Archive of SID

شناسائی و بیماریزایی گونه‌های فوزاریوم همراه با پوسیدگی ریشه و طوقه چغندرقند درایران

Identification and pathogenicity of Fusarium species associated with sugar beet root and crown rot in Iran

مرجان رئوفی[۱]، رضا فرخی‌نژاد[۱] و سیدباقر محمودی[۲]

چکیده

از نمونه‌های دارای علائم پژمردگی و پوسیدگی ریشه و طوقه چغندرقند در مناطق مختلف چغندرقندکاری ایران مجموعا" ۹٤ جدایه فوزاریوم جداسازی شد. خصوصیات ریخت‌شناسی جدایه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر مورد بررسی‌ها ی تاکسونومیکی قرار گرفت و جدایه‌ها, به ترتیب فراوانی در شش گونه *F. solani , F. oxysporum, F. equiseti ,F. nygamai ,F. proliferatum, F. culmorum* قرار گرفتند. مطالعات بیماری‌زایی جدایه‌ها در شرایط گلخانه در خاک سترون با استفاده از مایه قارچ روی دانه گندم و مایه‌زنی گیاهچه‌ها و برش‌های ریشه در آزمایشگاه صورت گرفت. نتایج نشان داد که به استثنای یکی از جدایه‌های گونه *F. solani* بقیه جدایه‌ها هم روی گیاهچه و هم روی برش‌های ریشه بیماری‌زا بودند و توانستند پژمردگی و یا پوسیدگی ریشه را در گیاه ایجاد نمایند. از بین شش گونه مورد بررسی, جدایه‌های گونه *F . solani* فراوانی و بیماری‌زایی بیشتری داشتند.

واژه های کلیدی : چغندر قند. پوسیدگی ریشه و طوقه. گونه‌های *Fusarium*

۱- دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز
۲- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات چغندرقند- کرج

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

عوامل بیماری‌زای متعددی از چغندرقند تا به حال گزارش شده‌اند که شامل چندین گونه قارچ، باکتری، ویروس و نماتد می‌باشد. در این بین, عوامل بیماری‌زای قارچی بیشترین سهم از بیمارگرها را به خود اختصاص داده‌اند. در بین بیماری‌های قارچی چغندرقند تعدادی از گونه‌های فوزاریوم موجب پژمردگی و پوسیدگی ریشه چغندرقند می‌شوند. بیماری زردی فوزاریومی یا پژمردگی آوندی چغندرقند اولین بار از ایالت کلرادو آمریکا گزارش شد (Whitney and Duffus 1986). راپل (Ruppel, 1991) نیز در بررسی گونه‌های مختلف فوزاریوم که از چغندرقندهای بیمار جدا شده بود گونه‌های *F. avenaceum , F.solani, F. oxysporum, F. acuminatum* را معرفی نمود.

گونه‌های *F. avenaceum* و *F. moniliforme* به عنوان عوامل مرگ گیاهچه چغندرقند نیز معرفی شده‌اند (Cooke and Scott 1993). در بریتانیا از ریشه چغندرقندهائی که دچار تنش خشکی شده بودند گونه *F. culmorum* جداسازی شد .

در ایران گونه‌های مختلف فوزاریوم از مناطق چغندرکاری کشور جداسازی و گزارش شده‌اند. ایرانی و ارشاد (۱۳۷۴) دو گونه *F . solani* و *F. oxysporum* را از آذربایجان‌غربی گزارش کردند. عباسی‌مقدم و همکاران (۱۳۷۷) ضمن مطالعه عوامل مولد پوسیدگی ریشه چغندرقند در خراسان دو گونه فوق را به عنوان عوامل پژمردگی و پوسیدگی ریشه چغندرقند در خراسان معرفی کردند.

شیخ‌الاسلامی و همکاران (۱۳۷۷) از چغندرهای پوسیده در سیلو دو گونه *F. oxysporum* و *F.moniliforme* را جداسازی و بیماری‌زائی آنها را روی برش‌های ریشه نشان دادند.

ارزنلو و همکاران (۱۳۷۹) ضمن بررسی گونه‌های فوزاریوم همراه با ریشه چغندرقند نشان دادند که سه گونه *F. nygamai*, *F . solani* و *F. oxysporum* روی گیاهچه‌ها بیماری‌زا هستند و چغندرقند را به عنوان میزبان جدیدی برای *F. nygamai* معرفی کردند. آنها گونه‌های *F. culmorum, F. equiseti* و *F. proliferatum* را از ریشه‌های پوسیده جدا کردند و اظهار داشتند که سه گونه اخیر روی گیاهچه‌های چغندرقند بیماری‌زا نبودند. در این مطالعه، گونه‌های فوزاریوم همراه با پوسیدگی ریشه و طوقه چغندرقند از مناطق عمده کشت محصول در ایران شناسایی و بیماری‌زایی آنها بررسی شد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری

در سال‌های زراعی ۸۰-۱۳۷۸ به منظور جمع‌آوری و شناسایی گونه‌های فوزاریوم همراه با

www.SID.ir

Archive of SID

پوسیدگی ریشه و طوقه مزارع چغندرقند در استان‌های مختلف کشور شامل: خراسان، خوزستان، آذربایجان‌غربی، قزوین، تهران، کرمانشاه، کرمان، لرستان، همدان و چهارمحال و بختیاری طی فصل رشد بازدید ونمونه‌هائی با علائم پژمردگی و یا بوته میری جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل و در آنجا پس از شستشوی کامل مشخصات و علائم آن‌ها ثبت شد.

جداسازی و خالص‌سازی قارچ عامل بیماری

برای جداسازی قارچ قطعاتی از حد فاصل بافت سالم و آلوده جدا و پس از ضدعفونی با اتانول ۷۵ درصد روی محیط کشت PDA کشت گردیدند. خالص‌سازی قارچ‌ها به دو روش تک اسپور و نوک ریسه روی محیط کشت آب- آگار دو درصد انجام گرفت.

تشخیص جدایه‌های فوزاریوم

مشخصات جدایه‌ها شامل شکل ماکروکنیدیوم, وجود یا عدم وجود میکروکنیدیوم, شکل میکروکنیدیوم و نحوه تشکیل آنها, وضعیت فیالیدها (منوفیالید یا پلی فیالید) , وجود یا عدم وجود کلامیدوسپر, میزان رشد پرگنه پس از ۱۰ روز در محیط PDA در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و رنگ پرگنه در محیط PDA بعد از نگهداری پرگنه‌ها در شرایط استاندارد مورد بررسی قرار گرفت و بر اساس کلیدهای معتبر (Nelson *et al*. 1983; Booth, 1977; Gerlach and Nirenberg, 1982) اقدام به شناسائی جدایه‌ها گردید. محیط کشت‌های مورد استفاده برای تشخیص جدایه‌ها شامل KCl- Agar و CLA و PDA ساقه گندم به اضافه SNA و ساقه یونجه- آگار بود.

آزمون بیماری‌زایی درگلخانه

برای انجام آزمایش‌های بیماری‌زایی از گلدان‌های پلاستیکی با ارتفاع ۱۲ سانتی‌متر و قطر ۱۰سانتی‌متر استفاده شد. گلدان‌ها با مخلوط خاک بکر و ماسه ضدعفونی شده با گازمتیل بروماید پر شد. پنج تا ۱۰ بذر چغندرقند رقم حساس IC پس از ضدعفونی با قارچ‌کش کاپتان در هر گلدان در عمق یک سانتی‌متری خاک کشت گردید. گلدان‌ها در گلخانه تحت شرایط نوری ۱۲ ساعت روشنایی، ۱۲ ساعت تاریکی و دمای (۳±۲۵) درجه سانتیگراد نگه‌داری شدند. برای تهیه مایه تلقیح، بذرهای گندم به مدت ۲۴ ساعت درآب مقطر خیس شده و به وسیله اتوکلاو سترون شدند عمل سترون کردن با فاصله ۲۴ ساعت دو مرتبه تکرار شد. از کشت چهار روزه جدایه‌ها در محیط PDA جهت مایه‌زنی بذور گندم استفاده شد. برای اینکه تماس قارچ با بذرهای گندم بهتر انجام شود ظروف مایه‌زنی شده گاه‌گاهی تکان داده می‌شدند. بعد از حدود ۱۴-۱۰ روز، قارچ‌ها روی بذور گندم کاملا" رشد نمودند. از این بذرها برای مایه‌زنی گیاهان

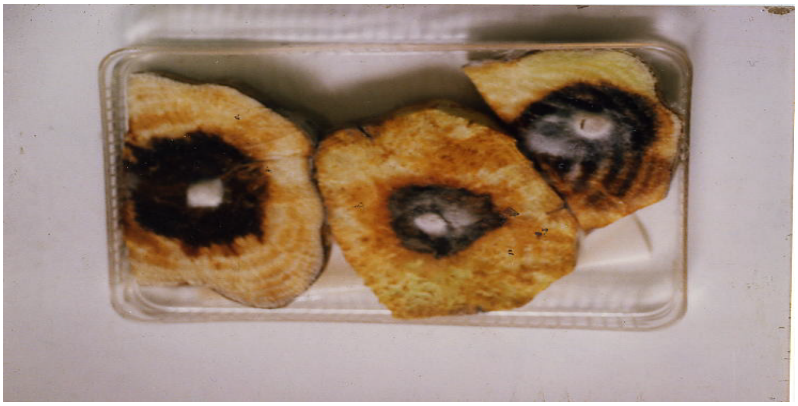
www.SID.ir

Archive of SID

چغندرقند استفاده شد. قبل از مایه‌زنی، گلدان‌ها تنک شده و در هر گلدان سه گیاهچه نگه‌داشته شد. برای هر جدایه دو تکرار در نظر گرفته شد. به منظور مایه‌زنی گیاهچه‌ها در کنار هر گیاهچه سه بذر گندم آلوده به قارچ قرار داده شد. گلدان‌ها با آب مقطر به حد اشباع آبیاری شدند. مایه‌زنی گلدان شاهد فقط با دانه‌های گندم سترون انجام شد. پس از ظهور علایم، گیاهچه‌های آلوده بر روی محیط PDA کشت داده شدند و مجددا" قارچ از گیاهچه‌های آلوده جداسازی شد.

آزمون بیماری‌زایی در ظروف پتری

آزمایش مطابق روش به کاربرده شده توسط شیخ‌الاسلامی و همکاران (۱۳۷۷) انجام شد (شکل ۱). به این ترتیب که ابتدا درون هر ظرف شیشه‌ای، یک عدد دستمال کاغذی قرار گرفت. سپس در هر ظرف حدود ۳-۵ میلی لیتر آب مقطر ریخته شد و ظرف‌ها اتوکلاو شدند. بعد از آن، غده‌های سالم چغندرقند پس از شستشو با آب معمولی و سترون شدن با الکل ۹۶ درصد به برش‌هایی به ضخامت نیم تا یک سانتی‌متر بریده شدند و درون هر ظرف یک برش قرار گرفت. آنگاه، در مرکز هر برش یک قرص هشت میلی‌متری از حاشیه پرگنه فعال جدایه قارچ مورد نظر قرار داده شد. برای تیمار شاهد، برش‌های چغندر با یک قرص هشت میلی‌متری از محیط کشت PDA بدون قارچ مایه‌زنی گردید. بعد از مایه‌زنی برش‌ها، ظروف شیشه‌ای در انکوباتور با دمای ۱±۲۵ درجه سانتیگراد برای مدت ۱۲ روز قرار گرفتند. آزمایش در قالب طرح کاملا" تصادفی با سه تکرار انجام شد. از نتایج آزمایش با اندازه‌گیری قطر قسمت‌های پوسیده برش‌ها, بعد از ۱۲ روز آماربرداری به عمل آمد. هم چنین از برش‌های آلوده جداسازی مجدد قارچ صورت گرفت.



شکل ۱ – نحوه اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های *Fusarium* spp. بر روی برش‌های ریشه چغندرقند در ظروف شیشه‌ای

www.SID.ir

Archive of SID

Fig. 1 Pathogenicity test of isolates of *Fusarium* spp. on root slices of sugar beet in Pyrex plates

نتایج

در این تحقیق مجموعاً ۹۴ جدایه فوزاریوم از استان‌های مختلف کشور (خراسان، خوزستان، چهارمحال و بختیاری، آذربایجان‌غربی، تهران، قزوین، کرمان، کرمانشاه، همدان، لرستان و اردبیل) جمع‌آوری و تا حد گونه شناسایی شد(جدول ۲). جدایه‌های شناسایی شده به شش گونه تعلق داشتند گونه‌های *F. solani* و*F .oxysporum* به ترتیب با دارا بودن تعداد ۲۷ و ۲۶ جدایه بیشترین فراوانی و گونه‌های *F.equiseti*، *F. nygamai*، *F. proliferatum* و *F. culmorum* به ترتیب با داشتن تعداد ۱۴ , ۱۱ , ۱۰ و ۶ جدایه کمترین فراوانی را داشتند (جدول ۱).

جدول۱ ـ فراوانی مطلق نسبی گونه‌های فوزاریوم شناسایی شده که از ریشه و طوقه چغندرقند در نواحی عمده چغندرکاری کشور جدا شده‌اند

Table 1 Number and frequency of identified Fusarium species isolated from root and crown of sugar beet in main sugar beet cultivated areas of Iran

گونه Species	فراوانی مطلق Number of isolates	درصد فراوانی نسبی Frequency (%)
F. solani	27	28.7
F. oxysporum	26	27.6
F .equiseti	14	14.8
F. nygamai	11	11.7
F. proliferatum	10	10.6
F. culmorum	6	6.4
Total	94	100

خصوصیات مهم گونه‌های فوزاریوم

F. solani

تولید منوفیالید بلند از ویژگی‌های بارز این گونه است. نرخ رشد در محیط PDA در دمای ۲۵درجه سانتی‌گراد سریع بوده و پس از ۱۰ روز بیش از هفت سانتی‌متر بود. رنگ پرگنه از بالا، سفید تا کرم رنگ و از زیر، معمولاً بی‌رنگ، گاهی نخودی رنگ یا دارای رنگدانه بنفش بود ماکرو کنیدیوم نسبتاً سیلندری و در اسپورودوخیوم‌های کرم رنگ یا سبز تشکیل شدند. این گونه فقط منوفیالید داشت و تولید کلامیدوسپر نمود.

www.SID.ir

Archive of SID

F. oxysporum

تولید منوفیالید کوتاه از مشخصات بارز این گونه است. رشد پرگنه سریع بوده و نرخ رشد پرگنه در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بعد از ۱۰ روز بیش از هفت سانتی‌متر بود. این گونه دارای میسیلیوم پنبه‌ای و پراکنده و گاهی متراکم با رنگ‌های سفید و گاهی سبز یا آبی و سطح زیرین پرگنه عمدتاً بی رنگ تا ارغوانی بود. اسپورودوخیوم‌ها به رنگ نارنجی یا کرم دیده شد. ماکروکنیدیوم داسی شکل، سلول بالایی باریک و نوک تیز و دارای پاپیل بود و سلول پایینی به شکل پا بود. فیالیدها به صورت منفرد، ساده و گاهی منشعب و کوتاه مشاهده شدند, کلامیدوسپر به فراوانی تشکیل شد.

F. equiseti

ویژگی بارز این گونه، فقدان میکروکنیدیوم و پلی‌فیالید است. ماکروکنیدیوم دارای سلول انتهایی کشیده و شلاقی شکل و سلول پایینی به شکل پاشنه پا بود. این گونه در روی محیط PDA رشد سریع داشته و نرخ رشد بعد از ۱۰ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بیش از هفت سانتی‌متر بود. این گونه میسیلیوم هوایی متراکم و یکنواختی تولید کرد که ابتدا سفید رنگ بوده و به تدریج قهوه‌ای شد. رنگ سطح زیرین پرگنه زرد، قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره یا برنزه و گاهی اوقات به رنگ قرمز جگری نیز دیده شد. در محیط CLA اسپورودوخیوم‌های نارنجی رنگ تولید نمود.ماکروکنیدیوم‌ها فراوان بوده، سلول انتهایی کشیده و سلول پایه به شکل پاشنهٔ پا مشاهده گردید. این گونه فاقد میکروکنیدیوم بود. کلامیدوسپورها فراوان و به صورت زنجیری یا خوشه‌ای تولید شدند. این گونه دارای منوفیالیدهای ساده و منشعب بود.

F. nygamai

این گونه مِیسیلیوم‌های پنبه‌ای تولِید کرده که در ابتدا سفید رنگ و با گذشت زمان به رنگ بنفش کم رنگ تا بنفش تیره تغییر رنگ داد. رنگ سطح زِیرِین پرگنه خاکستری مایل به بنفش بود. نرخ رشد پرگنه در محیط PDA بعد از ۱۰ روز بیش از هفت سانتی‌متر بود ماکروکنیدیوم‌ها به فراوانی در اسپورودوخیوم‌های نارنجی تشکیل شدند. ماکروکنیدیوم‌ها کوتاه، متوسط، باریک داسی شکل بودند. میکروکنیدیوم‌ها به صورت زنجیره‌های کوتاه و هم چنین به صورت سر دروغین تشکیل شدند. زنجیره‌های میکروکنیدیوم در این گونه کوتاه (۲ تا ۱۰ کنیدیوم) بود. این گونه منوفیالید و پلی‌فیالید داشته و دارای کلامیدوسپر فراوان بوده که به صورت انتهایی، منفرد، یا جفتی تشکیل شدند.

F. proliferatum

از ویژگی‌های بارز این گونه تشکیل میکروکنیدیوم زنجیری است. نرخ رشد در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در محیط PDA بعد از ۱۰ روز بیش از هفت

www.SID.ir

Archive of SID

سانتی‌متر بود. رنگ پرگنه از بالا به دلیل تولید میسیلیوم‌های هوایی، سفیدرنگ و گاهی به رنگ قهوه‌ای روشن دیده شد. رنگ سطح زیرین پرگنه بسیار متنوع و از بی‌رنگ تا قهوه‌ای تیره دیده شد. میکروکنیدیوم‌ها غالباً به صورت تک سلولی و در زنجیره‌های بلند دیده شدند. ماکروکنیدیوم‌ها به صورت داسی شکل تا تقریباً راست، دارای منووپلی فیالید و کلامیدوسپر بود.

F. culmorum

این گونه در محیط PDA رشد سریعی داشته و نرخ رشد پرگنه آن در محیط PDA بعد از ۱۰ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بیش از هفت سانتی‌متر بود. سطح بالای پرگنه گاهی به رنگ زرد تا زرد مایل به قهوه‌ای دیده شد. در سطح زیرین پرگنه فقط رنگ قرمز جگری تولید شد. اسپورودوخیوم‌های نارنجی تا قرمز مایل به قهوه‌ای در سطح محیط CLA تولید گردیدند. این گونه میکروکنیدیوم تولید نکرده و میکروکنیدیوم‌ها کوتاه و فشرده وفیالید ساده و منشعب تولید نمود. کلامیدوسپورها به صورت منفرد، خوشه‌ای و یا زنجیری تولید گردیدند.

جدول۲- مشخصات جدایه‌های مختلف فوزاریوم

Table 2 Characteristics of Fusarium isolates

شماره جدایه Isolate No.	علائم بیماری در مزرعه Field symptoms	سال نمونه‌برداری Year of sampling	محل نمونه‌برداری Location	گونه شناسایی شده Fusarium species
1	Brown Rot	2001	Chenaran	*F.solani*
2	Dry Rot	2001	Birjand	*F.solani*
3	Damping off	2001	Shahrekord	*F.solani*
4	Brown Rot	1999	Birjand	*F.solani*
5	Brown Rot	1999	Gonabad	*F.solani*
6	Wilting	1999	Chenaran	*F.solani*
7	Brown Rot	1999	Mashhad	*F.solani*
8	Brown Rot	1999	Chenaran	*F.solani*
9	Wilting	1999	Boujnord	*F.solani*
10	Brown Rot	1999	Chenaran	*F.solani*
11	Brown Rot	1999	Chenaran	*F.solani*
12	Brown Rot	1999	Karadj	*F.solani*

www.SID.ir

Archive of SID

شماره جدایه Isolate No.	علائم بیماری در مزرعه Field symptoms	سال نمونه‌برداری Year of sampling	محل نمونه‌برداری Location	گونه شناسایی شده Fusarium species
13	Brown Rot	1999	Karadj	*F.solani*
14	Brown Rot	1999	Torbate- heydariyeh	*F.solani*
15	Brown Rot	1999	Ghouchan	*F.solani*
16	Brown Rot	1999	Birjand	*F.solani*
17	Brown Rot	1999	Chenaran	*F.solani*
18	Brown Rot	1999	Chenaran	*F.solani*
19	Brown Rot	1999	Karadj	*F.solani*
20	Brown Rot	1999	Kerman	*F.solani*
21	Brown Rot	1999	Kerman	*F.solani*
22	Brown Rot	1999	Kerman	*F.solani*
23	Brown Rot	2001	Kerman	*F.solani*
24	Brown Rot	2001	Broujerd	*F.solani*
25	Dry Rot	2001	Broujerd	*F.solani*
26	Brown Rot	2001	Kerman	*F.solani*
27	Brown Rot	2001	Hamadan	*F.solani*
28	Brown Rot	2001	Broujerd	*F.oxysporum*
29	Dry Rot	2001	Hamadan	*F.oxysporum*
30	Damping off	2001	Shahrekord	*F.oxysporum*
31	Brown Rot	2001	Eslamabadegharb	*F.oxysporum*
32	Brown Rot	2001	Broujerd	*F.oxysporum*
33	Dry Rot	2001	Dezful	*F.oxysporum*
34	Brown Rot	2001	Torbateheydariyeh	*F.oxysporum*
35	Brown Rot	2001	Qazvin	*F.oxysporum*
36	Brown Rot	2001	Sabzevar	*F.oxysporum*
37	Brown Rot	2001	Torbatejam	*F.oxysporum*
38	Brown Rot	2001	Torbatejam	*F.oxysporum*
39	Brown Rot	2001	Chenaran	*F.oxysporum*
40	Brown Rot	2001	Karadj	*F.oxysporum*
41	Brown Rot	2001	Hamadan	*F.oxysporum*
42	Brown Rot	2001	Hamadan	*F.oxysporum*
43	Brown Rot	2001	Kerman	*F.oxysporum*
44	Dry Rot	2001	Moghan	*F.oxysporum*
45	Brown Rot	2001	Kermanshah	*F.oxysporum*

www.SID.ir

Archive of SID

شماره جدایه Isolate No.	علائم بیماری در مزرعه Field symptoms	سال نمونه‌برداری Year of sampling	محل نمونه‌برداری Location	گونه شناسایی شده Fusarium species
46	Brown Rot	2001	Kerman	*F.oxysporum*
47	Brown Rot	2001	Kerman	*F.oxysporum*
48	Brown Rot	2001	Moghan	*F.oxysporum*
49	Brown Rot	2001	Broujerd	*F.oxysporum*
50	Dry Rot	2001	Kermanshah	*F.oxysporum*
51	Dry Rot	2001	Piranshahr	*F.oxysporum*
52	Dry Rot	2001	Shahindej	*F.oxysporum*
53	Brown Rot	2002	Dezful	*F.oxysporum*
54	Brown Rot	1999	Nishabour	*F.equiseti*
55	Brown Rot	1999	Miandoab	*F.equiseti*
56	Brown Rot	1999	Sabzevar	*F.equiseti*
57	Brown Rot	1999	Karadj	*F.equiseti*
58	Brown Rot	1999	Karadj	*F.equiseti*
59	Brown Rot	1999	Karadj	*F.equiseti*
60	Brown Rot	1999	Chenaran	*F.equiseti*
61	Brown Rot	1999	Qazvin	*F.equiseti*
62	Brown Rot	1999	Karadj	*F.equiseti*
63	Brown Rot	2001	Broujerd	*F.equiseti*
64	Brown Rot	2001	Hamadan	*F.equiseti*
65	Brown Rot	2001	Broujerd	*F.equiseti*
66	Brown Rot	2001	Orumia	*F.equiseti*
67	Brown Rot	2001	Shahindej	*F.equiseti*
68	Brown Rot	2001	Firouzkouh	*F.nygamai*
69	Brown Rot	2001	Dezful	*F.nygamai*
70	Dry Rot	2001	Broujerd	*F.nygamai*
71	Brown Rot	2001	Torbateheydariyeh	*F.nygamai*
72	Brown Rot	1999	Torbateheydariyeh	*F.nygamai*
73	Brown Rot	1999	Torbateheydariyeh	*F.nygamai*
74	Wilting	1999	Sabzevar	*F.nygamai*
75	Brown Rot	1999	Karadj	*F.nygamai*
76	Brown Rot	2001	Moghan	*F.nygamai*
77	Brown Rot	2001	Kerman	*F.nygamai*
78	Brown Rot	2001	Dezful	*F.nygamai*

www.SID.ir

Archive of SID

شماره جدایه	علائم بیماری در مزرعه	سال نمونه‌برداری	محل نمونه‌برداری	گونه شناسایی شده
Isolate No.	Field symptoms	Year of sampling	Location	Fusarium species
79	Dry Rot	2001	Dezful	*F.proliferatum*
80	Brown Rot	1999	Torbateheydariyeh	*F.proliferatum*
81	Brown Rot	1999	Shirvan	*F.proliferatum*
82	Brown Rot	1999	Torbateheydariyeh	*F.proliferatum*
83	Brown Rot	1999	Torbateheydariyeh	*F.proliferatum*
84	Brown Rot	1999	Torbateheydariyeh	*F.proliferatum*
85	Brown Rot	1999	Karadj	*F.proliferatum*
86	Brown Rot	2001	Kerman	*F.proliferatum*
87	Brown Rot	2001	Karadj	*F.proliferatum*
88	Brown Rot	2002	Dezful	*F.proliferatum*
89	Wilting	2001	Firouzkouh	*F.culmorum*
90	Brown Rot	1999	Torbatejam	*F.culmorum*
91	Brown Rot	1999	Shirvan	*F.culmorum*
92	Brown Rot	1999	Fariman	*F.culmorum*
93	Brown Rot	1999	Karadj	*F.culmorum*
94	Brown Rot	2001	Boinzahra	*F.culmorum*

آزمون بیماری‌زایی جدایه‌های فوزاریوم

گیاهچه‌های مایه‌زنی شده پس از دو تا شش هفته جهت ارزیابی بیماری‌زایی جدایه‌ها و هم چنین شدت بیماری‌زایی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج این آزمایش نشان داد که کلیه جدایه‌های فوزاریوم به استثنای جدایه شماره شش روی گیاهچه‌های چغندرقند بیماریزا بوده و توانستند علایم بیماری را به وجود آورند. علایم بیماری به دو صورت پوسیدگی ریشه و پژمردگی مشاهده شد.

در بین شش گونه آزمایش شده گونه *F. solani* توانایی بیشتری در ایجاد بیماری داشت.

نتایج حاصل از آزمایش بیماریزایی جدایه‌ها در تشتک پتری نشان داد که همه جدایه‌ها قادر به پوسیدگی و فساد ریشه می‌باشند اما گونه *F. solani* توانایی بیشتری در این کار دارد.

بحث

طبق گزارش‌های موجود علائم بیماری فوزاریومی چغندرقند به صورت پژمردگی و نکروز آوندی و یا پوسیدگی ریشه می‌باشد (Whitney and Duffus 1986). در این مطالعه غالب نمونه‌های جمع‌آوری شده علائم پوسیدگی ریشه داشتند

www.SID.ir

Archive of SID

و در آزمایش‌های بیماری‌زایی نیز علایم بیماری بیشتر به صورت پوسیدگی ریشه دیده شد. این علامت توسط جدایه‌های هر شش گونه مشاهده گردید ولی برخی ازجدایه‌های گونه *F. solani* ،*F. oxysporum* ،*F. nygamai* و *F. culmorum* علایم پژمردگی را روی گیاهچه‌های ۳۰ روزه نشان دادند. از نظر علائم بیماری ۹۲/۷ درصد از جدایه‌های مورد استفاده در این تحقیق علایم پوسیدگی ریشه، ۵/۳ درصد از جدایه‌ها علایم پژمردگی و دو درصد از جدایه‌ها علایم مرگ گیاهچه را نشان دادند. ۸/۵ درصد از جدایه‌ها باعث ایجاد علایم پوسیدگی خشک شدند و تعداد این نوع جدایه‌ها در بین جدایه‌های گونه *F. oxysporum* از بقیه گونه‌ها بیشتر بود. بنابراین به نظر می‌رسد که مهمترین علامت ایجاد شده توسط گونه‌های مختلف فوزاریوم در ایران پوسیدگی ریشه می‌باشد. با وجود این نتیجه‌گیری قطعی در باره نوع علامت ایجاد شده توسط گونه‌های فوزاریوم احتیاج به نمونه‌برداری‌های بیشتر از مناطق عمده کشت چغندرقند دارد.

هاروسون وراش(Harveson and Rush 1997) نیز در تحقیق خود برروی جدایه‌های تگزاس *F.oxysporum* f.sp.*betae*(FOB) را عامل پوسیدگی فوزاریومی ریشه چغندرقند معرفی کردند. در حقیقت بیوتیپهایی از FOB سبب یک نوع پوسیدگی سیاه نوک ریشه اصلی می‌شوند که با تکثیر ریشه‌های نابجا در طول ریشه اصلی همراه است. اما در هر دو نوع علائم (پوسیدگی ریشه و پژمردگی آوندی) علائم تغییر رنگ آوندی وجود دارد. به نظر می‌رسد فنوتیپ پوسیدگی نوک ریشه(Tip-rot) توسط برخی از فاکتورهای ژنتیکی غیرعادی که منحصر به جدایه‌های مولد پوسِیدگی نوک ریشه است ایجاد شده باشد.

در این پژوهش شش گونه فوزاریوم شامل *F. solani* ،*F. oxysporum* ،*F. equiseti* ،*F. nygamai* ،*F. proliferatum* و *F. culmorum* از ریشه‌های چغندرقند از مناطق مختلف کشور جداسازی شد که در این میان *F. solani* فراوان‌ترین گونه و *F. oxysporum* در مقام دوم قرار داشت. این دو جزو گونه‌هایی هستند که در اغلب مناطق آب هوائی وجود دارند (صارمی۱۳۸۲). البته جمع‌آوری نمونه‌های بیشتر از مناطق مختلف این امکان را بوجود می‌آورد که در مورد فراوانی گونه‌ها قطعی‌تر اظهارنظر شود. گونه *F. culmorum* کمترین فراوانی را در بین گونه‌های مورد مطالعه دراین تحقیق داشت. به نظر می‌رسد که فراوانی و اهمیت عوامل فوق به عنوان عامل بیماری پوسیدگی ریشه در مناطق مختلف کشت عملاًمتفاوت باشد و این موضوعی است که در این مطالعه به خوبی معلوم شد.

در این بررسی بیماری‌زایی شش گونه فوق روی گیاهچه‌های چغندرقند و نیز روی برش‌های ریشه به اثبات رسید. بیماری‌زایی دو گونه *F. solani* و *F. oxysporum* روی چغندرقند قبلاً توسط محققین متعددی به اثبات رسیده است (ایرانی و ارشاد، ۱۳۷۴؛

www.SID.ir

Archive of SID

عباسی مقدم و همکاران، ۱۳۷۷؛ ارزنلو و همکاران ۱۳۷۹). ارزنلو و همکاران (۱۳۷۹) اظهار داشتند که گونه‌های *F. equiseti* ، *F .proliferatum* و *F. culmorum* روی گیاهچه‌ها بیماری‌زا نبودند و ژنتیک جدایه‌ها را به همراه شرایط محیطی حاکم بر آزمایش از دلایل ایجاد یا عدم ایجاد بیماری توسط جدایه‌های مختلف گونه‌های فوزاریوم دانستند. راپل(Ruppel, 1991) گونه *F. culmorum* را عامل بیماری شوره زدن (Scarfy-root) ریشه چغندرقند معرفی کرده است. در آزمون بیماری‌زایی مشخص شد که جدایه‌ها از نظر شدت بیماری‌زایی با همدیگر متفاوت‌اند. جدایه‌های شماره ۲۰، ۲۱، ۲۴ و ۲۷ خیلی سریع‌تر از بقیه جدایه‌ها علایم پوسیدگی ریشه را نشان دادند. معمولاً علایم پژمردگی از پوسیدگی ریشه دیرتر ظاهر شد. شاید این موضوع به نحوی با شدت بیماری‌زایی جدایه‌ها قابل توجیه باشد.

در آزمون بیماری‌زایی تمام جدایه‌ها به جز جدایه شماره شش (*F. solani*) بیماری‌زا بودند. این جدایه ممکن است قبلاً بیماری‌زا بوده باشد. عواملی مثل یک جهش ساده، به دست آوردن میکوویروس یا از دست دادن یک کروموزوم از جمله فاکتورهایی است که یک پاتوژن را غیر بیماری‌زا می‌کند(Gleaser, 1979). در آزمایش بیماری‌زایی روی برش‌های ریشه چغندرقند نیز جدایه مذکور علائمی ایجاد نکرد و فقط در محل مایه‌زنی شده قدری تغییر رنگ مشاهده شد. اعتقاد بر این است که گونه‌های فوزاریوم در مزارع تحت تنش خشکی ایجاد پوسیدگی ریشه می‌نمایند(روستایی ۱۳۸۰). در این بررسی غالب جدایه‌ها از علائم پوسیدگی ریشه جداسازی شدند و به نظر میرسد در مزارعی که اصول به زراعی رعایت گردد این عوامل اهمیت چندانی نداشته باشند. به هرحال نباید از خسارت غیرمستقیم این عوامل غافل شد. ریشه‌هایی که توسط این عوامل مورد حمله قرار می‌گیرند در سیلو موجبات فساد خود و ریشه‌های مجاور خود را نیز فراهم می‌نمایند (محمودی و همکاران، ۱۳۷۹).

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده References

ارزنلو, م. حجارود, ق. اخوت، س.م. شریفی تهرانی, ع. و ارجمند، م. ن. ۱۳۷۹. شناسایی و بررسی بیماری‌زایی گونه‌های فوزاریوم همراه ریشه چغندرقند در منطقه کرج. چغندرقند: ۱۶ : ۶۲-۷۴

ایرانی، ح . و ارشاد، ج. ۱۳۷۴ . شناسایی قارچ‌های مرتبط با پوسیدگی ریشه چغندرقند در آذربایجان‌غربی. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگرهٔ گیاهپزشکی ایران.آموزشکده کشاورزی کرج. صفحه ۱۲۶

روستایی م. ۱۳۸۰. مدیریت بیماری‌های گیاهی (ترجمه) مؤسسه نشر جهاد. ۴۱۶ صفحه

شیخ الاسلامی، م. حجارود، ق و اخوت، م. ۱۳۷۷ . قارچ‌های مولد پوسیدگی ریشه چغندرقند بعد از برداشت در کرمانشاه. بیماری‌های گیاهی. ۳۴: ۹۲ -۸۱

صارمی، ح. ۱۳۸۲. الگوی پراکنش گونه‌های فوزاریوم در اقلیم‌های مختلف. مجله بیماری‌های گیاهی جلد ۳۹ (۱ و ۲): ۸۵-۷۳

عباسی مقدم، ا. رستگار، م. و جعفرپور، ب. ۱۳۷۷. اتیولوژی پوسیدگی ریشه و طوقه چغندرقند در خراسان. سیزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، آموزشکده کشاورزی کرج. صفحه ۱۲۵

محمودی، س. ب. توده‌فلاح، م. ارجمند، م. ن. و نیلگارد، م. ۱۳۷۹. بررسی آسیب‌شناسی قارچ‌های عامل پوسیدگی ریشه چغندرقند در کرج و نقش آنها در فساد پس از برداشت ریشه. یازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۲۵۶

Booth C (1977) Fusarium Laboratory Guide to the Identification of the Major Species. CMI, UK, 237

Cooke DA, Scott RR (1993) The Sugar Beet Crop. Champan and Hall, 675

Gerlach W, Nirenberg H (1982) The Genus Fusarium, A Pictorial Atlas.Berlin 33. 406

Gleaser G (1979) Report on the Occurrence of Important Disease and Pests on Cultivated Plant in Austria in the Year 1977. Pflanzenschutz Berichte. 45: 153

Harveson RM, Rush CM (1997) Genetic variation among *Fusarium oxysporum* isolates from sugar beet as determined by vegetative compatibility. Plant Disease. 81: 85-88

www.SID.ir

Archive of SID

Nelson PE, Toussoun TA, Marasas WFO (1983) Fusarium Species. An Illustrated Manual for Identification. The Pennsylvania Stateun Press. USA 193p.

Ruppel E G (1991) Pathogenicity of *Fusarium* spp. from diseased sugarbeets and variation among sugarbeet isolates of *F. oxysporum*. Plant Disease 75: 486-489

Whitney ED, Duffus EJ (1986) Compendium of Beet Diseases and Insects. APS Press.St. Paul, Minnesota, USA,76p.

www.SID.ir