Archive of SID

واکنش ارقام رایج کشت گوجه‌فرنگی در استان آذربایجان‌شرقی به بیماری پژمردگی فوزاریومی

سامره خرسندی[۱]، اسدالله بابای اهری[۲]، سعید رضایی[۳] و محمد محمدی‌پور[۴]

چکیده

بیماری پژمردگی فوزاریومی گوجه‌فرنگی یکی از بیماری‌های مهم در استان آذربایجان‌شرقی است، به منظور جلوگیری از خسارت هرچه بیشتر این بیماری، تعیین حساسیت و مقاومت ارقام گوجه‌فرنگی و معرفی ارقام مقاوم به تولیدکنندگان، تعداد ۷ رقم رایج کشت گوجه‌فرنگی در استان با منشا کشورهای ایتالیا، امریکا، دانمارک و ایران به نام لیندا، اوربانا، موبیل، سوپرچیف، سوپراسترنبی، لاله و بومی استان در شرایط گلخانه تحت تاثیر جدایه قارچ ***Fusarium oxysporum*** قرار گرفت و بر اساس شاخص درصد آلودگی برگ‌ها برای ارزیابی مقاومت ارقام مشخص گردید که رقم سوپراسترنبی (۰٪)، نسبت به ارقام دیگر از نظر شاخص فوق مقاومت بیشتری دارد. رقم موبیل (۲۱/۸۸٪)، بومی استان (۱٤/۰٦٪)، لاله (۱۰/۹٤٪) و سوپرچیف (۷/۸۱۳٪) به عنوان ارقام نیمه مقاوم و رقم لیندا (٤٥/۳۱٪) و اوربانا (۲۸/۱۳٪) به عنوان ارقام حساس، شناخته شدند.

کلمات کلیدی: *بیماری پژمردگی فوزاریومی، گوجه‌فرنگی، مقاومت.*

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۲۹

۱- دانشجو کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران (نویسنده مسئول)
E- mail: Samereh_khorsandi@yahoo.com
۲- عضو هئیت علمی گروه بیماری شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
۳- عضو هئیت علمی گروه بیماری‌شناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات تهران
۴- عضو هئیت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و بررسی منابع علمی

پژمردگی فوزاریومی یکی از مهم‌ترین و شایع‌ترین بیماری‌های گوجه‌فرنگی در مناطق زیر کشت این گیاه محسوب می‌شود که تا بحال از پنج قاره جهان و دست کم از۳۲ کشور دنیا گزارش شده است (بوث، ۱۹۷۱؛ والکر، ۱۹۸۱). این قارچ در هر جایی که گوجه‌فرنگی کشت می‌شود دیده شده است (جونز و همکاران، ۱۹۹۱). هنگامی که گیاهان در مرحله گیاهچه‌ای آلوده شوند، از ناحیه طوقه پوسیده شده و از بین می‌روند. در گیاهان بالغ برگ‌های پایین‌تر پژمرده شده و به سمت پایین خمیده می‌شوند. رگبرگ‌ها بی‌رنگ شده و علایم زردی در برگ‌های پایین‌تر از علایمی است که زودتر ظاهر می‌شود. علایم زردی اغلب و بدواً در یک طرف گیاه گسترده می‌شود (جونز و همکاران، ۱۹۹۱؛ بابادوست، ۱۹۹۰). تغییر رنگ بافت‌های آوندی و قهوه‌ای شدن آن‌ها در برش عرضی ساقه مشاهده می‌شود. به علاوه زخم‌های قهوه‌ای رنگ در ناحیه ریشه قابل مشاهده است. قارچ از طریق ریشه در آوندها مستقر می‌شود. بنابراین، برگ‌ها با کمبود آب مواجه شده و پژمرده می‌شوند (اعتباریان، ۱۳۸۵؛ جونز و همکاران، ۱۹۹۱؛ جارویس و همکاران، ۱۹۷۵).

عامل اصلی و مهم پژمردگی گوجه فرنگی *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* است (والکر، ۱۹۸۱). اما گونه‌های زیاد دیگری نیز از جمله *F. acuminatum*، *F. avenaceum*، *F. culmorum*، *F. equiseti*، *F. solani*، *F. lateritium*، *F. semitectum* و *F. moniliforme* به عنوان عاملین پژمردگی و یا پوسیدگی ریشه و پایه گوجه فرنگی به وسیله بوث (۱۹۷۱)، کوکوزا و همکاران (۱۹۹۲)، کاپور (۱۹۸۸)، واودری و پترسون (۱۹۸۸) و ولکان و لوری (۱۹۹۱) از سرتاسر جهان گزارش شده‌اند.

فرم مخصوص دیگری نیز از عامل بیماری به نام *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici* گزارش شده است (جارویس و شومیکر، ۱۹۷۸) که عامل پوسیدگی ریشه و طوقه بوده و در مقایسه با *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* فاقد حرکت در آوندهای ساقه، دارای دامنه میزبانی بسیار گسترده و نیازمند دمای پایین‌تر برای فعالیت می‌باشد (جارویس و شومیکر، ۱۹۷۸). این بیماری در ایران برای نخستین بار در سال ۱۳٦٤ از استان هرمزگان و از مناطق قعله قاضی، رضوان، سرخون و کهورستان گزارش و عامل آن *Fusarium oxysporum* معرفی شد (فصیحیانی، ۱۳٦٤). سپس از حومه ورامین با حداکثر آلودگی ۲۷/۳ درصد گزارش گردید (اعتباریان، ۱۳۷۱). ویانی (۱۳۸٦) عامل پژمردگی فوزاریومی را در استان آذربایجان شرقی به ترتیب فراوانی *Fusarium oxysporum*، *Fusarium solani*، *Fusarium equiseti*، *Fusarium acuminatum*، *Fusarium proliferatum* تشخیص داد. بیماری پژمردگی فوزاریومی به علت دارا بودن خصوصیاتی از قبیل برخورداری از انتشار گسترده، ایجاد خسارت قابل ملاحظه، بقای طولانی مدت عامل

www.SID.ir

Archive of SID

بیماری در خاک، داشتن نژادهای فیزیولوژیک مختلف و مشکل بودن مبارزه شیمیایی با آن در ردیف مهم‌ترین و مورد توجه‌ترین بیماری‌های گوجه‌فرنگی قرارگرفته است (اگریوس، ۲۰۰٤؛ جونز و همکاران، ۱۹۹۱).

استان آذربایجان‌شرقی به دلیل داشتن سطح زیر کشت وسیع گوجه فرنگی نیازمند توجه جدی به ارزیابی مقاومت ارقام و شناسایی ارقام مقاوم می‌باشد لذا این تحقیق با هدف ارزیابی میزان مقاومت ارقام رایج کشت و معرفی مقاوم‌ترین رقم گوجه فرنگی در استان آذربایجان شرقی صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

۱- جدا و خالص‌سازی عوامل بیماری:

نمونه‌برداری‌ها در سال‌های ۸۷ و ۸۸ از مزارع گوجه‌فرنگی نواحی مختلف استان آذربایجان‌شرقی صورت گرفت (جدول ۱). گیاهان آلوده پس از جمع‌آوری به آزمایشگاه منتقل و بلافاصله مورد بررسی قرار گرفتند. قسمتی از حاشیه زخم‌ها پس از ضدعفونی با محلول هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد بر روی محیط‌های کشت PDA (Potato Dextrose Agar) قرار گرفت. نوک ریسه‌ها پس از گذشت ۲٤ الی ٤۸ ساعت به محیط غذایی مناسب (PDA) منتقل و عمل خالص‌سازی انجام گردید.

جدول ۱- اسامی و مشخصات مزارع گوجه‌فرنگی نمونه‌برداری شده

کد مزرعه	شهرستان	منطقه	کد مزرعه	شهرستان	منطقه
F1	آذرشهر	مزرعه۱	F25	عجب‌شیر	مزرعه۴
F2	آذرشهر	مزرعه۲	F26	مراغه	مزرعه۱
F3	آذرشهر	مزرعه۳	F27	مراغه	مزرعه۲
F4	آذرشهر	مزرعه۴	F28	مراغه	مزرعه۳
F5	آذرشهر	مزرعه۵	F29	مراغه	مزرعه۴
F6	اسکو	مزرعه۱	F30	مرند	مزرعه۱
F7	اسکو	مزرعه۲	F31	مرند	مزرعه۲
F8	اسکو	مزرعه۳	F32	مرند	مزرعه۳
F9	بناب	مزرعه۱	F33	مرند	مزرعه۴
F10	بناب	مزرعه۲	F34	مرند	مزرعه۵
F11	بناب	مزرعه۳	F35	مرند	مزرعه۶
F12	بناب	مزرعه۴	F36	مرند	مزرعه۷
F13	تبریز	مزرعه۱	F37	مرند	مزرعه۸
F14	تبریز	مزرعه۲	F38	ملکان	مزرعه۱
F15	تبریز	مزرعه۳	F39	ملکان	مزرعه۲
F16	تبریز	مزرعه۴	F40	ملکان	مزرعه۳
F17	تبریز	مزرعه۵	F41	ملکان	مزرعه۴
F18	شبستر	مزرعه۱	F42	میانه	مزرعه۱
F19	شبستر	مزرعه۲	F43	میانه	مزرعه۲
F20	شبستر	مزرعه۳	F44	میانه	مزرعه۳
F21	شبستر	مزرعه۴	F45	میانه	مزرعه۴
F22	عجب‌شیر	مزرعه۱	F46	میانه	مزرعه۵
F23	عجب‌شیر	مزرعه۲	F47	میانه	مزرعه۶
F24	عجب‌شیر	مزرعه۳	F48	میانه	مزرعه۷

www.SID.ir

Archive of SID

۲- شناسایی عوامل بیماری: در جریان جداسازی و خالص‌سازی عوامل بیماری‌زا، شناسایی جدایه‌های فوزاریوم با توجه به ویژگی‌های ماکروسکوپیک نظیر رنگ و نحوه رشد پرگنه، وجود یا عدم وجود میسیلیوم‌های هوایی بر روی محیط کشت، رنگ میسیلیوم‌های هوایی، رنگ پرگنه از سطح پشتی ظروف پتری حاوی محیط کشت PDA، وجود اسپوردوکیوم و ویژگی‌های میکروسکوپیک مانند نوع فیالید (مونو فیالید یا پلی فیالید)، وجود یا عدم وجود سرهای دروغین، تولید کلامیدوسپور، شکل ماکروکنیدی‌ها و میکروکنیدی‌ها بر اساس کلیدهای شناسایی بوث (۱۹۷۱)، نلسون و همکاران (۱۹۸۲) و صارمی (۱۳۷۷) انجام شد و جدایه‌ها بر روی محیط‌های کشت PDA و CLA کشت شدند.

۳- تهیه نشاهای گوجه‌فرنگی به منظور ارزیابی مقاومت: برای تهیه خاک سترون به منظور کاشت نشاها درگلدان‌ها، خاک مورد استفاده به وسیله دستگاه استریلیزاسیون خاک ضدعفونی شد. گلدان‌های پلاستیک ۱۰ ×۱۳×۱۵ سانتی‌متری با محلول هیپوکلریت سدیم ۱ درصد ضدعفونی و خاک‌های ضدعفونی شده در داخل گلدان‌ها ریخته شدند. نشاها به داخل آن‌ها منتقل و بلافاصله آبیاری شدند. به منظور تهیه نشاهای گوجه فرنگی، بذر ۷ رقم گوجه‌فرنگی شامل لیندا (ایتالیایی)، موبیل (دانمارک)، اوربانا (ایتالیایی)، سوپرچیف (آمریکایی)، سوپراسترنبی (ایتالیایی)، بومی (ایرانی) و لاله (ایرانی) تهیه شد. بذرها ابتدا به وسیله هیپوکلریت سدیم ۱ درصد به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی و سپس به مدت ۳ دقیقه در آب استریل قرار داده شدند. بذرها در داخل گلدان‌ها کاشته شدند و هر سه روز یکبار آبیاری گردیدند. بعد از گذشت ۳۰-۲۰ روز گیاهچه‌ها ظاهر و در نهایت پس از گذشت ٤۰ روز که ارتفاع نشاها ۱۵-۱۰ سانتی‌متر بودند (٤-۳ برگی) مایه‌زنی انجام شد.

٤- تهیه سوسپانسیون اسپور: برای تهیه سوسپانسیون اسپور، جدایه‌های قارچ در محیط کشت PDA کشت و در دمای ۲۵ درجه سلسیوس قرار داده شدند. بعد از رشد اولیه هرجدایه، پتری دیش در تناوب نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و دمای ۲۵ درجه سلسیوس قرار گرفتند. سپس برای تهیه سوسپانسیون اسپور، ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر بر روی محیط مذکور ریخته شد و با لبه اسکالپل، میسلیوم‌ها از محیط کشت خراشیده و در داخل آب غوطه‌ور گردیدند، در سوسپانسیون حاصل برای جداسازی ریسه‌ها از پشم شیشه عبور داده شد و پس از شمارش تراکم اسپورها با لام هماسیتومتر، از غلظت 10^6 اسپور در هر میلی‌لیتر برای مایه‌زنی استفاده گردید (جدید میلانی و همکاران، ۱۳۷۸).

۵- مایه‌زنی گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی به روش غوطه‌ور کردن ریشه گیاهچه در سوسپانسیون اسپور: برای مایه‌زنی، گیاهچه‌های ٦-٤ برگی انتخاب و بعد از شستشوی ریشه با جریان آب ملایم، ریشه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه درون سوسپانسیون اسپور به غلظت 1×10^6 اسپور در

www.SID.ir

Archive of SID

میلی‌لیتر غوطه‌ور شدند. گیاهچه‌ها در گلدان‌هایی که یک روز قبل خاک آن‌ها آبیاری شده بود، کشت شدند. ریشه گیاهچه‌های شاهد نیز به مدت ۱۰ دقیقه در آب مقطر استریل فرو برده شدند و سپس در گلدان‌ها کشت گردیدند. گیاهچه‌های مایه‌زنی شده به طور مداوم برای ظهور علایم آلودگی مورد بررسی قرار گرفتند (امینی، ۲۰۰۹).

٦- روش ارزیابی مقاومت به گونه *F. oxysporum*: سیستم ارزیابی ۳۵ روز بعد از مایه‌کوبی با *Fusarium oxysporum* بر اساس روش پیشنهادی بورا و برنجی (به نقل از امینی، ۲۰۰۹) انجام شد.

۰=گیاه سالم و مصون از هرگونه علایم باشد.

۱= ۲۵٪ برگ‌ها دارای علایم باشد.

۲= ۲٦-۵۰٪ برگ‌ها دارای علایم باشد.

۳= ۵۱-۷۵٪ برگ‌ها دارای علایم باشد.

٤= ۷٦-۱۰۰٪ برگ‌ها دارای علایم باشد.

۷- طرح آزمایشی و نحوه اجرا: برای بررسی آزمون بیماری‌زایی از بین ۲۸۳ جدایه *Fusarium oxysporum*، ۷ جدایه که از لحاظ رنگ پرگنه با هم متفاوت بودند انتخاب شدند و برای ارزیابی مقاومت نیز از بین ۷ جدایه *F. oxysporum* جدایه ۱ که از بیماری‌زایی بالاتری برخوردار بود انتخاب شد (جدول ۳). بیماری‌زایی جدایه ۱ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۷ تیمار و ٤ تکرار بر روی ارقام رایج کشت انجام گرفت. در این آزمایش‌ها هر تکرار دارای ۷ گلدان بود و در هر گلدان ٤ عدد نشا کشت گردید.

تجزیه و تحلیل آماری آزمایش‌ها با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام گرفت به منظور نرمال کردن توزیع داده‌ها از تبدیل زاویه‌ای استفاده شد.

نتایج

شناسایی جدایه قارچی جداسازی شده از نمونه‌های جمع آوری شده

Fusarium oxysporum داری رشد سریع در PDA (بیش از ۷ سانتی‌متر در ۱۰ روز)، رنگ پرگنه سفید کرمی و سطح زیرین پرگنه کرمی ارغوانی تا بنفش کمرنگ، ماکروکنیدی‌ها تا حدی داسی شکل، دیواره طولی با خمیدگی غیریکسان، سلول راسی نازک و باریک و سلول پایه پاشنه‌ای شکل بوده، همچنین دارای ۵-۲ جداره عرضی به ابعاد ٥/٠٤-۳ × ٥٠/٤-۲۷/٦ میکرون، میکروکنیدی‌ها فراوان، یک یا دو سلولی، بیضوی یا تخم‌مرغی شکل و بر روی فیالیدها به صورت سردروغین بود. انواع یک سلولی دارای ابعاد ۳/٦-۱/۸ × ۱۰/۲-۳/٦ و ابعاد انواع دو سلولی ۳/۹-۳ × ۱٦/۲-۹/٦ میکرون بود، کنیدیوفور مونوفیالید کوتاه، ساده یا منشعب بوده و کلامیدوسپورها به آسانی و به وفور، به صورت انفرادی و جفتی تشکیل شدند.

نتایج بررسی‌ها نشانگر تنوع عوامل بیماری‌زای پوسیدگی ریشه و طوقه در مناطق مختلف تحت بررسی بود. گونه *Fusarium oxysporum* با تعداد ۲۸۳ جدایه از

www.SID.ir

Archive of SID

بین ۸٤٤ جدایه بیشترین فراوانی (۳۳/۵٪) را به خود اختصاص داد و از بین جدایه‌های *F. oxysporum* جدایه ۱ از بیماری‌زایی بالاتری برخوردار بود و به همین جهت در ارزیابی مقاومت ارقام مورد استفاده قرار گرفت. عامل بیماری خسارت همه جانبه‌ای به گیاه وارد کرد. علایمی چون زردی، پژمردگی، کاهش رشد و پوسیدگی و تخریب ریشه شاهد شده که این علایم با گفته‌های جونز (۱۹۹۱) مطابقت کامل داشت.

در بررسی انجام شده فرم جنسی هیچ‌کدام از جدایه‌ها مشاهده نشد. اما خصوصیات قارچ *Fusarium oxysporum* در محیط کشت و مشخصات مورفولوژی آن با شرحی که نلسون و همکاران (۱۹۸۳) نوشته بودند مطابقت داشت.

جدول ۲- چگونگی پراکنش گونه جداسازی شده از مناطق نمونه‌برداری

ردیف	گونه قارچی	محل نمونه‌برداری
۱	*F.oxysporum*	آذرشهر، اسکو، بناب، تبریز، شبستر، عجب‌شیر، مراغه، مرند، ملکان، میانه

جدول ۳ – مشخصات ۷ جدایه مورد استفاده در آزمون بیماری‌زایی با شدت بیماری‌زایی بر روی رقم سوپرچیف

کد جدایه	گونه	کد مزرعه	شدت بیماری‌زایی برحسب شاخص میزان آلودگی در هر گیاه
۱	*F.oxysporum*	F19	77.33 AB
۲	*F.oxysporum*	F35	66.33 ABC
۳	*F.oxysporum*	F1	44.00 ABCD
۴	*F.oxysporum*	F22	44.00 ABCD
۵	*F.oxysporum*	F48	44.00 ABCD
۶	*F.oxysporum*	F14	66.33 ABC
۷	*F.oxysporum*	F8	33.00 BCD

حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار آماری در سطح احتمال ۵ درصد است.

جدول ۴- تجزیه واریانس ارزیابی مقاومت ارقام مختلف گوجه‌فرنگی

منبع تغییرات	درجه‌آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات
تیمار	۶	۴۰/۴۷۰	۶/۷۴۵*
تکرار	۳	۱۱/۹۱۳	۳/۹۷۱
خطا آزمایش	۳۹	۶۵/۷۵۰	۱/۶۸۶
کل	۵۵	۲۷۷,۷۶۴	

* اختلاف در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است

با توجه به تجزیه واریانس (جدول ٤) بین تیمارهای مختلف از نظر شدت بیماری و مقاومت اختلاف معنی‌داری وجود داشت و با توجه به جدول مقایسه میانگین (جدول ۵) ملاحظه می‌شود، رقم لیندا و اوربانا به عنوان رقم حساس، رقم موبیل، بومی استان، لاله و سوپرچیف به عنوان رقم نیمه مقاوم و رقم سوپراسترن‌بی به عنوان مقاوم‌ترین ارقام بود. این یافته با نتایج ارائه شده دهقانی

www.SID.ir

Archive of SID

اسکویی (۱۳۸۷) کـه سوپراسـترن‌بـی را مقـاوم بـه بیماری‌های قارچی معرفـی کـرده اسـت، مطابقـت داشت. امینی (۲۰۰۹) رقم اوربانا را به عنـوان رقـم نیمه مقاوم به بیماری فوزاریومی گزارش کرده است که با نتایج به دست آمـده از ایـن تحقیـق مطابقـت نداشت.

از طرف دیگر الـسان (۲۰۰۸) در بـین ارقـام مورد آزمایش خود رقم لیندا را مقـاوم بـه بیمـاری پژمردگی فوزاریومی معرفی کـرد، در حـالی‌کـه در تحقیق حاضر این رقم به عنوان رقم حساس معرفی شده است. شاید یکی از دلایل تفاوت در نتـایج دو تحقیق مورد بحث تفاوت در شـدت بیمـاری‌زایـی جدایه‌هـای قـارچی مـورد آزمـایش در آزمایـشات باشد، در این صورت به نظر می‌رسد که جدایه‌های مورد استفاده در این تحقیق نسبت بـه جدایـه‌هـای السان بیماری‌زاتر باشند. بـه همـین دلیـل نیـز رقـم سوپر چیفت که در این تحقیق نیمه مقـاوم شـناخته شده اسـت در ارزیـابی وهنـر و بـارت (۱۹۹۶) بـه عنوان رقم مقاوم معرفی شـده اسـت. بـا توجـه بـه مجموع نتایج حاصـله از ایـن تحقیـق و تحقیقـات سایر محققین شاید بتوان چنین نتیجه‌گیری کرد کـه جدایه‌های مورد آزمایش در این پژوهش نسبت بـه جدایه‌های پژوهش‌های مورد مقایسه در این بحـث بیماری‌زاتر بوده‌اند.

جدول ۵- مقایسه میانگین ارزیابی مقاومت ارقام مختلف گوجه‌فرنگی

رقم	میانگین درصد آلودگی	گروه‌بندی آماری	مقاومت
لیندا	۴۵/۳۱	A	حساس
اوربانا	۲۸/۱۳	AB	حساس
موبیل	۲۱/۸۸	BC	نیمه مقاوم
بومی استان	۱۴/۰۶	BCD	نیمه مقاوم
لاله	۱۰/۹۴	BCD	نیمه مقاوم
سوپر چیف	۷/۸۱۳	CD	نیمه مقاوم
سوپر استرن بی	۰	D	مقاوم

منابع مورد استفاده

- ✓ اعتباریان، ح.ر. ۱۳۷۱. بررسی بیماری پژمردگی فوزاریومی گوجه‌فرنگـی و مبـارزه شـیمیایی بـا آن در منطقه ورامین. مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۲۳: ۱۳ -۱.
- ✓ اعتباریان، ح.ر. ۱۳۸۵. بیماری‌های سبزی و صیفی و روش‌های مبارزه با آن. انتشارات دانـشگاه تهـران. ۶۰۰ صفحه.
- ✓ جدید میلانی، م.، ح. اعتباریان. و ع. علیزاده. ۱۳۷۸. بررسی و انتشار بیماری پژمردگی فوزاریومی کاهو در مناطق شهرری، ورامین و کرج. بیماری‌های گیاهی. شماره ۳۵: ۱۲۰ -۱۱۲.
- ✓ دهقانی اسکویی. ا. ۱۳۸۷. معرفی ارقام گوجه‌فرنگی. WWW.agri.persianblog.ir

www.SID.ir

Archive of SID

✓ صارمی، ح. ۱۳۷۷. اکولوژی و تاکسونومی گونه‌های فوزاریوم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۲۱ صفحه.

✓ فصیحیانی، ع. ۱۳٦٤. پیدایش پژمردگی فوزاریومی گوجه‌فرنگی در استان هرمزگان. بیماری‌های گیاهی. صفحه ۲٦ -۱۹.

✓ ویانی، ع.، ع. علیزاده.، م. بابادوست. و الف. پیغامی. ۱۳۸٦. بررسی بیماری‌های فوزاریومی گوجه‌فرنگی در استان آذربایجان شرقی. علوم کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۱٤: ۸۷ -۷٤.

✓ Agrios. G.N. 2004. Plant pathology. 4th edit. Academic Press. India. 635 Pp.

✓ Amini. J. 2009. Physiological race of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* in Kurdistan Provice of Iran and reaction of some tomato cultivars to race 1 of pathogen. Plant Pathology. 8: 68- 73.

✓ Babadoost. M. 1990. *Fusarium* wilts or yellows of tomato. Department of Crop Sciences University of Illnois at Urbana-champaign. Pp: 198- 212.

✓ Booth. C. 1971. The genus *Fusarium*. CMI, Kew, Surrey, England. 237 Pp.

✓ Cucuzza, J.D., J.C. Watterson. and E.A. Bernhardt. 1992. Foot rot of tomato caused by *Fusarium solani* in California. Plant Disease. 76: 101- 112.

✓ Jarvis, W.R., H.J. Thorpe. and B.H. Macnill. 1975. A foot and root disease of tomato cuased by *Fusarium oxysporum*. Canadian Plant Disease. 55: 25- 26.

✓ Jarvis, W.R. and R.A. Shomaker. 1978. Taxonomic status of *Fusarium oxysporum* causing foot and root rot of tomato. Physiopathology. 68: 1679- 1680

✓ Jones, J.B., J.P. Jones., R.E. Stall. and T.A. Zitter. 1991. Compendium of tomato diseases. APS Press 73 Pp.

✓ Kappor. I.J. 1988. Fungi involved in tomato wilt syndrome in Dehli, Maharashtra and Tamil Nadu. Indian Physiopathology. 41: 208- 213.

✓ Nelson, P.E., T.A. Toussoun. and W.F.O. Marasas. 1983. *Fusarium* species: An illustrated manual for indetification, Pennsylvania State University Press. 193 Pp.

✓ Olsan, S. 2008. Tomato varieties for Florida. Horticultural science department extension publication on vegetable crops. 573 Pp.

✓ Vawdrey, L.L. and R.A. Peterson. 1988. *Fusarium solani* in cause of foot rot of tomatoes in central Queensland, Aust. Plant Pathology. 17: 24- 25.

✓ Walker. J.C. 1981. *Fusarium* wilts of tomato foot rot caused by *Fusarium solani.* Monograph no. 6. APS Press. 56 Pp.

✓ Wehler, T.C. and C. Barrett. 1996. Vegetable cultivar descriptions for North America, Golf coast REC University of Florida Bradenton.

✓ Wolcan, S.M. and G.A. Lori. 1993. Tomato foot rot caused by *Fusarium solani*. Rev, Plant Pathology. 72: 2193- 2199.

www.SID.ir