

## واکنش ارقام رایج کشت گوجه‌فرنگی در استان آذربایجان شرقی به بیماری پژمردگی فوزاریومی

سامره خرسندی<sup>۱</sup>، اسدالله بابای اهری<sup>۲</sup>، سعید رضایی<sup>۳</sup> و محمد محمدی‌پور<sup>۴</sup>

### چکیده

بیماری پژمردگی فوزاریومی گوجه‌فرنگی یکی از بیماری‌های مهم در استان آذربایجان شرقی 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، سوپرسترنبی، 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 سوپرسترنبی (۰٪)، نسبت به ارقام دیگر از نظر شاخص فوق مقاومت بیشتری دارد. رقم موبیل (۲۱/۸۸٪)، بومی استان (۱۴/۰۶٪)، لاله (۱۰/۹۴٪) و سوپرچیف (۷/۸۱۳٪) به عنوان ارقام نیمه مقاوم و رقم لیندا (۴۵/۳۱٪) 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](mailto:Samereh_khorsandi@yahoo.com)

۲- عضو هیئت علمی گروه بیماری شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۳- عضو هیئت علمی گروه بیماری شناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۴- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی

## 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 از ۳۲ 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 گوجه‌فرنگی *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* است (والکر، ۱۹۸۱). اما گونه‌های زیاد دیگری نیز از جمله *F. avenaceum*، *F. acuminatum*، *F. equiseti*، *F. solani*، *F. culmorum*

*lateritium*، *F. semitectum* و *F. moniliforme* به عنوان عاملین پژمردگی و یا پوسیدگی ریشه و پایه گوجه‌فرنگی 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 ۱۳۶۴ از استان هرمزگان و از مناطق قعله قاضی، رضوان، سرخون و کهورستان گزارش و عامل آن *Fusarium oxysporum* معرفی شد (فصیحیانی، ۱۳۶۴). سپس از حومه ورامین با حداکثر آلودگی ۲۷/۳ درصد گزارش گردید (اعتباریان، ۱۳۷۱). ویانی (۱۳۸۶) عامل پژمردگی فوزاریومی را در استان آذربایجان شرقی به ترتیب فراوانی *Fusarium solani*، *Fusarium oxysporum*، *Fusarium acuminatum*، *Fusarium equiseti*، *Fusarium proliferatum* تشخیص داد. بیماری پژمردگی فوزاریومی به علت دارا بودن خصوصیتی از قبیل برخورداری از انتشار گسترده، ایجاد خسارت قابل ملاحظه، بقای طولانی مدت عامل

### مواد و روش‌ها

#### ۱- جدا و خالص‌سازی عوامل بیماری:

نمونه‌برداری‌ها در سال‌های ۸۷ و ۸۸ از مزارع گوجه‌فرنگی نواحی مختلف استان آذربایجان شرقی 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 ریشه‌ها پس از گذشت ۲۴ الی ۴۸ ساعت به محیط غذایی مناسب (PDA) منتقل و عمل خالص‌سازی انجام گردید.

بیماری در خاک، داشتن نژادهای فیزیولوژیک مختلف و مشکل بودن مبارزه شیمیایی با آن در ردیف مهم‌ترین و مورد توجه‌ترین بیماری‌های گوجه‌فرنگی قرار گرفته است (اگریوس، ۲۰۰۴؛ جونز و همکاران، ۱۹۹۱).

استان آذربایجان شرقی به دلیل داشتن سطح زیر کشت وسیع گوجه‌فرنگی 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 گوجه‌فرنگی در استان آذربایجان شرقی صورت گرفته است.

جدول ۱- اسامی و مشخصات مزارع گوجه‌فرنگی نمونه‌برداری شده

کد مزرعه	شهرستان	منطقه	کد مزرعه	شهرستان	منطقه
F1	آذرشهر	مزرعه ۱	F25	عجب‌شیر	مزرعه ۴
F2	آذرشهر	مزرعه ۲	F26	مراغه	مزرعه ۱
F3	آذرشهر	مزرعه ۳	F27	مراغه	مزرعه ۲
F4	آذرشهر	مزرعه ۴	F28	مراغه	مزرعه ۳
F5	آذرشهر	مزرعه ۵	F29	مراغه	مزرعه ۴
F6	اسکو	مزرعه ۱	F30	مرند	مزرعه ۱
F7	اسکو	مزرعه ۲	F31	مرند	مزرعه ۲
F8	اسکو	مزرعه ۳	F32	مرند	مزرعه ۳
F9	بناب	مزرعه ۱	F33	مرند	مزرعه ۴
F10	بناب	مزرعه ۲	F34	مرند	مزرعه ۵
F11	بناب	مزرعه ۳	F35	مرند	مزرعه ۶
F12	بناب	مزرعه ۴	F36	مرند	مزرعه ۷
F13	تبریز	مزرعه ۱	F37	مرند	مزرعه ۸
F14	تبریز	مزرعه ۲	F38	ملکان	مزرعه ۱
F15	تبریز	مزرعه ۳	F39	ملکان	مزرعه ۲
F16	تبریز	مزرعه ۴	F40	ملکان	مزرعه ۳
F17	تبریز	مزرعه ۵	F41	ملکان	مزرعه ۴
F18	شبستر	مزرعه ۱	F42	میانه	مزرعه ۱
F19	شبستر	مزرعه ۲	F43	میانه	مزرعه ۲
F20	شبستر	مزرعه ۳	F44	میانه	مزرعه ۳
F21	شبستر	مزرعه ۴	F45	میانه	مزرعه ۴
F22	عجب‌شیر	مزرعه ۱	F46	میانه	مزرعه ۵
F23	عجب‌شیر	مزرعه ۲	F47	میانه	مزرعه ۶
F24	عجب‌شیر	مزرعه ۳	F48	میانه	مزرعه ۷

وسيله هيپوکلريت 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 ۲۰-۳۰ روز گیاهچه‌ها ظاهر و در نهایت پس از گذشت ۴۰ روز که ارتفاع نشاها ۱۵-۱۰ سانتی‌متر بودند (۴-۳ برگی) مایه‌زنی انجام شد.

۴- 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 هر جدایه، 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 ریشه‌ها 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 ۶-۴ برگی انتخاب و بعد از شستشوی ریشه با جریان آب ملایم، ریشه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه درون سوسپانسیون اسپور به غلظت  $10^6 \times 1$  اسپور در

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 میسلیوم‌های هوایی بر روی محیط کشت، رنگ میسلیوم‌های 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 در گلدان‌ها، خاک مورد استفاده به وسیله دستگاه استریلیزاسیون خاک ضدعفونی شد. گلدان‌های پلاستیک  $10 \times 13 \times 15$  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 گوجه‌فرنگی، 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

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* دارای 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 ۲-۵ جداره عرضی به ابعاد  $3-5/04 \times 27/6-50/4$  میکرون، میکروکنیدی‌ها فراوان، یک یا دو سلولی، بیضوی یا تخم‌مرغی شکل و بر روی فیالیدها به صورت سردروغین بود. انواع یک سلولی دارای ابعاد  $1/8-3/6 \times 3/6-10/2$  و ابعاد انواع دو سلولی  $3-3/9 \times 9/6-16/2$  میکرون بود، کنیدیوفور مونوفالیس 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

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 علائم آلودگی مورد بررسی قرار گرفتند (امینی، ۲۰۰۹).

۶- 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 علائم باشد.

۱= ۲۵٪ برگ‌ها دارای علائم باشد.

۲= ۲۶-۵۰٪ برگ‌ها دارای علائم باشد.

۳= ۵۱-۷۵٪ برگ‌ها دارای علائم باشد.

۴= ۷۶-۱۰۰٪ برگ‌ها دارای علائم 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 ۴ تکرار بر روی ارقام رایج کشت انجام گرفت. در این آزمایش‌ها هر تکرار دارای ۷ گلدان بود و در هر گلدان ۴ عدد نشا کشت گردید.

بین ۸۴۴ جدایه بیشترین فراوانی (۰/۳۳/۵) 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. علائمی چون زردی، پژمردگی، کاهش رشد و پوسیدگی و تخریب ریشه شاهد شده که این علائم 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	<i>F.oxysporum</i>	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	<i>F.oxysporum</i>	F19	77.33 AB
۲	<i>F.oxysporum</i>	F35	66.33 ABC
۳	<i>F.oxysporum</i>	F1	44.00 ABCD
۴	<i>F.oxysporum</i>	F22	44.00 ABCD
۵	<i>F.oxysporum</i>	F48	44.00 ABCD
۶	<i>F.oxysporum</i>	F14	66.33 ABC
۷	<i>F.oxysporum</i>	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	درجه آزادی	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 ۴) 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 سوپراسترنی بی به عنوان مقاوم‌ترین ارقام بود. این یافته با نتایج ارائه شده دهقانی

جدایه‌های قارچی مورد آزمایش در آزمایشات باشد، در این صورت به نظر می‌رسد که جدایه‌های مورد استفاده در این تحقیق نسبت به جدایه‌های السان بیماری‌زاتر باشند. به همین دلیل نیز رقم سوپر چیفت که در این تحقیق نیمه مقاوم شناخته شده است در ارزیابی و هنر و بارت (۱۹۹۶) به عنوان رقم مقاوم معرفی شده است. با توجه به مجموع نتایج حاصله از این تحقیق و تحقیقات سایر محققین شاید بتوان چنین نتیجه‌گیری کرد که جدایه‌های مورد آزمایش در این پژوهش نسبت به جدایه‌های پژوهش‌های مورد مقایسه در این بحث بیماری‌زاتر بوده‌اند.

اسکویی (۱۳۸۷) که سوپر استرن بی را مقاوم به بیماری‌های قارچی معرفی کرده است، مطابقت داشت. امینی (۲۰۰۹) رقم اوربانا را به عنوان رقم نیمه مقاوم به بیماری فوزاریومی گزارش کرده است که با نتایج به دست آمده از این تحقیق مطابقت نداشت.

از طرف دیگر السان (۲۰۰۸) در بین ارقام مورد آزمایش خود رقم لیندا را مقاوم به بیماری پژمردگی فوزاریومی معرفی کرد، در حالی که در تحقیق حاضر این رقم به عنوان رقم حساس معرفی شده است. شاید یکی از دلایل تفاوت در نتایج دو تحقیق مورد بحث تفاوت در شدت بیماری‌زایی

جدول ۵- مقایسه میانگین ارزیابی مقاومت ارقام مختلف گوجه‌فرنگی

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

### منابع مورد استفاده

- ✓ اعتباریان، ح. ر. ۱۳۷۱. بررسی بیماری پژمردگی فوزاریومی گوجه‌فرنگی و مبارزه شیمیایی با 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 دانشگاه تهران. ۶۰۰ صفحه.
- ✓ جدید میلانی، م. ح. اعتباریان. و ع. علیزاده. ۱۳۷۸. بررسی و انتشار بیماری پژمردگی فوزاریومی کاهو در مناطق شهری، ورامین و کرج. بیماری‌های گیاهی. شماره ۳۵: ۱۲۰-۱۱۲.
- ✓ دهقانی اسکویی. ا. ۱۳۸۷. معرفی ارقام گوجه‌فرنگی. [WWW.agri.persianblog.ir](http://WWW.agri.persianblog.ir)

- ✓ صارمی، ح. ۱۳۷۷. اکولوژی و تاکسونومی گونه‌های فوزاریوم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۲۱ صفحه.
- ✓ فصیحیانی، ع. ۱۳۶۴. پیدایش پژمردگی فوزاریومی گوجه‌فرنگی در استان هرمزگان. بیماری‌های گیاهی. صفحه ۲۶-۱۹.
- ✓ ویانی، ع.، ع. علیزاده، م. ببادوست. و الف. پیغامی. ۱۳۸۶. بررسی بیماری‌های فوزاریومی گوجه‌فرنگی در استان آذربایجان شرقی. علوم کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۱۴: ۸۷-۷۴.
- ✓ 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 Illinois 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 caused 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 identification, 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.