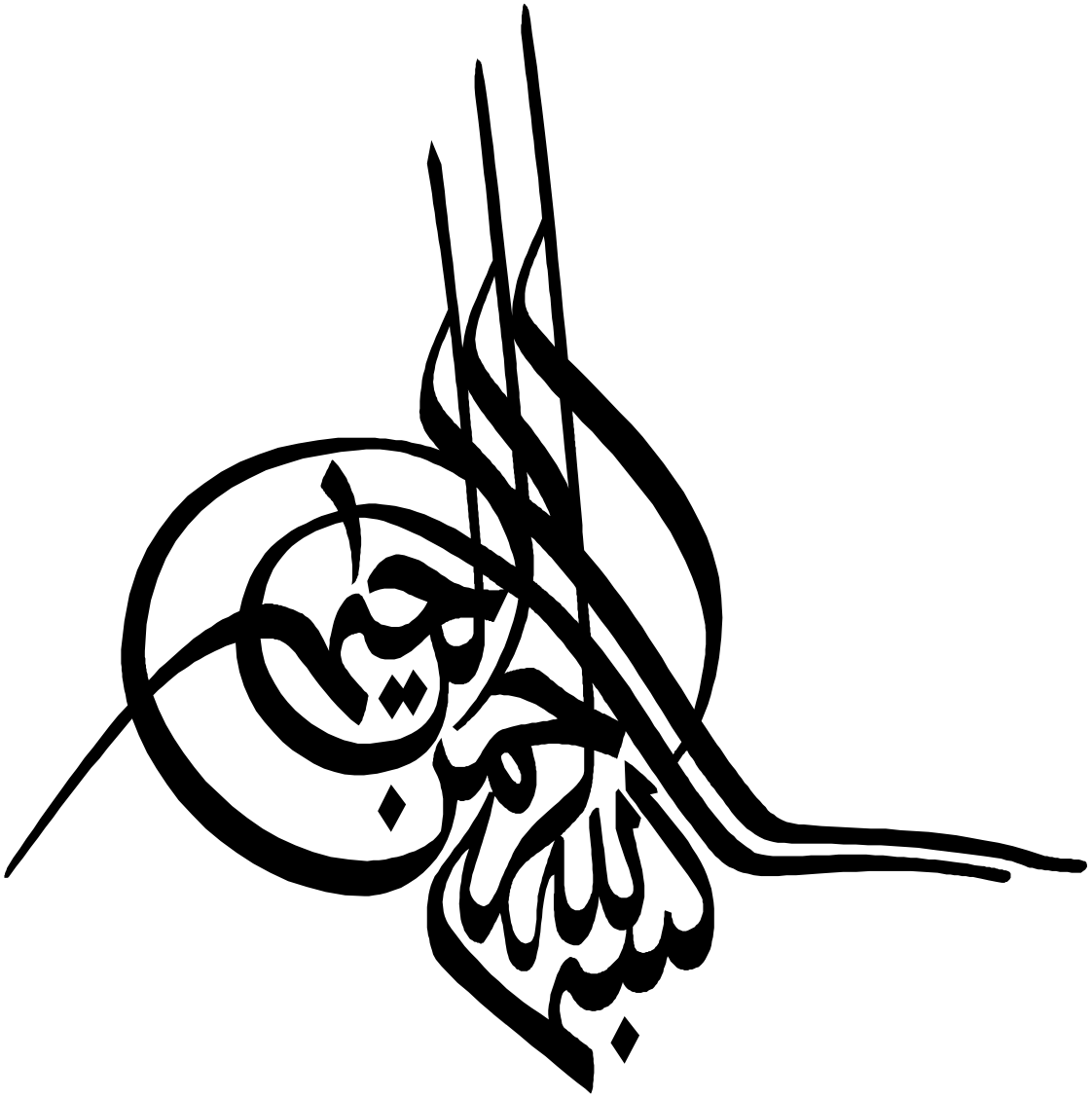
بسم الله الرحمن الرحیم

دانشگاه شهید چمران اهواز
دانشکده کشاورزی
گروه گیاهپزشکی

پایان نامه کارشناسی ارشد
رشته بیماری شناسی گیاهی

عنوان :

شناسایی گونه‌های فوزاریوم جدا شده از گوجه فرنگی درشمال استان خوزستان و مطالعه اثرات آنتاگونیستی تریکودرما بر روی عامل پژمردگی آوندی گوجه فرنگی *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*

نگارنده : حمیده محمدپور

استاتید راهنما :
دکتر جمشید حیاتی
مهندس غفور زاده دباغ

استاد مشاور :
مهندس صدیقه عظیمی

خرداد ۱۳۸۸

نام ونام خانوادگي دانشجو : حميده محمد پور
شماره دانشجويي : ۸۵۳۳۴۰۱

عنوان پايان نامه : شناسايي گونه هاي فوزاريوم جدا شده از گوجه فرنگي درشمال استان خوزستان و مطالعه اثرات آنتاگونيستي تريکودرما بر روي عامل پژمردگي آوندي گوجه فرنگي *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*

اساتيد راهنما : دکتر جمشيد حياتي و مهندس غفور زاده دباغ
درجه تحصيلي : کارشناسي ارشد **رشته :** گياهپزشکي **گرايش :** بيماري شناسي گياهي
محل تحصيل : دانشگاه شهيد چمران اهواز
دانشکده : کشاورزي

تاريخ فارغ التحصيلي : ۱۳۸۸/۳/۱۶
تعداد صفحات : ۱۲۰
کليد واژه : بيماري پژمردگي آوندي گوجه فرنگي ، تريکودرما ، آنتاگونيست ، فوزاريوم.

چکيده :
گوجه فرنگي (*Lycopersicon esculentum* Mill) يکي از محصولات مهم کشاورزي است و استان خوزستان با داشتن دو کشت پاييزه و بهاره يکي از مناطق مهم و مستعد کاشت اين محصول در ايران است. بيماري هاي ناشي از گونه هاي مختلف فوزاريوم باعث خسارات قابل توجهي به اين محصول مي شوند . به منظور شناسايي فوزاريوم هاي همراه گياه گوجه فرنگي در شمال استان خوزستان طي ماههاي مرداد تا مهر ۱۳۸۶، از مزارع شوش، دزفول، انديمشك وشوشتر نمونه برداري به عمل آمد. جمعاً ۸۴ جدايه ي فوزاريوم از ريشه، طوقه وساقه گياه گوجه فرنگي با استفاده ازمحيط نش و اسنايدر(Nash &Snyder) جدا سازي گرديد. جهت شناسايي جدايه ها از محيط کشت هاي ، برگ ميخك آگار (CLA) ، سيب زميني دکستروز- آگار (PDA) ، آب آگار(WA) و KCL استفاده شد. پس از بررسي تاکسونومي جدايه ها که با استفاده از کليد هاي معتبر انجام گرفت ،۷ گونه فوزاريوم شناسايي شدکه به ترتيب فراواني عبارت بودند از : *Fusarium solani* ، ۴۴ جدايه ، *F. chlamydosporum* ، ۱۷ جدايه ، *F. proliferatum* ، ۹ جدايه ، *F. reticulatum* ، ۶ جدايه ، *F. oxysporum* ، ۴ جدايه ، *F. subglutinans* ، ۲ جدايه ، *F. fujikuroie* ، ۲ جدايه . در اين بررسي به منظور اثبات بيماري زايي جدايه هاي *F. oxysporum* از رقم حساس Bonny Best استفاده گرديد، که هيچ يك از جدايه ها علائم بيماري پژمردگي آوندي را نشان ندادند. به منظور مطالعه اثرات آنتاگونيستي تريکودرما بر روي عامل پژمردگي آوندي گوجه فرنگي از جدايه MA4 *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* دريافتي از موسسه اصلاح و تهيه نهال و بذر کرج استفاده گرديد. در اين بررسي ۸ جدايه تريکودرما شامل ، D *T.virense* , , *T.koningiopsis T.virens* , *T.harzianum* A , *T.asperellum* , *T.brevicompactum* , *T.atroviride* و *T.harzianum*مورد استفاده قرار گرفت. درمطالعه اثر ترشحات خارج سلولي از ۶ جدايه اول استفاده گرديد. در کشت متقابل جدايه *T.atroviride* با ۱۵/۶ درصد بيشترين ميزان ممانعت از رشد را باعث شد. هيف جدايه هاي *T.asperellum* و *T.atroviride* ضمن محدود کردن رشد هيف فوزاريوم به طرف آن رشد کرده و سطح هيف فوزاريوم را پوشاندند. در مطالعات ميکروسکوپي پيچش هيف(ميکو

پارازیتیسم) جدایه های *T.koningiopsis , T.virens* و *T.atroviride* به دور هیف فوزاریوم مشاهده گردید، همچنین پدیده لیز شدن هیف فوزاریوم توسط جدایه های *T.atroviride* و *T.virense* D مشاهده گردید. در بررسي هاي مربوط به اثر ترکیبات فرار، بهترین نتیجه از کشت ۴۸ ساعته تریکودرما بدست آمد و جدایه *T.harzianum* A با ۲۹/۲ درصد بیشترین تاثیر را در ممانعت از رشد هیف فوزاریوم نشان داد. در بررسي هاي مربوط به اثر ترشحات خارج سلولي تریکودرما جدایه *T. brevicompactum* با ۱۱/۸درصد بیشترین تاثیر را در ممانعت از رشد هیف فوزاریوم داشت. در مطالعات گلخانه اي ۸ جدایه تریکودرماي ذکر شده ، به دو صورت پوشش بذر و تیمار خاك با اینوکولوم تریکودرما مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج بررسي نشان داد که جدایه *T.harzianum* به ترتیب با ۴۳/۳ و ۴۴/۴درصد در پوشش بذر و تیمار خاك با اینوکولوم تریکودرما بیشترین تاثیر را درکنترل بیماري داشته است.

عنوان **صفحه**

فصل اول : مقدمه و هدف

۱-۱- اهمیت گوجه فرنگی ۲

۱-۲- خاستگاه ۲

۱-۳- زیست شناسی ۳

۱-۴- طبقه بندی زیستی گوجه فرنگی ۴

۱-۵- پژمردگی آوندی گوجه فرنگی ۸

۱-۶- عامل بیماری ۹

۱-۷- زیست شناسی عامل بیماری ۱۰

۱-۸- هدف از انجام این تحقیق ۱۱

فصل دوم : بررسی منابع

۲-۱- تاریخچه تاکسونومی فوزاریوم ها ۱۳

۲-۲- پیشینه موضوع در ایران و جهان ۱۵

۲-۳- کنترل بیماری ۱۸

۲-۴- کنترل بیولوژیکی بیماری های گیاهی ۱۹

۱-۴-۲- تعاریف و اصول کنترل بیولوژیک ۱۹

۲-۴-۲- استفاده از قارچ ها در بیو کنترل بیماری های قارچی ۲۰

۳-۴-۲- لزوم تحقیقات بیشتر در مورد کنترل بیولوژیکی عوامل بیماری زای گیاهی ۲۱

۲-۵- کنترل شیمیایی ۲۲

۲-۶- بررسی کلی تریکودرما ۲۳

۱-۶-۲- بررسی ریخت شناسی تریکودرما ۲۵

۲-۶-۲- استفاده از تریکودرما در کنترل بیولوژیک ۲۶

۳-۶-۲- مکانیسم های بیوکنترلی گونه های تریکودرما ۲۷

۱-۳-۶-۲- رقابت ۲۷

۲-۳-۶-۲- تولید آنتی بیوتیک ۲۸

۳-۳-۶-۲- میکو پارازیتیسم ۲۹

۴-۳-۶-۲- تولید آنزیم های تخریب کننده دیواره سلولی ۲۹
۵-۳-۶-۲- تسخیر فرا ریشه یا کلنیزاسیون ریشه ۳۱
۶-۳-۶-۲- تحریک رشد و توسعه گیاهان ۳۱
۷-۳-۶-۲- القا ی مقاومت در گیاهان ۳۲
۸-۳-۶-۲- اصلاح وتغییر فرا ریشه ۳۳
۹- ۳- ۶- ۲-متابولیسم مواد محرک جوانه زنی ۳۴

فصل سوم : مواد و روش ها

۳- مواد وروش ها ۳۶
۱-۳- جمع آوری نمونه ۳۶
۲-۳- جدا سازی ۳۶
۳-۳- محیط های کشت مورداستفاده ۳۸
۱- ۳- ۳- محیط کشت جداسازی ۳۸
۱-۱-۳-۳ - محیط کشت Nash& Snyder modified ۳۸
۲-۱-۳-۳-محیط کشت سیب زمینی- دکستروز-آگار(Potato-Dextrose-Agar) ۳۸
۲-۳-۳- محیط کشت خالص سازی ۳۹
۱-۲-۳-۳- محیط کشت آب- آگار (Water-Agar) ۳۹
۳-۳-۳- محیط کشت شناسایی ۳۹
۱-۳-۳-۳- محیط کشت برگ میخک – آگار (Carnation leaf – Agar) ۳۹
۲-۳-۳-۳- محیط کشت KCL ۴۰
۴-۳-۳- محیط کشت نگه داری ۴۰
۱-۴-۳-۳- محیط کشت SNA (Special Nutrient Agar) ۴۰
۴-۳- روش های خالص سازی جدایه ها ۴۱
۱-۴-۳- تک اسپور کردن ۴۱
۲-۴-۳- نوک ریسه کردن ۴۲
۵-۳- روش های نگه داری کشت خالص قارچ ها ۴۲
۶-۳- نحوه ی تشخیص فوازیوم ها ۴۳
۷-۳- اثبات بیماریزایی ۴۵

۸-۳- بررسی اثرات آنتاگونیستی تریکودرما بر روی *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* ۴۶
۱-۸-۳- تأثیر جدایه‌های تریکودرما روی رشد فوزاریوم در محیط کشت ۴۶
۲-۸-۳- اثر میکوپارازیتیسم جدا یه‌های تریکودرما روی قارچ فوزاریوم ۴۶
۳-۸-۳- بررسی اثر ترشحات غیر فرار جدا یه های تریکودرما روی قارچ فوزاریوم ۴۷
۴-۸-۳- بررسی اثر متابولیت‌های فرار تریکودرما در جلوگیری از رشد میسلیوم فوزاریوم ۴۹
۹-۳- بررسی تأثیر جدایه‌های تریکودرما در جلوگیری از ایجاد بیماری در شرایط گلخانه ۴۹
۱-۹-۳- تهیه اینوکولوم تریکودرما ۴۹
۲-۹-۳- تهیه اینوکولوم فوزاریوم ۵۰
۳-۹-۳- افزودن مایه ی جدایه‌های تریکودرما به خاک ۵۰
۱۰ ـ ۳- آغشته کردن بذرها به سوسپانسیون اسپور ۵۱

فصل چهارم : نتایج

۱-۴ - جداسازی جدایه های فوزاریوم ۵۴
۱-۱-۴ - شرح گونه *F. solani* ۶۱
۲-۱-۴ شرح گونه *F. chlamydosporum* ۶۵
۳-۱-۴ شرح گونه ی *F. proliferatum* ۶۸
۴-۱-۴ شرح گونه *F. reticulatum* ۷۲
۵-۱-۴ شرح گونه *F. oxysporum* ۷۵-۱-۶
۴ شرح گونه *F. subglutinans* ۷۸
۷-۱-۴ شرح گونه *F. fujikuroie* ۸۱
۲-۴ - اثبات بیماریزایی جدایه های *F. oxysporum* ۸۵-۴-۳
بررسی اثرات آنتاگونیستی تریکودرما بر روی *F. oxysporum* f.sp.*lycopersic* ۸۷
۱-۳-۴- تاثیر جدایه های تریکودرما روی رشد *F. oxysporum* f.sp.*lycopersici* ۸۷
۲-۳-۴- بررسی اثر متابولیت ها ی فرار تریکودرما بر روی رشد قارچ *F.o.* f.sp. *lycopersici* ۹۰
۳-۳-۴- بررسی اثر ترشحات خارج سلولی تریکودرمابر روی رشد قارچ *F.o*.f.sp.*lycopersici* ۹۳
۴-۳-۴- بررسی اثرات مایکوپارازیستیم جدایه های تریکودرما بر روی میسلیوم های قارچ *F.o*.f.sp.*lycopersici* ۹۵
۴-۴- بررسی های گلخانه ای ۹۸

۱-۴-۴- بررسی تاثیر کاربرد جدایه های تریکودرما به صورت پوشش بذر در کنترل بیماری پژمردگی آوندی گوجه فرنگی ۹۸
۲-۴-۴- بررسی تاثیر کاربرد جدایه های مختلف تریکودرما به صورت اضافه کردن اینوکولوم به خاک در کنترل بیماری پژمردگی آوندی گوجه فرنگی ۹۹

فصل پنجم : بحث

۱-۵- بررسی اثرات آنتاگونیستی تریکودرما بر روی *F.o.*fsp.*lycopersici* ۱۰۲
۲ -۵ - تاثیر جدایه های تریکودرما در کنترل بیماری در شرایط گلخانه ۱۰۵

شکل **صفحه**

شکل ۱-۳- ریشه و طوقه تغییر رنگ داده گوجه فرنگی ۳۷
شکل ۲-۳- کشت بذرگوجه فرنگی در خزانه ۴۵
شکل ۳-۳- a) کشت تریکودرما در محیط کشت مایع PDB ۴۸
b) صاف کردن کشت مایع با قیف بوخ من
c) عصاره گیری از کشت تریکودرما با کمک پمپ خلاء و دستگاه میلی پور

شکل ۱-۴- سطح رویی قارچ *F. solani* روی محیط کشت PDA ۶۳
شکل ۲-۴- سطح پشتی قارچ *F. solani* روی محیط کشت PDA ۶۳
شکل ۳-۴ - *F. solani* ۶۴
شکل ۴-۴- سطح رویی قارچ *F. chlamydosporum* روی محیط کشت PDA ۶۶
شکل ۵-۴- سطح پشتی قارچ *F. chlamydosporum* روی محیط کشت PDA ۶۶
شکل ۶-۴- *F. chlamydosporum* ۶۷
شکل ۷-۴- سطح رویی قارچ *F. proliferatum* روی محیط کشت PDA ۷۰
شکل ۸-۴- سطح پشتی قارچ *F. proliferatum* روی محیط کشت PDA ۷۰
شکل ۹-۴- *F. proliferatum* ۷۱
شکل ۱۰-۴- سطح رویی قارچ *F. reticulatum* روی محیط کشت PDA ۷۳

شکل ۱۱-۴- سطح پشتی قارچ *F. reticulatum* روی محیط کشت PDA ۷۳
شکل ۱۲-۴- *F. reticulatum* ۷۴
شکل ۱۳-۴- سطح رویی قارچ *F. oxysporum* روی محیط کشت PDA ۷۶
شکل ۱۴-۴- سطح پشتی قارچ *F. oxysporum* روی محیط کشت PDA ۷۶
شکل ۱۵-۴- *F. oxysporum* ۷۷
شکل ۱۶-۴- سطح رویی قارچ *F. subglutinans* روی محیط کشت PDA ۷۹
شکل ۱۷-۴- سطح پشتی قارچ *F. subglutinans* روی محیط کشت PDA ۷۹
شکل ۱۸-۴- *F. subglutinans* ۸۰
شکل ۱۹-۴- سطح رویی قارچ *F. fujikuroie* روی محیط کشت PDA ۸۳
شکل ۲۰-۴- سطح پشتی قارچ *F. fujikuroie* روی محیط کشت PDA ۸۳
شکل ۲۱-۴- *F. fujikuroie* ۸۴
شکل۲۲-۴- مقایسه گیاه سالم و بیمار ناشی از آلودگی با *F. oxysporum* f.sp.*lycopersici* ۸۶
شکل ۲۳-۴ رشد هیف تریکودرما بر روی هیف فوزاریوم ۸۷
شکل ۲۴-۴- a) اندازه گیری رشد شعاعی فوزاریوم در کشت متقابل ۸۸
b) کشت متقابل فوزاریوم وهشت جدایه از تریکودرما
شکل ۲۵-۴- کا هش رشد فوزاریوم در مقابل ترکیبات فرار کشت ۴۸ ساعته ی تریکودرما ۹۲
در مقایسه با شاهد
شکل ۲۶-۴- لیز شدن ریسه های فوزاریوم توسط ریسه ۹۶
T.atroviride (b *T.virens* D (a
شکل۲۷-۴- پیچش ریسه تریکودرما به دور ریسه فوزاریوم *T.virens* (a ۹۷
T. koningiopsis (c *T.atroviride* (b
شکل ۲۸ -۴- کاربرد تریکودرما به منظورکنترل بیماری پژمردگی آوندی گوجه فرنگی در گلخانه ۱۰۰
(به دو صورت پوشش بذر و اضافه کردن اینوکولوم به خاک)

جدول صفحه

جدول ۱-۱ - بیماریهای قارچی ۵
جدول ۲-۱- بیماریهای باکتریایی ۶
جدول ۳-۱- بیماریهای ویروسی ۷

جدول ۴-۱- نماتد های گوجه فرنگی ۷
جدول۱-۴ : راندمان جداسازی گونه های فوزاریوم همراه با گوجه فرنگی در مناطق مختلف شمال استان خوزستان ۵۵
جدول ۲-۴ : تعداد جدایه ها ،گونه های شناسایی شده، اندام گیاهی نمونه برداری شده ، تاریخ و محل نمونه برداری ۵۶
جدول ۳-۴ : بررسی بیماریزایی جدایه های *F. oxysporum* و تعیین نژاد جدایه های بیماریزا ۸۵
جدول ۴-۴ : تاثیر جدایه های تریکودرما در ممانعت از رشد ریسه های *F. oxysporum* f.sp.*lycopersici* در کشت متقابل ۸۸
جدول ۵-۴: بررسی تاثیر زمان های مختلف اندازه گیری قطر رشد کلونی در ممانعت از رشد قارچ فوزاریوم ۸۹
جدول ۶-۴: تاثیر ترکیبات فرار تریکودرما در ممانعت از رشد ریسه های قارچ *F. oxysporum* f.sp.*lycopersici* ۹۰
جدول ۷-۴ : تاثیر ترکیبات فرار کشت تریکودرما در زمان های مختلف قبل از کشت فوزاریوم در جلوگیری از رشد*F.o.*f.sp.*lycopersici* ۹۱
جدول ۸-۴ : بررسی ترشحات خارجی سلولی تریکودرما برروی رشد قارچ *F.o.*f.sp.*lycopersici* ۹۳
جدول ۹- ۴ : بررسی اثر ترشحات خارج سلولی تریکودرما در غلظت های مختلف به کاربرده شده در ممانعت از رشد قارچ *F.o.*f.sp.*lycopersici* ۹۴
جدول ۱۰-۴ : بررسی تاثیر عصاره اتوکلاو شده تریکودرما در ممانعت از رشد قارچ *F.o.*f.sp.*lycopersici* در غلظت ۱۵ درصد ۹۵
جدول ۱۱-۴ : بررسی تاثیر کاربرد جدایه ها مختلف تریکودرما به صورت پوشش بذر در کنترل بیماری پژمردگی آوندی گوجه فرنگی ۹۸
جدول۱۲-۴ : تاثیر اضافه کردن اینوکولوم جدایه های مختلف تریکودرما در کاهش بیماری پژمردگی آوندی فوزاریوم ۹۹

نمودار **صفحه**

نمودار۱-۴ : درصد فراوانی گونه های فوزاریوم همراه با گوجه فرنگی در مناطق مختلف شمال استان خوزستان ۵۴
نمودار۲-۴ درصد فراوانی گونه های فوزاریوم شناسایی شده از مناطق مختلف شمال استان خوزستان ۵۵

فصل اول

مقدمه و هدف

۱-۱- اهمیت گوجه فرنگی :

گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum* Mill.) یک گیاه زراعی خوراکی است که عمدتاً در قرن گذشته محبوبیت و اهمیت یافته است. تنوع آن به شکل تازه یا فرایند شده و سازگاری آن نقش عمده ای در استفادهٔ گستردهٔ سریع آن داشته است(۱۸).

به رغم اهمیت تغذیه ای گوجه فرنگی به عنوان منبع ویتامینهای A و C ، مصرف سرانهٔ آن درکشورهای توسعه یافته تقریباً چهار برابر کشورهای در حال توسعه است. گوجه فرنگی در بسیاری از مناطق جهان یک محصول فرعی تجمّلی محسوب می شود و فرصت زیادی برای افزایش بیشتر نقش آن در تغذیه و رفاه انسان وجود دارد(۱۸). این گیاه در مناطق مختلفی از ایران کشت می گردد و استان خوزستان با ۱۰۸۳۷ هکتار سطح زیر کشت و عملکرد ۳۴۸۴۴۴ تن گوجه فرنگی و میانگین ۳۲/۱ تن در هکتار در مجموع در دو فصل بهاره و پاییزه یکی از مناطق مهم و مستعد کاشت این محصول در ایران است (۱۲). گوجه فرنگی پاییزه در خوزستان در اوایل تیرماه و به صورت کشت مستقیم کاشته می‌شود و کشت بهاره آن از اواخر دی تا اوایل بهمن می باشد (۳۳).

۱-۲- خاستگاه :

گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum* Mill)، از خانواده Solanaceae بومی نواحی گرمسیری آمریکا بوده و از پرو به ایتالیا و سپس به کلیه نقاط دنیا انتشار یافته است (۱۷). خاستگاه گوجه فرنگی و خویشاوندان نزدیک آن ناحیه ی کوهستانی دراز وباریک آند در پرو، اکوادور و شیلی است. علاوه براین، خویشاوندان متمایز گوجه فرنگی زراعی، بخشی از گیاهان بومی منحصر به فردجزایر گالاپاگوس هستند. این خویشاوندان ابتدایی گوجه فرنگی، محیط های بسیار متنوع و مشخصی را اشغال کرده اند و خزانهٔ ژنی تقریباً پایان ناپذیری برای اصلاح گونه ها هستند(۱۸).

به نظر می رسد اهلی کردن و زراعت گوجه فرنگی در خارج از مراکز پیدایش آن اولین بار در تمدنهای اولیهٔ مکزیک رخ داده باشد. نام گوجه فرنگی (*tomato*) ظاهراً از زبان مکزیکی ناهواتل

آمده است وشکلهای مختلف این نام به دنبال انتشار گوجه فرنگی در سراسر جهان به وجود آمده است.
تنوع زیادِ
شکلهای زراعی گوجه فرنگی را هنوز هم می توان در این مراکز اولیهٔ اهلی شدن گوجه فرنگی پیدا کرد.تنوع چشمگیر جنس *Lycopersicon* واهمیت بالقوهٔ آن برای اصلاح بیشتر گوجه فرنگی زراعی

اخیراً ازچند دیدگاه مورد بررسی قرارگرفته است(۱۸).گوجه فرنگی محصول فصل گرم است و شرایط یخبندان به شدت به آن صدمه می زند . بنابراین حداکثر محصول در نقاطی به دست می آید که
دارای فصل رشد طولانی هستند . مناطقی که دارای یک دوره رشد حداقل ۴ ماههاند برای کشت این محصول مناسبند (۱۷و۳۶).

۳-۱- زیست شناسی :

شکلهای زراعی گوجه فرنگی، چند ساله هایی علفی، ترد وباریک، خودگشن و دیپلویید (۲n=۲۴) هستند که تقریباً در همه جا به صورت گیاه یکساله کشت می شوند. در شرایط مناسب رشد، شکل چند ساله تشکیل یک ریشه اصلی عمودی بسیارمنشعب می دهد که تا عمق ۱/۲ متری یا بیشتر در پروفیل خاک فرو می رود. این شکل معمولاً به عنوان یک سبزی ترد فصل گرم طبقه بندی می شود که میانگین دمای بهینه برای رشد آن ، در حدود ۲۳-۲۱ درجه سانتی گراد است. رشد و نمو در دماهای پایین تراز ۱۰درجه سانتیگراد عملاً متوقف می شود. گل گوجه فرنگی، کامل است و اندامهای نر ومادهٔ فعال دارد. واریته های زراعی، مخروط محافظ و محکمی از بساکها در اطراف کلاله تشکیل می دهند که عمدتاً به خودلقاحی می انجامد. بعد از گرده افشانی و لقاح، رشد میوه از طریق تقسیم سلولی و پس از آن بزرگ شدن یاخته، انجام می شود. در هر گل آذین مرکب، چندین (معمولاً چهارتا هشت) گل تولید می شود ویک تک بوته ی دارای رشد نامحدود می تواند در شرایط گلخانه ای تا بیش از ۲۰گل آذین پی درپی در طی چرخهٔ محصول دهی تولید کند. میوهٔ گوجه فرنگی ۹۵-۹۴ درصدآب دارد، ۶-۵ درصد باقیمانده، عمدتاً مخلوط پیچیده ای است از مواد آلی که طعم و بافت مخصوص را به میوه می دهد. قندهای آزاد واسیدهای آلی تعیین کننده های اصلی گوجه فرنگی هستند؛ البته به نظر می رسد بافت میوه و سایر مواد آلی پیچیده نیز در طعم خاص گوجه فرنگی دخالت داشته باشند. محیط رشد می تواند برسرعت رشد، تشکیل میوه ،کیفیت وکمیت میوه اثرقابل ملاحظه ای داشته باشد(۱۸).

تلاشهایی که در چهار دهۀ گذشته برای اصلاح گوجه فرنگی انجام گرفته، منجر به تولید ارقامی برای انواع محیطها، روشهای تولید و مصارف غذایی شده است. توجه اصلی در این تلاشها، ایجاد ارقام مقاوم به بیماری های شایع گوجه فرنگی بوده است. خویشاوندان وحشی گوجه فرنگی زراعی اغلب تنها منبع اصلی باارزش برای ایجاد مقاومت به بیماریها را فراهم کرده اند و از این ژرم پلاسم[۱] ها هنوز هم به

۱. germ plasm

عنوان یک منبع فوق العاده ارزشمند برای اصلاح این محصول استفاده می شود(۱۸).

٤-۱- طبقه بندی زیستی گوجه فرنگی :

گوجه فرنگی زراعی عضوی از جنس نسبتاً کوچک *Lycopersicon* در خانوادۀ بسیار پر تنوع و دارای اهمیت اقتصادی Solanaceae می باشد. این گروه به خانوادۀ تاجریزی نیز معروف است. گوجه فرنگی زراعی را اغلب *L. esculentum* Mill. می نامند؛ البته از نامهای دیگری ((L.) Karsten و *Solanum lycopersicon* L. ، *L. lycopersicum*) نیز استفاده شده است(۱۸).
بنابه شواهد فعلی جنس *Lycopersicon* دارای هشت گونه است که درجۀ خویشاوندی آنها با گوجه فرنگی زراعی متفاوت است. تنها خصوصیتی که اعضای جنس *Lycopersicon* را از جنس *Solanum* متمایز می کند، وجود بساکهاست که در اولی از پهلو و در دومی از انتها باز می شوند. ریک جنس *Lycopersicon* را به شش گونه که نسبتاً آسان با گوجه فرنگی زراعی (مجموعۀ *L.esculentum*) تلاقی می یابند و دو گونه که با زحمت زیاد دورگ می شوند (مجموعۀ *L.peruvianum* (L.) Mill.) تقسیم بندی کرده است(۱۸).
از ذخیرۀ گستردۀ تنوع ژنتیکی جنس *Lycopersicon* ، بهره برداری چندانی نشده، به استثنای مقاومت به چند بیماری که اکنون بخشی از ساختار بسیاری از ارقام موجود تجارتی را تشکیل می دهد. همکاری بلند مدت متخصصان دولتی و خصوصی به نژادی گیاهان، استفاده از ذخایر ژنتیکی را که از طریق انتقال صفات ارزشمند از گونه های وحشی به شکلهای زراعی امکان پذیر می شود، به حداکثر می رساند(۱۸).

عوامل بیماریزای زیادی گیاه گوجه فرنگی را آلوده می کنند که در زیر عمده ترین آنها به صورت جدول آورده شده است(۴۴و ۴۱و۱۸و۶).

جدول ۱-۱ - بیماریهای قارچی گوجه فرنگی:

نام بیماری	عامل بیماری
شانکر آلترناریایی ساقه	*Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici*
آنتراکنوز	*Colletotricum gloeosporioides C. dematium ,C. coccoides,*
پوسیدگی سیاه ریشه	*Thielaviopsis besicola*
پوسیدگی فیتوفترایی	*Phytophthora parasitica , p.capsici*
پوسیدگی چشم کبوتری میوه	*Phytophthora parasitica , P. capsici , P. drechseleri*
کپک سرکوسپورایی برگ	*Pseudocercospora fuligena*
پوسیدگی زغالی	*Macrophomina phaseolina*
پوسیدگی کرکی ریشه	*Pyrenochaeta lycopersici*
پوسیدگی ساقه دیدیملا	*Didymella lycopersici*
لکه موجی	*Alternaria solani*
پوسیدگی فوزاریومی طوقه وریشه	*Fusarium oxysporum* f.sp. *radish-lycopersici*
پژمردگی فوزاریومی	*Fusarium oxysporum*

f.sp.*lycopersici*	
Stemphylium solani , *S. floridanum, S. botriusom*	لکه برگی خاکستری
Botrytis cinerea	کپک خاکستری
Phytophthora infestans	بادزدگی
Fulvia fulva	کپک برگ
Phoma destructiva	پوسیدگی فومایی
Pythium spp.	بیماریهایی پیتیومی
Rhizoctonia solani	بیماریهای ریزوکتونیایی(پوسیدگی گردن وریشه)

ادامه دارد

ادامه جدول ۱- ۱

Septoria lycopersici	لکه برگی سپتوریا
Sclerotium rolfsii	سوختگی جنوبی
Corynespora cassiicola	لکه سپری
V.dahliae ,*V.albo-atrum*	پژمردگی ورتیسلیومی
Sclerotinia sclerotiorum	کپک سفید
Erysiphe orontii , *Leveillula taurica*	سفیدک پودری
Alternaria dauci f.sp. *solani*	بلایت زودرس
Spongospora subterranea	گال ریشه

جدول ۲-۱- بیماریهای باکتریایی گوجه فرنگی :

نام بیماری	عامل بیماری
شانکر باکتریایی	*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*
خال باکتریایی	*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*
لکه باکتریایی	*Xanthomonas campestris* pv. *vesicator*

Erwinia carotovora subsp.*carotovora*	پوسیدگی باکتریایی ساقه
Pseudomonas solanasearum	پژمردگی باکتریایی
Pseudomonas syringae pv. *syringae*	لکه برگی یاس خوشه ای
Pseudomonas mediterranea	نکروز مغز ساقه گوجه فرنگی
Agrobacterium sp.	گال باکتریایی

جدول ۳-۱- بیماریهای ویروسی گوجه فرنگی :

Tomato mottle virus *bigeminivirus*	ویروس پیسک گوجه فرنگی
Tomato mosaic virus *tobamovirus*	ویروس موزائیک گوجه فرنگی
Tomato spotted wilt virus *tospoviru*	ویروس پژمردگی لکه ای گوجه فرنگی
Tomato bushy stunt virus *tombusvirus*	ویروس کوتولگی بوته انبوه گوجه فرنگی
Tomato ring spot virus *nepovirus*	ویروس لکه حلقوی گوجه فرنگی
Tomato yellow leaf curl virus *bigeminivirus*	ویروس پیچیدگی برگ زرد گوجه فرنگی
Tomato golden mosaic virus *bigeminivirus*	ویروس موزائیک طلایی گوجه فرنگی
Tomato vein clearing virus *nucleorhabdovirus*	ویروس رگبرگ روشنی گوجه فرنگی
Tomato aspermy virus *cucumovirus*	ویروس بی بذری گوجه فرنگی
Tomato black ring virus *nepovirus*	ویروس حلقه سیاه گوجه فرنگی
Tomato vein yellowing virus *nucleorhabdovirus*	ویروس زردی رگبرگ گوجه فرنگی

جدول ٤-۱- نماتد های گوجه فرنگی :

نماتد مولد غده	*Meloidogyn hapla , M. incognita , M . arenaria, M . javanica*
نماتد مولد زخم	*Pratylenchus penetrans*
نماتد ساقه وپیاز	*Ditylenchus spp.*
نماتد مولد سیست	*Heterodera schachtii , Heterodera rostochiensis*

۵ -۱- پژمردگی آوندی گوجه فرنگی:

بیماری پژمردگی فوزاریومی ناشی از قارچ :

Fusarium oxysporum f.sp. *lycopersici* (sac)W.C. Snyder & H.N. Hans

یکی از بیماری های مهم خسارتزا است که دراکثرمناطق کشت این محصول در کشور موجب کاهش عملکرد آن شده است . در برخی مناطق خسارت ناشی از این بیماری حدود ۳۰ درصد گزارش شده است (۲). این بیماری یک بیماری گسترده در گوجه فرنگی است که حداقل در ۳۲ کشور جهان خسارت وارد می کند و در هوای گرم و خاک‌های شنی و اسیدی بیشتر شایع است. عامل بیماری تا چند سال در خاک زنده می ماند و اولین نشانه بیماری با بی رنگ شدن رگبرگ برگهای جوان نمایان می‌شود.در برگهای مسن دمبرگها به طرف پایین خم می گردند. هنگامی که گیاهان در مرحله گیاهچه ای آلوده می شوند در ناحیه طوقه پوسیده شده و می میرند. درگیاهان مسن‌تر در ناحیه طوقه گال هایی بوجود می‌آید که گاهی از روی این گال‌ها ریشه‌های نابجا بیرون می‌آید. در بعضی از بوته‌ها علائم به طور یک طرفه ظاهر می‌شوند. شاخه‌های یک قسمت از ساقه برگهایش خشکیده می‌شوند و در یک قسمت دیگر ، شاخه‌ها سبز و به رشد خود ادامه می‌دهند. بسیاری از برگها می‌ریزند ، حاشیه برگهای باقیمانده نکروزه و قهوه‌ای رنگ می‌شوند، بتدریج گیاه پژمرده شده و می‌میرد(۶). قارچ عامل بیماری با آزاد کردن فنل‌ها در سیستم آوندی میزبان باعث تغییر رنگ آوندها می‌شود(۵۰). در مقطع عرضی ساقه در محل گال‌های طوقه و حتی در شاخه‌های آلوده در ناحیه‌ی آوندی لکه های قهوه‌ای رنگ دیده می‌شوند. میوه‌ها در مراحل مختلف آلوده و مبتلا می‌گردند . میوه‌های سبز کوچک بتدریج به رنگ قهوه‌ای و سیاه درمی‌آیند و سپس نرم و چروکیده شده ، در روی بوته باقی می‌مانند . اگر میوه‌ها

رشد بیشتری کرده باشند قهوه‌ای و گاهی سیاه و سرانجام پوسیده شده و به آسانی از گیاه جدا شده و پایین می‌افتند . در ناحیه‌ی طوقه ی بوته‌های کاملاً مرده و خشک شده در مزرعه ، رشته‌های میسلیوم قارچ همراه با کنیدیهای قارچ دیده می‌شود(۵).در برگ های گوجه فرنگی آلوده به *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* وقتی که دستجات آوندی تغذیه کننده برگچه ها بیمار می شوند، خیلی وقتها به صورت یک طرفه پژمرده می شوند. اما هنگامی که دستجات آوندی یک طرف دمبرگ سالم با شکاف دادن انتهای دمبرگ بریده می شوند تمام برگ به حالت متورم با قی می ماند. برگچه های سمت شکاف داده شده آب را با کمک انتشار در بین دستجات انتهای دمبرگ به دست می آورند. انتقال جانبی آب به بیرون از آوند و در بین دستجات آوندی در آوند های چوبی بیمار با مسدود شدن دیواره آوند، فضای بین سلولی و سلول های مجاور آوند ها توسط تولیدات بی رنگ کننده آوندآسیب می بینند (۴۹).

٦-۱- عامل بیماری :

ریسه های *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* سفید تا صورتی ، اغلب با رنگ جزیی ارغوانی و پراکنده تا فراوان است. میکروکنیدیوم ها روی فیالید های ساده ای که منشا جانبی دارند به فراوانی تولید می شوند و تخم مرغی –بیضوی ،راست تا خمیده با اندازه ۳/۵-۲/۲ µ m× ۱۲-۵ و فاقد دیواره عرضی هستند(۳۰).

ماکروکنیدیوم ها پراکنده تا فراوان هستند، روی کنیدیوفورهای منشعب یا روی سطح اسپرودوکیوم ها تولید می شوند ودیواره نازک ،سه تا پنج دیواره عرضی ، دوکی شکل –نوک تیز ودر انتها نوک تیز، یک قاعده پایک داردارند که اگر سه دیواره عرضی داشته باشند ابعاد۵-۳ µ m ×۴۶-۲۷ واگر پنج دیواره عرضی داشته باشند به ابعاد ۵-۳ µ m×۶۰-۳۵می باشند. اسپورهای دارای سه دیواره عرضی متداولترند. کلامیدوسپورها، چه آنها که دیواره صاف دارند وچه آنها که دیواره زبر دارند، فراوان اند ودر انتها یا به صورت بینا بینی تشکیل می شوند. آنها اغلب تنها هستند اما گه گاه به صورت جفت یا زنجیراه ی تشکیل می شوند(۳۰).

سه نژاد فیزیولوژیکی از پاتوژن گزارش شده است . نژاد ۱ بیشترین انتشاررا دارد واز اکثر مناطق جغرافیایی گزارش شده است. نژاد ۲ در اوریل ۱۹۴۰ در اوهایو پیدا شد اما تا زمان کشف آن در۱۹۶۱ در فلوریدا ، خسارت اقتصادی نداشت. بعد از آن به سرعت در برخی ایالتهای امریکا و در چندین کشور دیگر از جمله استرالیا ، برزیل انگلستان ، اسرائیل ، مکزیک ، مراکش ، هند وعراق گزارش شد.