Archive of SID

" نهال و بذر"
جلد ٢٤ ، شماره ٣، سال ١٣٨٧

# ارزیابی مقاومت ژنوتیپ‌هایی از درخت به (*Cydonia oblonga* Mill.) نسبت به بیماری آتشک. II. مقاومت ژنوتیپ‌ها نسبت به بیماری

# Evaluation of Fire Blight Resistance in some Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) Genotypes. II. Resistance of Genotypes to the Disease

حمید عبداللهی[1]، ایوبعلی قاسمی[2] و سارا مهرابی‌پور[3]

۱- استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج
۲- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، اصفهان.
۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران.

**تاریخ دریافت: ۱۳۸٦/٥/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۸٦/۹/۲۹**

## چکیده

**عبداللهی، ح.، قاسمی، ا.، و مهرابی‌پور، س. ۱۳۸۷.** ارزیابی مقاومت ژنوتیپ‌هایی از درخت به (*Cydonia oblonga* Mill.) نسبت به بیماری آتشک. II. مقاومت ژنوتیپ‌ها نسبت به بیماری. **نهال و بذر ٢٤**: ٥٤١-٥٢٩.

**بیماری آتشک (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow *et al.*) یکی از بیماری‌های مهم و مخرب درختان میوه دانه‌دار در ایران است و درخت به (*Cydonia oblonga* Mill.) بیش از سایر میزبان‌ها از این بیماری آسیب می‌بیند. طی یک دهه گذشته مقاومت تعدادی از ژرم‌پلاسم بومی و وارداتی سیب و گلابی موجود در کشور نسبت به بیماری آتشک در شرایط گلخانه‌ای و باغی مورد ارزیابی قرار گرفته است، بنابراین ارزیابی ژرم‌پلاسم درخت به با توجه به شدت خسارت بیماری و تنوع ژنتیکی این گونه در کشور از ضروریات است. به این منظور، پس از جداسازی و ارزیابی اولیه جدایه‌های مختلف باکتری عامل بیماری آتشک، در طی یک برنامه سه ساله (٨٦-١٣٨٣)، سیزده ژنوتیپ به شناسایی شده در منطقه مرکزی کشور همراه با به رقم اصفهان (کد KVD3) به عنوان شاهد، روی پایه‌های بذری تکثیر و در شرایط گلخانه‌ای با مخلوطی از سه جدایه K2، Z1 و Z2 از نظر مقاومت به بیماری مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارزیابی مقاومت بر اساس سرعت پیشرفت نکروز در فواصل ٤، ٨، ١٧ و ٢٢ روز پس از آلوده‌سازی با باکتری، و شاخص حساسیت واریته‌ای (I.V.S.) در سرشاخه تعیین شد. در بین مواد گیاهی مورد ارزیابی، به رقم اصفهان با حدود ٥٠٪ و ژنوتیپ SHA1 با بیش از ٩٠٪ پیشرفت نهایی نکروز به ترتیب کمترین و بیشترین حساسیت را نسبت به بیماری داشتند. ارزیابی همبستگی صفات مختلف رویشی با تحمل به بیماری بیانگر بالاترین همبستگی بین رشد رویشی جوانه‌های جانبی با حساسیت به آتشک خصوصاً در مرحله ابتدایی استقرار بیماری (٤ تا ٨ روز اولیه) در سرشاخه‌ها بود.**

**واژه های کلیدی: به (*Cydonia oblonga* Mill.)، ژنوتیپ، آتشک، مقاومت.**

---

نویسنده مسئول: habdollahi@yahoo.it



www.SID.ir

Archive of SID



**مقدمه**

درخت به (*Cydonia oblonga* Mill.) همراه با درختان گلابی و سیب به عنوان سه میزبان اصلی و اقتصادی بیماری آتشک مطرح هستند. کاشت درخت به از دیر باز در ایران انجام می‌شده است و به همین دلیل ژنوتیپ‌های گزینش شده محلی به تدریج به عنوان ارقام بومی نظیر به اصفهان، به ترش آذربایجان و به نیشابور معرفی شده‌اند (Manee, 1994). علاوه بر معدود ارقام مطلوب ذکر شده، ژنوتیپ‌های وحشی و محلی بسیاری در مناطق مختلف کشور خصوصاً در مناطق جنگلی حاشیه دریای خزر از آستارا تا کتول گرگان انتشار دارد (Sabeti, 1994). در این ژنوتیپ‌ها صفات مطلوبی نظیر زودرسی، تنوع در قدرت رشد، فرم تاج و میوه و تحمل به خاک‌های قلیایی دیده می‌شود، بنابراین با در نظر گرفتن حساسیت زیاد این گونه به بیماری آتشک و با توجه به تنوع ژنتیکی قابل توجه آن در کشور، ارزیابی تحمل ارقام و ژنوتیپ‌های موجود در کشور به منظور دستیابی به ارقام متحمل‌تر دارای اهمیت است.

بیماری آتشک برای اولین بار در ایران در سال ۱۳۶۸ در باغی واقع در منطقه برغان کرج مشاهده شد (Zakeri and Sharif Nabi, 1991). طغیان ابتدایی بیماری در استان‌های قزوین و آذربایجان غربی در سال ۱۳۷۳ گزارش شد (Mazarei *et al*., 1994). علی‌رغم تمهیدات قرنطینه‌ای انجام شده در آن سال‌ها بیماری به تدریج به سایر استان‌ها گسترش یافت و در سال‌های اخیر آلودگی‌های جدید بیماری در نواحی شرقی کشور نظیر منطقه بینالود و نیشابور در استان خراسان رضوی گزارش شده است (Zohur and Rahmani Moghadam, 2004).

عامل بیماری آتشک باکتری *Erwinia amylovora* (Burill.) Winslow *et al.* است. این باکتری میله‌ای شکل، دارای کپسول و تاژک‌های محیطی بوده و متعلق به خانواده انتروباکتراسه (Entrobacteraceae) است (Thomson, 1992). جدایه‌های باکتری بسیار هموژن بوده و بر اساس روش‌های معمول سرولوژیک قابل تفکیک نیستند (Momol and Aldwinckle, 2000). روش‌های مبارزه و محدود کردن بیماری آتشک متعدد بوده و بیماری تنها با استفاده از یک روش منفرد قابل مهار شدن نیست. روش‌های مبارزه به صورت مبارزه شیمیایی، از بین بردن بافت‌های آلوده، مبارزه بیولوژیکی، کاربرد روش‌های به زراعی و در نهایت استفاده از ارقام مقاوم و یا متحمل تقسیم‌بندی می‌شود (Van der Zwet and Keil, 1979). در بین روش‌های مبارزه با بیماری، استفاده از ارقام مقاوم اقتصادی‌ترین و موثرترین روش مبارزه است و سبب افزایش کارآیی سایر روش‌های مبارزه می‌شود. با توجه به اهمیت گزینش ارقام و ژنوتیپ‌های مقاوم و یا متحمل، در قالب دو برنامه تحقیقاتی ارزیابی تعدادی از ژرم‌پلاسم



www.SID.ir

Archive of SID



سیب و گلابی بومی و وارداتی کشور در سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۸ در شرایط گلخانه‌ای (Davoudi, 1998) و باغ تحقیقاتی (Abdollahi and Majidi, 2005) انجام شد. در بین ارقام سیب ارزیابی شده در شرایط گلخانه‌ای، ۵۰ ٪ در دو گروه خیلی حساس و حساس و ۳۳ ٪ در گروه‌های نیمه مقاوم و مقاوم قرار گرفتند. همین ارزیابی نشان داد که ۱۷/۵ ٪ ارقام گلابی مورد بررسی در گروه نیمه حساس و مابقی در گروه‌های خیلی حساس و حساس قرار گرفتند و در بین آن‌ها هیچ رقم نیمه مقاوم و یا مقاومی یافت نشد (Davoudi, 1998). در ارزیابی باغی توسط عبداللهی و مجیدی (Abdollahi and Majidi, 2005) بالاترین نسبت ارقام کاملاً مقاوم سیب به ترتیب در گروه سیب های ارقام تیپ اسپور (۶۶/۷٪)، ارقام داخلی (۵۹/۵٪) و در نهایت ارقام خارجی (۴۳/۶٪) مشاهده شد. همچنین میزان فراوانی ارقام کاملاً مقاوم در ارقامی که از نواحی شمال شرقی کشور منشاء گرفته بودند تقریباً دو برابر ارقام منشاء گرفته از نواحی شمال غرب بود.

با توجه به حساسیت فراوان درخت به نسبت به آتشک، این درخت در زمان بروز بیماری بیش از سایر میزبان‌ها آسیب می‌بیند، بنابراین با توجه به قدمت تاریخی کاشت درخت به در کشور، و همچنین وجود تنوع قابل توجه این گونه، ارزیابی و شناسایی ژنوتیپ‌های متحمل به آتشک دارای اهمیت زیادی است. در این بررسی در کنار ارزیابی‌های فوق، همبستگی صفات مختلف با تحمل به بیماری که می‌تواند در راستای شناخت بهتر ساختار دفاعی و موانع فیزیکی تحمل به بیماری در گونه و همچنین برنامه‌های اصلاحی جهت تحمل به آتشک مفید واقع شود مورد مطالعه قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

### تکثیر و مواد گیاهی

مواد گیاهی مورد استفاده ژنوتیپ‌های به جمع‌آوری شده در برنامه شناسایی و جمع‌آوری ژنوتیپ‌های به منطقه مرکزی کشور در سال‌های ۸۰-۱۳۷۷ بودند. ژنوتیپ‌های به شناسایی شده جمعاً چهارده ژنوتیپ و رقم شامل ژنوتیپ‌های: KM1،ET1، KVD1، KVD2، KVD4، NB1، NB3، NB4، PH2، PK2، SHA1، SVS1، SVS2 و رقم به اصفهان به عنوان شاهد با کد KVD3، روی پایه‌های بذری به در نهالستان بخش تحقیقات باغبانی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر پیوند شدند. نهال‌های یکساله در اسفند ماه در گلدان‌های ۲۵ لیتری حاوی مخلوطی از خاک، ماسه و خاکبرگ به نسبت‌های مساوی کاشته و به گلخانه دارای سیستم خنک‌کننده پوشال و فن منتقل شدند. به منظور تحریک رشد شاخه‌های فرعی، کلیه نهال‌ها پس از انتقال به گلدان از ارتفاع ۵۰ سانتی‌متری سربرداری و قبل از آلوده‌سازی دو ماه در این شرایط نگهداری شدند. پس از رشد شاخه‌هایی به طول تقریبی ۳۰ الی ۴۵ سانتی‌متر، در قالب طرح بلوک‌های کامل



www.SID.ir

Archive of SID



تصادفی با یک عامل ژنوتیپ در چهارده سطح و در سه تکرار و هر تکرار شامل دو نهال و پنج شاخه به ازاء هر نهال مورد ارزیابی قرار گرفتند.

**تزریق عامل بیماری و ارزیابی مقاومت**

به منظور ارزیابی مقاومت، مخلوطی از جدایه‌های با بیماری‌زایی بالاتر که قبلاً گزینش شده بودند، شامل مخلوطی از سه جدایه K2، Z1 و Z2 مورد استفاده قرار گرفت. به این منظور کشت‌های شبگذران (Overnight) باکتری در محیط عمومی لوریا- برتانی (LB) با کدورت (OD) تقریباً ۲ در طول موج ۶۰۰ نانومتر در سانتریفیوژ رسوب داده شده و با حجم معادل بافر فسفات (pH=۷) رقیق شدند. غلظت بهینه مایه باکتری بر اساس آزمایش مقدماتی توسط عبداللهی (Abdollahi, 2003) تعیین شده بود که در آن حداقل احتمال فرار از بیماری در سرشاخه‌ها مشاهده می‌شد. مایه باکتری به میزان یک میلی‌لیتر به ازاء هر سرشاخه و با قرار دادن پنبه در زیر سر سرنگ به منظور جلوگیری از جاری شدن باکتری در طول شاخه تزریق شد. بلافاصله پس از تزریق باکتری، آب‌پاشی سرشاخه‌ها با مه‌پاش حاوی آب مقطر انجام و کف گلخانه به مدت یک ماه در طول روز با استفاده از آبپاش‌های متعدد مرطوب نگاه داشته شد به صورتی که رطوبت هوای گلخانه در گرم‌ترین ساعات روز حداقل ۸۰٪ بود. دمای گلخانه و خصوصاً دمای سطح برگ‌ها با استفاده از آب‌پاشی متراکم در اواسط روز زیر ۳۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. به منظور به حداقل رسانیدن فرار شاخه‌ها از آلودگی، تزریق مجدد سرشاخه‌ها روز بعد تکرار شد. با ظهور اولین علائم بیماری، سرعت پیشرفت نکروز به صورت درصد شاخه آتشک زده پس از ۴، ۸، ۱۷ و ۲۲ روز پس از آلوده‌سازی انجام شد. بررسی شاخص‌های ارزیابی مقاومت به علت توقف کامل پیشرفت بیماری پس از ۲۲ روز از آلوده‌سازی متوقف شد. ارزیابی مقاومت بر اساس صفات سرعت پیشرفت نکروز و شاخص حساسیت واریته‌ای (I.V.S.) که به صورت نسبت طول منطقه نکروزه شاخه به طول کل شاخه مایه‌زنی شده محاسبه می‌شود تعیین شد. تقسیم‌بندی ارقام در گروه‌های مختلف حساسیت با استفاده از شاخص حساسیت واریته‌ای و بر اساس روش للزک و پائولین (Le Lezec and Paulin, 1984) انجام شد.

**ارزیابی صفات رویشی**

به منظور بررسی ارتباط صفات رویشی با مقاومت به بیماری آتشک، شماری از صفات شامل رشد رویشی، فاصله و تعداد میانگره‌ها، قطر ساقه در ارتفاع ده سانتی‌متری محل پیوند، سرعت چوبی شدن شاخساره، زمان باز شدن جوانه‌های رویشی، میزان رشد جوانه‌های جانبی، شدت کلروز آهن برگ‌های فوقانی و تحتانی، ارزیابی شده بر اساس میزان کلروفیل برگ با استفاده از کلروفیل سنج (Opti CCM-200 مدل ،Sciences, Inc.) قبل از آلوده‌سازی سرشاخه‌ها اندازه‌گیری شد. تنها



www.SID.ir

Archive of SID



صفت مرتبه‌ای، صفت زمان باز شدن جوانه‌های رویشی بود که با کد ۱ تا ۵ (کد ۱ برای ژنوتیپ‌های بسیار زودبرگده و کد ۵ برای ژنوتیپ‌های بسیار دیربرگده) مشخص شدند.

**تجزیه و تحلیل نتایج**

رسم منحنی‌ها با استفاده از نرم افزار اکسل انجام شد. ارتباط صفات رویشی با درصد نکروز سرشاخه‌ها در زمان‌های مختلف از طریق بررسی ضریب همبستگی (Correlation) به روش پیرسون (Pearson) برای صفات پیوسته و برای صفت مرتبه‌ای زمان بازشدن جوانه‌های رویشی به روش اسپیرمن (Spearman) انجام شد.

**نتایج و بحث**

**مایه‌زنی سرشاخه‌ها**

بروز آلودگی شدید در سرشاخه‌های نهال‌های به در گلخانه بیانگر موفقیت بالای این کار بود. در تمامی ژنوتیپ‌ها همه سرشاخه‌های مایه‌زنی شده پس از گذشت ۳ الی ۴ روز به تدریج علائم بیماری را نشان دادند. موفقیت ۱۰۰٪ آلوده‌سازی در دیگر میزبان‌های حساس به بیماری حتی در شرایط کشت توام درون شیشه (*In vitro*)، علی‌رغم مناسب‌تر بودن شرایط، توسعه بیماری نیز مشاهده نشده بود (Abdollahi, *et al*., 2004). وضعیت مشابهی در رابطه با فرار سرشاخه‌های سیب و گلابی از مایه‌زنی با باکتری در ارزیابی مقاومت ارقام این دو میزبان توسط داودی (۱۹۹۸) مشاهده شد. به نظر می‌رسد بالا بودن موفقیت در مایه‌زنی سر شاخه‌های به از حساسیت بیشتر این درخت نسبت به دیگر میزبان‌ها ناشی می‌شود، به این ترتیب که به مجرد حضور باکتری عامل بیماری و فراهم بودن نسبی شرایط برای استقرار بیماری، باکتری به سرعت در بافت میزبان تکثیر شده و سرشاخه‌ها پس از مدت کوتاهی علائم بیماری را بروز می‌دهند.

**سرعت پیشرفت نکروز در سرشاخه‌ها**

اولین فاکتور مورد استفاده در ارزیابی مقاومت ارقام، سرعت پیشرفت نکروز در سرشاخه‌ها بود. تجربه قبلی نشان داده بود که در ارقام و ژنوتیپ‌های بسیار حساس مقایسه سرعت نفوذ بیماری در سرشاخه‌ها بیش از شاخص حساسیت واریته می‌تواند در ارزیابی مقاومت مفید باشد. چنین وضعیتی در ارزیابی قبلی در شرایط درون شیشه‌ای ارقام گلابی توسط عبداللهی و همکاران (Abdollahi *et al*., 2004) مشاهده شد. به این ترتیب که شاخص حساسیت واریته‌ای در کلیه ارقام متحمل و حساس به آتشک به دلیل حساسیت زیاد شاخساره‌های درون شیشه و همچنین فراهم بودن شرایط محیطی توسعه بیماری ۱۰۰٪ بود، لیکن تنها شاخص موثر در گزینش ارقام در این شرایط مقایسه سرعت پیشرفت بیماری در سرشاخه‌ها بود.

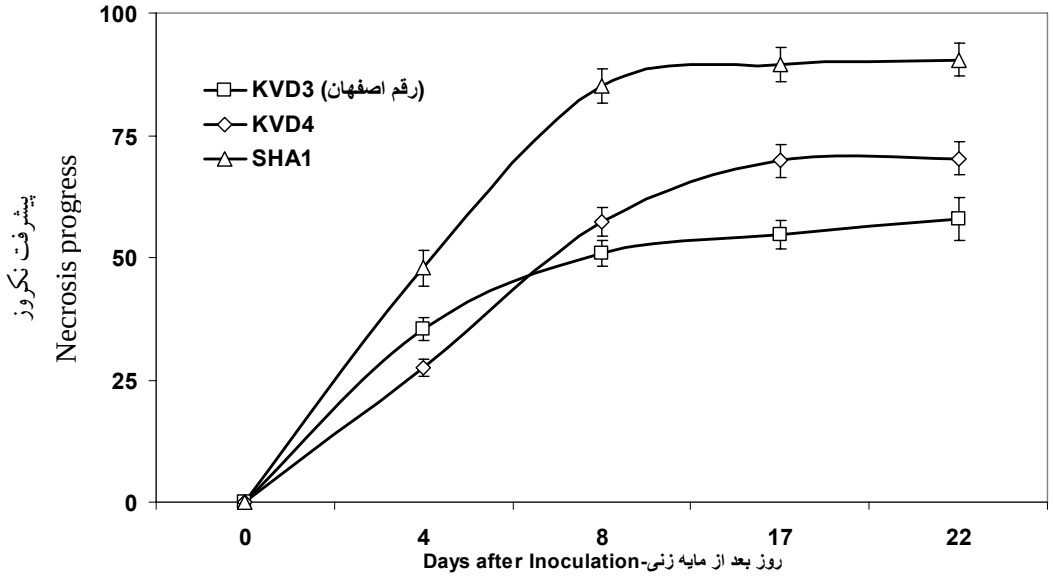
مقایسه سرعت پیشرفت نکروز بیماری در سرشاخه‌ها نشان داد که ژنوتیپ‌هایی که شاخص حساسیت واریته‌ای بیشتری داشتند سرعت پیشرفت نکروز در سرشاخه‌های آن‌ها



www.SID.ir

Archive of SID






شکل ۱- مقایسه سرعت پیشرفت نکروز در سرشاخه‌های آلوده شده سه ژنوتیپ درخت به
Fig. 1. Comparison of necrosis progress rate in the inoculated shoots of three quince genotypes

نیز بیشتر بود (شکل ۱). تنها مورد استثناء در بین ژنوتیپ‌ها رقم اصفهان (کد KVD3) بود که در مراحل اولیه استقرار بیماری سرعت پیشرفت زیادتری را نسبت به شماری از دیگر ژنوتیپ‌ها نظیر KVD4 نشان داد، لیکن در محدوده ۴ الی ۸ روز پس از مایه‌زنی سرعت پیشرفت نکروز کاهش زود هنگامی نسبت به دیگر ژنوتیپ‌های مورد آزمایش داشت. همبستگی بالا بین شاخص‌های مختلف ارزیابی مقاومت به آتشک در ارزیابی‌های مقاوت به بیماری در شرایط گلخانه‌ای و شرایط باغی و حتی بین شاخص‌های مختلف در شرایط باغی نیز مشاهده شده است. عبداللهی و مجیدی (Abdollahi and Majidi, 2005) در ارزیابی مقاومت ارقام سیب به آتشک در شرایط باغی، همبستگی بالایی در سطح احتمال ۹۹/۹۹٪ بین شاخص بلتسویل (USDA) و فراوانی سرشاخه‌های آتشک زده مشاهده و گزارش کردند. چنین ارتباطی بیانگر این است که که هریک از شاخص‌های گزینش مقاومت می‌تواند با در نظر گرفتن سن گیاه و شاخص مورد استفاده در آن محیط، جایگزین شاخص دیگر شود.

**شاخص حساسیت واریته‌ای**

مقایسه شاخص حساسیت واریته‌ای در ژنوتیپ‌های مختلف نشان داد که رقم اصفهان با کمی بیش از ۵۰٪ پیشرفت نهایی نکروز، کمترین و ژنوتیپ SHA1 با بیش از ۹۰٪



www.SID.ir

Archive of SID



پیشرفت نهایی نکروز در سرشاخه‌ها، بیشترین شاخص حساسیت را داشتند (شکل ۲). این ارزیابی همچنین نشان دهنده تفاوت کم دامنه حداقل و حداکثر شاخص حساسیت واریته‌ای در گونه به بود. چنین روندی در دیگر تحقیقات روی میزبان‌های بیماری آتشک نیز وجود دارد. بیشترین دامنه تفاوت در تحمل به بیماری در گونه سیب مشاهده شده است، به نحوی که ارزیابی مقاومت نشان‌دهنده شاخص حساسیت واریته‌ای صفر تا ۹۸ درصد در ارقام و پایه‌های سیب بوده است (Norelli *et al.*, 2003؛ Tsiantos and Psallidas, 2004). گلابی اروپائی (*Pyrus commonin* SL.) که حساس‌تر به بیماری آتشک است، دامنه شاخص حساسیت واریته‌ای محدودتری را نسبت به سیب نشان می‌دهد. در بررسی تزیانتوس و زالیداس (Tsiantos and Psallidas, 2004) صرف‌نظر از شماری از دورگ های بین گونه‌ای متحمل گلابی، اغلب ارقام، شاخص حساسیت واریته‌ای بین ۳۰ تا ۱۰۰ درصد داشتند. چنین به نظر می‌رسد که شاخص حساسیت واریته‌ای در گونه به محدودتر از دو گونه دیگر میزبان باشد به نحوی که در این تحقیق دامنه حساسیت ۵۰ تا ۹۰ درصد مشاهده شد. چنین روندی در برنامه داخلی ارزیابی ژرم‌پلاسم سیب و گلابی نسبت به بیماری آتشک نیز مشاهده شد. در ارزیابی گلخانه‌ای ارقام سیب توسط داودی (۱۹۹۸)، طیف گسترده‌ای از ارقام خیلی حساس تا مقاوم مشاهده شد در صورتی که در ارقام گلابی فقط در گروه‌های خیلی حساس تا نیمه حساس طبقه‌بندی شدند. در این بررسی در بین ژنوتیپ‌های مورد آزمایش فقط رقم اصفهان در گروه نیمه حساس قرار گرفت و مابقی ژنوتیپ‌ها در دو گروه حساس و خیلی حساس طبقه‌بندی شده‌اند.

مقایسه تنوع ژنتیکی بر اساس خصوصیات ظاهری بیانگر این مطلب است که در بین سه میزبان اصلی بیماری آتشک، دو گونه سیب و گلابی از نظر گرده‌افشانی خودناسازگار هستند بنابراین میزان تنوع ژنتیکی در این دو گونه بسیار بالاتر از گونه خود سازگار به است (Rasoulzadegan, 1991). بر اساس تنوع ژنتیکی محدودتر این گونه، دامنه کم حداقل و حداکثر سطح تحمل به آتشک دور از انتظار نیست.

**همبستگی بین صفات و تحمل به بیماری آتشک**

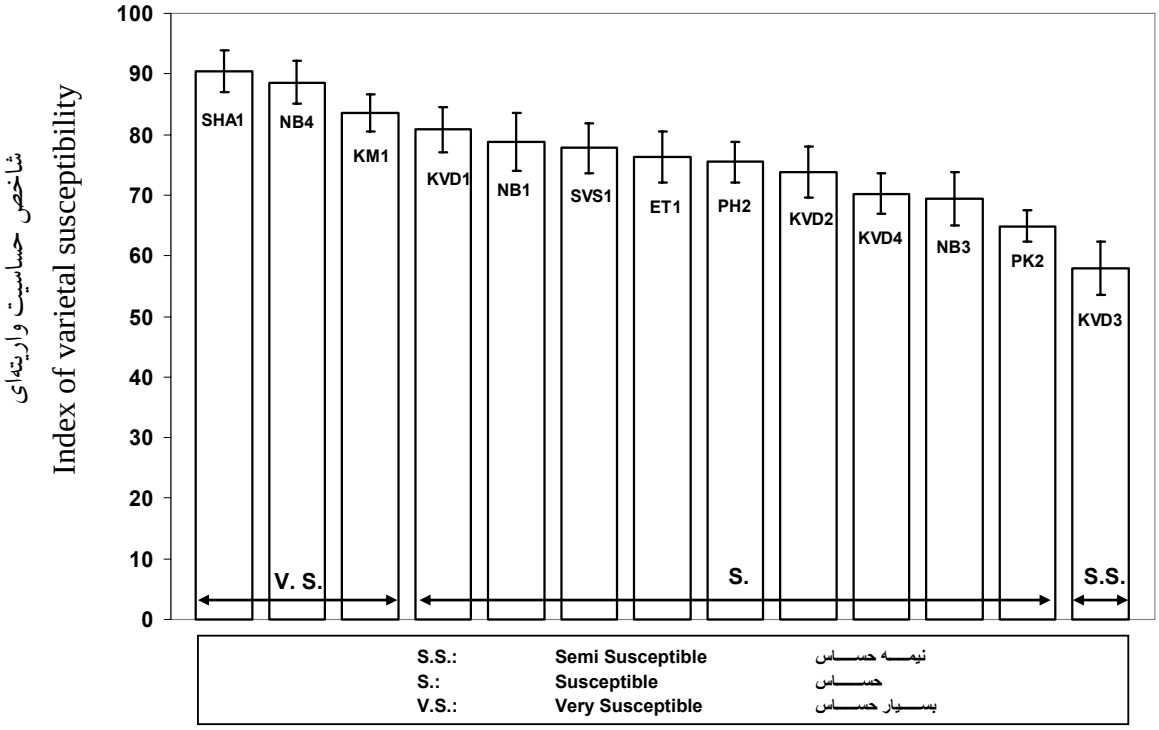
جدول ۱ همبستگی صفات مختلف رویشی با سرعت پیشرفت نکروز در سرشاخه‌ها در فواصل زمانی مختلف بعد از آلوده‌سازی سرشاخه‌های ژنوتیپ‌های به را نشان می‌دهد. این جدول نشان‌دهنده وجود بالاترین ضریب همبستگی بین نکروز سرشاخه‌ها با رشد رویشی جوانه‌های جانبی به ویژه درفاصله زمانی چهار تا هشت روز اولیه پس از آلوده‌سازی بود به نحوی که با افزایش رشد رویشی جوانه‌های فرعی، میزان نکروز سرشاخه‌ها کاهش می‌یافت. دلیل افزایش رشد جوانه‌های جانبی که منجر به کاهش



www.SID.ir

Archive of SID






شکل ۲- مقایسه شاخص حساسیت واریته‌ای در سرشاخه‌های آلوده شده با باکتری عامل بیماری آتشک و طبقه‌بندی حساسیت در ژنوتیپ‌های درخت به

Fig. 2. Comparison of index of varietal susceptibility in the inoculated shoots with bacterial agent of fire blight and the susceptibility categorization of quince genotypes

سرعت نکروزه شدن سرشاخه‌های به می‌شود مشخص نیست ولی می‌تواند بر اثر رقابت بین آب و مواد غذایی بین سلول‌های گیاه و عامل مولد بیماری باشد، در هر حال شناسائی علل این پدیده نیازمند به بررسی‌های بیشتر فیزیولوژی، مورفولوژی و بیوشیمیایی سرشاخه‌های درخت به دارد.

دیگر صفت وابسته با پیشرفت نکروز، صفت زمان باز شدن جوانه‌های رویشی بود به طوری که ژنوتیپ‌های دیربرگده‌تر (دریافت‌کننده کدهای بالاتر) همبستگی مثبتی با پیشرفت نکروز علی‌الخصوص در طی چهار روز اولیه پس از مایه‌زنی سرشاخه‌ها نشان دادند. نتایج به دست آمده در این بررسی برخلاف بررسی قبلی عبداللهی و مجیدی (۲۰۰۵) در مورد ارقام سیب است به نحوی که نامبردگان هیچ ارتباطی را بین زمان باز شدن جوانه‌های رویشی در هیچ یک از گروه‌های سیب مورد بررسی، شامل ارقام وارداتی، ارقام بومی و ارقام تیپ اسپور مشاهده نکردند. به ظاهر همان‌طور که در مورد صفت رشد رویشی جوانه‌های جانبی، رفتار سیب و گلابی از رفتار درخت به متفاوت است، در این مورد هم رفتار درخت به نحوی است که نظیر آن حداقل در درخت سیب مشاهده نمی‌شود.



www.SID.ir

Archive of SID



در ارقام سیب وارداتی و بومی سیب کشور دو صفت طول میانگره و سرعت چوبی شدن شاخساره‌ها نیز بالاترین همبستگی را با صفت تحمل به آتشک نشان دادند (Abdollahi and Majidi, 2005) که چنین ارتباطی در این‌جا مشهود نبود.

**همبستگی بین صفات رویشی**

ارزیابی و مقایسه همبستگی بین صفات رویشی مختلف در جدول ۱ نشان‌دهنده همبستگی مثبت و معنی‌دار میزان کلروفیل برگ‌های پائینی با میزان کلروفیل برگ‌های بالائی و زمان باز شدن جوانه‌های رویشی است. همبستگی منفی و معنی‌دار بین میزان کلروفیل برگ‌های پائینی با قدرت رشد نهال نیز در این داده‌ها مشهود بود. چنین به نظر می‌رسد با توجه به نیاز رشد رویشی به عناصر کم مصرف نظیر آهن هر چقدر که رشد رویشی خواه به لحاظ ماهیت ژنتیکی گیاه، خواه به لحاظ دیر باز شدن جوانه‌های رویشی کمتر باشد، نیاز به آهن جذب شده از خاک کمتر و احتمال بروز کلروز آهن و زردی برگ کاهش می‌یابد. چنین همبستگی در مورد اثر افزایش‌دهنده کودهای تحریک‌کننده رشد روی بروز کلروز ناشی از کمبود آهن گزارش شده است (Salardini and Mojtahedi, 1988).

مقایسه تحمل ژنوتیپ‌های مختلف به نسبت به بیماری آتشک بیانگر وجود تحمل نسبی به بیماری آتشک در رقم به اصفهان بود ولی سایر ژنوتیپ‌های این منطقه در گروه حساس تا بسیار حساس طبقه‌بندی شدند. بر این اساس استفاده از ژنوتیپ‌های فوق نمی‌تواند در جهت کاهش خسارت بیماری در مناطق آلوده نظیر نیشابور، کرج، زنجان و یا دیگر استان‌ها مفید باشد. با توجه به تنوع کم صفت مقاومت به آتشک در ژنوتیپ‌های مناطق مرکزی کشور برای دستیابی به منابع ژنتیکی متحمل‌تر استفاده از ژنوتیپ‌های سایر مناطق نظیر منطقه شمال و شمال غرب که از نظر شماری از صفات تنوع بیشتری نسبت به ژنوتیپ‌های منطقه مرکزی دارند، ضروری است.

**سپاسگزاری**

بدین وسیله از همکاران بخش تحقیقات باغبانی که در تکثیر مواد گیاهی، بهینه نمودن گلخانه‌ها و فراهم آوردن شرایط انجام این تحقیق همکاری داشتند صمیمانه تقدیر و تشکر می‌شود. همچنین از زحمات خانم مهندس هانیه اکبری‌مهر و آقای مهندس مصطفی وحدتی به خاطر تهیه و ارزیابی جدایه‌ها قدرانی می‌شود.



www.SID.ir

Archive of SID





جدول ۱- همبستگی صفات مختلف رویشی ژنوتیپ‌های به با سرعت پیشرفت بیماری در سرشاخه‌های آلوده شده به آتشک

Table 1. Correlation of various vegetative characteristics with fire blight progress in shoots of different quince genotypes

| عامل ها Factors | | | درصد چوبی شدن Lignification% | قدرت رشد Vigor | تعداد میانگره Internode number | طول میانگره Internode length | قطر نهال Tree diameter | تاریخ باز شدن جوانه Bud burst date | رشد رویشی جوانه ها Vigor of lateral buds | کلروفیل (برگ های بالایی) Chlorophyll (upper leaves) | کلروفیل (برگ های پائینی) Chlorophyll (lower leaves) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| درصد نکروز Necrosis % | 4 Days | C | - 0.142 | - 0.235 | - 0.454 | - 0.020 | - 0.215 | 0.512 | - 0.771 | 0.475 | 0.416 |
| | | P | 0.628 | 0.419 | 0.103 | 0.944 | 0.459 | 0.061 | 0.001 | 0.086 | 0.139 |
| | 8 Days | C | -0.113 | - 0.074 | - 0.250 | - 0.076 | - 0.305 | 0.371 | - 0.586 | 0.372 | 0.205 |
| | | P | 0.700 | 0.801 | 0.388 | 0.790 | 0.290 | 0.192 | 0.027 | 0.191 | 0.482 |
| | 17 Days | C | - 0.096 | - 0.047 | - 0.106 | - 0.069 | - 0.287 | 0.266 | - 0.435 | 0.425 | 0.202 |
| | | P | 0.743 | 0.872 | 0.719 | 0.814 | 0.319 | 0.358 | 0.120 | 0.130 | 0.490 |
| | 22 Days | C | - 0.068 | - 0.013 | - 0.121 | - 0.054 | - 0.313 | 0.251 | - 0.452 | 0.422 | -0.452 |
| | | P | 0.815 | 0.964 | 0.680 | 0.853 | 0.275 | 0.386 | 0.105 | 0.133 | 0.105 |
| صفات رویشی | Lignification% | C | --- | 0.637 | 0.344 | 0.848 | 0.049 | 0.174 | 0.033 | 0.356 | 0.081 |
| | | P | --- | 0.014 | 0.229 | 0.000 | 0.866 | 0.552 | 0.912 | 0.211 | 0.782 |
| | Vigor | C | --- | --- | 0.770 | 0.138 | 0.230 | - 0.090 | 0.127 | - 0.226 | - 0.524 |
| | | P | --- | --- | 0.001 | 0.638 | 0.428 | 0.759 | 0.666 | 0.437 | 0.054 |

C and P: Correlation coefficient and probability of correlation significance, respectively. C و P: به ترتیب ضریب همبستگی و سطح احتمال (Probability) معنی دار بودن ضریب همبستگی.

www.SID.ir

Archive of SID





Table 1. Continued

ادامه جدول ۱

| عامل ها Factors | | درصد چوبی شدن Lignification% | قدرت رشد Vigor | تعداد میانگره Internode number | طول میانگره Internode length | قطر نهال Tree diameter | تاریخ باز شدن جوانه Bud burst date | رشد رویشی جوانه ها Vigor of lateral buds | کلروفیل (برگ های بالایی) Chlorophyll (upper leaves) | کلروفیل (برگ های پائینی) Chlorophyll (lower leaves) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vegetative characteristics | | | | | | | | | | |
| Internode number | C | --- | --- | --- | - 0.079 | 0.536 | - 0.116 | 0.240 | - 0.319 | - 0.468 |
| | P | --- | --- | --- | 0.786 | 0.048 | 0.693 | 0.408 | 0.266 | 0.091 |
| Internode length | C | --- | --- | --- | --- | - 0.088 | 0.268 | - 0.079 | 0.597 | 0.434 |
| | P | --- | --- | --- | --- | 0.764 | 0.354 | 0.786 | 0.024 | 0.121 |
| Tree diameter | C | --- | --- | --- | --- | --- | 0.192 | - 0.144 | - 0.107 | - 0.089 |
| | P | --- | --- | --- | --- | --- | 0.511 | 0.624 | 0.716 | 0.762 |
| Bud burst date | C | --- | --- | --- | --- | --- | --- | - 0.555 | 0.608 | 0.556 |
| | P | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0.039 | 0.021 | 0.039 |
| Vigor of lateral buds | C | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | - 0.351 | - 0.232 |
| | P | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0.219 | 0.043 |
| Chlorophyll (upper leaves) | C | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0.849 |
| | P | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0.000 |

C and P: Correlation coefficient and probability of correlation significance, respectively.

C و P: به ترتیب ضریب همبستگی و سطح احتمال معنی دار بودن ضریب همبستگی.

www.SID.ir

Archive of SID



**References**

**Abdollahi, H. 2003.** Molecular biology of interaction between *Erwinia amylovora* (burr.) Winslow *et al.* and different genotypes of pear (*Pyrus communis* L.). Ph.D. Thesis. University of Florence, Italy, 210pp.

**Abdollahi, H., and Majidi, E. 2005.** Relation between fire blight resistance and different characteristics of apple (*Malus domestica* Borkh.) cultivars. Fruit Growing 17: 90-95.

**Abdollahi, H., Ruzzi, M., Rugini, E., and Muleo., R. 2004.** An *in vitro* system for studying the interaction between *Erwinia amylovora* and genotypes of pear. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 79: 203-212.

**Davoudi, A. 1998.** Evaluation of fire blight resistance in some apple and pear cultivars. MSc. Thesis. College of Agriculture, University of Tabriz, Iran, 200pp. (in Farsi).

**Le Lezec, M., and Paulin, J. P. 1984.** Shoot susceptibility to fire blight of some apple cultivars. Acta Horticulturae 151: 277-287.

**Manee, A. 1994.** Pear and Quinces Growing. Technical Publishing Corporation of Iran. 113pp. (in Farsi).

**Mazarei, M., Zakeri, Z., and Hassanzadeh, N. 1994.** Fire blight situation on fruit trees in West Azerbaijan and Ghazvin provinces. Iranian Journal of Plant Pathology 30: 25-32 (in Farsi).

**Momol, M. T., and Aldwinckle, H. S. 2000.** Genetic discovery and host range of *Erwinia amylovora*. Pp. 55-72. In. Vannesta, J. L. (ed.) Fire Blight The Disease and its Causative Agent, *Erwinia amylovora*. CABI International Publishing. Wallingford, UK.

**Norelli, J. L., Holleran, H. T., Johnson, C., Robinson T. L., and Aldwinckle, H. S. 2003.** Resistance of Geneva and other apple rootstocks to *Erwinia amylovora*. Plant Disease 87: 26-32.

**Rasoulzadegan, Y. 1991.** Temperate Fruit Trees. Isfahan University of Technology Publication, Isfahan, Iran. 759 pp. (in Farsi).

**Sabeti, H. 1994.** Trees and Shrubs of Iran. Yazd University Publication, Yazd, Iran. 810pp. (in Farsi).



www.SID.ir

Archive of SID



**Salardini, A. A., and Mojtahedi, M. 1988.** Principle of Plant Nutrition. Center of University Publication, Tehran, Iran. 315pp. (in Farsi).

**Thomson, S. V. 1992**. Fire blight of apple and pear. pp. 32-65. In: Kumar, J., Chaube, H.S., Singh, U.S., and Mukhopadhyay, A.N. (eds.) Plant Disease of International Importance, Vol. III. Diseases of Fruit Crops. Prentice Hall, Inc. New York, USA.

**Tsiantos, J., and Psallidas, P. 2004.** Fire blight resistance in various loquat, apple and pear cultivars and selections in Greece. Journal of Plant Pathology 86: 227-232.

**van der Zwet, T., and Keil, H. L. 1979.** Fire Blight: A Bacterial Disease of Rosaceous Plants. United States Department of Agriculture, Agricultural Handbook Number 510. 650pp.

**Zakeri, Z., and Sharif Nabi, B. 1991.** Fire blight disease of pear in Karaj. Proceedings of the 10th Iranian Plant Protection Congress. Kerman, Iran. Page 157.

**Zohur, A., and Rahmani Moghadam, N. 2004.** Outbreak of fire blight in Khorasan province. Proceedings of the 16th Iranian Plant Protection Congress. University of Tabriz, Iran. Page 423.



www.SID.ir