

## بررسی شدت آلودگی ارقام گلابی به بیماری آتشک با استفاده از سیستم استاندارد USDA

عباس داودی<sup>۱</sup>، اسلام مجیدی<sup>۲</sup>، حشمت الله رحیمیان<sup>۳</sup> و مصطفی ولیزاده<sup>۴</sup>

### چکیده

بیماری آتشک با عامل باکتریایی *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. از بیماری‌های مهم و خطرناک درختان میوه دانه دار محسوب می‌شود که در بعضی نقاط کشور خسارات اقتصادی فراوانی به ترتیب افزایش در درختان به، گلابی و سیب ایجاد نموده است. به منظور تعیین شدت آلودگی ۴۳ رقم گلابی موجود در کلکسیون بخش تحقیقات باغبانی که در شرایط کاملاً طبیعی به بیماری آتشک آلوده شده بودند و نیز بررسی واکنش این ارقام در مقابل بیماری، ارزیابی با استفاده از سیستم استاندارد USDA در کلکسیون مذکور بر روی این ارقام انجام گرفت. در این بررسی، اکثر ارقام در شرایط طبیعی آلوده شده بودند، ولی شدت بیماری به طور معنی داری در بین ارقام تفاوت داشت. با استفاده از این سیستم گروه بندی، ارقام گلابی مورد بررسی در ۲ گروه قرار گرفتند. ۸۱/۴٪ از ارقام گلابی به عنوان خیلی حساس و ۱۸/۶٪ دیگر به عنوان نیمه حساس شناسایی شدند.

هم چنین برای گروه بندی ارقام گلابی، علاوه بر روش مذکور با استفاده از نرم افزار SPSS، تجزیه خوشه‌ای (کلاستر) نیز در مورد میانگین کلیه ارقام براساس گروه شدت اکتسابی و با روش فاصله متوسط میانگین جفت گروه‌های موازنه نشده (UPGMA) انجام گردید و ارقام در سه کلاستر مجزا قرار گرفتند و چنین به نظر می‌رسد که گروه بندی حاصل از تجزیه خوشه‌ای با سیستم گروه بندی USDA تطابق چندانی ندارد. هم چنین بین دو روش ارزیابی شدت آلودگی ارقام گلابی یعنی سیستم استاندارد USDA در شرایط آلودگی طبیعی و ارزیابی مزرعه‌ای با آلودگی مصنوعی هم بستگی معنی داری در سطح احتمال یک درصد دیده شد ( $F=0/83$ ).

واژه‌های کلیدی: آتشک، گلابی، *Erwinia amylovora*، USDA system

۱. مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، استان قزوین
۲. استاد پژوهش، مؤسسه تحقیقات بیوتکنولوژی، کرج
۳. استاد گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مازندران، ساری
۴. استاد زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

## مقدمه

گلابی از درختان میوه سردسیری، جزو گیاهان دانه دار (Spermatophyte)، نهان دانگان (Angiospermae)، دو لپه‌ای‌ها (Dicotyledonea)، از راسته رزالیس (Rosalis) و تیره گل‌سرخیان (Rosaceae) و متعلق به جنس *Pyrus* می‌باشد (۳). مناطق عمده تولید گلابی در دنیا به ترتیب اهمیت عبارت‌اند از: اروپای غربی، ایالات متحده آمریکا، اروپای شرقی، کانادا، ژاپن، استرالیا و آرژانتین (۴). طبق آخرین آمار منتشر شده از طرف وزارت کشاورزی، میزان تولید گلابی کشور در سال ۱۳۷۵ در سطحی معادل ۲۰۱۲۵ هکتار حدود ۱۵۳ هزار تن بوده است (۱).

با توجه به این آمار، گلابی از محصولات مهم باغی کشور محسوب می‌شود و از لحاظ تغذیه‌ای، صنایع تبدیلی، اشتغال‌زایی، صادرات و کسب درآمدهای ارزی، جایگاه مهمی در اقتصاد کشور دارد. با بروز بیماری آتشک که از بیماری‌های بسیار مهم و خطرناک درختان میوه دانه دار، از جمله گلابی می‌باشد، در طی سال‌های اخیر در بعضی مناطق کشت، خسارات هنگفتی را به باغ‌ها به ویژه در مناطق کرج و قزوین وارد ساخته است. به علاوه، خسارت این بیماری از سایر نقاط استان تهران و مناطقی از آذربایجان غربی و شرقی نیز گزارش شده است (۲). با توجه به این‌که مناطق نام برده از مهم‌ترین مناطق تولید گلابی در کشور می‌باشد، پرورش درختان گلابی در این مناطق نیز مورد تهدید جدی قرار گرفته است و به خاطر خسارات سنگین بیماری و نیز تحمیل هزینه‌های کنترل، تولید گلابی در مناطق آلوده رفته رفته غیر اقتصادی می‌شود.

لازم به ذکر است که کنترل و حذف کامل بیماری‌های باکتریایی با اعمال روش‌های مختلف زراعی، شیمیایی و غیره مشکل است و بیماری آتشک نیز از این قاعده مستثنی نیست و تاکنون هیچ‌گونه روش مبارزه قاطع و سم اختصاصی برای کنترل این بیماری ارائه نشده است. با توجه به این‌که اختلاف محسوسی بین حساسیت ارقام مختلف وجود دارد (۶، ۷ و ۸) و از طرفی استفاده از ارقام مقاوم در مقایسه با سایر روش‌ها، کم

هزینه‌تر، سالم‌تر و مطمئن‌تر می‌باشد، لزوم بررسی شدت آلودگی ارقام گلابی و تفکیک آنها از نظر حساسیت و مقاومت کاملاً محسوس است. هم‌چنین با دست یافتن به این هدف، اولاً می‌توان در نواحی که بیماری آتشک اهمیت زیادی دارد، ارقام متحمل و با شدت آلودگی پایین را جایگزین ارقام حساس نمود و در احداث باغ‌های جدید فقط از ارقامی استفاده نمود که حداکثر تحمل را به باکتری دارا باشند و شدت آلودگی کمتری در مقابل بیماری از خود نشان دهند. ثانیاً، در برنامه‌های اصلاحی، می‌توان از ارقام مقاوم جهت ایجاد دو رگ‌های مقاوم‌تر به این بیماری استفاده نمود.

شدت آلودگی ارقام و یا به عبارتی واکنش ارقام از نظر مقاومت یا حساسیت به روش‌های مختلفی می‌تواند مورد ارزیابی قرار گیرد که در این زمینه شناسایی پاتوژن و سیکل زندگی آن ضروری است. در بعضی آزمایش‌ها، نهال‌ها به طور مصنوعی در گلخانه یا اتاق رشد و تحت شرایط کنترل شده مایه‌زنی می‌شوند. در بعضی روش‌ها، نهال‌ها در شرایط مزرعه‌ای در معرض مایه تلقیح قرار می‌گیرند، جایی که انتظار می‌رود فشار و یک نواختی بیماری برای تعیین سطح مقاومت یکسان باشد و در این صورت مایه‌زنی مصنوعی گاهی اوقات برای تکمیل مایه تلقیح طبیعی به کار می‌رود (۵).

برای بررسی شدت آلودگی ارقام به آتشک در سیب و گلابی، سیستم‌های بسیاری تحت شرایط آلودگی طبیعی یا مصنوعی توسعه یافته است. شدت آلودگی در پایه‌های بذری و پیوندی جوان معمولاً در شرایط گلخانه‌ای یا مزرعه‌ای به وسیله اندازه‌گیری طول کل شاخه در زمان مایه‌زنی و طول قسمت آلوده قابل رؤیت پس از توقف توسعه بلایت و البته تحت شرایط آلودگی مصنوعی بیان می‌شود (۱۳). در برنامه اصلاحی گلابی برای برآورد شدت خسارت در شرایط آلودگی طبیعی، یک سیستم درجه‌بندی ساده، موثر و قابل اعتماد به نام سیستم گروه‌بندی USDA ایجاد گردید که براساس یک درجه‌بندی نزولی از ۱۰ تا ۱ و یک برآورد چشمی از خسارت درخت می‌باشد. این سیستم گروه‌بندی برای تعیین شدت آلودگی به

خسارت در باغ‌های متراکم گلابی مشاهده شد که بر روی پایه‌های به پیوند شده بودند، پس از آن باغ‌های نیمه متراکم و با تراکم پایین که دارای پایه‌های گلابی وحشی بودند قرار داشتند. در این پژوهش بیش از ۵۰ واریته بومی و خارجی گلابی در باغ‌های آزمایشی و تجاری مورد ارزیابی قرار گرفت. حساس‌ترین ارقام به آتشک، ارقام اروپای غربی شامل پاسکراسان، کیورا، بوره بوسک و سانتاماریا و چند رقم بومی گلابی دارای بیشترین مقاومت به بیماری بودند. در پژوهش حاضر، شدت آلودگی ۴۳ رقم گلابی در شرایط آلودگی طبیعی با استفاده از سیستم گروه‌بندی استاندارد USDA در کلکسیون گلابی بخش تحقیقات باغبانی کرج مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این سیستم، ارزیابی براساس یک درجه‌بندی نزولی از ۱۰ تا ۱ و یک برآورد چشمی از خسارت بیماری می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

### ارقام گلابی مورد ارزیابی

تحت شرایط طبیعی آلودگی و با استفاده از سیستم گروه‌بندی استاندارد USDA، تعداد ۴۳ رقم گلابی (جدول ۱) در کلکسیون بخش تحقیقات باغبانی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج به صورت درختان پیوندی ۴ ساله ارزیابی شدند.

سیستم استاندارد USDA یک روش درجه‌بندی ساده، موثر و قابل اعتماد برای برآورد شدت خسارت در درختان تکثیر یافته به روش‌های بذری و رویشی در شرایط آلودگی طبیعی می‌باشد که توسط وزارت کشاورزی آمریکا (USDA) ارائه شده است. در این سیستم، ارزیابی براساس یک درجه بندی نزولی از ۱۰ تا ۱ و یک برآورد چشمی از خسارت می‌باشد (۱۳). طرز قرار گرفتن ارقام در گروه‌های ده‌گانه شدت خسارت بر اساس تعاریف جدول ۲ می‌باشد.

سپس میانگین گروه شدت آلودگی ارقام مختلف براساس سیستم نمره دهی پنج‌گانه GRIN (جدول ۳) به یک نمره یا کد تبدیل شد و بر اساس نمرات اکتسابی، ارقام در گروه‌های مربوطه قرار گرفتند (۱۱).

آتشک در ارقام سیب نیز قابل استفاده است. واندرزوت و همکاران (۱۲) در مقاله‌ای تحت عنوان سیستم گروه‌بندی برای درجه‌بندی شدت آلودگی آتشک در گلابی، فاکتورهای مورد ارزیابی در این سیستم، گروه‌های ۱۰ گانه شدت آلودگی و درصد آتشک در هر یک از این گروه‌ها را به طور مبسوط ارائه دادند.

اوتو و همکاران (۶) به منظور درجه‌بندی حساسیت و مقاومت ارقام گلابی موجود در کلکسیون بلتسویل در مرینلد از سیستم گروه‌بندی USDA استفاده کردند. در این پژوهش آتشک به طور طبیعی در کلکسیون به وقوع پیوست و هیچ کوششی برای جلوگیری و کنترل آن به وسیله سمپاشی یا هرس انجام نشد. درختان آلوده موجود در باغ به عنوان یک منبع آلودگی نگه داری شدند. براساس این روش از مجموع ۵۲۲ رقم گلابی، ۸۸ درصد ارقام خیلی حساس، ۲ درصد نیمه حساس، ۴ درصد نیمه مقاوم، ۵ درصد خیلی مقاوم و ۲ درصد فاقد علائم آتشک بودند. در انتها این محققین لیستی از ارقام را به همراه گروه مقاومت مربوطه ارائه نمودند.

توماس و جونز (۱۱) شدت آلودگی ارقام سیب را در ایالت میشیگان طی سال ۱۹۹۱، با استفاده از سیستم گروه‌بندی استاندارد USDA مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این بررسی نشان داد که همه ارقام در شرایط طبیعی آلوده شدند، ولی شدت بیماری به طور معنی‌داری در بین ارقام متفاوت بود. در این پژوهش همچنین هم‌بستگی معنی‌داری بین گروه شدت آلودگی USDA در آلودگی طبیعی و درصد طول نکرودر آلودگی مصنوعی دیده شد.

سالسو و ماتا (۱۰) در بررسی به منظور نقش کودهای کلسیم و نیتروژن در حساسیت درختان سیب به بیماری آتشک، برای ارزیابی واکنش ارقام به بیماری در تیمارهای مختلف کودی از سیستم گروه‌بندی USDA استفاده نمودند. ریستوسکی و ریستوسکا (۹) نیز در پژوهشی به منظور ارزیابی مقاومت ارقام گلابی تحت شرایط آلودگی طبیعی در جمهوری مقدونیه از سیستم مذکور استفاده کردند. نتایج آنها نشان داد که بیشترین

جدول ۱. ارقام گلابی موجود در کلکسیون بخش تحقیقات باغبانی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج که با سیستم استاندارد USDA مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند.

| نام ارقام    | کد ارقام | نام ارقام                | کد ارقام |
|--------------|----------|--------------------------|----------|
| Bolghar 2    | ۲۳       | Doyenn du Comice         | ۱        |
| Louise Bonne | ۲۴       | Pakham's Triumph         | ۲        |
| سردرود       | ۲۵       | Williams                 | ۳        |
| شاه میوه     | ۲۶       | Spadona                  | ۴        |
| محمدعلی      | ۲۷       | Anjou                    | ۵        |
| دم کج        | ۲۸       | Beurre Bosc              | ۶        |
| فلسطینی      | ۲۹       | Coscia                   | ۷        |
| خوج          | ۳۰       | Beurre Hardy             | ۸        |
| سیف تبریز    | ۲۱       | Beurre Giffard           | ۹        |
| سه فصله      | ۳۲       | Beurre d'Alexender Lucas | ۱۰       |
| سبری         | ۳۳       | Beurre Diel              | ۱۱       |
| نامعلوم ۱    | ۳۴       | Clapp Favorite           | ۱۲       |
| نامعلوم ۲    | ۳۵       | Beurre d'Amanlis         | ۱۳       |
| نرک          | ۳۶       | Like Beurre d' Amanlis   | ۱۴       |
| بیروت        | ۳۷       | Red Bartlett             | ۱۵       |
| نامعلوم ۳    | ۳۸       | Duchesse                 | ۱۶       |
| نامعلوم ۴    | ۳۹       | Anjou Andomax Red        | ۱۷       |
| نامعلوم ۵    | ۴۰       | Passe Crassane           | ۱۸       |
| نامعلوم ۶    | ۴۱       | Passe Colmar             | ۱۹       |
| نامعلوم ۷    | ۴۲       | Lisbon                   | ۲۰       |
| نامعلوم ۸    | ۴۳       | Alvert                   | ۲۱       |
|              |          | Bolghar 3                | ۲۲       |

محیطی خاک و غیره، طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تکرار برای این روش ارزیابی در نظر گرفته شد. سپس میانگین گروه شدت آلودگی ارقام با استفاده از سیستم نمره دهی GRIN (جدول ۳) به یک کد تبدیل و براساس کدهای اکتسابی، ارقام درگروه‌های پنج گانه واکنش در مقابل بیماری آتشک قرار گرفتند. برای گروه بندی ارقام، علاوه بر روش USDA، با استفاده از نرم افزار SPSS، تجزیه کلاستر نیز در مورد میانگین کلیه ارقام براساس گروه شدت اکتسابی و با روش فاصله

در اواخر تابستان و پس از متوقف شدن پیشرفت علائم شانکر روی شاخه‌های ارقام مختلف گلابی، با سرکشی و بازدیدهای متوالی از باغ کلکسیون ارقام گلابی شدت آلودگی کلیه ارقام موجود (۴۳ رقم) بر اساس تعاریف جدول ۲ به صورت یک برآورد چشمی ارزیابی گردید و به تکرارهای ارقام مختلف، یک گروه شدت از گروه‌های ۱۰ گانه تعلق گرفت.

با توجه به این که در کلکسیون ارقام گلابی از هر رقم سه درخت (۳ تکرار) وجود داشت و با فرض یک نواختی شرایط

جدول ۲. درجه بندی نزولی گروه‌های ده گانه شدت خسارت در سیستم USDA (۶)

| گروه | تعاریف  | درصد آتشک روی درخت |
|------|---|--------------------|
| ۱۰   | فقدان علائم آتشک روی درخت                               | ۰                  |
| ۹    | ظهور علائم تنها روی چوب‌های فصل جاری                    | ۱-۳                |
| ۸    | ظهور علائم روی چوب‌های ۱-۲ ساله                         | ۴-۶                |
| ۷    | ظهور علائم روی چوب‌های ۱-۳ ساله و بالای ۱/۸ فوقانی درخت | ۷-۱۲               |
| ۶    | ظهور علائم روی چوب‌های ۲-۳ ساله و بالای ۱/۴ فوقانی درخت | ۱۳-۲۵              |
| ۵    | ظهور علائم روی چوب‌های ۳ ساله و بالای ۱/۲ فوقانی درخت   | ۲۶-۵۰              |
| ۴    | ظهور علائم روی چوب‌های پیرتر و پائین ۱/۲ تحتانی درخت    | ۵۱-۷۵              |
| ۳    | ظهور علائم روی چوب‌های پیرتر و پائین ۱/۲ تحتانی         | ۷۶-۸۸              |
| ۲    | ظهور علائم روی تنه درخت                                 | ۸۹-۹۹              |
| ۱    | مرگ کامل درخت   | ۱۰۰                |

جدول ۳. سیستم نمره دهی پنج گانه GRIN و گروه‌های واکنش در مقابل بیماری آتشک (۱۱)

| میانگین گروه شدت آلودگی | کد GRIN | مفهوم (گروه) |
|-------------------------|---------|--------------|
| ۹/۸-۱۰                  | ۱       | خیلی مقاوم   |
| ۸/۵-۹/۷                 | ۲       | نیمه مقاوم   |
| ۶/۶-۸/۴                 | ۳       | حدواسط       |
| ۵/۱-۶/۵                 | ۴       | نیمه حساس    |
| ۰-۵                     | ۵       | خیلی حساس    |

## نتایج و بحث

### نتایج حاصل از ارزیابی با سیستم استاندارد USDA

تجزیه واریانس داده‌های به دست آمده از ارزیابی شدت آلودگی ارقام گلابی ارقام گلابی ارقام سیب، تحت شرایط آلودگی طبیعی با استفاده از سیستم استاندارد USDA در کلکسیون بخش تحقیقات باغبانی کرج در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، تست نرمال بودن در مورد آنها انجام شد. با توجه به نتایج، چنین استنباط شد که برای سیستم استاندارد USDA، بین ارقام مختلف گلابی از نظر شدت آلودگی به بیماری آتشک، اختلاف بسیار معنی داری وجود داشت (جدول ۴). اویتو و همکاران (۶) در پژوهشی به منظور درجه‌بندی ارقام گلابی از نظر مقاومت به بیماری آتشک در

متوسط میانگین جفت گروه‌های موازنه نشده (UPGMA) انجام گردید.

در قسمت دیگری از این پژوهش شدت آلودگی ارقام گلابی روی نهال‌های یک ساله براساس شاخص حساسیت واریته‌ای (I.V.S) (Index of Varietal Susceptibility) در شرایط مزرعه‌ای و با آلودگی مصنوعی مورد ارزیابی قرار گرفت. برای محاسبه شاخص مذکور، پس از گذشت یک ماه از مایه‌زنی، دو فاکتور طول قسمت نکروزه شاخه و طول کل شاخه مایه‌زنی شده اندازه‌گیری و سپس درصد طول قسمت نکروزه یا همان شاخص حساسیت واریته‌ای برای کلیه ارقام محاسبه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

کلکسیون ارقام گلابی بلتسویل آمریکا و نیز ریستوسکی و ریستوسکا (۹) در بررسی مقاومت ارقام گلابی به آتشک در جمهوری مقدونیه به وجود چنین اختلافی در بین ارقام مختلف گلابی اشاره نمودند. توماس (۱۱) نیز در ایالت میشیگان آمریکا پس از ارزیابی ۸۴ رقم سیب با سیستم استاندارد USDA، بیان کرد که بین ارقام مختلف از نظر شدت آتشک اختلاف معنی داری وجود دارد.

نتایج به دست آمده از مقایسه میانگین ارقام گلابی برحسب گروه شدت آلودگی، نشان داد که تحت شرایط آلودگی طبیعی، ارقام گلابی حساسیت بالایی را در مقابل عامل بیماری آتشک نشان دادند و از نظر شدت آلودگی در طیف محدودی قرار گرفتند (جدول ۵). به عبارت دیگر ۸۱/۴ درصد از ارقام گلابی در گروه خیلی حساس و ۱۸/۶ درصد دیگر در گروه نیمه حساس قرار گرفتند و ارقام گلابی مقاوم و نیمه مقاوم شناسایی نشد. اویتو و همکاران (۶) نیز پس از گروه بندی ارقام گلابی موجود در کلکسیون بلتسویل از نظر مقاومت به آتشک، به نتایج مشابهی دست یافتند و ۸۸٪ ارقام مورد ارزیابی در گروه خیلی حساس و تنها ۲٪ در گروه نیمه حساس قرار گرفتند. نکته قابل توجه در این تحقیق قرار گرفتن ارقام اروپایی، Beurre Bosc, Beurre d'Amanlis, Alexander lucas, Red Bartlett, Anjou Clapp, Beurre Giffard, Beurre Hardy, Beurre Diel, Louise Bonne, Doyenne du Comice, Favorite, Clomar و Passe Crassane در گروه خیلی حساس بود که با نتایج به دست آمده از کلکسیون ارقام گلابی بلتسویل آمریکا کاملاً مطابقت داشت و ارقام فوق در پژوهش مذکور در گروه ارقام خیلی حساس جای گرفتند. طبق نظر اویتو و همکاران (۶) هیچ کدام از ارقام گلابی مهم موجود در ایالات متحده و اروپا درجه بالایی از مقاومت را نسبت به بیماری نشان ندادند. ریستوسکی و ریستوسکا (۹) نیز پس از ارزیابی بیش از ۵۰ رقم بومی و خارجی گلابی در مقدونیه، حساس ترین ارقام به آتشک را ارقام اروپای غربی شامل Beurre d'Hardenpont, Pass, Cure, Crassan, Beurre Bosc و Santa Maria معرفی نمودند.

که نتایج مربوط به ارقام مشترک مورد ارزیابی در این بررسی‌ها (Beurre Bosc, Pass Crassan) با پژوهش حاضر مطابقت دارد. به نظر می‌رسد با توجه به حساسیت بالای ارقام گلابی اروپایی، گسترش کشت این نوع ارقام بدون در نظر گرفتن حساسیت آنها به بیماری آتشک، تهدیدی جدی برای تولید گلابی در کشور باشد. در خصوص حساسیت ارقام اروپایی این نکته حائز اهمیت است که تقریباً همه ارقام کشت شده گلابی در اکثر نقاط دنیا از *Pyrus communis* که همان گلابی بومی اروپا می‌باشد مشتق شده‌اند. ارقام برتر این گونه، از نظر کیفیت از ارقام سایر گونه‌ها مطلوب تر می‌باشند، اما هیچ کدام از ارقام گلابی اروپایی با کیفیت بالا، مقاومت کافی و موثر را در مقابل بیماری آتشک ندارند. شاهد این مدعا تخریب نزدیک به ۹۰ درصد از درختان گلابی اروپایی در یک کلکسیون جهانی با بیش از ۵۰۰ رقم در بلتسویل و در پی دو سال شرایط بلایت اپی فیتی می‌باشد (۱۳).

### نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای ارقام گلابی در ارزیابی با

#### سیستم استاندارد USDA

برای ۴۳ رقم گلابی مورد آزمون در ارزیابی با سیستم استاندارد USDA، از نظر گروه شدت آلودگی ارقام، تجزیه خوشه‌ای با روش فاصله متوسط جفت گروه‌های موازنه نشده (UPGMA) انجام گردید. با برش دندروگرام به دست آمده (شکل ۱) از فاصله تقریبی ۵ واحد، ۳ کلاستر عمده به دست آمد. کلاستر اول شامل ۲۹ رقم در دو گروه مجزا بود که همه آنها بر اساس سیستم نمره دهی GRIN در گروه خیلی حساس قرار گرفتند. کلاستر دوم، از ۷ رقم تشکیل شده بود که بر مبنای سیستم مذکور این ارقام نیز به گروه خیلی حساس تعلق داشتند. کلاستر سوم نیز شامل ۷ رقم بود که در گروه نیمه حساس سیستم نمره دهی GRIN قرار داشتند. با توجه به نتایج به دست آمده، کلاستر اول و دوم از نظر آماری با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند ولی از نظر سیستم نمره دهی GRIN ارقام هر

جدول ۴. تجزیه واریانس گروه شدت آلودگی ارقام گلابی مورد ارزیابی در سیستم USDA

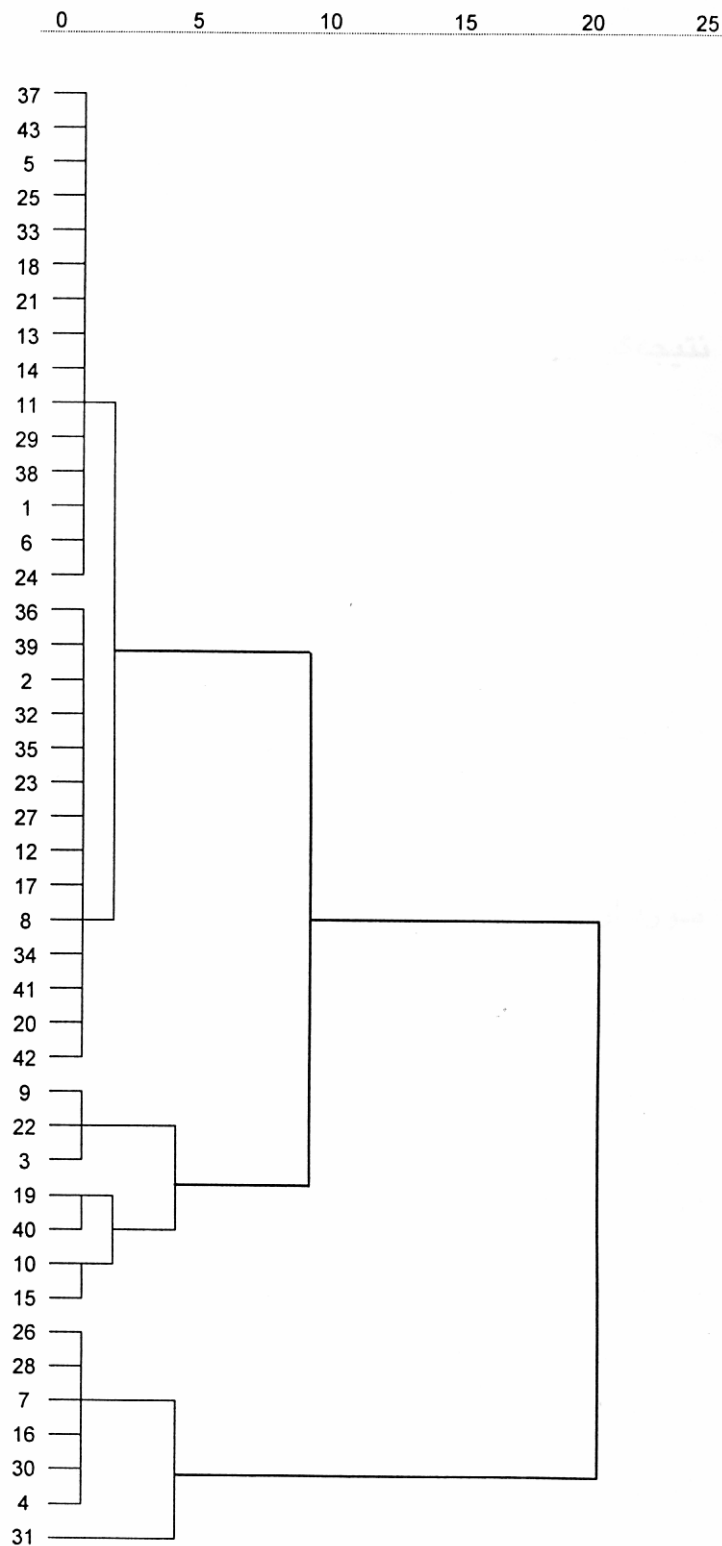
| منابع تغییرات  | درجه آزادی | میانگین مربعات |
|----------------|------------|----------------|
| ارقام گلابی    | ۴۲         | ۳/۳۶ **        |
| اشتباه آزمایشی | ۸۶         | ۰/۳۵           |
| کل             | ۱۲۸        |                |
| ضریب تغییرات   | ٪۱۳/۲      |                |

\*\* اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ٪۱:

جدول ۵. میانگین گروه شدت آلودگی ارقام مختلف گلابی در سیستم استاندارد USDA

| نام ارقام         | میانگین گروه شدت آلودگی | کد GRIN | مفهوم (گروه) براساس کد GRIN | نام ارقام                 | میانگین گروه شدت آلودگی | کد GRIN | مفهوم (گروه) براساس کد GRIN |
|-------------------|-------------------------|---------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|---------|-----------------------------|
| دم کج             | ۶/۶                     | ۴       | نیمه حساس                   | Passé Crassane            | ۴/۳                     | ۵       | خیلی حساس                   |
| Coscia            | ۶/۶                     | ۴       | //                          | Beurre d' Amanlis         | ۴/۳                     | ۵       | //                          |
| شاه میوه          | ۶/۶                     | ۴       | //                          | سردرود                    | ۴/۳                     | ۵       | //                          |
| Spadona           | ۶/۳                     | ۴       | //                          | Anjou                     | ۴/۳                     | ۵       | //                          |
| Duchesse          | ۶/۳                     | ۴       | //                          | Louise Bonne              | ۴/۳                     | ۵       | //                          |
| خوج               | ۶/۳                     | ۴       | //                          | Bolghar 2                 | ۴/۳                     | ۵       | //                          |
| سیف تبریز         | ۵/۶                     | ۴       | //                          | نامعلوم ۸                 | ۴/۳                     | ۵       | //                          |
| نامعلوم ۷         | ۵/۳                     | ۴       | //                          | Like Beurre d' Amanlis    | ۴/۳                     | ۵       | //                          |
| نامعلوم ۶         | ۵                       | ۵       | خیلی حساس                   | Alvert                    | ۴/۳                     | ۵       | //                          |
| نامعلوم ۱         | ۵                       | ۵       | //                          | Bolghar 3                 | ۴                       | ۵       | //                          |
| Lisbon            | ۵                       | ۵       | //                          | بیروت                     | ۴                       | ۵       | //                          |
| Clapp Favorite    | ۴/۶                     | ۵       | //                          | نامعلوم ۳                 | ۴                       | ۵       | //                          |
| Pakham's Triumph  | ۴/۶                     | ۵       | //                          | Beurre Bosc               | ۴                       | ۵       | //                          |
| نامعلوم ۲         | ۴/۶                     | ۵       | //                          | Doyenn du Comice          | ۴                       | ۵       | //                          |
| سبری              | ۴/۶                     | ۵       | //                          | Williams                  | ۳/۶                     | ۵       | //                          |
| محمدعلی           | ۴/۶                     | ۵       | //                          | Beurre Giffard            | ۳/۳                     | ۵       | //                          |
| Anjou Andomax Red | ۴/۶                     | ۵       | //                          | فلسطین                    | ۳/۳                     | ۵       | //                          |
| Beurre Hardy      | ۴/۶                     | ۵       | //                          | Beurre d' Alexander Lucas | ۳                       | ۵       | //                          |
| سه فصله           | ۴/۶                     | ۵       | //                          | Red Bartlett              | ۲/۶                     | ۵       | //                          |
| نرک               | ۴/۶                     | ۵       | //                          | نامعلوم ۵                 | ۲/۳                     | ۵       | //                          |
| نامعلوم ۴         | ۴/۶                     | ۵       | //                          | Passé Colmar              | ۲/۳                     | ۵       | //                          |
| Beurre Diel       | ۴/۳                     | ۵       | //                          |                           |                         |         |                             |

LSD ٪۱=۱/۲۷ و LSD ٪۵=۰/۹۶ جهت مقایسه میانگین شدت آلودگی ارقام



شکل ۱. دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر ۴۳ رقم گلابی به روش UPGMA در ارزیابی مزرعه‌ای با سیستم استاندارد USDA



مقابل بیماری آتشک داشتند و مقاومت کافی و مؤثر را برای کاشتن در مناطق آلوده به آتشک ندارند. بنابراین لزوم انجام بررسی‌ها و برنامه‌های اصلاحی برای تولید ارقام گلابی با کیفیت مطلوب که دارای مقاومت خوبی به بیماری آتشک باشند، کاملاً احساس می‌شود. در غیر این صورت با بروز شرایط آب و هوایی مناسب و اپیدمیک برای ظهور این بیماری در مناطقی که این ارقام کشت می‌شوند، شاهد وارد آمدن خسارت هنگفتی به تولید میوه‌های دانه‌دار بخصوص گلابی خواهیم بود. با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

۱. با توجه به حساسیت بیشتر ارقام گلابی به بیماری آتشک، پیشنهاد می‌شود که از کاشت ارقام سیب و گلابی در کنار هم و در یک باغ و هم چنین از تنوع ارقام در یک باغ خودداری شود.

۲. در باغ‌های گلابی مناطق آلوده، نسبت به انهدام ارقام حساس و خیلی حساس به عنوان کانون‌های آلودگی برای سایر باغ‌ها اقدام شود.

۳. از تولید و تکثیر ارقام حساس و خیلی حساس گلابی در نهالستان‌های کشور و از انتقال آنها به سایر نقاط کشور جلوگیری شود.

### سپاسگزاری

از مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، بخش تحقیقات باغبانی کرج و دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز که امکانات مالی و اجرایی این پژوهش را فراهم ساختند، قدردانی می‌گردد.

دو کلاستر در گروه خیلی حساس قرار گرفتند. این امر می‌تواند مؤید این موضوع باشد که گروه بندی براساس سیستم نمره دهی GRIN بدون توجیه آماری، فقط جنبه کاربردی و قراردادی دارد. با توجه به این‌که داده‌های به کار رفته در تجزیه کلاستر بر اساس سیستم USDA به دست آمده است، این مقایسه در مورد گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها بر اساس دو روش تجزیه کلاستر و سیستم نمره دهی GRIN صادق می‌باشد. با توجه به این‌که در قسمت دیگری از پژوهش، به منظور بررسی شاخص حساسیت واریته‌ای ارقام گلابی از روش ارزیابی مزرعه‌ای و آلوده‌سازی مصنوعی نهال‌های یک ساله نیز استفاده شده بود، به منظور تعیین هم بستگی موجود بین سیستم استاندارد USDA و روش آلوده‌سازی مصنوعی، میانگین‌های ۱۵ رقم در دو روش مذکور انتخاب و میزان هم بستگی آنها برآورد گردید. با توجه به ضریب هم بستگی به دست آمده بین گروه شدت آلودگی و شاخص حساسیت واریته‌ای ( $r = -0.83$ )، چنین به نظر می‌رسد که هر دو روش می‌توانند استفاده شوند. توماس (۱۱) نیز در بررسی شدت آلودگی ارقام سیب با سیستم گروه‌بندی USDA، وجود چنین هم بستگی معنی‌داری را بین گروه شدت آلودگی و شاخص حساسیت واریته‌ای با ضریب هم بستگی  $r = 0.67$  گزارش نموده است.

### نتیجه‌گیری

در شرایطی آلودگی طبیعی، تمامی ارقام گلابی موجود در کلکسیون آلوده شده بودند، ولی شدت آلودگی به طور معنی‌داری در بین ارقام تفاوت داشت. براساس سیستم گروه‌بندی استاندارد USDA، ۸۱/۴٪ از ارقام گلابی در گروه خیلی حساس و ۱۸/۶٪ دیگر در گروه نیمه حساس قرار گرفتند و رقم گلابی مقاوم یا نیمه مقاوم شناسایی نگردید.

بدین ترتیب، با توجه به نتایج چنین به نظر می‌رسد که اکثر ارقام گلابی بومی و خارجی مورد ارزیابی، حساسیت زیادی در

## منابع مورد استفاده

۱. بی نام. آمارنامه کشاورزی. اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی، نشریه شماره ۲۲.
۲. حسن زاده، نادر. ۱۳۷۴. بیماری آتشک درختان گلابی، سیب و به. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، نشریه فنی شماره یک، ۱۸ صفحه.
۳. رسولزادگان، ی. ۱۳۷۰. میوه کاری در مناطق معتدله. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.
۴. منیعی، ع. ۱۳۷۱. گلابی و پرورش آن. شرکت انتشارات فنی ایران، تهران.
5. Mehlenbacher, S. A. 1995. Classical and molecular approaches to breeding fruit and nut crops for disease resistance. Hort. sci. 30(3): 466-473.
6. Oitto, W. A., T. Vander Zwet and H. J. Brooks. 1970. Rating of pear cultivars for resistance to fire blight. Hort.sci. 5(6): 474-476.
7. Paulin, J. P. and M.Lelezec. 1987. Shoot and blossom Susceptibility to fire blight of apple cultivars. Acta - Hort. 217: 311-315.
8. Paulin, J. P. and Y.Lespinasse. 1987. Evaluation with different isolates of *Erwinia amylovora* of the susceptibility to fire blight of apple cultivars. Acta - Hort. 217: 253-267.
9. Ristevski, B. P. and A. B. Ristevska. 1998. Resistance of pear varieties to fire blight in the Republic of Macedonia. Acta-Hort. 311: 256-259.
10. Salcedo, F. and F. B. Matta. 2000. Influence of nitrogen and calcium fertilizer on fire blight susceptibility of Royal Gala apple tree. Mississippi Agricultural and Experiment Station. Res. Rep. 21: 1-6.
11. Thomas, T.M. and A. L. Jones. 1992. Severity of fire blight on apple cultivars and strains in Michigan. Plant Dis. 76: 1049-1052.
12. Vaneder Zwet, T., W. A. Oitto and H.J. Brooks. 1970. Scoring system for rating the severity of fire blight in pear. Plant Dis. Rep. 54: 835-839.
13. Vander Zwet, T. and H. L. Keil. 1979. Fire Blight, A Bacterial Disease of Rosaceous Plants. Agric. Handbook, No. 510, U.S. Government printing office, washigton D. C.