

## بررسی خودناسازگاری و تعیین بهترین گرده‌دهنده به رقم «اصفهان»

حسن اکبری<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۸/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۳

### چکیده

به منظور بررسی خودناسازگاری و تعیین بهترین گرده‌دهنده برای رقم تجارتي به اصفهان، در این تحقیق اثرات دانه‌گرده ۴ ژنوتیپ به، به‌عنوان گرده‌دهنده بر درصد تشکیل میوه و خصوصیات کمی و کیفی میوه رقم به اصفهان، به‌عنوان گیرنده (والد مادری) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در اصفهان به مدت سه سال مورد مطالعه قرار گرفت. در این آزمایش رقم گرده‌گیرنده (رقم به اصفهان) با ۴ ژنوتیپ گرده‌دهنده (KM1، KVD2، PK2، NB4) و تیمار گرده‌افشانی آزاد به‌عنوان شاهد مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین خصوصیات کمی و کیفی میوه‌ها پس از برداشت در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. نتایج مقایسه میانگین درصد میوه تشکیل شده نشان داد که بین تیمارهای مختلف گرده‌افشان (به‌جز KVD2 و NB4) اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین میوه تشکیل شده (۲۳/۴۲ درصد) مربوط به ژنوتیپ KM1 و کم‌ترین آن (۸/۴ درصد) مربوط به تیمار خودگرده‌افشانی بود. مقایسه میانگین تیمارهای گرده‌افشانی بر وزن میوه اختلاف معنی‌داری بین تیمار KM1 با سایر تیمارها نشان داد. نتایج ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی میوه اختلاف معنی‌داری از نظر سفتی بافت و میزان مواد جامد محلول بین تیمارهای مختلف گرده‌افشانی را نشان داد. ژنوتیپ KM1 (به ترش اصفهان) با ۸۰ درصد تداخل زمان گل‌دهی و ۲۳/۴ درصد تشکیل میوه، بیشترین تعداد بذر تشکیل شده در هر میوه و بالاترین وزن میوه، به‌عنوان بهترین گرده‌دهنده برای رقم به اصفهان انتخاب و معرفی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: به، خصوصیات کمی و کیفی، خودسازگاری، ژنوتیپ، گرده‌افشانی

### مقدمه

مورد نظر سازگار بوده و از نظر زمان گلدهی، هم‌پوشانی داشته باشند. از این‌رو گرده‌افشانی به‌عنوان یک عامل محدودکننده تولید محصول در مناطق مختلف مطرح می‌باشد (۳). ژنتیک رقم، شرایط محیطی و مدیریت باغ سه فاکتور مهم برای انجام عمل گرده‌افشانی مطلوب می‌باشد (۲۵). عوامل اصلی تعیین‌کننده لقاح و تشکیل میوه شامل دما و بارندگی طی مدت زمان گلدهی، هم‌پوشانی رقم اصلی با ارقام گرده‌دهنده و وضعیت خودباروری و خودناسازگاری ارقام می‌باشد (۱۹). روش‌های مشاهده و آزمایش جهت تهیه اطلاعات مربوط به گرده‌افشانی مناسب برای هر رقم گیاه ضروری است تا بتوان میوه و بذر کافی و مناسب تهیه و تولید کرد (۱۴). محققین از روش‌های مختلفی مانند گرده‌افشانی کنترل‌شده در مزرعه و محاسبه درصد تشکیل میوه به‌منظور تشخیص رقم‌های خودسازگار و دگرسازگار استفاده نموده‌اند (۲۴). سانزول و هریرو (۲۳) از هیبریداسیون شکوفه‌های گل‌ابی در باغ به‌منظور تعیین میزان خودناسازگاری و انتخاب گرده‌دهنده مناسب ارقام گل‌ابی اسپانیا استفاده کردند. محمدخانی و همکاران (۱۲) در بررسی فنولوژی گل، خودناسازگاری و تعیین گرده‌دهنده مناسب برای گل‌ابی بومی شاه‌میوه اصفهان اقدام

به با نام علمی *Cydonia oblonga* L. متعلق به خانواده گل‌سرخیان (Rosaceae) می‌باشد (۶ و ۱۳). میوه به از نظر تولید سومین محصول دانه‌دار است و از جمله مهم‌ترین ارقام گزینش‌شده به در ایران می‌توان رقم به اصفهان، گورتون، نیشابور و ترش‌آذربایجان اشاره کرد. از میان این ارقام، رقم به اصفهان بیش از سایر ارقام مورد استقبال قرار گرفته است (۱۳). میوه رقم به اصفهان به‌دلیل کیفیت عالی، درشتی میوه، رنگ زرد طلایی، عطر و طعم خاص موردپسند ذائقه مردم قرار گرفته است. برطبق آمار وزارت جهادکشاورزی، استان اصفهان با سطح زیر کشت بیش از ۱۲۵۰ هکتار و تولید سالیانه بیش از ۱۲۰۰۰ تن بزرگ‌ترین تولیدکننده میوه به در کشور می‌باشد (۲).

یکی از مهم‌ترین عوامل در تولید نهایی محصول درختان میوه، تشکیل میوه<sup>۲</sup> است که سازگاربودن دانه‌گرده و انجام عمل تلقیح در موفقیت آن ضروری است (۳ و ۵). ارقام گرده‌دهنده بایستی با رقم

۱- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

سال به سال دیگر فرق می‌کند. ۳- ارقام تا حدودی خود عقیم: در این گروه میزان تشکیل میوه ۱ تا ۲ درصد بوده، بنابراین برای تشکیل میوه نیاز به دگرگرده‌افشانی دارند. ۴- ارقام کاملاً خود عقیم: در این گروه تشکیل میوه صفر است، بنابراین برای تشکیل میوه بایستی دگرگرده‌افشانی شوند (۴). ابوالهانی و گریگوریان (۱) نشان دادند که شروع گل‌آغازی در به، بسیار دیرتر از سایر دانه‌داران و در اواخر دوره خواب و قبل از شکفتن جوانه صورت می‌گیرد. سامی و پیرمادیان (۹) در بررسی نقش تیمارهای 2,4-D، گرده‌افشانی با دانه گرده به ترش، رقم به 'اصفهان'، ژنوتیپ kvd3 و تغذیه بر درصد تشکیل میوه رقم به 'اصفهان' در منطقه سمیرم اصفهان گزارش کردند، نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمار گرده‌افشانی باعث افزایش درصد تشکیل میوه گردید. بیشترین درصد تشکیل میوه (۲۱/۶۶ درصد) مربوط به تیمار گرده‌افشانی با رقم به ترش به دست آمد و کم‌ترین درصد تشکیل میوه (۹/۶ درصد) حاصل از تیمار خودگرده‌افشانی بود. هم‌چنین غلظت هورمون 2,4-D در هفته‌های دوم و سوم پس از شمارش گل‌ها سبب افزایش درصد میوه‌های باقیمانده بر روی درخت گردید، به طوری که بیشترین درصد میوه باقیمانده بر روی درخت (۳۲/۱۷ درصد) در غلظت ۱۵ پی‌پی‌ام و کم‌ترین آن (۱۱/۷۸ درصد) در تیمار شاهد، مشاهده شد. در پایان نتیجه گرفتند، تیمار گرده‌افشانی در زمان تمام‌گل به همراه تیمارهای هورمون‌پاشی و تغذیه مناسب در سه هفته پس از تمام‌گل و آخر فصل رشد، موجب افزایش تعداد میوه و عملکرد درختان می‌گردد.

ارشوی (۱۸) در بررسی میزان خود گرده‌افشانی ۲۳ رقم به در مناطق مختلف یوگسلاوی به مدت ۵ سال اعلام کرد که فقط ۵ رقم آن‌ها خودگرده‌افشان هستند و در سایر ارقام ناسازگاری وجود دارد. هم‌چنین تأکید کردند برای به‌دست آوردن یک محصول خوب و اقتصادی باید چندین رقم در یک باغ با هم کشت گردد. نوزو و روبی (۲۰) در بررسی و شناسایی ارقام به در ایتالیا گزارش کردند که ۲۲ رقم به با خصوصیات گیاهشناسی و فنولوژیکی متفاوت از نظر، گل، برگ و میوه وجود دارد که اکثر آن‌ها خودناسازگار می‌باشند و برای تولید محصول نیاز به دگرگرده‌افشانی دارند و هم‌چنین تعدادی خود سازگار می‌باشد که ترجیحاً برای به‌دست آوردن میوه بهتر دگرگرده‌افشانی می‌شوند. یکی از مشکلات اصلی باغداران ریزش گل و میوه در مراحل اولیه رشد می‌باشد که باعث کاهش عملکرد می‌گردد. شناخت از چگونگی گرده‌افشانی رقم به 'اصفهان' یکی از عوامل اصلی است که نسبت به افزایش محصول و کیفیت بالای آن نقش مهمی ایفا می‌نماید. از طرفی با توجه به سطح زیر کشت نسبتاً بالای این محصول در ایران این تحقیق با هدف بررسی وضعیت خودسازگاری و دگرسازگاری و تعیین بهترین رقم گرده‌دهنده برای این رقم از طریق مطالعات مزرعه‌ای و به‌منظور افزایش کمی و کیفی محصول انجام شد.

کردند. سقلی و همکاران (۱۰) در مطالعه وضعیت خودسازگاری و خودناسازگاری در چند رقم تجارتي هلو در شرایط اقلیمی کرج گزارش کردند در هر سه مرحله شمارش میوه تشکیل‌شده، در تیمار گرده‌افشانی آزاد نسبت به تیمار خود گرده‌افشانی تعداد میوه بیشتری تشکیل شده بود و تیمار خود گرده‌افشانی به‌طور معنی‌داری باعث کاهش میزان تشکیل میوه گردید. دیری و همکاران (۱۵) در مطالعه مقایسه میزان شهد تولیدی دو رقم خودبارور با دو رقم خودنابارور به و تاثیر آن بر میزان جذابیت گل توسط زنبور عسل گزارش کردند میزان شهد تولیدی ارقام خودبارور نسبت به ارقام خودنابارور کمتر است ولی در هر دو تیپ برای تولید یک محصول با عملکرد قابل قبول، عمل دگرگرده‌افشانی لازم است. رسولی (۷) گزارش کرد، کشت و پرورش ارقام خودسازگار در باغ‌های تک کشتی هزینه‌های مدیریتی را کاهش می‌دهد، اما باید قابل قبول بودن یا نبودن عملکرد نیز مورد توجه قرار گیرد. طلائی و همکاران (۱۱) در انتخاب بهترین رقم گرده‌زا برای برخی از ارقام تجاری سیب ایرانی نشان داد که رقم گرده‌دهنده بر درصد تشکیل میوه، وزن میوه و قند کل در رقم گلاب کهنز و رقم شفیع‌آبادی اثر معنی‌داری داشتند. بالاترین درصد تشکیل میوه، وزن میوه و قند کل در رقم گلاب کهنز در نتیجه تاثیر گرده رقم شفیع‌آبادی به دست آمد. دیری و همکاران (۱۶) در بررسی جذابیت گل‌ها در ارقام به Hangary گزارش کردند ارقام به در این منطقه بر اساس ریخت‌شناسی کلاله، مادگی و کیسه‌گرده به سه گروه طبقه‌بندی شدند. در گروه اول ارقام دارای کیسه‌گرده، کلاله و مادگی بزرگی‌تری نسبت به دو گروه دیگر بودند. کیسه‌گرده در ارقام خودبارور در مقایسه با ارقام خودنابارور و تا حدودی خودنابارور کوچک‌تر بود. هم‌چنین بیان داشتند، مقدار میوه تولیدی در اثر خودگرده‌افشانی طبیعی در ارقام مورد مطالعه به کم بود. لذا برای بدست آوردن یک عملکرد مناسب نیاز به دگرگرده‌افشانی گل‌ها می‌باشد. با توجه به اینکه تراکم گل در درختان به، نسبت به سایر درختان دانه‌دار کم‌تر است بنابراین یک عملکرد مناسب با تبدیل ۲۰-۲۵ درصد گل‌ها به میوه به دست می‌آید (۲۲). پدیده گرده‌افشانی و باروری گل‌ها یکی از مباحث مهم در مورد درختان به می‌باشد. در مورد خودباروری و خودناباروری درختان به در منابع مطالب مختلفی بیان شده‌است. به دلیل این که تولید میوه در این جنس تحت تاثیر عوامل مختلف از جمله سال‌آوری، دمای پایین در طی دوره گرده‌افشانی، سرمای بهار، حاصلخیزی خاک، وضعیت تغذیه درخت در سال گذشته، حضور زنبور عسل، وجود گرده مناسب و انجام مراقب‌های باغی منظم در طی فصل رشد قرار می‌گیرد (۵ و ۱۹). ارقام به از نظر گرده‌افشانی به چهار گروه تقسیم کردند: ۱- ارقام خود بارور: در این گروه میزان تشکیل بالاتر از ۱۰ درصد می‌باشد. ۲- ارقام تا حدودی خودبارور: در این گروه میزان تشکیل میوه در حدود ۳ تا ۸ درصد می‌باشد و اگر همراه با گرده‌زا کشت شود میزان باروری نیز از

## مواد و روش‌ها

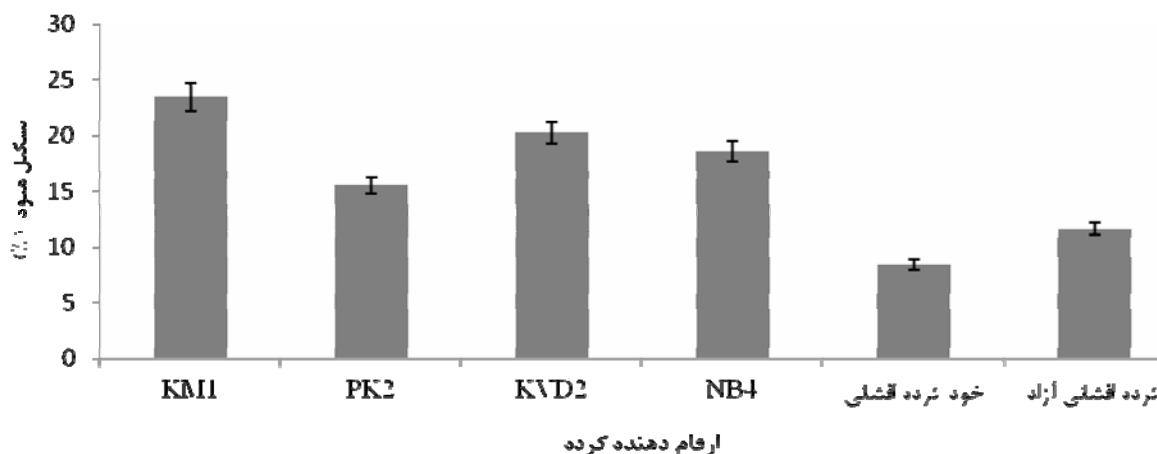
به منظور بررسی میزان خودناسازگاری و تعیین بهترین گرده‌دهنده برای رقم به 'اصفهان' در این تحقیق اثرات دانه‌گرده ۴ ژنوتیپ به، به‌عنوان گرده‌دهنده روی خصوصیات کمی و کیفی میوه رقم به 'اصفهان' به‌عنوان گرده‌گیرنده (والد مادری) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در اصفهان از سال ۱۳۸۵ به مدت سه سال انجام شد. در این آزمایش رقم گرده‌گیرنده (والد مادری) با ۴ ژنوتیپ گرده‌دهنده (والد پدری) به نام‌های (به ترش اصفهان KM1، به باغ کرمانی PK2، به گلابی شکل KVD2، به سیبی شکل نظنر NB4) و تیمار خودگرده‌افشان به همراه تیمار گرده‌افشانی آزاد به‌عنوان شاهد مورد ارزیابی قرار گرفت. برای هر تکرار چهار درخت که از نظر سن، سال باردگی، وضعیت رشد رویشی و سطح گسترس تاج یکنواخت بودند، انتخاب شدند. با بالونی شدن جوانه‌های گل تعداد ۶ شاخه مناسب و یکنواخت در جهات مختلف هر درخت به‌طور تصادفی انتخاب شد و با شمارش جوانه هر شاخه، با کیسه‌های پارچه‌ای ململ پوشانده شدند. این گل‌ها به‌وسیله پنس و اسکارپل اخته شدند. در نیمه دوم فروردین ماه از ارقام گرده‌دهنده، شاخه گل‌دار گرفته شد و در آزمایشگاه از آن‌ها دانه‌گرده تهیه شد. جهت اطمینان از قدرت باروری دانه‌های گرده جمع‌آوری شده، آزمون تعیین درصد جوانه‌زدن دانه‌های گرده انجام گرفت برای این منظور دانه‌های گرده هر ژنوتیپ به تفکیک در ظروف شیشه‌ای که حاوی محلول ۱۰٪ ساکاروز و مقدار ۲۰ قسمت در میلیون اسیدبوریک بودند، ریخته شد و در شرایط اتاق رشد قرار گرفت. بعد از ۲۴ ساعت با استفاده از میکروسکوپ درصد جوانه‌زنی گرده هر یک از ژنوتیپ‌ها به‌طور جداگانه بررسی شد (۳). گرده اکثر ژنوتیپ‌ها مورد بررسی از درصد جوانه‌زنی بالائی برخوردار بودند. زمانی که اکثر گل‌های شاخه‌های ایزوله شده باز و کلاله مادگی آن‌ها آماده پذیرش دانه‌گرده شد (سطح کلاله کاملاً براق و مرطوب شد). شاخه‌های از کیسه خارج شدند و گل‌ها با گرده ژنوتیپ مورد نظر با قلم‌موی کوچک (آبرنگ) گرده‌افشانی شدند. سپس گل‌های گرده‌افشانی شده مجدداً شمارش و با کیسه‌های مربوطه پوشانده شدند. برای اطمینان از عمل گرده‌افشانی، ۲ روز بعد مجدداً این گل‌ها دوباره با دانه‌گرده مورد نظر گرده‌افشانی شد. تعداد میوه تشکیل شده به فاصله ۲ و ۴ هفته بعد از گرده‌افشانی شمارش گردید. تعداد میوه به ازای هر صد گل به‌صورت درصد محاسبه شد. تعداد میوه پس از ریزش طبیعی (خرداد) در هر تیمار مجدداً شمارش شد. در زمان برداشت محصول، تعداد میوه در هر تیمار یادداشت و به آزمایشگاه منتقل گردید. خصوصیات کمی و کیفی میوه‌های حاصل از هر تیمار گرده‌افشانی به‌طور جداگانه ثبت شد. در این آزمایش، ابعاد میوه به‌وسیله کولیس، میزان مواد جامد محلول نمونه‌ها به‌وسیله دستگاه رفاکتومتر Bleeker دیجیتال مدل ۵۲۴۳۶، میزان سفتی

بافت میوه به‌وسیله پنترومتر Effegi مدل اف-تی ۳۲۷ و اسیدیتیه میوه به‌روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال اندازه‌گیری شد. درصد باروری گل‌ها، تعداد میوه، وزن متوسط هر میوه و خصوصیات کمی و کیفی میوه‌ها در هر تیمار ثبت شد. داده‌ها بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس مرکب شدند و میانگین تیمارها با آزمون LSD مقایسه گردیدند.

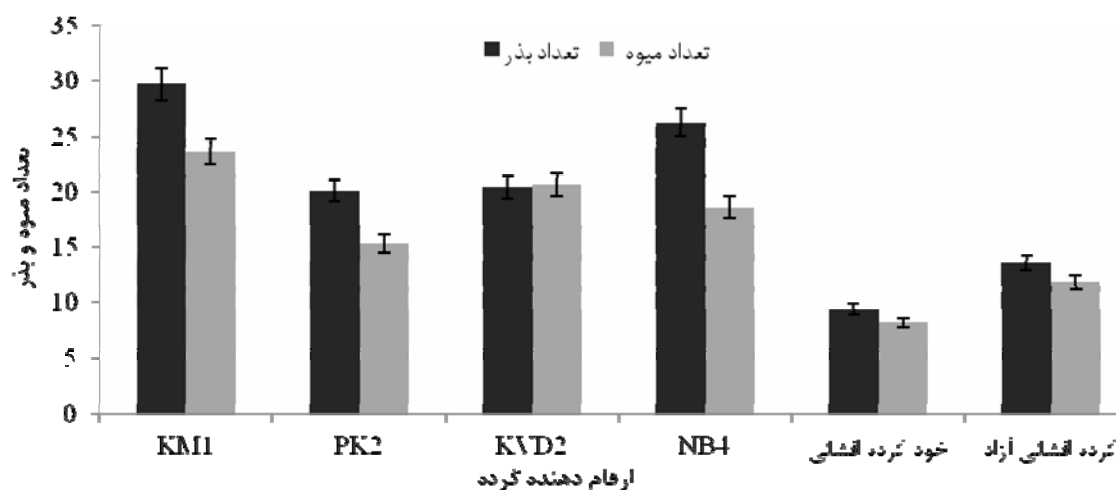
## نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین درصد تشکیل میوه رقم به 'اصفهان' در شکل ۱ نشان داد بین تیمارهای مختلف گرده‌افشان (به‌جز KVD2 و NB4) اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده شد. بیشترین درصد تشکیل میوه ۲۳/۴۲ مربوط به ژنوتیپ KM1 و کم‌ترین درصد تشکیل میوه ۸/۴ مربوط به تیمار خودگرده‌افشانی بود. بین ژنوتیپ‌های NB4 با ۱۸/۵ درصد و KVD2 با ۲۰/۲ درصد از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. با توجه به نتایج، تیمار KM1 (به ترش) بیشترین تأثیر را بر درصد باروری گل‌ها و تشکیل میوه در بین تمام تیمارها داشت. بعد از آن تیمار KVD2 (به گلابی شکل نظنر) بیشترین درصد تشکیل میوه را داشت. با توجه به خصوصیات خوب ژنوتیپ‌های KM1 و KVD2 از نظر زمان گلدهی، گلدهی منظم، تراکم زیاد گل، عدم سال‌آوری و هم‌چنین هم‌پوشانی مناسب با رقم به 'اصفهان' باعث باروری بهتر گل‌ها و تشکیل بیشتر میوه شود. پایین بودن درصد تشکیل میوه در تیمار خودگرده‌افشانی نشان می‌دهد رقم به 'اصفهان' از نظر گرده‌افشانی، کاملاً خودسازگار نیست. با توجه به درصد تشکیل میوه حاصل از تیمار خودگرده‌افشانی ۸/۴ درصد و طبقه بندی موجود، رقم به 'اصفهان' جزء ارقام تا حدودی خودبارور قرار گرفت. این نتایج با نتایج انجام شده توسط سامی و پیرمادیان (۱۱) مطابقت دارد. بررسی اثر تیمار گرده‌افشانی بر درصد تشکیل میوه نشان داد درصد باروری در گرده‌افشانی آزاد از خودگرده‌افشانی بیشتر بود. تیمار خودگرده‌افشانی به‌طور معنی‌داری باعث کاهش درصد تشکیل میوه شد. این نتایج با نتایج ارشوی (۱۸)، سامی و پیرمادیان (۹) و دیری و همکاران (۱۶) در مورد به مینی بر این که درصد تشکیل میوه بعد از دگرگرده‌افشانی به‌طور معنی‌داری بیشتر از درصد تشکیل میوه بعد از خودگرده‌افشانی می‌باشد، مطابقت دارد.

مقایسه میانگین مربوط به تعداد بذر و میوه تشکیل شده، نشان داد که تعداد بذر به‌ازای هر میوه اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌های گرده‌دهنده به‌جز PK2 و KVD2 وجود دارد (شکل ۲). بیشترین تعداد بذر مربوط به تیمار گرده‌دهنده KM1 (۲۹/۸) و NB4 (۲۶/۳) و کم‌ترین تعداد مربوط به تیمار خودگرده‌افشانی (۹/۴) به‌ازای هر میوه بود. از نظر تعداد میوه برداشت‌شده، اختلاف معنی‌داری بین تیمار KM1 با سایر تیمارها مشاهده شد.



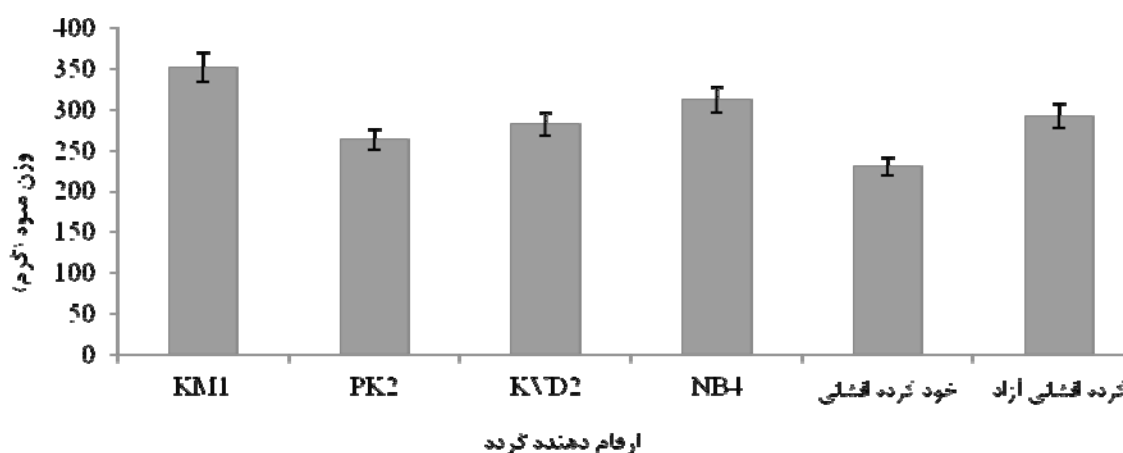
شکل ۱ - اثر دانه گرده ژنوتیپ‌های مختلف بر درصد تشکیل میوه رقم به 'اصفهان'



شکل ۲ - اثر دانه گرده ژنوتیپ‌های مختلف بر تعداد میوه و بذر تشکیل شده در رقم به 'اصفهان'

برای تولید محصول نیاز به دگرگرده‌افشانی دارند و همچنین تعدادی نیز خودسازگار می‌باشد که ترجیحاً برای به‌دست آوردن میوه بیشتر، انجام عمل دگرگرده‌افشانی توصیه می‌شود، مطابقت دارد. مقایسه میانگین مربوط به تیمارهای گرده‌افشانی بر وزن میوه تشکیل شده، اختلاف معنی‌داری را بین ژنوتیپ KM1 با سایر ژنوتیپ‌ها نشان داد (شکل ۳). همچنین بین تیمارهای گرده‌افشانی آزاد، خودگرده‌افشانی، NB4 با PK2، KVD2 اختلاف معنی‌داری وجود داشت. اما بین ژنوتیپ‌های PK2 و KVD2 اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بیشترین وزن میوه ۳۵۲ گرم مربوط به تیمار گرده‌دهنده KM1 و کم‌ترین میزان وزن میوه ۲۳۰ گرم مربوط به تیمار خودگرده‌افشانی می‌باشد. انتخاب و معرفی ارقام سازگار برای تولید محصول مناسب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. وزن میوه تشکیل شده پس از خودگرده‌افشانی کم‌تر از دگرگرده‌افشانی بود.

بیشترین تعداد میوه ۲۳/۶ عدد به ازای هر ۱۰۰ عدد گل گرده‌افشانی شده، مربوط به تیمار گرده‌دهنده KM1 بود. بقیه ژنوتیپ‌ها به ترتیب KVD2 (۲۰/۶)، NB4 (۱۸/۶)، گرده‌افشانی آزاد (۱۱/۸) و خودگرده‌افشانی (۸/۲) عدد به ازای هر ۱۰۰ عدد گل گرده‌افشانی شده، مشاهده شد. در درختان به، به دلیل این‌که پارتوکاری وجود ندارد و انجام لقاح برای تشکیل و رشد میوه ضروری است. لذا عوامل اصلی تعیین‌کننده لقاح و تشکیل میوه شامل دما و بارندگی طی مدت گلدهی، هم‌پوشانی زمان گلدهی و سازگاری رقم اصلی با ارقام گرده‌زا، وضعیت خودباروری و خودناسازگاری ارقام می‌باشند. از دیگر عوامل محیطی می‌توان به وجود عامل گرده‌افشانی و وضعیت تغذیه درختان در سال قبل اشاره نمود. نتایج این پژوهش با گزارش ارشوی (۱۸)، نوز و رویی (۲۰)، روتارا (۲۲) و دیری و همکاران (۱۶) مبنی بر این‌که اکثر ارقام به خودناسازگار می‌باشند و



شکل ۳- اثرات تیمارهای مختلف کرده افشانی بر روی وزن میوه رقم به 'اصفهان'

بنابراین به منظور تولید محصول اقتصادی، استفاده از ژنوتیپ کرده زای مناسب با در نظر گرفتن دو عامل هم پوشانی زمان گلدهی و قدرت جوانه زنی دانه کرده ضروری می باشد. نتایج این تحقیق با نتایج طلایی و همکاران (۱۱) مبنی بر این که تیمارهای کرده زها بر درصد تشکیل میوه، وزن میوه و قند کل در رقم گلاب که هنوز اثر معنی داری داشتند، مطابقت دارد.

در بررسی اثرات تیمارهای مختلف کرده افشانی بر روی خصوصیات کمی و کیفی میوه از نظر سفتی بافت، مقایسه میانگین ها نشان داد بین تیمارهای کرده دهنده KM1 با PK2، خود کرده افشانی و کرده افشانی آزاد اختلاف معنی داری مشاهده شد (جدول ۱). اما بین سایر تیمارها از نظر آماری اختلاف معنی داری مشاهده نشد. کمترین میزان سفتی بافت مربوط به تیمار خود کرده افشانی بود. از نظر میزان مواد جامد محلول، بین تیمار KM1 با سایر تیمارها به جزء تیمارهای

بنابراین به منظور تولید محصول اقتصادی، استفاده از ژنوتیپ کرده زای مناسب با در نظر گرفتن دو عامل هم پوشانی زمان گلدهی و قدرت جوانه زنی دانه کرده ضروری می باشد. نتایج این تحقیق با نتایج طلایی و همکاران (۱۱) مبنی بر این که تیمارهای کرده زها بر درصد تشکیل میوه، وزن میوه و قند کل در رقم گلاب که هنوز اثر معنی داری داشتند، مطابقت دارد.

در بررسی اثرات تیمارهای مختلف کرده افشانی بر روی خصوصیات کمی و کیفی میوه از نظر سفتی بافت، مقایسه میانگین ها نشان داد بین تیمارهای کرده دهنده KM1 با PK2، خود کرده افشانی و کرده افشانی آزاد اختلاف معنی داری مشاهده شد (جدول ۱). اما بین سایر تیمارها از نظر آماری اختلاف معنی داری مشاهده نشد. کمترین میزان سفتی بافت مربوط به تیمار خود کرده افشانی بود. از نظر میزان مواد جامد محلول، بین تیمار KM1 با سایر تیمارها به جزء تیمارهای

جدول ۱ - بررسی اثرات تیمارهای مختلف کرده افشانی روی خصوصیات کمی و کیفی میوه به رقم 'اصفهان'

بازارپسندی	کیفیت بافت میوه	مقدار اسیدیته (درصد)	مقدار قند TSS (درصد)	یکنواختی میوه ها	سفتی بافت	رنگ میوه		نوع تیمار
						گوشت	پوست	
خیلی خوب	نرم	۳/۱ b	۱۶/۳ a	یکنواخت	۶/۳ a*	کرم	زرد تیره	KM1
خوب	متوسط	۳/۳ ab	۱۵ ab	یکنواخت	۵/۷ bc	کرم	زرد	PK2
خیلی خوب	نرم	۳/۲ ab	۱۴/۷ b	یکنواخت	۵/۹ ab	کرم	زرد تیره	KVD2
خوب	نرم	۳/۳ ab	۱۵/۶ ab	تقریباً یکنواخت	۶ ab	کرم	زرد	NB4
متوسط	متوسط	۳/۵ a	۱۴/۲ b	کمی غیر یکنواخت	۵/۵ c	کرم	زرد روشن	خود کرده افشانی
خوب	نرم	۳/۵ a	۱۴/۶ b	یکنواخت	۵/۸ bc	کرم	زرد	کرده افشانی آزاد

\*- میانگین هایی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نیستند.

### نتیجه گیری

با توجه به نتایج این تحقیق، گرده افشانی توسط دانه گرده ژنوتیپ به ترش بهترین نتیجه را نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها داشت. یکی از دلایل آن قوه نامیه بالاتر دانه گرده ژنوتیپ و سازگار با رقم گرده گیرنده دانست. پیشنهاد می شود پیش از احداث باغ‌های جدید با رقم‌های تجارتي از ارقام سازگار با رقم اصلی در باغ، جهت گرده‌افشانی بهتر استفاده شود.

میوه‌های تولیدشده از تیمارهای گرده‌دهنده به غیر از تیمار خودگرده‌افشانی دارای شکل یکنواخت بودند. رنگ پوست در میوه‌های تولیدی از زرد روشن تا زرد تیره در ژنوتیپ‌های KVD2 و KM1 متغیر بود. رنگ گوشت میوه‌های حاصل از تیمارها به استثنای تیمار خود گرده‌افشانی کرم رنگ بود. نتایج این تحقیق با نتایج نوزر و رویی (۲۲)، سامی و پیرمادیان (۱۱) در مورد میوه به، طلایی و همکاران (۱۲) مبنی بر این‌که منابع گرده اثرات معنی‌داری بر درصد تشکیل میوه، وزن میوه، قطر، شکل، تعداد بذر و قند کل در رقم شفیع‌آبادی داشت، مطابقت دارد.

### منابع

- ۱- ابوالهانی س. و گریگوریان ع. ۱۳۸۳. بررسی آنتوژنی گل و تکامل اندام‌های زایشی به. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز. ۱۱۲ ص.
- ۲- آمارنامه کشاورزی کل کشور. ۸۸-۱۳۸۷. دفتر آمار و فناوری اطلاعات، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی وزارت جهادکشاورزی، نشریه شماره ۲۰۰۸۶۶۸.
- ۳- ایمانی ع. ۱۳۸۳. بیولوژی گلدهی میوه‌های معتدله (ترجمه)، چاپ اول، انتشارات سنا تهران. ۶۶۳ ص.
- ۴- جلیلی مرندی ر. ۱۳۸۱. میوه کاری. چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. ۲۸۹ ص.
- ۵- راحمی م. ۱۳۷۰. گرده‌افشانی و تشکیل میوه (ترجمه)، انتشارات دانشگاه شیراز. ۱۲۰ ص.
- ۶- رسول زادگان ی. ۱۳۷۰. میوه‌کاری در مناطق معتدله (ترجمه)، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۷۵۷ ص.
- ۷- رسولی م. و وزوایی ع. ۱۳۸۸. مطالعه سازگاری و ناسازگاری برخی از ارقام گیلاس با زرد دانشکده. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۹۸ ص.
- ۸- زراعتگر ه.، دآوری‌نژاد غ.ج. و عبدالهی ح. ۱۳۹۱. تعیین گرده‌زای مناسب برای برخی از ارقام گلابی بومی ایران. مجله به‌زراعی نهال و بذر. جلد ۲۸-۲، شماره ۴. ۴۳۵-۴۴۸ ص.
- ۹- سامی ع. و پیرمادیان م. ۱۳۹۲. بررسی تیمارهای هورمونی (توفوردی)، گرده‌افشانی و تغذیه بر درصد تشکیل میوه در به رقم اصفهان در منطقه سمیرم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان. ۷۴ ص.
- ۱۰- سقلی ط.، طلایی ع. و ایمانی ع. ۱۳۹۲. بررسی وضعیت خود و دگرسازگاری در چند رقم تجارتي هلو در شرایط اقلیمی کرج. مجله علوم باغبانی ایران، دوره ۴۴، شماره ۱: ۱۰۷-۹۵.
- ۱۱- طلایی ع.، واحدی ب.، عسگری م.ع. و ارشادی ا. ۱۳۹۰. انتخاب بهترین رقم گرده‌زا برای برخی از ارقام تجاری سیب ایرانی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۱۱۰ ص.
- ۱۲- محمدخانی ع.، لسانی ح.، طالبی ا.ر. و بابالار م. ۱۳۸۲. مطالعه فنولوژی گل و خودناسازگاری و تعیین بهترین گرده‌افشان برای گلابی رقم شاه‌میوه. مجله علوم و فنون باغبانی. دوره ۳، ۷۶-۶۷ ص.
- ۱۳- منبئی ع. ۱۳۷۳. گلابی و به و پرورش آن‌ها، انتشارات شرکت فنی ایران. ۱۱۳ ص.
- 14- Burgos L., Albuquerque N. and Egea J. 2004. Review Flower biology in apricot and its implications for breeding. Spanish Journal of Agricultural Research, 2, 227-241.
- 15- Deri H.N. 2013. Comparative studies on nectar from two self-fertile and two self-sterile cultivars of quince (*Cydonia oblonga* Mill.) and their attractiveness to honeybees. Acta Biology Szeged. 55 (2): 231-235.
- 16- Deri H.N. and Farkas A.H. 2013. Floral attractivity of *Cydonia oblonga* Mill. Cultivars. Acta Botany Hung. 48(3-4): 279-290.
- 17- Ebert G. 2009. Fertilizing for high yield and quality pomes and stone fruits of the temperate zone. IPI Bulletin No.19
- 18- Ershov L.A. 1989. Biology of Quince pollination, Reports of the soviet scientists to the 17th International Congress on Horticulture. 106-111.
- 19- Madi R., Szabo T. and S Brozi. 1996. Renewed assortment of quince varieties in Hungary. Horticultural Science. 28: 26-31.
- 20- Nuzzo V. and Rubbi G. 2004. Description and use of quince for fruit production. Department of Pomology University of Potenza.

- 21- Oukabli A., Lansari A., Walali-Loudiyi D.E. and Abousalim A. 2002. Effects of controlled self-pollination and cross-pollination on fruit set, embryo viability and phenological traits in the self-compatible almond cultivar 'Tuono'. *Acta Horticulturae*, 591, 429-435.
- 22- Rotaru G.L. and Lobacher A. 1993. Comparative anatomical characteristics of fruits of new quince cultivars Nakhodka, Volgograd, Skaya, Myagko and Plodanya. *Horticultural. Abstract. Vol.63.N.7*.
- 23- Sanzol J. and Herrero M. 2007. Self-incompatibility and self-fruitfulness in pear cv. Agua de Aranjuez. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 132:166-171.
- 24- Szabo Z. 2003. Apple, Pear and Quince. In: *Floral biology, pollination and fertilization in temperate zone fruit species and grape*. Akadémiai Kiado, Budapest, pp. 383-410.
- 25- Yavar S. 2011. Investigation on pollen viability and longevity in *Malus pumila* L., *Pyrus communis* L., and *Cydonia oblonga* L., *in vitro*. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 5 (11), pp. 2232-2236.