



دانشگاه گوارز، منابع طبیعی

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی

جلد هجدهم، شماره چهارم، ۱۳۹۰

<http://jopp.gau.ac.ir>

بررسی اثر خود و دگرگرده افشانی روی کمیت و کیفیت میوه برخی از ژنوتیپ‌های خود سازگار بادام

*علی مؤمن‌پور^۱، علی عبادی^۲، علی ایمانی^۳ و علیرضا رحیمی^۴

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشیار گروه علوم باغبانی

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، استادیار بخش تحقیقات باغبانی مؤسسه اصلاح بذر و نهال کرج،

^۴دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی

تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۱۵

چکیده

امروزه مشکلات مدیریتی مربوط به ضرورت وجود دگرگرده‌افشانی از طریق تولید ارقام خود سازگار جدید، حل شده است به همین دلیل خود سازگاری یکی از مهم‌ترین برنامه‌های اصلاحی در بادام می‌باشد و ارزیابی ارقام خود سازگار و مقایسه آن‌ها با ارقام خود ناسازگار و تاثیر دانه‌گرده این دو گروه بر کمیت و کیفیت میوه اهمیت بسیاری دارد. این پژوهش به منظور اثر نوع گرده روی میزان تشکیل میوه، ابعاد میوه و برخی صفات چشایی مغز بادام انجام شد. در این آزمایش تاثیر گرده افشانی به صورت خود گرده‌افشانی و گرده‌افشانی آزاد روی برخی صفات کمی و کیفی مهم میوه در ۱۳ ژنوتیپ خود سازگار بادام مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا از هر درخت چهار شاخه با تعداد گل کافی در مرحله بالونی انتخاب شدند و در داخل کیسه‌های مخصوص گرده‌افشانی قرار داده شدند و عمل خودگرده‌افشانی به صورت دستی انجام شد. همچنین دو شاخه نیز به منظور اثر گرده‌افشانی آزاد روی میزان تشکیل میوه و اندازه ابعاد میوه و مغز و برخی صفات چشایی مغز در مقایسه با روش خودگرده‌افشانی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد تیمار خود گرده‌افشانی هیچ اثر منفی روی صفات کیفی و کمی میوه و مغز آن ندارد و تنها به طور معنی‌داری باعث کاهش میزان تشکیل میوه نسبت به

*مسئول مکاتبه: ali_momenpour2005@yahoo.com

شرایط گرده‌افشانی آزاد می‌شود. بنابراین به‌خاطر رفع این نقیصه می‌توان در باغ‌های تجاری از دو رقم خود سازگار به‌صورت همزمان با همدیگر استفاده نمود تا کاهشی در میزان عملکرد حاصل نشود. از سوی دیگر برخی ژنوتیپ‌ها مانند ژنوتیپ بسیار خود سازگار شماره ۲۳ با میزان بالای تشکیل میوه (۱۸/۲۳ درصد) را می‌توان به‌صورت تک کشتی در باغ‌های تجاری کشت نمود.

واژه‌های کلیدی: بادام، خودگرده‌افشانی، گرده‌افشانی آزاد، میوه و مغز.

مقدمه

تا قبل از پیدایش ارقام خود سازگار، بادام گیاهی کاملاً دگرگشن محسوب می‌شد. گرده‌افشانی در این گیاه به گونه‌ای است که حالت‌های مختلفی از ناسازگاری شامل خودناسازگاری و دگرناسازگاری در آن مشاهده می‌شود. مسئله خود ناسازگاری یکی از مشکلات اساسی تولید محصول در بادام محسوب می‌شود. مشکلات مدیریتی مربوط به ضرورت وجود دگرگرده‌افشانی از طریق تولید ارقام خود سازگار جدید، حل شده است. به همین دلیل خودسازگاری یکی از مهم‌ترین برنامه‌های اصلاحی در بادام می‌باشد و همواره سعی بر این است که ارقام خودسازگار در باغ‌های جایگزین ارقام خودناسازگار شوند (سوسیاس آی کومپانی و فیلیپه، ۱۹۸۸؛ دوال و گراسلی، ۱۹۹۴؛ گودینی و پلاسیانو، ۱۹۹۷؛ وارگاس و همکاران، ۱۹۹۷؛ گرادزیل و کستر، ۱۹۹۸؛ دایستا و همکاران، ۲۰۰۲). تنوع زیاد محصول تولیدی، نبود رقم مناسب با اقلیم منطقه، سرمای دیررس بهاره، عدم آبیاری و مدیریت ضعیف باغداری از مشکلات تولید بادام در ایران است (راحی، ۲۰۰۲). بادام به‌عنوان یکی از درختان میوه مناطق معتدله بومی فلات ایران می‌باشد. از طرفی خطر سرمای دیررس بهاره در این مناطق همواره یک تهدید محسوب می‌شود، به‌همین دلیل دیر گلی یکی از مهم‌ترین صفات اصلاحی در بادام می‌باشد. همچنین تراکم گلدهی، میزان عملکرد، زمان رسیدن میوه و صفات کیفی میوه از دیگر صفات اصلاحی مهم در این گیاه است. شاخص‌های کیفیت می‌تواند مربوط به عوامل داخلی و یا ظاهری میوه باشد. اهمیت معیارهای خارجی به‌طور کلی ممکن است از نظر مصرف‌کنندگان بیشتر باشد ولی در صورتی که آن‌ها از کیفیت داخلی میوه مطمئن نباشند در خرید محصول کاهش چشم‌گیری رخ می‌دهد. (کستر، ۱۹۶۵؛ کستر و آسی، ۱۹۷۵؛ کستر و همکاران، ۱۹۷۷؛ سوسیاس کومپانی و همکاران، ۱۹۹۹؛ سانچز پرز و همکاران، ۲۰۰۷).

وزوایی (۱۹۹۴) با بررسی اثر گرده ۱۷ رقم و مراحل مختلف نموی گل، روی خصوصیات مغز در رقم نان پاریل با گرده افشانی کنترل شده در مزرعه، گزارش کرد که گل‌های تازه باز شده بیشترین باروری را داشته و هر چه از زمان شکوفایی گل بگذرد باروری آن کاهش می‌یابد. همچنین خودگرده افشانی یا دگرگرده افشانی اثر معنی‌داری روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مغز رقم نانپاریل نداشت. وزوایی همچنین گزارش کرد، زمانی که رقم کن با بادام درشت به‌عنوان پایه گرده ده و رقم پیرلس با میوه‌های ریز به‌عنوان پایه مادری مورد استفاده قرار گرفته است، به‌طور معنی‌داری وزن میوه‌های تولید شده رقم پیرلس افزایش یافت. تورر گروسا و همکاران (۱۹۹۴) اثر چهار نوع گرده افشانی (خودگرده افشانی با دست، خودگرده افشانی از طریق کیسه کردن شاخه‌ها، گرده افشانی آزاد و دگرگرده افشانی دستی) را روی کیفیت مغز بادام رقم خودسازگار Lauranne بررسی و گزارش کردند که وزن مغز حاصل از دگرگرده افشانی بیشتر از خودگرده افشانی می‌باشد. دای‌ستا و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی اثر خود و دگرگرده افشانی شش رقم خودسازگار بادام (Marta, Lauranne, Antoneta, Guara, S2332, S4017) روی خصوصیات میوه، مغز و رشد لوله گرده ثابت کردند که خودگرده افشانی یا دگرگرده افشانی این ارقام هیچ تفاوت معنی‌داری روی خصوصیات میوه، درصد تشکیل میوه، وزن و اندازه مغز، درصد جوانه‌زنی گرده، طول لوله گرده، تعداد لوله گرده نفوذ کرده به تخمدان، و درصد پوست به مغز ندارد. البته آن‌ها گزارش کرده‌اند که دگرگرده افشانی این ارقام برخلاف خودگرده افشانی آن‌ها اثر مثبت روی وزن مغز داشت هر چند که تفاوت‌ها معنی‌دار نبودند. نتایج به‌دست آمده نشانگر آن است که از ارقام خودسازگار می‌توان به‌صورت تک‌کشتی در احداث باغ بادام استفاده نمود تا غیر یکنواختی محصول از بین برود.

اورتگا و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی اثر خودگرده افشانی و دگرگرده افشانی روی دو رقم خودسازگار بادام (Lauranne و Marta) گزارش کردند که در ارقام خودسازگار اثر گرده خودی و غیرخودی روی خصوصیات مهم مغز از قبیل زمان رسیدن میوه، سفتی پوست، درصد پوست به مغز، وزن مغز، اندازه، رنگ، شکل، دوقلوئی و پوکی مغز غیرمعنی‌دار بود. اوکابلی و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی اثر خودگرده افشانی و دگرگرده افشانی روی درصد تشکیل میوه، زنده‌مانی جنین و خصوصیات میوه در رقم خودسازگار تونو طی دو سال ثابت کردند که درصد تشکیل میوه در دگرگرده افشانی بیشتر

از خودگرده‌افشانی است. یازده هفته پس از گرده‌افشانی زنده‌مانی جنین در شرایط درون شیشه‌ای^۱ بررسی شد و تفاوت معنی‌داری بین دو نوع گرده‌افشانی روی درصد زنده‌مانی جنین مشاهده شد به طوری که در دگرگرده‌افشانی درصد زنده‌مانی جنین بیشتر از خودگرده‌افشانی بود، ولی نوع گرده‌افشانی روی خصوصیات میوه اثر چندانی نداشت. گونزالس و همکاران (۲۰۰۵) اثر خود گرده‌افشانی و گرده‌افشانی آزاد را روی درصد دوقلوبی مغز رقم خودسازگار گوارا بررسی کردند و نشان دادند که نوع گرده‌افشانی روی درصد دوقلوبی مغز تأثیری ندارد.

این پژوهش نیز برای اولین بار در ایران با هدف بررسی اثر تیمار خودگرده‌افشانی روی کمیت و کیفیت میوه ژنوتیپ‌های خودسازگار در مقایسه با گرده‌افشانی آزاد انجام شد.

مواد و روش‌ها

در یک برنامه اصلاحی در سال ۱۳۸۲ تلاقی بین رقم خودسازگار تونو (والد پدری) و رقم خودناسازگار شاهرود^{۱۲} (والد مادری) در موسسه نهال و بذر کرج صورت گرفت. ۲۰۰ عدد نتاج حاصل این تلاقی بود که ۱۶۲ عدد از نتاج به دلیل ضعف رویشی در سال‌های اولیه حذف شدند و وضعیت خودسازگاری و یا خودناسازگاری ۳۸ عدد نتاج باقی مانده طی پژوهش جداگانه‌ای با استفاده از روش واکنش‌های زنجیره‌ای پلیمرز^۲ انجام شد. در این پژوهش از روش دوپیل و دوپیل (۱۹۸۷) جهت استخراج DNA^۳ استفاده شد. پس از استخراج DNA، تعیین کمیت و کیفیت DNA با استفاده از روش اسپکتوفتومتری انجام شد. پس از تعیین کمیت و کیفیت DNA، اقدام به تکثیر آن در مخلوط PCR گردید. سپس محصولات حاصل از واکنش‌های زنجیره‌ای پلیمرز روی ژل آگارز ۲ درصد در بافر بارگذاری TBE^۴ به مدت ۱ ساعت و ۴۵ دقیقه در ولتاژ ۸۰ وات الکتروفورز گردیدند. پس از پایان الکتروفورز، با استفاده از دستگاه عکس برداری از ژل، باندهای به دست آمده مورد بررسی قرار گرفتند. آغازگرهای مورد استفاده در این آزمایش شامل SfR و SfF بودند که توسط محققانی چون چانون پیتات و همکاران (۲۰۰۳) و تامورا (۲۰۰۰) به منظور تعیین آلل خودسازگاری در بادام به کار برده شده بودند که وجود باند را دلیل بر خودسازگاری و عدم وجود باند را دلیل بر خودناسازگاری بیان

1- *In Vitro*

2- PCR

3- DNA

4- TBE

کرده بودند. نتایج حاصل از واکنش‌های زنجیره‌ای پلیمرز نشان داد که ۱۹ ژنوتیپ از میان ۳۸ ژنوتیپ مورد بررسی خودسازگار بودند (مومن پور و همکاران، ۲۰۱۱). به دلیل وقوع سرمای دیرس بهاره در چندین نوبت که در تاریخ‌های (۱۳۸۸/۱۲/۲۹، ۱۳۸۹/۱/۱ و ۱۳۸۹/۱/۲) اتفاق افتاد که دما به ترتیب در این روزها به (۳-، ۲- و ۱- درجه سانتی‌گراد) رسید، از میان ۱۹ ژنوتیپی که خودسازگار تشخیص داده شده بودند، ۶ ژنوتیپ فاقد میوه بودند و این آزمایش روی ۱۳ ژنوتیپ خودسازگار انجام شد.

به منظور بررسی اثر نوع گرده روی ابعاد میوه و برخی صفات چشایی مغز بادام این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. فاکتورها در این آزمایش شامل تیمار گرده‌افشانی در دو سطح و ۱۳ ژنوتیپ بودند. ابتدا از هر درخت چهار شاخه با تعداد گل کافی در مرحله بالونی انتخاب شد و در داخل کیسه‌های مخصوص گرده‌افشانی قرار داده شدند. عمل خود گرده‌افشانی به صورت دستی انجام شد. همچنین دو شاخه نیز به منظور اثر گرده‌افشانی آزاد روی اندازه ابعاد میوه و برخی صفات چشایی مغز در مقایسه با روش خود گرده‌افشانی در نظر گرفته شد. به منظور بررسی اثر خود و دگرگرده‌افشانی روی میزان تشکیل میوه پس از هشت هفته درصد تشکیل میوه حاصل از خود و دگرگرده‌افشانی محاسبه شدند و با هم مقایسه شدند.

در زمان رسیدن میوه‌ها، تاریخ رسیدن میوه‌های حاصل از خودگرده‌افشانی یادداشت و با تاریخ رسیدن میوه‌های حاصل از گرده‌افشانی آزاد مقایسه شدند. برای زمان برداشت میوه زودرس‌ترین ژنوتیپ در این جمعیت و زمان رسیدن آن کد یک دریافت کرد و ژنوتیپ‌های دیگر با توجه به فاصله روزهایی که زمان رسیدن آن‌ها از ژنوتیپ زودرس داخل این جمعیت داشتند به ازای هر روز اختلاف با این ژنوتیپ یک عدد به کد داده شده به هر ژنوتیپ افزوده شد. طول دوره رسیدن نیز از زمان گرده‌افشانی تا روز برداشت میوه محاسبه شد. به منظور بررسی اثر تیمار گرده‌افشانی روی صفات کیفی برطبق دیسکریپتور گولکان (۱۹۸۵) به آن‌ها کد داده شد که صفات اندازه‌گیری شده و نحوه کددهی به آن‌ها را در جدول (۱) آمده است. صفات کمی اندازه‌گیری شده در این آزمایش نیز در جدول ۲ نمایش داده شده است. کلیه صفات کیفی و کمی اندازه‌گیری شده بین ژنوتیپ‌های خودسازگار با استفاده از نرم افزار SAS و آزمون دانکن تجزیه و اثر تیمارها روی آن‌ها بررسی شدند.

جدول ۱- صفات کیفی اندازه‌گیری شده و نحوه کددهی به هر صفت و توضیحات مربوط به هر کد براساس دیسکریپتور گولکان (۱۹۸۵).

ترتیب	صفات	کد ۱	کد ۲	کد ۳	کد ۴	کد ۵	کد ۶
۱	شکل میوه	گرد	تخم مرغی	مستطیلی	قلبی	کشیده و باریک	بیضی
۲	رنگ پوست میوه	سبز خیلی روشن	سبز روشن	متوسط	سبز تیره	سبز خیلی تیره	-
۳	وجود شکاف در پوست چوبی هسته	بدون شکاف (کاملاً بسته)	دارای شکاف یا درز کم	دارای شکاف یا درز عریض	-	-	-
۴	شکل هسته	گرد	تخم مرغی	کشیده	قلبی	بی نهایت باریک	بیضی نوک دار
۵	شدت رنگ پوست هسته	خیلی روشن	روشن	متوسط	تیره	خیلی تیره	-
۶	میزان سختی و نرمی پوست چوبی هسته	پوست خیلی سخت	سخت	متوسط یا نیمه سخت	پوست نازک و نرم	پوست کاغذی	-
۷	میزان چین و چروک روی مغز	چروکیده	متوسط یا نیمه چروکیده	کمی چروکیده	بدون چروکیدگی	-	-
۸	میزان کرک روی مغز	کمی کرک دار	نیمه کرک دار	کرک دار	پر کرک	-	-
۹	شکل مغز	گرد	تخم مرغی	تخت	کشیده تخت	باریک	-
۱۰	شدت رنگ مغز	خیلی روشن	روشن	متوسط	تیره	خیلی تیره	-
۱۱	طعم مغز	شیرین	متوسط	تلخ	-	-	-

نتایج و بحث

بررسی اثر نوع گرده روی صفات کمی و کیفی اندازه‌گیری شده: اثر تیمار گرده‌افشانی روی میزان تولید میوه در ژنوتیپ‌های خود سازگار بررسی شده در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که میزان تشکیل میوه حاصل از گرده‌افشانی آزاد بیشتر از میزان تشکیل میوه حاصل از خودگرده‌افشانی بود و تیمار خودگرده‌افشانی باعث کاهش تشکیل میوه به‌طور معنی‌داری شد. این نتایج با نتایج اوکابلی و همکاران (۲۰۰۲) مطابقت داشت. نامبردگان، اثر خودگرده‌افشانی و دگرگرده‌افشانی روی درصد تشکیل میوه، در رقم خودسازگار تونو را طی دو سال

بررسی کردند و ثابت کردند که درصد تشکیل میوه بعد از دگرگرده‌افشانی بیشتر از خودگرده‌افشانی است.

اثر تیمار خودگرده‌افشانی روی وزن میوه با پوست سبز، هسته و مغز میوه در مقایسه با تیمار گرده‌افشانی آزاد معنی‌دار نشد و فقط وزن میوه‌های حاصل از خودگرده‌افشانی در حد ناچیزی کمتر از میوه‌های حاصل از تیمار گرده‌افشانی آزاد بود (جدول ۳). این نتایج با نتایج لگاو و همکاران، (۱۹۹۷) که اثر چهار نوع گرده‌افشانی (خودگرده‌افشانی با دست، خودگرده‌افشانی از طریق کیسه کردن شاخه‌ها، گرده‌افشانی آزاد و دگرگرده‌افشانی دستی) روی کیفیت مغز بادام رقم خودسازگار Lauranne را بررسی و گزارش کرده بودند که نوع گرده‌افشانی روی وزن میوه، وزن هسته و وزن مغز تأثیر معنی‌داری ندارد، مطابقت دارد.

اثر تیمار خودگرده‌افشانی روی ابعاد میوه شامل (طول، عرض، ضخامت میوه با پوست سبز، طول عرض و ضخامت هسته چوبی و طول، عرض و ضخامت مغز میوه) در مقایسه با تیمار گرده‌افشانی آزاد هیچ اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. این نتایج حاکی از آن است که نوع گرده در ژنوتیپ‌های خودسازگار مورد بررسی روی اندازه میوه هیچ تأثیری ندارد. اورتگا و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی اثر خودگرده‌افشانی و دگرگرده‌افشانی روی دو رقم خودسازگار بادام گزارش کردند که در ارقام خودسازگار اثر گرده خودی و غیرخودی روی اندازه میوه، هسته و مغز غیر معنی‌دار می‌باشد. در ۱۳ ژنوتیپ مورد آزمایش میزان درصد دوقلویی حاصل از گرده‌افشانی آزاد صفر بود که در میوه‌های مورد بررسی بعد از عمل خودگرده‌افشانی نیز هیچ دو قلویی مشاهده نشد و این آزمایش نشان داد که گرده خودی روی درصد دوقلویی تأثیری ندارد که با نتایج گونزالس و همکاران (۲۰۰۵) در مورد رقم خودسازگار گوارا هماهنگی داشت.

اثر تیمار خودگرده‌افشانی روی درصد مغزهای سالم و درصد مغزهای پوک در مقایسه با تیمار گرده‌افشانی آزاد معنی‌دار نشد (جدول ۳). نتایج نشان داد که درصد مغزهای سالم حاصل از گرده‌افشانی آزاد به مقدار ناچیزی بیشتر از درصد مغزهای سالم بعد از خودگرده‌افشانی بود. در واقع می‌توان گفت که تیمار خودگرده‌افشانی به صورت غیر معنی‌داری درصد مغزهای سالم را کاهش و درصد مغزهای پوک را افزایش داد. این نتایج با نتایج سایر محققین مطابقت داشت. اورتگا و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی اثر خودگرده‌افشانی و دگرگرده‌افشانی روی دو رقم خودسازگار بادام گزارش کردند

که در ارقام خودسازگار اثر گرده خودی و غیرخودی روی خصوصیات مهم مغز از قبیل دوقلویی و پوکی مغز غیر معنی‌دار می‌باشد.

نتایج نشان دادند که نسبت وزن مغز به وزن میوه با پوست سبز و وزن مغز به وزن هسته بعد از خودگرده‌افشانی با گرده‌افشانی آزاد هیچ‌گونه تفاوتی با همدیگر نداشتند و نسبت‌های به‌دست آمده با هم برابر بودند (جدول ۳). همچنین نسبت وزن هسته به وزن میوه‌دارای پوست سبز در میوه‌های به‌دست آمده بعد از خودگرده‌افشانی ۰/۲۷۷ بود که این نسبت در میوه‌های به‌دست آمده از گرده‌افشانی آزاد ۰/۲۷۸ بود که اختلاف معنی‌داری با همدیگر نداشتند (جدول ۳). این نتایج با نتایج دای‌ستا و همکاران (۲۰۰۲) و اورتگا و همکاران (۲۰۰۲) مطابقت داشت.

اثر تیمار خودگرده‌افشانی روی هیچ یک از صفات کیفی اندازه‌گیری شده معنی‌دار نشد (جدول ۴). همان‌طور که از (جدول ۵) مشاهده می‌شود تیمار خودگرده‌افشانی روی شکل میوه، رنگ پوست میوه، شکل هسته، وجود شکاف در پوست چوبی هسته، شدت رنگ پوست هسته هیچ اثری نداشته است و نتایج به‌دست آمده در مورد صفات بیان شده بعد از تیمار خودگرده‌افشانی کاملاً مشابه نتایج به‌دست آمده بعد از اعمال تیمار گرده‌افشانی آزاد می‌باشد. تیمار خودگرده‌افشانی روی صفات کیفی دیگر اندازه‌گیری شده از قبیل زمان برداشت میوه، طول دوره رسیدن میوه، میزان سختی و نرمی پوست چوبی هسته، میزان چین و چروک روی مغز، میزان کرک روی مغز، شکل مغز، شدت رنگ مغز و طعم مغز دارای یک اثر جزئی بود که این تاثیر معنی‌دار نبود. این نتایج با نتایج اورتگا و همکاران (۲۰۰۲) و اوکابلی و همکاران (۲۰۰۲) مطابقت داشت.

نتایج به‌طور کلی نشان داد که تیمار خودگرده‌افشانی هیچ اثر منفی روی صفات کیفی و کمی میوه و مغز آن ندارد و تنها به‌طور معنی‌داری باعث کاهش میزان عملکرد نسبت به شرایط گرده‌افشانی آزاد می‌شود. بنابراین به‌خاطر رفع این نقیصه می‌توان در باغ‌های تجاری از دو رقم خودسازگار به‌صورت همزمان با همدیگر استفاده نمود تا کاهش در میزان عملکرد حاصل نشود. از آنجایی که این تیمار روی ۱۳ ژنوتیپ خودسازگار انجام شد و نتایج میزان تشکیل میوه مربوط به میانگین ۱۳ ژنوتیپ بود که در بین این ۱۳ ژنوتیپ، ژنوتیپ‌هایی با درصد خودسازگاری کم تا زیاد وجود داشتند. بنابراین می‌توان از ژنوتیپ‌هایی با درصد خودسازگاری بالا مانند ژنوتیپ شماره ۲۳ که میزان تشکیل میوه آن ۱۸/۲۳ درصد بود به‌صورت تک کشتی در باغ‌های تجاری استفاده نمود.

اثر ژنوتیپ روی صفات کمی و کیفی اندازه‌گیری شده پس از اعمال تیمار خودگرد افشانی: اثر ژنوتیپ روی تمام صفات کمی اندازه‌گیری شده پس از اعمال تیمار خودگرد افشانی به جز درصد دو کلویی در سطح ادرصد معنی‌دار شد (جدول ۲). همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، بیشترین میزان تشکیل میوه را ژنوتیپ شماره ۲۳ با میزان ۲۲/۷۷ درصد دارا بود که در این صفت با بقیه ژنوتیپ‌ها دارای تفاوت معنی‌داری بود. همان‌طور که قبلاً نیز گفته شد به دلیل وجود سرمای دیررس بهار مقداری از میوه‌های تشکیل شده از بین رفتند و میزان تشکیل میوه ذکر شده تحت شرایط سرمازدگی نیز قرار گرفته بود.

بیشترین طول، عرض، ضخامت میوه و وزن میوه‌دارای پوست سبز را ژنوتیپ شماره ۲۴ دارا بود که این نشان دهنده این است که این ژنوتیپ بزرگ‌ترین اندازه میوه با پوست سبز را به خود اختصاص داده است که در این صفات با بقیه ژنوتیپ‌ها دارای تفاوت معنی‌داری بود. کمترین وزن میوه با پوست سبز را ژنوتیپ شماره ۱۶ و ۲۳ دارا بودند که این وزن کمتر در این ژنوتیپ‌ها نشان دهنده کوچک بودن ابعاد میوه با پوست سبز در این ژنوتیپ‌ها می‌باشد. ژنوتیپ‌های شماره ۱۶ و ۲۳ کمترین طول میوه با پوست سبز، عرض میوه و ضخامت میوه با پوست سبز را دارا بودند (جدول ۶). بیشترین طول هسته را ژنوتیپ‌های شماره ۱۵ و ۲۴ دارا بودند که در این صفت با همدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند ولی با بقیه ژنوتیپ‌ها دارای اختلاف معنی‌داری بودند. کوچک‌ترین طول هسته را ژنوتیپ شماره ۱۶ دارا بود که این ژنوتیپ همان‌طور که بیان شد کوچک‌ترین طول میوه با پوست سبز را نیز به خود اختصاص داده بود. بیشترین مقدار عرض هسته، ضخامت هسته و وزن هسته را ژنوتیپ شماره ۱۵ به خود اختصاص داد. مقایسه بین وزن هسته ژنوتیپ‌های شماره ۲۴ که بیشترین مقدار در طول، عرض و ضخامت میوه با پوست سبز را دارا بود با وزن هسته ژنوتیپ شماره ۱۵ که بیشترین ضخامت و عرض هسته را دارا بود نشان می‌دهد که ژنوتیپ شماره ۲۴ دارای مقدار پوست سبز بیشتری نسبت به ژنوتیپ شماره ۱۵ می‌باشد و از این لحاظ بین ژنوتیپ‌های مختلف تفاوت‌هایی وجود دارد. کمترین میزان وزن هسته را ژنوتیپ شماره ۲۹ دارا بود که در این صفت با بقیه ژنوتیپ‌ها دارای اختلاف معنی‌داری بود. این ژنوتیپ همان‌طور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود دارای مقادیر کوچکی از طول، عرض و ضخامت هسته در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها می‌باشد. بیشترین طول مغز را ژنوتیپ‌های شماره ۱۵ و ۲۴ دارا بودند که در این صفت با همدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند ولی با ژنوتیپ‌های دیگر دارای تفاوت معنی‌داری بودند. این دو ژنوتیپ به ترتیب بیشترین طول هسته را نیز به خود اختصاص داده بودند. بیشترین و کمترین عرض مغز را به ترتیب ژنوتیپ‌های شماره ۱۵ و ۲۹ به خود اختصاص دادند که در این صفت با ژنوتیپ‌های دیگر دارای اختلاف معنی‌داری بودند.

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس صفات کیفی اندازه گیری شده در ژنوتیپ های خودسازگار پس از تیمار گرده افشانی

منابع تغییرات	درجه آزادی	زمان برداشت میوه	طول دوره رسیدن	شکل میوه	رنگ پوست میوه	وجود شکاف در پوست میوه		شدت رنگ پوست میوه	میزان سخی و نرمی پوست میوه	میزان چین و چروک میوه	میزان ترک میوه	شکل مغز	شدت رنگ مغز	میزان سخی و نرمی مغز	میزان چین و چروک مغز	میزان ترک مغز	شکل مغز	شدت رنگ مغز	طعم مغز	
						شکاف در پوست	چربی هسته													
تیمار گرده افشانی	۱	۰/۲۷۶ ^{ns}	۰/۲۷۶ ^{ns}	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۱۳۳ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}
ژنوتیپ	۱۲	۰/۰۴۶۲۴**	۱۳/۰۰۱۴**	۳۶/۹۳۳**	۱۴/۱۳۰**	۲/۵۶۴**	۳۶/۹۳۳**	۲/۳۰۷**	۱۱/۷۹۲**	۵/۹۴۴**	۲/۴۳۰**	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۱۳۳**
ژنوتیپ * تیمار گرده افشانی	۱۰	۰/۳۳۳ ^{ns}	۰/۰۲۶ ^{ns}	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۳۳ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}	
خطا	۱۰۴	۰/۲۹۶	۲/۴۶۹	۰/۱۵۳	۰/۳۳۱	۰/۰۷۶	۰/۱۹۲	۰/۲۶۹	۰/۲۳۳	۰/۳۹۲	۰/۱۰۴	۰/۳۳۸	۰/۵۵۸	۰/۰۶۶	۰/۳۹۲	۰/۱۰۴	۰/۳۳۸	۰/۵۵۸	۰/۰۶۶	
ضریب تغییرات	-	۱۰/۱۹۳	۱/۰۹۵	۱۲/۱۳۳	۱۸/۳۶۷	۱۷/۱۶۹	۱۳/۵۳۳	۲۲/۸۸۴	۲۰/۸۸۴	۲۴/۵۹۹	۲۴/۶۹۸	۲۴/۳۲۲	۲۱/۲۱۹	۲۳/۲۰۱	۲۴/۵۹۹	۲۴/۶۹۸	۲۴/۳۲۲	۲۱/۲۱۹	۲۳/۲۰۱	

** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد. nS: غیر معنی دار

جدول ۵- نتایج صفات کیفی اندازه گیری شده در ژنوتیپ های خودسازگار پس از تیمار گرده افشانی

ترتیب تیمار	زمان برداشت میوه	طول دوره رسیدن	شکل میوه	رنگ پوست میوه	وجود شکاف در پوست میوه	شدت رنگ پوست میوه	میزان سخی و نرمی پوست میوه	میزان چین و چروک میوه	میزان ترک میوه	شکل مغز	شدت رنگ مغز	میزان سخی و نرمی مغز	میزان چین و چروک مغز	میزان ترک مغز	شکل مغز	شدت رنگ مغز	طعم مغز
۱ گرده افشانی آزاد	۵/۳۸۶ a	۱۳۲/۶۱ a	۲/۲۳۱ a	۲/۶۱۵ a	۱/۶۱۱ a	۲/۳۳۱ a	۲/۲۹۲ a	۲/۵۵۴ a	۱/۳۳۳ a	۲/۱۰۵ a	۲/۴۰ a	۲/۵۵۴ a	۲/۵۵۴ a	۱/۳۳۳ a	۲/۱۰۵ a	۲/۴۰ a	۱/۰۹ a
۲ خودگرد افشانی	۵/۲۹۲ a	۱۳۳/۶۹ a	۲/۲۳۱ a	۲/۶۱۵ a	۱/۶۱۱ a	۲/۳۳۱ a	۲/۲۹۲ a	۲/۵۳۹ a	۱/۳۰۸ a	۲/۰ a	۲/۳۸ a	۲/۵۳۹ a	۲/۵۳۹ a	۱/۳۰۸ a	۲/۰ a	۲/۳۸ a	۱/۰۵ a

میانگین هائی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ و ادرصد اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.



جدول ۶- اثر ژنوتیپ روی صفات کمی اندازگی روی سادات کمپس از اقصای تیمار گرده افشانی

ژنوتیپ	میزان تولید میوه (g)	طول میوه (میلی‌متر)	عرض میوه (میلی‌متر)	ضخامت میوه (میلی‌متر)	وزن میوه (گرم)	طول میوه (میلی‌متر)	عرض میوه (میلی‌متر)	ضخامت میوه (میلی‌متر)	وزن میوه (گرم)	طول میوه (میلی‌متر)	عرض میوه (میلی‌متر)	ضخامت میوه (میلی‌متر)	وزن میوه (گرم)	طول میوه (میلی‌متر)	عرض میوه (میلی‌متر)	ضخامت میوه (میلی‌متر)	نسبت وزن میوه به میوه هم‌نوع (٪)	نسبت وزن میوه به میوه هم‌نوع (٪)	درصد میوه‌های درخت (٪)	درصد میوه‌های درخت (٪)
۳	۷۸۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۳۳۰.۳	۱۹۰۶۰.۴	۸۵۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۳۳۰.۳	۱۹۰۶۰.۴	۸۵۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۳۳۰.۳	۱۹۰۶۰.۴	۸۵۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۳۳۰.۳	۱۹۰۶۰.۴	۸۵۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۳۳۰.۳	۱۹۰۶۰.۴
۵	۰۹۷۰.۵	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴	۳۶۰۶۰.۴
۶	۱۰۵۵۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴
۷	۱۴۸۸۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴	۳۶۶۹۰.۴
۸	۲۱۳۵۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴	۳۳۵۴۰.۴
۱۵	۲۵۵۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴	۳۳۸۸۰.۴
۱۶	۱۷۰۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴
۱۷	۸۸۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴
۲۳	۳۳۸۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴
۲۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴
۲۷	۱۲۵۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴	۳۳۱۲۰.۴
۲۹	۷۱۲۰۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴
۳۲	۱۸۳۸۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴	۳۳۳۱۰.۴

میانگین‌ها، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و ادرصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.



جدول ۷- اثر ژئوتیپ روی صفات کیفی اندازگیری شده پس از اخصال تیمار خودگردانه افشانی

طعم مغز	شدت رنگ مغز	شکل مغز	میزان کرک	میزان چین و چروک	میزان سنجی و ترمی پوست	میزان رنگ شدت پوست	شکل هسته	شکاف در پوست	وجود چربی هسته	رنگ پوست	شکل مغز	طول دوره رسیدن	زمان برداشت	ژئوتیپ	ترتیب
۱/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ a	۱/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ d	۳/۰۰ a	۱۴۹/۹۰ a	۱۰/۹۰ a	۳	۱
۱/۲۰ ab	۳/۰۰ c	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ c	۳/۰۰ c	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ d	۳/۰۰ b	۱۳۳/۰۰ cd	۵/۰۰ d	۵	۲
۱/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ a	۱/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ a	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۱۳۶/۰۰ g	۶/۹۰ f	۶	۳
۱/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ a	۱/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ d	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ d	۳/۰۰ b	۱۴۴/۰۰ c	۵/۰۰ d	۷	۴
۱/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ a	۱/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ d	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ b	۱۳۳/۰۰ c	۴/۹۰ d	۸	۵
۱/۲۰ ab	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۱/۰۰ b	۳/۰۰	۳/۰۰ c	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ d	۳/۰۰ b	۱۴۷/۰۰ b	۷/۰۰ c	۱۵	۶
۱/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۱/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ d	۳/۰۰ a	۱۴۱/۰۰ de	۶/۰۰ g	۱۶	۷
۱/۳۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ d	۳/۰۰ b	۱۴۰/۰۰ ef	۶/۹۰ f	۱۷	۸
۱/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ a	۱/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ c	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ d	۳/۰۰ b	۱۴۴/۰۰ c	۹/۰۰ b	۱۳	۹
۱/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ a	۱/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ d	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ d	۳/۰۰ b	۱۴۹/۰۰ a	۱/۰۰۰ a	۲۴	۱۰
۱/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ c	۳/۰۰ c	۳/۰۰ a	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ b	۳/۰۰ d	۳/۰۰ b	۱۴۲/۰۰ cd	۳/۹۰ e	۲۷	۱۱
۱/۲۰ ab	۳/۰۰ c	۳/۰۰ a	۱/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۱۴۰/۰۰ f	۱/۰۰ h	۲۹	۱۲
۱/۰۰ b	۳/۰۰ c	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ b	۳/۰۰ d	۳/۰۰ b	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ a	۳/۰۰ c	۳/۰۰ b	۱۴۱/۰۰ de	۳/۹۰ e	۳۲	۱۳

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.



بیشترین ضخامت و وزن مغز را ژنوتیپ‌های ۱۵ و ۲۴ دارا بودند که در این صفت با همدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند ولی با سایر ژنوتیپ‌ها دارای اختلاف معنی‌داری بودند. نسبت وزن مغز به چوب و نسبت مغز به میوه با پوست سبز در بین ژنوتیپ‌های مختلف اختلاف معنی‌داری را با همدیگر نشان دادند. بیشترین نسبت مغز به چوب را ژنوتیپ‌های ۳، ۶ و ۱۶ دارا بودند که این ژنوتیپ‌ها با همدیگر اختلاف معنی‌داری در این صفت نداشتند ولی با ژنوتیپ‌های دیگر دارای اختلاف معنی‌داری بودند و کمترین نسبت میزان مغز به هسته مربوط به ژنوتیپ‌های ۷ و ۸ بود که این ژنوتیپ‌ها با همدیگر اختلاف معنی‌داری در این صفت نداشتند ولی با ژنوتیپ‌های دیگر دارای اختلاف معنی‌داری بودند. این نسبت بیان‌کننده میزان چوب هسته می‌باشد به طوری که هر چقدر این نسبت بزرگتر باشد میزان چوب هسته کمتر می‌باشد.

بیشترین نسبت مغز به میوه با پوست سبز را ژنوتیپ شماره ۳۲ و کمترین مقدار نسبت مغز به میوه با پوست سبز در ژنوتیپ شماره ۲۹ مشاهده شد. نسبت وزن هسته به میوه با پوست سبز در سطح ادرصد معنی‌دار شد. بیشترین نسبت وزن هسته به میوه با پوست سبز را ژنوتیپ‌های ۸، ۷ و ۳۲ دارا بودند و کمترین نسبت وزن هسته به میوه با پوست سبز متعلق به ژنوتیپ‌های ۶ و ۲۹ بود. این نسبت بیان‌کننده میزان پوست سبز روی میوه است به طوری که هر چقدر این نسبت بزرگتر باشد میزان پوست تشکیل‌دهنده روی میوه کمتر می‌باشد.

با توجه به نتایج این آزمایش مشخص شد که بیشترین میزان تشکیل میوه مربوط به ژنوتیپ خودسازگار شماره ۲۳ بود که دارای میوه نسبتاً ریزی در بین ژنوتیپ‌های خودسازگار حاصل از این تلاقی است. بزرگترین اندازه میوه سبز، هسته و مغز را ژنوتیپ‌های خودسازگار ۱۵ و ۲۴ به خود اختصاص دادند. اثر ژنوتیپ روی تمام صفات کیفی اندازه‌گیری شده به جز شکل مغز در سطح ادرصد معنی‌دار شد (جدول ۶). همان‌طور که در جدول (۷) مشاهده می‌شود، بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ زمان برداشت میوه و طول زمان رسیدن اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

بیشترین طول دوره رسیدن میوه و دیررس‌ترین میوه در بین ژنوتیپ‌های بیان شده، ژنوتیپ‌های ۳ و ۲۴ به خود اختصاص دادند که در این صفات با ژنوتیپ‌های دیگر دارای اختلاف معنی‌داری بودند. توضیحات مربوط به کدهای داده شده در جدول (۷) برای هر ژنوتیپ، در جدول هشت نشان داده شده است که نشان‌دهنده ویژگی‌های خاص هر ژنوتیپ در مورد صفات اندازه‌گیری شده می‌باشد.

منابع

1. Channuntapitat, C., Wirthensohn, M., Ramessh, S.A., Batll, I., Arus, P., Sedgely, M. and Collins, G. 2003. Identification of incompatibility genotypes in almond using specific primers based on the introns of the S-alleles. *Plant Breeding*. 122: 164-168.
2. Dicenta, F., Ortega, E., Ca'novas, J.A., and Egea, J. 2002a. Self-pollination vs. cross-pollination in almond: pollen tube growth, fruit and fruit characteristics. *Plant Breeding* 121: 163-167.
3. Dicenta, F., Ortega, E., Martinez-Gomez, P., Boskovic, R., and Tobutt, K.R. 2002b. Comparison of homozygous and heterozygous self-compatible seedlings in an almond breeding programme. *Euphytica* 124: 23-27.
4. Dicenta, F., Ortega, E., Martinez-Gomez, P., Sanchez- Perez, R., and Egea, J. 2002c. Programa de mejora genetic del almendro del CEBAS-CSIC de Murcia. *Acta de Hortic.* 34: 432-437.
5. Doyle, J. and Doyle, J. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin*. 19:11-15.
6. Duval, H., and Grasselly, C. 1994. Behaviour of some self-fertile almond selections in the south-east of France. *Acta Hort.* 373: 69-74.
7. Godini, A., and Palasciano, M. 1997. Growth and yield of four self-unfruitful and four self-fruitful almonds onto three rootstocks: a thirteen year study. *Acta Hort.* 470: 200-207.
8. Gonzalez, M., Oller del A'guila, S.F., and Cuevas, J. 2005. Maternal and paternal effects on the incidence of double kernelled fruits in 'Guara' almond. *J. Am. Pomolog. Soc.* 59, 97-103.
9. Gradziel, T.M. and Kester, D.E. 1998. Breeding for self-fertility in California almond cultivars. *Acta Hort.* 470: 109-117.
10. Gülcan, R. 1985. Descriptors list for Almond (*Prunus amygdalus*), (revised). International Board for Plant Genetic Resources. pp: 1-32.
11. Kester, D., Hansche, E., P. Beres, E. and Asay, R.N. 1977. Variance components and heritability of nut and kernel traits in almond, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 102: 264-266.
12. Kester, D.E. 1965. Inheritance of time of bloom in certain progenies of almond. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 87: 214-221.
13. Kester, D.E., and Asay, R.N. 1975. Almonds. In: Janick y, J., Moore, J.N. (Eds.), *Advances in Fruit Breeding*. Purdue University Press, West Lafayette, Indiana, pp. 387-419.
14. Legave, J.M., Richard, J.C., Thermo, J.P., and Duval, H. 1997. Lauranne "Avijor" dans la course. *Fruits Le'gumes* 155, 36-38.
15. Momenpour, A. 2011. Study of Self-compatibility and its levels in some almond progenies obtained from breeding program. Thesis for the degree of (M.Sc) In Horticulture (Fruit physiology and breeding).

16. Ortega, E., Egea, J., Canovas, J. A., and Dicente, F. 2002. Pollen tube dynamics following half and fully-compatible pollinations in self-compatible almond cultivars. *Sex. Plant. Reprod.* 15: 47-51.
17. Oukabli, A., Lansari, A., Walali-Loudiyi, D.E., and Abousalim, A. 2002. Effects of controlled self-pollination and cross-pollination in fruit set, embryo viability and pomological traits in the self-compatible almond cv 'Tuono'. *Proceedings of the Third International Symposium on Pistachios and Almonds, Acta Horti.* 591, 429-435.
18. Rahemi, A.R. 2002. The development of almond orchards in Iran. *Acta Horti.* 591: 177-179.
19. Sanchez-Pérez, R., Ortega, E., Duval, H., Martinez-Gmez, P., and Dicenta, F. 2007. Inheritance and relationships of important agronomic traits. *Euphytica* 155: 381-391.
20. SAS Institute, 2000. *SAS/STAT User's Guide*. SAS Institute, Cary, NC, USA.
21. Socias i Company, R., and Felipe, A. J. 1988. Self-compatibility in almond: transmission and recent advances. *Acta. Horti.* 224: 307-317.
22. Socias i Company, R., Felipe, A. J., and Gmez Aparisi, J., 1999. A major gene for flowering time in almond. *Plant Breed.* 118: 443-448.
23. Tamura, M., 2000. Identification of self-compatibility genotypes of almond by allele specific PCR analysis. *Theor. Appl. Genet.* 101: 344-349.
24. Torre Grossa, J. P., Vaissie`re, B. E., Rodet, G., Botella, L., and Cousin, M., 1994. Besoins en pollinisation de la varié`te´ d'amandier autocompatible 'Lauranne'. *Acta Horti.* 373, 145-152.
25. Vargas, F.J., Clave´, J., Romero, M.A., Batlle, I., and Rovira, M. 1997. Autogamy studies on almond progenies. *Acta Horti.* 470: 74-81.
26. Vezvaei, A. 1994. Pollination studies in almond. Department of Horticulture, Viticulture and Enology, Waits Agricultural Research Institute, the University of Adelaide, South Australia.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Plant Production, Vol. 18(4), 2012
<http://jopp.gau.ac.ir>

Effect of self and cross pollination on fruit quantity and quality in some self-compatible almond genotypes

A. Momenpour¹, A. Ebadi², A. Imani³ and A.R. Rahimi⁴

¹M.Sc. Student, Dept. of Horticultural Sciences, Pardis Agricultural and Natural Resources,

²Associate Prof., Dept. of Horticultural Sciences, Pardis Agricultural and Natural Resources,

³Assistant Prof., Dept. of Horticultural Sciences, Pardis Agricultural and Natural Resources,

⁴M.Sc. Student, Dept. of Horticultural Sciences, Pardis Agricultural and Natural Resources

Received: 2010-10-10 ; Accepted: 2011-11-6

Abstract

Nowadays, pollination management problem has been over come through introducing new self-compatible for almond genotypes. Therefore, producing self-compatible genotypes has high priority in almond breeding programs. So, evaluation of self-compatible genotypes as compared to self-incompatible ones and study of thier pollen effect is considered to be important. The present studies, effects of self and open pollination on some quantitative and qualitative traits in 13 self-compatible genotypes were studied. To do so, four branches with enough flowers were selected in each tree at baloon stage. They placed inside bags and selfing was carried out by hand. Two branches also were selected for open pollination in each tree to compare self and open pollination effect on fruit set as well as fruit and kernel characteristics. Results showed that slfing had no negative effect on any of fruit and kernel characteristics, but it significantly reduced fruit set precantage. To slove this problem, it is recommended to plant two highly self compatible genotype together in the some orchard. Howerever, some of highly self compatible genotypes such as number 23 with high fruit set (18.23%) can the planted as a monoculture.

Keywords: Almond; Self pollination; Open pollination; Quantitative and qualitative Fruits; Kernel.

*Corresponding Author; Email: ali_momenpour2005@yahoo.com