برآورد وراثت‌پذیری صفات مورفولوژیک در تلاقی‌های بادام

موسی رسولی[۱*]، محمدرضا فتاحی مقدم[۲]، ذبیح‌اله زمانی[۲]، علی ایمانی[۳] و علی جداخانلو[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۵/۱۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۱۱)

چکیده

کارآیی برنامه‌های به‌نژادی و تلاقی‌های هدفمند، وابسته به انتخاب والدین و آگاهی به‌نژادگر از نحوه انتقال و وراثت‌پذیری صفات به‌نژادی مورد نظر می‌باشد. در تحقیق حاضر میزان وراثت‌پذیری ۶۵ صفت مربوط به قسمت‌های مختلف رویشی، زایشی، خشک میوه و مغز در ۱۲ جمعیت (۳۲۰ نتاج) حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۱۳ ژنوتیپ و رقم داخلی و خارجی بادام مورد ارزیابی قرارگرفت. نتایج به‌دست آمده از ارزیابی والدین جمعیت‌های مورد مطالعه نشان داد که رقم 'شاهرود ۱۲' دیر گل ترین رقم و ژنوتیپ‌های '۱۵/۵'و' A' زود گل تر از بقیه والدین بودند. از بین ۱۲ جمعیت مورد بررسی(۳۲۰ نتاج)، در کل ۴۶ نتاج برتر از لحاظ وراثت‌پذیری صفات ارزیابی شده با تأکید بر زمان گلدهی انتخاب شد. وراثت‌پذیری برخی صفات مهم مثل زمان گلدهی، زمان برگ دهی و عادت باردهی به‌ترتیب ۰/۷۰، ۰/۸۰ و ۰/۷۵ به‌دست آمد. هم‌چنین برازش خط رگرسیون این صفات در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. وراثت‌پذیری برخی صفات خشک میوه مثل وزن خشک میوه، طول خشک میوه، عرض خشک میوه، نرمی و سختی خشک میوه، ضخامت پوست سخت به‌ترتیب ۰/۷۷، ۰/۶۰، ۰/۶۹، ۰/۷۳ و ۰/۶۰ به‌دست آمد که برازش خط رگرسیون این صفات نیز در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. وراثت‌پذیری صفات مربوط به مغز بادام مثل طول مغز، عرض مغز، وزن مغز، شکل مغز، درصد دوقلویی مغز و چروکیدگی مغز به‌ترتیب ۰/۷۵، ۰/۷۹، ۰/۷۶، ۰/۹۶، ۰/۵۵ و ۰/۵۴ تخمین زده شد.

واژه‌های کلیدی: بادام، وراثت‌پذیری، به‌نژادی، صفات مورفولوژیک، خشک میوه، مغز

۱. گروه مهندسی فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر

۲. گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳. مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: mousarasouli@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

شناسایی ژنوتیپ‌هایی با صفات برتر از میان ژرم پلاسم موجود، روش پایه‌ای برای معرفی و اصلاح ارقام در درختان میوه از جمله بادام می‌باشد. اطلاع از میزان توارث‌پذیری صفت‌های قابل اهمیت و تأثیرگذار در کشت و پرورش بادام کمک می‌نماید تا در برنامه‌های دورگیری، بتوان نتاج دلخواه را با انتخاب والدهایی با صفات مورد نظر به‌دست آورد (۱۵).

اطلاع و آگاهی در مورد خصوصیات رشدی و عملکرد، خصوصیات گلدهی، میوه‌دهی و صفات مربوط به میوه و مغز بادام و وراثت‌پذیری آنها در ارقام مورد مطالعه که از نظر به‌نژاد گران مهم می‌باشند، دارای اهمیت بسیار زیادی است (۳). وراثت‌پذیری بالای یک صفت نشان‌دهنده این است که کمتر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. مشخص شده است که برآورد وراثت‌پذیری می‌تواند به‌عنوان معیاری مفید جهت نشان دادن میزان نسبی انتخاب براساس بیان فنوتیپی برای خصوصیات مختلف باشد (۵).

میزان وارثت‌پذیری بالایی برای اندازه میوه، اندازه مغز و وزن مغز در بادام گزارش شده است (۱۳). دیستنا و گارسیا (۵) میزان وارثت‌پذیری عمومی خصوصیات مختلف میوه و مورفولوژی را در بادام با استفاده از روش رگرسیون و مؤلفه‌های تغییرپذیری تعیین کردند. برآورد وراثت‌پذیری برای زمان بلوغ میوه، طول دوره بلوغ، وزن مغز، وزن مغز همراه با پوسته در بادام بالا بود (۲). هم‌چنین برخی از پژوهشگران وراثت‌پذیری بالایی را برای صفات رویشی، گلدهی، میوه‌دهی، خصوصیات میوه و مغز را در ارقام مختلف بادام مورد بررسی، گزارش کردند (۲). در بادام خصوصیات مربوط به مؤلفه‌های عملکرد شامل تعداد گل‌ها در واحد طول شاخساره، تشکیل میوه قبل از برداشت میوه، تعداد میوه در واحد طول شاخساره، میانگین وزن میوه و میانگین وزن مغز دارای ضریب تغییرات ژنوتیپی و فنوتیپی نسبتاً بالایی می باشند (۲ و ۵). وراثت‌پذیری و پیشرفت ژنتیکی بالا در خصوصیات ذکر شده در برخی از ارقام بادام مطالعه شده، نشان داد که اثر افزایشی ژن در کنترل این صفات بالا می باشد (۵). پیشرفت برنامه به‌نژادی مشروط به دامنه تغییرات ژنتیکی و غیرژنتیکی در صفات مختلف می باشد. اکثر صفات از جمله صفات مهم از نظر اقتصادی (برای مثال عملکرد و غیره) دارای توارث پیچیده بوده و بیشتر تحت تأثیر شرایط محیطی مختلف می باشند. ضرایب همبستگی در درختان میوه مختلف و خشک میوه‌ها شامل فندق، گردو، پکان، هلو، گیلاس و انگور برآورد شده است (۱۹).

از آنجایی که ایران غنی از ارقام و گونه‌های مختلف اهلی و وحشی بادام می باشد، پیدا کردن این مواد گیاهی و بذری و تلاقی آنها با ارقام داخلی و خارجی، بررسی روابط نتاج و والدین و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر به‌دست آمده حاصل از تلاقی‌های کنترل شده، دور از دسترس نمی‌باشد. در زمینه بررسی روابط بین صفات دانهال‌های حاصل از تلاقی ارقام مختلف و والدین تحقیق اندکی صورت گرفته است. بنابراین بررسی صفات مرفولوژیکی و تعیین وراثت‌پذیری صفات مهم به‌نژادی و مطالعه روابط این صفات در نتاج و والدین امری ضروری می باشد. هدف از انجام این تحقیق برآورد وراثت‌پذیری صفات مختلف در برخی از جمعیت‌های بادام حاصل از تلاقی‌های کنترل شده می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی شامل والدین جمعیت‌ها شامل ارقام 'ژینکو'، 'سوپرنووآ'، 'فیلو پسوآ'، 'تونو'، 'A-200'، 'شاهرود ۶'، 'شاهرود ۱۲'، 'شاهرود ۱۷' و 'شاهرود ۲۱' و ژنوتیپ‌های امید بخش شامل ژنوتیپ'۱۰۱'، ژنوتیپ '۶-۴'، ژنوتیپ' A 'و ژنوتیپ' ۱۵/۵' و نتاج حاصل از تلاقی آنها بود. برخی از اطلاعات مربوط به تلاقی‌های انجام شده در جدول ۱ ذکر شده است.

محل و زمان انجام آزمایش

این آزمایش به‌مدت سه سال (۱۳۸۹-۱۳۸۷) در باغ و نهالستان کلکسیون تحقیقاتی کمال آباد واقع در کیلومتر ۱۵ غرب

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱. اسامی ترکیب‌های تلاقی ارقام و ژنوتیپ‌های بادام و برخی از اطلاعات مربوط به آنها

نام تلاقی	تاریخ تلاقی	والد مادری	والد پدری	زمان کاشت نتاج	تعداد نتاج مورد بررسی
تونو× شاهرود ۱۲	۱۳۸۱	شاهرود ۱۲	تونو	۱۳۸۱/۱۱/۱	۸۰
تونو× ژنوتیپ ۱۰۱	۱۳۸۳	ژنوتیپ ۱۰۱	تونو	۱۳۸۳/۱۱/۱	۲۰
تونو× شاهرود ۱۷	۱۳۸۳	شاهرود ۱۷	تونو	۱۳۸۳/۱۱/۱	۲۰
سوپرنووآ× شاهرود ۱۲	۱۳۸۳	شاهرود ۱۲	سوپرنووآ	۱۳۸۳/۱۱/۱	۲۰
سوپرنووآ× شاهرود ۱۷	۱۳۸۳	شاهرود ۱۷	سوپرنووآ	۱۳۸۳/۱۱/۱	۲۰
شاهرود ۱۷×ژنوتیپ ۱۵/۵	۱۳۸۳	شاهرود ۱۷	ژنوتیپ ۱۵/۵	۱۳۸۳/۱۱/۱	۲۰
سوپرنووآ× شاهرود ۲۱	۱۳۸۳	شاهرود ۲۱	سوپرنووآ	۱۳۸۳/۱۱/۱	۲۰
ژینکو× شاهرود ۲۱	۱۳۸۳	شاهرود ۲۱	ژینکو	۱۳۸۳/۱۱/۱	۲۰
ژینکو× شاهرود ۱۲	۱۳۸۳	شاهرود ۱۲	ژینکو	۱۳۸۳/۱۱/۱	۲۰
ژنوتیپ A × A -200	۱۳۸۳	A -200	ژنوتیپ A	۱۳۸۳/۱۱/۱	۲۰
فیلو پسوآ× ژنوتیپ ۱۰۱	۱۳۸۳	ژنوتیپ ۱۰۱	فیلو پسوآ	۱۳۸۳/۱۱/۱	۲۰
ژنوتیپ۶-۴× شاهرود۶	۱۳۸۳	شاهرود۶	ژنوتیپ۶-۴	۱۳۸۳/۱۱/۱	۲۰

شهرستان کرج وابسته به مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر وزارت جهاد کشاورزی انجام گرفت. ادامه تحقیقات این پژوهش که شامل اندازه‌گیری برخی از صفات مورد بررسی بود در گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد.

صفات مورد اندازه‌گیری

تعداد ۶۶ صفت مورفولوژیک، فنولوژی، رویشی و زایشی مربوط به برگ، گل، خشک میوه و مغز براساس توصیف‌نامه بادام (۱۰) مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت اندازه‌گیری سطح برگ (LA) از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ Leaf Area Meter-England و نرم‌افزار(Windias) استفاده گردید. هم‌چنین میزان کلروفیل برگ با استفاده از دستگاه (- Optic Sciences-CCM-200 ساخت شرکت اپتیکال کشور امریکا اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری سایر صفات کمی و کیفی برای صفات مختلف به روش‌های متفاوت و مناسب هر یک و کددهی برخی صفات براساس توصیف‌نامه بادام (۱۰) انجام شد.

نحوه برآورد وراثت‌پذیری صفات

به منظور محاسبه میزان وراثت‌پذیری صفات در تلاقی‌های مورد بررسی ابتدا میانگین هر صفت اندازه‌گیری شده در هر یک از نتاج و والدین به‌طور جداگانه اندازه‌گیری و سپس میانگین هر صفت برای دو والد و هم‌چنین کل نتاج هر جمعیت محاسبه شد. در مرحله بعد با استفاده از میانگین والدین و نتاج برای هر صفت برآورد میزان وراثت‌پذیری (خصوصی(Narrow-sense heritability)) به روش رگرسیونی خطی ساده(Simple Linear Regresion) و با استفاده از نرم‌افزار Excel (Version 2010) انجام گردید. رگرسیون خطی برای هر صفت به‌طور جداگانه تعیین و سپس شیب‌های خط رگرسیون برای آزمون معنی‌داری با استفاده از نرم‌افزار SAS (Version 9.1) مورد استفاده قرار گرفت. هنگامی‌که شیب‌های خطوط رگرسیونی (در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪) محاسبه می شود، امکان برآورد وراثت‌پذیری را فراهم می‌آورد. برآورد وراثت‌پذیری خصوصی با استفاده از شیب خط رگرسیون (b) نتاج به میانگین والدین به‌دست آمد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

نتایج مربوط به والدین جمعیت‌های مورد بررسی

نتایج به‌دست آمده از اندازه‌گیری صفات ارزیابی شده در والدین تلاقی‌های مورد بررسی در جدول ۲ ارائه شده است. از جمله صفات مهم می‌توان به صفت زمان گلدهی در بین ارقام مورد مطالعه اشاره کرد که در بین والدین جمعیت‌های مورد مطالعه رقم 'شاهرود ۱۲' دیر گل ترین رقم و ژنوتیپ ' ۱۵/۵' و ژنوتیپ 'A' زود گل تر از بقیه ارقام بودند. هم‌چنین ارقام 'سوپرنووآ'،'شاهرود ۱۷' و ژنوتیپ '۶-۴' نیز جزو ارقام دیر گل بودند. با توجه به این مطلب جهت به‌دست آوردن نتاج دیرگل انتخاب والدین دیر گل از بین ارقام ذکر شده با در نظر گرفتن سایر صفات مورد بررسی توصیه می‌شود. هم‌چنین از بین والدین مورد بررسی، ارقام 'تونو'، 'سوپرنووآ' و'ژینکو' خودسازگار بوده که با توجه به اهمیت این صفت به‌دلیل تأثیر آن در میزان تولید و عملکرد بادام استفاده از این ارقام نیز جهت به‌دست آوردن نتاج خودسازگار در برنامه‌های به‌نژادی آینده توصیه می‌شود.

نتایج به‌دست آماده از برررسی برخی صفات مربوط به خشک میوه در بین والدین جمعیت‌های مورد بررسی نشان داد که اکثر آنها از نظر صفات مربوط به خشک میوه و مغز نسبت به اکثر ارقام موجود در کلکسیون تحقیقاتی کمال آباد برتر بودند. با توجه به نتایج به‌دست آمده از فاکتورهای رشد عمومی و سازگاری ارقام خارجی مثل 'ژینکو'، 'سوپرنووآ'، 'فیلو پسوآ'، 'تونو'،'A-200'، از بین آنها رقم 'تونو'،'A-200' و 'سوپرنووآ'سازگاری بهتری نسبت به شرایط آب و هوایی کلکسیون تحقیقاتی کمال آباد نشان دادند. با توجه به این نتایج و موارد ذکر شده قبلی در یک جمع‌بندی کلی از ارقام خارجی مورد بررسی در این تحقیق و نتاج به‌دست آمده از تلاقی این ارقام که در بخش‌های بعدی اشاره خواهد شد 'تونو'،'A-200' و 'سوپرنووآ' به‌عنوان والدین برتر و مناسب در برنامه‌های آتی تلاقی‌های به‌نژادی هدفمند بادام توصیه می‌گردند.

وراثت‌پذیری صفات ارزیابی شده در جمعیت‌های مورد بررسی با توجه به ارزیابی ۶۵ صفت مختلف مورفولوژیک در ۱۲ جمعیت حاصل از تلاقی‌های کنترل شده تخمین وراثت‌پذیری این صفات و تجزیه واریانس و برازش خط رگرسیون برای هر صفت انجام گردید. نتایج تجزیه واریانس و برازش خط رگرسیون برخی صفات و میزان وراثت‌پذیری تمام صفات ارزیابی شده در جداول ۳ و ۴ ذکر شده است. نتایج به‌دست آمده مربوط به برخی از صفات مهم ارزیابی شده، میزان وراثت‌پذیری و سایر اطلاعات آنها به شرح زیر می‌باشد:

عادت رشدی

میزان وراثت‌پذیری برای صفت عادت رشدی در جمعیت‌های مورد بررسی ۰/۶۹ بود (جدول ۴). با توجه به نتیجه به‌دست آمده از مقدار ضریب تشخیص، تغییرات صفت عادت رشدی در نتایج ارتباط خیلی زیادی با تغییرات این صفت در والدین ندارد یا در صورتی این اتفاق می‌تواند بیفتد که تعداد جمعیت‌های بیشتری را مورد مطالعه قرار دهیم. هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش خط رگرسیون معنی‌دار نبود (جدول ۳). نتایج به‌دست آمده برای وراثت‌پذیری این صفت در بادام برای اولین بار گزارش شده است.

عادت باردهی

میزان وراثت‌پذیری برای صفت عادت باردهی در جمعیت‌های مورد بررسی ۷۵/ ۰بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. به عبارتی به ازای ۱ واحد افزایش در میانگین والدین، ۰/۷۵ واحد در میانگین نتاج افزایش دیده می‌شود که همین مقدار میزان وراثت‌پذیری صفت عادت باردهی در نتایج می‌باشد (جدول ۳ و ۴).

زمان گلدهی

میزان وراثت‌پذیری برای صفت زمان گلدهی در جمعیت‌های مورد بررسی ۰/۷۰ بود (جدول ۴). این مقادیر نشان‌دهنده

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. برخی ویژگی‌های مهم والدین مورد استفاده در جمعیت‌های بادام حاصل از تلاقی‌های کنترل شده

ردیف	رقم	منشأ	میوه: وزن (گرم)	میوه: ضخامت پوست (میلی‌متر)	میوه: ضخامت پوسته (میلی‌متر)	مغز: وزن (گرم)	مغز: درصد	مغز: درصد مغزهای دوقلو	میوه: وزن (گرم)	میوه: ضخامت پوست (میلی‌متر)	میوه: ضخامت پوسته (میلی‌متر)	مغز: وزن (گرم)	مغز: درصد	مغز: درصد مغزهای دوقلو
۱	تونو	ایتالیا	۵	۷	۷	۱۱۵۱/۰۱	۷	۱۲	۳	۱/۲۳	۳/۳۸	۳/۰۸	۳/۳۴	۳/۹۶	۴۰	۳
۲	رقم A-200	اسپانیا	۷	۵	۷	۸۱۳/۱۳	۷	۰	۳	۱/۲۸	۲/۳۴	۳/۶۲	۲/۴۶	۳/۹۷	۳۵	۷
۳	ژنوتیپ A-	ایران	۵	۵	۷	۷۱۸/۵۵	۷	۰	۵	۰/۹	۲/۳۶	۳/۲۸	۳/۴۸	۴/۳۰	۳۰	۷
۴	ژینکو	ایتالیا	۶	۳	۳	۱۰۲۹/۲۵	۵	۳۵/۰۰	۳	۱/۰۳	۲/۱۰	۲/۷۰	۳/۲۰	۲/۱۴	۴۸/۱۳	۵
۵	ژنوتیپ ۶-۴	ایران	۷	۵	۳	۶۹۱/۵۳	۳	۲۵	۲	۱/۱۶	۲/۰۸	۳/۴۷	۳/۴۷	۲/۷۲	۴۰	۳
۶	ژنوتیپ ۱۰۱	ایران	۵	۷	۷	۶۵۲/۴۱	۷	۱۰	۳	۰/۷۴	۱/۹۰	۲/۹۶	۴/۸۰	۱/۲	۳۸	۱
۷	ژنوتیپ ۱۵/۵	ایران	۳	۵	۴	۹۷۴/۳۲	۷	۰	۲	۰/۶۱	۱/۲۸	۲/۵۸	۳/۷۴	۰/۸۵	۳۳	۱
۸	سوپرنوواَ	اسپانیا	۷	۷	۵	۱۰۹۱/۸۳	۵	۸	۱	۱/۲۵	۲/۶۳	۳/۴۷	۳/۵۰	۴/۰۶	۳۸	۷
۹	شاهرود۶	ناشناخته	۳	۵	۷	۶۸۸/۵۶	۷	۲	۳	۱/۸۷	۱/۸۴	۲/۶۹	۴/۴۴	۱/۸۷	۳۵	۱
۱۰	شاهرود۱۲	ناشناخته	۹	۵	۳	۱۵۱۲/۳۲	۷	۰	۵	۱/۹۶	۲/۷۴	۳/۹۷	۳/۸۷	۶/۲۱	۳۲	۳
۱۱	شاهرود۱۷	ناشناخته	۷	۷	۷	۱۲۰۷/۴۷	۷	۲	۵	۰/۷۵	۱/۹۷	۲/۶۳	۳/۰۲	۱/۹۱	۴۰	۵
۱۲	شاهرود۲۱	ناشناخته	۵	۵	۷	۸۶۰/۳۷	۷	۱۵	۲	۱/۰۴	۲/۰۴	۲/۷۱	۳/۱۵	۳/۳۵	۴۵	۳
۱۳	فیلیپسئو	ایتالیا	۵	۵	۷	۱۰۶۸/۴۵	۷	۵	۲	۰/۷۷	۱/۴۰	۲/۹۰	۳/۸۷	۱/۰۷	۳۶	۹

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس رگرسیون خطی ساده برخی از صفات بررسی شده در والدین بادام و نتاج حاصل از تلاقی کنترل شده آنها

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد تک درخت	تعداد میوه در خوشه	وزن مغز	ضخامت پوست	وزن تک میوه	طول میوه	عرض میوه	ضخامت میوه
رگرسیون	۱	۱/۹۳ n.s.	۱/۲۰ n.s.	۰/۶۵ n.s.	۱۹/۹۵**	۱۶/۲۷**	۰/۹۷**	۱/۹۷**	۱۱۵/۴۹**
اشتباه	۱۰	۲/۹۶	۰/۷۸	۰/۴۹	۱/۰۹	۰/۱۵۲	۰/۱۱	۰/۱۹	۰/۰۲
اشتباه کل	۱۱								

ادامه جدول۳. نتایج تجزیه واریانس رگرسیون خطی ساده برخی از صفات بررسی شده در والدین بادام و نتاج حاصل از تلاقی کنترل شده آنها

منابع تغییر	درجه آزادی	ضخامت مغز	طول مغز	عرض مغز	وزن مغز	ضخامت پوست	وزن تک میوه	طول میوه	عرض میوه
رگرسیون	۱	۰/۰۲ n.s.	۱/۲۳ *	۰/۲۴ n.s.	۱/۱۲ n.s.	۱۴/۵۳*	۱/۹۰ n.s.	۵/۰۹ **	۰/۷۵ **
اشتباه	۱۰	۰/۳	۰/۱۱	۰/۹۰	۱/۵۷	۱/۹۷	۱/۲۵	۰/۰۳	۰/۰۷

ادامه جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس رگرسیون خطی ساده برخی از صفات بررسی شده در والدین بادام و نتاج حاصل از تلاقی کنترل شده آنها

منابع تغییر	درجه آزادی	ضخامت مغز	طول مغز	عرض مغز	وزن مغز	ضخامت پوست	وزن تک میوه	طول میوه	عرض میوه
رگرسیون	۲	۱۸/۴۹**	۳/۲۷ **	۰/۶۵ n.s.	۵۶/۵۰ **	۰/۳۳ n.s	۴/۴۲**	۰/۰۲	۰/۰۰۳
اشتباه	۵	۰/۳۲	۰/۰۰۸	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۰۳

Archive of SID

www.SID.ir

وراثت‌پذیری بالای این صفت مهم در بادام می‌باشد. هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۳). به عبارتی به ازای ۱ واحد افزایش در میانگین والدین، ۰/۷۰ واحد در میانگین نتایج افزایش دیده می‌شود که همین مقدار میزان وراثت‌پذیری صفت زمان گلدهی در نتایج می‌باشد (جدول ۳ و ۴). برخی از محققین (۵) میزان وراثت‌پذیری عمومی زمان گلدهی را در بادام ۰/۹۲ گزارش کرده‌اند. سانچز- پرز و همکاران (۱۵) زمان گلدهی را در نتایج حاصل از تلاقی کنترل شده دانهال انتخابی فرانسوی 'R1000' و رقم اسپانیایی 'Desmayo Largueta' مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که زمان گلدهی در نتاج مورد ارزیابی بین والد زودگل 'Desmayo Largueta' و والد دیرگل 'R1000' با محدوده ۳۲ روز متفاوت بودند.

هم‌چنین نتایج آنها نشان داد که زمان گلدهی در نتاج مورد بررسی از یک توزیع بیومدل(Bimodel) برخوردار است. کستر (۱۱)، گراسلی (۸) و سوسیاس آی کمپانی و همکاران (۱۶) نتاج حاصل از تلاقی رقم تاردی نان پاریل با سایر ارقام را مورد ارزیابی قرار دادند و یک توزیع بیومدل برای این صفت مشاهده کردند که با حضور یک ژن غالب دیر گلدهی همراه با سایر ژن‌های فرعی دارای توارث کمی می‌باشد. دیسنتا و همکاران (۶) بهترین ره یافت دست‌یابی به نتاج دیر گل را تلاقی والدین تا حد ممکن دیر گل پیشنهاد کرده‌اند. با توجه به این نتایج، وقتی‌که نتاج حاصل از تلاقی برای زمان گلدهی توزیع بیومدل را نشان می‌دهند باید نتاج دیر گل را که احتمالاً دارای آلل دیر گل‌دهی نیز می‌باشند (۱۵) و قابلیت انتقال آن به نسل‌های بعدی را دارند انتخاب نموده و در برنامه‌های به‌نژادی استفاده نمود. هم‌چنین نتایج به‌دست آمده از ارزیابی زمان گلدهی در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده در این تحقیق نشان داد که برخی از نتاج دیرگل تر از هر دو والد بودند و از رنج زمان گلدهی والدین فراتر بودند.

زمان برگ دهی

میزان وراثت‌پذیری برای صفت زمان برگ دهی در جمعیت‌های مورد بررسی ۰/۸۰ بود (جدول ۴). این مقادیر نشان‌دهنده وراثت‌پذیری بالای صفت زمان برگ دهی در بادام می‌باشد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که زمان برگ دهی همبستگی بالایی با زمان گلدهی دارد. در نتاجی که دیر گل بودند زمان برگ دهی نیز دیر تر اتفاق می‌افتاد و این حالت برای نتاج زود گل ده نیز صادق بود. هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). به عبارتی با ازای ۱ واحد افزایش در میانگین والدین، ۰/۸۰ واحد در میانگین نتاج افزایش دیده می‌شود که همین مقدار میزان وراثت‌پذیری صفت زمان برگ دهی در نتاج می‌باشد (جدول ۳ و ۴). کستر و همکاران (۱۳) میزان وراثت‌پذیری بالایی را برای این صفت در نتاج بادام گزارش کرده‌اند. دیسنتا و همکاران (۶) میزان وراثت‌پذیری زمان برگ دهی را ۰/۶۹ برای ۵۰۲ دانهال مربوط به ۱۳ جمعیت حاصل از تلاقی کنترل شده گزارش کرده‌اند. به‌طورکلی زمان برگ دهی مرتبط با زمان گلدهی بود و این دو صفت رابطه معنی‌داری با یکدیگر داشته و میزان همبستگی آنها ۰/۸۴ می‌باشد (۱۵).

میزان بار

وراثت‌پذیری صفت میزان بار در جمعیت‌های مورد بررسی ۰/۵۷ بود (جدول ۴). این مقدار نشان‌دهنده وراثت‌پذیری متوسط صفت میزان باردهی در بادام می‌باشد. در حقیقت عوامل محیطی و سایر شرایط نیز به اندازه واریانس ژنتیکی در این صفت تأثیرگذار می‌باشند. هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳).

گراسلی (۸) نشان داد که درختان بادام با تولید زیاد در اولین سال باردهی در سال‌های بعدی نیز به‌مدت طولانی میزان محصول زیادی را تولید می‌کنند. وارگاس و همکاران (۱۸) وراثت‌پذیری نسبتاً خوبی را برای این صفت گزارش کرده‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۴. میزان وراثت‌پذیری صفات مختلف بررسی شده در جمعیت‌های بادام حاصل از تلاقی‌های کنترل شده

ردیف	صفت	وراثت‌پذیری	ردیف	صفت	وراثت‌پذیری	ردیف	صفت	وراثت‌پذیری
۱	عادت رشدی درخت	۰/۶۹	۳۲	رنگ نوک گلبرگ	۰/۷۵	۶۲	میزان کرک مغز	۰/۹۸
۲	تراکم شاخه و برگ	۰/۵۰	۳۳	رنگ کاسبرگ	۰/۲۰	۶۳	درصد دوقلویی مغز	۰/۵۵
۳	قدرت رشدی درخت	۰/۴۲	۳۴	کرک دار بودن کاسبرگ	۰/۳۰	۶۴	طعم مغز	۰/۹۹
۴	زمان گلدهی	۰/۷۰	۳۵	اندازه گل	۰/۵۲	۶۵	چروکیدگی مغز	۰/۵۴
۵	رنگ گل	۰/۷۲	۳۶	شکل گلبرگ	۰/۵۷			
۶	زمان برگ دهی	۰/۸۰	۳۷	تعداد گلبرگ	۰/۹۹			
۷	ارتفاع درخت	۰/۳۲	۳۸	رنگ گلبرگ	۰/۹۹			
۸	قطر تنه	۰/۲۲	۳۹	تعداد پرچم	۰/۹۹			
۹	شعاع گسترش ازشرق به غرب	۰/۱۰	۴۰	تعداد مادگی	۰/۶۱			
۱۰	شعاع گسترش ازشمال به جنوب	۰/۰۸	۴۱	وضعیت کلاله درمقایسه با بساک	۰/۲۷			
۱۱	طول تنه	۰/۳۰	۴۲	رنگیزه در میله پرچم	۰/۲۲			
۱۲	تعداد شاخه اسکلتی	۰/۲۸	۴۳	طول خامه	۰/۳۶			
۱۳	قطر شاخه سال جاری	۰/۴۲	۴۴	قطر مادگی	۰/۴۰			
۱۴	طول شاخه سال جاری	۰/۲۸	۴۵	طول کل مادگی و خامه	۰/۳۰			
۱۵	تعداد برگ شاخه سال جاری	۰/۳۹	۴۶	طول خشک میوه	۰/۶			
۱۶	میزان آنتوسیانین در شاخه‌های یکساله	۰/۰۹	۴۷	عرض خشک میوه	۰/۶۹			
۱۷	رنگ برگ	۰/۴۸	۴۸	وزن خشک میوه	۰/۷۷			
۱۸	طول پهنک برگ	۰/۳۸	۴۹	شکل خشک میوه	۰/۸۹			
۱۹	عرض پهنک برگ	۰/۴۸	۵۰	شکل نوک خشک میوه	۰/۷۱			
۲۰	نسبت طول به عرض پهنک برگ	۰/۳۴	۵۱	سختی یا نرمی پوست چوبی میوه	۰/۷۳			
۲۱	طول دمبرگ	۰/۳۵	۵۲	نقوش روی پوست سخت	۰/۸۴			
۲۲	سطح برگ	۰/۱۴	۵۳	ضخامت پوست سخت	۰/۶			
۲۳	بریدگی حاشیه برگ	۰/۹۹	۵۴	دوام لایه پوست سخت	۰/۹۴			
۲۴	طول میانگره	۰/۳۳	۵۵	شکوفا شدن پوست سخت	۰/۴۰			
۲۵	وجود غده روی دمبرگ	۰/۷۷	۵۶	وجود لبه اضافی میوه خشک	۰/۹۴			
۲۶	میزان کلروفیل	۰/۶۵	۵۷	طول مغز	۰/۷۵			
۲۷	عادت باردهی	۰/۷۵	۵۸	عرض مغز	۰/۷۹			
۲۸	میزان بار	۰/۵۷	۵۹	وزن مغز بی پوست	۰/۷۶			
۲۹	شکل جوانه گل	۰/۸۸	۶۰	ضخامت مغز	۰/۹۰			
۳۰	درصد گل دوتایی	۰/۴۰	۶۱	شکل مغز	۰/۹۶			

Archive of SID

www.SID.ir

دیسنتا و گارسیا (۴) مشخص کرده‌اند که این صفت کمی بوده و تحت تأثیر سال، مخصوصاً وقتی درخت جوان است، می‌باشد و دارای وراثت‌پذیری متوسط می‌باشد. با این حال این واقعیت وجود دارد که رفتار هر نتاج می‌تواند بیشتر یا تا حدی شبیه درختان تجاری که روی پایه‌های مناسب پیوند شده‌اند، باشد.

شکل جوانه گل

وراثت‌پذیری صفت شکل جوانه گل در جمعیت‌های مورد بررسی ۰/۸۸ بود (جدول ۴). این مقادیر نشان‌دهنده وراثت‌پذیری بالای شکل جوانه گل در بادام می‌باشد. در حقیقت عوامل محیطی به اندازه واریانس ژنتیکی در این صفت تأثیرگذار نمی‌باشد. هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). وارثت‌پذیری شکل جوانه گل برای اولین بار در این تحقیق گزارش شده است.

درصد گل دوتایی در یک جوانه

وراثت‌پذیری صفت درصد گل دوتایی در یک جوانه در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۰/۴۰ بود (جدول ۴). این مقدار نشان‌دهنده وراثت‌پذیری پایین درصد گل دوتایی در یک جوانه در بادام می‌باشد. در حقیقت عوامل محیطی بیشتر از عوامل ژنتیکی در این صفت تأثیر گذار می‌باشند. هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون در سطح احتمال ۵٪ از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۳).

اندازه گل

وراثت‌پذیری صفت اندازه گل در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۰/۵۲ بود (جدول ۴). این مقادیر نشان‌دهنده وراثت‌پذیری متوسط اندازه گل در بادام می‌باشد. در حقیقت عوامل ژنتیکی به اندازه سایر عوامل در این صفت تأثیرگذار می‌باشند. هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۳).

تعداد مادگی در یک گل

وراثت‌پذیری تعداد مادگی در یک گل در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۰/۶۱ بود (جدول ۴). این مقادیر نشان‌دهنده وراثت‌پذیری نسبتاً بالای تعداد مادگی در یک گل در بادام می‌باشد. هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۳).

قطر مادگی

وراثت‌پذیری قطر مادگی در یک گل در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۰/۴۰ بود (جدول ۴). این مقادیر نشان‌دهنده وراثت‌پذیری نسبتاً پایین قطر مادگی در یک گل در بادام می‌باشد. هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۳).

تعداد گلبرگ

وراثت‌پذیری تعداد گلبرگ در یک گل در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده بود (جدول ۴). این مقادیر نشان‌دهنده وراثت‌پذیری ۱۰۰٪ تعداد گلبرگ در گل بادام می‌باشد.

تعداد پرچم

وراثت‌پذیری تعداد پرچم در یک گل در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۰/۹۹ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۳).

سطح برگ

وراثت‌پذیری سطح برگ در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل

Archive of SID

www.SID.ir

شده ۰/۱۴ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۳).

میزان کلروفیل برگ

وراثت‌پذیری میزان کلروفیل برگ در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۰/۶۵ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). میزان کلروفیل علاوه بر عوامل ژنتیکی به عوامل محیطی و شرایط نور، تغذیه و دیگر عوامل بستگی دارد. با توجه به این‌که کلروفیل نقش کلیدی در فرآیند فتوسنتز دارد لذا در تولید محصول نیز نقش اساسی را ایفا می‌کند.

طول میانگره

وراثت‌پذیری طول میانگره برگ در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۰/۳۳ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۳). عوامل محیطی بیشتر از عوامل ژنتیکی بر میزان رشد میانگره اثرگذار بودند.

شکل خشک میوه

وراثت‌پذیری شکل خشک میوه در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۰/۸۹ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). چاندرابابو و شارما (۲) میزان وراثت‌پذیری عمومی را برای شکل خشک میوه ۰/۹۳ گزارش کردند.

طول خشک میوه

وراثت‌پذیری طول میوه خشک در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۰/۶۰ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). به عبارتی با ۱ واحد افزایش در میانگین والدین، ۰/۶۰ واحد در میانگین نتاج افزایش دیده می‌شود که همین مقدار میزان وراثت‌پذیری صفت طول میوه خشک در نتاج می‌باشد (جدول ۳ و ۴). نتایج به‌دست آمده با نتایج سایر محققین (۲ و۱۳) مطابقت داشت.

عرض خشک میوه

میزان وراثت‌پذیری عرض میوه خشک در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۶۹/ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). به عبارتی با ازای ۱ واحد افزایش در میانگین والدین، ۰/۶۹ واحد در میانگین نتاج افزایش دیده می‌شود که همین مقدار میزان وراثت‌پذیری صفت عرض خشک میوه در نتاج می‌باشد (جدول ۳ و ۴). نتایج به‌دست آمده با یافته‌های محققین مختلف (۱۳،۳،۲ و۱۵) مطابقت داشت.

دوام لایه پوست سخت

میزان وراثت‌پذیری دوام لایه پوست سخت در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۰/۹۴ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳).

نرمی و سختی پوست سخت

میزان وراثت‌پذیری نرمی و سختی پوست سخت در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۰/۷۳ تخمین زده شد (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳).

شکوفا شدن پوست سخت

میزان وراثت‌پذیری شکوفا شدن پوست سخت در نتاج حاصل از تلاقی‌های کنترل شده ۰/۴۰ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش شیب خط رگرسیون در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳).

وزن مغز

میزان وراثت‌پذیری برای صفت وزن مغز در جمعیت‌های مورد بررسی ۰/۷۶ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. به عبارتی به ازای ۱ واحد افزایش در میانگین والدین، ۰/۷۶ واحد در میانگین نتاج افزایش دیده می‌شود که همین مقدار میزان وراثت‌پذیری صفت وزن مغز در نتاج می‌باشد (جدول ۳ و ۴). نتایج به‌دست آمده با یافته‌های نتایج به‌دست آمده با یافته‌های محققین مختلف (۲،۳، ۱۳ و ۱۵) مطابقت داشت. کستر و همکاران (۱۳) میزان وراثت‌پذیری وزن مغز را ۰/۶۴ و دیسنتا و همکاران (۴) مقدار آن را ۰/۷۸ گزارش کردند. در حالی‌که چاندرا بابو و شارما (۲) میزان وراثت‌پذیری عمومی وزن مغز را ۰/۹۲گزارش کردند.

طول مغز

بررسی حاضر تخمین میزان وراثت‌پذیری برای صفت طول مغز در جمعیت‌های مورد بررسی را ۰/۷۵ نشان داد (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. به عبارتی به ازای ۱ واحد افزایش در میانگین والدین، ۰/۷۵ واحد در میانگین نتاج افزایش دیده می‌شود که همین مقدار میزان وراثت‌پذیری صفت طول مغز در نتاج می‌باشد (جدول ۳ و ۴). چاندرا بابو و شارما (۲) میزان وراثت‌پذیری عمومی طول مغز بادام را ۰/۹۵ گزارش کرده‌اند. با توجه به نتایج به‌دست آمده جهت به‌دست آوردن ارقام با اندازه مغز بزرگ‌تر باید در انتخاب والدین دقت نموده و از ارقامی که دارای اندازه مغز کوچک می‌باشند اجتناب نمود.

عرض مغز

تخمین میزان وراثت‌پذیری برای صفت عرض مغز را در جمعیت‌های مورد بررسی ۰/۷۹ نشان داد (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. به عبارتی به ازای ۱ واحد افزایش در میانگین والدین، ۰/۷۹ واحد در میانگین نتاج افزایش دیده می‌شود که همین مقدار میزان وراثت‌پذیری صفت عرض مغز در نتاج می‌باشد (جدول ۳ و ۴). چاندرا بابو و شارما (۲) میزان وراثت‌پذیری عمومی عرض مغز بادام را ۰/۹۰ گزارش کرده‌اند.

ضخامت مغز

میزان وراثت‌پذیری برای صفت ضخامت مغز در جمعیت‌های مورد بررسی ۰/۹۰ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. به عبارتی به ازای ۱ واحد افزایش در میانگین والدین، ۰/۹۰ واحد در میانگین نتاج افزایش دیده می‌شود که همین مقدار میزان وراثت‌پذیری صفت ضخامت مغز در نتاج می‌باشد (جدول ۳ و ۴). چاندرا بابو و شارما (۲) میزان وراثت‌پذیری عمومی ضخامت مغز را ۰/۹۰ گزارش کرده‌اند.

شکل مغز

میزان وراثت‌پذیری برای صفت شکل مغز در جمعیت‌های مورد بررسی ۰/۹۶ بود (جدول۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳ و ۴). وراثت‌پذیری این صفت برای اولین بار در بادام گزارش شد.

میزان کرک مغز

میزان وراثت‌پذیری برای صفت میزان کرک مغز در جمعیت‌های مورد بررسی ۰/۹۸ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳ و ۴). وراثت‌پذیری این صفت برای اولین بار در بادام گزارش شد.

Archive of SID

www.SID.ir

درصد میوه های دوقلو

میزان وراثت‌پذیری برای درصد میوه‌های دوقلو در جمعیت‌های مورد بررسی ۰/۵۵ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش خط رگرسیون در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۳ و ۴). سانچز- پرز و همکاران (۱۵) با مطالعه روی نتاج حاصل از تلاقی کنترل شده دانهال انتخابی فرانسوی 'R1000' و رقم اسپانیایی 'Desmayo Largueta' گزارش کردند که علی‌رغم مقدار ناچیز دوقلویی در والدین، در برخی موارد تا ۴۳٪ دوقلویی در نتاج حاصل از این تلاقی مشاهد گردید. اثرات شرایط محیطی روی تولید میوه‌هایی با مغز دو قلو به خوبی شناخته شده است (۸، ۱۲ و۱۷). اگا و بورگوس (۷) گزارش کردند که دماهای پایین در طول ماه قبل از گلدهی تا زمان گلدهی، شرایط مناسبی برای توسعه میوه‌هایی با مغز دوقلو در برخی ارقام بادام می‌باشد. گراسلی و راینود (۹) همبستگی معنی‌داری را بین والدین و نتاج حاصل از تلاقی آنها برای این صفت تشریح کرده‌اند. از طرفی اشپیگل- ری و کوچبا (۱۷)، کستر و همکاران (۱۳)، دیسنتا و گارسیا (۵) و ارتگا و سوسیاس آی کمپانی (۱) گزارش کرده‌اند که این صفت کمی بوده و دارای وراثت‌پذیری پیچیده می‌باشد و به‌خصوص با تأثیر شرایط محیطی تخمین میزان وراثت‌پذیری در این صفت مشکل می‌باشد. وارگاس و رومر (۱۸) و دیسنتا و گارسیا (۴) تا حدی غالبیت این صفت را مشاهده کردند به‌طوری‌که نتاج درصد بالایی از دوقلویی مغز را نسبت به والدین نشان دادند. سانچز- پرز و همکاران (۱۵)نیز نتیجه مشابه‌ای را گزارش کردند. در نهایت این صفت نامطلوب در برنامه‌های به‌نژادی (با شدت کم یا زیاد) مشاهد شده است که علت آن استفاده زیاد اصلاحگران از ارقام خودسازگار با درصد نسبتاً بالای مغز دوقلو می‌باشد که موجب انتقال این صفت به نتاج می‌شود.

طعم مغز

میزان وراثت‌پذیری برای طعم مغز در جمعیت‌های مورد بررسی بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳ و ۴). در حقیقت میزان وراثت‌پذیری طعم مغز ۱۰۰ درصد بود. هر چند که تمام والدین تلاقی دارای طعم مغز شیرین بودند.

چین و چروک مغز

میزان وراثت‌پذیری برای چین و چروک مغز در جمعیت‌های مورد بررسی ۰/۵۴ بود (جدول ۴). هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس رگرسیون نشان داد که برازش خط رگرسیون در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳ و ۴). دیسنتا و گارسیا (۵) و ارتگا و سوسیاس آی کمپانی (۱) و سانچز- پرز و همکاران (۱۵) وراثت‌پذیری متوسط را برای صفت چروکیدگی مغز گزارش کرده‌اند. هم‌چنین کستر و آسی (۱۲) برخی تغییرات در میزان وراثت‌پذیری این صفت را به‌دلیل تأثیر شرایط محیطی به‌ویژه وقتی که آب قابل دسترس برای درخت متفاوت باشد را تأیید کرده‌اند.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده از وراثت‌پذیری صفات مختلف و هم‌چنین نتاج برتر انتخاب شده از جمعیت‌های مورد بررسی، می‌توان با استفاده از اطلاعات به‌دست آمده در انتخاب درست والدین در برنامه‌های به‌نژادی هدفمند به منظور افزایش کارآیی برنامه‌های دورگیری جهت به‌دست آوردن ارقام برتر با صرفه‌جویی در هزینه و زمان استفاده نمود.

با توجه به میزان وراثت‌پذیری بالای زمان گلدهی (۰/۷۰) و زمان برگ دهی (۰/۸۰) در نتاج مورد بررسی و از طرفی به‌دلیل اهمیت بالای این صفات در برنامه‌های به‌نژادی، اطلاعات به‌دست آمده از این تحقیق در جهت رسیدن به ارقام دیرگل و دیر برگ ده می‌تواند مفید و قابل استفاده باشد.

وراثت‌پذیری صفات عادت باردهی (۰/۷۵)، وزن خشک میوه (۰/۷۷)، شکل خشک میوه (۰/۸۹)، سختی یا نرمی پوست چوبی میوه (۰/۷۳)، طول مغز (۰/۷۵)، عرض مغز (۰/۷۹)، وزن

Archive of SID

www.SID.ir

مغز (۰/۷۶)، ضخامت مغز (۰/۹۰) و شکل مغز (۰/۹۶) نسبت به سایر صفات مورد بررسی نسبتاً بالا بود. لذا با توجه به نتایج به‌دست آمده و اهمیت به‌نژادی این صفات، استفاده از این یافته‌ها در برنامه‌های به نژادی هدفمند بادام در آینده می‌تواند سودمند باشد.

منابع مورد استفاده

1. Arteaga, N. and R. Socias I Company. 2001. Heritability of fruit and kernel traits in almond. *Acta Horticulturae* 591: 269–274.
2. Chandrababu, R. J. and R. K. Sharma. 1999. Heritability estimates in almond [*Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb]. *Scientia Horticulturae* 79: 237-243.
3. Dicenta, F., Garcia, J. E. and Carbonell, E. 1993a. Heritability of flowering, productivity and maturity in almond. *Journal of Horticultural Science* 68: 113–120.
4. Dicenta, F., J.E. Garcia and E. Carbonell. 1993b. Heritability of fruit characters in almond. *Journal of Horticultural Science*, 68: 121–126.
5. Dicenta, F. and J. E. Garcia. 1993. Inheritance of the kernel flavour in almond. *Heredity* 70: 308–312.
6. Dicenta, F., M. Garcia-Gusano, E. Ortega and P. Martinez-Gomez. 2005. The possibilities of early selection of late flowering almonds as a function of seed germination or leafing time of seedlings. *Plant Breeding* 124:305–309.
7. Egea, J. and L. Burgos. 1995. Double kernelled fruits in almond (*Prunus dulcis* Mill.) as related to pre-blossom temperatures. *Annals of Applied Biology* 126: 163–168.
8. Grassely, C. 1978. Observations sur l'utilisation d'un mutant d'amandier a´ floraison tardive dans un programme d'hybridation. *Ann Amelior Plant* 28: 685–695.
9. Grasselly, CH. and P. Crossa-Raynaud. 1980. L'amandier. Maisonneuve et Larose, Paris, 446p
10. Gulcan, R. 1985. Descriptor List for Almond (*Prunus amygdalus*) (Revised). *International Board for Plant Genetic Resources* (IBPGR), Rome, pp: 32.
11. Kester, D.E. 1965. Inheritance of time of bloom in certain progenies of almond. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 87: 214–221.
12. Kester, D.E and R.N. Asay. 1975. Almonds. PP: 387–419. *In*: Janick Y. J. and J.N. Moore (Eds.), Advances in Fruit Breeding. Purdue University Press, West Lafayette, Indiana,
13. Kester, D. E., P. E. Hansche, W. Beres and R. N. Asay. 1977. Variance components and heritability of nut and kernel traits in almond. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 102: 264–266.
14. Kester, D. E. and T. M. Gradiziel. 1996. Almonds. PP: 1-97. *In*: Janick, J. and J. N. Moore. (Eds.), Fruit Breeding. Vol. 3. Nuts, John Wiley and Sons, New York,
15. Sanchez-Perez, R., E. Ortega, H. Duval, P. Martinez-Gomez and F. Dicenta. 2007. Inheritance and relationships of important agronomic traits in almond. *Euphytica* 155: 381–391.
16. Socias I Company, R., A.J. Felipe and J. Gomez Aparisi. 1999. A major gene for flowering time in almond. *Plant Breeding* 118: 443–448.
17. Spiegel-Roy, P. and J. Kochba. 1974. The inheritance of bitter and double kernel characters in the almond. *Z. Pflanzenzuchtg* 71: 319–329.
18. Vargas, F.J. and M.A. Romero. 2001. Blooming time in almond progenies. *Options Mediterran* 56: 29–34.
19. Yao, Q. and S.A. Mehlenbacher. 2000. Heritability, variance components and correlation of morphological and phenological traits in hazelnut. *Plant Breeding* 119: 369-381.

Archive of SID

www.SID.ir