

بررسی خصوصیات کمی و کیفی نتاج هیبرید بادام حاصل از تلاقی ارقام مارکونا و شاهرود ۱۲

حمید سلیمانی*^۱، محمدرضا فتاحی مقدم^۲، ذبیح ا... زمانی^۳

^۱ دانشجو دکتری (باغبانی، دانشگاه زنجان، زنجان- ایران)

^۲ استاد (باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج- ایران)

^۳ استاد (باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج- ایران)

*نویسنده مسئول: gh.a.soleymani@gmail.com

چکیده

در میان درختان میوه معتدله، بادام یکی از مقاوم ترین درختان در برابر شرایط نامساعد محیطی محسوب می‌شود. در ایران، گلدهی زودرس و سرمای دیررس بهاره باعث کاهش تولید بادام می‌شود. در این مطالعه، نتاج حاصل از ارقام خارجی و ایرانی (شاهرود ۱۲ × مارکونا) شامل ۱۲۵۶ اصله نهال هیبرید مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج، نتاج بین 'شاهرود ۱۲' (به عنوان والد پدری) و 'مارکونا' (به عنوان والد مادری) در ویژگی‌های مهم مانند طول، عرض و ضخامت میوه خشک دارای بیشترین میانگین بودند و وزن مغز و زمان گلدهی به ترتیب ۴۵/۶۱ روز پس از تاریخ شروع زمان گلدهی (۲۰۱۱/۲/۱۴) و ۰/۸۷ میلی گرم بود اما در تلاقی بین 'شاهرود ۱۲' (به عنوان والد پدری) و 'مارکونا' (به عنوان والد مادری) منجر به متوسط عملکرد بهتر شد. بین طول مغز و طول میوه خشک در سطح یک درصد همبستگی مثبت و معنی داری وجود داشت.

واژه‌های کلیدی: بادام، تلاقی، دیرگل، مارکونا، شاهرود ۱۲.

مقدمه

بادام با نام علمی *Prunus amygdalus* از خانواده Rosaceae می‌باشد (Socias et al., 1976). بررسی تنوع ژنتیکی و شناسایی دقیق ذخایر ژنتیکی کشور و به دنبال آن ارزیابی این ارقام به عنوان اساس کلیه تحقیقات ژنتیکی و برنامه‌های اصلاحی می‌باشد (نقوی و همکاران ۱۳۸۶). عدم وجود مغزهای دوقلو، درصد مغز و صفات کیفی میوه که بهبود آن‌ها از نظر اقتصادی حائز اهمیت هستند، از معیارهای شناسایی انتخاب رقم‌های برتر در بادام می‌باشند (Kester and Gradziel, 1996). خطر سرمای دیررس بهاره در مناطق معتدله همواره یک تهدید محسوب می‌شود، به همین دلیل دیرگلی یکی از صفات اصلاحی در بادام می‌باشد. برنامه‌های دورگ گیری هدفمند و انتخاب نتاج برتر، یکی از روش‌های مهم برای دستیابی به ارقام مطلوب و تجاری بادام است و از این طریق ارقام زیادی در کشورهای مختلف انتخاب و معرفی شده‌اند. درختان بادام از نظر اندازه و شکل، تنومندی، الگوی شاخه‌دهی، رشد و عادت باردهی متغیر بوده و این الگو بر حسب ارقام ویژه نیز متفاوت است. این نوع صفات پدیده باردهی، نیاز هرس و تربیت و همچنین سازگاری به عملیات برداشت را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Grasselly et al., 1981). همبستگی بین صفات رشد درختان جوان و ساختار آن‌ها در مرحله بلوغ به اصلاحگران این امکان را می‌دهد که در انتخاب والدین برای تلاقی‌های بعدی زودتر قضاوت نمایند در تحقیقی به منظور شناسایی ژنوتیپ‌های برتر بادام در منطقه بروجرد برخی از صفات میوه را مورد بررسی قرار دادند و همبستگی بین صفات مورد نظر را مشخص کردند. بر اساس نتایج، وزن مغز با طول، عرض و ضخامت میوه و همچنین با طول، عرض و ضخامت مغز همبستگی مثبت و معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد داشت (کاوند و همکاران، ۱۳۸۷). هدف از این پژوهش شناسایی ژنوتیپ‌های بادامی است که ویژگی‌های کمی و کیفی نات داشته و نیز دیرگل باشند انجام شد. هدف دیگر از این تحقیق پی بردن به همبستگی میان صفات در ژنوتیپ‌های مختلف بادام بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات گروه علوم باغبانی دانشگاه تهران انجام گردید و شامل تلاقی (شاهرود ۱۲) و با دو تیپ مختلف باردهی (رقم شاهرود ۱۲ با تیپ باردهی اسپور ورقم مارکونا با تیپ باردهی مختلط). تلاقی شاهرود ۱۲ (والد مادری) با مارکونا (والد پدری)، دارای ۴۰۷ دانه‌ال و تلاقی مارکونا (والد مادری) با شاهرود ۱۲ (والد پدری)، دارای ۲۲۴ دانه‌ال است. از این تعداد دانه‌ال طی سال‌های ارزیابی، تعدادی در اثر عوامل نامساعد محیطی، تنش و آفات آسیب دیده و از بین رفته‌اند. ارزیابی انجام شده در فصول زمستان،

بهار و تابستان انجام گرفت که در طی آن صفات فنولوژیکی و مورفولوژیکی دانه‌ها همچون تاریخ گلدهی و صفات مربوط به میوه و مغز و غیره براساس دیسکریپتور تهیه شده توسط موسسه بین المللی ذخایر ژنتیکی گیاهی (IPGRI) انجام شد. تعداد ژنوتیپ‌های مورد بررسی ۱۲۵۶ دانه‌ها بود، که از محصول هر کدام به طور تصادفی ۱۰ عدد انتخاب و اندازه‌گیری صفات میوه توسط کولیس دیجیتال با دقت یک صدم میلی‌متر و ترازو دیجیتال با دقت یک صدم گرم انجام شد. برای صفت زمان گلدهی یک روز به‌عنوان تاریخ شروع گلدهی (دو روز قبل از شروع اولین ژنوتیپ که گلدهی آن شروع شد که ۲۵ بهمن ماه بود) انتخاب شد. محاسبه پارامترهای آمار توصیفی شامل مقایسه میانگین، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات، همبستگی، با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۱۹ و Excel ۲۰۱۰ انجام شد و بین برخی صفات همبستگی در سطوح ۵٪ و ۱٪ بدست آمد.

نتایج و بحث

بررسی حداقل، حداکثر، میانگین، محدوده و ضریب تغییرات صفات مهم اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های بادام حاصل تلاقی رقم شاهرود ۱۲ (والد مادری) با رقم مارکونا (والد پدری): زمان گلدهی در این تلاقی با ضریب تغییرات ۱۰/۹۳ و میانگین ۴۴/۲۰ روز است که دیر گل‌ترین ژنوتیپ با زمان گلدهی ۵۷ روز از روز مبدا (۲۵ بهمن ماه) متعلق به ژنوتیپ‌های شماره ۱۱۱، ۱۵۴، ۲۸۸ و ۳۹۴ و زود گل‌ترین با زمان گلدهی ۲۴ روز از آغاز روز از مبدا متعلق به ژنوتیپ شماره ۲۵۵ می‌باشد. صفت میانگین وزن خشک میوه در تلاقی با ضریب تغییرات ۳۲/۹۵ و میانگین ۲/۴۹ گرم است که بیشترین میزان وزن خشک میوه ۵/۳ گرم (ژنوتیپ شماره ۴۰۰) و کمترین میزان وزن خشک میوه ۰/۷۱ گرم (ژنوتیپ شماره ۸۶) بود که برای این صفت دامنه ۴/۵۹ گرم است. وزن مغز دارای میانگین ۰/۷۸ گرم و ضریب تغییرات ۲۳/۰۰ است که بیشترین میزان وزن مغز ۱/۷ گرم (ژنوتیپ شماره ۲۲۸) و کمترین میزان وزن مغز ۰/۳۲ گرم (ژنوتیپ شماره ۱۷۰) بود که در این صفت دامنه ۱/۳۸ گرم است. صفت درصد مغز با ضریب تغییرات ۳۰/۹۴ و میانگین ۳۴ درصد است که بیشترین میزان درصد مغز ۰/۷۶ (ژنوتیپ شماره ۲۰۲) و کمترین میزان ۱۱ درصد (ژنوتیپ شماره ۲۳۱) بود که برای این صفت محدوده ۶۴ درصد است. با توجه نتایج بدست آمده و خصوصیات والدین در این تلاقی، نتایج بیشتر به سمت دیر گلی تمایل داشته‌اند و با توجه به اینکه این ژنوتیپ‌ها حاصل تلاقی والدین رقم شاهرود ۱۲ دیرگل (والد مادری) و رقم مارکونا زود گل (والد پدری) بودند نتایج دور از تصور نبود (در صورتی که تلاقی بین زود گل‌ترین و دیر گل‌ترین رقم باشد، نتایج از نظر زمان گلدهی حد فاصل والدین قرار دارند) و با نتایج سانچز پرز و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی دارد. صفت درصد مغز در این تلاقی ۳۴ درصد است که مانند میزان درصد مغز در هر دو والد است، بیشترین میزان مغز در این تلاقی ۷۶ درصد بود. صفت سختی پوست در نتایج حاصل این تلاقی دارای میانگین ۴/۲۲ بود و با توجه به والدین رقم مارکونا (پوست سخت) رقم شاهرود ۱۲ (پوست چوبی سخت)، اکثر نتایج پوست سخت شدند. میانگین صفت رنگ مغز ۵/۳۴ بود که نشان دهنده رنگ مغز متوسط در نتایج است و متمایل به سمت والد مادری است. با توجه به نتایج وقتی که مارکونا به عنوان والد پدری قرار می‌گیرد از عملکرد پایین‌تری از حالتی است که والد مادری در برنامه اصلاحی باشد. در این تلاقی در بیشتر صفات نتایج بدست آمد که برتر از والدین خود و عملکرد بهتری در آن صفات نشان دادند که تقریباً در این تلاقی هم به هدف مطلوب برنامه‌های اصلاحی که همان بدست آوردن نتایج برتر از والدین تلاقی هست، کسب شد که نشان دهنده هتروزیس بودن این صفات در والدین بود.

بررسی حداقل، حداکثر، میانگین و ضریب تغییرات صفات مهم اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های بادام حاصل از تلاقی رقم مارکونا (والد مادری) با رقم شاهرود ۱۲ (والد پدری): زمان گلدهی در این تلاقی با ضریب تغییرات ۱۳/۸۴ و میانگین ۴۵/۶۱ گرم است که دیرگل‌ترین ژنوتیپ با زمان گلدهی ۵۷ روز از روز مبدا (۲۵ بهمن ماه) متعلق به ژنوتیپ‌های شماره ۲۳، ۳۳، ۵۶، ۷۶، ۱۱۱، ۱۱۳، ۱۴۰، ۱۵۶ و ۲۱۱ و زود گل‌ترین با زمان گلدهی ۲۴ روز از روز مبدا متعلق به ژنوتیپ شماره ۱۸۵ می‌باشد که برای این صفت دامنه ۳۳ روز است. صفت میانگین وزن خشک میوه در تلاقی با ضریب تغییرات ۲۹/۴۷ و میانگین ۲/۸۵ گرم است که بیشترین میزان وزن خشک میوه ۵/۲۵ گرم (ژنوتیپ شماره ۱۱۷) و کمترین میزان وزن خشک میوه ۰/۷۰ گرم (ژنوتیپ شماره ۲۴) بود که برای این صفت دامنه ۴/۵۵ گرم است. وزن مغز دارای میانگین ۰/۸۷ گرم و ضریب تغییرات ۲۱/۱۴ است که بیشترین میزان وزن مغز ۱/۵۴ گرم (ژنوتیپ

شماره ۳۶) و کم‌ترین میزان وزن مغز ۰/۳۰ گرم (ژنوتیپ شماره ۲۴) بود که در این صفت محدوده ۱/۲۴ گرم است. صفت درصد مغز با ضریب تغییرات ۲۸/۱۱ و میانگین ۳۲ درصد است که بیشترین میزان درصد مغز ۶۸ (ژنوتیپ شماره ۸۶) و کمترین میزان ۱۶ درصد (ژنوتیپ شماره ۱۹۸) بود که برای این صفت دامنه ۵۲ درصد است. با توجه به نتایج بدست آمده و خصوصیات والدین در این تلاقی نتاج حاصل بیشترین تعداد به سمت دیر گلی تمایل داشته‌اند و با توجه به اینکه این ژنوتیپ حاصل تلاقی والدین رقم شاهرود ۱۲ دیرگل (والد پدری) و رقم مارکونا زود تا متوسط گل (والد مادری) دور از تصور نبود (در صورتی که تلاقی بین زود گل‌ترین و دیر گل‌ترین رقم باشد، نتاج از نظر زمان گلدهی حد فاصل والدین قرار دارند) و با نتایج سانچز پرز و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی دارد. صفت درصد مغز در این تلاقی ۳۲ درصد است که از میزان درصد مغز مانند دو والد خود است، بیشترین میزان مغز در این تلاقی ۶۸ درصد بود. صفت سختی پوست در نتاج حاصل این تلاقی دارای میانگین ۴/۱۴ بود و با توجه به والدین رقم مارکونا (پوست سخت) رقم شاهرود ۱۲ (پوست چوبی سخت)، اکثر نتاج پوست سخت شدند. میانگین صفت رنگ مغز ۵/۰۲ بود نشان دهنده رنگ مغز متوسط در نتاج است. در این تلاقی در اکثر صفات نتاجی یافت شد که از والدین خود بالاتر بودند که این نشانه موفقیت در این برنامه اصلاحی بود البته صفت مورد نظر اصلی از این تلاقی بدست آوردن نتاجی پر بار بود که این هدف از این دورگیری حاصل شد این تلاقی با توجه به نتایجی که نشان داد از دیگر تلاقی‌ها بهتر بود و در بیشتر صفات در سطح بالاتر بود و برای ادامه کار اصلاحی این تلاقی و تلاقی شاهرود ۱۶ با شاهرود ۱۲ توصیه می‌شود.

بررسی فراوانی مقدار صفات برای نتاج حاصل از تلاقی رقم مارکونا با رقم شاهرود ۱۲: در این تلاقی‌ها که با جابجایی والدین مادری و پدری انجام گرفت. شاهرود ۱۲ یک رقم دیرگل و مارکونا متوسط تا زود گل است. زمان گلدهی یک صفت کمی است و تفاوت بین ژنوتیپ‌ها، در تاریخ گلدهی آن‌ها ناشی از تفاوت نیاز سرمایی و یا گرمایی می‌باشد. هر دو تلاقی دارای نتاج حداقل و حداکثر مشابه بودند ولی از نظر میانگین زمان گلدهی در حالتی که رقم مارکونا والد مادری بود نتاج دارای میانگین (۴۵/۶۱) بهتری بودند. در مجموع در هر دو تلاقی نتاج متوسط تا دیر گل بودند. زمان واقعی گل‌دهی طبق سال بسته به نوع درجه حرارت قبل از گل‌دهی و در جریان آن متفاوت است. توالی گل‌دهی در میان ژنوتیپ‌های مختلف تقریباً ثابت است اما زمان گل‌دهی ممکن است به دلیل متفاوت بودن نیاز سرمایی برای غلبه به استراحت و نیاز گرمایی برای شروع گل‌دهی تغییر بکند. نتایج نشان داد بیشترین فراوانی نتاج در تلاقی که رقم شاهرود ۱۲ والد مادری است در محدوده متوسط تا دیر گل قرار دارند در حالی که رقم مارکونا والد مادری بود در محدوده متوسط گل قرار داشتند که علت این تفاوت می‌تواند این باشد که رقم مارکونا یک رقم زود گل و شاهرود ۱۲ دیرگل است که نشان دهنده اهمیت والد مادری در این صفت می‌باشد. میانگین طول خشک میوه در تلاقی که مارکونا به عنوان والد مادری قرار داشت، بیشتر از والد مادری شاهرود ۱۲ (شاهرود ۱۲، ۳۴/۹۱ میلی‌متر و مارکونا ۲۱/۹۱ میلی‌متر) بود. در هر دو تلاقی بیشتر نتاج از هر دو والد کمتر بودند

منابع

- کاوند، م.، ارزانی، ک. و ایمانی، ع. ۱۳۸۸. گزینش ژنوتیپ. های برتر بادام (*Prunus dulcis*) در منطقه بروجرد. مجله به‌نژادی نهال و بذر، ۲۵: ۳۹۹-۳۸۵.
- نقوی، م. و قره یاضی، ب. ۱۳۸۶. نشانگرهای ملکولی. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۲۴ ص.
- Grasselly, C., Crossa-Raynaud, P., Olivier, G., Gall, H. 1981. Transmission du caractere d, autocompatibilite chez l, Amandier (*Amygdalus communis*). 4th Colloque GREMPA (1980) Izmir. Optienes Mediterranen, 1: 71-76.
- Kester, D.E., Gradziel, T.M. 1996. Almonds (*Prunus*). In: Moore, J. N. Janick, j (eds.). Fruit Breeding. Vol. III, John Wiley and Sons, New York, USA, 1-4.
- Sanchez-Perez, R., Howard, W., Dicenta, F., Arus, P., Martinez-Gomez, P. 2007. Mapping major genes and quantitative trait loci controlling agronomic traits in almond. *Plant Breeding*, 125: 310-318.
- Socias, I., Company, R., Kestr, D.E., Bradley, M.V. 1976. Effect of temperature and genotype on pollen tube growth in some self-compatible and self-incompatible almond cultivars. *American Society for Horticultural Science*, 101: 490-493.

Investigative of quantitative and qualitative characteristics of hybrids obtained from (Marcona × Shahroud 12) cultivars

Abstract

Among temperate fruit trees, almond is considered to be one of the most resistant trees to unfavorable environmental conditions. In Iran, early flowering and late spring frost reduce the production of almond. In this study, progenies from crosses of foreign and Iranian cultivars (Shahrod 12 × Marcona) including 1256 hybrid seedlings were evaluated. According to results, the cross between 'Shahrod12' (as male parent) and 'Markona' (as female parent) in important characteristics such as length, width and thickness of the dried fruit, were highest the average and kernel weight and flowering time respectively were 45.61 days after origin date of flowering time (2011/2/14) and 0.87 mg but the cross between 'Shahrod 12' (as male parent) and 'Markona' (as female parent) resulted in the better average yield. There was a significant and positive correlation between kernel length and dry fruit length at the 1%.

Keywords: Almond, Cross, Late flowering, Marcona, Shahroud 12.