معرفی مقدماتی هیبریدهای امیدبخش خودسازگار بادام

مرتضی بیگدلی‌محب*[۱]، علی ایمانی [۲]، منصوره شمیلی [۱]

[۱]* دانشجوی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه هرمزگان، هرمزگان، ایران

[۲] دانشیار موسسه تحقیقات باغبانی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

[۱] استادیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه هرمزگان، هرمزگان، ایران.

*نویسنده مسئول: bigdeli_m68@yahoo.com

چکیده

تولید بادام در کشور ایران با موانعی نظیر زود گلدهی این محصول و در نتیجه مواجه با سرمازدگی دیررس بهاره و همچنین کاهش عملکرد ناشی از اختلال در گرده‌افشانی، مواجه است. لذا دستیابی به ارقام مقاوم به سرما و دیر گل، خودسازگار، پر محصول، زود بارده با کیفیت بالای مغز، از مهم‌ترین اهداف اصلاح بادام در ایران می‌باشد. در این راستا طی دو سال، مطالعه‌ای مقدماتی بر ۷۰ هیبرید حاصل از تلاقی ارقام فلیب سئو (به‌عنوان والد مادری، رقم نسبتاً دیر گل، نسبتاً مقاوم به سرما و خودگشن واردشده از کشور ایتالیا) و شاهرود ۱۲ (والد پدری، رقم دیر گل، نسبتاً حساس به سرما و خود ناسازگار) انجام شد. نتایج حاصل از بررسی ۶ هیبرید با خصوصیات مطلوب نشان داد. که درصد تشکیل میوه در مزرعه بالاتر از ۱۰ درصد بود و به‌عنوان هیبریدهای کاملاً خودسازگار شناخته شدند. مطالعه میکروسکوپی نیز این نتایج ر ا تأیید کرد به‌طوری‌که در این هیبریدها بیش از ۷۵ درصد مادگی‌ها دارای لوله گرده در انتهای خامه بودند علاوه بر آن بخش مولکولی نشان داد که این هیبریدها دارای آلل خودسازگاری Sf بودند و نتایج بخش مزرعه‌ای و میکروسکوپی را تائید کرد. نتایج بخش سرما نیز مشخص کرد که بین هیبریدها و والدینشان ازنظر مقاومت به سرما اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در بین هیبریدهای موردمطالعه، هیبرید H24 با کمترین خسارت در دمای ۳- درجه سانتی‌گراد، به‌عنوان متحمل‌ترین هیبرید شناخته شد؛ و ۵ هیبرید دیگر نیز مقاومت خوبی نسبت به سرما نشان دادند. نتایج خصوصیات گل و میوه نیز نشان داد که این ۶ هیبرید با داشتن خصوصیات مطلوب باغی و اصلاحی به‌صورت مقدماتی در این مقاله معرفی می‌شوند.

کلمات کلیدی: **سرمازدگی، خودسازگاری، کیفیت بالایی مغز، بادام**

مقدمه

درخت بادام بانام علمی *Prunus dulsis L.* متعلق به تیره *Rosaceace* و زیر تیره *Prunoideae* می‌باشد. بادام به دلیل داشتن ارزش غذایی بالا و نیز املاح معدنی و ویتامین‌ها، دارای ارزش ویژه‌ای بوده و همچنین عدم فسادپذیری و حمل‌ونقل آسان نیز به اهمیت این‌گونه افزوده است. بادام علاوه بر ارزش غذایی، ارزش اقتصادی و دارویی و آرایشی نیز دارد (Schirra, 1997). با توجه به اینکه کشور ما یکی از کشورهای دارای آب‌وهوای خشک و نیمه‌خشک می‌باشد، لذا توسعه و کشت ارقام مرغوب و مقاوم بادام دارای اهمیت بسزایی است. خودسازگاری به‌عنوان، یک صفت مهم در ارقام بادام به‌ویژه وقتی‌که شرایط اقلیمی در طی گلدهی برای فعالیت حشرات گرده‌افشان مناسب نباشد (دمای پائین)، به شمار می‌رود. از مزیت دیگر خودسازگاری می‌توان به احداث باغ‌های یک‌رقمی[1] اشاره نمود که در آن به‌راحتی برداشت در یک‌زمان صورت می‌گیرد و همچنین سایر عملیات باغبانی به سهولت انجام می‌گیرد. آسیب وارده از سرمای دیررس بهاره را می‌توان مشکل دوم در تولید بادام ذکر کرد. لذا در این راستا این پژوهش با هدف معرفی ارقام خودسازگار و دیر گل و مقاوم به سرمای دیررس بهاره انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش طی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری با بررسی ۷۰ هیبرید ۶ ساله حاصل از تلاقی ارقام خودسازگار (والد مادری فلیب سئو، رقم نسبتاً دیر گل، نسبتاً مقاوم به سرما، خودگشن واردشده از کشور ایتالیا) و دیر گل (والد پدری شاهرود ۱۲، رقم دیر گل، نسبتاً حساس به سرما، خود ناسازگار) که تمام عملیات زراعی در مورد آن‌ها یکسان بود، انجام شد. خصوصیات مورفو پومولوژیکی این ۷۰ هیبرید به همراه والدین آن‌ها همزمان در شرایط محیط باغ (۵۸ صفت در رابطه با درخت؛ ۱۱ صفت مربوط به ویژگی‌های ظاهری درخت، ۷ صفت مربوط به برگ؛ ۲۴ صفت برای گل و ۱۶ صفت میوه و عملکرد) با رعایت اصول دستورالعمل شناسایی و ثبت ارقام گیاهی DUS یادداشت‌برداری گردید (Gulcan,1985). مطالعه تحمل به سرما در طی دو سال در برگ و گل هیبریدهای مذکور آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب کاملاً تصادفی با ۳ تکرار طراحی گردید. و نمونه‌های گیاهی به‌صورت شاخه‌هایی با طول ۵۰ سانتی‌متر و دارای جوانه گل در مرحله گل باز بودند که از سه جهت (یک نمونه ازهرجهت) تهیه شد. پس از قطع چند سانتی‌متر از قسمت پائینی شاخه‌ها، به‌منظور افزایش طول عمر شاخه بریده و تأمین انرژی، آن‌ها را در ظروف آب حاوی ۵ درصد ساکارز قرار داده و به آزمایشگاه منتقل گردید. به‌منظور جلوگیری از تغییر در مقدار کلروفیل فلورسانس ناشی از تابش نور مرئی، نمونه‌ها ۲ ساعت در تاریکی در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. سپس به‌صورت تدریجی در معرض تیمار دمایی قرار گرفتند. تیمار بدون سرما با قرار دادن شاخه‌ها در دمای آزمایشگاه انجام شد. جهت تیمارهای دمایی، از دستگاه سرما ساز (ساخت شرکت سامسونگ) دارای کنترل خودکار دما استفاده شد. به‌این‌ترتیب که شاخه‌ها ابتدا ۳۰ دقیقه در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد، ۶۰ دقیقه در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد، ۶۰ دقیقه در دمای ۳ درجه سانتی‌گراد، ۶۰ دقیقه در دمای ۱ درجه سانتی‌گراد، ۶۰ دقیقه در دمای ۱/۵- درجه سانتی‌گراد و درنهایت ۶۰ دقیقه در دمای ۳- درجه سانتی‌گراد مواجه شدند. (Kodad *et al.*, 2010)

خصوصیات خودسازگاری هیبریدها با سه روش مزرعه‌ای (Socias i Company, 1990)، میکروسکوپی (Momenpour, 2011) و مولکولی (Alonso *et al.*, 2005) ارزیابی شد.

[1] Monovarietal orchards

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) و به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار به مدت دو سال تجزیه شدند. همچنین مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن و نرم‌افزار MSTATC (نسخه ۱۰,۲)، انجام شد.

نتایج و بحث

از میان ۷۰ هیبرید حاصل از تلاقی ارقام فلیب سئو و شاهرود ۱۲، نتایج حاصل از بررسی ۶ هیبرید با خصوصیات مطلوب در جدول ۱ ارائه‌شده است. نتایج درصد تشکیل میوه در مزرعه نشان داد که ۶ هیبرید انتخاب‌شده بالاترین درصد تشکیل میوه را ۹۶ روز پس از خود گرده‌افشانی در میان ۷۰ هیبرید موردمطالعه داشتند و درصد تشکیل میوه در این ۶ هیبرید بالاتر از ۱۰ درصد بود که بر اساس معیار (Ortega and Dicenta, 2003) به‌عنوان هیبریدهای کاملاً خودسازگار معرفی می‌شوند. اگرچه ارزیابی مزرعه‌ای روشی ساده و کم‌هزینه است، اما نتایج آن تحت تأثیر شرایط اقلیمی قرار می‌گیرد. عدم تشکیل میوه می‌تواند به نامساعد بودن شرایط اقلیمی و سرمازدگی بهاره باشد و گاهی ارتباطی با خود ناسازگاری ندارد، بنابراین نتایج این روش بایستی با سایر روش‌ها تائید شود. مطالعه میکروسکوپی این ۶ هیبرید نشان داد که بیش از ۷۵ درصد مادگی‌ها دارای لوله گرده در انتهای خامه می‌باشد که به‌عنوان هیبریدهای کاملاً خودسازگار شناخته شدند و این نتایج هم سو با نتایج مؤمن‌پور و همکاران (۱۳۹۰) می‌باشد. طبق پیشنهاد Alonso and Socias I Company, (2005) درصورتی‌که کمتر از ۲۵ درصد لوله‌های گرده به پایین خامه رسیده باشند، رقم خود ناسازگار است و درصورتی‌که بین ۲۵ تا ۵۰ درصد لوله‌های گرده به پایین خامه رسیده باشند، رقم مشکوک (مشکوک به خودسازگار) و اگر بین ۵۰ تا ۷۵ درصد لوله‌های گرده به پایین خامه رسیده باشند رقم خودسازگار و درصورتی‌که بیش از ۷۵ درصد لوله‌های گرده به انتهای خامه رسیده باشند، آن رقم کاملاً خودسازگار است. علاوه بر آن بخش مولکولی نشان داد که این هیبریدها دارای آلل خودسازگاری Sf بودند که نشان‌دهنده انتقال این صفت از والد مادری می‌باشد. و نتایج بخش مزرعه‌ای و میکروسکوپی را تائید کرد. نتایج خصوصیات گل و میوه نشان داد که این ۶ هیبرید ازنظر صفات مذکور دارای مزیت بیشتری بوده و می‌توانند در برنامه‌های آتی اصلاحی قرار بگیرند. نتایج بخش سرما نیز مشخص کرد که بین هیبریدها و والدینشان ازنظر مقاومت به سرما اختلاف معنی‌داری وجود دارد. در بین هیبریدهای موردمطالعه، هیبرید H24 با کمترین خسارت در دمای ۳- درجه سانتی‌گراد، به‌عنوان متحمل‌ترین هیبرید شناخته شد؛ به‌طوری‌که با ۲۴/۳۳ درصد، کمترین مقدار خسارت ظاهری گل را داشت. از طرفی بیشترین کلروفیل فلورسانس متغیر بر فلورسانس حداکثر در تنش سرمایی ۳- سانتی‌گراد در هیبرید H24 با میزان۰/۷۳۸ در برگ و ۰/۷۴۰ در گل مشاهده شد. و طبق گزارش Maxwell and Johnson, (2000) نشان دادن حداکثر راندمان کوانتومی فتوسیستم (ΦPSII) در شرایطی است که تمام مراکز واکنش فتوسیستم (ΦPSII) باز باشند. به عبارتی در بسیاری از گونه‌های گیاهی زمانی که فلورسانس متغیر بر فلورسانس حداکثر در حدود ۷۵۰ تا ۸۵۰ باشد، مفهوم آن این است که تنشی بر گیاه وارد نشده درحالی‌که مقادیر کمتر از این، حاکی از وقوع تنش بر گیاه است. همچنین هیبرید H24 با ۵۷/۱۱ درصد کمترین میزان نشت یونی را در تنش دمایی ۳- درجه سانتی‌گراد داشت و متحمل‌ترین هیبرید محسوب می‌گردد و ۵ هیبرید دیگر نیز در بین ۷۰ هیبرید موردمطالعه ازنظر پارامترهای اندازه‌گیری شده در رابطه با تنش سرما مقاومت خوبی نشان دادند.

جدول ۱- ویژگی‌های مطلوب باغی و اصلاحی هیبریدهای انتخابی در مقایسه با والدین

هیبریدها	خودسازگاری	خصوصیات گل	خصوصیات میوه	تحمل سرما و صفات مرتبط با آن

	درصد تشکیل میوه درروش مزرعه‌ای	میانگین درصد مادگی‌های دارای لوله گرده در انتهای خامه	آلل‌های شناسایی‌شده در هیبریدها	اندازه گل (cm)	رنگ گل	درصد گل‌های دوتایی (٪)	تعداد پرچم (عدد)	نوع میوه	وزن میوه باپوست (gr)	وزن میوه بدون پوست (gr)	وزن مغز (gr)	درصد مغز (٪)	درصد روغن (٪)	درصد دوقلویی (٪)	عملکرد بر درخت (kg)	خسارت ظاهری گل (٪)	فلورسانس متغیر بر فلورسانس حداکثر برگ (Fv/Fm)	فلورسانس متغیر بر فلورسانس حداکثر گل (Fv/Fm)	درصد نشت یونی برگ (٪)
H4	۳۷/۹۵^{ab}	۷۵ < درصد	S1Sf	۳/۱۷^{bc}	سفید	۲۰/۷^{d}	۳۰/۳^{ab}	پوست سخت	۹/۱۳^{c}	۳/۸۲^{d}	۱/۵۳^{a}	۲۷/۶^{b}	۶۰/۷۵^{a}	۳/۳^{c}	۳^{c}	۳۷/۰۹^{cd}	۰/۷۰۵^{b}	۰/۶۸۰^{d}	۷۳/۷۲^{a}
H24	۲۷/۷^{c}	۷۵ < درصد	S1Sf	۳/۱۳^{bc}	سفید	۵۱/۰^{bc}	۳۰/۲^{ab}	پوست سخت	۱۱/۸^{b}	۵/۵۸^{b}	۱/۶۶^{a}	۳۸/۲^{a}	۶۳/۰۵^{a}	۲۲/۴^{a}	۳/۵^{c}	۲۴/۳۳^{d}	۰/۷۳۸^{a}	۰/۷۴۰^{a}	۵۷/۱۱^{b}
H27	۴۵/۲۲^{a}	۷۵ < درصد	S3Sf	۳/۳۸^{b}	سفید	۳/۷^{f}	۳۶/۰^{a}	پوست سخت	۱۱/۴۵^{b}	۳/۹۱^{d}	۱/۴۲^{a}	۳۱/۹^{ab}	۵۳/۱۵^{c}	۵/۴^{b}	۴/۶^{b}	۴۵/۱۱^{bc}	۰/۶۸۹^{c}	۰/۷۰۲^{c}	۷۶/۴۱^{a}
H37	۴۸/۷^{a}	۷۵ < درصد	S1Sf	۴/۱۲^{a}	سفید	۸/۲^{e}	۱۳/۵^{c}	پوست سخت	۸/۶۳^{d}	۸/۰۸^{a}	۱/۳^{b}	۲۹/۴^{b}	۵۷/۱^{b}	۱/۳^{d}	۳/۴^{c}	۳۲/۱۸^{c}	۰/۷۱۱^{b}	۰/۶۹۲^{d}	۶۹/۱۲^{ab}
S8	۳۱/۳۲^{b}	۷۵ < درصد	S3Sf	۴/۴۷^{a}	سفید	۵۸/۰^{b}	۳۱/۷^{ab}	پوست سخت	۸/۰۸^{d}	۳/۲۵^{d}	۰/۹۵^{c}	۳۶/۸^{a}	۵۷^{b}	۳/۲^{c}	۵/۲^{a}	۳۲/۱۸^{c}	۰/۶۹۲^{c}	۰/۶۷۸^{e}	۶۶/۷۰^{ab}
S17	۲۲/۳۵^{cd}	۷۵ < درصد	S1Sf	۳/۲۲^{bc}	سفید مایل به صورتی	۸۱/۲^{a}	۳۰/۰^{ab}	پوست سخت	۱۲/۴۲^{a}	۴/۸۶^{c}	۱/۰۱^{b}	۳۴/۲^{a}	۵۷/۷^{b}	۶/۷^{b}	۴/۸^{b}	۳۹/۶۷^{c}	۰/۷۱۴^{b}	۰/۷۱۷^{b}	۶۲/۶۵^{ab}
والد پدری شاهرود ۱۲	^{e} صفر	صفر	S1S3	۳/۹۵^{a}	سفید	۲/۸^{g}	۲۶۲/^{b}	پوست سخت	۱۳/۵۵^{a}	۴/۵۵^{c}	۱/۷۴^{a}	۳۲/۸۱^{ab}	۵۵/۶۵^{b}	صفر	۴/۳^{b}	۸۴/۳۳^{a}	۰/۶۹۹^{c}	f ۰/۶۴۴	۷۳/۳۷^{a}
والد مادری فلیپ سو	۲۸/۶۴^{c}	۷۵ < درصد	S1Sf	۳/۹۸^{a}	سفید	۶۶/۵^{b}	۳۱/۷^{ab}	پوست سخت	۱۲/۵ ^{b}	۴ ^{d}	۱/۱۵^{b}	۲۷/۵۴^{b}	۶۰/۳ ^{a}	۱۵/۱۷	۴/۸^{b}	۶۸/۶۷^{b}	۰/۶۸۷^{c}	e ۰/۶۷۱	ab ۷۰/۸۲

منابع

Schirra, M. 1997. Postharvest technology and utilization of almonds. Horticultural Reviews, Volume; 20: 267-311.

Socias i Company. R. 1990. Breeding self-compatible almonds. Plant

Gulcan, R. 1985. Descriptor List for Almond (prunus amygdalus)(Revised). International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), Rome, pp: 32.

Kodad, O., Sociasi Compan y, R., Morales, F. 2 01 0. Eval u ati on of almon d flowertolerance to frosts by chlorophyll fluorescence. In: Zakynth in os G. (ed.). XIV GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds.

Ortega, E. and Dicenta, F. 2003. Inheritance of self-compatibility in almond: breeding strategies to assure self-compatibility in the progeny. Theoretical and Applied Genetics; 106(5): 904-911.

Alonso, J.M. and Socias I Company, R. 2005. Self-incompatibility experession inSelf-compatible almond genotypes may be due to inbreeding. J. Agric. Soc. Hort. Sci; 130: 6. 865-869.

A Preliminary Introduction of the Promising Almond Hybrids

Morteza Bigdeli moheb[1]*, Ali Imani[2], Mansooreh Shamili[3]
[1*]Department of Horticulture Science, University of Hormozgan, Hormozgan, Iran
[2] Temprate Fruit Research Center, Horticultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran
[3] Department of Horticulture Science, University of Hormozgan, Hormozgan, Iran
Corresponding Author: bigdeli_m68@yahoo.com

Abstract

Almond production in Iran is restricted by early flowering, Resulting in exposure to late spring frost, as well as yield reduction due to the unsuccessful pollination. So cold resistant, late flowering, self-compatible, high-yielding, high-quality kernel, early, are the most important almonds breeding objectives in Iran. Then, a preliminary study was conducted on 70 almond hybrids which realized from FlipeCeo (late bloom, relatively cold resistant, self-compatible, imported from Italy: as maternal parent) and Shahroud12 (relatively late bloom, cold sensitive and self-incompatible: as paternal parent) crosses, over the two years. The results of the 6 hybrids were characterized by desirable characteristics showed the percentage of fruit set in the field was higher than 10% and they were recognized as fully self-compatible hybrids. The microscopic study also confirmed these results, so that in these hybrids, more than 75% of the pistils contained pollen tubes at the end of their styles. In addition, the molecular studies showed that these hybrids had a S_f self-compatibility allele and confirmed the results of the field and microscopic. The results of the cold treatment also showed that there was a significant difference between the hybrids and their parents regarding cold Tolerant. Among the hybrids studied, the hybrids H24 were identified as the resistant hybrid with the least damage at 3 ° C, and the other five hybrids showed good resistance to cold. The results of the flower and fruit characteristics also showed that the six hybrids with favorable gardening and breeding characteristics primary were introduced in this paper. Finally five hybrids with desirable horticultural and breeding characteristics have been as preliminary introduced in this paper.

Key words: **Frost Injury ,Self-Incompatible ,High Kernel-Quality, Almond**