



۱ دانشجوی دکتری تخصصی دانشگاه نازلو، ارومیه، آذربایجان غربی، ایران^۲ دانشیار پژوهشکده میوه های معتدله و سردسیری مؤسسه تحقیقات باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران^۳ کارشناس ارشد موسسه آموزش عالی مهرگان محلات، محلات، مرکزی، ایران^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور تهران
نویسنده مسئول : حامد ترکمن torkman1990@gmail.com

در این تحقیق به بررسی میزان توارث پذیری صفات مرفولوژیکی کمی و کیفی مانند اندازه گل، رنگ گل، تعداد پرچم، تفاوت زمان گلدهی بین دورگه‌ها، زمان برگدهی نسبت باز شدن گل، عادت رشد درخت، عادت باردهی درخت و غیره در هیبریدهای حاصل از تلاقی دو رقم مامایی و مارکونا در شرایط اقلیمی کرج به منظور انتخاب بهترین هیبریدها انجام گرفت. که نتایج بدست آمده نشان داد که احتمالا رنگ گلبرگها به توسط DNA داخل هسته کنترل می شود. از طرفی آزمایشات نشان داد که میزان وراثت پذیری صفات اندازه مادگی، طول و عرض گلبرگ، اندازه گل و تعداد پرچم بسیار زیاد بود این میزان بیش از ۹۰٪ بود. بزرگترین اندازه گل مربوط به هیبرید ۳۷=۱۲ در اندازه ۵۷ میلی متر بود و بیشترین تعداد پرچم نیز مربوط به هیبرید ۲۸-۱۲ که تعداد آن ۴۴ بود. این هیبریدها در طرح بلوک های کامل تصادفی کشت شده بودند تا در جهت برنامه های توسعه بادام مورد استفاده قرار گیرند.

مقدمه

از آنجایی که بادام دارای گلدهی زود هنگام است و در بیشتر مناطق دچار سرمازدگی می شود در برنامه های پهنزادی جدا از عملکرد گیاهان به صورت مستقیم باید به مسائلی از جمله دیرگل بودن و دیرتر بودن زمان برگدهی نسبت به گلدهی جهت جلوگیری از سرمازدگی بهاره، رنگ گل، تعداد پرچم، اندازه مادگی و اندازه گل جهت افزایش میزان گرده افشانی و در نتیجه افزایش عملکرد نیز بررسی شود. در این تحقیق سعی شده با بررسی بین صفات کمی و کیفی فوق الذکر و انتخاب بهترین رقم بین هیبرید های حاصل از تلاقی برگشتی بین دو رقم مامایی و مارکونا برای استفاده در کشت و کارهای تحقیقاتی و پهنزادی باشد. از این رو صفاتی مانند دیر گل تر بودن بین هیبرید ها و جوانه زنی برگها بعد از گل برای مقابله با سرمای بهاره و اندازه مادگی، تعداد پرچم و رنگ گل ها جهت افزایش گرده افشانی و عملکرد بهتر هیبرید ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده در این آزمایش با بررسی های (رسولی و همکاران ۱۳۹۳) بر میزان توارث پذیری ۶۵ صفت از حاصل تلاقی های کنترل شده ۱۳ ژنوتیپ و رقم داخلی و خارجی بادام همسو بود.

بین پژوهش طی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری {طول جغرافیایی ۵۱ درجه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی، ارتفاع از سطح دریا ۱۳۲۰ متر، میانگین دمای سالانه ۷/۱ درجه سانتی‌گراد، متوسط بارندگی ۵/۲۵۴ میلی‌متر در سال،} انجام شد. مواد گیاهی شامل ۹۶ نوتیپ هفت ساله بادام با والد مامایی و مارکونا (که به صورت یک تلاقی دو طرفه انجام شده) که تمام عملیات زراعی در مورد آنها یکسان می باشد (ایستگاه سینوپتیک کرج، ۱۳۹۵).

در ابتدا جهت ارزیابی ارتباط بین متغیرها، آنالیز واریانس چند متغیره با برنامه mini tab 18 برررسی شد. مقایسه میانگین بین صفات با روش LSD با برنامه mini tab 18 انجام و ضرایب همبستگی بین صفات با استفاده از نرم افزار mini tab 18 محاسبه شد. سپس ضرایب واریانس محیطی (VE)، واریانس فنوتیپی (VP)، ضریب تغییرات فنوتیپی (CVP)، ضریب تغییرات ژنوتیپی (CVG) و درصد توارث پذیری (H) با نرم افزار Excel 2013 محاسبه شدند.

توجه به نتایج تجزیه واریانس در جدول شماره ۱_ در میابیم که اثر ژنوتیپ ها بر صفاتی اعم از اندازه مادگی، طول گلبرگ، عرض گلبرگ، اندازه گل، تعداد کاسبرگ، تعداد گلبرگ و تعداد پرچم معنا دار است. افزون بر این تاثیر تکرار بر صفات فوق الذکر نیز معنا دار بوده اند.

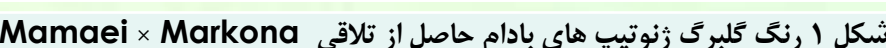
جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در تلاقی Markon $\times$ Mamaei

تعداد برچم	اندازه کل	عرض گلبرگ	طول گلبرگ	اندازه مازنی	درجه آزادی	منبع
39.44**	58.99**	14.60**	17.04**	7.10**	93	هیرید
53.62**	48.47**	39.86**	32.76**	39.49**	2	نکرار
0.18	0.22	0.38	0.42	0.53	186	استباه

فیب‌رید های مورد بررسی از نظر میانگین اندازه گل اختلاف معنی‌دار داشتند. بالا ترین اندازه گل مربوط به هیبرید ۳-۱۲ با ۵۶ میلی متر و کمترین اندازه گل مربوط به ۱۱-۱۲ با ۳۵ میلی متر می باشد. از نظر میانگین طول عرض گلبرگ اختلاف معنی‌دار نداشتند. مطالعات توارث گل های بادام نشان داده است (Grasselly, 1975; Kester and Asay, 1986) گل های بزرگ بر کوچک غالبیت دارد. نوک کلاله در گل های کوچک به خصوص در دیرگلها قبل از باز شدن کامل گل ظا هر می شوند که در آن احتمال سرمزدگی بیشتر است (Kester and Asay, 1975; Viti and Loreti, 1994). هیبرید های مورد بررسی از نظر میانگین طول مادگی اختلاف معنی‌دار نداشتند. در بادام به ویژه ارقام خودگشن کوتاه بودن مادگی سهولت گرده افشانی را به همراه دارد. (Kester et al., 1996).

رنگ گل: رنگ گل در والدین مامایی و مارکونا به ترتیب سفید و صورتی می باشد. این در حالیست که با مشاهده شکل ۱ که در آن رنگ سفید با عدد ۱ رنگ صورتی با عدد ۳ و رنگ صورتی کم رنگ با ۲ نمایش داده شده و در زیر شماره ژنوتیپ ها وجود دارد در میابیم که بیشتر ژنوتیپ ها از رنگ بینابین یعنی صورتی مایل به سفید یا صورتی کم رنگ دارا هستند. با این وجود که تلاقی دو طرفه بوده در میابیم که تغییر والدین در رنگ پذیری بی تاثیر است و بنا به این آزمایش که برای اولین بار در ایران بر روی درختان میوه انجام گرفته می توان گفت که رنگ گلها احتمالا متاثر از DNA داخل هسته میباش.

همسطح بودن کالاله: همسطح بودن کالاله در والدین مامایی و مارکونا به ترتیب پرچم ها بالا تر و کالاله همسطح دیده می شود که با مشاهده شکل ۲ که در آن پایین بودن پرچم عدد ۱ همسطح بودن کالاله و پرچم ۲ و بالا بودن پرچم ۳ است در میابیم که در بیشتر ژنوتیپ ها کالاله و پرچم با هم هم سطح هستند. کوتاه بودن طول مادگی در هر گل به ارقام بادام به ویژه در ارقام خود گشن این امکان را فراهم می کند که عمل گرده افشانی به سهولت انجام گیرد چون در بادام هرچه طول مادگی کوتاه تر بوده و پایین تر از پرچم ها قرار گیرند باعث می شود که گرده به میزان کافی و به سهولت در اختیار کالاله قرار می گیرد (Kester et al., 1996). **تعداد پرچم:** هیبرید های مورد بررسی از نظر میانگین تعداد پرچم اختلاف معنی دار داشتند. بیشترین تعداد پرچم مربوط به هیبرید ۲۸-۱۲ با ۴۳ پرچم میباشد. تعداد زیاد پرچم افزایش گرده را به همراه دارد که این امر باعث افزایش لقاح در ارقام خودسازگار شده و ارقامی که تعداد پرچم در آن زیاد است می توانند به عنوان ارقام گرده دهنده برای ارقام خود ناسازگار انتخاب شوند. (ایمانی، ۱۳۸۳).



نتایج حاصل از بررسی ضرایب تنوع و قابلیت توارث صفات در ژنوتیپ های بادام حاصل از تلاقی دو رقم مامایی مارکونا نشان داد که تمامی صفات اعم از اندازه مادگی، طول و عرض گلبرگ، اندازه گل و تعداد پرچم از رراث پذیری بالایی برخوردار هستند. بیشترین ضریب تنوع فنوتیپی مربوط به صفت عرض گلبرگ و بیشترین ضریب تنوع ژنوتیپی نیز مربوط به همان صفت عرض گلبرگ است. بررسی ضرایب تنوع و قابلیت توارث صفات نشان داد که طول مادگی و طول گلبرگ بیشتر تحت تاثیر محیط است. هر گاه نسبت تنوع فنوتیپی بیشتر از تنوع ژنتیکی باشد آن صفت بیشتر از محیط تاثیر می گیرد و بازدهی آن برای انتخاب آن صفت کمتر است. موفقیت در برنامه های اصلاحی به تشخیص ارتباط صفات و نحوه کنترل ژنتیکی آنها به یکدیگر بستگی دارد. (Asma et al., 2007). با بررسی درصد شاخص تنوع مندرج در جدول شماره 2 در مورد صفات مورد مطالعه در گلهای حاصل از تلاقی مامایی و مارکونا به این نتیجه میرسیم که دو صفت تعداد کاسبرگ و تعداد گلبرگ بیشترین میزان تنوع و دو صفت اندازه گل و اندازه مادگی کمترین میزان تنوع را در صفات داراست.

جدول شماره 2 درصد توارث پذیری و شاخص تنوع صقات مورد مطالعه در تلاقی Mamaei × Markona

نوارت بذیری	% صرب نوع			تعداد مصار	انحراف از مصار	میانگین	زمنیست های مربوط به دامنه		دامنه		صفت
	زمنیگی CvG	محیطی CvE	فوتویی CvP				کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	
0.925	8.95	2.54	9.30	10	1.729	16.54	13-10	13-51	13	22	طول مادگی
0.975	11.91	1.89	12.06	12	2.481	19.76	12-31	12-37	14	27	طول گلبرگ
0.974	14.25	2.33	14.44	15	2.318	15.28	12-31	13-47	8	22	عرض گلبرگ
0.996	10.14	0.62	10.15	10	4.474	43.67	13-29	12-37	35	57	اندازه گل
0.995	12.58	0.85	12.60	12	3.691	28.77	12-22	12-28	20	44	تعداد پرچم

توجه به نتایج به دست آمده از ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه در تلاقی مامایی و مارکونا در جدول شماره ۳ این نتیجه حاصل میشود که تمامی صفات مانند اندازه مادگی، طول گلبرگ، عرض گلبرگ، اندازه گل، تعداد گلبرگ، تعداد کاسبرگ و تعداد پرچم با هم در سطح ۱٪ و ۵٪ معنا دار است. در این بین همبستگی بین تعداد پرچم با صفاتی نظیر طول گلبرگ، تعداد کاسبرگ و تعداد گلبرگ بی معناست.

تعداد پرچم با صفاتی نظیر طول گلبرگ، تعداد کاسبرگ و تعداد گلبرگ بی معناست.
جدول شماره ۳ ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه در تالاقی Mameai × Markona

اندازه کل	عرض کلیبرک	طول کلیبرک	طول مادگی
			طول کلیبرک
			عرض کلیبرک
	0.62**	0.74**	0.22**
0.15**	0.15**	0.02 ns	0.14**

نتایج حاصل از بررسی ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه در جدول شماره ۴ نشان می‌دهد که همبستگی‌های منفی معنی‌داری بین زمان گلدهی و زمان باز شدن برگ با عادت رشد در سطح ۵٪، عادت باردهی با رنگ گل در سطح ۱٪ معنا دار است.

جدول شماره ۴ ضرایب همبستگی صقات کیفی مورد مطالعه در تلاق Mamaei Markona ×

مرحله کل دهی	عادت باردهی	مرحله کل دهی	عادت باردهی	عادت رشد	رنگ کلیتر	زمان باز شده برگ
عادت باردهی	0.092 ^{ns}	0.027 ^{ns}				
عادت رشد	0.185 ^{ns}	0.196* ^{ns}	0.090 ^{ns}			
رنگ کلیتر	0.097 ^{ns}	0.100 ^{ns}	-0.291**	0.104 ^{ns}		
زمان باز شدن برگ	0.171 ^{ns}	-0.027 ^{ns}	-0.129 ^{ns}	0.204*	0.178 ^{ns}	
هم سطح بودن کلاله	0.221 ^{ns}	-0.053 ^{ns}	-0.082 ^{ns}	0.060 ^{ns}	0.177 ^{ns}	0.019 ^{ns}

ایمانی ع. ۱۳۸۳. بیابولوی گلدی میوه های مناطق معتدله (ترجمه) چاپ اول: انتشارات سنه ۷۶۰ صفحه
رسولی، م.، و فتاحی مقدم، م.، و زمانی، ذ.، و ایمانی، ع.، و جداخانلو، ع. (۱۳۹۳). برآورد وراث پذیری
محصولات زراعی و باغی، ۱۱۴، ۲۱۷-۲۲۹.

3. Asma, B. M., Kan, T. and Birhanli, O. (2007). Characterization of promising apricot (*Prunus armenica* L.) genetic resources in Malatya, Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution. 54: 205-212.
4. Kester, D.E. and R.A.Asay 1975. Almond breeding.p.382-719.In:J Janick and J.N.Moore (eds) Advances in fruit breeding.purdue university press.west lafa yette IN.
5. Kester D.E., Gradziel T.M. and Grasselly C. 1996. Almond. In: Genetic resources of temperate fruit and nut crop. Moore, J. N. and Ballington, J. R., Jr. (eds).
6. Grassely C.1986.Recent advances a breeding potentiality of almond species, application to the french climatic situation in CR. Acad. Agric.fr.724. 343-352.
7. Viti , R. and F . Loreti 1994 . Research on the bioagronomic behaviour of 22 almond cultivars of various origins Acta Horticulturæ 373 , 1994 .