بررسی میزان توارث پذیری محتوای روغن در دورگ‌های حاصل از ارقام دیر گل و خود بارور بادام

مرتضی بیگدلی محب*[۱]، علی ایمانی [۲]، منصوره شمیلی [۱]،قادر امانی [۳]

[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.

دانشجوی دکتری میوه کاری دانشگاه علوم تحقیقات تهران، تهران، ایران

*نویسنده مسئول: bigdeli_m68@yahoo.com

چکیده

مغز بادام با داشتن درصد بالای روغن غیراشباع، دارای ارزش غذایی فراوانی می‌باشد. شناسایی هیبریدهایی با محتوای بالای روغن، از اهداف بهنژادگران در اصلاح بادام می‌باشد. در این پژوهش وراثت‌پذیری میزان روغن بادام در۷۰ هیبریدها و والدینشان به‌صورت تجزیه مرکب در قالب بلوک‌های کامل تصادفی متوالی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاکی از اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها بود. بیشترین درصد روغن در سال اول مربوط به هیبرید H33 با ۶۴/۲ درصد و در سال دوم در هیبرید H22 با ۶۴/۷ درصد مشاهده شد که حتی نسبت به والدین خود دارای درصد بالاتری روغن بودند. همچنین توارث پذیری میزان روغن در بین هیبریدها ۹۹/۶۶ درصد بود.که حاکی از اثرپذیری پائین این صفت از عوامل محیطی و امکان انتخاب ژنوتیپ‌های دارنده آن، در برنامه‌های تلاقی بود.

***کلمات کلیدی:* درصد روغن، توارث پذیری، هیبریدهای بادام**

مقدمه

بادام شیرین (*Prunus dulsis* L.) به‌عنوان یک محصول باغی، ارزش غذایی بالای داشته که عمدتاً به‌صورت مصارف دارویی و غذایی تجارت می‌شود. در چندین دهه گذشته محققان، به حضور فیبر غذایی، ویتامین E، فیتوسترول ها و چندین عنصر معدنی کلیدی در بادام اشاره کرده‌اند که نقش مهمی در سلامتی بدن انسان دارند. اثرات مثبت مصرف روزانه مغزها به‌ویژه در ارتباط با چربی خون، اثرات حفاظتی قلب و متابولیسم سالم بدن در مطالعات اشاره‌شده‌اند. در حال حاضر نیز تحقیقات پیرامون تأثیر مصرف این مواد غذای بر سلامت انسان در دست اجرا می‌باشد (Richardson *et al.*, 2009). طبق برآورد (Kodad *et al.*, 2006) ژنوتیپ‌های اسپانیایی بادام در سال ۲۰۰۲، ۶۷ درصد چربی داشتند. در مطالعه دیگر روی ارقام بادام رایج که از مناطق مختلف کالیفرنیا جمع‌آوری‌شده بودند بین ۴۹ تا ۶۶ درصد چربی در طی دو سال گزارش شد(Ebrahimi *et al.*, 20014). در تحقیقی تاریخ باز شدن ۵۰ درصد گل‌ها و محتوای نسبی آب بافت مادگی گل به ترتیب با توارث ۶۰ و ۷۳ درصد نشان از بازده پائین انتخاب این ویژگی‌ها در برنامه اصلاحی بود. از طرفی مواد جامد محلول و دوره برداشت میوه و یکنواخت رسیدن میوه با توارث ۹۹ درصد حاکی از تأثیرپذیری کم این صفات از عوامل محیطی است که می‌توانند در برنامه‌های اصلاحی موردتوجه قرار گیرند. با توجه به اهمیتی که روغن در کیفیت محصول بادام از نظر آرایشی بهداشتی و صنایع تبدیلی دارد. لذا امروزه در برنامه‌های اصلاحی به دنبال دست‌یابی به ارقام با میزان روغن بالا می‌باشند. در این راستا، این مطالعه با هدف بررسی درصد توارث پذیری میزان روغن در هیبریدهای بادام در مقایسه با والدینشان با استفاده از آنالیزهای آماری چند متغیره انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش طی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری کرج {طول جغرافیایی ۵۱ درجه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی، ارتفاع از سطح دریا ۱۳۲۰ متر، میانگین دمای سالیانه ۱۳/۷ درجه سانتی‌گراد، متوسط بارندگی ۲۵۴/۵ میلی‌متر در سال،} انجام شد. مواد گیاهی شامل ۷۰ هیبرید چهارساله بادام با والد مادری فلیب سئو (رقم نسبتاً دیر گل، نسبتاً مقاوم به سرما، خودگشن واردشده از کشور ایتالیا) و والد پدری شاهرود ۱۲(رقم دیر گل، نسبتاً حساس به سرما، خود ناسازگار، با منشأ نامشخص) که تمام عملیات زراعی در مورد آن‌ها یکسان بود می‌باشد (ایستگاه سینوپتیک کرج، ۱۳۹۵). برای اندازه‌گیری روغن بادام از دستگاه سوکسله استفاده شد. برای این منظور نمونه‌های مغز بادام به مقدار ۲ گرم از هر نمونه در داخل دستگاه سوکسله که مبنای کار دستگاه با استفاده از حلال اتر نفت (۲۵۰ میلی‌لیتر) می‌باشد قرار داده شد. نمونه‌ها به مدت یک روز کاری در دستگاه سوکسله قرار داده شد به‌طوری‌که هفت دور مخزن لوله پر و خالی شد. بعد از گذشت زمان ذکرشده لوله را از بالن جدا کرده و مایع داخل مخزن لوله را خالی کرده و نمونه‌ها را از داخل مخزن برداشته شد. پس‌ازآن نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه در مجاورت هوای آزاد قرار داده شد تا اثر آن‌ها بخار شود. سپس نمونه‌ها به مدت ۱/۵ ساعت داخل آون در دمای ۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد قرار داده شدند. بعدازآن که نمونه‌ها از آون خارج شد به مدت ۴۵ دقیقه در داخل دسیکاتور گذاشته می‌شوند. درنهایت نمونه‌ها جهت تعیین وزن کاغذ و نمونه بعد از سوکسله توزین می‌شوند. برای به دست آوردن درصد روغن بادام بر اساس روش (Kodad and Socias i Company 2008) تعیین گردید.

۱۰۰× (وزن کاغذ صافی و نمونه قبل از سوکسله – وزن کاغذ خشک/ وزن کاغذ صافی و نمونه قبل از سوکسله - وزن کاغذ صافی و نمونه بعد از سوکسله) = درصد روغن

این آزمایش به‌صورت تجزیه مرکب در قالب یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار طراحی شد. فاکتور اصلی هیبرید در ۷۰ سطح بود که در دو سال موردبررسی قرار گرفت. در ابتدا جهت ارزیابی ارتباط بین متغیرها، آنالیز واریانس چند متغیره با برنامه SAS9 بررسی شد. مقایسه میانگین بین صفات با روش LSD با برنامه MSTATC انجام و ضرایب همبستگی بین صفات با استفاده از نرم‌افزار SPSS22 محاسبه شد. سپس ضرایب واریانس محیطی (VE)[1] واریانس فنوتیپی (VP)[2]، ضریب تغییرات فنوتیپی (CVP)[3]، ضریب تغییرات ژنوتیپی (CVG)[4]و درصد توارث پذیری عمومی (H)[5]با نرم‌افزار Excel 2013 محاسبه شدند.

[1].Environmental variance
[2].Phenotypic variance
[3].Phenotypic variance coefficient
[4].Genotypic variance coefficient
[5].Common inheritance ability

نتایج و بحث

جدول ۱- مقایسه هیبریدهای موردبررسی ازنظر صفت درصد روغن در هرسال

هیبرید	درصد روغن	هیبرید	درصد روغن	هیبرید	درصد روغن	هیبرید	درصد روغن
سال اول							
*A1	۵۷/۱e-o	*H17	۵۳/۴o-y	*H35	۴۷/۴B-G	S3	۵۷/۹d-m
B1	۶۰/۶a-f	H18	۵۲/۶q-y	*H36	۵۹/۴b-j	S4	۵۸/۹b-k
H1	۶۰/۸a-e	H19	۵۰/۰xyzA-E	*H37	۵۵/۲k-u	S5	۵۵/۷j-r
H2	۵۱/۶s-zA	H20	۵۳/۱p-y	*H38	۴۴/۸GH	S6	۴۶/۹DEFG
H3	۴۹/۶yzA-F	*H21	۵۹/۹b-h	*H39	۵۸/۳d-m	*S7	۵۱/۵t-zA
*H4	۵۸/۷c-l	*H22	۵۸/۲b-m	H40	۵۵/۵j-r	*S8	۵۸/۷c-l
H5	۵۱/۳v-zAB	H23	۵۵/۶j-r	*H41	۴۷/۲C-G	*S9	۴۸/۴zA-G
H6	۵۵/۵j-r	H24	۶۲/۶abc	H42	۵۶/۷f-p	S10	۴۸/۴zA-G
H7	۵۷/۶e-n	H25	۵۲/۸p-y	H43	۵۹/۷b-i	S11	۵۶/۴g-q
H8	۵۵/۹i-r	*H26	۵۶/۱h-r	H44	۵۷/۱e-o	S12	۵۸/۰d-m
H9	۵۵/۲k-u	H27	۵۲/۲r-z	*H45	۵۴/۴m-w	*S13	۵۲/۶q-y
H10	۴۷/۹A-G	H28	۵۷/۲e-o	*H46	۵۱/۴u-zA	S14	۵۵/۶j-r
*H11	۵۱/۵t-zA	H29	۵۰/۲xyzA-D	*H47	۴۶/۱EFGH	*S15	۶۱/۶abcd
H12	۵۴/۸l-w	H30	۵۵/۹i-r	*H48	۴۲/۲H	S16	۵۵/۷j-r
*H13	۵۱/۴u-zA	H31	۶۰/۰b-g	*H49	۴۵/۸FGH	S17	۵۸/۰d-m
H14	۵۳/۹n-x	*H32	۶۲/۸ab	H50	۵۷/۲e-o	S18	۶۰/۳b-g
H15	۵۵/۳k-t	H33	۶۴/۲a	S1	۵۲/۷q-y	*S19	۵۴/۹k-w
H16	۵۷/۴e-n	H34	۵۵/۳k-t	S2	۵۵/۸i-r	*S20	۵۱/۱w-zABC
سال دوم							
*A1	۵۴/۲j-t	*H17	۵۶/۹f-l	*H35	۵۰/۴s-y	S3	۵۷/۷e-k
B1	۶۰/۰b-f	H18	۵۲/۰n-x	*H36	۵۵/۸g-n	S4	۵۹/۸b-f
H1	۶۱/۳a-e	H19	۵۱/۲q-y	*H37	۵۹/۰c-g	S5	۵۶/۵f-m
H2	۵۲/۶m-w	H20	۵۴/۳j-s	*H38	۵۳/۷k-u	S6	۴۸/۷wxy
H3	۴۹/۸u-y	*H21	۵۶/۷f-m	*H39	۵۲/۸m-v	*S7	۵۷/۷e-k
*H4	۶۲/۸abc	*H22	۶۴/۷a	H40	۵۷/۷e-k	*S8	۵۵/۳g-q
H5	۵۱/۷o-x	H23	۵۵/۲g-q	*H41	۵۱/۱r-y	*S9	۵۱/۳q-x
H6	۵۵/۵g-o	H24	۶۳/۵ab	H42	۵۸/۵d-h	S10	۵۰/۲t-y
H7	۵۹/۹b-f	H25	۵۴/۳j-s	H43	۶۰/۰b-f	S11	۵۷/۸e-j
H8	۵۸/۵d-h	*H26	۶۰/۳b-f	H44	۵۷/۵e-k	S12	۵۸/۵d-h
H9	۵۷/۵e-k	H27	۵۴/۱j-t	*H45	۵۷/۶e-k	*S13	۵۶/۳f-m
H10	۴۷/۲y	H28	۵۸/۹c-g	*H46	۵۵/۶g-o	S14	۵۳/۲l-u
*H11	۵۶/۴f-m	H29	۴۹/۹u-y	*H47	۴۸/۹vwxy	*S15	۵۷/۵e-k
H12	۵۵/۱g-r	H30	۵۶/۳f-m	*H48	۴۸/۴xy	S16	۵۷/۷e-k
*H13	۵۴/۴i-s	H31	۶۲/۲abcd	*H49	۵۵/۸g-n	S17	۵۷/۴e-k
H14	۵۵/۵g-o	*H32	۵۹/۹b-f	H50	۵۷/۹e-j	S18	۶۰/۳b-f
H15	۵۴/۰j-t	H33	۶۳/۵ab	S1	۵۴/۶h-r	*S19	۶۱/۴a-e
H16	۵۶/۶f-m	H34	۵۶/۹f-l	S2	۵۷/۷e-k	*S20	۵۵/۴g-p

میانگین‌های موجود در هرسال که حداقل دارای یک حروف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ آزمون LSD باهم ندارند.* نشان‌دهنده اختلاف میانگین آن هیبرید در دو سال آزمایش حروف بزرگ و کوچک یکسان نیستند (a≠A).

نتایج حاصل تجزیه واریانس مرکب داده‌ها در رابطه با مقایسه ژنوتیپ‌های مورد بررسی حاکی از تأثیر معنی‌دار سال، ژنوتیپ و اثر متقابل سال و ژنوتیپ بر صفت درصد روغن در سطح یک درصد بود. هیبریدهای موردبررسی ازنظر میانگین میزان روغن در دو سال اختلاف معنی‌دار داشتند. بیشترین درصد روغن کل در سال اول مربوط به هیبرید H33 با ۶۴/۲ درصد و کمترین درصد روغن مربوط به هیبرید H۴۸ با ۴۲/۲ درصد بود (جدول ۱). همچنین ازنظر میانگین درصد روغن در دو سال متوالی نیز در هیبریدها و والدین آن‌ها اختلاف معنی‌دار وجود داشت. به‌طوری‌که در هیبریدهای (A1، H4،H11، H13، H17، H21، H22، H26، H32، H35، H36، H37، H38، H39، H41، H45، H46، H47، H48، H49، S7، S8، S9، S13، S15، S19 و S20)، از لحاظ میانگین درصد روغن در دو سال متفاوت بودند.

در مطالعه دیگری مقدار روغن بادام در محدوده‌ی ۴۵/۹ تا ۶۱/۷ درصد تعیین‌شده است (Abdallah *et al.*, 1998). در تحقیقی بر ارقام بادام رایج که از مناطق مختلف کالیفرنیا جمع‌آوری‌شده بودند بین ۴۹ تا ۶۶ درصد روغن در طی دو سال گزارش شد. در تحقیقی (García-López *et al.*, 1996) رقم با منشأ آمریکایی شامل ارقام: نون پاریل و ارقام تگزاس ۵۳ درصد روغن، تیتانوواونا ۵۶ درصد روغن داشتند درحالی‌که میزان روغن ارقام اسپانیایی بین ۵۶ تا ۶۰ درصد مثل ارقام مارکونا با ۵۸ درصد و رقم رامیلت با ۶۰ (درصد) بود.

نوسانات میزان روغن در ژنوتیپ‌های موردبررسی تحت تأثیر نوع ژنوتیپ و اثرات سال قرار می‌گیرد(Hassanein, 1999; Socias i Company,2008). هر چه نسبت تنوع فنوتیپی بیشتر از تنوع ژنتیکی باشد صفت بیشتر تحت تأثیر محیط قرار دارد و بازدهی انتخاب برای آن صفت کمتر خواهد بود. بخش عمده‌ای از تنوع فنوتیپی می‌تواند ناشی از اثر محیط بر روی صفت‌ها و به‌خصوص بر ویژگی‌های پلی ژنتیک باشد؛ بنابراین موفقیت در اصلاح عملکرد و صفات کیفی به تشخیص نحوه کنترل ژنتیکی صفات و ارتباط آن‌ها با یکدیگر بستگی دارد (Asma *et al.*, 2007). برآورد درصد توارث پذیری برای صفت میزان چربی (روغن) ۹۹/۶۶ درصد بود که نشان‌دهنده تأثیرپذیری خیلی کم این صفت از عوامل محیطی می‌باشد. اصولاً صفت‌های کمی دارای توارث پذیری متغیری می‌باشند، به‌طوری‌که برخی از آن‌ها تحت کنترل ژن‌ها با اثر افزایشی هستند، دارای توارث پذیری بالائی می‌باشند. در مورد این صفت‌ها واریانس ژنتیکی به‌مراتب خیلی بیشتر از واریانس محیطی هست؛ زیرا در اکثر صفت‌های اندازه‌گیری شده میزان توارث پذیری بالا برآورد شد.

منابع

Abdallah, A., Ahumada, M. H., and Gradziel, T. M. 1998. Oil content and fatty acid composition of almond kernels from different genotypes and California production regions. Journal of the American Society for Horticultural Science; 123(6): 1029-1033.

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.

Richardson, D.P., Astrap, A., Cocaul, A., and Ellis, P .2009. The nutritionl and health benefits of almonds: a healthy food choice. Food scienc and Technology Bulletin: Functional Foods; 6 (4): 41-50.

Kodad, O., Socias I company, R., Prts, M.S., and Lo pez Ortiz, M.C. 2006. Variability in tocopherol concentrations in almond oil and its use as a selection criterion in almond breeding Journal of Horticultural Scince & Biotechnology; 81: 501-507.

Ebrahimi, S., Rezaei Nejad, A., Ismaili, A., and Karami, F.2014. Physiological and phenological variability and heritability of some apricot (Prunus armeniaca L.) cultivars and genotypes from central Iran.

Kodad, O. and Socias i Company, R. 2008. Variability of oil content and of major fatty acid composition in almond (Prunus amygdalus Batsch) and its relationship with kernel quality. Journal of agricultural and food chemistry; 56(11): 4096-4101.

García-López, C., Grané-Teruel, N., Berenguer-Navarro, V., García-García, J. E., and Martín-Carratalá, M. L. 1996. Major fatty acid composition of 19 almond cultivars of different origins. A chemometric approach. Journal of agricultural and food chemistry; 44(7): 1751-1755.

Hassanein, M. M. 1999. Studies on non-traditional oils: l. Detailed studies on different lipid profiles of some Rosaceae kernel oils. Grasas y Aceites; 50(5): 379-384.

Heritability of oil content of almond hybrids derived from late flowering and fertile cultivars

Ghader Amani[4], 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
[4]Department of Horticulture Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
*Corresponding Author: bigdeli_m68@yahoo.com

Abstract

Almonds nut had nutritional value due to high unsaturated oils. Identification and recognition of high oil content hybrids is the objective of almond breeders. In this study, almond oil content of 70 hybrids and the parents were assessed by combined analysis as random complete block design. The results indicated significant differences among genotypes. Over the first year, the highest oil percentage belonged to hybrid H33 (64.2), and in the second year, it observed in hybrid H22 (64.7) even more than the parent. Also high heritability percent, suggested low influence of the trait from environmental factors. Which represented possibility of choosing owner genotypes for next cross programs.

Key words: **almond, genotype, heritability, oil percentage**