

Scientific Short Article

گزینش ژنوتیپ‌های بادام دیرگل متحمل به سرمای بهاره در استان قزوین

Selection of the Late Flowering Cold Tolerant Almond Genotypes in Qazvin Province

محمدعلی نجاتیان

استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۷/۱۱

چکیده

نجاتیان، م. ع. ۱۳۹۳. گزینش ژنوتیپ‌های بادام دیرگل متحمل به سرمای بهاره در استان قزوین. *مجله به‌نژادی نهال و بذر* ۱-۳۰: ۲۱۸-۲۲۱.

به صورت تصادفی از خزانه‌های محلی انتخاب شده‌اند. بادام به دلیل خودناسازگاری هتروزیگوت است و در باغ‌های بذری اختلاف شدیدی میان هر یک از درختان وجود دارد، از این رو انتخاب ژنوتیپ‌های برتر از میان توده‌های بادام یکی از مهم‌ترین روش‌های به‌نژادی آن است (Imani, 2000). در مورد شناسایی دقیق گونه‌ها و ژنوتیپ‌های محلی بادام موجود در ایران و بررسی خصوصیات و مقاومت آن‌ها به عوامل نامساعد محیطی تحقیقات زیادی انجام نشده است و حتی مشکل اصلی بادام کاری‌های ایران (سرمای دیررس بهاره) که هر ساله محصول درختان بادام را تهدید می‌کند حل نشده است (Anonymous, 2009).

بادام به دلیل مقاومت به خشکی و شرایط نامساعد خاکی و کم‌توقعی آن در اکثر مناطق ایران کشت می‌شود ولی در اکثر سال‌ها به علت بروز سرما در اسفند و فروردین ماه (همزمان با گلدهی بادام)، شکوفه‌های درختان دچار سرمازدگی شده و ریزش می‌کنند که خود سبب کاهش تشکیل میوه و در نهایت کاهش شدید عملکرد می‌شود. در گذشته باغ‌های بادام با استفاده از نهال‌های بذری احداث می‌شدند. این روش هنوز هم در ایران و بسیاری از کشورها اعمال می‌شود. این عمل باعث تنوع ژنتیکی فراوان در توده‌های بادام شده و در برنامه‌های به‌نژادی امکان انتخاب ارقام برتر را فراهم آورده است. اکثر ارقام تجاری موجود از تک درختان بذری منشأ گرفته‌اند که

بادام در استان قزوین شروع شد. بازدیدها به طور روزانه و تا پایان فصل گلدهی یعنی اواخر فروردین ادامه یافت. در این مدت به طور مجزا در هر شهرستان (بوئین زهرا، قزوین، تاکستان و حومه آنها) درختان بذری که نسبت به توده منطقه دیرگل تر بودند و ظاهری سالم و قوی داشتند انتخاب و کدگذاری شدند. در هر یک از درختان چهار شاخه انتخاب و کلیه صفات مورد نظر در آنها به طور مجزا ثبت و به عنوان چهار تکرار در تجزیه آماری از آنها استفاده شد. به جز در موارد مشخص شده تمام مشاهدات روی شاخه در یک سوم میانی شاخه انجام شد. علاوه بر این پس از هر بازدید، منطقه مجدداً مورد بازرسی قرار می‌گرفت تا درختان کاملاً دیرگل احتمالی شناسایی و علامت‌گذاری شوند. چون در مراحل اجرایی فاز اول پروژه، چندین نوبت سرمازدگی حادث شد، نسبت به شناسایی و پلاک‌کوبی درختانی که این سرما را تحمل کرده و یا گل خود را حفظ کرده بودند اقدام شد. بدین ترتیب علاوه بر درختان دیرگل، درختان مقاوم در برابر سرمازدگی نیز مد نظر قرار گرفتند. انتخاب ژنوتیپ‌های برتر بر اساس آزمایش‌های فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. آمار توصیفی، تجزیه کلاستر به روش Between Group Linkage، برآورد ضرایب همبستگی ساده فنوتیپی بین صفات با انتخاب  $r$  پیرسون (Pearson) و انجام تجزیه همبستگی پارامتریک در دو سطح ۱٪ و ۵٪ ارزیابی شد.

چایچی (Chaichi, 1987) پس از ۲۵ سال تحقیق، پنج رقم بادام دیرگل را معرفی کرد. جواهرده و عباسپور (Javaherdeh and Abbaspour, 1997) شرایط کاشت و خصوصیات مورفولوژیکی و پومولوژیکی ارقام بادام دیرگل شاهرود را تشریح کردند. طباطبائی و سلطانی (Tabatabaee and Soltani, 1991) ژنوتیپ‌های بادام استان یزد را جمع‌آوری و خصوصیات دیرگلی، میزان تحمل به شرایط کم‌آبی و خشکی، مقاومت به آفت و بیماری آنها را بررسی و ژنوتیپ‌های T12، T9، T3، D9 و D2 را به عنوان ژنوتیپ‌های برتر انتخاب کردند. قصیر علی‌آبادی (Ghasir Aliabadi, 1995) ارقام بادام محلی منطقه کاشمر را جمع‌آوری و آنها را از نظر زمان گلدهی و خصوصیات کمی و کیفی محصول بررسی و گزارش داد ارقام M2-8، M2-6، B3، M14-18، M2-61 و M9-20 از نظر دیرگلی و عملکرد نسبت به سایر ارقام برتری داشتند. با توجه به ذخایر ژنتیکی و ژرم‌پلاسم غنی بادام در کشور با انجام دقیق برنامه‌های به‌نژادی به ویژه گزینش، می‌توان به ژنوتیپ‌های بادام با صفات مطلوب دست یافت، لذا تحقیق حاضر با هدف گزینش ژنوتیپ‌های بادام دیرگل متحمل به سرمازدگی بهاره به مدت دو سال در استان قزوین انجام شد.

در اواخر اسفند ۱۳۸۵ بازدید از باغ‌های بذری و همچنین مناطق کشت سنتی و خودروی

ژنوتیپ‌های برتر بادام حاکی از تفاوت معنی‌دار آن‌ها از نظر ویژگی‌های میوه، مغز، برگ، زمان برداشت و رسیدن میوه و به ویژه اندازه و تراکم گلدهی، تعداد گل در یک جوانه، صفات گلدهی، اندازه گل، نسبت تعداد گل به طول شاخه و زمان رسیدن و برداشت بود و از نظر صفاتی مانند تعداد و اندازه گلبرگ، کاسبرگ و پرچم اختلافات کمتری مشاهده شد. مقایسه میانگین صفات گلدهی در جدول ۱ نشان داده شده است.

در مناطق پرورش بادام استان قزوین، ژنوتیپ‌های متعددی به صورت تک درخت مشاهده شدند که توانسته بودند علی‌رغم وجود سرمازدگی، خشکسالی‌های متعدد و دیگر تنش‌های محیطی زنده و غیرزنده و همچنین عوامل و عوارض تخریبی تاکنون پا برجا باقی بمانند. در طول پژوهش حاضر، ژنوتیپ‌های زیادی شناسایی شدند و با مطالعه دقیق صفات، آن‌هایی که دارای ویژگی‌های مشترک و مشابه بودند حذف و تنها ژنوتیپ‌های برتری که کاملاً از یک دیگر متفاوت بودند انتخاب شدند. نتایج مقایسه میانگین صفات زایشی و رویشی در

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات گلدهی در ژنوتیپ‌های برتر بادام

Table 1. Comparison of flowering characteristics of superior almond genotypes

شماره ژنوتیپ Genotype	زمان آغاز گلدهی Flowering time (day)	زمان ۱۰٪ گلدهی 10% Flowering time (day)	زمان ۵۰٪ گلدهی 50% Flowering time (day)	زمان ۹۰٪ گلدهی 90% Flowering time (day)	پایان گلدهی End of flowering (day)	طول گلدهی Flowering period (day)	تراکم گلدهی Flowering density (day)
G1	75h	78e	87g	97f	106g	31cd	0.850a
G2	79g	87d	97de	105de	115cd	36a	0.462abc
G3	83e	86d	97de	105de	110f	27fg	0.775ab
G4	84de	91b	94f	105e	115cd	31cd	0.567abc
G5	84de	93a	94f	104e	113e	29def	0.675abc
G6	87b	94a	101a	110a	117ab	30cde	0.437abc
G7	81f	91b	100ab	108b	115cd	34ab	0.300c
G8	85cd	91b	97de	104e	111f	26g	0.400bc
G9	83e	91b	98cd	105de	115cd	32bc	0.300c
G10	86bc	91b	99bc	105de	114de	27efg	0.725abc
G11	89a	94a	100ab	107bc	115cd	26g	0.575abc
G12	86bc	91b	100ab	106cd	118a	32bc	0.525abc

در هر ستون میانگین‌های با حرف مشابه، اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد در آزمون چند دامنه‌ای دانکن ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different according to Duncan test at 1% level.

زمان‌های مربوط به گلدهی بر اساس تعداد روز از ۱۰ دی ماه محاسبه شده‌اند.

Flowering times have been calculated as number of days from 1st January.

مورد مطالعه به ویژه صفات مرتبط با زمان و تراکم گلدهی بود. صفات بر اساس سطح

بررسی ضرایب همبستگی ساده فنوتیپی نشان از وجود همبستگی معنی‌دار بین اکثر صفات

(۶۰/۷۹) و درصد مغزهای پوک با ضریب تغییرات فنوتیپی (۵۱/۹۷) قرار گرفتند. با توجه به این که به‌نژادی بر مبنای تنوع و انتخاب است و با عنایت به داشتن ضریب تغییرات فنوتیپی بالا، صفات فوق به عنوان شاخص مورد نظر هستند. صفات پراکندگی تعداد گل در یک جوانه و تعداد مادگی یک گل ضریب فنوتیپی صفر داشتند. تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌های برتر بادام بر اساس صفات زمان گلدهی و برش دندروگرام در فاصله اقلیدسی ۳، موجب گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها در پنج کلاستر شد. گروه یک شامل ژنوتیپ‌های D5، D4، D3، D8 و D10، گروه دو شامل ژنوتیپ‌های D6، D7، D9 و D12، گروه سه شامل ژنوتیپ D11، گروه چهار: ژنوتیپ D2 و گروه پنج شامل ژنوتیپ D1 بود.

در جدول ۲ محدوده زمانی گلدهی و گروه‌بندی ژنوتیپ‌های برتر بادام بر اساس صفات زمان گلدهی ذکر شده است. همان طوری که ملاحظه می‌شود ژنوتیپ‌های امیدبخش بادام منتخب از نظر زمان گلدهی در گروه‌های نرمال تا کاملاً دیرگل قرار گرفتند، به طوری که صفت دیرگلی در ژنوتیپ‌های برتر منتخب بسیار بارز بود. جواهرده و عباسپور (۱۹۹۷) برنامه به‌نژادی بادام در ایستگاه بسطام شاهرود را از سال ۱۳۵۷ با جمع‌آوری ارقام داخلی و خارجی شروع و با ارزیابی آنها سرانجام ارقام شاهرود ۱۲، ۱۵، ۱۷، ۱۸ و ۲۱ به عنوان بادام دیرگل معرفی شدند. وزوایی

معنی‌دار شدن ضرایب همبستگی به سه گروه تقسیم‌بندی شدند. گروه اول، شامل تعداد کاسبرگ، سن درخت، تعداد پرچم، ارتفاع درخت و حجم مغز که دارای ضریب همبستگی مثبت یا منفی فاقد اختلاف معنی‌دار با بقیه صفات مورد مطالعه بودند. گروه دوم، شامل صفات متوسط اندازه گلبرگ، متوسط اندازه کاسبرگ، زمان خزان برگ، عرض برگ، قطر و عرض میوه، طول، عرض و قطر مغز، وزن پوسته سبز، زمان رسیدن و تاریخ برداشت که دارای ضریب همبستگی مثبت یا منفی معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ با تعدادی از صفات دیگر مورد مطالعه بودند. گروه سوم، شامل بقیه صفات مورد مطالعه که دارای ضریب همبستگی مثبت یا منفی معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ با تعدادی از صفات دیگر مورد مطالعه بودند. این یافته‌ها با نتایج دیسنتا و همکاران (Dicenta et al., 1993) همخوانی دارد. آن‌ها زمان شروع، خاتمه و طول دوره گلدهی و پتانسیل تولید ۵۱ رقم بادام را به مدت ۳-۵ سال مورد بررسی و قابلیت توارث این صفات در بادام را از طریق تجزیه کامل و رگرسیون مشخص کردند.

بر اساس نتایج آمار توصیفی در بین صفات مورد ارزیابی، درصد مغزهای دوقلو با ضریب تغییرات فنوتیپی (۱۷۵/۵۸) بالاترین تغییرات را به خود اختصاص داد. به دنبال آن، درصد مغزهای صمغی با ضریب تغییرات فنوتیپی

جدول ۲- دامنه تغییرات زمانی و گروه‌بندی صفات گلدهی در ژنوتیپ‌های برتر بادام  
Table 2. Range of temporal changes and grouping of flowering traits in the superior almond genotypes

گروه بندی	ژنوتیپ	زمان آغاز گلدهی	زمان ۱۰٪ گلدهی	زمان ۵۰٪ گلدهی	زمان ۹۰٪ گلدهی	پایان گلدهی	طول گلدهی
Grouping	Genotypes	Flowering time (day)	10% Flowering time	50% Flowering time	90% Flowering time	End of flowering	Flowering period (day)
گروه اول (دیرگل) First group (Late flowering)	D6, D11, D12	March 16-19	March 20-23	March 28-30	April 2-5	April 11-16	32-27
گروه دوم (دیرگل) Second group (Late flowering)	D3, D4, D5, D8, D9, D10	March 13-15	March 16-22	March 23-30	April 2-4	April 8-15	32-27
گروه سوم (میان گل) Third group (Medium flowering)	D2 و D7	March 9-11	March 17-20	March 26-29	April 3-6	April 13	34-36
گروه چهارم (نرمال) Fourth group (Normal)	D1	March 5	March 7	March 17	March 26	April 4	31

بررسی و ارقام برتر بادام دیرگل کاشان ۸ (Vezvaei, 1986) ضمن شناسایی ارقام بادام مناطق استان‌های تهران و مرکزی خصوصیات کمی و کیفی آن‌ها را جهت انتخاب بهترین ارقام

واژه‌های کلیدی: بادام، تنوع ژنتیکی، زمان گلدهی، سرمای بهاره.

## References

- Anonymous. 2009.** Spring frost damage thresholds. Available on the [www.msu.edu/vanboren.crittemp.htm](http://www.msu.edu/vanboren.crittemp.htm).
- Chaichi, S. 1987.** Late Flowering Almond Cultivars. Agricultural Extension Office Publications of West Azerbaijan Province, Issue No. 3, Ormieh, Iran. 11 pp. (in Persian).
- Dicenta, F., Garcia, J. E., and Carbonell, E. A. 1993.** Heritability of flowering, productivity and maturity in almond. *Journal of Horticultural Science* 681: 113-120.
- Ghasir Aliabadi, A. 1995.** Identification of late flowering almonds cultivars in Kashmar. MSc. Thesis, College of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran (in Persian).

- Imani, A. 2000.** Almond Breeding. Agricultural Education Press, Tehran, Iran. 128 pp. (in Persian).
- Javaherdeh, M., and Abbaspour, A. 1997.** Suitable Almond Cultivars in Semnan Province. Agricultural Education and Extension Organization Publications of Semnan Province, Semnan, Iran. 9 pp. (in Persian).
- Tabatabaee, Z., and Soltani, A. 1999.** Identification of almonds genotypes in Yazd province. First National Conference of Almond in Iran, Share Kord, Iran (in Persian).
- Vezaee, A. 1986.** Investigation on quantitative and qualitative traits of almond in Markazi and Tehran province, to select the best varieties. MSc. Thesis, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran (in Persian).