

مجله به‌نژادی نهال و بذر
جلد ۱-۲۷، شماره ۴، سال ۱۳۹۰

خودسازگاری و ترکیب مناسب کاشت ارقام تجاری بادام

Self-Compatibility and Suitable Planting Combination of Commercial Cultivars of Almond

مسلم درستکار^۱، مصطفی مصطفوی^۲، محمد صانعی شریعت پناهی^۳، داراب حسنی^۴،
احمد خلیقی^۵ و احمد نیکزاد^۶

- ۱- دانشجوی سابق دکتری علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران
- ۲- استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرمسار
- ۳- استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج
- ۴- استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج
- ۵- استاد، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران
- ۶- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، زرقان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۴/۲

چکیده

درستکار، م.، مصطفوی، م.، صانعی شریعت پناهی، م.، حسنی، د.، خلیقی، ا.، و نیکزاد، ا. ۱۳۹۰. خودسازگاری و ترکیب مناسب کاشت ارقام تجاری بادام. مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۲۷: ۴۵۷ - ۴۴۹.

بیشتر ارقام بادام موجود در کشور از نظر گرده‌افشانی و تلقیح خود ناسازگار هستند. در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ روی ۵۴ رقم موجود در باغ کلکسیون بادام مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس واقع در زرقان مطالعه ای انجام شد تا میزان خودسازگاری این ارقام تعیین و گرده‌دهنده‌های مناسب برای شش رقم تجاری دیرگل موجود در کلکسیون مشخص شود. برای تعیین میزان خود سازگاری هر رقم، چهار شاخه و بر روی هر شاخه حداقل یکصد جوانه گل انتخاب و با استفاده از گرده‌های همان رقم، گرده‌افشانی شد. در دو نوبت پس از گرده‌افشانی تعداد میوه‌های تشکیل شده یادداشت شد. برای تعیین گرده‌دهنده مناسب، شش رقم برتر به صورت دی‌الل با یکدیگر تلاقی داده شدند. در بررسی میزان خودسازگاری، در رقم تونو در بررسی دو ماهه در دو سال پیاپی به طور متوسط در خود‌گرده‌افشانی ۴۱ درصد تشکیل میوه مشاهده شد. در سایر ارقام کلکسیون تشکیل میوه در خود‌گرده‌افشانی مشاهده نشد. برای رقم کاپاریل به ترتیب ارقام مرسد با ۶۹/۵، تونو با ۶۷/۵ و کریستومورتو با ۶۳/۵، برای رقم کریستومورتو رقم تونو با ۶۸/۶۲، برای رقم تونو به ترتیب ارقام کاپاریل با ۴۶/۵۰، برای رقم مرسد به ترتیب ارقام کریستومورتو با ۷۵/۵۰ و تونو با ۶۴/۷۵ و برای رقم آی به ترتیب ارقام تونو با ۷۰/۵۰ و کریستومورتو با ۶۵/۲۰ درصد تشکیل میوه بهترین گرده‌دهنده‌ها بودند.

واژه‌های کلیدی: بادام، خود ناسازگاری، گرده‌دهنده.

مقدمه

در مطالعه‌ای که توسط لوپز و وارگاس (Lopez and Vargas, 2006) روی ۱۳۳ رقم تجاری بادام برای تعیین خود ناسازگاری انجام شد، بر اساس روش‌های مختلف از جمله روش مزرعه‌ای و آزمایشگاهی، رقم‌ها به سه دسته خودناسازگار، خودسازگار و خودسازگار مشکوک تقسیم شدند. ویرتسون و چانونتاپیات (Wirthensohn and Channuntapipat, 2005) نیز مطالعه مشابهی برای بررسی خودناسازگاری ارقام بادام کشور استرالیا انجام دادند. در ارقام مختلف بادام توانایی خودسازگاری متفاوتی مشاهده می‌شود. در مطالعه‌ای سه ساله برای مقایسه میزان و کیفیت میوه در خود گرده‌افشانی و دگرگرده‌افشانی ۱۱ رقم خودسازگار، سوسیس‌ای. کمپانی و آلونسو (Socias i Company and Alonso, 2004) دریافتند در بادام معمولاً تشکیل میوه در دگرگرده‌افشانی بهبودمی‌یابد.

استفاده از ارقام گرده‌دهنده مناسب در بادام باعث افزایش عملکرد می‌شود و باغداران با آگاهی از رقم می‌توانند از ارقام مناسب استفاده کنند. با توجه به زمان گلدهی، طول مدت گلدهی، توانایی تلقیح گرده‌دهنده و با استفاده از روش‌های مزرعه‌ای و آزمایشگاهی می‌توان بهترین ارقام گرده‌دهنده را برای هر رقم مشخص کرد.

در مطالعه‌ای در استان فارس، خصوصیات مورفولوژیکی و کمی و کیفی ارقام داخلی و خارجی بادام بررسی و رقم‌های دیرگل و

بادام دارای نیاز سرمایی کمی بوده و از بسیاری درختان زودتر گل می‌دهد، از طرفی غالب ارقام موجود در کشور از نظر گرده‌افشانی و تلقیح خود ناسازگار هستند. اختلاف در زمان گل‌دهی در بین ارقام مختلف بادام بسیار زیاد است و این اختلاف به بیش از یک ماه هم می‌رسد، بنابراین علاوه بر مسئله سازگاری بین ارقام، همزمانی گلدهی بین ارقام سازگار نیز ضروری است (Dorostkar, 2005). تحقیقات زیادی در جهت تعیین ارقام گرده‌دهنده در بسیاری از کشورها انجام شده است و به عنوان مثال می‌توان به تحقیقی که توسط کارا دی تولوزا و هررا (Carra de Toloza and Herrera, 2006) برای معرفی گرده‌دهنده مناسب برای ارقام تجاری بادام در آرژانتین انجام شد، اشاره کرد. یکی دیگر از خصوصیات مهم بادام خودناسازگاری است. که این موضوع چنانچه دقیقاً در رقم‌های مختلف مورد بررسی قرارنگیرد مشکلاتی را به همراه دارد (Ortega and Dicenta, 2006).

خودناسازگاری بادام از نوع گامتوفیتی است که در آن گیاه در صورتی تولید میوه می‌کند که توسط دانه گرده یک رقم سازگار گرده‌افشانی شود (Vargas *et al.*, 1996) مطالعات نشان داده است که خودناسازگاری در بادام به عدم توانایی رشد لوله گرده در خامه خودی مربوط می‌شود (Ortega and Dicenta, 2003).

۱۳/۶- درجه سانتی گراد است.

ارزیابی چندروز قبل از شکوفه دهی درختان در دو سال متوالی آغاز شد. برای تعیین میزان خود سازگاری هر رقم، چهار شاخه به طور تصادفی در اطراف تاج درخت انتخاب و به طور متوسط در هر تکرار ۱۰۰ جوانه گل در مرحله قبل از شکفتن انتخاب و با استفاده از کیسه های پارچه ای پوشانده شدند. ابتدا روی شاخه های انتخابی، گل های ضعیف، نارس و باز شده حذف شدند و در زمان آمادگی گل ها، کیسه ها برداشته شده و با استفاده از گرده های از قبل جمع آوری شده همان رقم، گرده افشانی و سپس گل ها مجدداً پوشانده شدند. گرده افشانی گل ها با استفاده از یک برس مخصوص و ظریف انجام شد. شش روز پس از گرده افشانی هر رقم، پاکت ها برداشته شد تا گل ها در شرایط کاملاً طبیعی قرار گیرند. در دو نوبت، ۳۰ روز و سپس ۶۰ روز پس از گرده افشانی تعداد گل های به میوه تبدیل شده یادداشت شد.

برای تعیین گرده دهنده مناسب، از شش رقم دیرگل و تجاری به نام های کریستومورتو، تونو، آی، فرانسیس، مرسدو کاپاریل که قبلاً در یک دوره بررسی ده ساله (Dorostkar, 2005) شناسائی شده بودند، استفاده شد. شش رقم بادام به صورت دی آلل در ۳۶ ترکیب با یک دیگر تلاقی داده شدند. زمان گلدهی ارقام مبنای انجام آزمایش بود لذا انجام عملیات اخته کردن و گرده افشانی دستی از ۲۷ اسفند آغاز و تا ۸ فروردین ادامه داشت. به این منظور آزمایش در

تجاری معرفی شدند (Dorostkar, 2005). در این بررسی نشان داده شد همبستگی معنی داری بین زمان گلدهی ارقام و میزان عملکرد وجود دارد.

با توجه به اهمیت تعیین گرده دهنده های مناسب ارقام تجاری، در سال ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ مطالعه حاضر روی ارقام موجود در کلکسیون بادام زرقان در استان فارس انجام شد تا میزان خودسازگاری این ارقام تعیین و گرده دهنده های مناسب برای ارقام تجاری دیرگل موجود در این کلکسیون مشخص شود.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر به منظور تعیین خودسازگاری و شناسایی گرده دهنده های مناسب برای ارقام موجود در باغ کلکسیون بادام واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس (زرقان) انجام شد.

این مجموعه شامل ۵۴ رقم (۲۲ رقم خارجی و ۳۲ رقم داخلی) است که همگی ارقام پیوندی روی بادام تلخ هستند.

زرقان دارای طول جغرافیایی ۴۳' و ۵۲° و عرض جغرافیایی ۴۷' و ۲۹° است. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۵۹۶ متر و در منطقه نیمه خشک واقع شده است. متوسط بارندگی سالیانه آن ۳۳۲ میلی متر، متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۶ درجه سانتی گراد، گرم ترین ماه سال تیرماه با حداکثر مطلق ۴۳/۸ درجه سانتی گراد و سردترین ماه سال دی ماه با حداقل مطلق

گروه بسیار زودگل (حداقل ۸ روز قبل از نون پاریل)، زودگل (۷-۵ روز قبل از نون پاریل)، متوسط - زود گل (۴-۲ روز قبل از نون پاریل)، متوسط گل (مشابه نون پاریل)، متوسط - دیرگل (۴-۲ روز بعد از نون پاریل)، دیرگل (۷-۵ روز بعد از نون پاریل) و بسیار دیرگل (حداقل ۸ روز بعد از نون پاریل) تقسیم شدند. در بررسی تعیین رقم گرده دهنده، شش رقم برتر تجاری بسیار دیرگل که دارای همزمانی گلدهی با یک‌دیگر بودند انتخاب و از نظر سازگاری متقابل در گرده افشانی با یک‌دیگر مورد بررسی قرار گرفتند. این ارقام شامل تونو، کریستومورتو، آی، مرسد، کاپاریل و فرانسیس بودند.

نتایج و بحث

نتایج بررسی‌ها نشان داد که طول دوره گلدهی در ارقام کلکسیون در سال اول ۳۶ روز و در سال دوم ۳۷ روز بود که در هر دو سال از ۹ اسفند شروع شد. گلدهی در سال ۱۳۸۷ در ۱۵ فروردین و در سال ۱۳۸۸ در ۱۶ فروردین به پایان رسید. ترتیب زمان گل دهی در دو سال متوالی بدون تغییر بود (جدول ۱).

در بررسی انجام شده روی ارقام کلکسیون برای تعیین میزان خود ناسازگاری طی دو سال پیاپی ۵۲ رقم کاملاً خود ناسازگار بودند. در بررسی ۳۰ روز پس از گرده‌افشانی رقم زرقان ۳۰ به میزان ۲۰٪ تشکیل میوه داد ولی در ادامه ریزش کامل میوه‌ها مشاهده شد. در رقم تونو نیز

چهار تکرار و در هر تکرار چهار شاخه در جهات مختلف مورد استفاد قرار گرفت. به طور متوسط در هر تیمار ۴۰۰ گل اخته و بر روی آن‌ها کیسه قرار داده شد. پس از ۲۴ ساعت کیسه‌ها برداشته شد و گرده افشانی دستی در آن‌ها انجام شد. پس از گرده افشانی دستی که با برس انجام شد مجدداً کیسه‌ها بر روی آن‌ها گذاشته شد تا گرده ناخواسته بر روی کلاله‌ها قرار نگیرد با توجه به تعدا گل‌های گرده افشانی شده در هر تیمار و تعدا میوه تشکیل شده درصد تشکیل میوه بعد از ۳۰ و ۶۰ روز از گرده افشانی دستی محاسبه شد.

گرده گل‌ها در مرحله بادکنکی جمع آوری شدند و در دمای اتاق (۲۲ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد) و در تشتک‌های پتری به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت نگهداری و سپس با تکان دادن تشتک‌ها، دانه‌های گرده از پوشش بساک جدا شدند. گرده‌های مذکور به منظور استفاده در انجام تلاقی‌های مختلف در ۴ درجه سانتی‌گراد تا زمان گرده افشانی نگهداری شدند. به منظور بررسی درصد جوانه زنی و اطمینان از زنده بودن گرده‌ها از محیط کشت آگار ۱/۲ درصد و ساکارز ۱۵ درصد استفاده شد (Thompson *et al.*, 1994). تمام گرده‌های مورد استفاده در آزمایش دارای جوانه زنی بیش از ۷۰ درصد بودند.

در ارزیابی انجام شده در مورد زمان گلدهی ۵۴ رقم مورد بررسی، ارقام بر اساس زمان گلدهی رقم نون پاریل (۵۰٪ گلدهی) به هفت

جدول ۱- زمان گل دهی ارقام مختلف بادام در سال های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸
Table 1 . Flowering time of almond cultivars in 2008 and 2009

No	Cultivar	Origin	February		March					April		Relative bloom		Group	
			25	30	5	10	15	20	25	30	5	2008	2009		
1	Zarghan 30	Iran											-13	-14	Very early
2	Zarghan 33	Iran											-11	-13	
3	Zarghan 45	Iran											-11	-13	
4	Zarghan 32	Iran											-10	-11	
5	Ardechoise	France											-11	-11	
6	Hachak	Tunisia											-12	-11	
7	Fourcouronne	France											-10	-10	
8	Zarghan 54	Iran											-10	-10	
9	Zarghan 52	Iran											-9	-10	
10	Zarghan 28	Iran											-9	-10	
11	Zarghan 34	Iran											-11	-9	
12	Pizzata-D-Avola	Italy											-9	-9	
13	Flour-en-Bas	France											-9	-8	
14	Zarghan 23	Iran											-9	-8	
15	Zarghan 29	Iran											-10	-8	
16	Zarghan 41	Iran											-10	-8	
17	Zarghan 39	Iran											-10	-8	
18	Zarghan 24	Iran											-8	-8	
19	Zarghan 26	Iran											-8	-8	
20	Zarghan 27	Iran											-8	-8	
21	Zarghan 31	Iran											-8	-8	
22	Zarghan 38	Iran											-8	-8	
23	Zarghan 40	Iran											-8	-8	
24	Zarghan 51	Iran											-8	-8	
25	Zarghan 42	Iran											-9	-7	
26	Zarghan 35	Iran											-7	-7	
27	Zarghan 43	Iran											-8	-6	
28	Zarghan 37	Iran											-6	-6	
29	Zarghan 37	Iran											-6	-6	
30	Zarghan 47	Iran											-6	-6	
31	Zarghan 49	Iran											-6	-6	
32	Zarghan 53	Iran											-6	-6	
33	Zarghan 36	Iran											-5	-4	
34	Princesse	France											-3	-5	
35	Zarghan 25	Iran											-3	-5	
36	Zarghan 44	Iran											-3	-5	
37	Zarghan 50	Iran											-3	-5	
38	Zarghan 48	Iran											-3	-3	
39	Thompson	USA											-3	-3	
40	Marcona	Spain											-1	0	
41	Non-pareil*	USA											0	0	
42	Ferraduel	France											+4	+4	
43	Desmayo-Largueta	Spain											+5	+6	
44	Texas	USA											+6	+6	
45	Ferragnes**	France											+8	+8	
46	Darke	USA											+8	+8	
47	Kapareil**	USA											+8	+9	
48	Tuono**	Italy											+8	+10	
49	Yaltinskyi	Russia											+8	+10	
50	Merced**	USA											+9	+10	
51	Cristomorto**	Italy											+9	+11	
52	Ai**	France											+9	+12	
53	Tardy-non-pareil	USA											+11	+12	
54	Crinskyi	Russia											+11	+12	

* The reference cultivar for determination of relative boom.

** Selected cultivars of the collection used in controlled crosses.

* رقم مرجع برای تعیین گلدهی نسبی ارقام
** ارقام انتخاب شده برای تلاقی های کنترل شده

تحریک تخمدان توسط گرده‌های خودی باعث ایجاد یک التهاب موضعی شود که در بررسی یک ماهه مشابه تشکیل میوه رویه‌ها در بررسی دو ماهه با توجه به عدم پذیرش ژنتیکی گرده خودی لقاح انجام نشده و میوه تشکیل نمی‌شود (سوسیاس ای. کمپانی و همکاران، ۲۰۰۴؛ سوسیاس ای. کمپانی و آلونسو، ۲۰۰۴). تعیین علت دقیق این وضعیت نیاز به بررسی‌های آزمایشگاهی و ژنتیکی دارد.

بررسی‌های دو ساله بر روی رقم تونو نشان داد که در خود گرده‌افشانی ۴۱٪ تشکیل میوه مشاهده شد. این رقم از جمله ارقام برگزیده و پرمحصول کلکسیون جهت تعیین گرده‌دهنده مناسب است. در سال‌های اخیر رقم‌های خودسازگار تجاری مختلفی مانند تونو، جنکو، مارتا، لورن و آنتونتا معرفی شده‌اند (Ortega and Dicenta, 2006). بررسی‌های انجام گرفته شده داده است که غالب این ارقام از منطقه آپولیای ایتالیا منشا گرفته‌اند.

در مطالعه تعیین گرده‌دهنده مناسب برای شش رقم دیرگل و برتر کلکسیون، تلاقی دی‌آلی بین این ارقام انجام شد که نتایج آن در جدول‌های ۲ و ۳ آورده شده است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، در کلیه تلاقی‌هایی که با استفاده از گرده خودی انجام شده به جز در رقم تونو میزان تشکیل میوه صفر بود. در بررسی دو ساله خود گرده‌افشانی رقم تونو، میزان تشکیل میوه در سال اول ۴۰٪ و در سال دوم ۴۲٪ (به طور متوسط ۴۱٪) بود. لازم به

در بررسی دو ماهه در دو سال پیایی به طور متوسط در خود گرده‌افشانی ۴۱٪ میوه تشکیل شد. خودسازگاری صفتی است که توسط عوامل ژنتیکی کنترل می‌شود. ژن اصلی کنترل‌کننده این صفت یک لوکوس چند آلی است که وجود آلل Sf باعث بروز فنوتیپ خودسازگاری می‌شود (Ortega and Dicenta, 2003). در صورتی که تنها این ژن در بروز فنوتیپ موثر بود انتظار می‌رفت که در ارقام خودسازگار دامنه ثابتی از تشکیل میوه وجود داشته باشد ولی در مطالعه انجام شده توسط سوسیاس ای. کمپانی و همکاران (Socias i Company et al., 2004) و آلونسو و سوسیاس ای. کمپانی (Alonso and Socias i Company, 2005) مشخص شد که ارقام خود سازگار به میزان متفاوتی این صفت را بروز می‌دهند. یکی از عوامل تاثیرگذار بر آن وجود ژن‌های تعدیل‌کننده این صفت است و عامل دیگر مورفولوژی گل است که باعث می‌شود وجود ژنوتیپ خودسازگار لزوماً منتهی به فنوتیپ خودسازگار نشود. در سال‌های اخیر ارقامی شناسائی شده‌اند که بر اساس بررسی‌های فنوتیپی به عنوان خود ناسازگار هستند ولی در بررسی ژنتیکی مشخص شد دارای ژنوتیپ خودسازگارند (Lopez et al., 2005). در نتیجه ممکن است در این رقم‌ها با وجود احتمال داشتن آلل Sf، خودگشنی منتهی به تشکیل نهایی میوه نشود. از سوی دیگر ممکن است

جدول ۲- مقایسه میانگین دوساله درصد تشکیل میوه از تلاقی‌های متقابل شش رقم دیرگل بادام انتخابی کلکسیون زرقان

Table 2. Two-year mean comparison of percentage of fruit set formation resulting from controlled crosses between selected cultivars of Zarghan collection almond cultivars

Male parent cultivars	Female parent cultivars					
	Tuono	Ferragnes	Cristomorto	Kapareil	Merced	Ai
Tuono	40.87 g	21.50 lmn	68.62 bc	67.50 bcd	64.75 cd	70.50 b
Ferragnes	25.50 kl	0.00 o	27.80 jk	57.50 e	25.62 kl	48.12 f
Cristomorto	21.75 lmn	38.00 gh	0.00 o	63.50 d	75.50 a	65.20 cd
Kapareil	47.25 f	46.50 f	34.00 hi	0.00 o	22.75 lm	21.50 lmn
Merced	41.37 g	18.12 n	21.75 lmn	69.50 b	0.00 o	20.37 mn
Ai	36.00 h	47.20 f	24.12 klm	31.00 j	46.62 f	0.00 o

میانگین‌ها با حروف متفاوت در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار هستند (آزمون چند دامنه دانکن).

Means followed by different letters are significantly different at the 5% probability level using Duncan's multiple test.

جدول ۳- تعیین کارایی گرده افشانی متقابل شش رقم برتر بادام بر اساس نتایج دو ساله

Table 3. Efficiency of cross-pollination of the selected almond cultivars based on the two-year results

Male parent cultivars	Female parent cultivars					
	Kapareil	Cristomorto	Tuono	Ferragnes	Merced	Ai
Kapareil	D	C	B	B	C	C
Cristomorto	A	D	C	C	A*	A
Tuono	A	A	B	C	A	A*
Ferragnes	B	C	C	D	C	B
Merced	A	C	B	C	D	C
Ai	C	C	C	B	B	D

A*, A, B, C و D به ترتیب نشان‌دهنده بیشتر از ۷۰ درصد، ۶۰-۶۹ درصد، ۴۰-۵۹ درصد، ۱-۳۹ درصد و صفر درصد تشکیل میوه هستند.

A*, A, B, C and D denote fruit set formation 70% and higher, 60-69%, 40-59%, 1-39%, and 0%, respectively.

پس از انجام این مطالعه، گرده‌دهنده‌های مناسب ارقام دیرگل و تجاری که سازگاری خوبی با شرایط مختلف کشور نشان داده و قسمت عمده نهال‌های بادام کشور را تشکیل می‌دهند، شناسائی شدند. بر اساس یافته‌های این مطالعه، مناسب‌ترین گرده‌دهنده‌ها برای ارقام مختلف به شرح زیر بود:

برای رقم کاپاریل، به ترتیب ارقام مرسد، تونو و کریستومورتو، برای رقم کریستومورتو،

ذکر است که با وجود خودسازگاری این رقم، میزان تشکیل میوه با استفاده از گرده‌دهنده مناسب (دگرگرده افشانی) بالاتر بوده است. این یافته مطابق با نتایج مطالعات دیگری است که عنوان می‌کنند تشکیل میوه در ارقام خودسازگار به دنبال خود گرده‌افشانی نسبت به دگرگرده افشانی با استفاده از گرده‌دهنده مناسب منتهی به تشکیل میوه کمتر می‌شود (Bernard and Socias i Company, 1998).

کریمسکی، آردوشز و زرقان ۳۱ و ۲۵ و ۳۵ بود. در بین این ارقام به جز ارقام زرقان ۳۱ و ۲۵ و ۳۵ آردوشز بقیه در دسته ارقام دیرگل قرار گرفته بودند. یک توجیه برای قرارگیری برخی ارقام زودگل در دسته ارقام با عملکرد بالا می‌تواند مقاومت این ارقام نسبت به آفات، بیماری‌ها و سرما باشد (Dorostkar, 2005).

از آن‌جا که استفاده از گرده‌دهنده مناسب می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای در افزایش عملکرد بادام موثر باشد (Dicenta *et al.*, 2001) و هم‌چنین بر اساس مشاهدات کلیه ارقام انتخابی جزء گروه بسیار دیرگل بودند، بنابراین کاشت توام این ارقام می‌تواند گامی مهم در افزایش تولید بادام کشور باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقایان مهندس حشمت‌الله غلامی، عبدالله ولی‌فر، محمد عبداللهی، داوود اورنگ و مهدی شهبازی که در اجرای پروژه همکاری داشته‌اند، قدردانی می‌شود.

رقم تونو، برای رقم تونو، به ترتیب ارقام کاپاریل، تونو و مرسد، برای رقم فرانیس، به ترتیب ارقام آی و کاپاریل، برای رقم مرسد، به ترتیب ارقام کریستومورتو و تونو و برای رقم آی، رقم‌های تونو و کریستومورتو بهترین گرده‌دهنده‌ها بودند. نکته‌های قابل توجه آن است که در صورت وجود توانایی بیولوژیک لقاح بین رقم‌ها در آزمایشگاه و عدم هم‌زمانی گل‌دهی، استفاده توام این ارقام در باغ‌های تجاری منتهی به تولید تجاری نخواهد شد. با توجه به این که کلیه ارقام انتخاب شده کلکسیون جزء رقم‌های خیلی دیرگل بوده، در نتیجه با یکدیگر هم‌زمانی گل‌دهی داشتند و می‌توانند با کشت توام منتهی به افزایش عملکرد شوند. بررسی‌های قبلی نشان داده است که ارقام دیرگل دارای میزان محصول بیشتری بودند و یک همبستگی قوی بین زمان گل‌دهی و میزان محصول ارقام وجود دارد (درستکار، ۲۰۰۵). نتایج آن بررسی نشان داد که بالاترین میزان محصول مربوط به ارقام یالتینسکی، آی، مرسد، کاپاریل، تونو، کریستومورتو، پرنسس،

References

- Alonso, J. M., and Socias i Company, R. 2005. Differential pollen tube growth in inbred self-compatible almond genotypes. *Euphytica* 149: 207-213.
- Bernad, D., and Socias i Company, R. 1998. Bud density and shoot morphology of some self-compatible almond selections. *Acta Horticulturae* 470: 273-279.
- Carra de Toloza, M. S., and Herrera, M. C. 2006. Flowering time of almond cultivars in Argentina. *Advances in Horticultural Science* 20 (4): 285-292.

- Dicenta, F., Ortega, E., Cánovas, J. A., and Egea, J. 2001.** Self-pollination versus cross-pollination of six self-compatible almond cultivars: Pollen tube growth and fruit set. *Options Méditerranéennes, Series Cahiers* 369-372.
- Dorostkar, M. 2005.** Survey on the morphological properties of almond in Fars Province. *Proceedings of the IV International Symposium on Pistachios and Almonds*. Iran's Pistachio Research Institute, Rafsanjan, Iran. Page 325 (in Persian).
- Lopez, M., Romero, M. A., Vargas, F., Mnejja, M., Arus, P., and Batlle, I. 2005.** "Francol'ý", a late flowering almond cultivar re-classified as self-compatible. *Plant Breeding* 124: 502-506.
- Lopez, M., and Vargas, F. J. 2006.** Self-(in) compatibility almond genotypes: a review. *Euphytica* 150: 1-16.
- 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: 904-911.
- Ortega, E., and Dicenta, F. 2006.** Self-fertilization in homozygous and heterozygous self-compatible almonds. *Scientia Horticulturae* 109: 288-292.
- Socias i Company, R., and Alonso, J. M. 2004.** Fruit set as an evaluation criterion in almond breeding. *Acta Horticulturae* 2: 763-768.
- Socias i Company, R., Alonso, J. M., and Aparisi, J. G. 2004.** Fruit set and productivity in almond as related to self-compatibility, flower morphology and bud density. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 79: 754-758.
- Thomson, J. D., Rigney, L. P., Karoly, K. M., and Thomson, B. A. 1994.** Pollen viability, vigor, and competitive ability in *Erythronium grandiflorum* (Liliaceae). *American Journal of Botany* 81: 1257-1266.
- Vargas, F. J., Romero, M. A., Batlle, I., and Clavé, J. 1996.** Early selection in almond progenies. *Options Méditerranéennes, Series Cahiers* 33: 171-176.
- Wirthensohn, M. G., and Channuntapipat, C. 2005.** Determination of almond S-alleles using PCR primers designed from their introns. *Options Méditerranéennes Serie A* 63: 333-339.