بررسی سازگاری گرده افشانی و تعیین گرده افشان مناسب برای بادام رقم " A200 "

قادر امانی [۱]، علی ایمانی [۲*]، مهرشاد زین العابدینی [۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم و تحقیقات تهران. ۲- بخش تحقیقات باغبانی موسسه اصلاح بذر و نهال کرج. ۳- بخش تحقیقات ژنومیکس موسسه بیوتکنولوژی کرج.

Email: soheyl_amani@yahoo.com

چکیده

از جمله مهمترین مشکلات پرورش بادام در دنیا، خودناسازگاری و برخی مواقع دگرناسازگاری ارقام آن می باشد که باردهی را تحت تاثیر قرار داده باعث کاهش محصول می گردد. بنابراین، با انتخاب ارقام خودسازگار یا دگرسازگار در زمان احداث باغات بادام، می توان برخی از این مشکلات تولید بادام را برطرف نمود. به همین دلیل به منظور سازگاری گرده افشانی رقم A200 (ازارقام تجاری و دیرگل بادام) با ارقام گرده زای سازگار با این ارقام درکلکسیون بادام واقع در موسسه اصلاح وتهیه نهال وبذر آزمایشی انجام گرفت. در این تحقیق ۲۰ رقم از ارقام و ژنوتیپ های مرغوب و مناسب موجود در کلکسیون که از نظر زمان گلدهی با این رقم همپوشانی داشتند به عنوان ارقام گرده زا برای گرده افشانی انتخاب شدند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بهترین ارقام گرده دهنده برای رقم A200 به ترتیب رقم شکوفه، ژنوتیپ ۲۴-۱۴، ۲۵-۱۶، ۱۲-۱۴ وD99 بودند همچنین هیچکدام از ارقام گرده دهنده با رقم A200 ناسازگاری نشان ندادند.

واژه های کلیدی :بادام، زمان گلدهی، گرده افشانی، خود ناسازگاری، تشکیل میوه

مقدمه

بادام با نام علمی، *Prunus dulcis* متعلق به *Prunoideae* و زیر خانواده *Rosaceae* خانواده است .ارقام وحشی بادام از توده های طبیعی در آسیای مرکزی منشاء گرفته اند و بومی مناطق کوهستانی خشک آسیای مرکزی و غربی هستند که تا سواحل دریای مدیترانه گسترش یافته است .گونه های وحشی این گیاه نیز در این مناطق مشاهده می شود . امروزه مناطق عمده کشت بادام در سه ناحیه دنیا شامل آسیا، حوزه مدیترانه و آمریکا (ایالت کالیفرنیا) متمرکز بوده ولی در سطوح محدودی هم در استرالیا، آفریقای جنوبی، آرژانتین و شیلی کشت (Gradziel and Kester, 1996) می شود. میزان صادرات بادام در جهان نشان از اهمیت ویژه این محصول داشته که در بین سایر خشکبارها، رتبه اول تولید جهانی را دارد .کشورهای آمریکا، اسپانیا، ایران، ایتالیا، مراکش، سوریه، تونس، ترکیه، الجزایر و یونان، به ترتیب بیشترین میزان تولید این محصول را دارند(Anonymous, 2009). کشت این محصول از دیر باز در ایران رایج بوده است، به طوری که ایران به عنوان یکی از قدیمی ترین کشورهای مهم تولیدکننده و یکی از خاستگاه های بادام وحشی شناخته شده است. در نقاط Prunus در حدود

نوزده گونه سردسیری و نیمه سردسیری ایران پراکنده هستند. بر همین اساس برخی از دانشمندان گیاه شناس موطن اصلی این گیاه را به ایران نسبت می دهند . پرورش بادام در اکثر مناطق پرورش بادام در اکثر مناطق ایران انجام می شود، اما مهم ترین مراکز تولید از نظر سطح زیر کشت و تولید محصول، استان های خراسان، فارس، آذربایجان شرقی، چهارمحال بختیاری، یزد، کرمان، اصفهان و آذربایجان غربی است(Imani,1997).

یکی از مشکلات عمده باغات بادام در اکثر کشورهای تولید کننده علاوه بر سرمای بهاره، خودناسازگاری اغلب ارقام و برخی مواقع دگرناسازگاری بین برخی ارقام میباشد، که هم میزان تولید محصول را تحت تأثیر قرار داده و هم به علت نیاز مبرم به درختان گردهزا،

باعث غیر یکنواختی محصول می گردد Tamura et al.,2000). بطور کلی، شناخت کافی از سازگاری بین گرده و مادگی ارقام مختلف درختان میوه خودناسازگار، قبل از احداث باغ یکی از جنب ههای بسیار مهم در باردهی است و در گزینش درختان گرده زای مناسب برای ارقام جدید حاصل از برنامه های اصلاحی، از اهمیت ویژه ای .برخوردار می باشد چون که بعد از احداث باغ حل مشکلات مربوط به ناسازگاری بسیار سخت و یا غیر ممکن می باشد. بادام دارای نیاز سرمایی کمی بوده و از بسیاری درختان زودتر گل می دهد،از طرفی غالب ارقام موجود در کشور از نظر گرده افشانی و تلقیح خود ناسازگار هستند . اختلاف در زمان گل دهی در بین ارقام مختلف بادام بسیار زیاد است و این اختلاف به بیش از یک ماه هم می رسد، بنابراین علاوه بر مسئله سازگاری بین ارقام، همزمانی گلدهی بین ارقام سازگار نیز ضروری است (Dorostkar,2005).

استفاده از ارقام گرده دهنده مناسب در بادام باعث افزایش عملکرد می شود و باغ داران با آگاهی از رقم می توانند از ارقام مناسب استفاده کنند .با توجه به زمان گلدهی، طول مدت گلدهی، توانائی تلقیح گرده دهنده و با استفاده از روش های مزرعه ای و آزمایشگاهی می توان بهترین ارقام گرده دهنده را برای هر رقم مشخص کرد. در شرایط معمولی بسیاری از ارقام بادام میانگین تشکیل میوه ۳٪ تا ۲۲٪ می باشد این در حالی است که برای تولید اقتصادی در بادام بایستی تعداد زیادی از گل ها به میوه تبدیل شوند و درصد تشکیل میوه به وسیله شرایط حاکم بر دوره گرده افشانی تعیین می شود وعواملی مثل شرایط آب وهوایی وجود حشرات گرده افشان کننده واز همه مهمتر سازگاری وگل دهی همزمان ارقام گرده زا وگرده گیرنده (رقم اصلی) در گرده افشانی و تشکیل میوه موثر می باشد (Nyomora and Brown,1997).

مواد و روش ها

این تحقیق در باغ تحقیقاتی ۵۰ هکتاری بخش تحقیقات باغبانی موسسه اصلاح وتهیه نهال وبذر کرج واقع در کیلومتر۳۰ جاده کمال شهردرسال ۱۳۹۰-۱۳۸۹ برروی درختان ۸ ساله بر روی رقم A200 بادام دیر گل تجارتی و پیوند شده روی پایه های بذری انجام شد و ارقام و ژنوتیپ های: 40-13، ۱۲-۱۴، A230، D99، Phlipcheo، Sahand، 2-10، D124،Padre ، ۸-۶، 11-10،شماره۷، Tuno، -14 24، Sokofe، Falsa، 25-16،Feretz، D101 ، Feragness به عنوان گرده زا برای والد مادری A200 انتخاب گردید. برای بدست آوردن همپوشانی گلدهی رقم مادری با ارقام گرده زا اقدام به ثبت زمان گلدهی در زمان شروع گلدهی (Start of blooming)، باز شدن کامل گلها (Full Bloom) و پایان گلدهی (End of Blooming)گردید. نوع طرح آزمایشی مورداستفاده بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار بوده که در سال ۹۰-۸۹ انجام شد و عمل گرده گیری وگرده افشانی به روش (Socias i Company and Felipe, 1988) انجام گرفت جهت اطمینان از قدرت جوانه زنی دانه گرده جمع آوری شده و نشان دادن قوه نامیه به کشت درون شیشه ای دانه گرده اقدام گردید.بدین منظور محیط کشت حاوی ۱۰٪ساکارز ، ppm ۱۰۰ اسید بوریک و ۱٪ آگار استفاده گردید و شمارش میوه های تشکیل شده۲۰ ، ۴۰ و ۱۳۲ (زمان رسیدن میوه) روز بعد از گرده افشانی انجام شده و در نهایت تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزارSAS انجام گرفت.

نتایج وبحث

زمان گل دهی

نتایج حاصل از یادداشت برداری در پایه های مادری و ارقام گرده زا براساس ۳ مرحله فنولوژیکی گلدهی، شروع گلدهی، تمام گل و پایان گلدهی در جدول۱-۱- ارائه شده است. همان طورکه در جدول مشاهده می شود پایه مادری A200 درتاریخ March 31 (۱۱

فروردین) شروع به گلدهی نموده و درتاریخ Aprill 3(۱۴ فروردین) در مرحله تمام گل بوده و در ارقام و ژنوتیپ های گرده زا ۱۱ رقم زودتر ۳ رقم هم زمان و ۲ رقم بعد از رقم مادری A200 در مرحله تمام گل بودند و درتاریخ Aprill 10(۲۱ فروردین) رقم مادری A200 در مرحله پایان گلدهی بود در حالی که اکثر ژنوتیپ ها و ارقام گرده زا زودتر از رقم مادری A200 به مرحله پایان گلدهی رسیده بودند و فقط رقم سهند بعد از رقم مادری به این مرحله رسید(جدول ۱-۱).

جدول 1-1- مقایسه شروع گلدهی، تمام گل و پایان گلدهی ارقام و ژنوتیپ های مورد مطالعه

	Year 2012		
Cultivars	Start of blooming	Full Bloom	End of Blooming
A200	31 Mar	3 Apr	10 Apr
Feragness	29 Mar	2 Apr	9 Apr
10-2	28 Mar	2 Apr	9 Apr
6-8	28 Mar	2 Apr	9 Apr
Sahand	30 Mar	4 Apr	11 Apr
Shokofe	28 Mar	1 Apr	8 Apr
Feretz	26 Mar	1 Apr	7 Apr
Phlipcheo	27 Mar	1 Apr	7 Apr
14-12	27 Mar	1 Apr	8 Apr
D124	29 Mar	2 Apr	8 Apr
7	28 Mar	3 Apr	10 Apr
16-25	30 Mar	3 Apr	8 Apr
D101	26 Mar	2 Apr	8 Apr
D99	29 Mar	1 Apr	6 Apr
14-24	28 Mar	2 Apr	8 Apr
Padree	28 Mar	4 Apr	10 Apr
10-11	28 Mar	2 Apr	9 Apr
A230	29 Mar	2 Apr	9 Apr
Tuono	27 Mar	1 Apr	8 Apr
13-40	28 Mar	2 Apr	9 Apr
5-6	29 Mar	2 Apr	8 Apr

ارزیابی جوانه زنی دانه گرده

به منظور اطمینان از زنده بودن دانه های گرده مورد آزمایش، دانه های گرده ارقام گرده دهنده کشت و بررسی گردید نتایج حاصل نشان داد که قدرت جوانه زنی دانه های گرده ارقام مختلف بین ۶۷ تا ۸۵ درصد بود که نشان می دهد دانه های گرده مورد آزمایش سالم ودارای زیوایی مناسب برای استفاده در این تحقیق بودند.

تشکیل میوه در زمان ۲۰ روز پس از گرده افشانی (زمان اول)

برای تعیین درصد تشکیل میوه ۲۰ روز بعد از گرده افشانی اقدام به شمارش میوه های تشکیل شده گردید. در شمارش اول درصد تشکیل میوه در هر شاخه بر اساس تعداد میوه تشکیل شده و به تعداد کل گل گرده افشانی شده محاسبه گردید و مورد تجزیه واریانس قرار گرفت جدول های ۱-۲- و نمودار ۱-۱- به ترتیب نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین درصد تشکیل میوه در شمارش اول را در تیمارهای مختلف گرده افشانی نشان می دهند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمارهای مورد بررسی اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد از نظر تشکیل میوه وجود دارد به طوری که بالاترین درصد تشکیل میوه با گرده رقم شکوفه با میانگین درصد تشکیل میوه ۹۰/۶۴ و ژنوتیپ ۲۴-۱۴ بامیانگین درصد تشکیل میوه ۸۸/۵۱ درصد و کمترین درصد تشکیل میوه با گرده زای A230 با میانگین درصد تشکیل میوه ۷۸/۷۴ بدست آمد و در گرده افشانی آزاد[1] میانگین درصد تشکیل میوه ۹۲/۰۷ درصد بدست آمد.

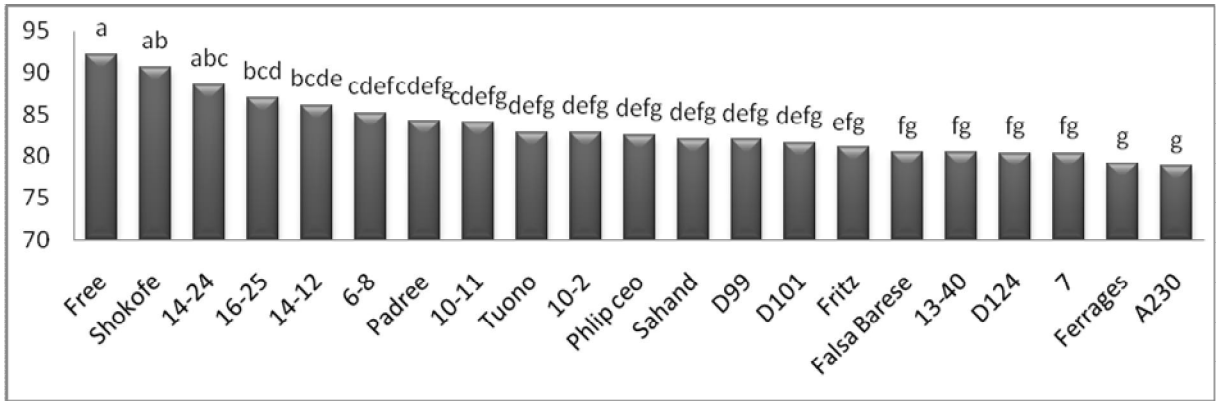
[1] Free= Open pollination

جدول۱-۲- نتایج تجزیه واریانس درصد تشکیل میوه در سه شمارش رقم A200

منبع تغییر	درجه آزادی	مربعات میانگین
تکرار	2 2 2	4.027 71.400 16.940
تیمار(گرده زا)	21 21 21	40.105 123.843** 130.824**
خطا	42 42 42	8.171 18.434 3.619

** معنی داری در سطح احتمال یک درصد

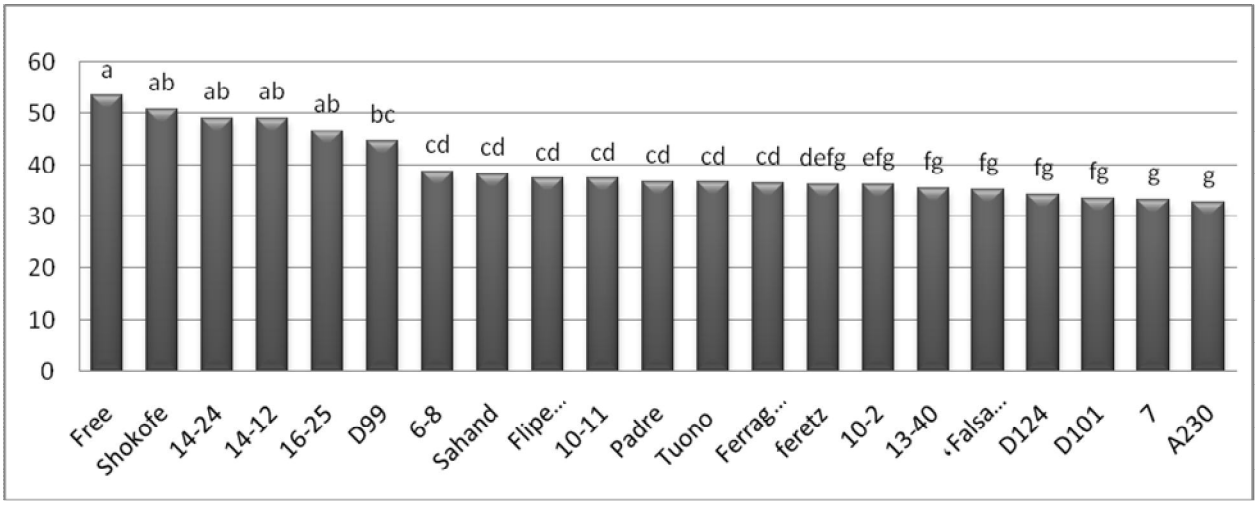
نمودار ۱-۱-مقایسه میانگین اثر گرده زاهای مختلف بر تشکیل میوه پایه مادری A200 در شمارش اول



تشکیل میوه در زمان ۴۰ روز پس از گرده افشانی (زمان دوم)

در شمارش دوم میانگین درصد تشکیل میوه در هر تیمار طبق روش اول محاسبه گردید. جدولهای۱-۲- و نمودار ۱ -۲-به ترتیب نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین درصد تشکیل میوه را نشان می دهند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های مربوط به درصد تشکیل میوه اختلاف معنی داری وجود دارد به این معنی که گل های تلقیح شده با تیمارهای مختلف از نظر درصد تشکیل میوه اختلاف معنی داری دارند. به طوری که بالاترین درصد تشکیل میوه با گرده رقم شکوفه با میانگین درصد تشکیل میوه ۵۰/۸۴ و کمترین درصد تشکیل میوه با گرده زای A230 با میانگین درصد تشکیل میوه۳۲/۸۰ بدست آمد و در گرده افشانی آزاد میانگین درصد تشکیل میوه ۵۳/۴۵ درصد بدست آمد.

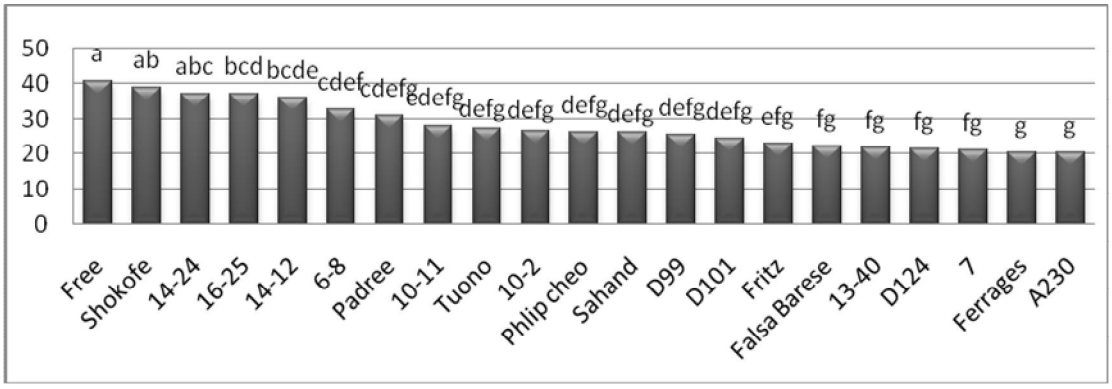
نمودار ۱-۲-مقایسه میانگین اثر گرده زاهای مختلف بر تشکیل میوه پایه مادری A200 در شمارش دوم



تشکیل میوه در زمان ۱۳۲روز پس از گرده افشانی (زمان برداشت)

در شمارش سوم (شمارش نهایی) میانگین درصد تشکیل میوه در هر تیمار طبق روش اول محاسبه گردید. جدولهای۱-۲-و نمودار ۱-۳-به ترتیب نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین درصد تشکیل میوه را نشان می دهند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های مربوط به درصد تشکیل میوه اختلاف معنی داری وجود دارد به این معنی که گل های تلقیح شده با تیمارهای مختلف از نظر درصد تشکیل میوه اختلاف معنی داری دارند. به طوری که بالاترین درصد تشکیل میوه با گرده رقم شکوفه با میانگین درصد تشکیل میوه ۳۸/۸۲ و ژنوتیپ ۲۴-۱۴ با میانگین ۳۷/۱۴ و ژنوتیپ ۲۵-۱۶ با میانگین ۳۷ درصد و ژنوتیپ ۱۲-۱۴ با میانگین ۳۶/۱۴ و ژنوتیپ D99 با میانگین ۳۲/۵۸ درصد و همچنین ژنوتیپ ۸-۶ با میانگین ۳۰/۹۸ درصد تشکیل میوه داشتند و به کمترین درصد تشکیل میوه به ترتیب با گرده زاهای A230،D101، D124 ، Fritz، Ferrages با میانگین درصد تشکیل میوه ۲۱/۷۷، ۲۱/۳۶، ۲۱/۲۲، ۲۰/۴۱، ۲۰/۳۸ به دست آمد و در گرده افشانی آزاد میانگین درصد تشکیل میوه ۴۰/۷ درصد بدست آمد.

نمودار ۱-۳-مقایسه میانگین اثر گرده زاهای مختلف بر تشکیل میوه پایه مادری A200 در شمارش سوم



بحث و نتیجه گیری

احداث باغ های تجاری بادام با کشت و ارقام سازگار که دارای همپوشانی گلدهی باشند به منظور اطمینان از گرده افشانی و تشکیل میوه و در نهایت تولید محصول اقتصادی از اهمیت بالایی برخوردار است(Lopez M , 2004) بر اساس نتایج به دست آمده برای احداث باغ تجاری بادام و ترکیب کشت موفق ارقام سازگار بهتر است از دو رقم گرده زا برای پوشش بهتر گلدهی استفاده شود که گلدهی یک رقم گرده زا زودتر از رقم اصلی شروع شود و گلدهی رقم گرده زای دوم دیرتر از رقم اصلی پایان یابد تا گرده افشانی رقم اصلی به خوبی پوشش داده شود. اگر چه تعیین ژنوتیپ ناسازگاری ارقام برای انتخاب گرده زای مناسب و ترکیب کشت ارقام در گونه های خودناسازگار از جمله بادام از اهمیت بالایی برخوردار است ولی عوامل دیگری مثل طول دوره گلدهی، همپوشانی گلدهی، میزان تولید گرده، قوه نامیه گرده و ارزش تجاری و باغبانی یک رقم برای انتخاب یک گرده زای مناسب دارای اهمیت فراوان است. این امر انجام آزمایشات مزرعه ای، جهت انتخاب گرده زای مناسب برای ارقام تجاری را نشان می دهد، بنابرین علاوه بر مطالعات مولکولی در تعیین ژنوتیپ خودناسازگاری ارقام بررسی مطالعات مزرعه ای در ارقامی که دارای آلل های مشترک می باشند لازم و ضروری است. بنابرین در تعیین ترکیب ارقام در بادام بایستی دوره های گلدهی هم زمان و سازگاری گرده افشانی آن در نظر گرفته شود. عملکرد در ارقام بادام را می توان با کشت مخلوط دو یا سه رقم که از نظر گلدهی همپوشانی کافی و سازگاری گرده افشانی داشته باشند را افزایش داد.

نتایج حاصل زمان گلدهی و همپوشانی و تجزیه آماری درصد تشکیل میوه در این تحقیق نشان داد که بهترین ارقام گرده دهنده برای رقم A200 به ترتیب رقم شکوفه، ژنوتیپ ۲۴-۱۴، ۲۵-۱۶، ۱۲-۱۴ و D99 بودند و هیچ یک از ارقام گرده زا با این رقم ناسازگار نبودند. با توجه به اینکه رقم A200 یکی از ارقام تجاری و دیر گل بادام بوده و پتانسیل تولید بالایی داشته و همچنین دارای مغز با کیفیتی می باشد در زمان احداث باغات تجاری می توان از این گرده زا ها استفاده کرد.

References

Anonymous. 2009. Statistical Databases: Agriculture. Available at: http://faostat.fao.org.

Gradziel, T.M., and Kester, D.E. 1996. Genetic improvement. pp. 70-75. In: Micke, W. C. (ed.). Almond Production Manual. Division of Agricultural and Natural Resources, University of California, Oakland, CA, USA.

Imani, A. 1997. Study on the effectiveness of some physiologic and biologic traits in selected almond cultivars. Ph.D. Thesis, College of Agriculture Tarbiat Modaress University, Tehran, Iran (in Persian).

Lopez M, Mnejja M, Rovira M, Collins G, Vargas FJ, Arus P, Batlle I (2004) Self-incompatibility genotypes in almond reevaluated by PCR, stylar ribonucleases, sequencing analysis and controlled pollinations. Theor Appl Genet 109:954-964.

Nyomora, A. M. S. and Brown, P .H. 1997. Fall foliar applied Boron increases tissue Boron concentration and nut set of almond .Amer.Aoc.Hort. Sci. 22:405-410.

Socias i Company R and Felipe AJ .1988.Presence and self-compatibility of Prunus webbii in Spain. Int Symp Hort Germplasm cultivated and wild, Beijing, China, 5–9 September 1988.

Tamura, M., Ushijima, K., Sassa, H., Hirano, H. 2000. Identification of self- incompatibility genotypes of almond by allele- specific PCR analysis. Theor. Appl. Genet. 101: 344-349.

Investigation pollination compatibility and Determination Suitable pollinizers for Almond "A200"cultivar

1-Department of Horticultural Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2-Horticultural department of seed and plant improvement institute (SPII), karaj, iran
3-department of genomics research and biotechnology institute
Email: soheyl_amani@yahoo.com

Abstract
Among the most important almond growing problems in the world, the phenomena of self-incompatibility and sometimes cross incompatibility that affect productivity and crop production reduce. Therefore, selecting the self compatible or cross incompatibility almond cultivars, before almond orchards establishment, some of these problems can be overcome. And why in order to select the best pollinizers for A200 (the commercial and late flowering almond), a research was done win SPII (Horticultural department of seed and plant improvement institute) using 20 cultivars and genotypes with flowering overlaps time. Results in this study showed the best cultivars for the pollinizer varieties for A200 variety were genotypes of 24-14, 25-16, 12-14 and D99 respectively. Also, any pollinizers with A200 were not cross incompatible.
Keywords: almond, self-incompatibility, the percentage of fruit set,