مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۸، شماره ۴، سال ۱۳۹۱

تعیین گرده‌زای مناسب برای برخی از ارقام گلابی بومی ایران

Determination of Suitable Pollinizer for Some Iranian Native Pear Cultivars

هادی زراعتگر[۱]، غلامحسین داودی‌نژاد[۲] و حمید عبدالهی[۳]

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی، بیرجند
۲- دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد
۳- دانشیار موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج (نگارنده مسئول)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۲۱

چکیده

زراعتگر، ه.، داودی‌نژاد، غ. ح. و عبدالهی، ح. ۱۳۹۱. تعیین گرده‌زای مناسب برای برخی از ارقام گلابی بومی ایران. **مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۸ (۴):** ۴۴۸ - ۴۳۵.

گلابی (*Pyrus communis* L.) همانند بسیاری دیگر از درختان میوه خانواده گلسرخیان دارای خودناسازگاری گرده بوده و برای باردهی مناسب نیازمند وجود ارقام گرده‌زای سازگار است. این تحقیق با هدف شناسائی گرده‌زای مناسب برای ارقام تجارتی بومی گلابی انجام شد. به این منظور طی دو سال متوالی، تلاقی‌های دوطرفه بین ارقام گلابی شاه‌میوه، شکری، نطنزی، سبری و درگزی از ارقام بومی و بارتلت انجام و میزان تشکیل میوه، بذر سالم و دارای جنین کامل به عنوان شاخص سازگاری گرده در کنار تیمارهای خودگرده‌افشانی طبیعی و دستی و همچنین گرده افشانی آزاد بررسی شد. بر اساس نتایج به دست آمده، خودگرده‌افشانی دستی در غلبه بر خودناسازگاری ارقام سبری و بارتلت تاثیر بهتری داشت. همچنین میزان تشکیل میوه سالیانه در گرده‌افشانی آزاد با پتانسیل باردهی رقم در انطباق بود. در تلاقی‌های کنترل شده، رقم درگزی با ۱۰/۲، ۵/۱ و ۰/۸۶ درصد باروری به ترتیب بیش‌ترین میزان تشکیل میوه را برای ارقام سبری، شکری و نطنزی به همراه داشت. این رقم همچنین با رقم سبری دارای ۹۰ درصد و با دو رقم دیگر دارای ۵۰ درصد همپوشانی گل‌دهی بود. به نظر می‌رسد سازگاری بالای گرده رقم درگزی با سایر ارقام گلابی، با فاصله ژنتیکی آن و تفاوت آلل‌های خودناسازگاری آن در ارتباط است.

واژه‌های کلیدی: خودناسازگاری، *Pyrus communis*، گلدهی، باروری و بکرباری.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: hamidabdollahi@spii.ir

www.SID.ir
Archive of SID

مقدمه

اغلب ارقام گلابی دارای خودناسازگاری کامل و یا تقریباً کامل بوده (Crane and Lewis, 1942) و برخی ارقام نیز متاثر از شرایط محیطی خودناسازگاری نسبی نشان می‌دهند (Lewis and Modlibowska, 1945). بنابراین به منظور تولید محصول اقتصادی در باغ‌های گلابی، استفاده از درختان گرده‌زای مناسب با در نظر گرفتن دو عامل همپوشانی زمان گلدهی و سازگاری گرده ضروری می‌باشد. خودناسازگاری در گلابی همانند دیگر اعضای خانواده گلسرخیان (Rosaceae) از نوع گامتوفیتیک بوده و توسط یک مکان ژنی با چندین آلل کنترل می‌شود (Zisovich *et al*., 2004a; Zisovich *et al*., 2004b).

در این نوع ناسازگاری، رشد لوله گرده دارای آلل‌های مشابه در خامه با استفاده از S-RNase اختصاصی هاپلوتایپ (Haplotype) بازداشته خواهد شد (McCubbin and Kao, 2000). جداسازی، شناسائی و تعیین توالی آلل‌های S گونه‌های مختلف گلابی با هدف تعیین سازگاری گرده بین ارقام مختلف از سال‌های ۱۹۹۰ میلادی به بعد روی گلابی‌های اروپائی (Sanzol and Herrero, 2002; Zisovich *et al*., 2004a; Zisovich *et al*., 2004b; Zisovich *et al*., 2005) و آسیائی (Sassa *et al*., 1992; Sassa *et al*., 1993) مد نظر بوده است. به غیر از مبحث شناسائی نوع آلل موجود در هر رقم، استفاده از روش‌های گرده‌افشانی دستی به منظور تایید نتایج و همچنین بررسی انطباق پوشش زمان گل ارقام نیز دارای اهمیت است.

سانزول و هررو (Sanzol and Herrero, 2007) از هیبریداسیون شکوفه‌های گلابی در باغ به منظور تعیین میزان خودناسازگاری و انتخاب گرده‌زای مناسب ارقام گلابی اسپانیا استفاده کردند. همچنین سانزول و روبینسون (Sanzol and Robbins, 2009) به استفاده و مقایسه دو روش گرده‌افشانی در باغ و روش مولکولی برای انتخاب ارقام گرده‌زای مناسب گلابی اقدام کردند. محمدخانی و همکاران (Mohamadkhani *et al*., 2002) به بررسی فنولوژی گل، خودناسازگاری و تعیین گرده دهنده مناسب برای گلابی بومی شاه میوه اصفهان اقدام کردند.

اولین تحقیقات در کشور در رابطه با شناسائی آلل‌های خودناسازگاری گونه‌های مختلف گلابی به ارقام گلابی آسیائی مربوط است که طی این مطالعات ارزانی و همکاران (Arzani *et al*., 2005) و کوشش صبا و همکاران (Koushesh Saba *et al*., 2008) به مطالعه رشد لوله گرده و آلل‌های خودناسازگاری این گروه از ارقام اقدام نمودند. بر این اساس اغلب ارقام گلابی آسیائی مورد مطالعه همپوشانی گلدهی مطلوبی داشته، لیکن بهترین همپوشانی بین ارقام KS11 و KS13 مشاهده شد. همچنین میزان تشکیل میوه در اثر

Archive of SID

www.SID.ir

خودگرده‌افشانی در این ارقام قابل توجه بود. سادات موسوی (Sadat Mousavi, 2009) به مقایسه میزان خودناسازگاری در ارقام گلابی اروپائی و آسیائی پرداخت. در این بررسی ارقام گلابی آسیائی KS11 و KS14 خودسازگار، KS6، KS8 و KS12 نیمه خودسازگار و در نهایت ارقام KS7، KS9، KS10 و KS13 در گروه خودناسازگار قرار گرفتند. همچنین کلیه ارقام اروپائی مد نظر شامل ارقام وارداتی اسپادونا، پاس کراسان، فلسطینی، بوره‌بوسک، لوئیزبون و کوشیا و ارقام بومی شاه میوه، شاهک، سردرودی و یک ژنوتیپ خوج به طور کامل خودناسازگار گزارش شدند.

باقری و همکاران (Bagheri *et al*., 2011) به مطالعه شماری از آلل‌های خودناسازگاری ارقام وارداتی و بومی گلابی منطقه اصفهان نظیر ارقام گلابی لاله، کفتربچه و سبری با استفاده از روش توالی‌یابی آلل‌های خودناسازگاری این ارقام پرداختند. در این تحقیق علاوه بر تعیین آلل‌های خودناسازگاری تعدادی از ارقام گلابی بومی، شواهدی مبنی بر وجود آلل‌های خودناسازگاری گونه *P. syriaca* در رقم بومی دم‌کج ارائه شد. بابائی و همکاران (Babaei *et al*., 2012) به بررسی آلل‌های خودناسازگاری در ۲۶ رقم از ارقام وارداتی و بومی کلکسیون ملی گلابی کشور پرداختند. در این مطالعه جریان ژنی آلل‌های خودناسازگاری دو گونه *P. pyrifolia* Nakai. و *P. ussuriensis* Maxim. در ارقام بومی کشور مورد شناسائی و گزارش قرار گرفت.

با توجه به اهمیت انجام تحقیقات تکمیلی به منظور شناسائی بهترین ارقام گرده‌زا با در نظر گرفتن عوامل مختلف موثر نظیر همپوشانی زمان گلدهی، میزان بکرباری، میزان خودسازگاری و در نهایت آلل‌های خودناسازگاری موجود در ژنوتیپ هر رقم که تعیین کننده میزان خودناسازگاری و یا دگرناسازگاری بین ارقام مختلف گلابی می‌باشد، پژوهش حاضر بر روی شماری از ارقام تجارتی و مهم گلابی منطقه شمال شرق کشور انجام شد. با توجه به گسترش شماری از این ارقام به سایر مناطق کشور، امکان تعمیم بخش عمده‌ای از نتایج این پژوهش به دیگر مناطق اصلی و مهم تولید گلابی در کشور امکان پذیر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در باغ گلابی ۱۲ هکتاری آستان قدس رضوی واقع در مشهد (عرض جغرافیائی ۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیائی ۵۹ درجه و ۳۸ دقیقه) شرقی و ارتفاع ۹۹۰ متر از سطح دریای آزاد انجام شد. ارقام مورد آزمایش شامل ارقام شکری، درگزی، نطنزی، سبری، شاه میوه و بارتلت بودند که همگی روی پایه بذری گلابی درگزی پیوند و به فرم جامی هرس شده بودند. مراقبت‌های باغ شامل آبیاری در طول فصل رشد با فاصله ۸ تا ۱۰ روز یکبار، کود اوره سرک به تعداد سه مرتبه در سال و مبارزه با آفات بر اساس برنامه

www.SID.ir

سالیانه انجام گرفت.

به منظور تعیین میزان همپوشانی و روند گلدهی ارقام، قبل از باز شدن گل‌ها در بهار به صورت روزانه تعداد ۱۰ درخت یکسان در وسط باغ و روی هر درخت ۱۰۰ گل در جهات مختلف، انتخاب و در ساعت ۱۰ تا ۱۲ صبح، درصد شکوفه‌های باز شده یادداشت برداری شد. به این منظور شروع گلدهی با احتساب باز شدن ۱۰ درصد از شکوفه‌ها، تمام گل با شکوفائی ۹۰ درصد از گل‌ها و اتمام گلدهی با عبور بیش از ۹۰ درصد گل‌ها از مرحله ریزش گلبرگ مشخص شد (Pittenger, 2002).

شاخه‌های ارقام گلابی در مرحله اولین شکوفه صورتی (First Pink) و زمانی که همگی شکوفه‌ها صورتی کامل (Full Pink) شده بودند، بریده و تا زمان باز شدن شکوفه‌ها در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. پس از باز شدن گل‌ها، دانه‌های گرده از بساک‌ها خارج شده و پس از خشک شدن به مدت یک شب در دمای معمولی اتاق، در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. در کلیه مراحل کار با گرده ارقام مختلف، وسائل و دست‌ها با استفاده از الکل ضدعفونی شدند.

جهت بررسی قدرت جوانه زنی دانه گرده، کشت دانه گرده در محیط مایع حاوی ۱۰ درصد ساکارز و ۲۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک، انجام و گرده‌های کشت شده به مدت ۲۴ ساعت در دمای محیط آزمایشگاه قرار گرفتند. پس از طی این مدت، بررسی میزان جوانه‌زنی دانه‌های گرده با کمک بینوکولر انجام شد. صرفاً گرده‌هایی که دارای قدرت جوانه زنی بالای ۷۵ درصد بودند، انتخاب و برای انجام تیمارهای مختلف مورد استفاده قرار گرفتند.

تیمارهای گرده‌افشانی شامل گرده‌افشانی آزاد، خود گرده‌افشانی طبیعی، خود گرده‌افشانی دستی و دگر گرده‌افشانی کنترل شده با ارقام مورد نظر روی گل‌های اخته شده رقم گرده گیر بودند. تیمارهای گرده‌افشانی آزاد روی ۱۰ درخت به ازای هر رقم انجام شد. تعیین درصد خود گرده‌افشانی طبیعی با پوشاندن ۲۵ گل در هر پاکت و ۴ پاکت روی هر درخت قبل از باز شدن شکوفه‌ها انجام گرفت. دگرگرده‌افشانی کنترل شده از نظر تعداد و روش کار همچون خودگرده‌افشانی طبیعی انجام گرفت با این تفاوت که کیسه‌های جداکننده در مرحله پذیرش مادگی (شکوفائی ۷۰ درصد گل‌های داخل کیسه) باز شده و با گرده مورد نظر تلقیح شدند. این آزمایش روی ۱۰ درخت و ۲۵۰ گل به ازاء هر رقم انجام شد. تلاقی‌های انتخابی و انجام شده طی دو سال آزمایش بر اساس زمان گلدهی ارقام در جدول ۱ ارائه شده است.

به منظور بررسی میزان بکرباری که در برخی ارقام گلابی با فراوانی بیش‌تری اتفاق می‌افتد، ۲۵۰ گل از هر رقم روی ۱۰ درخت با کیسه جداکننده پوشانیده شد و در مرحله صورتی کامل نسبت به اخته‌کردن شکوفه‌ها با کمک

www.SID.ir

جدول ۱- گرده‌افشانی‌های بین ارقام گلابی دهنده و گیرنده گرده
Table 1. Pollination between pollen donor and recipient pear cultivars

ارقام گیرنده گرده Pollen Recipient Cultivars		ارقام دهنده گرده Pollen donor cultivars: درگزی Dar Gazi	سبری Sebri	نطنزی Natanzi	شکری Shekari	شاه میوه Shah Miveh	بارتلت Bartlett
Dar Gazi	درگزی	+	+	+	+	−	−
Sebri	سبری	+	+	+	+	−	−
Natanzi	نطنزی	+	+	+	+	−	−
Shekari	شکری	+	+	+	+	−	−
Shah Miveh	شاه میوه	+	−	+	+	−	+
Bartlett	بارتلت	+	−	+	+	+	+

پنس اقدام شد. شکوفه‌های اخته‌شده مجدداً با استفاده از کیسه جداکننده پوشانیده شدند. جدا کردن کیسه‌های جداکننده پس از ریزش گلبرگ‌ها با حذف یک سوم انتهای کیسه و حفظ اتیکت انجام شد.

اندازه‌گیری میزان تشکیل میوه و میانگین تعداد بذر در میوه، دو هفته قبل از رسیدن کامل میوه انجام شد. با توجه به بذرهای ناقص که تا دوره ریزش جودرو سقط جنین می‌شوند، تشکیل میوه نهائی بعنوان معیار اصلی میزان تشکیل میوه در نظر گرفته شد (Sanzol and Herroro, 2002). در این مرحله همچنین بذر سالم با توجه به عدم چروکیدگی سطحی، وجود ذخیره کافی و اندازه طبیعی بذر در آن رقم خاص، از بذرهای غیرسالم جدا شد. طرح آزمایشی مورد استفاده در کلیه آزمایشات بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ تکرار بود و داده‌های دو ساله آزمایش با استفاده از نرم افزار سیگما پلات (Sigma Plot, Sigma Co., USA) تجزیه مرکب شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ انجام شد.

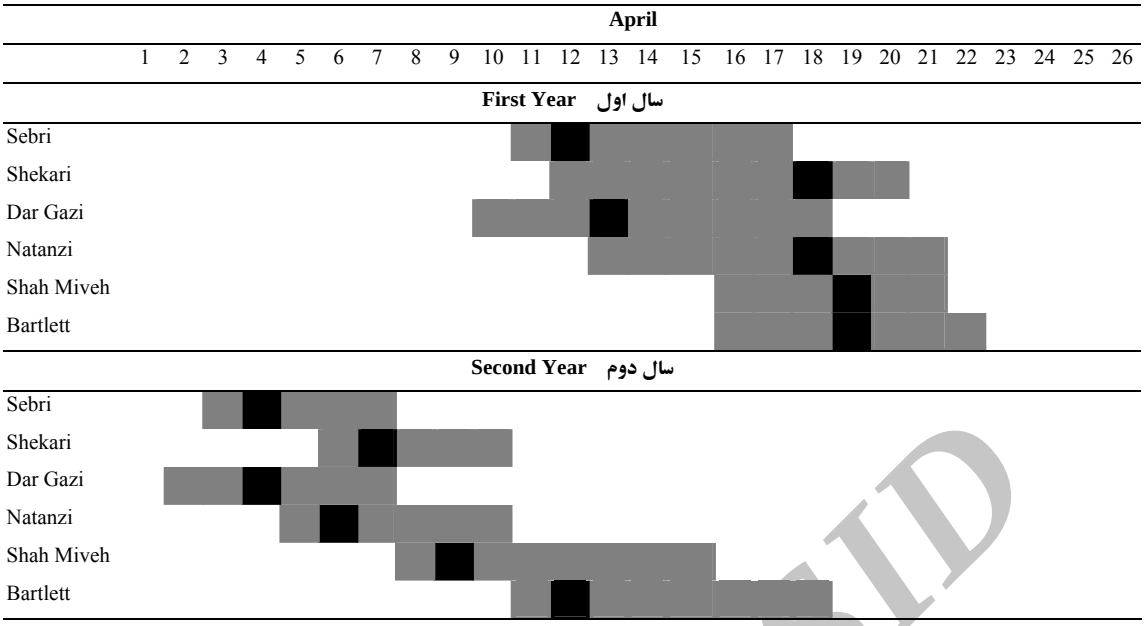
نتایج و بحث

بررسی زمان گلدهی ارقام، نشان دهنده زودگل بودن دو رقم درگزی و سبری نسبت به دیگر ارقام بود (شکل ۱). شروع گلدهی و تمام‌گل هر دو رقم نسبت به دیگر ارقام زودتر بود، لیکن همپوشانی کافی با گلدهی ارقام شکری و نطنزی که از ارقام متوسط گل بودند در هر دو سال آزمایش داشتند. همچنین در سال اول برای کلیه ارقام پوشش کافی گلدهی بوجود آوردند. با توجه به حداقل همپوشانی گلدهی ارقام درگزی، سبری، نطنزی و شکری با دو رقم دیرگل شاه‌میوه و بارتلت، گرده‌افشانی‌های کنترل شده به صورت جدول ۱ تنظیم شد.

مقایسه دمای میانگین دوره گلدهی باغ در

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- همپوشانی زمان گلدهی ارقام گلابی در دو سال مرحله تمام گل با رنگ سیاه مشخص شده است.

Fig. 1. Overlapping of blooming period in pear cultivars in two years full bloom stage is indicated in black color.

سال اول (۱۳/۷ درجه سانتی‌گراد) با سال دوم (۱۴/۲ درجه سانتی‌گراد) نشان دهنده بالاتر بودن این دما در سال دوم بود که منجر به تسریع در گلدهی و کوتاه‌تر شدن فاصله بین آغاز تا اتمام شکوفه‌دهی شد. لازم به ذکر است میزان همپوشانی در ارقام گلابی برآیندی از دو نیاز سرمائی و گرمایی رقم (Sadat Mousavi, 2009) و دوام دوره پذیرا بودن شکوفه‌ها برای گرده در آن گونه خاص است (Westwood, 1993). بدیهی است این دو واکنش گیاهی در درخت گلابی نسبت به شرایط بیرونی و درونی بایستی به نحوی باشد تا در یک گیاه خودناسازگار بتواند پس از رفع نیاز سرمائی و نیاز گرمائی، گرده زنده توسط فعالیت زنبور در اختیار کلاله پذیرای گرده قرار گیرد. نتایج مقایسه زمان گلدهی و همپوشانی شکوفه ارقام با رده بندی ارائه شده توسط عبداللهی (Abdollahi, 2011) و تهذیبی حق (Tahzibi Hagh, 2010) در منطقه کرج همخوانی داشت، به این صورت که در این رده‌بندی رقم سبری همانند رقم اسپادونا، دم‌کج و سیف تبریز در زمره ارقام زودگل و رقم شاه میوه و بارتلت از ارقام کمی دیر گل بودند.

نتایج بررسی جوانه‌زنی دانه گرده نشان داد که در هر دو سال آزمایش، میزان جوانه‌زنی دانه‌گرده پس از نگهداری یک هفته‌ای در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در حد بالای ۹۰ درصد حفظ شد و بنابراین دانه‌های گرده برداشت و

Archive of SID
www.SID.ir

ذخیره شده، برای انجام آزمایشات تعیین میزان خودسازگاری و بهترین رقم گرده‌زا، مناسب بودند.

مقایسه درصد تشکیل میوه، میانگین تعداد بذر سالم و دارای جنین کامل در تیمار خود گرده‌افشانی طبیعی و خودگرده‌افشانی دستی، نشان از بالاتر بودن میزان هر دو صفت یاد شده در روش خودگرده‌افشانی دستی دارد (جدول ۲). در سال اول تنها دو رقم سبری و بارتلت (به ترتیب با ۱/۳۶ و ۰/۲۹ درصد) در اثر تیمار خود گرده‌افشانی طبیعی، تولید میوه کرده که در هر دو مورد، میوه‌ها بطور کامل فاقد بذر بودند، که نشان‌دهنده بکرباری و نقش تحریک دانه گرده در این پدیده است (Medeira and Maia, 2008). در سال دوم این پدیده به غیر از رقم بارتلت در ارقام درگزی و نطنزی نیز بطور محدود دیده شد و در این سال تعداد محدودی بذر در دو رقم اخیر مشاهده گردید (جدول ۲).

در تیمار خودگرده افشانی دستی وضعیت به گونه دیگری بود، به صورتی که در سال اول آزمایش به غیر از رقم نطنزی، سایر ارقام تولید میوه کردند و تنها دو رقم درگزی و شاه میوه از بین ارقام تولید کننده میوه در این تیمار فاقد بذر زنده و جنین‌دار بودند. مقایسه تولید میوه و بذر در این دو تیمار نشان‌دهنده نقش مهم عامل واسط در انتقال گرده از بساک به سطح کلاله در درخت گلابی بود. از طرفی انتقال موثرتر دانه گرده توسط گرده‌افشانی دستی سبب تشکیل بهتر میوه‌ها هم به صورت بکربار و هم به صورت بذرهای خودگشن شد. تشکیل بیش‌تر میوه بکربار در این تیمار نیز بار دیگر موید نقش تحریک‌کنندگی دانه گرده در تشکیل میوه اولیه، صرف نظر از سازگاری و یا عدم سازگاری گرده بود. همچنین تشکیل بیش‌تر بذر در تیمار خودگرده افشانی دستی، ظاهراً با تعداد بیش‌تر دانه گرده و زمان مناسب انتقال دانه گرده به منظور جوانه زنی لوله گرده و عبور از سد ناسازگاری گامتوفیتیک خامه در ارتباط است (Van Tuyl and De Jeu, 1997).

نقش مهم و کلیدی تحریک کنندگی دانه گرده زمانی به اثبات می رسد که نتایج خود گرده‌افشانی طبیعی و یا دستی با میزان تشکیل میوه و تشکیل بذر در گل‌های اخته شده مقایسه شود. نتایج تیمار اخیر نشان داد که در صورت حذف گرده خودی در تیمارهای خودگرده‌افشانی، میزان تشکیل میوه و بذر در کلیه ارقام و در هر دو سال آزمایش صفر درصد بود (جدول ۲).

بررسی میزان تشکیل میوه و تولید بذر سالم در تیمار گرده‌افشانی آزاد نشان‌دهنده تشکیل میوه بالای ۶ درصد در سال اول برای رقم سبری و کاهش آن در سال بعد است (جدول ۲). چنین روندی با باردهی زیاد رقم سبری و سال آوری آن قابل توجیه است. رقم شکری در هر دو سال همانند رقم نطنزی و شاه میوه تشکیل میوه کمی داشت که با توجه به پائین بودن عملکرد این ارقام در باغ‌های تجاری، دور از انتظار نیست (Abdollahi, 2011). رقم درگزی در سال اول

www.SID.ir

جدول ۲- درصد تشکیل میوه (F.S.) و میانگین تعداد بذر سالم (S.N.) در ترکیبات مختلف خودگرده‌افشانی، گرده افشانی آزاد و گل‌های اخته شده در ارقام گلابی

Table 2. Fruit set (F.S.) and mean seed number per fruit (S.N.) in different self and open pollinated combinations as well as emasculated blooms in pear cultivars

Cultivars	ارقام		خود گرده‌افشانی طبیعی Natural self pollination		خود گرده‌افشانی مصنوعی Artificial self pollination		باروری شکوفه‌های اخته شده Fruit set of emasculated blooms		باروری شکوفه‌های گرده افشانی آزاد Fruit set in open pollinated blooms	
			سال اول First year	سال دوم Second year	سال اول First year	سال دوم Second year	سال اول First year	سال دوم Second year	سال اول First year	سال دوم Second year
Sebri	سبری	F.S.	1.36	0.00	4.54	0.00	0.00	0.00	6.67a	0.63c
		S.N.	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.18c	0.27c
Shekari	شکری	F.S.	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.49c	0.65c
		S.N.	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	1.40b	3.60a
Dar Gazi	درگزی	F.S.	0.00	0.92	0.78	0.00	0.00	0.00	5.99a	1.39b
		S.N.	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	3.78a	3.98a
Natanzi	نطنزی	F.S.	0.00	0.43	0.00	0.45	0.00	0.00	0.95c	0.38c
		S.N.	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42c	0.41c
Shah Miveh	شاه میوه	F.S.	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.94c	0.42c
		S.N.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40b	2.27b
Bartlett	بارتلت	F.S.	0.29	0.47	8.21	3.38	0.00	0.00	2.78b	3.94a
		S.N.	0.00	0.00	3.33	0.66	0.00	0.00	1.74b	2.35b

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حرف یکسان می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۱ ٪ اختلاف معنی‌دار ندارند. میانگین‌های F.S. و S.N. در هر ستون مستقل مقایسه شدند.

Means, in each column, fallowed by the same letter are not significantly different at the 1% probability level- using Duncan's Multiple Range Test. Means for F.S. and S.N., in each column were compared separateltly.

Archive of SID

www.SID.ir

با حدود ۶ درصد، بیش‌ترین میزان تشکیل میوه را داشت و در سال دوم این شاخص به حدود ۱/۳ درصد افت کرد. چنین روندی در باغ‌های رقم درگزی با توجه به عملکرد بالای آن در سال آور و افت نسبی آن در سال‌های نیاور کاملاً مشهود است.

عملکرد رقم بارتلت از پایداری نسبی در مقایسه با دیگر ارقام برخوردار بود. مقایسه میانگین تولید بذر در دو سال آزمایش نشان‌دهنده یکنواختی این شاخص در هر دو سال بود و نشان‌دهنده این است که سال‌آوری مستقل از پدیده تولید بذر سالم بود و در هر سال بر اساس پتانسیل رقم و شرایط سال‌آوری، میزان تولید بذر به ازاء هر میوه کم و بیش ثابت باقی ماند. چنین مشاهده‌ای با آنچه در درخت سیب گزارش شده است که در سال‌های نیاور تعداد بذر در میوه بیش‌تر و در سال‌های آور کم‌تر است مغایرت دارد (Racsko, 2008). بر این اساس به نظر می رسد تعداد مقایسه‌ای بذر در سال‌های آور و نیاور درختان میوه دانه‌دار، پدیده‌ای مرکب از تاثیر عوامل محیطی تعیین کننده میزان تلقیح و پتانسیل درونی درخت برای ایجاد بذر زنده و سالم در آن سال بوده و تحلیل آن بطور مطلق و بدون توجه به شرایط خاص پیرامونی و درونی درخت امکان پذیر نخواهد بود.

تجزیه واریانس مرکب داده‌های آزمون تاثیر گرده ارقام مختلف روی میزان باروری رقم گیرنده، نشان‌دهنده عدم معنی‌دار بودن اثر سال برای کلیه ارقام بود. بر این اساس داده‌ها به صورت میانگین نتایج دو ساله ارائه گردید. میزان تشکیل میوه و تعداد بذر سالم در مورد تمام ارقامی که رقم درگزی به عنوان گرده‌زای آنها استفاده شد، بطور محسوسی از سایر ترکیبات گرده‌افشانی بالاتر بود (جدول ۳). در این بین بالاترین میزان تشکیل میوه در ترکیبات مختلف رقم درگزی به ترتیب برای رقم بارتلت و سپس رقم سبری با ۱۶ و ۱۰/۲ درصد تشکیل میوه مشاهده شد. اگرچه در اکثر موارد میزان میوه‌بندی با تعداد بذر زیاد در میوه‌ها همبستگی داشت (جدول ۳)، لیکن موارد مستثنی نظیر استفاده از رقم درگزی برای رقم سبری با متوسط ۱۰/۲ تشکیل میوه و تنها متوسط ۰/۱۷ بذر به ازاء هر میوه نیز مشاهده شد. با توجه به نتایج استفاده از سایر ارقام گرده‌زا برای رقم سبری چنین برداشت می‌شود که دانه گرده مناسب در این رقم بیش‌تر نقش تحریک‌کنندگی تشکیل میوه و بکرباری را بر عهده داشت و در موارد محدودی به تشکیل بذر کامل ختم شد.

در یک بررسی مولکولی با استفاده از مارکر SSR روی ارقام گلابی تجارتی مختلف وارداتی و بومی موجود در کشور عرفانی و همکاران (Erfani *et al.*, 2012) مشاهده کردند که ارقام گلابی درگزی، سبری، کنجونی همراه با گلابی چینی متعلق به گونه *P. bretschneideri* × از نظر قرابت خویشاوندی در یک گروه قرار گرفتند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- درصد تشکیل میوه (F.S.) و میانگین تعداد بذر سالم (S.N.) در ترکیبات مختلف گرده‌افشانی ارقام گلابی

Table 3. Fruit set (F.S.) and mean seed number per fruit (S.N.) in different pollination combinations of pear cultivars

Pollen recipient cultivars	ارقام گیرنده گرده		ارقام دهنده گرده Pollen donor cultivars					
			درگزی Dar Gazi	سبری Sebri	نطنزی Natanzi	شکری Shekari	شاه میوه Shah Miveh	بارتلت Bartlett
Dar Gazi	درگزی	F.S.	*	0.8b	1.4a	2.7a	-	-
		S.N.	*	2.4a	2.1b	2.0b	-	-
Sebri	سبری	F.S.	10.2a	*	1.0b	4.1ab	-	-
		S.N.	0.17a	*	0.0	0.0	-	-
Natanzi	نطنزی	F.S.	0.80a	0.0	*	0.0	-	-
		S.N.	0.15a	0.0	*	0.0	-	-
Shekari	شکری	F.S.	5.10a	0.0	0.0	*	-	-
		S.N.	2.20a	0.0	0.0	*	-	-
Shah Miveh	شاه میوه	F.S.	5.50a	---	0.0	0.0	*	3.5a
		S.N.	4.90a	---	0.0	0.0	*	3.2a
Bartlett	بارتلت	F.S.	16.00a	---	1.8c	6.0b	0.8c	*
		S.N.	4.10a	---	3.0b	1.1c	1.0c	*

میانگین‌هایی، در هر ردیف که دارای حرف یکسان می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each row, followed by the some letter are not significantly different at the 1% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

- برای اطلاعات مربوط به تلاقی‌هایی که با علامت (*) نشان داده شده‌اند به جدول ۲ مراجعه کنید.

- For information on crosses indicated by (*), see Tab2.

همچنین در بررسی صفرپور شورباخلو و همکاران (Safarpoor Shorbakhlo *et al.*, 2008) رقم درگزی و سبری با سایر ارقام گلابی اروپائی طبقه بندی شده و ارتباط ژنتیکی با ارقام گلابی آسیائی (*P. pyrifolia* Nakai.) نشان ندادند. در بررسی عرفانی و همکاران (Erfani *et al.*, 2012) ارقام درگزی، سبری و کنجونی در یک گروه مستقل از ارقام گلابی آسیائی مورد آزمایش شامل چوجورو (Chojuro) و نیجیسیکی (Nijisseiki) ولی در ارتباط ثانویه با آنها طبقه بندی شدند. این نتایج نشان دهنده این است که گلابی درگزی و سبری مورد استفاده در این تحقیق از یکسو دارای ارتباط ژنتیکی با ارقام گلابی اروپائی بوده و از طرفی بخش کمی از ترکیبات ژنتیکی گلابی‌های شرق آسیا شامل انواع گلابی آسیائی (*P. pyrifolia* Nakai.)، گلابی چینی (*P.×bretschneideri*) و گلابی یوزوری (*P. ussuriensis*) در ژنوم آنها مشاهده می‌شود.

نکته زمانی جالب توجه خواهد شد که در بررسی‌های بابائی و همکاران (Babaei *et al.*, 2012)، آلل‌های خودناسازگاری گلابی‌های شرق آسیا در

Archive of SID

www.SID.ir

شماری از ارقام منشاء گرفته از منطقه شمال شرق کشور نظیر رقم درگزی و منطقه مرکزی نظیر رقم سبری و کنجونی مشاهده و شناسائی شد. گزارش آنها نیز وجود بخش محدودی از ترکیبات ژنتیکی ارقام گلابی شرق آسیا در ارقام بومی کشور مورد اثبات قرار می‌گیرد. با توجه به جمیع داده‌ها و عنایت به این مطلب که استفاده از گونه‌های دورتر و انواع وحشی که دارای آلل‌های خودناسازگاری غیر مشابهی با ارقام بومی و تجارتی هستند سبب افزایش باردهی و میوه‌بندی در اغلب درختان میوه از جمله سیب (Dennis, 2003) و گلابی (Zisovich *et al*., 2010) می‌شود، برتری رقم درگزی بعنوان یک گرده‌زای مناسب برای ارقام گلابی زودگل و متوسط گل مشخص می‌شود.

علاوه بر مزیت فوق، رقم درگزی از نظر سایر خصوصیات شامل پتانسیل باردهی، تحمل به پسیل گلابی و بیماری آتشک، پتانسیل انبارمانی میوه نسبت به دیگر ارقام گلابی دارای برتری بوده و استفاده از آن بعنوان رقم اصلی و یا گرده‌زا در باغ‌های گلابی از نظر اقتصادی و کاهش هزینه‌های مبارزه با بیماری آتشک و کنترل پسیل توجیه‌پذیر است. همچنین در صورتی که رقم اصلی باغ رقم درگزی باشد، بر اساس داده‌های این تحقیق استفاده از رقم شکری می‌تواند بعنوان یک رقم گرده‌زای مناسب مورد استفاده قرار گیرد. این رقم علاوه بر داشتن بالاترین میزان تشکیل میوه، از نظر همپوشانی دوره گلدهی نیز مطلوب و مستعد گزینش به عنوان گرده‌زای رقم درگزی است. علاوه بر رقم شکری، بر اساس الگوی آلل‌های خودناسازگاری موجود در ارقام گلابی وارداتی ارائه شده توسط بابائی و همکاران (Babaei *et al*., 2012) و زمان گلدهی ارقام (Abdollahi, 2011) به نظر می‌رسد رقم کوشیا نیز بعنوان یک گزینه مطلوب بعنوان گرده‌زای رقم درگزی می‌تواند مد نظر قرار گیرد که این مستلزم اثبات عملی آن در شرایط باغ است.

سپاسگزاری

نگارندگان از شرکت کشاورزی و باغداری آستان قدس رضوی به دلیل فراهم آوردن امکان انجام این پژوهش در مجموعه باغات آن مجموعه صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایند.

References

Abdollahi, H. **2011**. Pear, botany, cultivars and rootstocks. Jihad-e-Agricultural Ministry of Iran Publications. Tehran, Iran. 200 pp. (In Persian).

Arzani, K., Koushesh Saba, M., and Ghanati, F. 2005. Study on compatibility and pollen tube growth of Asian pear (*Pyrus serotina* Rehd.) cultivars. Acta Horticulturae 671: 159-163.

Babaei, F., Abdollahi, H., and Khorramdel Azad, M. 2012. Detection of pear S-

Archive of SID

www.SID.ir

alleles by setting up a revised identification system. Acta Horticulturae (in Press).

Bagheri, M., Ershadi, A., and Mohamadkhani, A. 2011. Determination of self-incompatibility alleles in some Iranian and foreign pear (*Pyrus communis* L.) cultivars, using PCR. Pp. 5-8. In: Proceedings of the 7th Iranian Congress of Horticultural Science.

Crane, M. B., and Lewis, D. 1942. Genetical studies in pears III. Incompatibility and sterility. Journal of Genetics 43: 31–44.

Dennis, F. 2003. Flowering, pollination and fruit set and development. Pp. 153-166. In: Ferree, D. C. and Warrington, I. J. (eds.). Apples, botany, production and uses. CAB International Publisher, Wallingford, UK.

Erfani, J., Ebadi, A., Abdollahi, H., and Fatahi Moghadam, M. R. 2012. Genetic relatedness of pear cultivars in Iran. Plant Molecular Biotechnology Reporter 30: 1065–1072.

Gu, Q., Zhang, Q., Hu, H., Chen, Q., and Luo, Z. 2009. Identification of self-incompatibility in some genotypes of pears (*Pyrus pyrifolia* Nakai.) by PCR-RFLP analysis. Agricultural Sciences in China 8: 154-160.

Koushesh Saba, M., Arzani, K., and Jalali Javaran, M. 2008. Study of incompatibility *S*-alleles in some Asian pear (*Pyrus serotina* Rehd.) genotypes by PCR Technique. Seed and Plant 24: 445-456 (In Persian).

Lewis, D., and Modlibowska, I. 1942. Genetical studies in pears IV. Pollen-tube growth and incompatibility. Journal of Genetics 43: 211–222.

McCubbin, A. G., and Kao, T. H. 2000. Molecular recognition and response in pollen and pistil interactions. Annual Review of Cell and Developmental Biology 16: 333–364.

Medeira, M. C., and Maia, M. I. 2008. Self-pollination, cross-pollination and parthenocarpy in 'Rocha' pear. Acta Horticolturae 800: 231-238

Mohamadkhani, A., Lesani, H., Talaei, A. R., and Babalar, M. 2002. Study of flower phenology, self incompatibility and determination of the best pollinizer for Shah Miveh pear. Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 3: 67-76 (In Persian).

Pittenger, D. R. 2002. California Master Gardener Handbook. University of California Agricultural Publications, California, USA. 702 pp.

Racsko, J. 2008. Crop autoregulation of apple on different growth inducing rootstocks.

Archive of SID

www.SID.ir

M. Sc. Thesis, University of Debrecen, Debrecen, Hungary. 19 pp.

Sadat Mousavi, S. 2009. Identification of self incompatibility, cross incompatibility and chilling requirement of some Asian pear (*Pyrus serotina* Rehd.) genotypes. M.Sc. Thesis, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. 115 pp. (In Persian).

Safarpoor Shorbakhlo, M., Bahar, M., Tabatabee, B. E. S., and Abdollahi, H. 2008. Determination of genetic diversity in pear (*Pyrus* spp.) using microsatellite markers. Iranian Journal of Horticultural Science and Technologies 9: 113-128.

Sanzol, J., and Herroro, M. 2002. Identification of self-incompatibility alleles in pear cultivars (*Pyrus communis* L.). Euphytica 128: 325–331.

Sanzol, J., and Herrero, M., 2007. Self-incompatibility and self-fruitfulness in pear *cv.* Agua de Aranjuez. Journal of the American Society for Horticultural Science 132: 166–171.

Sanzol, J., and Robbins, T. P. 2008. Combined analysis of *S*-alleles in European pear by pollinations and PCR based *S*-genotyping: correlation between *S* phenotypes and S-RNase genotype. Journal of the American Society for Horticultural Science 133: 213–224.

Sassa, H., Hirano, H., and Ikehashi, H. 1992. Self-incompatibility-related RNase in styles of Japanese pear (*Pyrus serotina* Rehd.). Plant Cell Physiology 33: 811–814.

Sassa, H., Hirano, H., and Ikehashi, H. 1993. Identification and characterization of stylar glycoproteins associated with self-incompatibility genes of Japanese pear (*Pyrus serotina* Rehd.). Molecular Genome and Genetic 241: 17–25.

Tahzibi Hagh, F. 2010. Complementary evaluation of some vegetative and reproductive characters in some cultivars of Iranian national pear collection. M. Sc. Thesis, Islamic Azad University of Abhar, Abhar, Iran. 300 pp. (In Persian).

Van Tuyl, J. M., and De Jeu, M. J. 1997. Methods for overcoming interspecific crossing barriers. Pp. 273-293. In: Shivanna, K. R. and Sawhney, V. K. (eds.). Pollen biotechnology for crop production and improvement. Cambridge University Press.

Westwood, M. N. 1993. Temperate-zone pomology, physiology and culture. Timber Press, Portland. USA. 536 pp.

Zisovich, A. H., Raz, A., Stern, R. A., and Goldway, M. 2010. Syrian pear

Archive of SID

www.SID.ir

(*Pyrus syriaca*) as a pollinator for European pear (*Pyrus communis*) cultivars. Scientia Horticulturae 125: 256-262.

Zisovich, A. H., Stern, R. A., Sapir, G., Shafir, S., and Goldway, M. 2004a. The RHV region of S-RNase in the European pear (*Pyrus communis*) is not required for the determination of specific pollen rejection. Sexual Plant Reproduction 17: 151–156.

Zisovich, A. H., Stern, R. A., Shafir, S., and Goldway, M. 2004b. Identification of seven S-alleles from the European pear (*Pyrus communis*) and the determination of compatibility among cultivars. Journal of Horticultural Science and Biotechnology 79: 101–106.

Zisovich, A. H., Stern, R. A., Shafir, S., and Goldway, M. 2005. Fertilization efficiency of semi- and fully-compatible European pear (*Pyrus communis* L.) cultivars. Journal of Horticultural Science and Biotechnology 80: 143–146.

Archive of SID

www.SID.ir