Archive of SID

مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۷ شماره ۳ صفحه های ۱۴۷ تا ۱۵۶ (۱۳۸۵)

رشد لوله گرده و درصد میوه‌بندی دو رقم زردآلو در شرایط خود و دگر گرده افشانی[۱]

POLLEN TUBE GROWTH AND FRUIT SET PERCENTAGE IN TWO APRICOT CULTIVARS UNDER SELF- AND CROSS-POLLINATION CONDITIONS

جعفر حاجی لو[۲]، وازگین گریگوریان[۳]، سید ابوالقاسم محمدی[۴]، علی ناظمیه[۵] و لورنسوبرگوس[۶]

چکیده

برای بررسی اثرهای نوع گرده بر رشد لوله گرده و درصد میوه بندی در دو رقم زردآلوی 'قرمز شاهرودی' و 'قربان مراغه'، آزمایشی در شرایط گرده افشانی کنترل شده در آزمایشگاه و مزرعه اجرا شد. بدین منظور همراه با ارزیابی پتانسیل تندش دانه گرده در شرایط درون شیشه‌ای، درصد میوه بندی اولیه و پایانی و همچنین ریزش میوه، پس از خود گرده افشانی و دگر گرده افشانی با گرده‌های مختلف، مشخص گردید. برای تعیین تعداد لوله گرده در بخش پایینی خامه و در درون تخمدان، گرده افشانی گل ها در شرایط کنترل شده دما، رطوبت نسبی و نور در اتاقک رشد صورت گرفت. سه روز پس از گرده افشانی، مادگی گل ها در FAA[۳] تثبیت شد و سپس مراحل شستشو، نرم کردن مادگی در محلول سولفیت سدیم ۵٪ در داخل اتوکلاو و رنگ‌آمیزی با آنیلین بلو[۴] انجام وروند رشد لوله گرده در هر یک از تلاقی ها با استفاده از میکروسکپ فلورسنت مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ارقام مورد بررسی از نظرتمامی ویژگی های اندازه گیری شده با یکدیگر تفاوت معنی داری داشتند. بیشترین درصد میوه‌بندی و بالاترین تعداد لوله گرده در بخش پایینی خامه و درون تخمدان در رقم 'قربان مراغه' دیده شد. در حالی که بیشترین ریزش میوه مربوط به رقم 'قرمز شاهرودی' بود. بین حالت های خود و دگر گرده افشانی از نظر درصد میوه‌بندی، تعداد لوله گرده در انتهای خامه و درون تخمدان، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. اثر برهمکنش رقم و نوع گرده به جز برای میوه بندی نهایی و تعداد لوله گرده در بخش انتهایی خامه برای بقیه ویژگی ها معنی‌دار نشد.

واژه‌های کلیدی: خود گرده افشانی، دگر گرده افشانی، زردآلو، لوله گرده، میوه‌بندی.

مقدمه

با توجه به استعداد درختان زردآلو به میوه‌بندی نامنظم[۵] و محدود بودن دامنه سازگاری اکولوژیک آن ها (٤، ۲۳)، بررسی جنبه‌های مختلف بیولوژی گل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. گرده افشانی مطلوب و تشکیل میوه در حد قابل قبول به عنوان یکی از جنبه‌های اساسی بیولوژیک گل، در درختان میوه نقش بسیار کلیدی در میوه کاری نوین به عهده دارد. آگاهی از چگونگی گرده افشانی، باروری و میوه‌بندی در درختان میوه نه تنها

۱- تاریخ دریافت: ۸۴/۴/۲۲ تاریخ پذیرش: ۸۵/۳/۳۱

۲- به ترتیب استادیار و استاد گروه علوم باغبانی، دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، تبریز، جمهوری اسلامی ایران و استاد بخش بهنژادی درختان میوه موسسه پژوهش های CEBAS، دانشگاه مورسیا، اسپانیا.

۳- Formalyne acetic acid alcohol ۴- Aniline blue ۵- Erratic fruit setting

www.SID.ir

Archive of SID

برای بهنژادگران در برنامه‌ریزی اساسی طرح‌های بهنژادی برای گزینش والدین مناسب مورد توجه می‌باشد بلکه برای تولید کننده هم امکان مدیریت مناسب و مطلوب در باغ را فراهم می‌سازد. در درختان میوه پدیده خود ناسازگاری[۱] اجرای برخی مدیریت‌های باغ را پیچیده می‌نماید. به دلیل این که در استفاده از ارقام خود ناسازگار افزون بر نیاز به ارقام گرده‌زا، میزان عملکرد بستگی به فراوانی گرده انتقالی در بین درختان دارد. بنابرین ارقام خود ناسازگاربه دلیل عدم تولید محصول ثابت و بالا با ارقام خود سازگار قابل رقابت نخواهند بود (۸، ۱۰، ۱۵). وجود حالت خود ناسازگاری و نوسانات باردهی به دنبال آن در ارقام مختلف زردآلو گزارش شده است (٦، ۷، ۱۳، ۱۵، ۱۸، ۲۳). با توجه به این که در بیشتر باغ ها شرایط آب و هوایی در طول دوره گلدهی مساعد نمی‌باشد، عدم انجام گرده افشانی صحیح به عنوان یک عامل مهم محدود کننده تولید به حساب می‌آید (۳۲).

در استفاده از ارقام خود سازگار در احداث باغ ها افزون بر رسیدن به باردهی منظم و تثبیت تولید، مشکل های مربوط به مدیریت باغ ناشی از وجود درختان گرده‌زا برای ارقام خود ناسازگار حذف و هزینه‌های مدیریتی کاهش می‌یابد (۱۰، ۱۲، ۱۵). به همین دلیل بهنژادی ارقام خود سازگار و بارده یکی از مهمترین اهداف در برنامه‌های بهنژادی برخی درختان میوه از جمله بادام (۱۱، ۱۹، ۲۰، ۲٦) زردآلو (۳، ۷، ۸، ۹، ۱۵) و زردآلوی ژاپنی (۳۱) است. احداث باغ های یک دست با استفاده از یک رقم در برخی درختان میوه مثل زردآلو و هلو مرسوم بوده و به تازگی چنین برنامه‌ای در بادام هم با استفاده از ارقام خود سازگار مورد تایید قرار گرفته است (۱۲).

اخه و همکاران[۲] (۱۳) در بررسی روی رقم 'بولیدا'[۳] در زردآلو تفاوت معنی‌داری بین خود و دگر گرده افشانی با گرده رقم 'پاکورو'[۴] از نظر درصد میوه‌بندی مشاهده نکردند، در حالی که استفاده از گرده رقم 'اجایکو'[۵] باعث معنی‌دار شدن تفاوت بین خود و دگر گرده افشانی شد، هر چند از این نظر تفاوت معنی‌داری بین گرده‌های 'پاکورو' و 'اجایکو' وجود نداشت. برگوس و همکاران[٦] (٦) در بررسی روی چند رقم زردآلو به این نتیجه رسیدند که در ارقام خود سازگار، استفاده از گرده خودی و یا گرده سایر ارقام هیچگونه تاثیری بر میوه‌بندی ندارد. به بیان دیگر از جنبه درصد میوه‌بندی بین حالت های خود و دگر گرده افشانی اختلاف معنی‌داری مشاهده نکردند. نبود تفاوت معنی دار در میوه بندی ارقام 'فلیپوسئو'[۷]، 'کالو'[۸]، 'جینکو'[۹] و 'توئنو'[۱۰] بادام نیز در شرایط خود و دگرگرده افشانی توسط گودینی وهمکاران[۱۱] (۱۷) گزارش شده است. در حالی که بررسی روی رقم 'لوران'[۱۲]نشان داد که میزان میوه بندی در شرایط دگرگرده افشانی نسبت به خود گرده افشانی بیشتر بوده است (۱۲).

بن نیجاما و سوسیاس ای کمپانی[۱۳] (۵) در مطالعه بر روی ۸ نژادگان خود سازگار بادام به این نتیجه رسیدند که روند رشد لوله گرده در حالت های خود و دگر سازگاری یکسان بوده است. همچنین اوکابلی و همکاران[۱۴] (۲۲) در بررسی روی رقم 'تائنو' نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند.

محاسبه درصد میوه‌بندی و همچنین بررسی روند رشد لوله گرده در خامه پس از خود گرده افشانی و یا دگر گرده افشانی در نژادگان های خودسازگار بادام همچنین توسط پژوهشگران دیگر مورد بررسی قرار گرفته است (۲٤، ۲۵، ۲۷، ۳۳).

هدف از این پژوهش، بررسی اثر نوع گرده (گرده خودی و گرده سایر ارقام) روی درصد میوه‌بندی و همچنین روند رشد لوله گرده در دو رقم زردآلوی 'قرمز شاهرودی' و 'قربان مراغه' بود.

۱- Self- incompatibility
۲- Egea *et al.*
۳- 'Bulida'
۴- 'Pacorro'
۵- 'Ojaico'
٦- Burgos *et al.*
۷- 'Filipoceo'
۸- 'Calo'
۹- 'Genco'
۱۰- 'Tuono'
۱۱- Godini *et al.*
۱۲- 'Lauranne'
۱۳- Ben-Nijama and Sociac I Company
۱۴- Oukabli *et al.*

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش ها

تعیین درصد تندش دانه گرده در شرایط درون شیشه‌ای

برای تهیه دانه گرده، شاخه‌های دارای جوانه گل از درختان ارقام تجاری، 'درشت ملایر'، 'قربان مراغه'، 'اوردباد'، 'نصیری' و 'قرمز شاهرودی' در مرحله D فلکینگر[1] (غنچه بسته) گزینش و درون کیسه‌های پلاستیکی سربسته به آزمایشگاه منتقل شدند. بساک ها پیش از باز شدن گل با استفاده از پنس جمع‌آوری گردیدند. گرده‌ها پس از آزاد شدن در داخل لوله‌های آزمایش در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد تا زمان استفاده نگهداری شدند (۶، ۷، ۱۴، ۲۳). پس از کشت گرده‌ها روی ماده غذایی با ترکیب ۱۵٪ سوکروز و ۱/۲٪ آگار و پایان دادن فرآیند تندش با افزودن چند قطره کلروفرم پس از ۲۴ ساعت، محاسبه درصد تندش دانه گرده با میکروسکپ نوری برآورد گردید. برای جلوگیری از اثر توده ای[2] (تحریک تندش و رشد لوله گرده وقتی تعداد دانه گرده در واحد سطح زیاد باشد) شمارش تعداد دانه گرده از میدان دیدهایی صورت گرفت که دانه های گرده به طور یکنواخت توزیع شده بودند (۱، ۱۴، ۱۶). آزمایش به صورت طرح به طور کامل تصادفی با ۴ تکراردر پنج سطح انجام شد که در هر تکرار هفت میدان دید که به طور تصادفی از هر نمونه گزیده شده بود، جداگانه بررسی شد (۱).

گرده افشانی کنترل شده در مزرعه

برای انجام گرده افشانی کنترل شده در مزرعه (برای جلوگیری از خود گرده افشانی) اخته کردن گل ها ضروری بود. بدین منظور پرچم‌ها به همراه جام گل به طوری که آسیبی به مادگی وارد نشود با استفاده از پنس برداشته شدند. سپس شاخه‌ها درون کیسه‌ها قرار داده شدند. پیش از اخته سازی، گل های باز شده و گل هایی که پیش تر از مرحله D فنولوژیک (غنچه بسته) بودند برداشته شدند. گرده افشانی مصنوعی در هر رقم با استفاده از قلم مو با گرده خودی و گرده سایر ارقام صورت پذیرفت. شمارش اولیه و شمارش پایانی به ترتیب ۴ و ۸ هفته پس از گرده افشانی انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در دو تکرار (چندین شاخه در هر تکرار) در دو سوی شرقی و غربی درختان شکل گرفت. عامل اول در دو سطح شامل ارقام 'قرمز شاهرودی' و' قربان مراغه' و عامل دوم در پنج سطح (گرده ارقام' اوردباد'، 'نصیری'، 'قرمز شاهرودی'، 'قربان مراغه' و 'درشت ملایر') مورد بررسی قرار گرفت.

گرده افشانی کنترل شده در آزمایشگاه

برای اطمینان از نتایج به دست آمده از گرده افشانی در شرایط کنترل شده در مزرعه، این کار در آزمایشگاه در شرایط کنترل شده دما، رطوبت و نور درون اتاقک رشد تکرار شد. برای این کار شاخه‌هایی با تعداد کافی جوانه گل (حدود ۳۰ گل برای هر تلاقی) در مرحله بالون[3] برداشت شده و درون ظروف پلاستیکی حاوی آب قرار داده شده و سپس درون ظرف حاوی یخ به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه ته شاخه‌ها در یک ظرف دارای سوکروز ۵٪ درون اتاقک رشد قرار داده شدند. سپس گل ها به دقت اخته و ۲۴ ساعت بعد با گرده‌های مورد نظر همانند روش پیشین گرده افشانی شدند. ۳ روز پس از گرده افشانی، مادگی‌ها درون محلول فیکساتور FAA (حاوی ۹۰٪ اتانول ۷۰٪، ۵٪ فرمالدئید ۴۰٪ و ۵٪ اسید استیک گلاشیال) قرار داده شدند. نمونه‌ها تا زمان انجام بررسی های میکروسکپی در دمای ۴ تا ۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردیدند. نمونه‌های تثبیت شده

۱- Fleckinger ۲- Mass effect ۳- Ballon stage

www.SID.ir

Archive of SID

به آزمایشگاه تخصصی بخش بهنژادی درختان میوه موسسه پژوهشی سبس[1] در دانشگاه مورسیا در کشور اسپانیا منتقل و پس از شستشوی نمونه‌ها با آب مقطر و نرم کردن آن ها در محلول سولفیت سدیم ۵٪ در اتوکلاو و رنگ آمیزی با آنیلین بلو، روند رشد لوله گرده در هر یک از تلاقی ها با استفاده از میکروسکپ فلورسنت مورد ارزیابی قرار گرفت (۶، ۷، ۱۳). در هر تلاقی تعداد لوله گرده در سه چهارم بخش پایینی خامه و همچنین تعداد لوله گرده در درون تخمدان شمارش گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح به طور کامل تصادفی با ده تکرار با همان شرایط آزمایش پیشین انجام شد.

نتایج

داده‌های مربوط به درصد تندش دانه گرده نشان داد که بین ارقام مختلف زردآلو از نظر این ویژگی تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود داشت. همان گونه که شکل ۱ نشان می دهد بیشترین پتانسیل تندش دانه گرده مربوط به رقم 'اوردباد' بود که از این نظر با رقم 'قربان مراغه' تفاوت معنی‌داری نداشت ولی با رقم 'نصیری' تفاوت معنی‌داری نشان داد. رقم 'قرمز شاهرودی' با کمترین میزان تندش با هر سه رقم یاد شده تفاوت معنی‌داری نشان داد. هر چند بین دو رقم 'قرمز شاهرودی' و 'درشت ملایر' از نظر درصد تندش دانه گرده تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

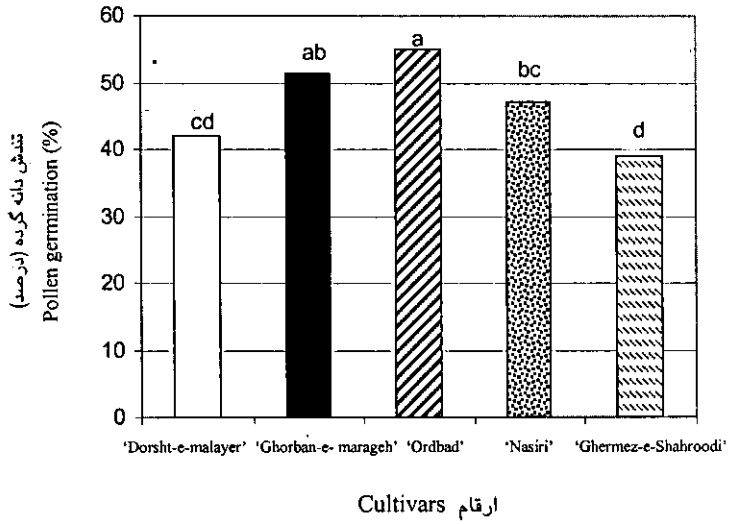

Fig. 1. Pollen grain germination percentage in different apricot cultivars. Bars with the same letters are not significantly different according to DMRT at 1% level.

شکل ۱- درصد تندش دانه گرده در ارقام مختلف زرد آلو. ستون های دارای حروف مشابه با توجه به آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی داری ندارند.

نتایج برای درصد میوه‌بندی اولیه نشان داد که بین ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ وجود دارد. در صورتی که از نظر درصد میوه‌بندی پایانی و همچنین ریزش میوه، این تفاوت در سطح ۱٪ معنی‌دار شد. بین حالت‌های مختلف گرده افشانی تفاوت معنی‌داری دیده نشد. اثر برهمکنش رقم گرده گیرنده و نوع گرده در درصد میوه بندی اولیه و همچنین ریزش میوه معنی دار نبوده ولی این اثر برای میوه بندی پایانی معنی دار شد. نبود

۱- CEBAS

www.SID.ir

Archive of SID

تفاوت معنی‌دار بین تکرارها بیانگر نبود تاثیر جهت های مختلف درخت بر درصد میوه‌بندی در هر یک از ارقام و ترکیب‌های مختلف تیماری بوده است.

بیشترین درصد میوه‌بندی در ٤ هفته پس از گرده افشانی در رقم 'قربان مراغه' و کمترین میزان آن در رقم 'قرمز شاهرودی' دیده شد. چنین روندی در شمارش پایانی نیز وجود داشت، با این تفاوت که میزان درصد تشکیل میوه به دلیل ریزش‌های فیزیولوژیک نسبت به شمارش اول پایین تر بود. بیشترین ریزش میوه در رقم 'قرمز شاهرودی' وکمترین آن در رقم 'قربان مراغه' دیده شد (جدول۱).

جدول۱- مقایسه میانگین اثر گرده های مختلف بردرصد میوه بندی اولیه و پایانی و همچنین درصد ریزش میوه در دو رقم مورد بررسی.

Table 1. Mean comparison for effect of different pollen grains on initial and final fruit set and fruit drop in two apricot cultivars.

رقم Cultivar	نوع گرده Pollen source	میوه بندی اولیه Initial fruit set	میوه بندی پایانی Final fruit set	ریزش میوه (درصد) Fruit drop (%)
'قرمز شاهرودی' 'Ghermez-e-Shahroodi'	'اوردباد' 'Ordbad'	53	35bcde	18
	'نصیری' 'Nasiri'	51.6	36.1bcd	15.5
	'درشت ملایر' 'Dorosht-e-Malayer'	49.4	31.1de	18.4
	'قرمز شاهرود' 'Ghermez-e-Shahroodi'	47.8	33cde	14.7
	'قربان مراغه' 'Ghorban-e-Maragheh'	45.5	28.3e	17.2
'قربان مراغه' 'Ghorban-e-Marageh'	'اوردباد' 'Ordbad'	57.6	46.2a	11.4
	'نصیری' 'Nasiri'	52.9	41.6ab	11.3
	'درشت ملایر' 'Dorosht-e-Malayer'	50.3	39.4abc	10.9
	'قرمز شاهرود' 'Ghermez-e-Shahroodi'	50.1	35.5bcd	14.8
	'قربان مراغه' 'Ghorban-e-Maragheh'	58.1	45.2a	12.9

† Means in each column with the same letters are not significantly different at 5% level using DMRT.

† در هر ستون میانگین هایی که در یک حرف مشترک می باشند، در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن تفاوت معنی داری با هم ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

داده‌های مربوط به روند رشد لوله گرده نشان داد که بین ارقام مورد بررسی از نظر تعداد لوله گرده در بخش انتهایی خامه و همچنین در درون تخمدان تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود داشت. آن چنان که شکل ۲ نشان می دهد بیشترین تعداد لوله گرده دربخش پایینی خامه و در درون تخمدان در رقم 'قربان مراغه' دیده شد که ازنظر هر دو ویژگی نسبت به رقم 'قرمز شاهرودی' تفاوت معنی‌داری نشان داد. از سوی دیگر همانند بررسی های مزرعه‌ای، اثر نوع گرده در هیچ یک از دو ویژگی یاد شده معنی‌دار نبود. اثر برهمکنش نوع گرده و رقم از نظر تعداد لوله گرده در بخش پایینی خامه معنی‌دار ولی این اثر برای تعداد لوله گرده در درون تخمدان غیر معنی‌دار بود.

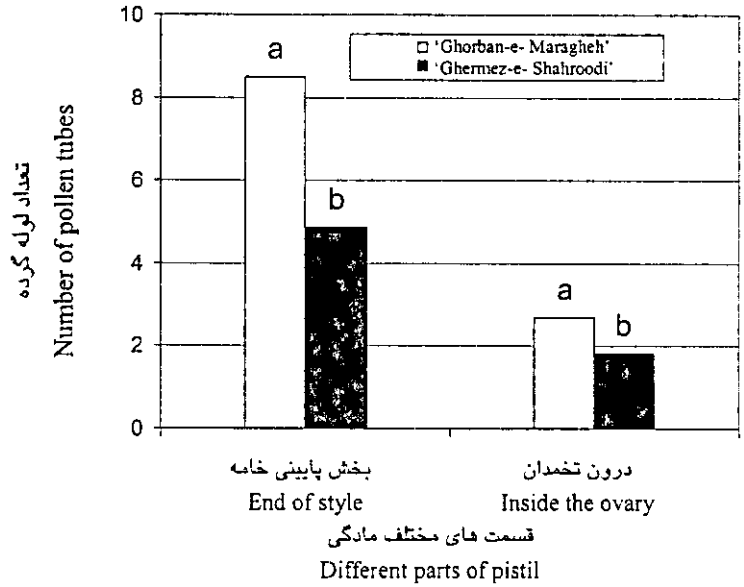

Fig. 2. Mean number of pollen tube at the end of style and inside the ovary in two cultivars used. Bars with the same letters are not significantly different according to DMRT at 1% level.

شکل ۲- میانگین تعداد لوله گرده در بخش پایینی خامه و درون تخمدان در دو رقم مورد استفاده. ستون های دارای حروف مشابه با توجه به آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی داری ندارند.

بحث

یکی از عوامل موثردرتشکیل میوه قابلیت تندش دانه گرده می باشد. نتایج استفاده از میکروسکپ فلورسنت نشان داد که در تمامی ترکیب‌های تیماری مورد بررسی، تندش دانه گرده در سطح کلاله به گونه مطلوبی صورت گرفته است. این پدیده بیانگر آن است که در هیچ یک از ارقام مورد بررسی مشکل تندش دانه گرده وجود نداشت. بررسی های روند تندش دانه گرده در محیط کشت مصنوعی نیز بیانگر این موضوع بوده است. به طور کلی درصد تندش دانه گرده در زردآلو در محدوده ٤٠ تا ٦٠٪ (در کشت‌های درون شیشه‌ای) است که این درصد نسبت به بادام و هلو کمتر ولی نسبت به گیلاس بیشتر است (١٤، ١٨). در پژوهش حاضر میانگین درصد تندش ارقام مورد بررسی در دامنه ۳۸/۹ تا ٥٤/٨٪ در راستای این موضوع بوده است. گر چه حاجی لو و همکاران (۱)

www.SID.ir

Archive of SID

در بررسی خود پتانسیل تندش دانه گرده در رقم 'شصتمی یک' را ۳۳/۲٪ گزارش کرده اند. سورانی[۱] (۳۰) در بررسی روی ۲۲ رقم زردآلوی مجارستانی، بیشترین و کمترین درصد تندش دانه گرده را به ترتیب ۷۵/۵ و ۱۲/۹٪ گزارش کرد. معنی‌دار بودن تفاوت بین دورقم مورد بررسی از نظر تندش دانه گرده درشرایط درون شیشه ای با بررسی های سایر پژوهشگران همسویی دارد (۱٤، ۱۸، ۲۹).

نبود تفاوت معنی‌دار بین ارقام مورد بررسی از نظر درصد میوه‌بندی اولیه و پایانی در دو حالت خود و دگر گرده افشانی در راستای نتایج به دست آمده از سایر بررسی ها در زردآلو بوده است. به طوری که در بررسی روی رقم خود سازگار 'بولیدا' در زردآلو تفاوت معنی‌داری از این نظر در شرایط خود و دگر گرده افشانی دیده نشد. همچنین میزان میوه بندی در رقم خودسازگار 'کاراسکال'[۲] زردآلو در شرایط خود گرده افشانی و دگر گرده افشانی با رقم 'پپیتو'[۳] به ترتیب ۹، ۳٤ و ۳۸٪ گزارش شده است (٦، ۱۳). نبود تفاوت معنی‌دار بین درصد میوه‌بندی در شرایط خود و دگر گرده افشانی در بادام نیز گزارش شده است (۱۷، ۲۲ ،۲۷، ۳۳).

اثر برهمکنش غیر معنی دار رقم و نوع گرده برای درصد میوه بندی اولیه وهمچنین ریزش میوه نشان می دهد که هر دو رقم مورد بررسی نسبت به گرده‌های مختلف واکنش یکسانی را نشان داده اند. با توجه به تفاوت معنی دار ریزش میوه بین دو رقم به نظر می رسد معنی داربودن اثر برهمکنش رقم و نوع گرده در درصد میوه بندی پایانی، از ریزش زیاد میوه در رقم 'قرمز شاهرودی' ناشی می شود. نبود تفاوت معنی دار اثر برهمکنش رقم و نوع گرده در میزان ریزش میوه بیانگر آن است که نوع گرده در میزان ریزش میوه نقشی نداشته و تفاوت های دیده شده بین ارقام به نژادگان آن ها بر می گردد.

خود ناسازگاری در زردآلو همانند سایر گونه‌های جنس پرونوس از نوع گامتوفیتی است که با یک مکان ژنی چند آللی کنترل می‌شود که برای تداوم رشد لوله گرده در خامه دستکم یکی از آلل‌های دانه گرده بایستی متفاوت از آلل‌های مادگی باشد (۲، ۷، ۸، ۹، ۱۰). بنابراین در ارقام خود سازگار هتروزیگوت (S_x S_f) تنها ۵۰٪ دانه‌های گرده دارای آلل خود سازگار (S_f) می باشد که توانایی به رشد در درون خامه دارند در صورتی که در حالت دگر گرده افشانی با نژادگان به طور کامل سازگار (با آلل S متفاوت با S_x به عنوان مثال نژادگان S_1 S_2 دانه گرده با مادگی S_2S_f) همه دانه‌های گرده قادر به رشد خواهند داشت، که این موضوع احتمال باروری و درصد میوه‌بندی بالا را در حالت دگر گرده افشانی در مقایسه با خود گرده افشانی تقویت می‌نماید. با این حال دی‌سنتا و همکاران[٤] (۱۲) در بررسی روی ٦ رقم بادام خود سازگار (S_x S_f) از راه خود و دگر گرده افشانی با رقم 'رامیلت'[٥] (S_6S_{22}) که Sx رقم‌های خود سازگار از S_6 و S_{22} رقم 'رامیلت' متفاوت بودند به این نتیجه رسیدند که خود و دگر گرده افشانی روی درصد میوه‌بندی اثر معنی‌داری نداشته است. شاید این موضوع اثر خود را زمانی نشان دهد که پتانسیل تندش دانه گرده پایین ویا دانه گرده کمتری در سطح کلاله قرار گرفته باشد. زیرا میزان دانه گرده تندیده در سطح کلاله در میوه‌بندی نقش اساسی دارد. بررسی ها نشان می‌دهد که وقتی تعداد دانه گرده تندیده در سطح کلاله به بیش از ۲۰ تا ۳۰ عدد برسد رشد لوله گرده سریع تر شده و باروری تخمدان با موفقیت انجام می‌شود (۱۸). پس در استفاده از ارقام خود سازگار هتروزیگوت در احداث باغ های یک دست با استفاده از یک رقم در مقایسه با ارقام خود سازگار هموزیگوت گرده افشانی مطمئن و افزایش قابلیت دریافت دانه گرده توسط کلاله از اهمیت بیشتری بر خوردار است (۲۸، ۳۲).

۱- Suranyi ۲- 'Carrascal' ۳- 'Pepito' ۴- Dicenta *et al.* ٥- 'Ramillete'

www.SID.ir

Archive of SID

تاثیر نداشتن نوع گرده در حالت‌های خود و دگر گرده افشانی در تعداد لوله گرده در بخش پایینی خامه و در درون تخمدان با نتایج سایر پژوهشگران همسو می باشد (۵، ۱۲، ۲۲، ۲۵، ۲۷).

واسیلاکاکیس و پورلینگیس[۱] (۳۳) با بررسی در شرایط کنترل شده در دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد به این نتیجه رسیدند که روند رشد لوله گرده در هر دو حالت خود و دگر گرده افشانی در رقم 'ترویتو'[۲] بادام یکسان بوده است.

معنی‌دار بودن اثر بر هم کنش رقم و نوع گرده از نظر تعداد لوله گرده در بخش پایینی خامه بیانگر واکنش متفاوت گرده‌های مختلف در هر یک از ارقام بوده است. به طوری که از شکل ۳ بر می‌آید در رقم 'قربان مراغه' بیشترین تعداد لوله گرده مربوط به حالتی است که با گرده رقم 'اوردباد' گرده افشانی شده و کمترین آن مربوط به گرده افشانی با گرده رقم 'درشت ملایر' بوده است. گرده رقم 'قرمز شاهرودی' بدون داشتن تفاوت معنی‌دار با گرده رقم 'درشت ملایر' تنها با رقم 'اوردباد' تفاوت معنی‌داری نشان داد. در رقم 'قرمز شاهرودی'، گرده رقم 'نصیری' با داشتن بیشترین میزان تعداد لوله گرده تنها با گرده رقم 'قربان مراغه' تفاوت معنی‌داری نشان داد. چنین تفاوت هایی ناشی از پتانسیل های متفاوت تندش دانه گرده در هر یک از ارقام بوده است (شکل ۱).

معنی‌دار نبودن اثر برهمکنش بین نوع گرده و رقم از جنبه تعداد لوله گرده در تخمدان نشان می دهد که در هر دو رقم نوع گرده مورد استفاده تاثیری بر آن نداشته است. در درختان میوه، تعداد لوله‌های گرده در طی رشد در درون خامه به تدریج کاهش می‌یابد به طوری که از بین ۵۰ تا ۶۰ لوله گرده در حال رشد در بخش‌های بالایی خامه تنها ۵ تا ۱۰ لوله گرده به بخش پایینی خامه می‌رسد و به طور طبیعی فقط یک لوله گرده به هر تخمک وارد شده و باروری را ممکن می‌سازد (۲۹).

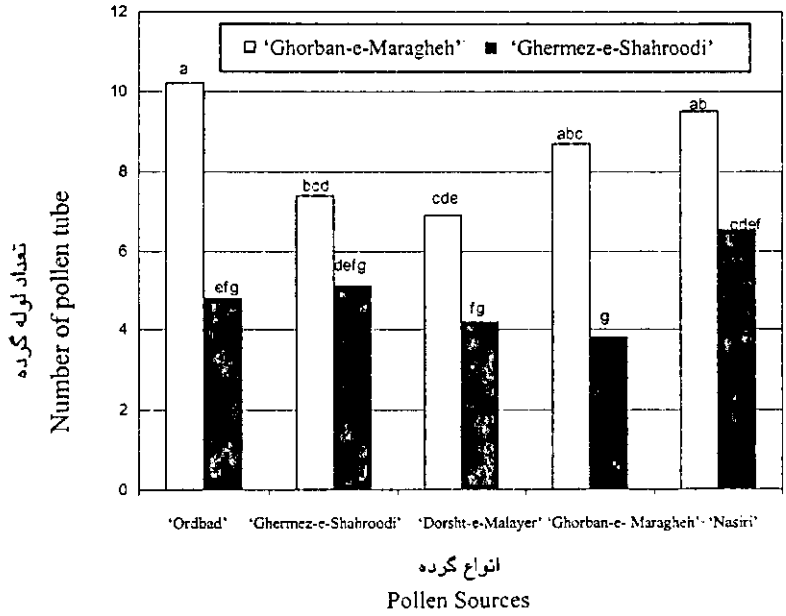

Fig. 3. Effect of different pollen sources on the number of pollen tubes at the end of style in each cultivars used. Bars with the same letters are not significantly different according to DMRT at 1% level.

شکل ۳- تاثیرمنابع مختلف دانه گرده بر تعداد لوله گرده در بخش پایینی خامه در ارقام مورد استفاده. ستون های دارای حروف مشابه با توجه به آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی داری ندارند.

۱- Vasilakakis and Porlingis

۲- 'Truoito'

www.SID.ir

Archive of SID

ارتگا و همکاران[1] (۲۱) در بررسی چند رقم بادام در شرایط مزرعه ای به این نتیجه رسیدند که با وجود یکسان بودن تعداد لوله گرده در خامه رقم 'مارکونا' و نژادگان S ۵۱۳۳، میزان درصد میوه بندی در 'مارکونا' در مقایسه با نژادگان S۵۱۳۳ خیلی بیشتر بود. این موضوع بیانگر آن است که عوامل دیگری به غیر از تعداد لوله گرده در خامه در میزان میوه بندی نقش اساسی دارند.

نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که میانگین تعداد لوله گرده در بخش پایینی خامه و درون تخمدان برای رقم 'قربان مراغه' به ترتیب ۸/۵ و ۲/٦ و برای رقم 'قرمز شاهرودی' به ترتیب ٤/۸ و ۱/۸ بوده است (شکل ۲). این موضوع همسو با نتایج اخه و همکاران (۱۳) و برگوس و همکاران (٦) روی ارقام زردآلو بوده است.

با توجه به نامساعد بودن شرایط آب وهوایی در بیشتر سال ها در زمان گلدهی در مناطقی همچون آذربایجان شرقی و همچنین به دلیل وجود بسامدهای باردهی در ارقام مختلف زردآلو بایستی با برنامه های اساسی همراه بررسی جنبه های اساسی بیولوژی گل در زمینه بهنژادی ارقام خود سازگار هموزیگوت وسازگار با شرایط آب وهوایی مختلف با گزینش والدین مناسب، طرح های بهنژادی مدونی را طرح ریزی نمود.

REFERENCES منابع

۱- حاجی‌لو، ج.، و. گریگوریان، ع. ناظمیه و م. ولی‌زاده. ۱۳۷۹. اثر دماهای مختلف بر جوانه‌زنی دانه گرده سه رقم زردآلو. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. ۹۰-۸۳:۱.

2. Alburquerque, N., J. Egea, O. Perez-Tornero and L. Burgos. 2002. Genotyping apricot cultivars for self-(in)compatibility by means of RNases associated with S alleles. Plant Breed. 121:343-347.
3. Badenes, M.L., M.A. Hurtado, F. Sanz, D.M. Archelos, L. Burgos, J. Egea and G. Liacer. 2000. Searching for molecular markers linked to male sterility and self-compatibility in apricot. Plant Breed. 119:157-160.
4. Baily, G.H. and L.F. Hough. 1996. Apricot. In: J. Janick and J.N. Moore (eds). Advances in Fruit Breeding. Purdue Univ. Press. West Lafeyett, Indiana, U.S.A. 367-383.
5. Ben-Nijama, N. and R. Socias i Company. 1995. Characterization of some self-compatible almond. I. Pollen tube growth. HortScience 30:318-320.
6. Burgos, L., T. Berenguer and J. Egea. 1993. Self-and cross-compatibility among apricot cultivars. HortScience 28:148-150.
7. Burgos, L., J. Egea, R. Guerriero, R. Viti, P. Monteleone and J.M. Audergon. 1997. The self-compatibility trait of the main apricot cultivars and new selections from breeding programs. J. Hort. Sci. 72:147-154.
8. Burgos, L., C.A. Ledbetter, O. Perez-Tornero, F. Ortin-Parraga and J. Egea. 1997. Inheritance of sexual incompatibility in apricot. Plant Breed. 116:383-386.
9. Burgos, L., O. Perez-Tornero, J. Ballester and E. Olmos. 1998. Detecting and inheritance of stylar ribonucleases associated with incompatibility alleles in apricot. Sex Plant Rep. 11:153-158.
10. Burgos, L. and O. Perez-Tornero. 1999. Review of self-incompatibility in apricot. Acta Hort. 488:267-273.
11. Dicenta, F. and J.E. Garcia. 1993. Inheritance of self-compatibility in almond. Heredity. 70:313-317.
12. Dicenta, F., E. Ortega, J.A. Canovas and J. Egea. 2002. Self-pollination vs. cross-pollination in almond: Pollen tube growth, fruit set and fruit characteristics. Plant Breed. 121:163-167.

۱- Ortega *et al.*

www.SID.ir

Archive of SID

13. Egea, J., J.E. Garcia, L. Egea and T. Bereguer. 1991. Self-incompatibility in apricot cultivars. Acta Hort. 293:285-293.
14. Egea, J., L. Burgos, N. Zoroa and L. Egea. 1992. Influence of temperature on the *in vitro* germination of pollen of apricot (*Prunus armeniaca* L.). J. Hort. Sci. 67: 247-250.
15. Egea, J. and L. Burgos. 1999. Apricot breeding at the C.S.I.C. in Murcia, Spain. Acta Hort. 484:179-181.
16. Garcia, J.E., J. Egea and L. Egea. 1988. The floral biology of certain apricot cultivars in Murcia. Adv. Hort. Sci. 21:84-87.
17. Godini, A., L.D. Palma and M. Palasciano. 1994. Self-fertile almonds and fruit set by optimized self- and cross-pollination. Acta Hort. 373:157-160.
18. Guerriero, R. and S. Bartolini. 1993. Flower biology in apricot: Main aspects and problems. Xth Int. Symp. Apricot Cul. September 20-24, Izmir. Turky. 261-272.
19. Kester, D.E., T.M. Gradziel and W.C. Micke. 1994. Identifying pollen incompatibility groups in California almond cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119:106-109.
20. Ortega, E. and F. Dicenta. 2003. Inheritance of self-compatibility in almond: Breeding strategies to assure self-compatibility in the progeny. Theor. Appl. Genet. 106: 904-911.
21. Ortega, E., J. Egea and F. Dicenta. 2004. Effective pollination period in almond cultivars. HortScience 39:19-22.
22. Oukabli, A., A. Lansari, D.L. Wallali, A. Abousalim, J. Egea and N. Michaux- Ferriere. 2002. Self- and cross-pollination effects on pollen tube growth and fertilization in self-compatible almond (*Prunus dulcis*) 'Tuono'. J. Hort. Sci. Biotechnol. 75:739-744.
23. Rodrigo, J. and M. Herrero. 1996. Evaluation of pollination as the cause of erratic fruit set in apricot 'Moniqui'. J. Hort. Sci. 71:801-805.
24. Socias I Company, R., D.E. Kester, M.V. Bradley and V. Muriel. 1976. Effects of temperature and genotype on pollen tube growth of some self-incompatible and self-compatible almond cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101:490-493.
25. Socias I Company. R. and A.J. Felipe. 1987. Pollen tube growth and fruit set in a self-compatible almond selection. HortScience 22:113-116.
26. Socias I Company, R. and A.J. Felipe. 1988. Self-compatibility in almond. Transmission and recent advances. Acta Hort. 224:307-317.
27. Socias I Company, R. and A.J. Felipe. 1992. Self-compatibility and autogamy in 'Guara' almond J. Agr. Sci. 67:131-317.
28. Socias I Company, R. and A.J. Felipe, J.E. Garcia and F. Dicenta.1997. The ideotype concept in almond. Acta. Hort. 470:51-56.
29. Stosser, R., W. Hartmant and S.F. Anvari. 1996. General aspects of pollination and fertilization of pome and stone fruit. Acta Hort. 423:15-21.
30. Suranyi, D. 1995. Newer results in morphogenetic studies of flower on apricot varieties. Acta Hort. 384:379-384.
31. Tao, R., T. Habu, H. Yamane and A. Sugiura. 2000. Molecular markers for self-compatibility in Japanese apricot (*Prunus mume*). HortScience 35:1121-1123.
32. Vargas, F.J., J. Clave, M. Romero, I. Batlle and M. Rovira. 1997. Autogamy studies on almond progenies. Acta Hort. 470:74-81.
33. Vasilakakis, M.D. and I.C. Porlingis. 1984. Self-compatibility in 'Truoita' almond and the effect of temperature on selfed and crossed pollen tube growth. HortScience 19:659-661.

www.SID.ir