

مطالعه گرده افشانی، سازگاری و انتخاب بهترین گرده زا برای ارقام زیتون

علی اصغر زینانلو^۱، علیرضا طلائی^۲، حسن ابراهیمزاده^۳ و محمود عظیمی^۴
۱، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر^۲، استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
۳، استاد دانشکده علوم دانشگاه تهران^۴، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی زنجان
تاریخ پذیرش مقاله ۱۳۸۱/۵/۲

خلاصه

برای بررسی میزان سازگاری و تعیین بهترین گرده‌زای مناسب برای ارقام روغنی، بلیدی ماری و مانزانیا در سالهای ۱۳۷۸-۱۳۷۶ تیمارهای گرده افشانی بصورت گرده افشانی آزاد و دگرگرده افشانی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که کلیه ارقام مورد مطالعه دارای خود ناسازگاری می باشد. اما درجه خود ناسازگاری تحت تأثیر عوامل رقم و سال می باشد. در بررسی رشد لوله گرده به روش رنگ آمیزی با آنتیلین آبی، خود ناسازگاری موجود در زیتون بصورت گامتوفیتیک تشخیص داده شد. در تلاقی متقابل بین بعضی از ارقام نیز ناسازگاری وجود داشت. ولی این روابط بصورت متقابل نبود. با توجه به شاخص سازگاری بهترین گرده زا برای ارقام مورد مطالعه بر حسب اولویت به ترتیب زیر تعیین گردید. ۱- روغنی: زرد، لچینو، بلیدی، روغنی و مانزانیا ۲- ماری: مانزانیا، ماری و زرد. ۳- بلیدی: ماری، روغنی، لچینو، بلیدی و مانزانیا. ۴- مانزانیا: زرد، ماری، بلیدی و مانزانیا.

واژه های کلیدی: گرده افشانی، ناسازگاری، ارقام زیتون، رویش لوله گرده، گامتوفیتیک.

مقدمه

بطور معمول تصور میشود که زیتون گیاهی خود گرده افشان است. براساس این اعتقاد در بعضی از کشورها از جمله اسپانیا باغات وسیعی را بصورت تک رقم کشت نموده اند. این نظر تا حدودی در مورد رقم پیکوال صحیح می باشد، چون در حدود ۹۷٪ باغات مناطق جین^۱ از این رقم کشت شده است (۱۴). وجود خود ناسازگاری در زیتون توسط محققان مختلفی مانند آندرولاکیس ولوپاساکی (۱۹۹۰)، کائواس و پولیتو (۱۹۹۷) گزارش شده است. در مطالعه گرده افشانی ارقام مانزانیا، کنسروالیا، پیکولین، نوسلارابل بلیج^۲، مشخص گردید. هر چهار رقم کاملاً خود ناسازگار بوده و رقم پیکولین گرده افشان مناسبی برای دیگر ارقام می باشد (۹).

کائواس و پولیتو (۱۹۹۷) در دگرگرده افشانی مانزانیا با گرده ارقام میشن، آسکولانا و سویلانا^۳ نتیجه گرفتند، تشکیل میوه نهایی در گرده افشانی با سویلانا بطور معنی داری بیشتر از خود گرده افشانی است، بطوریکه این تیمار بیش از ۴ برابر خود گرده افشانی تشکیل میوه داشته است. کائواس و همکاران (۲۰۰۱) گزارش نمودند درصد تشکیل میوه اولیه و نهایی مانزانیا دسویلا در تلاقی با دانه گرده گوردال سویلانا و هوجیبیلانکا^۴ افزایش معنی داری نشان داده است. همچنین در تلاقی رقم هوجیبیلانکا با دانه گرده فرانتویو، آریبکین، پیکوال^۵ نیز افزایش درصد تشکیل میوه نسبت به خود گرده افشانی معنی دار بوده است. اثنی عشری و غلامی (۱۳۷۶) در بررسی میزان خودگشنی، دگرگشنی، خود گشنی + دگرگشنی

3. Mission; Ascolana; Sevillana

4. Gordal Sevillana; Hojiblanca

5. Arbequina; Picual

1. Jaen

2. Conservilia, Manznilla, Nocellara bel Belice, Picholine

مکاتبه کننده: علی اصغر زینانلو

کاهش طول عمر تخمک یک مسئله اساسی در تشکیل میوه می باشد. جوادی و ارزانی (۲۰۰۰ و ۱۳۷۷) طول دوره گرده افشانی مؤثر در زیتون رقم زرد و روغنی را ۴ روز گزارش نمودند. از عوامل مؤثر دیگر در تشکیل میوه قابلیت جوانه زنی دانه گرده است. کائواس و پوپلیتو (۱۳) قابلیت جوانه زنی دانه گرده ارقام سویلاتا، مانزانایلا، میشن و آسکولانا را به ترتیب ۷۸/۲، ۸۱/۲، ۷۹/۲، ۶۷/۶ درصد بیان نموده‌اند. فرناندز اسکوبار و گومز (۱۹۸۵) گزارش نموده اند، در رقم گوردال سویلاتا قابلیت جوانه زنی دانه گرده بسیار کم می‌باشد.

با توجه به وجود برنامه توسعه کشت زیتون در گستره بسیار وسیع در ۲۴ استان کشور، یکی از نیازهای اساسی این پروژه ملی مشخص بودن وضعیت گرده افشانی در ارقام مورد استفاده می‌باشد. بنابراین هدف از اجرای این طرح تعیین بهترین گرده‌زا برای ارقام مهم مورد استفاده در زیتونکاری بود.

مواد و روشها

برای بررسی میزان سازگاری و تعیین بهترین گرده‌زای مناسب برای ارقام روغنی، بلیدی، ماری، و مانزانایلا در سالهای ۱۳۷۶، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ تیمارهای گرده افشانی بصورت گرده افشانی آزاد، خودگرده‌افشانی و دگرگرده افشانی مورد مطالعه قرار گرفت. ارقام مورد استفاده در گرده افشانی شامل ارقام لچینو، زرد، بلیدی، روغنی، ماری و مانزانایلا بود. این تحقیق در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. در گرده افشانیها از روش پیشنهادی فونتانازا و بلادونو (۱۹۹۰) استفاده شد. در این روش برای خود گرده افشانی دو هفته قبل از باز شدن گلها درختان مادری سالم و بارده انتخاب، سپس دو روز قبل از شکوفائی گلها شاخه‌های حاوی گل تعیین و تعداد گل‌آذین‌ها را در هر شاخه شمارش نموده و با پاکت سلولزی جداسازی گردید. در زمان شکوفائی با حذف اندامهای پوششی و نافه گل، درصد گل‌های کامل برای هر درخت بطور مجزا بررسی و تعیین شد و سپس با استفاده از معادله زیر میانگین گل‌های کامل موجود در هر شاخه داخل پاکت در تیمار خودگرده‌افشانی محاسبه شد. مشخصات گل و گل‌آذین نیز در سه سال متوالی مورد بررسی قرار گرفت.

در سه رقم از زیتونهای محلی ایرانی (روغنی، ماری و فیشمی) گزارش نمودند اختلاف بین درصد دگرگشنی در دو رقم روغنی و ماری معنی دار نبود. آندرولاکیس ولوپاساکی (۱۹۹۰) گزارش نمودند ارقام مانزانایلا، کالوکایریدا، مگاریتیکی، تیایکی و کورتسورلیا^۱ در شرایط منطقه کریتن^۲ یونان خود ناسازگار می‌باشند.

خود ناسازگاری در درختان میوه مشکل بزرگی را در طراحی باغ ایجاد می‌کند. این حالت به فراوانی در مورد گیلاس (۵،۴،۲) وجود دارد چون درختان زیتون بصورت کلون تکثیر می‌یابند لذا از نظر ژنتیکی یکسان می‌باشند. به این دلیل کشت مخلوط ارقام مختلف برای گرده افشانی را ضروری میسازد.

خود ناسازگاری در زیتون به مقدار زیادی تحت تأثیر دمای محیط قرار دارد. آزمایشهای مختلف خود و دگرگرده افشانی که روی رقم مشخصی از زیتون نتایج متفاوتی را در سالها و مکانهای مختلف نشان داده است (۱۵).

کائواس و همکاران (۱۹۹۴) گزارش نمودند دمای ثابت ۳۰°C از تشکیل میوه در رقم مانزانایلا کاملاً جلوگیری نمود. از سرعت جوانه زدن دانه گرده در این دما در سطح کلاله کاسته شد ولی تأثیری بر رشد لوله گرده درخامه نداشت. بطوریکه در ۴۷٪ از گل‌های گرده افشانی شده در دمای ۳۰°C لوله گرده به داخل تخمک نفوذ کرده بود بهترین دما ۲۵°C بدست آمد. در دمای ۲۰°C از رشد لوله گرده کاسته شد و در نتیجه موجب کاهش باروری گردید. همچنین کائواس و همکاران (۱۹۹۴) گزارش نمودند در رویش لوله گرده زیتون اولین صفحات کالوز کمی پایین‌تر از کلاله دیده می‌شود. تشکیل اولین صفحه کالوزی بیانگر این است که لوله گرده دو هسته‌ای به حالت هتروتروفی تبدیل شده و دومین کالوز علامتی است برای ظهور خود ناسازگاری گامتوفیتی و سومین کالوز در انتهای خامه بوجود می‌آید، یعنی در ابتدای خامه رقابت شدید بین لوله های گرده آغاز و در انتهای خامه رقابت پایان می‌یابد. کالوز رسوب یافته بر روی لوله گرده بصورت پایدار می‌باشد. آنها دریافتند که ۱-۲ روز بعد از گرده افشانی ۵۰٪ - ۳۰٪ از دانه های گرده جوانه می‌زند.

1 Koutsourelia;Thiaki;Megaritiki;Kalokairida

2.Cretan

درصد تشکیل میوه نهایی در خود یا دگرگرده افشانی = (شاخص سازگاری) ^{IF}
درصد تشکیل میوه نهایی در گرده‌افشانی آزاد

درصد تشکیل میوه اولیه در خود یا دگرگرده‌افشانی = (شاخص باروری) ^{IF}
درصد تشکیل میوه اولیه در گرده‌افشانی آزاد

برای اندازه گیری میزان رشد لوله گرده در تلاقیهای انجام یافته روی ارقام مورد مطالعه در شرایط مزرعه و آزمایشگاه از روش پیشنهادی کائواس وهمکاران (۱۹۹۴) استفاده شد. یک الی دو روز پس از انجام گرده افشانی به تعداد لازم از گل‌های گرده افشانی شده هر تیمار نمونه برداری به عمل آمد. نمونه ها در تثبیت کننده (فرمالین، اسید استیک، الکل اتانول) تثبیت شدند. پس از ۷۲ ساعت نمونه ها کاملاً با آب جاری شسته و برای مطالعه از روش رنگ آمیزی با آنیلین آبی و با استفاده از میکروسکوپ الترا ویولت فلورسنت اقدام شد.

نتایج و بحث

یکی از عوامل تعیین کننده میزان عملکرد یک رقم زراعی وضعیت گلدهی و گرده افشانی آن میباشد نتیجه بررسی سه ساله مربوط به تعداد گل در گل آذین و درصد گل کامل ارقام مورد مطالعه در جدول ۱ آورده شده است. بیشترین تعداد گل در گل آذین مربوط به مانزانیلا با میانگین سه ساله ۲۱/۶ و کمترین آن در رقم بلیدی با ۱۰/۹ می باشد. کمترین نوسان تعداد گل در کل آذین در رقم بلیدی و بیشترین آن در رقم روغنی بدست آمد. از نظر درصد گل کامل رقم روغنی با ۱۶/۶٪ کمترین و بیشترین مقدار با ۴۹/۹٪ در رقم بلیدی بدست آمد. در این صفت کمترین نوسان مربوط به رقم ماری و بیشترین مقدار در رقم روغنی حاصل شد. در بررسی قابلیت جوانه زنی دانه گرده مشخص گردید، که ارقام روغنی، ماری، مانزانیلا و زرد بترتیب ۲۵/۶٪، ۲۷/۵٪، ۳۴/۵٪، ۶۰/۵٪ جوانه زنی دانه گرده دارند.

در بررسی اثر دگرگرده افشانی و خودگرده افشانی در تشکیل میوه نتایج حاصل مورد تجزیه آماری قرار گرفت. در

میانگین درصد کل کامل در هر درخت × میانگین گل در گل آذین × تعداد گل آذین در هر پاکت = میانگین کل کامل در هر پاکت
در تیمار شاهد دو هفته قبل از شکوفائی گلها تعداد مشخصی گل آذین روی چند شاخه شمارش و بصورت گرده افشانی آزاد در نظر گرفته شد و تمام اندازه گیریها نیز همانند سایر تیمارها انجام گرفت. درانجام دگرگرده افشانیها ۱-۲ روز قبل از شکوفائی، گلها با پنس اخته گردید و گل‌های کامل را شمارش و یک شاخه حاوی گل‌های نیمه باز را از پایه پدري بریده و در داخل پاکت حاوی گل آذینهای پایه مادری گذاشته شد، سپس این مجموعه برای جلوگیری از ورود دانه گرده ناخواسته با پاکت سلولزی جداسازی گردید. دو هفته بعد از پایان مرحله تمام گل، پاکتها برداشته شد و تعداد میوه‌های تشکیل شده شمارش گردید و بعنوان درصد تشکیل میوه اولیه^۱ ثبت شد. برای تعیین میزان تشکیل میوه نهایی، دو ماه بعد از تمام گل دوباره تعداد میوه‌ها شمارش گردید و بعنوان درصد تشکیل میوه نهایی^۲ در نظر گرفته شد. مشخصات فیزیکی میوه‌های برداشت شده در آزمایشگاه اندازه گیری و نتایج حاصل با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT.C مورد تجزیه قرار گرفت.

معمولاً برای تعیین بهترین گرده زا از دو شاخص باروری و سازگاری استفاده می‌شود (۱۳). برای محاسبه دو شاخص مذکور معادلات زیر پیشنهاد شده است (۷، ۱۹)

تعداد میوه در گل آذین خود گرده‌افشانی شده
تعداد میوه در گل آذین با گرده افشانی آزاد = (شاخص باروری) ^{IF}

تشکیل میوه حاصل از خود گرده‌افشانی .
تشکیل میوه حاصل از دگر گرده‌افشانی = (شاخص خود ناسازگاری) ^{ISI}

ولی ما در محاسبه داده ها معادلات فوق را با تغییر در نسبت به صورت زیر به کار بردیم:

- 1 Initial Fruit Set (I.F.S)
2. Final Fruit Set (F.F.S)
3. Index of Fertility
4. Index of Self Incompatibility

مجموعه‌ای از لوله‌های گرده از خامه روغنی عبورنموده و در انتها فقط یک لوله گرده به تخمک وارد می‌شد (شکل ۲).



شکل ۱- تشکیل بافت چوب پنبه در خامه، در تیمار روغنی × روغنی



شکل ۲- رویش لوله گرده رقم زرد در خامه روغنی

تجزیه واریانس تلاقیهای انجام یافته اثرات تیمارها در تشکیل میوه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی دار نشان داد. مقایسه میانگین نتایج سه ساله تلاقیهای انجام یافته روی رقم روغنی نشان داد که دگرگرده افشانی دارای اثر مثبت در افزایش تشکیل میوه اولیه ونهائی است (جدول ۲). در تلاقی روغنی با دانه گرده رقم زرد در سالهای ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ درصد تشکیل میوه اولیه و نهایی نسبت به گرده افشانی آزاد بیشتر بود و فقط در سال سوم کلیه میوه‌های تشکیل یافته در این تیمار ریزش نمودند. تشکیل میوه اولیه و نهائی در سال اول نسبت به گرده افشانی آزاد دارای افزایش معنی دار در سطح احتمال ۱٪ است. در سال اول علی‌رغم ریزش بخشی از میوه‌های اولیه ولی در طبقه‌بندی موجود بین تیمارها در مرحله تشکیل میوه نهائی تغییری بوجود نیامد. مقایسه میانگین سه ساله این تیمارها بیانگر وجود شاخص سازگاری ۱/۲۷ است. در نتیجه رقم زرد در گروه ارقام کاملاً سازگار با روغنی قرار گرفت. البته این نتیجه بصورت متقابل بین این دو رقم صدق نمی‌نماید. در تیمار خودگرده افشانی روغنی در سال ۱۳۷۶ مشخص گردید که شاخص تشکیل میوه اولیه (IFS) و تشکیل میوه نهائی (FFS) نسبت به گرده افشانی آزاد فاقد اختلاف معنی دار است ولی در سال سوم بعلت ریزش کلیه میوه های اولیه، درصد تشکیل میوه نهایی صفر گردید و نسبت به گرده افشانی آزاد در گروه b قرار گرفت. در مقایسه میانگین سه ساله خود گرده افشانی مشخص گردید رقم روغنی با داشتن شاخص سازگاری ۰/۳۷ در گروه ارقام نسبتاً خود ناسازگار قرار دارد. در این تیمار به علت وجود خود ناسازگاری نسبی تعداد زیادی میوه پارتنوکارپ تشکیل گردید. در بررسی جوانه‌زنی دانه گرده و رشد لوله گرده در تلاقیهای مختلف به روش (ABF) مشخص گردید، در رقم روغنی ولچینو بعلت وجود خود ناسازگاری پس از خودگرده افشانی در محل اتصال خامه به تخمدان بافت چوب پنبه تشکیل می‌شود در صورتیکه کلالة این گلها تا ۱۰ روز بعد از تمام گل و قبل از باز شدن پاکتها کاملاً حالت تازگی خود را حفظ می‌نمود (شکل ۱). در گرده افشانی با دانه گرده رقم زرد

جدول ۱- تعداد گل در گل آذین و درصد گل کامل در ارقام مختلف زیتون در سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۸

رقم	تعداد گل در گل آذین			درصد گل کامل			درصد جوانه‌زنی دانه گرده %
	۱۳۷۸	۱۳۷۷	۱۳۷۶	۱۳۷۸	۱۳۷۷	۱۳۷۶	
روغنی	۲۷	۱۸/۹	۱۱	۱۰/۵۲	۹	۳۰/۳۳	۲۵/۶
بلیدی	۱۱	۱۰/۵۸	۱۱/۲	۱۰/۹	۶۶/۷	۳۵	--
ماری	۱۹	۱۷	۲۵	۲۰/۳	۳۲/۴	۳۲/۸۶	۲۷/۵
مانزانیلا	۱۷	۲۵	۲۳	۲۱/۶	۳۳/۹۶	۴۱/۲۲	۳۴/۵
زرد	۹	۱۱/۱۴	۱۳	۱۱/۰۴	۵۰	۱۹/۷۹	۶۰/۵

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مربوط به نتایج تلاقیهای روغنی با ارقام زرد، بلیدی، لچینو، ماری، مانزانیلا، گرده‌افشانی آزاد و خودگرده‌افشانی در سالهای ۱۳۷۶-۷۸ و تعیین میزان سازگاری

نیمار	۱۳۷۸				۱۳۷۷				۱۳۷۶			
	IC	IF	FFS	IFS	IC	IF	FFS	IFS	IC ¹	IF ²	FFS ³	IFS ⁴
زرد	۰	۰/۱	۰ ^b	۰/۴۵ ^c	۱/۱۳	۱/۵	۴/۸۲ ^b	۶/۹۳ ^{bc}	۲/۵	۲/۴	۱۲/۷ ^a	۱۴/۳۶ ^a
روغنی	۰	۰/۰۹	۰ ^b	۰/۳۸ ^c	۰/۱۷	۱۰/۵۳	۰/۱۸ ^c	۴۸/۷۷ ^a	۰/۱۸۵	۱/۱۷	۴/۳۵ ^b	۶/۹۷ ^b
بلیدی	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۴۸ ^b	۰/۴۸۵ ^c	۱/۱۵	۱/۹۷	۴/۹۳ ^b	۹/۱۳ ^b	۰/۱۱	۰/۲	۰/۵۴ ^c	۱/۱۹ ^c
لچینو	--	--	--	--	۱/۴	۱/۲۹	۵/۹۹ ^a	۵/۹۹ ^c	۰/۲۴	۰/۲۶	۱/۲۲ ^c	۱/۵۸ ^c
ماری	۰	۰	۰ ^b	۰ ^c	--	--	--	--	--	--	--	--
مانزانیلا	۰/۱۸	۰/۵۱	۰/۸۱ ^b	۲/۲۳ ^b	--	--	--	--	--	--	--	--
آزاد	۱	۱	۴/۴ ^a	۴/۴ ^a	۱	۱	۴/۲۷ ^b	۴/۶۳ ^d	۱	۱	۵/۰۹ ^b	۵/۹۸ ^b

(مقایسه میانگین سه ساله تیمارهای مشترک سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۸) (مقایسه میانگین دو ساله تیمارهای مشترک سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۷)

	کلاس سازگاری				کلاس سازگاری			
	IC	IF	FFS	IFS	IC	IF	FFS	IFS
زرد	۱/۸۷	۲/۲۲	۸/۷۶ ^a	۱۰/۶۵ ^b	۱/۲۷	۱/۴۴	۵/۸۴ ^a	۷/۲۵ ^b
روغنی	۰/۵۵	۵/۸	۲/۵۷ ^d	۲۷/۸۸ ^a	۰/۳۷	۳/۷۳	۱/۷۱ ^c	۱۸/۷۱ ^a
بلیدی	۰/۵۸	۱/۱	۲/۷۳ ^d	۵/۱۶ ^c	--	۰/۴۳	۱/۹۹ ^c	۳/۶ ^d
لچینو	۰/۷۳	۰/۷۹	۳/۴۲ ^c	۳/۷۸ ^d	--	--	--	--
آزاد	۱	۱	۴/۶۸ ^b	۴/۸ ^c	سازگار	۱	۴/۵۹ ^b	۵/۰۲ ^c

1. Index of compatibility 2. Index of Fertility 3. Final Fruit set 4. Index of fruit set

* میانگین‌های با حروف یکسان در هر ستون از لحاظ آماری و بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

استفاده از دانه‌گرده بلیدی موجب افزایش تشکیل میوه نهایی شد. ولی این افزایش نسبت به خودگرده افشانی معنی‌دار نبود. در مقایسه میانگین سه ساله مشخص گردید درصد تشکیل میوه اولیه خودگرده‌افشانی نسبت به تیمار بلیدی ۵ برابر بیشتر می‌باشد. ولی ریزش بیش از ۹۸٪ این میوه‌ها در سال

مقایسه میانگین دوساله نشان داد درصد تشکیل میوه نهایی و شاخص سازگاری در استفاده از دانه‌گرده لچینو نسبت به خودگرده افشانی بیشتر می‌باشد و این تفاوت در سطح احتمال ۱٪ نیز معنی‌دار است در نتیجه لچینو بعنوان رقمی نسبتاً سازگار با روغنی شناخته شد.

عامل سال می‌باشد. بطوریکه در سال اول مقدار شاخص سازگاری ۰/۳، در سال دوم ۰/۱۶، و در سال سوم ۰/۰۹ بدست آمد. میانگین سه ساله شاخص سازگاری بیانگر وجود ناسازگار شدید در بلیدی است. در سال ۱۳۷۸ ارقام ماری و مانزانیلا نیز بعنوان گرده زا در تلاقی با بلیدی استفاده شد. در این بررسی ماری با ۱۰/۶۷۸٪ تشکیل میوه نهایی نسبت به کلیه تیمارها برتری نشان داد ولی نسبت به گرده افشانی آزاد اختلاف معنی‌دار نداشت. استفاده از دانه گرده مانزانیلا در تلاقی با بلیدی موجب کاهش تشکیل میوه شد بطوریکه درصد تشکیل میوه نهایی حتی نسبت به خودگرده افشانی ۳۵۰٪ کاهش داشت. در واقع نتایج این تلاقی بیانگر وجود ناسازگاری در بین ارقام نیز می‌باشد.

در مورد وجود این نوع ناسازگاری درزیتون گریک و همکاران (۱۹۷۵) و همچنین کائواس و همکاران (۲۰۰۱) در بین ارقام مانزانیلا و میشن گزارش نموده اند. در نهایت بهترین گرده زا برای رقم بلیدی به ترتیب ارقام ماری، روغنی، لچینو، زرد، بلیدی و مانزانیلا بدست آمد. در بررسی رشد لوله گرده مشخص گردید در تلاقی بلیدی با گرده رقم زرد ۵۲/۶٪ از دانه‌های گرده رویش دارد در تلاقی با دانه گرده لچینو ۹۰/۳۲٪ بود و بیشترین درصد تشکیل میوه نیز در این تلاقی بدست آمد. در تلاقی با روغنی رویش لوله گرده ۷۸/۳٪ حاصل شد. در شکل ۳ رویش لوله‌های گرده بلیدی در خامه ماری نشان داده شده است در این شکل مجموعه‌ای از لوله‌های گرده از کلاله و خامه بطور موفق عبور نموده، بطوریکه در بخش فوقانی خامه تعداد زیادی از لوله‌های گرده رویش نموده ولی در بخش انتهایی خامه و در ابتدای تخمدان در اثر رقابت بین لوله‌های گرده از تعداد آنها کاسته شده و فقط یک لوله قادر به ادامه رشد شده است.

نتایج تلاقیهای انجام یافته روی رقم ماری در سال ۱۳۷۸ نشان داد (جدول ۵) خودگرده افشانی موجب کاهش تشکیل میوه اولیه و نهایی می‌شود این رقم با داشتن شاخص سازگاری ۰/۱۹ شدیداً خود ناسازگار تلقی گردید. تیمار خود گرده افشانی با ۴۴/۵٪ ریزش میوه‌های اولیه بیشترین مقدار ریزش را نسبت به سایر تیمارها نشان داد. در میان تیمارهای دگرگرده افشانی تیمار رقم زرد نیز شدیداً ناسازگاری نشان داد. در این تیمار درصد تشکیل میوه نهایی با ۰/۴۶٪ حتی نسبت به خودگرده

۱۳۷۷ موجب کاهش شدید مقدار FFS شد. یکی از علل اصلی این ریزش را می‌توان وجود رقابت شدید بین میوه‌های اولیه برای جذب آب و مواد غذایی بیان نمود. در این تحقیق استفاده از دانه‌گرده ماری فاقد نتیجه بود. البته از دلایل آن می‌توان اثر سال را بیان نمود. بطوریکه در مقایسه میانگین اثر سال، مشخص گردید کمترین مقدار تشکیل میوه اولیه و نهایی مربوط به سال ۱۳۷۸ می‌باشد و تیمار ماری نیز فقط در این سال استفاده شده بود (جدول ۳). در این رابطه اثنی عشری و غلامی (۱۳۷۶) درصد خود گشنی را برای رقم روغنی ۱۲/۴٪ گزارش نمودند که البته این نتیجه مربوط به مرحله تشکیل میوه اولیه می‌باشد. معصومی و ارزانی (۱۳۷۷) دو نتیجه متفاوت برای تشکیل میوه نهایی (۱۲/۵٪ و ۷/۳۴٪) برای دو روش گرده افشانی در مورد خود گشنی رقم روغنی محلی رودبار گزارش نموده‌اند. با توجه به میانگین نتایج سه ساله درصد تشکیل میوه نهایی و شاخص سازگاری، میتوان بهترین گرده‌زا برای رقم روغنی را به ترتیب اولویت ارقام زرد، لچینو، بلیدی، روغنی و مانزانیلا را معرفی نمود.

جدول ۳- مقایسه میانگین نتایج تلاقیهای روغنی در سالهای

۱۳۷۶-۱۳۷۸ (اثر سال)

سال	درصد تشکیل میوه اولیه	درصد تشکیل میوه نهایی	وزن میوه
۱۳۷۶	۷/۱۲۸ ^b	۵/۶۷ ^a	۰/۱۹ ^b
۱۳۷۷	۱۲/۳۸ ^a	۳/۷ ^b	۲/۴۵ ^a
۱۳۷۸	۱/۴۹ ^c	۱/۲۲ ^c	۰/۱۹ ^b

* میانگین‌های با حروف یکسان در هر ستون از لحاظ آماری و بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

رقم بلیدی بعنوان یک رقم روغنی در برخی از کشورها کشت می‌شود. در این تحقیق این رقم نیز نسبت به دگرگرده افشانی عکس العمل مثبت نشان داد (جدول ۴). در مقایسه میانگین دوساله درصد تشکیل میوه نهایی تیمارهای روغنی و لچینو نسبت به گرده افشانی به ترتیب ۳۰٪ و ۲۴۰٪ بیشتر بود. در مقایسه میانگین سه ساله استفاده از دانه گرده رقم زرد، تشکیل میوه نهایی نسبت به خود گرده افشانی ۱۴۸٪ افزایش نشان داد. نتایج خودگرده افشانی بلیدی نشان داد خود ناسازگاری شدید در این رقم وجود دارد و این عارضه تحت تأثیر



شکل ۳- رویش لوله گرده رقم بلیدی در مادگی رقم ماری



شکل ۴- رشد لوله گرده بلیدی در خامه و میکروپیل تخمک ماری

افشانی نیز نتیجه کمتری نشان داد. در استفاده از دانه گرده بلیدی و مانزانیلا درصد تشکیل میوه نهایی به ترتیب ۳/۷۳ و ۴/۷۶ حاصل شد، در نتیجه جزو ارقام کاملاً سازگار با ماری شناخته شدند. در تیمار مانزانیلا افزایش تشکیل میوه نسبت به گرده افشانی آزاد در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید. اثنی عشری و غلامی (۱۳۷۶) در تحقیق روی گرده افشانی رقم ماری گزارش نمودند میزان تشکیل میوه اولیه در خود گشنی ۲۱/۲۴٪ و گرده افشانی آزاد ۶/۷۳٪ بود. مقایسه میانگین وزن میوه‌های حاصل از تلاقیهای ماری نشان داد میوه‌های مربوط به تیمار خودگرده‌افشانی نسبت به سایر تیمارها بیشتر بوده و این اختلاف در سطح احتمال ۱٪ نیز معنی‌دار شد. در تلاقی ماری با گرده بلیدی ۸۲/۳٪ رویش لوله گرده حاصل شد. در شکل ۴ رشد لوله گرده تا انتهای خامه راه یافته ولی در نهایت فقط یک لوله‌گرده به تخمدان وارده شده است. رقم مانزانیلا در سال ۱۳۷۸ با ۵ تیمار از لحاظ گرده افشانی مورد بررسی قرار گرفت. در این رقم استفاده از دانه‌گرده رقم زرد موجب تشکیل بالاترین مقدار میوه اولیه و نهایی نسبت به سایر تیمارها شد و نسبت به گرده افشانی آزاد در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار نشان داد. جالب توجه اینکه تفاوت آماری موجود بین تیمار زرد و سایر تیمارها (خودگشنی و دگرگشنی) در تشکیل میوه اولیه همچنان در مورد تشکیل میوه نهایی نیز تکرار گردید (جدول ۶). درصد تشکیل میوه اولیه و نهایی تیمارهای بلیدی و ماری نسبت به همدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند و در گروه b قرار گرفتند در نتیجه از نظر طبقه سازگاری این دو رقم نسبتاً سازگار با مانزانیلا محسوب می‌شوند.

در تیمار خودگشنی فقط ۰/۲۵٪ از گل‌های گرده افشانی شده به میوه تبدیل شد از این مقدار نیز ۰/۰۸ ریزش نموده و در نتیجه FFS به ۰/۲۳ تنزل یافت با این وجود مانزانیلا با داشتن شاخص سازگاری ۰/۰۴۹ جزو ارقام شدیداً خودناسازگار طبقه‌بندی گردید. این نتیجه با گزارشات کائواس و همکاران (۲۰۰۱) و موتیر و همکاران (۲۰۰۱) در مورد خودناسازگاری مانزانیلا مطابقت دارد. در این بررسی اثر تیمارها بر وزن میوه در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار نشد. در نهایت بهترین گرده را برای مانزانیلا به ترتیب ارقام زرد، ماری، بلیدی و مانزانیلا حاصل شد.

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مربوط به نتایج تلاقیهای بلیدی با ارقام زرد، بلیدی، لچینو، ماری، مانزانایلا، گردهافشانی آزاد و خودگردهافشانی در سالهای ۷۸-۱۳۷۶ و تعیین میزان سازگاری

تیمار	۱۳۷۶				۱۳۷۷				۱۳۷۸			
	IC	IF	FFS	IFS	IC	IF	FFS	IFS	IC	IF	FFS	IFS
زرد	۰/۲۲	۰/۲۲	۱/۹۵ ^d	۱/۹۵ ^d	۰/۱۶۳	۰/۱۷۳	۲/۵۷ ^c	۴/۴۶ ^c	۰/۵۳	۰/۸۱	۵/۶۳ ^b	۸/۵۵ ^b
روغنی	۱/۰۵	۱/۲	۹/۳۲ ^b	۱۱/۹۳ ^a	۰/۱۸۷	۰/۱۸۱	۴/۹۴ ^b	۴/۹۴ ^b	--	--	--	--
بلیدی	۰/۳	۰/۳۴	۲/۶۵ ^c	۳/۲۴ ^c	۰/۱۶	۰/۳۶	۰/۹۲ ^d	۲/۲۱ ^d	۰/۰۹	۰/۴۷	۰/۹۳ ^c	۵ ^c
لچینو	۱/۳۵	۱/۲۶	۱۲/۰۱ ^a	۱۲/۰۱ ^a	۰	۱/۱۸	od	۷/۱۸ ^a	--	--	--	--
ماری	--	--	--	--	--	--	--	--	۱/۰۱	۱/۱۸	۱۰/۶۸۷ ^a	۱۲/۴۳ ^a
مانزانایلا	--	--	--	--	--	--	--	--	۰/۰۶	۰/۱۴	۰/۶۲ ^c	۱/۵۱ ^d
آزاد	۱	۱	۸/۹ ^b	۹/۵۷ ^b	۱	۱	۵/۶۶ ^a	۶/۰۹ ^b	۱	۱	۱۰/۵۳ ^a	۱۰/۵۳ ^b

تیمار	مقایسه میانگین سه ساله تیمارهای مشترک سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۷				مقایسه میانگین سه ساله تیمارهای مشترک سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۸			
	IC	IF	FFS	IFS	IC	IF	FFS	IFS
زرد	۰/۲۸	۰/۴۱	۲/۷۶ ^c	۲/۷ ^d	۰/۴۴	۰/۵۷	۲/۷۲ ^b	۴/۹۹ ^{a,b}
روغنی	۰/۹۷	۱/۱	۷/۱۳ ^a	۸/۳ ^b	--	--	--	--
بلیدی	۰/۲۴	۰/۳۵	۱/۷۶ ^d	۲/۷۳ ^a	۰/۱۸	۰/۴۵	۱/۵ ^c	۲/۹۴ ^c
لچینو	۰/۸۲	۱/۲	۶ ^b	۹/۵۹ ^a	--	--	--	--
آزاد	۱	۱	۷/۳ ^a	۷/۸۳ ^c	۱	۱	۸/۴ ^a	۸/۷۳ ^a

* میانگینهای با حروف یکسان در هر ستون از لحاظ آماری و براساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ معنی دار نمی باشد.

جدول ۵- مقایسه میانگین نتایج تلاقیهای رقم ماری در سال ۱۳۷۸

تیمار	درصد تشکیل میوه اولیه	درصد تشکیل میوه نهایی	وزن میوه	شاخص باروری	شاخص سازگاری	کلاس سازگاری
	IFS	IFS	g	IF	IC	
زرد	۰/۴۶۲ ^c	۰/۴۶۲ ^c	۰/۳۸ ^b	۰/۱۳	۰/۱۲	شدیداً ناسازگار
بلیدی	۵/۶ ^a	۳/۷۳ ^b	۱/۵۴ ^b	۱/۵۵	۱/۰۳	سازگار
مانزانایلا	۴/۷۶ ^b	۴/۷۶ ^a	۱/۷۷ ^b	۱/۳	۱/۳	سازگار
ماری	۱/۲۸ ^d	۰/۷۱ ^c	۲/۳۵ ^a	۰/۳۵	۰/۱۹	شدیداً خود ناسازگار
آزاد	۳/۶۱ ^c	۳/۶۱ ^b	۱/۶۷ ^b	۱	۱	سازگار

* میانگینهای با حروف یکسان در هر ستون از لحاظ آماری و براساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ معنی دار نمی باشد.

جدول ۶- مقایسه میانگین نتایج تلاقیهای رقم مانزانیلا در سال ۱۳۷۸

تیمار	درصد تشکیل میوه اولیه IFS	درصد تشکیل میوه نهائی FFS	وزن میوه g	شاخص باروری IF	شاخص سازگاری IC	کلاس سازگاری
زرد	۶/۷۵ ^a	۶/۷۵ ^a	۳/۷۷ ^a	۱/۱۳	۱/۴۵	سازگار
بلیدی	۱/۸ ^b	۱/۱۸ ^b	۲/۸ ^a	۰/۳	۰/۲۵	نسبتاً سازگار
مانزانیلا	۲ ^b	۲ ^b	۲/۲۴ ^a	۰/۳۴	۰/۴۳	نسبتاً سازگار
ماری	۰/۲۵ ^b	۰/۲۳ ^b	۳/۱۹ ^a	۰/۰۴۲	۰/۰۴۹	شدیداً ناسازگار
آزاد	۵/۹۵ ^a	۴/۶۵ ^a	۳/۵۲ ^a	۱	۱	سازگار

* میانگینهای با حروف یکسان در هر ستون از لحاظ آماری و براساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ معنی دار نمی باشد.

باید از ترکیب حداقل دو نوع رقم گرده زا در طراحی باغ استفاده شود. همچنین پیشنهاد می شود این نوع پژوهشها برای یافتن ارقام خود سازگار بر روی ارقام مختلف ادامه یابد.

با توجه به نتایج این تحقیق پیشنهاد می گردد بعلت وجود خودناسازگاری در ارقام زیتون، از کشت باغات زیتون بصورت تک رقم باید اجتناب گردد. برای بدست آوردن محصول اقتصادی

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

۱. اثنی عشری، م. و م. غلامی. ۱۳۷۶. میزان گلهای کامل، خصوصیات گرده افشانی و ریزش میوه درسه رقم زیتون. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۰ شماره (۱،۳): ۳۹-۴۶۹.
۲. ارزانی، ک. ۱۳۷۶. انتخاب بهترین تلقیح کننده برای گیلاس سیاه مشهد پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
۳. جوادی، ت. و ارزانی، ک. ۱۳۷۷. دوره گرده افشانی مؤثر و رشد لوله گرده در زیتون رقم زرد. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس، (۱۰۹ ص).
۴. سیفی، ا. و ارزانی، ک. ۱۳۷۷. مطالعه سازگاری و ناسازگاری برخی از ارقام گیلاس در تلقیح و تشکیل میوه گیلاس سیاه مشهد. مجله نهال وبذر ۱۴، (۴): ۳۰-۳۸.
۵. گوهرخای، ش. ۱۳۷۲. بررسی و انتخاب مناسبترین تلقیح کننده برای گیلاس سیاه مشهد. مجله علوم کشاورزی ایران ۲۳(۱): ۵۷-۶۵.
۶. معصومی، ع. و ارزانی، ک. ۱۳۷۷. مطالعه گرده افشانی و تعیین بهترین تلقیح کننده زیتون رقم روغنی محلی رود بار. مجله نهال و بذر، جلد ۱۴ (۴): ۲۹-۲۰.
7. Androulakis, I.I., and Loupassaki M.H., 1990. Studies on self fertility of some olive cultivars in the area of crete, Acta Hort, 286:159- 162.
8. Arzani, K. and T. Javady. 2000. Study of flower biology and pollen tube growth of mature olive tree CV. Zard. 4th International symposium on olive growing (olive 2000) 25- 30 September CIHEAM - IAM.B, VALENZANO (Bari), Italy (page 3- 80).
9. Caruso, Y.T., Giovannini, D. and Marra, F.P., 1993. Reproductive and vegetative behavior four table olive cultivars. Fruit Varieties Jour. 47:106- 114.

10. Cuevas, J., Rallo L. and Rapoport H.F., 1994a. Staining procedure for the observation of olive pollen tube behaviour. *Acta Hort.* 356: 264- 267.
11. Cuevas, J., Rallo, L. and Rapoport H.F., 1994 b. Procedure to study ovule senescence in olive. *Acta Hort.* 356: 252- 255.
12. Cuevas, J., Rallo L. and Rapoport H.F., 1994c. Initial fruit set at high temperature in olive (*Olea europaea* L.). *Jor. Hort. Sci.* 69: 665- 672.
13. Cuevas, J. and Polito, V., 1997. Compatibility relationship in "Manzanilo" olive. *Hort Sci.* 32(6): 1056- 1085.
14. Cuevas, J., Diaz Hermoso, A.J.; Galian, D.; Hueso, J.J.; Pinillos, V.; Prieto, M.; Sola, D. & Polito, V.S., 2001. Response to cross pollination and choice of pollinizers for the olive cultivars (*Olea europaea* L.) "Manzanilla de Sevilla", "Hojiblanca" and "Picual". *Olivae*, 85: 26- 32.
15. Fernandez Escobar, R. and Gomez – Valador G., 1985. Cross pollination in "Gordal Sevillano" olives. *Hort Sci.*, 20: 191 – 192.
16. Fontanazza, G. and Bladoni L., 1990. Proposed program for the genetic improvement of the olive. *Olivae*, 34: 32- 40.
17. Griggs, W.H., Hartmann, H.T., Bradley, B.T., Wakiri, I. and Whisler, J.E., 1975. Olive pollination in California. *Calif. Agric. Expt. Sta. But.* 869.
18. Moutier, G.; Garcia, S. Feral and Salles, S. 2001. Pollination Control in olive orchards. *Olivae*, 86: 35-37.
19. Zapata, T.R. and Arroyo M.T.K. 1978: Plant productive ecology of secondary deciduous tropical forest in Venezuela. *Biotropica*. 40: 221.

**The Study of Pollination and Choice of Best Pollinizers for
the Olive Cultivars (*Olea europaea* L.)"Roghani;
Baladi; Mari and Manzanilla;"**

A. A. ZEINANLOO¹, A. R. TALAIE², H. EBRAHIMZADE³ AND M. AZIMI⁴

1, Scientific Member of SPII (Seed and Plant Improvement Institute, Karaj

2, Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran

3, Professor, Faculty of Sciences, University of Tehran,

4, Scientific Member, Center of Agriculture's Research, Zanjan, Iran

Accepted July 24, 2002

SUMMARY

For evaluation of compatibility and determining the best pollinizer for Roghani, Baladi, Mari and Manzanilla olive cultivars in 1998-1999, different pollination treatments, such as open pollination, self pollination and cross pollination has studied. The results of this research indicated that all of studied cultivars were self-incompatible. But the degree of incompatibility was affected by the factors of cultivar and year. Pollen tube growth showed that incompatibility in olive was gametophytic. There were incompatibility in cross-pollination among cultivars but these relations were not reciprocal. Regarding to the index of compatibility the best pollinizer for studied cultivars were determined respectively as follows: 1-Roghani: Zard, Leccino, Baladi, Roghani, Manzanilla. 2-Mari: Manzanilla, Baladi, Mari, Zard. 3- Baladi: Mari, Roghani, Leccino, Baladi and Manzanilla. 4- Manzanilla: Zard, Mari, Baladi, Manzanilla.

Key word: Pollination, Olive Cultivars, Pollen Tube growth, Gametophytic.