

"نهال و بذر"
جلد ۱۷، شماره ۲، شهریور ۱۳۸۰

مطالعه گرده افشانی و سازگاری به منظور تعیین بهترین گرده‌زا برای زیتون رقم زرد
Study of Pollination and Compatibility to Determine the Best Pollinizer
for Olive (*Olea europaea* L.) Cultivar "Zard"

علی اصغر زینانلو، حسن ابراهیم‌زاده، احمد خلیقی و علیرضا طلائی

مرکز تحقیقات کشاورزی زنجان

تاریخ دریافت: ۱۳۷۹/۵/۳

چکیده

زینانلو، ع.ا.، ابراهیم‌زاده، ح.، خلیقی، ا. و طلائی، ع. ۱۳۸۰. مطالعه گرده افشانی و سازگاری به منظور تعیین بهترین گرده‌زا برای زیتون رقم زرد. نهال و بذر ۱۷: ۱۷۱-۱۶۱.

این تحقیق به مدت سه سال (۱۳۷۸-۱۳۷۶) به منظور تعیین بهترین گرده‌زا برای زیتون رقم زرد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با شش تیمار و چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات زیتون رودبار اجرا شد. گل‌های زیتون رقم زرد پس از حذف پرچم‌ها به روش دستی با دانه گرده ارقام روغنی، لچینو، بلیدی، ماری و مانزانیلا گرده افشانی شدند. صفات اندازه‌گیری شده شامل: درصد تشکیل میوه اولیه و نهائی، شاخص‌های باروری و سازگاری، تعداد گل در گل آذین و میانگین درصد گل‌های کامل بود. نتایج این صفات با نتایج گرده افشانی آزاد مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج حاصل وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ در بین تیمارها (ارقام زیتون گرده‌زا) را نشان داد. زیتون رقم زرد خودناساگاری نسبی داشت و در سال‌های مختلف میزان ناسازگاری آن متغیر بود. با توجه به میانگین درصد تشکیل میوه نهائی در تیمارهای مختلف، بهترین گرده‌زا برای زیتون رقم زرد به ترتیب تیمارهای لچینو، خود گرده افشانی (زرد)، ماری، مانزانیلا، بلیدی و روغنی معرفی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: زیتون، ارقام، گرده‌زا، سازگاری.

مقدمه

۲- وضعیت خونسازگاری از سالی به سال دیگر تغییر می‌کند. ۳- تولید اقتصادی میوه مانزانایلا را می‌توان با کاربرد گرده‌زای مناسب با دگرگرده‌افشانی بهبود بخشید. کائواس و پولیتو (Cuevas and Polito, 1997) دریافتند که در دگرگرده‌افشانی مانزانایلا با گرده ارقام میشن (Mission)، آسکولانا (Ascolana) و سویلانا (Sevillana) تشکیل میوه نهائی در گرده‌افشانی با سویلانا به طور معنی‌داری بیشتر از خودگرده‌افشانی می‌باشد. معصومی و ارزانی (۱۳۷۷) در تعیین بهترین گرده‌زا برای رقم روغنی با استفاده از دانه‌گرده ارقام ماری، بلیدی، شنگه، روغنی محلی، زرد، فیشمی، مانزانایلا و کالاماتا (Kalamata)، گرده‌افشانی آزاد و خودگرده‌افشانی، گزارش نمودند تشکیل میوه نهائی به ترتیب ۱۴/۳۶، ۱۴/۱، ۱۳/۶۲، ۱۲/۳۵، ۱۲/۱۵، ۱۲/۰۳، ۱۱/۷۷، ۹/۸، ۱۶/۴ و ۷/۳۴ درصد از گل‌های گرده‌افشانی شده است. آندرولاکیس و لوپاساکی (Androulakis and Loupassaki, 1990) گزارش نمودند در دگرگرده‌افشانی‌های دستی، تشکیل میوه در ارقام مانزانایلا (Manzanillo)، کالوکایریدا (Kalokairida)، مگاریتیکی (Megaritiki) و کوتسورلیا (Koutsourelia)، به طور معنی‌داری نسبت به خودگرده‌افشانی بیشتر بوده است و علت آنرا افزایش قابلیت دریافت دانه‌گرده بیان نموده‌اند. این ارقام در شرایط اقلیمی منطقه کرت (Crete) یونان خونسازگار می‌باشند. در خونسازگاری و تشکیل میوه زیتون عوامل متعددی دخالت داشته و در این رابطه

ارقام زیتون اغلب با وجود داشتن گل‌های زیاد ممکن است قادر به تولید محصول به اندازه مطلوب نباشند. ارقام زیتون برای تولید حداکثر عملکرد نیاز به دگرگرده‌افشانی دارند (Porlings and Therios, 1974). وجود خونسازگاری در زیتون توسط محققان مختلف از جمله آندرولاکیس و لوپاساکی (Androulakis and Loupassaki, 1990)، استیون سبیت و همکاران (Steven Sibbet *et al.*, 1992) گزارش شده است. خونسازگاری در زیتون به مقدار زیادی تحت تأثیر دمای محیط قرار دارد برادلی و همکاران (Bradley *et al.*, 1961) و لوی (Lavee, 1985). آزمایش‌های مختلف خودگرده‌افشانی و دگرگرده‌افشانی بر روی رقم مشخصی از زیتون نتایج متفاوتی را در سال‌ها و مکان‌های مختلف نشان داده است (Fernandez-Escobar and Rallo, 1981). رقم "مانزانایلا دسویلا" در شرایط اقلیمی اسپانیا به عنوان خودبارور شناخته شده اما در شرایط اقلیمی کالیفرنیا دگرباروری نتیجه بهتری داشته است (Griggs *et al.*, 1975). فرناندز-اسکوبارو همکاران (Fernandez-Escobar *et al.*, 1983) گزارش نمودند، دگرباروری برای مانزانایلا یک ضرورت بوده و با خودگرده‌افشانی محصول اقتصادی تولید نمی‌شود. گریگز و همکاران (۱۹۷۵) با چند سال مطالعه بر روی گرده‌افشانی زیتون دریافتند: ۱- زیتون رقم مانزانایلا خونسازگاری نسبی دارد.

میوه اولیه رقم زرد با استفاده از دانه گرده روغنی در روز سوم پس از اخته کردن گل‌ها ۳۵٪ و در روز دوم پس از اخته کردن گل‌های خودگرده‌افشانی شده ۲۰/۸۵٪ است. از عوامل مؤثر دیگر در تشکیل میوه قابلیت جوانه‌زنی دانه گرده می‌باشد. کائوآس و پولیتو (۱۹۹۷) قابلیت جوانه‌زنی دانه گرده ارقام سویلانا، مانزانایلا، میشن و آسکولانا را به ترتیب ۷۸/۲، ۸۱/۲، ۷۹/۲، ۶۷/۶ درصد بیان نموده‌اند. فرناندز-اسکوبار و همکاران (Fernandez-Escobar et al., 1983) گزارش نمودند که در رقم گوردال سویلانا قابلیت جوانه‌زنی دانه گرده بسیار کم می‌باشد.

زیتون رقم زرد یکی از ارقام مهم تجاری منطقه طارم و رودبار می‌باشد که به لحاظ داشتن خصوصیات کیفی برتر به دو صورت کنسروی و روغنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برنامه توسعه کشت زیتون در کشور بیشترین نهال مورد نیاز خود را از این دو منطقه و به ویژه از رقم زرد تهیه می‌کند، لذا هدف از این تحقیق تعیین گرده‌زای مناسب برای زیتون رقم زرد بوده، به طوری که می‌توان از نتیجه آن در برنامه توسعه کشت زیتون استفاده نمود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۱۳۷۶، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ با گرده‌افشانی‌های دستی روی رقم زرد، با استفاده از دانه گرده ارقام بلیدی، لچینو، روغنی، ماری، مانزانایلا، زرد (خودگرده‌افشانی) و گرده‌افشانی آزاد در ایستگاه تحقیقات زیتون رودبار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی

مطالعات زیادی انجام گرفته است. کائوآس و پولیتو (Cuevas and Polito, 1997) گزارش نمودند که در گرده‌افشانی زیتون رقم مانزانایلا با دانه گرده ارقام سویلانا، میشن، آسکولانا و خودگرده‌افشانی، میزان تخمک‌های بارور شده چهار روز پس از گرده‌افشانی مشخص می‌شود. کائوآس و همکاران (Cuevas et al., 1994) عمل باروری در زیتون را دو روز بعد از گرده‌افشانی گزارش نموده‌اند. آن‌ها در بررسی رویش لوله گرده زیتون دریافتند که 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 علامتی برای ظهور خودناسازگاری گامتوفیتی است. دومین و سومین کالوز در ابتدا و انتهای خامه به وجود آمده، یعنی در ابتدای خامه رقابت شدید بین لوله‌های گرده آغاز شده و در انتهای خامه رقابت پایان یافته است. کالوز رسوب یافته بر روی لوله گرده به صورت پایدار می‌باشد (Kapil and Tiwari, 1978). کائوآس و همکاران (۱۹۹۴) دریافتند که ۲-۱ روز بعد از گرده‌افشانی ۵۰-۳۰ درصد از دانه‌های گرده جوانه می‌زنند. در دگرگرده‌افشانی رویش لوله گرده به صورت توده بوده و رقابت شدید بین لوله‌های گرده وجود دارد. کاهش طول عمر تخمک یک مسئله اساسی در تشکیل میوه می‌باشد. ارزانی و جوادی (Arzani and Javadi, 2000) در بررسی طول دوره گرده‌افشانی مؤثر در ارقام زرد و روغنی گزارش نمودند طول دوره گرده‌افشانی مؤثر در زیتون چهار روز می‌باشد. همچنین حداکثر تشکیل

گل آذین شمارش می‌شد و درصد گل‌های کامل در زمان شکوفائی گل‌ها بررسی و ثبت می‌گردید تا در تعیین میزان باروری در خودگرده‌افشانی مورد استفاده قرار گیرد. مشخصات گل و گل آذین در سه سال متوالی بررسی و ثبت گردید.

میانگین درصد گل کامل در هر درخت \times میانگین گل در گل آذین \times تعداد گل آذین = میانگین گل کامل در هر پاکت تشکیل میوه نهائی دو ماه بعد از تمام گل تعداد میوه‌ها دوباره شمارش شد و در زمان رشد نهائی میوه و قبل از شروع رسیدن آن، اول مهر ماه، میوه‌ها برداشت شدند. تعداد میوه حاصل در این مرحله به عنوان تشکیل میوه نهائی (Final Fruit set = FFI) ثبت گردید. معمولاً برای تعیین بهترین گرده‌زا از دو شاخص باروری و سازگاری استفاده می‌شود (Cuevas and Polito, 1997). برای محاسبه دو شاخص مذکور معادلات زیر که به ترتیب توسط: آنندرولاکیس و لوپاساکی (Androulakis and Loupassoki, 1990) و زاپاتا و آریو (Zapata and Arroyo, 1978) پیشنهاد شده‌اند استفاده شد.

با چهار تکرار اجرا شد. در گرده‌افشانی‌ها از روش پیشنهادی فوتاناترا و بلادون (Fontanazza and Bladoni, 1990) استفاده شد. در این روش برای خودگرده‌افشانی دو هفته قبل از باز شدن گل‌ها درختان مادری سالم و بارده انتخاب، شاخه‌های حاوی گل تعیین و تعداد در تیمار شاهد دو هفته قبل از شکوفائی گل‌ها تعداد مشخصی گل آذین بر روی چند شاخه شمارش و به صورت گرده‌افشانی آزاد در نظر گرفته شد و تمام اندازه‌گیری‌ها نیز همانند سایر تیمارها انجام گردید. در انجام دگرگرده‌افشانی‌ها ۱-۲ روز قبل از شکوفائی، گل‌ها را با پنس اخته کرده و تعداد گل‌های کامل شمارش گردید و یک شاخه حاوی گل‌های نیمه‌باز را از پایه پدیری بریده و در داخل پاکت حاوی گل آذین‌های پایه مادری گذاشته و سپس این مجموعه برای جلوگیری از ورود دانه گرده ناخواسته با پاکت سلولزی پوشانده شدند. دو هفته بعد از پایان مرحله تمام گل، پاکت‌ها برداشته شد و تعداد میوه‌های تشکیل شده را شمارش گردید و به عنوان تشکیل میوه اولیه (Initial Fruit set = IFS) ثبت گردید. برای تعیین

$$\text{شاخص باروری (Index of fertility = IF)} = \frac{\text{تعداد میوه در گل آذین خودگرده‌افشانی شده}}{\text{تعداد میوه در گل آذین باگرده‌افشانی آزاد}}$$

$$\text{شاخص خودناسازگاری (Index of Self incompatibility = ISI)} = \frac{\text{تشکیل میوه حاصل از خودگرده‌افشانی}}{\text{تشکیل میوه حاصل از دگرگرده‌افشانی}}$$

ISI = 0 کلاً خود ناسازگار،
ISI > 0/2 شدیداً خود ناسازگار،
ISI < 0/2 نسبتاً خود ناسازگار

زاپاتا و آریو (۱۹۷۸) ارزش شاخص خود ناسازگاری (ISI) را با مقادیر زیر طبقه‌بندی نموده‌اند:

ISI < ۱ خودسازگار

معادلات فوق رابا تغییر در نسبت به صورت زیر به

ولی در این بررسی در محاسبه داده‌ها کار برده شد:

$$\text{Index of Compatibility (شاخص سازگاری)} = \frac{\text{درصد تشکیل میوه نهائی در خود یا دگرگرده افشانی}}{\text{درصد تشکیل میوه نهائی در گرده افشانی آزاد}}$$

$$\text{Index of fertility (شاخص باروری)} = \frac{\text{درصد تشکیل میوه اولیه در خود یا دگرگرده افشانی}}{\text{درصد تشکیل میوه اولیه در گرده افشانی آزاد}}$$

می‌تواند به سبب تغییرات درجه حرارت و عملیات زراعی باشد. به ویژه تغذیه و تنش آبی نقش اصلی را در تعیین درصد گل کامل دارد (Lavee, 1985). سرعت جوانه‌زنی دانه‌گرده ۲ ساعت پس از کشت در ارقام زرد، روغنی، مانزانیلا به ترتیب ۸۴٪، ۶/۷٪ و ۱۱/۶٪ حاصل شد. درصد نهائی جوانه‌زنی پس از ۲۴ ساعت در رقم زرد ۵۰٪، روغنی ۱۸/۵٪، مانزانیلا ۳۲٪ به دست آمد.

نتایج تجزیه واریانس ساده و مرکب برای صفات درصد تشکیل میوه اولیه (IFS)، درصد تشکیل میوه نهائی (FFS)، شاخص باروری (IF) و شاخص سازگاری (IC) برای سال‌های ۷۷-۱۳۷۶ در جدول ۱ ارائه شده است. این نتایج نشان می‌دهد بین تیمارهای گرده‌افشانی، سال و اثر متقابل سال x تیمار در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

مقایسه میانگین نتایج تیمارها در سال ۱۳۷۶ نشان می‌دهد (جدول ۲) صفت IFS در تلاقی زرد با لچینو ۱۲/۳٪ بوده و نسبت به سایر تیمارها بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده و کمترین مقدار IFS مربوط به تیمار روغنی (صفر درصد) است. عدم تشکیل میوه در تیمار روغنی بیانگر وجود ناسازگاری شدید در تلاقی با رقم زرد

در بررسی قابلیت جوانه‌زنی دانه‌گرده ارقام از محیط کشت حاوی ۱۵٪ ساکارز و ۱٪ آگار در دمای ۲۴ درجه استفاده شد. درصد دانه‌های گرده جوانه‌زده برای تعیین سرعت جوانه‌زنی در سه زمان ۲، ۹ و ۲۴ ساعت پس از کشت اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

یکی از عوامل تعیین‌کننده میزان عملکرد یک رقم زراعی وضعیت گلدهی آن می‌باشد. تعداد گل در گل‌آذین و درصد گل کامل زیتون رقم زرد در سال ۱۳۷۶ به ترتیب ۱۳ و ۳۰٪، در سال ۱۳۷۷، ۱۱/۴ و ۵۰٪، در سال ۱۳۷۸، ۹ و ۱۹/۸٪ و میانگین سه ساله ۱۱/۰۴ و ۳۳/۳٪ به دست آمد. جوادی (۱۳۷۷) میزان گل کامل رقم زرد را در منطقه رودبار ۳۲/۸٪ و متوسط گل در گل‌آذین را ۱۴/۸۸٪ گزارش نموده است. با مقایسه این دو نتیجه برای سال ۱۳۷۷ ملاحظه می‌گردد در صفت تعداد گل در گل‌آذین تغییر قابل ملاحظه‌ای وجود ندارد. لذا تعداد گل در گل‌آذین بیشتر بستگی به نوع رقم زراعی داشته و کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی می‌باشد. در این سه سال تفاوت بین درصد گل کامل در رقم زرد بسیار زیاد بوده و این نتیجه با گزارش گریگز و همکاران (Griggs et al., 1975) مطابقت دارد. اثر سال

جدول ۱ - تجزیه واریانس ساده و مرکب تلاقی‌های زیتون رقم زرد در سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷

Table 1. Simple and combined analysis of variance for olive of cv. Zard in of 1997 and 1998

S.O.V.	منبع تغییرات	df	MS			
			درجه آزادی	درصد تشکیل میوه اولیه IFS	درصد تشکیل میوه نهایی FFS	شاخص باروری IF
Year(Y)	سال	1	8.29**	39.16**	0.729**	1.726**
Error	خطا	6	0.063	0.13	0.001	0.009
Treatment(T)	تیمار	4	87.59**	81.9**	1.111**	1.377**
(YxT)	سال x تیمار	4	54.23**	57.51**	0.705**	0.988**
Error	خطا	24	0.04	0.211	0.00	0.304
C.V.%	ضریب تغییر		3.36	10.38	3.32	19.4
سال ۱۳۷۶ ۱۹۹۷						
Treatment	تیمار	4	77.1**	8694**	1.206**	1.879**
Error	خطا	12	0.023	0.082	0.00	0.003
C.V.%	ضریب تغییرات		2.33	5.28	2.16	7.06
سال ۱۳۷۷ ۱۹۹۸						
Treatment	تیمار	5	6003.8**	42.73**	56.159**	0.45**
Error	خطا	15	0.01	0.074	0.017	0.049
C.V.%	ضریب تغییرات		0.48	7.53	6.22	59.87

ns, * , ** = Non Significant, Significant at 5% and Significant at 1% levels respectively

* و ** به ترتیب عدم اختلاف، ns معنی‌دار در سطح ۵٪ و معنی‌دار در سطح ۱٪.

IFS: Initial Fruit Set, FFS: Final Fruit Set, IF: Index of Fertility; IC: Index of Compatibility

نهایی FFS در تیمار لچینو میوه‌های اولیه بدون ریزش به مرحله و رشد نهایی رسید و با قرار گرفتن در گروه a سازگاری کامل را با رقم زرد نشان داد. در این تیمار درصد تشکیل میوه نهایی ۱/۷۸ برابر

می‌باشد. در خود - گرده‌افشانی زرد تشکیل میوه اولیه ۶/۶۶٪ بود و بیش از ۸۹٪ از میوه‌ها به مرحله رشد نهایی راه یافت و در گروه ارقام نسبتاً خودناسازگار طبقه‌بندی شد. در صفت تشکیل میوه

علت این ریزش شدید را می‌توان به وجود رقابت شدید تعداد زیاد میوه‌های اولیه نسبت داد. در صفت شاخص سازگاری، تیمار خودگرده‌افشانی با ۰/۰۶ کمترین مقدار بوده و در نتیجه خودناسازگاری شدید را در این سال نشان داد. ولی فاقد اختلاف معنی‌دار با شاخص سازگاری رقم لچینو با مقدار ۰/۲۵ است. در این سال لچینو در گروه نسبتاً سازگار قرار گرفت. نتایج خودگرده‌افشانی این سال نسبت به سال قبل کاهش شدید را نشان می‌داد. در تجزیه واریانس مرکب (جدول ۱) و مقایسه میانگین (جدول ۳) اثر سال اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد. شاخص سازگاری تیمار رقم ماری نسبت به گرده‌افشانی آزاد اختلاف معنی‌دار داشته و در گروه a قرار گرفت. در تیمار رقم روغنی تشکیل میوه نهائی ۱/۶۷٪ بود و شاخص سازگاری آن با ۰/۱۷ رقم روغنی را در این سال در گروه گرده‌زای شدیداً ناسازگار قرار داد ولی از نظر آماری با تیمارهای نسبتاً ناسازگار اختلاف معنی‌دار نشان نداد. در طبقه‌بندی زاپاتا و آریو (Zapata and Arroyo, 1978) شاخص سازگاری بین ۰/۲-۱ در گروه نسبتاً خودناسازگار قرار گرفته است ولی با توجه به مقادیر این شاخص و مقایسه میانگین آن می‌توان این دامنه را بین ۰/۸-۰/۲ برای گروه نسبتاً ناسازگار در نظر گرفت.

نتایج سال ۱۳۷۸ نشان می‌دهد شاخص FFS و سازگاری در خودگرده‌افشانی رقم زرد نسبت به کلیه تیمارهای دگرگرده‌افشانی بیشتر می‌باشد. از نظر مقایسه میانگین این تیمار با گرده‌افشانی آزاد فاقد اختلاف معنی‌دار بود و در گروه a قرار گرفت، ولی از نظر طبقه‌بندی سازگاری در گروه ارقام نسبتاً

نسبت به گرده‌افشانی آزاد بیشتر بود. در این تیمار فقط ۱۰/۸۱٪ از میوه‌های ریزش نموده ولی این ریزش تأثیری در مقایسه میانگین شاخص‌های IC و IF نمود. بیشترین ریزش در میوه‌های اولیه در تیمار بلیدی (۴۰٪) رخ داده ولی این مقدار ریزش در مقایسه میانگین صفات بعدی تغییری ایجاد نمود. می‌توان چنین بیان نمود که یکی از علل اصلی این ریزش‌ها وجود اثرات ناسازگاری است که طبقه‌بندی حاصله در مرحله IFS در مراحل بعدی نیز حفظ شده است. با توجه به نتایج شاخص‌های باروری و سازگاری این سال بهترین گرده‌زا با استفاده از طبقه‌بندی پیشنهادی زاپاتا و آریو، به ترتیب تیمارهای لچینو، خودگرده‌افشانی زرد و بلیدی شناخته شد. به عبارت دیگر لچینو گرده‌زای کاملاً سازگار با زرد، بلیدی نسبتاً سازگار و زرد نسبتاً خودناسازگار می‌باشد ولی رقم روغنی رقمی کاملاً ناسازگار با زرد می‌باشد.

در سال ۱۳۷۷ علاوه بر تیمارهای سال قبل از رقم ماری نیز به عنوان گرده‌زا استفاده شد. نتایج تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری شده بیانگر معنی‌دار بودن اثرات تیمارها در سطح احتمال ۱٪ می‌باشد (جدول ۱). مقایسه میانگین صفات در تلاقی‌های انجام شده بر روی رقم زرد نشان داد که تشکیل میوه اولیه در تلاقی رقم زرد با رقم ماری ۱۰۰٪ گل‌های گرده‌افشانی شده بارور شده است (جدول ۲). تیمارهای خودگرده‌افشانی و رقم روغنی با کمترین مقدار IFS در یک گروه قرار گرفتند. در تیمار ماری ۹۲٪ از میوه‌های تشکیل شده تا مرحله رشد نهائی ریزش نمودند.

جدول ۲ - مقایسه میانگین نتایج تلاقی‌های زیتون رقم زرد در سال‌های ۱۳۷۶-۱۳۷۸

Table 2. Comparison of means of different crosses of olive cv. Zard in 1997-99

Treatment	1999 ۱۳۷۸			1998 ۱۳۷۷			1997 ۱۳۷۶						
	تیمار اول	IFS	FFS	IF	IC	IFS	FFS	IF	IC	IFS	FFS	IF	IC
Zard	زرد	6.66c	5.94c	0.83c	0.87c	0.8e	0.62c	0.07c	0.06b	6.79c	6.79a	0.83c	0.83a
Roughani	روغنی	0	0	0	0	2.72c	1.67bc	0.26c	0.17b	-	-	-	-
Beleidy	بلیدی	5.4d	2.19d	0.68d	0.32d	8.93c	2.74bc	0.87b	0.28b	1.04e	1.04b	0.13e	0.13b
Leccino	لجینو	12.13a	12.13a	1.52a	1.78a	4.82d	2.4bc	0.47c	0.25b	-	-	-	-
Mari	ماری	-	-	-	-	100a	8a	a	0.82a	9.55a	0.76b	1.16a	0.09b
Manzanilla	مانزانلیلا	-	-	-	-	-	-	-	-	4.54d	2.262b	0.55d	0.27b
Open	آزاد	7.99b	6.8b	1b	1b	10.3b	9.75a	1a	1b	8.19b	8.19a	1a	1b

Treatment	تیمار	تیمارهای مشترک سال‌های ۷۷-۱۳۷۶			تیمارهای مشترک ۷۸-۱۳۷۶				
		IFS	FFS	IF	IC	IFS	FFS	IF	IC
Zard	زرد	3.73d	3.28c	0.4d	0.4b	4.75c	4.45b	0.54b	0.54b
Roughani	روغنی	1.39e	0.83e	0.15e	0.1d	-	-	-	-
Beleidy	بلیدی	7.2c	2.5d	0.78c	0.3c	5.15b	1.99c	0.58b	0.24c
Leccino	لجینو	8.47b	7.3b	0.93b	0.88a	-	-	-	-
Open	آزاد	9.14a	8.3a	1a	1a	8.82a	8.24a	1a	1a

Means with similar letters in each column are not significantly different at 1% and 5% levels (Duncan's Multiple Range Test).

IFS = Initial Fruit Set, FFS = Final Fruit Set, IF = Index of Fertility, IC = Index of Compatibility

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات زیتون رقم زرد تلاقی شده با دانه گرده ارقام زرد، بلیدی و گرده‌افشانی آزاد (اثر سال)

Table 3. Comparison of means of crosses of olive cv. Zard with some cultivars in 1999 (effect of year)

Year	سال	درصد تشکیل	درصد تشکیل	شاخص باروری	شاخص سازگاری
		میوه اولیه	میوه نهائی	Index of	Index of
		Initial fruit	Final fruit	fertility	compatibility
		set%	set%		
1997	۱۳۷۶	6.712a	4.98a	1.26a	0.93b
1998	۱۳۷۷	6.678a	4.37b	1.25a	0.82b
1999	۱۳۷۸	5.33b	5.33a	1b	1a

Means with similar letters in each column are not significantly different

at 1% and 5% levels (Duncan's Multiple Range Test).

احداث باغ برای رقم زرد استفاده نمود. کمترین ریزش میوه مربوط به تیمار گرده‌افشانی آزاد بود. می‌توان علت آن را وجود دانه‌های گرده از ارقام مختلف در مراحل مختلف به ویژه در دوره فعال پذیرش گرده از سوی مادگی بیان نمود. بیشترین ریزش میوه اغلب (به استثناء تیمار رقم لچینو) مربوط به تیمارهایی بود که دارای تشکیل میوه اولیه بیشتری بودند.

مقایسه میانگین تیمارهای مشترک در سال‌های مختلف نشان می‌دهد (جدول ۲) در سال‌های ۷۷-۱۳۷۶ تیمار رقم لچینو با شاخص سازگاری ۰/۸۸ نسبت به گرده‌افشانی آزاد فاقد اختلاف معنی‌دار بوده و به عنوان رقمی سازگار با رقم زرد محسوب می‌شود. در میانگین دو ساله تیمار رقم روغنی با شاخص سازگاری ۰/۱ کمترین مقدار را نسبت به سایر تیمارها نشان داد. ارقام زرد و روغنی بومی کشور بوده و معمولاً در باغات زیتون مخلوطی از این دو رقم کشت می‌شود ولی با

خودناسازگار تلقی می‌شود. نکته قابل توجه این بود که نتایج خودگرده‌افشانی سال ۱۳۷۸ مشابه سال ۱۳۷۶ بود. در تیمار رقم ماری درصد تشکیل میوه اولیه با ۹/۵۵٪ همانند سال قبل نسبت به سایر تیمارها در گروه a قرار گرفت. اما به علت ریزش ۹۳٪ از میوه‌های اولیه شاخص سازگاری آن به ۰/۰۹ تنزل یافته و در گروه ارقام شدیداً ناسازگار قرار گرفت. در این سال از رقم مانزانیا نیز به عنوان گرده‌زا استفاده شد. در این تیمار ۴/۵۴٪ از گل‌های گرده‌افشانی شده به میوه اولیه تبدیل شد. ولی به دلیل وجود ناسازگاری ۵٪ از میوه اولیه ریزش نموده و در نتیجه با داشتن شاخص سازگاری ۰/۲۷ در گروه ارقام گرده‌زای نسبتاً سازگار قرار گرفت. با توجه به این که این رقم به عنوان کنسروی در دنیا کشت می‌شود و رقم زرد نیز به صورت دو منظوره (روغنی و کنسروی) محسوب می‌شود در نتیجه می‌توان از مانزانیا به عنوان گرده‌زای نسبتاً سازگار در طراحی و

گرفته‌زای مناسب و میزان سازگاری با این رقم مهم (زرد) سایر ارقام تجاری نیز مورد بررسی قرار گیرد.

سپاسگزاری

مقاله حاضر بخشی از رساله دکتری در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات می‌باشد. این آزمایش با کمک و حمایت مالی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و امکانات بخش‌های مختلف مرکز تحقیقات کشاورزی زنجان و ایستگاه تحقیقات زیتون طارم و رودبار اجرا شده است. ضمن تشکر از راهنمائی‌های علمی آقای دکتر اسلام مجیدی از مسئولین و کارشناسان و کارمندان مرکز تحقیقات کشاورزی زنجان و ایستگاه تحقیقات زیتون رودبار به منظور فراهم آوردن تسهیلات در اجراء طرح قدردانی می‌شود.

توجه به نتایج این تحقیق از رقم روغنی به عنوان گرده‌زا در ترکیب کشت زیتون باید کمتر استفاده شود. میانگین دو ساله شاخص سازگاری در خودگرده‌افشانی ۰/۴ بود که نسبت به تیمارهای ارقام بلیدی و روغنی برتری داشت. در میانگین سه ساله درصد تشکیل میوه نهائی خودگرده‌افشانی ۴/۵۴٪ حاصل شد که این مقدار تقریباً نصف مقدار شرایط گرده‌افشانی آزاد می‌باشد. لذا می‌توان چنین نتیجه گرفت که در صورت احداث باغ به حالت تک کاشت از رقم زرد فقط ۵۰٪ از عملکرد واقعی به دست خواهد آمد. با توجه به مجموعه نتایج می‌توان گفت ناسازگاری تحت تأثیر رقم و سال می‌باشد. در این تحقیق بهترین گرده‌زا برای رقم زرد به ترتیب اولویت: ارقام لچینو، زرد، ماری، مانزانیلا و روغنی به دست آمد. ولی ممکن است در تلاقی با سایر ارقام نتایج بهتری حاصل شود. لذا پیشنهاد می‌گردد از لحاظ تعیین

منابع مورد استفاده

- جوادی، ت. ۱۳۷۷. دوره گرده‌افشانی مؤثر و رشد لوله گرده در زیتون رقم زرد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- معصومی، ع. و ارزانی، ک. ۱۳۷۷. مطالعه گرده‌افشانی و تعیین بهترین تلقیح کننده زیتون رقم روغنی محلی رودبار. نهال و بذر، ۱۴(۴): ۲۹-۲۰.

Androulakis I.I., and Loupassaki, M.H. 1990. Studies on the self fertility of some olive cultivars in the area of Certe. Acta Horticulturae 286: 159-162.

Arzani, K., and Javady, T. 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: pages 3-80.

Bradley, M.V., Griggs, W.H., and Hartman, H.T. 1961. Studies on self and cross pollination of olives under varying temprature conditions. Calif. Agric, 15(3): 4-5.

- Cuevas, J., and Polito, V. 1997. Compatibility relationship in "Manzanillo" olive. HortScience 32: 1056-1085.
- Cuevas, J., Rallo, L., and Rapoport H.F. 1994. Procedure to study ovule senescence in olive. Acta Horticulturae 356: 252-255.
- Fernandez-Escobar, R., and Rallo, L. 1981. Influencia de la polinizacion cruzada en el caujado de frutos de cultivares de olivo (*Olea europaea* L.). ITEA 45: 51-58.
- Fernandez-Escobar, R., Gomez -Valador G., and Rallo L. 1983. Influence of pistile extract and temperature on *in-vitro* pollen germination and pollen tube growth of olive cultivars. Journal of Horticultural Science 58: 219-227.
- Fernandez-Escobar, R., and Gomez -Valador, G. 1985. Cross pollination in "Gordal Sevillano" olives. Horticultural Science 34: 191-192.
- Fontanatzza, G., and Bladoni, L. 1990. Proposed program for the genetic improvement of the olive. Olivae 34: 32-40.
- Griggs, W.H., Hartman, H.T., Bradley, B.T., Wakiri L., and Whisler, J.E. 1975. Olive pollination in California. California Agricultural Exprimenatal Station Bulletin No. 869.
- Kapil, R.N., and Tiwari, S.C. 1978. Plant embryological investigations and fluorescence microscopy: An assessment of integration. International Review of Cytology 53: 221-333.
- Lavee, S. 1985. Olive. pp. 423-443. In: Halevy, A.H.(ed.). Handbook of Flowering. VoL III, CRC Press.
- Porlings, I.C., and Therios, I.N. 1974. The blooming period and incompatibility in five Greec cultivars. Annals of Agricultural and Forestry School, Aristotelian University of Thessaloniki 2: 113-132.
- Steven Sibbet, G., Freeman, M., Ferguson, L., and Vito, S.P. 1992. Effect of topically applied "Sevillano" pollen on normal seeded and parthenocarpic shotberry fruit set of "Manzanillo" olive. Hort Technology 2: 228-230.
- Zapata, T.R., and Arroyo 1978. Plant productive ecology of a secondary deciduous tropical forest in Venezuela. Biotropica 10: 221-230.

آدرس نگارندگان:

علی اصغر زیناللو - بخش تحقیقات باغبانی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، صندوق پستی ۴۱۱۹، کرج ۳۱۵۸۵.
 حسن ابراهیم زاده - گروه زیست شناسی دانشکده علوم، دانشگاه تهران، تهران.
 احمد خلیقی و علیرضا طلائی - گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.