



بررسی بیولوژیکی گل و اثرات گرده افشانی بر کیفیت و کمیت دورقم زیتون

علی اکبر گودرزian^{۱*}، بهاره گودرزian^۲

چکیده

زیتون با نام علمی (*Olea europaea*L.) درختی همیشه سبز از خانواده (Oleaceae) می باشد. در سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵ آزمایشی به منظور بررسی اثرات گرده افشانی و جهت شاخه و اثرات متقابل این تیمارها بر کمیت و کیفیت میوه دورقم زیتون زرد و ماری در منطقه دشت خاک داراب فارس انجام گرفت. این آزمایش با ۳ تیمار گرده افشانی شامل خود گرده افشانی، گرده افشانی آزاد و گرده افشانی توسط باد بدون دخالت حشرات گرده افشان با استفاده از تور در چهار جهت اصلی درختان زیتون ارقام زرد و ماری در قالب طرح فاکتوریل با پایه بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار به مورد اجرا گذاشته شد. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که گرده افشانی آزاد نسبت به خود گرده افشانی باعث افزایش عملکرد محصول در سطح ۱٪ در هر دو رقم گردید. در تیمار خود گرده افشانی تولید میوه های بکرزا و غیرطبیعی افزایش نشان داد که سبب کاهش عملکرد و کیفیت میوه های تشکیل شده نسبت به تیمار گرده افشانی آزاد گردید. آنالیز واریانس عملکرد ارقام حاکی از تفاوت های ژنتیکی بین ارقام حاکی از توان تولید محصول بود. مقایسه تیمار گرده افشانی آزاد و گرده افشانی باد بدون دخالت حشره معنی دار نشد، بالاترین درصد گل کامل در سمت جنوبی و کمترین آن در سمت شمالی درخت قرار دارد، افزایش گل کامل در سمت جنوبی درخت باعث افزایش تشکیل میوه اولیه شد، اما بعد از ریزش های اولیه و ثانویه تفاوت معنی داری در میوه تشکیل شده نهایی مشاهده نگردید.

واژه های کلیدی: بیولوژیکی، گرده افشانی، عملکرد، کمی، کیفی، زیتون

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، گروه باغبانی، شیراز، ایران

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، گروه گیاهپزشکی، شیراز، ایران

* مکاتبه کننده: (a_Goodarzian@yahoo.com)

تاریخ دریافت: پاییز ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: تابستان ۱۳۹۰

مقدمه

زیتون با نام علمی (*Olea europaea* L.) درختی همیشه‌سبز از خانواده Oleaceae می‌باشد (بی نام، ۱۳۷۴). از جمله درختان بسیار سودمند منطقه خاورمیانه و کرانه‌های دریای مدیترانه است که به علت میوه‌های مفید و خوراکی که روغنی بسیار مرغوب و سودمند از آن به دست می‌آید در تمام جهان شهرتی بسزا دارد (شیبانی، ۱۳۷۰). از حوزه دریای مدیترانه، شمال آفریقا، جنوب شرقی آسیا، شمال تا جنوب چین، اسکاتلند و شرق استرالیا پراکندگی گسترده‌ای داشته‌اند. آنها همیشه سبز بوده و دارای برگ‌هایی کوچک و یکپارچه هستند (Besnard et al., 2008). ارقام مختلف زیتون از نظر سازگاری دانه گرده به ۴ دسته: خودبارور؛ قسمتی خودبارور؛ خودنابارور؛ نر عقیم که ۳ گروه آخر برای تولید میوه تجاری نیاز به گرده‌افشانی دارند تقسیم می‌شوند (بوسکو، ۱۳۸۵). لازم است که قبل از احداث باغ، نوع سیستم گرده‌افشانی و رقم مناسب گرده‌افشان برای هر رقم مشخص گردد تا بتوان به عملکرد مطلوب دست یافت (جانس و همکاران، ۱۳۷۵). رقم زرد: رقم بومی ایران که حدود ۴۰٪ از درختان منطقه رودبار را تشکیل می‌دهد. یک رقم دومنظوره روغنی و کنسروی می‌باشد. بلندی درخت ۴/۵ متر و قطر تاج آن به ۳/۵ متر می‌رسد. مقدار روغن ۲۰-۲۸٪ و متوسط وزن میوه ۳-۵ گرم می‌باشد. وزن هسته ۰/۶-۰/۷ گرم بوده و عملکرد ۸/۳ تن در هکتار می‌باشد. روغن رقم زرد بیشترین میزان تیروزول را داراست. بیشترین میزان کلروفیل و کاروتنوئید به ترتیب مربوط به ارقام زرد و روغنی است (Dirk & Allen, 2000). رقم ماری: رقم بومی ایران و مصرف کنسروی دارد. مقدار روغن آن متوسط و در حدود ۲۰-۲۵٪ است. روغن رقم

ماری دارای میزان بالاتری اسید سینامیک و وانیلیک درمقایسه با ارقام زرد و روغنی است و دارای بالاترین میزان اسید اولئیک و کمترین میزان اسید پالمیتیک است (Frankel, 2010). دارای میوه ریز به وزن حدود ۳-۴ گرم می‌باشد. وزن هسته ۰/۳-۰/۴ گرم است و درصد گوشت آن پایین بوده و زودرس‌ترین رقم زیتون است و از آن به عنوان نوبرانه استفاده می‌کنند. عملکرد آن حدود ۸ تن در هکتار است (پرورش زیتون، ۱۳۷۶؛ طباطبائی، ۱۳۷۴؛ مقصودی، ۱۳۸۷). مقاومت به خشکی به دلیل بالابودن پتانسیل آب برگ و افزایش محتوی نسبی آب و پایین بودن کمبود اشباع آب در رقم زرد از مقاومت بیشتری برخوردار می‌باشد (Mueller, 2007).

با گرم شدن کمی از طعم و بوی روغن زیتون از دست می‌رود. برای اولین بار (Miller 1895) گزارش کرد که در ارقام زیتون کاشته شده در جنوب کالیفرنیا در صورتیکه چند رقم با هم کاشته شوند، محصول دهی بهتری خواهند داشت. بعد از آن (Condit 1947)، (Bradley 1963)، (Griggs et al 1975)، (Hartmann 1966) میزان میوه‌دهی درختان زیتون را با دگرگرده‌افشانی و خودگرده‌افشانی در ارقام مختلف مقایسه نمودند (میرمنصوری، ۱۳۶۶؛ Ferrara et al., 1999؛ Griggs et al., 1975) میزان خودگشنی و دگرگشنی در ارقام مختلف متفاوت است. در برخی از ارقام خودگشنی برای تولید میوه اقتصادی کافی نیست و بسیاری از ارقام نیاز به دگرگشنی و گرده ارقام خاص دارند (Miller, 1895). درجه حرارت بالای ۱۵ درجه سانتی‌گراد به طور مداوم تولید گل را در زیتون با شکست مواجه کرده و همچنین دمای مداوم ۱۲/۵ درجه سانتی‌گراد تولید گل نر را افزایش می‌دهد.

مشخص نمودند. نتایج آزمایشات نشان داد که میزان خودگشنی ارقام پندولینو و کورنیکوبرا به ترتیب با ۱۳/۲ و ۱۳/۹ بالاتر از سایر ارقام بوده و این درحالی بود که میزان گرده افشانی باز در این دو رقم به ترتیب ۹ و ۸/۷ درصد بود. ارقام فرانتویو و کراتینا قسمتی خودگرده افشان بودند و کمترین میزان میوه دهی در ارقام کورنیکوبرا آتیکا، لیچینو و آگلاندا با خودگشنی مشاهده گردید. در بررسی های به عمل آمده مشخص گردید که میزان میوه دهی در رقم آسکلانا با خودگشنی صفر می باشد و این رقم بایستی با ارقام مناسب و سازگار دیگر کاشته شود (Awasthi & Singh, 1993). با مطالعه گرده افشانی و گرده افشانی باز روی ارقام کاشته شده در هندوستان اعلام شد که میزان محصول دهی در ارقام آسکلانا، لیچینو، کورنیکوبرا آتیکا و آگلاندا در اثر گرده افشانی باز بیشتر از خود گرده افشانی می باشد (Awasthi & Singh, 1993). در زیتون رقم مانزانیلا خود گرده افشانی به وسیله پاکت گذاری باعث تولید میوه های کوچک و بد شکل می گردد و همچنین تعداد میوه های تشکیل شده با خود گرده افشانی کمتر از تعداد میوه تشکیل شده با گرده افشانی آزاد و دگر گرده افشانی است (Sibbett et al., 1992). گرده افشانی در رقم زیتون پندولینو، آسکویترا^۱، مورایلو^{۱۰} و کانینو^{۱۱} مقدار میوه تشکیل شده با خود گرده افشانی به ترتیب ۴۱، ۵۳، ۶۲ و ۶۶ درصد گزارش شد، رقم کانینو یک رقم خودسازگار است و می توان آنرا

طول دوره گل دهی نیز به دما بستگی دارد (مقصودی، ۱۳۸۷). در مناطقی که دارای آب و هوای گرم به ویژه در طول شب می باشند. باز شدن گل سریع بوده و گل دهی در ۳-۴ روز صورت می گیرد. درحالی که در آب و هوای سردتر ممکن است طول دوره گل دهی ۲-۳ هفته به طول انجامد. درختان زیتون رقم فرانتویو رشد شاخساره با دما مرتبط بوده و بیشترین میزان رشد شاخساره در طی دو زمان، یکی در ۲۵ اردیبهشت ماه و دیگری در زمان تمام گل می باشد (Rallo et al., 1990). قراردادن برگ ها در تاریکی در طول دوره گل انگیزی باعث جلوگیری از گل انگیزی جوانه ها می گردد. بنابراین حذف برگ ها و قرار گرفتن برگ ها در تاریکی اثر مشابه در گل انگیزی درختان زیتون دارند (Hartmann, 1966). شاخه های درختانی که در شدت نور و طول روز بیشتری قرار داشتند دارای مقدار ذخیره کربوهیدرات بیشتر و گل دهی بیشتر بودند (بوسکو، ۱۳۸۵). با بررسی بیولوژیکی گل و میزان گرده افشانی در رقم زیتون دریافتند که رقم بوتیلن یک رقم خود سازگار می باشد و می توان این رقم را به صورت خالص در باغات کشت کرد (Ferrara et al., 1999). میزان خود گرده افشانی و گرده افشانی باز را در بین ارقام پندولینو^۱، کورنیکوبرا^۲، کراتینا^۳، آگلاندا^۴، آسکلانا^۵، کورنیکوبرا آتیکا^۶، لیچینو^۷ و فرانتویو^۸ با استفاده از پاکت گذاری

- ۱- Pendolino
- ۲- Cornicobra
- ۳- Coratina
- ۴- Aglandeau
- ۵- Ascolano
- ۶- Cornicobra attica
- ۷- Leccino

- ۸- Ferantoino
- ۹- Ascoiterana
- ۱۰- Moraiolo
- ۱۱- Canino

آزمایشی میزان خود گرده افشانی و دگرگرده افشانی را در درختان زیتون ارقام مورایلو، فرانتوئیو و مانزانیلا محاسبه نمودند. آنها اعلام کردند که تعداد میوه تشکیل شده بعد از ۲۵ روز از تمام گل در خودگرده افشانی بیشتر از دگرگرده افشانی است. آنها علت این امر را ریزش میوه های تازه تشکیل شده در اثر خودگرده افشانی اعلام کردند (Rallo *et al.*, 1990). در دگرگرده افشانی رشد لوله گرده در خامه سریع تر بوده و دوره گرده افشانی موثر کوتاه تر از خودگرده افشانی می باشد در نتیجه تولید محصول بیشتر خواهد بود (Bradley & Griggs, 1963). هدف این تحقیق بررسی بیولوژیکی گل و تأثیر جهت شاخه و گرده افشانی باز و خودگرده افشانی بر کمیت و کیفیت دو رقم زیتون زرد و ماری انجام شد.

مواد و روش ها

در سال های ۱۳۸۴-۱۳۸۵ در باغی واقع در دشت خاک در فاصله ۵۵ کیلومتری شهرستان داراب به مساحت ۴۰۰ هکتار که درختان زیتون و کمی مرکبات به طور جداگانه کاشته شده است. براساس اطلاعات ایستگاه هواشناسی حسن آباد داراب، متوسط بارندگی سالانه سال های ۸۴-۸۵ حدود ۳۱۷/۷ میلی متر، حداقل دمای هوا ۲/۲- درجه سانتی گراد در دی ماه و حداکثر ۴۵/۴ درجه سانتی گراد در مردادماه به دست آمد. ریزش های جوی اغلب به صورت پاییزه و زمستانه بوده و اواخر مهرماه آغاز و در دی و بهمن به حداکثر میزان خود می رسد. در این باغ درختان زیتون ارقام (محلی، زرد، ماری، شنگه، دهقان و فیشمی) به فاصله (۵*۵) متر کاشته شده اند. درختان زیتون ۹ ساله می باشد، آزمایش به منظور بررسی بیولوژیکی گل و تأثیر جهت

به صورت خالص جهت تولید میوه کشت کرد (Singh & Kar, 1980). میزان میوه دهی در ارقام پندولینو، آسکویترا، مورایلو و کانینو را در شرایط طبیعی با گرده افشانی باز به ترتیب ۵۱، ۸۱، ۸۲ و ۴۵ درصد گزارش کردند. بدین ترتیب مشخص گردید که علت کاهش میوه دهی در رقم کانینو نسبت به سایر ارقام در گرده افشانی باز بدلیل دگر ناسازگاری این رقم می باشد و این در حالی است که میزان خودباروری در رقم کانینو ۶۶ درصد گزارش شده بود که نسبت به دیگر ارقام تحت آزمایش بیشتر بود (Singh & Kar, 1980).

عموماً میوه دهی در درختان زیتون با دگر گرده افشانی بیشتر از خود گرده افشانی و گرده افشانی باز است. گرده افشانی بین ارقام کراتینا و کورنیکوبرا سبب افزایش میوه دهی می شود. در آزمایشی مشابه میزان ریزش میوه در زیتون رقم بیان کولیل در اثر خود گرده افشانی محاسبه گردید. نتایج آزمایش نشان داد که میزان ریزش میوه در رقم فوق در اثر خود گرده افشانی زیاد است در حالی که دگرگرده افشانی در این رقم سبب افزایش میوه دهی و کاهش ریزش میوه می گردد (Singh & Kar, 1982). با آزمایش بر روی ۳ رقم زیتون کاشته شده در ایتالیا اعلام کردند که دگرگرده افشانی سبب افزایش میوه دهی در این ارقام می گردد (Gentile, 1951) و (Debertoldi & Fiorinto, 1968). با مطالعه گرده افشانی در ارقام مختلف زیتون در شرایط آب و هوایی هند مشخص گردید که ارقام کورنیکوبرا، آگلاندا و فرانتوئیو گرده دهنده های مناسبی برای ارقام کراتینا، آگلاندا، کورنیکوبرا آتیکا و لیچینو می باشند و دگرگرده افشانی سبب افزایش میوه دهی در ارقام فوق گردید (Dirk & Allen, 2000). در

تعداد خوشه و غنچه گل با پاکت‌های کاغذی غیرقابل نفوذ برای دانه گرده کاملاً پوشیده و ایزوله شدند. جهت گرده افشانی آزاد، شاخه‌های انتخاب‌شده در جهات مختلف درخت مشخص گردیدند و بعد از شمارش تعداد غنچه گل در هر خوشه به آنها اجازه داده شد که آزادانه توسط باد و حشرات گرده‌افشانی شوند. این شاخه‌ها به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. برای مشخص نمودن نقش حشرات به‌ویژه زنبور عسل در گرده‌افشانی و تشکیل میوه در زیتون، شاخه‌های انتخاب‌شده توسط تور پارچه‌ای قابل نفوذ برای دانه گرده و غیرقابل نفوذ برای حشرات پوشانده شدند و از ۲۵ کندوی زنبور عسل جهت گرده‌افشانی در باغ استفاده گردید. بعد از ده روز از تاریخ شکوفایی تمام غنچه‌ها، تیمارهای یادشده از روی شاخه‌ها برداشته شد و هر تیمار با ذکر جهت شاخه در درخت علامت‌گذاری شد. تعداد میوه‌های تشکیل شده در هر تیمار در ۲ نوبت به‌ترتیب ۳۰ روز بعد از گرده‌افشانی و هنگام برداشت شمارش گردیدند (علیزاده و حسن‌پور، ۱۳۸۰). میوه‌های شمارش‌شده در درختان دیگری که تحت تیمار نبودند نمونه‌برداری شد و فاکتورهای موردنظر در هر رقم مورد بررسی قرار گرفت. محاسبات آماری و تجزیه واریانس برای هر تیمار و هر رقم توسط آزمون دانکن انجام شد. از آنجایی که در ارقام مختلف زیتون میزان بارور و عقیم‌بودن گل‌ها متفاوت می‌باشد و این امر می‌تواند نقش مهمی در گرده‌افشانی و تولید درختان داشته باشد، این تحقیق بر روی ارقام زرد و ماری، جهت تعیین میزان باروری و زنده‌بودن دانه گرده در هر رقم صورت گرفت.

روش نمونه‌گیری

برای محاسبه درصد زنده‌بودن دانه گرده از میکروسکوپ نوری با بزرگ‌نمایی ۴۰ برابر استفاده

شاخه و گرده‌افشانی باز و خودگرده‌افشانی بر کمیت و کیفیت دو رقم زیتون زرد و ماری انجام شد. در این آزمایش نقش زنبور عسل به‌عنوان یک حشره گرده‌افشان برای گرده‌افشانی درختان زیتون مورد بررسی قرار گرفت. لازم به‌ذکر می‌باشد که درختان مورد آزمایش در سال ۸۵ پرمحصول بودند و در سال ۸۶ نیز جوانه‌زیادی در آنها تشکیل شده بود. آزمایش در قالب طرح فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار به‌مورد اجرا گذاشته شد. تیمارهای گرده‌افشانی با علامت P به‌ترتیب P₁ گرده‌افشانی آزاد، P₂ گرده‌افشانی ایزوله و P₃ گرده‌افشانی توسط باد (تور) بر روی درختان اعمال گردید. ارقام هم به‌ترتیب V₁ رقم زرد و V₂ رقم ماری می‌باشند. جهات اصلی به‌ترتیب S₁ سمت شرق، S₂ سمت غرب، S₃ سمت جنوب، S₄ سمت شمال نشان داده شد و هر درخت به‌عنوان یک تکرار مورد آزمایش قرار گرفت. مراحل اجرای آزمایش: از میان درختان زیتون از هر رقم ۴ درخت به‌طور تصادفی انتخاب شد. بر روی هر درخت تعداد ۱۲ شاخه در جهات اصلی (شمال، جنوب، شرق، غرب) انتخاب گردید. شاخه‌های یک‌ساله دارای غنچه گل به طول ۳۰ سانتی‌متر و یکنواخت از نظر قطر و ارتفاع از سطح زمین‌گزینش گردیدند. در مرحله‌ای که غنچه‌های گل متورم و سفید رنگ بودند (مرحله دکمه‌ای، ۱ تا ۳ روز قبل از شکوفایی غنچه‌ها) تیمارهای موردنظر بر روی شاخه‌ها اعمال گردید. در هر شاخه، تعداد برگ، تعداد خوشه، تعداد گل در هر خوشه مشخص گردید. سپس تعداد غنچه گل در شاخه شمارش شد. در هر سمت درخت ۳ تیمار گرده‌افشانی آزاد، گرده‌افشانی ایزوله و گرده‌افشانی توسط باد بدون دخالت حشره با کمک نور انجام گرفت. برای انجام عمل خودگرده‌افشانی، شاخه‌های انتخاب‌شده در هر رقم بعد از شمارش

روش تشخیص جنسیت گل

برای تشخیص جنسیت گل از میکروسکوپ نوری با بزرگ‌نمایی ۴ استفاده شد و با مشاهده اندام‌های زایای گل جنسیت و کامل و ناقص بودن گل‌ها مشخص گردید. در این مشاهدات گل‌های کامل دارای مادگی سبز و فعال بوده و تخمدان به‌وضوح قابل مشاهده است اما در گل‌های ناقص (گل‌های نر) تخمدان مشاهده نمی‌گردد و یا کلاله و تخمدان در آنها کوچک مانده است و در پایین کاسه گل قرار گرفته درحالی دیگر مادگی کاملاً تحلیل رفته و در پایین کاسه گل به‌صورت یک اندام سیاه و چروکیده قرار گرفته است. در بررسی انجام شده اثر جهت شاخه بر میزان گل‌های کامل و نر در هر رقم به‌طور جداگانه موردبررسی قرار گرفت. برای محاسبه میزان گل‌های کامل و نر بعد از شمارش تعداد گل در هر رقم و جهت و مشخص نمودن تعداد گل نر و کامل، از تیمارها میانگین و درصد گرفته شد. برای مشخص نمودن سیکل رشد میوه زیتون دو رقم در ۲ نوبت نمونه‌برداری شد و به‌صورت یک منحنی سیگموئید دوتایی رسم گردید. وزن میوه‌های تشکیل شده در مدت ۱۰-۱۲۰ روز بعد از تشکیل میوه اندازه‌گیری شد.

نتایج

درصد تشکیل میوه

نتایج آزمایش نشان داد که تعداد میوه تشکیل شده در تیمارهای مختلف متفاوت بوده و از این نظر تفاوت بسیار معنی‌داری مشاهده گردید. بالاترین میزان تشکیل میوه در تیمار گرده‌افشانی آزاد مشاهده شد و کمترین مقدار آن در تیمار خودگرده‌افشانی دیده شد. تأثیر متقابل تیمار گرده‌افشانی و رقم بر درصد تشکیل میوه نیز اختلاف بسیار معنی‌داری را نشان

گردید. بعد از شمارش تعداد کل دانه‌های گرده، تعداد گرده‌های زنده در یک میدان دید میکروسکوپی شمارش گردید و این عمل در مورد ۳ میدان دید که به‌صورت تصادفی از هر نمونه انتخاب شده بود انجام شد. میانگین ۳ میدان دید به‌عنوان شاخصی برای تعیین درصد زنده بودن دانه گرده برای هر تیمار محاسبه گردید. لازم‌به‌ذکر می‌باشد که دانه‌های گرده زنده در این آزمایش به رنگ قرمز تغییر رنگ داده ولی دانه‌های گرده غیرزنده بی‌رنگ بوده و به رنگ طبیعی زرد یا سبز باقی می‌ماندند. بعد از اعمال تیمار، تعداد دانه‌های گرده زنده و غیرزنده در زمان‌های مختلف از ۳۰ دقیقه تا ۴۸ ساعت بعد از رنگ‌آمیزی در هر تیمار موردبررسی قرار گرفت. برای مشخص کردن تعداد دانه‌های گرده زنده و غیرزنده و مقایسه میانگین در هر تیمار اطلاعات به‌دست آمده توسط آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت بررسی بیولوژیکی گل از ارقام زرد و ماری از هر کدام ۴ درخت انتخاب گردید. در هر درخت از ۴ قسمت اصلی درخت یک شاخه یک‌ساله دارای غنچه گل و هم‌اندازه از لحاظ طول و قطر شاخه به‌طور تصادفی انتخاب گردید. شاخه‌های انتخابی بعد از باز شدن گل‌ها از درخت جدا شده و برای بررسی بیولوژیکی گل به آزمایشگاه منتقل شدند.

روش نمونه‌گیری

برای مشخص نمودن میزان گل‌های کامل و نر از هر شاخه تعداد ۹ خوشه گل به‌ترتیب از بالا، میان و پایین شاخه انتخاب گردیدند و در هر خوشه گل، تعداد گل، تعداد انشعابات خوشه و تعداد گل‌های کامل و ناقص محاسبه گردید.

طول میوه

نتایج آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که تأثیر تیمار گرده‌افشانی بر اندازه میوه بسیار معنی‌دار بود. تأثیر متقابل تیمار گرده‌افشانی و رقم بر طول میوه نیز بسیار معنی‌دار بود. به طوری که بیشترین اندازه طول میوه در تیمار گرده‌افشانی آزاد در رقم زرد با میانگین ۲/۲۵ سانتی‌متر و کمترین آن با خودگرده‌افشانی در رقم ماری با ۱/۵۳ سانتی‌متر محاسبه گردید. طول میوه در سمت جنوبی درخت نسبت به سمت شمالی درخت در گرده‌افشانی آزاد ۶ درصد، در خودگرده‌افشانی ۱۰ درصد و در گرده‌افشانی به‌وسیله تور ۸ درصد افزایش نشان داد (جدول ۱).

درصد گوشت میوه

اثر تیمار گرده‌افشانی بر درصد گوشت میوه بسیار معنی‌دار بود. اثر متقابل تیمار گرده‌افشانی و رقم نیز بسیار معنی‌دار شد. به طوری که بالاترین درصد گوشت میوه در گرده‌افشانی آزاد در رقم زرد با ۸۸/۹ درصد و کمترین آن در خودگرده‌افشانی در رقم ماری با میانگین ۸۰/۰۱۴ درصد محاسبه گردید. اثر متقابل گرده‌افشانی و جهت شاخه نیز معنی‌دار نشد. بیشترین درصد گوشت میوه در تیمار گرده‌افشانی آزاد در سمت جنوبی ۸۵/۳۸۷ درصد و کمترین در سمت شمالی درخت با ۸۰/۹۲۵ درصد محاسبه گردید و همچنین بین جهت‌های شمال و جنوب در گرده‌افشانی‌های مختلف اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید (جدول ۱).

قوه نامیه دانه گرده

نتایج حاصل از آزمایش نشان می‌دهد که بالاترین درصد قوه نامیه دانه گرده در سمت شمالی درخت و کمترین آن در سمت جنوبی درختان زیتون قرار

داد، به طوری که رقم ماری با میانگین ۱۴/۲۵ درصد تشکیل میوه با گرده‌افشانی آزاد دارای بالاترین میزان تشکیل میوه بود در حالی که تشکیل میوه در رقم زرد ۱۰/۱۸ درصد با گرده‌افشانی آزاد مشاهده گردید. کمترین میزان تولید میوه در تیمار خودگرده‌افشانی در رقم ماری با میانگین ۵/۶۹ درصد و رقم زرد با ۶/۱۸ درصد به‌دست آمد. اثر تیمار جهت شاخه نیز به‌تنهایی بسیار معنی‌دار شد. اما تأثیر متقابل جهت شاخه و رقم معنی‌دار نشد. با گرده‌افشانی آزاد در سمت جنوبی درخت با ۱۲/۹۲ درصد بیشترین و خودگرده‌افشانی در سمت شمالی درخت با ۵/۵۱ درصد کمترین درصد تشکیل میوه را دارا می‌باشد (جدول ۱).

وزن میوه

در این آزمایش اثر تیمار گرده‌افشانی بر وزن میوه بسیار معنی‌دار بود. اثر متقابل تیمار گرده‌افشانی و رقم نیز بر وزن میوه بسیار معنی‌دار شد. به طوری که بیشترین میانگین وزن میوه در گرده‌افشانی آزاد در رقم زرد با ۵/۵۱ گرم به‌دست آمد در حالی که وزن میوه در رقم ماری در همین تیمار (گرده‌افشانی آزاد) ۴/۰۱ گرم بود. کمترین میانگین وزن میوه با تیمار خودگرده‌افشانی در هر دو رقم به‌دست آمد به طوری که میانگین وزن میوه در رقم زرد ۳/۸ گرم و در رقم ماری ۳/۲۲ گرم با تیمار خودگرده‌افشانی محاسبه گردید. وزن میوه در سمت جنوبی نسبت به سمت شمالی آن در رقم زرد و ماری حدود ۳ درصد افزایش نشان داده است. اثر متقابل تیمار گرده‌افشانی و جهت شاخه بر وزن میوه معنی‌دار نشد (جدول ۱).

در رقم زرد ۳۰/۴۶ درصد بوده و در سمت جنوبی درخت می‌باشد و کمترین میزان گل کامل نیز در سمت شمالی درخت با ۲۳/۳۳ درصد مشاهده شد. در رقم ماری نیز سمت جنوبی درخت با ۲۹/۵۶ درصد دارای بالاترین درصد گل کامل و کمترین میزان گل کامل در سمت شمالی درخت با ۲۱/۷۳ درصد محاسبه گردید. در مجموع رقم زرد با میانگین ۲۷/۰۲ درصد نسبت به رقم ماری با ۲۵/۷۸ درصد دارای گل‌های کامل بیشتری بود (جدول ۵).

رشد میوه زیتون

ریزش گل‌های نر و گل آذین‌های فاقد گل کامل دو تا ۳ روز بعد از مرحله اتمام گل صورت گرفت. دوره رشد میوه در رقم ماری کوتاه‌تر از رقم زرد می‌باشد و تشکیل میوه نهایی در این رقم زودتر صورت می‌گیرد (منحنی ۱).

بحث و نتیجه‌گیری

تأثیر گرده‌افشانی بر عملکرد میوه

در این پژوهش از نتایجی که از تیمارهای مختلف گرده افشانی به دست آمد، چنین استنباط می‌شود که در دو رقم زیتون تحت آزمایش گرده‌افشانی باز سبب افزایش عملکرد محصول از طریق افزایش درصد تشکیل میوه می‌گردد و این افزایش محصول نسبت به خودگرده‌افشانی در درختان زیتون رقم ماری بیشتر از رقم زرد می‌باشد. این امر بیانگر این است که رقم زرد، رقمی خودسازگار است ولی دگرگرده‌افشانی سبب افزایش محصول در این رقم می‌گردد. نتایج حاصل از درصد تشکیل میوه نشان می‌دهد که رقم ماری یک رقم قسمتی خودسازگار است، زیرا میزان خودگرده‌افشانی در این رقم ۵/۶۹ درصد بوده، در حالی که گرده‌افشانی باز باعث تشکیل

دارد. به طوری که قوه نامیه دانه گرده در رقم زرد در سمت شمالی درخت ۸۶/۸ درصد و در سمت جنوبی درخت ۸۱/۱۲ درصد و همچنین در رقم ماری ۸۳/۴۵ درصد در سمت شمالی و ۸۰/۰۹ درصد در سمت جنوبی درخت محاسبه شد. از آنجایی که در قسمت شمالی درخت شدت نور و دما کمتر است به نظر می‌رسد که این دو عامل سبب افزایش درصد قوه نامیه دانه گرده در سمت شمالی درخت باشند. این موضوع با عوامل مؤثر در زنده‌بودن دانه گرده که شدت نور کم و درجه حرارت پایین می‌باشد مطابقت دارد. بین تکرارهای مختلف در این آزمایش اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید که بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین وضعیت رشدی درختان و قوه نامیه دانه گرده در هر یک از ارقام می‌باشد. مقایسه قوه نامیه دانه گرده دو رقم زیتون نشان می‌دهد که قوه نامیه دانه گرده در زیتون رقم زرد بیشتر از رقم ماری می‌باشد. این امر نشان می‌دهد که این دو رقم با داشتن قوه نامیه دانه گرده بالا می‌توانند به‌عنوان ارقام گرده‌دهنده با ارقام سازگار دیگر در باغ کاشته شوند (جدول ۳). مقایسه درصد قوه نامیه دانه گرده در زمان‌های مختلف بعد از تیمار رنگ‌آمیزی با تترازولیوم کلراید نشان داد که در دو رقم، قوه نامیه دانه گرده با گذشت زمان تا ۲۴ ساعت بعد از تیمار رنگ‌آمیزی افزایش یافت و بعد از آن درصد قوه نامیه تقریباً ثابت بود. به طوری که در دو رقم بین درصد قوه نامیه بعد از ۲۴ و ۴۸ ساعت تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۴). این نتایج با نتایج تحقیقات سایر پژوهشگران مطابقت دارد.

بررسی بیولوژیکی گل

بررسی بیولوژیکی گل در درختان زیتون ارقام زرد و ماری نشان می‌دهد که بالاترین درصد گل کامل

گرده‌افشانی باز کمتر از خودگرده‌افشانی بود و تعداد میوه‌های طبیعی در گرده‌افشانی باز به مراتب بیش از خودگرده‌افشانی بود. از این رو به نظر می‌رسد که در ارقام تحت آزمایش نیز خودگرده‌افشانی باعث کاهش عملکرد از طریق تولید میوه‌های بکرزا و بدشکل و ریزش قبل از برداشت این میوه‌ها شده است و گرده‌افشانی باز باعث افزایش عملکرد از طریق عملکرد از طریق افزایش در صد تشکیل میوه در شاخه‌های تحت تیمار شده باشد. از این رو نتایج به دست آمده با نتایج سایر پژوهشگران در مورد ارقام دیگر زیتون هم‌خوانی دارد.

تأثیر جهت شاخه بر عملکرد میوه

در تأثیر متقابل تیمار گرده‌افشانی و جهت شاخه میزان تشکیل میوه در سمت‌های جنوبی نسبت به سمت‌های شمالی ۶-۱۶ درصد در تیمارهای مختلف گرده‌افشانی افزایش نشان داد و در تأثیر متقابل جهت شاخه و رقم در سمت جنوبی درختان رقم ماری نسبت به سمت شمالی حدود ۸ درصد و رقم زرد حدود ۳ درصد افزایش عملکرد مشاهده شد.

تأثیر گرده‌افشانی بر کیفیت میوه

بیشترین میانگین وزن میوه و طول میوه و درصد گوشت میوه در تیمار گرده‌افشانی آزاد در رقم زرد به دست آمد. در درختان زیتون رقم گوردال سویلانا گرده‌افشانی باز و دگرگرده‌افشانی باعث بهبود کیفیت میوه از طریق کاهش میوه‌های بدشکل و بکرزا می‌شود (Khurana, 1982). احتمالاً اندازه و وزن میوه‌های بکرزا و طبیعی تشکیل شده بستگی به تجمع آب و مواد حاصل از فتوسنتز در طی دوره رشد دارد، بدین صورت که میوه‌هایی با سرعت رشد و نمو بیشتر باعث تحریک ریزش میوه‌هایی با نمو کمتر می‌گردند. رقابت کمتر بین میوه‌های بکرزا و

میوه در حد ۱۴/۲۵ درصد گردیده است. نتایج حاصل از آزمایش‌های انجام یافته نشان می‌دهد که راندمان گرده‌افشانی باز به وسیله باد و حشره بیشتر از گرده‌افشانی به وسیله باد بدون دخالت حشره می‌باشد (گرده‌افشانی به وسیله تور) ولی از این نظر اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. این امر بیانگر آن است که از لحاظ آماری، حشرات اثر معنی‌داری بر میزان گرده‌افشانی گل‌های زیتون ندارند. در واقع در زمانی که گل‌های جذب‌کننده حشرات به ویژه زنبور عسل در باغ وجود نداشته باشد، حشرات و زنبور عسل به سمت گل‌های زیتون کشیده می‌شوند. هر چند گل‌های زیتون نسبتاً جذاب می‌باشند ولی از آنجایی که نکتار یا شهد تولید نمی‌کنند، جمع‌آوری دانه گرده برای زنبور عسل به اندازه گل‌های دیگر جذاب نمی‌باشد، ولی آنچه مسلم است افزایش تعداد کندوی زنبور عسل در باغ می‌تواند در امر گرده‌افشانی به خصوص در محل‌هایی که وزش ملایم باد جهت گرده‌افشانی وجود ندارد، موثر باشد. خودگرده‌افشانی در درختان زیتون رقم گوردال سویلانا^۱ باعث تولید میوه‌های کوچک و بدشکل می‌شود، این میوه‌ها اغلب تا قبل از برداشت ریزش می‌کنند و تعداد کمی تا زمان برداشت باقی می‌مانند و همچنین تعداد این میوه‌ها در شرایط خودگرده‌افشانی بیشتر از گرده‌افشانی باز و دگرگرده‌افشانی می‌باشد. گرده‌افشانی درختان زیتون رقم مانزانیلا استفاده از دانه گرده ارقام مختلف زیتون باعث تغییر در تعداد میوه تشکیل شده در این رقم می‌گردد. مقایسه خودگرده‌افشانی و گرده‌افشانی باز در این رقم نشان داد که خودگرده‌افشانی حذف تولید میوه‌های بکرزا و بدشکل می‌کند. در حالی که تعداد میوه‌های بکرزا در

۱- Gordal sevilla

طبیعی برای جذب مواد غذایی از یکسو و وجود هورمون‌های مترشح از طریق بذر در میوه‌های طبیعی و عدم ترشح این هورمون‌ها در میوه‌های بکرزا از سوی دیگر باعث ریزش میوه‌های بکرزا و یا بدشکل و کوچک‌ماندن این میوه‌ها نسبت به میوه‌های طبیعی می‌گردد.

تأثیر جهت شاخه بر کیفیت میوه

وزن میوه در سمت جنوبی نسبت به سمت شمالی آن در رقم زرد و ماری حدود ۳ درصد افزایش وزن دارد. طول میوه در سمت جنوبی درخت ۷ درصد بیشتر از سمت شمالی درخت است. تأثیر متقابل گرده‌افشانی و جهت شاخه درصد گوشت در سمت جنوبی درخت کمتر از ۱ درصد بیشتر از سمت شمالی می‌باشد. در پژوهشی به بررسی بیولوژیکی گل و میزان ناسازگاری در دو رقم زیتون در این آزمایش مشخص شد که رقم ماری، رقمی قسمتی خودسازگار و رقم زرد، رقمی قسمتی خودناسازگار است زیرا میوه تشکیل شده در تیمار گرده‌افشانی آزاد در رقم ماری حدود ۳ برابر و در رقم زرد کمتر از ۲ برابر تیمار خودگرده‌افشانی بود و توصیه شد با توجه به میزان خودناسازگاری این دو رقم، برای افزایش کمی و کیفی محصول، از کاشت تک رقمی ارقام فوق در باغ خودداری شود (علیزاده و حسن‌پور، ۱۳۸۰). نیز در آزمایشی بر روی ارقام مختلف زیتون در یونان اعلام گردید که بیشترین درصد گل کامل در سمت جنوبی درختان و در قسمت میانی شاخه‌ها و کمترین میزان گل کامل، در سمت شمالی در انتهای شاخه‌ها قرار دارد (Dimassi *et al.*, 1999). از آنجایی که شاخه‌های جنوبی و شرقی مدت زمان بیشتری در معرض تابش نور خورشید قرار دارند و مدت زمان و شدت نور در این دو قسمت از درختان

بیش از قسمت‌های شمالی و غربی می‌باشد، به‌نظر می‌رسد که کربوهیدرات بیشتر ساخته شده به‌علت وجود نور در قسمت‌های جنوبی و شرقی باعث تولید گل کامل بیشتر در این دو سمت باشند. در درختان زیتون رقم اوبلانگا^۱ درختانی که در شرایط نور بیشتر قرار داشتند، دارای ذخیره نشاسته بیشتری در برگ‌های خود بودند. اما میزان نشاسته در درختانی که در شرایط نور کم و گلخانه بودند کمتر بود که تأییدی است بر کارهای (Mueller (2007 که تأثیر خشکی و دما را در زیتون بررسی نمود. همچنین در شاخه‌هایی که دارای ذخیره نشاسته بیشتری بودند، تعداد گل بیشتری تولید شد و تعداد گل کامل نیز در این شاخه‌ها بیشتر بود (Stutte & Martin, 1986). از این رو نتایج به‌دست آمده با نتایج سایر دانشمندان هم‌خوانی و مطابقت دارد.

نتایج به‌دست آمده از این آزمایش نشان داد که کمیت و کیفیت میوه در ارقام زیتون تحت آزمایش تا حد بسیار زیادی به نحوه گرده‌افشانی درختان بستگی دارد، به‌طوری‌که با مدیریت صحیح در احداث باغ‌های زیتون می‌توان به عملکرد بالای میوه دست یافت. در این آزمایش گرده‌افشانی آزاد باعث افزایش وزن و طول و درصد گوشت میوه گردید. در تیمار خودگرده‌افشان عملکرد میوه کاهش نشان داد و تولید میوه‌های بکرزا و بدشکل افزایش یافت. اکثر میوه‌های بکرزا قبل از رسیدن به مرحله بلوغ ریزش کردند و مابقی از نظر کیفیت در حد پایینی قرار داشتند. حشرات به‌ویژه زنبورعسل نقش چندانی در گرده‌افشانی گل‌های زیتون ندارد. بیشترین درصد

۱- Oblonga

باتوجه به اینکه شرایط آب و هوایی هر منطقه بر میزان گرده‌افشانی و کمیت و کیفیت میوه تأثیر دارد. آزمایش فوق در مناطق و شرایط آب و هوایی مختلف تکرار شود. ۳- برای رسیدن به بهترین کیفیت و عملکرد میوه ارقام زرد و ماری گرده‌افشانی مصنوعی با استفاده از دانه گرده سایر ارقام موجود در منطقه انجام گردد. ۴- اثرات گرده‌افشانی توسط حشرات گرده‌افشان به خصوص زنبورعسل بر سایر ارقام زیتون در شرایط آب و هوایی مختلف مورد بررسی قرار گیرد. ۵- باتوجه به طرح توسعه باغات زیتون، قبل از احداث باغ نسبت به ارقام گرده‌دهنده و گرده‌گیرنده و محل استقرار این ارقام در باغ توجه لازم صورت گیرد. ۶- اثرات گرده‌افشانی‌های مختلف بر کمیت و کیفیت روغن در ارقام روغنی زیتون مورد بررسی قرار گیرد. ۷- برای مشخص نمودن قوه نامیه دانه گرده، از سایر روش‌های رنگ‌آمیزی و کشت درون شیشه برای رسیدن به یک نتیجه مشترک استفاده شود.

گل کامل در سمت جنوبی درخت و کمترین در سمت شمالی. افزایش گل کامل تأثیری در افزایش میوه تشکیل شده نداشت. بالاترین قوه نامیه دانه گرده در سمت شمالی و کمترین در سمت جنوبی محاسبه گردید. تأثیر متقابل گرده‌افشانی و جهت شاخه بر کیفیت میوه معنی‌دار نشد که نشان‌دهنده آن است که علاوه بر مواد فتوسنتزی که در اثر نور ساخته می‌شوند، عوامل دیگری مانند دما، آب، رطوبت، تعداد میوه در شاخه و .. بر کیفیت میوه تأثیر دارند. تأثیر متقابل تیمار جهت شاخه و رقم بر کیفیت میوه نیز معنی‌دار نشد که نشان‌دهنده عدم تأثیر جهت شاخه بر کیفیت میوه در دو رقم زرد و ماری می‌باشد.

پیشنهادات

۱- جهت اطمینان و رسیدن به مطلوب‌ترین تیمار گرده‌افشانی برای دو رقم زیتون (زرد و ماری). آزمایش حداقل برای یک سال دیگر تکرار شود. ۲-

جدول ۱- مقایسه میانگین تأثیر متقابل تیمارها بر صفات

گوشت میوه (درصد)	طول میوه (سانتی متر)		وزن میوه (گرم)		تشکیل میوه (درصد)		
	میانگین	تیمار	میانگین	تیمار	میانگین	تیمار	
	تیمار گرده افشانی * رقم						
۸۸/۱۹a	V ₁ P ₁	۲/۲۵a	V ₁ P ₁	۵/۵۱a	V ₁ P ₁	۱۴/۲۵a	V ₂ P ₁
۸۸/۱۵۷a	V ₁ P ₃	۲/۲۲a	V ₁ P ₃	۵/۴۷a	V ₁ P ₃	۱۴/۱۳a	V ₂ P ₃
۸۲/۰۳۵b	V ₂ P ₁	۱/۸۹b	V ₁ P ₂	۴/۰۱b	V ₂ P ₁	۱۰/۱۸b	V ₁ P ₁
۸۲b	V ₁ P ₂	۱/۷۷c	V ₂ P ₁	۳/۹۸b	V ₂ P ₃	۱۰/۱۱b	V ₁ P ₃
۸۱/۹۸b	V ₂ P ₃	۱/۷۴c	V ₂ P ₃	۳/۸c	V ₁ P ₂	۶/۱۸c	V ₁ P ₂
۸۰/۰۱۴c	V ₂ P ₂	۱/۵۳d	V ₂ P ₂	۳/۲۲d	V ₂ P ₂	۵/۶۹d	V ₂ P ₂
	تیمار گرده افشانی * جهت شاخه						
۸۵/۳۸۷a	P ₁ S ₃	۲/۰۸a	P ₁ S ₃	۴/۸۴a	P ₁ S ₃	۱۲/۹۲a	P ₁ S ₃
۸۵/۲۶۲ ab	P ₃ S ₃	۲/۰۶۷ab	P ₃ S ₃	۴/۷۸ ab	P ₃ S ₃	۱۲/۸۶a	P ₃ S ₃
۸۵/۰۸b	P ₁ S ₁	۲/۰۲۵ b	P ₁ S ₁	۴/۷۷b	P ₁ S ₁	۱۲/ ۲۵b	P ₁ S ₁
۸۵/۰۴b	P ₃ S ₁	۲/۰۰۲bc	P ₃ S ₁	۴/۷۶bc	P ₃ S ₁	۱۲/۰۱bc	P ₃ S ₁
۸۵/۰۲۳ b	P ₃ S ₂	۱/۹۷۳ c	P ₃ S ₂	۴/۷۳bcd	P ₃ S ₂	۱۱/۸۹ c	P ₃ S ₂
۸۵/۰۰۳ b	P ₁ S ₂	۱/۹۶۱ c	P ₁ S ₂	۴/۷۱cd	P ₁ S ₂	۱۱/۸۸ c	P ₁ S ₂
۸۴/۹۶۷ b	P ₃ S ₄	۱/۹۵c	P ₃ S ₄	۴/۶۹d	P ₃ S ₄	۱۱/۸۰ c	P ₃ S ₄
۸۴/۹۵۸b	P ₂ S ₃	۱/۹۲c	P ₂ S ₃	۴/۶۷d	P ₂ S ₃	۱۱/۷۲ c	P ₂ S ₃
۸۱/۱۴c	P ₂ S ₁	۱/۸۱ d	P ₂ S ₁	۳/۵۹d	P ₂ S ₁	۶/۴۹d	P ₂ S ₁
۸۱/۰۲۵c	P ₂ S ₂	۱/۷۱e	P ₂ S ₂	۳/۵۱f	P ₂ S ₂	۶/۰۷e	P ₂ S ₂
۸۰/۹۴c	P ₂ S ₄	۱/۶۶ef	P ₂ S ₄	۳/۴۷f	P ₂ S ₄	۵/۶۷ f	P ₂ S ₄
۸۰/۹۲۵c		۱/۶۴ f		۳/۴۶f		۵/۵۱f	
	رقم * جهت شاخه						
۸۶/۳۴a	V ₁ S ₃	۲/۲۲ a	V ₁ S ₃	۵/۰۲a	V ₁ S ₃	۱۱/۹۵a	V ₂ S ₃
۸۶/۰۵۷b	V ₁ S ₁	۲/۱۲ b	V ₁ S ₁	۴/۹۳ b	V ₁ S ₁	۱۱/۳۲ b	V ₂ S ₁
۸۶/۰۵۲b	V ₁ S ₂	۲/۰۸۱ c	V ₁ S ₂	۴/۸۸ c	V ₁ S ₂	۱۱/ ۱۵	V ₂ S ₂
۸۶/۰۱b	V ₁ S ₄	۲/۰۶c	V ₁ S ₄	۴/۸۷c	V ₁ S ₄	۱۱/۰۱ c	V ₂ S ₄
۸۱/۵۲c	V ₂ S ₁	۱/۷۵۲d	V ₂ S ₁	۳/۷۸d	V ₂ S ₁	۹/۵۶d	V ₁ S ₃
۸۱/۳۷۷cd	V ₂ S ₂	۱/۷۰e	V ₂ S ₂	۳/۷۶d	V ₂ S ₂	۸/۹۰e	V ₁ S ₁
۸۱/۲۵۴d	V ₂ S ₄	۱/۶۴۷f	V ₂ S ₄	۳/۷۱e	V ₂ S ₄	۸/۴۸f	V ₁ S ₂
۸۱/۲۲۰d	V ₂ S ₃	۱/۶۲۵f	V ₂ S ₃	۳/۶۸e	V ₂ S ₃	۸/۳۵f	V ₁ S ₄

* حروف غیرمتشابه نشانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ با آزمون دانکن می باشد.

جدول ۲- نتایج آنالیز واریانس که در آن میانگین مربعات برای (درصد) تشکیل میوه- وزن میوه (گرم)- طول میوه (سانتی متر) و گوشت میوه (درصد) طی سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد تشکیل میوه	وزن میوه	وزن میوه	درصد گوشت میوه
تکرار	۳	۰/۰۰۷۹ ns	۰/۰۰۷۷ ns	۰/۰۰۷۷ ns	۰/۰۸۶۸ ns
رقم	۱	۱۵۴/۱۲۸ **	۳۴/۲۷۳ **	۳۴/۲۷۳ **	۵۴۶/۷۸۵ **
گرده افشانی	۲	۴۱۴/۰۹۱ **	۱۶/۳۳۸۴ **	۱۶/۳۳۸۴ **	۱۷۷/۸۳۵ **
جهت شاخه	۳	۵/۵۵ **	۰/۰۷۲۵ **	۰/۰۷۲۵ **	۰/۴۶۷ **
رقم × گرده افشانی	۲	۵۴/۷۶ **	۲/۲۳۲ **	۲/۲۳۲ **	۴۶/۶۰۱ **
رقم × جهت شاخه	۳	۰/۱۳۴ ns	۰/۰۰۵۱۲ ns	۰/۰۰۵۱۲ ns	۰/۰۲۶۵ ns
گرده افشانی × جهت شاخه	۶	۰/۰۷۵۵ ns	۰/۰۰۲۰ ns	۰/۰۰۲۰ ns	۰/۰۱۹۸ ns
رقم × گرده افشانی × جهت شاخه	۶	۰/۰۸۴۵ ns	۰/۰۰۴۳ ns	۰/۰۰۴۳ ns	۰/۰۰۹۷ ns
اشتباه آزمایشی (خط)	۶۹	۰/۰۶۵	۰/۰۰۳۲	۰/۰۰۳۲	۰/۰۸۲۴

** : اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ / n.s. : عدم اختلاف معنی دار

جدول ۳- درصد قوه نامیه دانه گرده ارقام زیتون در جهت های مختلف درخت

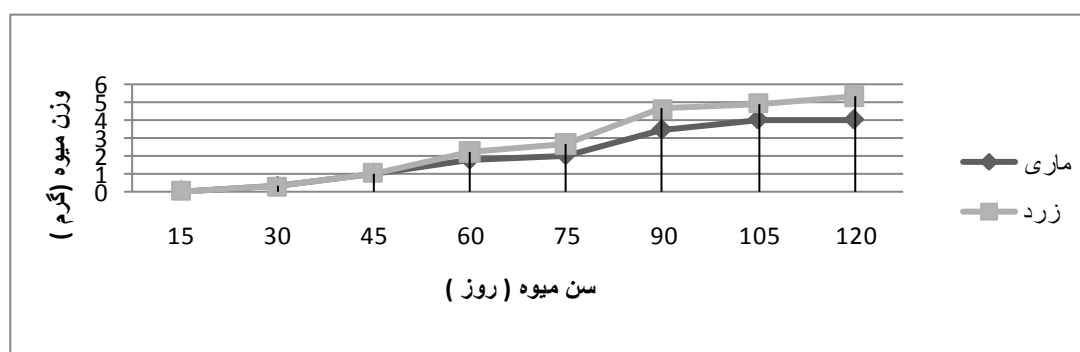
رقم جهت	شرق	غرب	جنوب	شمال	مجموع	میانگین
زرد	۸۲/۱۳	۸۳/۳۲	۸۱/۱۲	۸۶/۸	۳۳۳/۳۷	۸۳/۳۴
ماری	۸۱/۳۴	۸۱/۴۵	۸۰/۰۹	۸۳/۴۵	۳۲۶/۳۳	۸۱/۵۸

جدول ۴- مقایسه درصد قوه نامیه دانه گرده ارقام زیتون در زمان های مختلف بعد از تیمار رنگ آمیزی با تترازولیوم کلراید

رقم	زمان شمارش (دقیقه)	۳۰	۶۰	۱۲۰	۲۴۰	۱۴۴۰	۲۸۸۰
زرد		۷۵/۳	۷۹/۲۲	۸۱/۱۲	۸۲/۰۵	۸۴/۸۵	۸۴/۹۳
ماری		۷۱/۴۵	۷۶/۵۳	۷۸/۰۴	۸۰/۳۲	۸۱/۴۰	۸۱/۸۵

جدول ۵- درصد گل‌های کامل در جهت‌های مختلف درختان زیتون

رقم جهت	شرق	غرب	جنوب	شمال	مجموع	میانگین
زرد	۲۸/۴۴	۲۵/۸۵	۳۰/۴۶	۲۳/۳۳	۱۰۸/۰۸	۲۷/۰۲
ماری	۲۷/۶۸	۲۴/۱۸	۲۹/۵۶	۲۱/۷۳	۱۰۳/۱۵	۲۵/۷۸



منحنی ۱- الگوی رشد و وزن میوه در ارقام زیتون زرد و ماری از ۱۰-۱۲۰ روز بعد از تشکیل میوه

منابع

- بوسکو، د. ۱۳۸۵. روغن زیتون (شیمی و فناوری). ترجمه فرشته مالک. مرکز نشر دانشگاهی؛ ۲۵، ۸۷.
- بی‌نام. ۱۳۷۴. شناسنامه تصویری زیتون. اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی، ۲۸.
- جانس، ک.، ج. لاندن، و د. مایر. ۱۳۷۵. گرده‌افشانی و تشکیل میوه. ترجمه مجید راحمی. انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۲۰.
- حسین‌آوا، س. ۱۳۷۴. احداث باغ‌های زیتون. نشریه زیتون. شماره ۱۲۷، ۱۶-۱۹.
- خانعلی، س.، و ا. محقق. پرورش زیتون. ۱۳۷۶. وزارت کشاورزی، جنگل و امور زراعی ترکیه. انتشارات فنی مدیریت آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۲۵.
- شیبانی، ح. ۱۳۷۰. میوه‌های نیمه‌گرمسیری و گرمسیری. جلد چهارم، انتشارات مرکز نشر سپهر، ۲۲۳ - ۲۵۸.
- طباطبائی، م. ۱۳۷۴. زیتون و روغن آن. انتشارات صندوق مطالعات توسعه کشت زیتون، ۴۰۰.
- علیزاده، ا.، و ا. حسن‌پور. ۱۳۸۰. بررسی بیولوژی گل و میزان ناسازگاری در دو رقم زیتون. چهارمین کنگره علوم باغبانی

مقصودی، ش. ۱۳۸۷. تکنولوژی زیتون و فرآورده‌های آن. نشر علم کشاورزی ایران، ۱۷. ۱۰۸.

منیعی، ع.ع. ۱۳۷۳. چرا زیتون، نشریه زیتون. شماره ۱۱۹، صفحات ۱۴-۱۷.

میرابزاده، ع. ۱۳۷۹. گرده‌افشانی گیاهان، نشریه زیتون. شماره ۱۴۳، ۲۱-۲۷.

میرمنصوری، ا. ۱۳۶۶. اصلاح و بهبود زیتون کاری. چاپ اول، انتشارات ترویج کشاورزی. ۲۸۱.

Awasthi, R.P., and R.P. Singh. 1993. "Pollination studies on olive cultivars". Final Report. Standardization of Agrotechniques in olive with emphasis on propagation and pollination.

Besnard, G., C. Garcia-Verdugo, R. Rubio de Casas, UA. Treier, N. Galland, and P. Vargas. 2008. Polyploidy in the Olive Complex (*Olea europaea*): Evidence from Flow Cytometry and Nuclear Microsatellite Analyses. *Annals of Botany* 101, 25-30

Bradley, M.V., and W.H. Griggs. 1963. "Morphological evidence of incompatibility in *olea europaea*, L." *Phytomorphology*. 13: 141-156.

Condit, I.J. 1947. "Olive culture in California", *Calif. Agr. Exp. Sta. Cir.* 135.

Debertoldi, M., and O. Fiorinto. 1968. "Test on Foliar feeding, artificial pollination, barkringing in olive variety Ascolano". *Teneva. Tech. Agrer.* 8:12.

Dimassi, K., I. Therios, A. Balatsos, and I.T. Metzidakis. 1999. "The blooming period and self-fruitfulness in twelve Greek and three foreign olive cultivars". *Acta Hort.* 474: 275-278.

Frankel, E. N. 2010. "Chemistry of Extra Virgin Olive Oil: Adulteration, Oxidative Stability, and Antioxidants," *J. Agric. Food Chem.*, 58 (10), 5991-6006.

Ferrara, E., G. Lorusso, F. Lamparelli and I.T. Metzidakis. 1999. "A study of floral biology and the technological features of seven olive cultivars of different origins." *Acta Hort.* 474: 279-283.

Gentile, R. 1951. "Investigations on floral biology and experiments in cross pollination with some olive varieties grown at pescora (Italy)". *Olivicoltura* 9. In *Bot. Olercult.* No. 5: 67-68.

Griggs, W.H., H.T. Hartmann, M.V. Bradley, B.T. Iwakiri, and J.E. Whistler. 1975. Olive pollination in California. *Bull. Calif, Agric. Exp. Sta. No 869.* PP50.

Kar, P.L., and R.P. Singh. 1982. "Flowering behaviour and sex expression in some olive cultivars". *Him. J. Agric. Res.* 8: 56-58.

Hartmann, H.T., and K.W. Opitz. 1966. *Olive production in California.* Calif. Agric. Exp. Sta. Exten. Serv. Circular. 540.

- Khurana, M.L.** 1982. "Studies on Flowering, pollination, Fruit set and fruit drop in olive". M. Sc. Dissertation, HPKVV, Solan.
- Miller, J.W.** 1895. "Experiments on pollination of olives". Calif. Agr. Exp. Sta. Rept. 1894-95.
- Mueller, T.** 2007. "Slippery Business," *The New Yorker*; Orson, Diane, "Connecticut Puts the Squeeze on Olive Oil Fraud," National.
- Rallo, L., J. Cuevas, and H.F. Rapoport.** 1990. "Fruit set pattern in self and open pollinated olive cultivars". Acta Hort. 286: 219-222.
- Sibbett, G.S., M.W. Freeman, L. Ferguson, and V.S. Polito.** 1992. "Effect of topically applied 'Sevillano' pollen on normal seeded and parthenocarpic "Shot berry" fruit set of Manzanillo olive". Hort Technology. 2: 228-230.
- Singh, R.P.** 1997. Olive. In: Verma, L. R. and K. K. Jindal (eds.). *Fruit Crops Pollination*. Kalyani Publishers, India, pp. 212-224.
- Singh, R.P., and P.L. Kar.** 1980. "Compatibility studies in some olive cultivars". Progressive Hort. 12: 9-15.
- Stutte, G.W., and G.C. Martin.** 1986. "Effect of light intensity and carbohydrate reserves on flowering in olive" J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111: 27-31.