

بررسی گرده‌افشانی و تعیین رقم مناسب گرده‌دهنده برای برخی از ارقام زیتون (*Olea europaea* L.) در شرایط منطقه طارم

محمود عظیمی^{۱*} و حسین جعفری^۲

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۴ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۱۹)

چکیده

برای تعیین گرده‌زای مناسب ارقام میشن، ژلوت، وردیال‌دخائن، پیکودو و کورنیکابرا، آزمایشی از سال ۱۳۹۲ به مدت سه سال در ایستگاه تحقیقات زیتون طارم انجام شد. هم‌زمان با شروع فصل رشد، فنولوژی ارقام، صفات مربوط به گل و تشکیل میوه و درصد جوانه‌زنی گرده‌های ارقام زیتون یادداشت و برای تعیین گرده‌دهنده مناسب ارقام مذکور از گرده‌افشانی کنترل شده استفاده شد. در این روش حداقل تعداد ۱۰۰ گل ماده برای هر رقم گرده‌دهنده اخته شده و پاکت‌گیری شدند. سپس گرده‌های ارقام گرده‌دهنده جمع‌آوری و به پاکت‌های مورد نظر منتقل شدند. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد ارقام ابوسطل، کورنیکابرا، ژلوت، کایسی و پیکودو تعداد گل‌آذین بیشتری داشتند. ارقام ژلوت، پیکودو و وردیال‌دخائن تعداد گل در گل‌آذین بیشتری داشتند. همچنین رقم کورنیکابرا در بین ارقام مورد بررسی درصد گل کامل بیشتری داشت. در گرده‌افشانی کنترل شده رقم وردیال‌دخائن، ارقام ابوسطل، گروسان و پیکودو با این رقم تاحدودی سازگاری داشته و می‌توانند بعنوان گرده‌دهنده مناسبی برای وردیال‌دخائن استفاده شوند. ارقام کورنیکابرا، ژلوت و وردیال‌دخائن نیز با رقم میشن تاحدودی سازگاری داشته و می‌توانند ارقام گرده‌دهنده رقم میشن باشند. ارقام کورنیکابرا و وردیال‌دخائن با ژلوت کاملاً سازگار داشته، گرده‌دهنده‌های مناسب رقم ژلوت می‌باشند. در تلاقی‌های ارقام گرده‌دهنده با رقم پیکودو، همه ارقام با این رقم تاحدودی سازگار بودند و گرده‌دهنده مناسب رقم پیکودو می‌باشند. بنابراین در تشکیل میوه ارقام زیتون، گرده‌افشانی آزاد نتیجه مناسبی دارد و معمولاً در احداث باغ زیتون بایستی دو یا چند رقم که با هم سازگار بوده و از نظر گرده‌افشانی با هم هم‌پوشانی داشته باشند، کشت شود.

کلمات کلیدی: خودگرده‌افشانی، دگرگرده‌افشانی، زیتون، سازگاری، گل کامل

۱- استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، زنجان، ایران.

۲- دانشیار بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، زنجان، ایران.

* پست الکترونیک: Mahmoud.azimiir@gmail.com

مقدمه

شهرستان طارم استان زنجان یکی از مناطق مناسب برای کشت زیتون است. سطح زیر کشت زیتون در این منطقه ۲۰ هزار هکتار می‌باشد (بی‌نام، ۲۰۲۰). ارزیابی سازگاری ارقام مختلف زیتون در دهه ۸۰ در منطقه طارم نشان داد که ابوسطل^۱، پیکودو^۲، ژلوت^۳، کایسی^۴، کورنیکابرا^۵، گروسان^۶، میشن^۷ و وردال‌دخائن^۸، ارقام امیدبخش منطقه طارم بودند (عظیمی و همکاران، b و a ۱۳۹۵).

درختان زیتون دارای رفتار ویژه‌ای هستند که سال‌آوری نامیده می‌شود. یعنی درختان زیتون در سال‌های متوالی باردهی منظمی ندارند. بنابراین، یک سال پرمحصول (On) در مقابل یک سال کم محصول یا حتی بدون محصول (Off) دارند که به شدت بر عملکرد میوه تأثیر می‌گذارد (کور^۹ و همکاران، ۲۰۱۸؛ لاوی^{۱۰}، ۲۰۰۷). زیتون یک گیاه یک‌پایه است که گل‌های دو جنسه و نر تولید می‌کند و گرده‌افشانی در درختان توسط باد انجام می‌گیرد (کوئواس و پولیتو^{۱۱}، ۱۹۹۷). استفاده از دانه گرده ارقام مختلف برای گرده‌افشانی درختان زیتون علاوه بر افزایش عملکرد در رقم مورد نظر، در تولید میوه‌های طبیعی نقش مؤثری دارد (کوئواس و پولیتو، ۱۹۹۷). به عبارت دیگر تشکیل میوه و افزایش باردهی در درختان زیتون با استفاده از ارقام گرده‌زا بهبود می‌یابد. اگرچه برخی از ارقام زیتون خودبارور هستند اما استفاده از گرده ارقام دیگر، باردهی را افزایش داده و سبب کاهش تعداد میوه‌های تحریکی^{۱۲} می‌شود (سیبت^{۱۳} و همکاران، ۱۹۹۰). تعداد گل‌های دو جنسه از رقمی به رقم دیگر متفاوت است. در حالی که رقم آسکولانا^{۱۴} دارای بیش‌ترین تعداد گل نر می‌باشد (لاوی، ۱۹۸۵)، در مقابل ارقام آدرامیتینی^{۱۵} و کالاماتا^{۱۶} بیش‌ترین

تعداد گل‌های کامل را دارا هستند (دیمازی^{۱۷} و همکاران، ۱۹۹۹). در ارقام مختلف زیتون، نسبت گل‌های کامل به گل‌های نر به شرایط رشد، وضعیت باردهی درخت، جهت‌های مختلف تاج درخت که گل‌ها روی آنها تشکیل می‌شوند، رطوبت خاک و میزان نیتروژن برگ‌ها در دوره تکامل گل‌ها بستگی دارد (لاوی، ۱۹۹۶؛ لاوی و همکاران، ۲۰۰۲؛ تریو^{۱۸}، ۲۰۰۹).

عواملی چون خودناسازگاری، درجه حرارت و زنده بودن دانه گرده در تلقیح و تشکیل میوه زیتون مؤثر هستند (فرناندز-اسکوبار^{۱۹} و همکاران، ۱۹۸۳). عملکرد باغ‌های زیتون تک‌کشتی^{۲۰} رقم پیکوال در مقایسه با باغ‌هایی که از رقم گرده‌زا استفاده گردید، کم‌تر می‌باشد (کوئواس و همکاران، ۲۰۰۱). زیرا پیکوال یک رقم خودناسازگار است و در شرایط خودگرده‌افشانی تشکیل میوه آن کاهش می‌یابد (پینیلوس و کوئواس^{۲۱}، ۲۰۰۹). اما با دگر گرده‌افشانی و گرده‌افشانی آزاد تشکیل میوه افزایش می‌یابد. بنابراین در هنگام احداث باغ زیتون، درک سازگاری بین ارقام زیتون برای افزایش تشکیل میوه و عملکرد اهمیت زیادی دارد (موتیر^{۲۲}، ۲۰۰۰). ارزیابی انجام شده در طارم نشان داد از نظر شاخص سازگاری گرده‌افشانی آزاد برای باردهی تمام ارقام مؤثر بود. گرده‌های رقم روغنی با رقم آربکین و گرده‌های ارقام آربکین و زرد با رقم ماستوئیدس سازگاری نسبتاً خوبی داشتند (عظیمی و همکاران، ۱۳۸۷). بررسی انجام شده برای انتخاب گرده‌زای رقم دزفول نشان داد که این رقم شدیداً خودناسازگار بوده و رقم شیراز گرده‌دهنده مطلوب این رقم می‌باشد (تسلیم‌پور^{۲۳} و همکاران، ۲۰۰۸). بررسی سه ساله حاضر با هدف تعیین تعداد گل در گل‌آذین، تعیین درصد گل‌های کامل و بررسی عوامل ژنتیکی و محیطی تأثیرگذار روی خودناسازگاری از طریق مطالعه گرده‌افشانی کنترل شده می‌باشد. بر اساس نتایج این مطالعه، نیاز گرده‌افشانی متقابل ارقام و ترکیب‌های سازگار تعیین شده و ارقام گرده‌دهنده مناسب برای ارقام مورد

1. Abou-Satl
2. Picudo
3. Jlot
4. Kaissy
5. Cornicabra
6. Grossane
7. Mission
8. Verdial de jáen
9. Kour
10. Lavee
11. Cuevas and Polito
12. Shot berry
13. Sibbett
14. Ascolana
15. Adramitini
16. Kalamata

17. Dimassi
18. Therios
19. Fernández-Escobar
20. Monoculture
21. Pinillos and Cuevas
22. Moutier
23. Taslimpour

بررسی برای احداث باغ‌های جدید و یا اصلاح و احیای باغ‌های قدیمی در شرایط منطقه طارم انتخاب می‌شوند.

مواد و روش‌ها

مکان اجرای آزمایش

بررسی مذکور از سال ۱۳۹۲ به مدت سه سال در کلکسیون ایستگاه تحقیقات زیتون طارم به اجرا درآمد. طول جغرافیایی محل اجرای آزمایش ۴۹ درجه و ۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۷ دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۳۵۰ متر بود. دمای متوسط سالیانه شهرستان طارم ۱۷/۵ درجه سانتی‌گراد، متوسط بارندگی آن حدود ۲۵۰ میلی‌متر و میانگین سالانه رطوبت نسبی آن ۷۱ درصد می‌باشد. بیشترین رطوبت نسبی در فصل پاییز و کمترین آن در تابستان است.

مواد گیاهی

برای اجرای آزمایش هم‌زمان با شروع فصل رشد، فنولوژی ارقام زیتون میشن، ژلوت، وردیال‌دخائن، پیکودو، کورنیکابرا، ابوسطل، کایسی و گروسان (شامل تاریخ شروع رشد رویشی، ظهور گل‌آذین‌ها، شروع تغییر رنگ گل‌ها، شروع باز شدن گل‌ها، تاریخ تمام گل و تشکیل میوه) یادداشت گردید. در طی سه سال اجرای آزمایش صفات تعداد گل‌آذین در شاخه، گل در گل‌آذین و درصد گل‌های کامل اندازه‌گیری شد. برای یادداشت‌برداری این صفات از گل‌آذین‌های میانی شاخه‌ها استفاده شد. هم‌چنین برای تعیین خودگرده‌افشانی، تعداد ۲۰۰-۱۰۰ گل‌آذین در جهت‌های مختلف روی شاخه‌ها انتخاب و شاخه‌های مورد نظر پاکت‌گیری و اتیکت‌گذاری شدند. در تیمار گرده افشانی آزاد، شاخه‌های حاوی گل‌آذین‌ها انتخاب و اتیکت تیمار مذکور نصب گردید. در این آزمایش در گرده‌افشانی کنترل شده ارقام زیتون گرده‌گیرنده شامل میشن، ژلوت، وردیال‌دخائن، پیکودو و کورنیکابرا بودند. ارقام گرده‌دهنده نیز شامل ابوسطل، کایسی، میشن، گروسان، ژلوت، وردیال‌دخائن، پیکودو، کورنیکابرا و رقم زرد بودند. برای تعیین گرده‌دهنده مناسب ارقام زیتون مورد آزمایش در سال ۱۳۹۲ از روش گرده‌افشانی کنترل شده استفاده گردید. در این روش دو روز قبل از باز شدن گل‌ها، برای گرده‌افشانی با هر رقم گرده‌دهنده حداقل تعداد ۱۰۰ گل ماده اخته شده و پاکت‌گیری شدند. سپس گرده‌های ارقام ابوسطل، میشن، گروسان، کایسی، ژلوت، وردیال‌دخائن، پیکودو،

کورنیکابرا و رقم زرد جمع‌آوری و به پاکت‌های مورد نظر ارقام میشن، گروسان، ژلوت، وردیال‌دخائن، پیکودو و کورنیکابرا منتقل شدند. برای جمع‌آوری گرده‌های ارقام گرده‌دهنده، گل‌آذین‌ها جمع‌آوری شده و با شکافتن گل‌ها، گرده‌ها در تیوپ‌های شیشه‌ای درپوش‌دار جمع‌آوری و در یخچال نگهداری شدند. در هنگام گرده‌افشانی گرده‌ها به پاکت‌های رقم مورد نظر منتقل شدند. برای گرده‌افشانی بهتر، پاکت‌ها چند مرتبه تکان داده شدند.

برای تعیین سرعت و درصد جوانه‌زنی گرده‌های ارقام گرده‌دهنده، محیط کشتی حاوی ۰/۸ درصد آگار، ۱۵ درصد ساکارز و ۱۰۰ پی‌پی‌ام اسید بوریک (پینی و پولیتو، ۱۹۹۰) درست شد. برای تعیین درصد جوانه‌زنی گرده‌های ارقام گرده‌دهنده، گرده‌های این ارقام روی محیط کشت قرار داده شد و درصد جوانه‌زنی آن‌ها در زیر استریو میکروسکوپ پس از سه، شش و ۲۴ ساعت تعیین گردید. در تعیین درصد جوانه‌زنی گرده‌ها، هر لوپ شمارش شده به‌عنوان یک تکرار یادداشت و برای هر رقم سه لوپ شمارش گردید. برای شمارش میوه اولیه، دو هفته پس از پایان تمام گل‌پاکت‌ها باز شده و تعداد میوه‌های اولیه شمارش و برای شمارش میوه نهایی نیز دو ماه بعد از تمام گل‌میوه‌ها شمارش شده و تعداد آن‌ها ثبت گردید. برای تعیین بهترین گرده‌زا از شاخص سازگاری که درصد تشکیل میوه در گل‌آذین خودگرده‌افشان به درصد میوه تشکیل شده در گل‌آذین گرده‌افشانی آزاد بود، استفاده گردید (زاپاتا و آرویو، ۱۹۷۸؛ اندرولاکیس و لوپاساکی، ۱۹۹۰):

نسبت برابر یا کمتر از ۰/۲ تلاقی ناسازگار

نسبت بین ۰/۲ و ۱ تلاقی تا حدی سازگار

نسبت برابر یا بیشتر از ۱ تلاقی سازگار را نشان می‌دهد.

تجزیه آماری

در این آزمایش برای تجزیه آماری صفات تعداد گل‌آذین در شاخه، گل در گل‌آذین، درصد گل‌های کامل، درصد تشکیل میوه در گرده‌افشانی آزاد و درصد تشکیل میوه بر خودگرده‌افشانی در بین ارقام از تجزیه واریانس مرکب بر پایه طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با نه رقم و سه

1. Pinney and Polito

2. Zapata and Arroyo

3. Androulakis and Loupassaki

تجزیه واریانس مرکب انجام گردید. نتایج نشان داد اثر سال روی تعداد گل‌آذین در شاخه، درصد گل کامل، درصد تشکیل میوه در گرده‌افشانی آزاد و درصد تشکیل میوه در خودگرده‌افشانی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است، اما از نظر تعداد گل در گل‌آذین بین ارقام اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید و در طی سال‌های آزمایش تغییرات یکنواختی داشت به عبارت دیگر تعداد گل در گل‌آذین کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. از سوی دیگر در بین ارقام، صفات تعداد گل‌آذین در شاخه، گل در گل‌آذین، درصد گل کامل و درصد تشکیل میوه در خودگرده‌افشانی و گرده‌افشانی آزاد تغییرات معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. هم‌چنین اثر متقابل سال در تیمار (رقم) برای صفات تعداد گل‌آذین در شاخه، گل در گل‌آذین و درصد تشکیل میوه در خودگرده‌افشانی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

تکرار استفاده شد. برای تجزیه آماری آزمایش گرده‌افشانی کنترل شده از طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار و سه تکرار استفاده گردید. تجزیه آماری داده‌های جوانه‌زنی گرده در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و نه رقم انجام شد. قبل از تجزیه داده‌ها، داده‌هایی که به شکل تعداد یا درصد بودند از تبدیل داده جذری برای نرمال کردن داده‌ها استفاده گردید. مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD (حداقل اختلاف معنی‌دار) در سطح احتمال یک و پنج درصد انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۴ استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج سه ساله آزمایش‌های مزرعه‌ای صفات گل

برای ارزیابی اثر سال روی صفات گل و تشکیل میوه و بررسی تغییرات گل‌آذین روی شاخه‌ها و میزان گل در گل‌آذین‌ها در طی سال‌های مختلف اجرای پروژه و چگونگی خودباروری و دگرگشتی ارقام مورد ارزیابی،

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب صفات گل و تشکیل میوه ارقام زیتون در طی سه سال

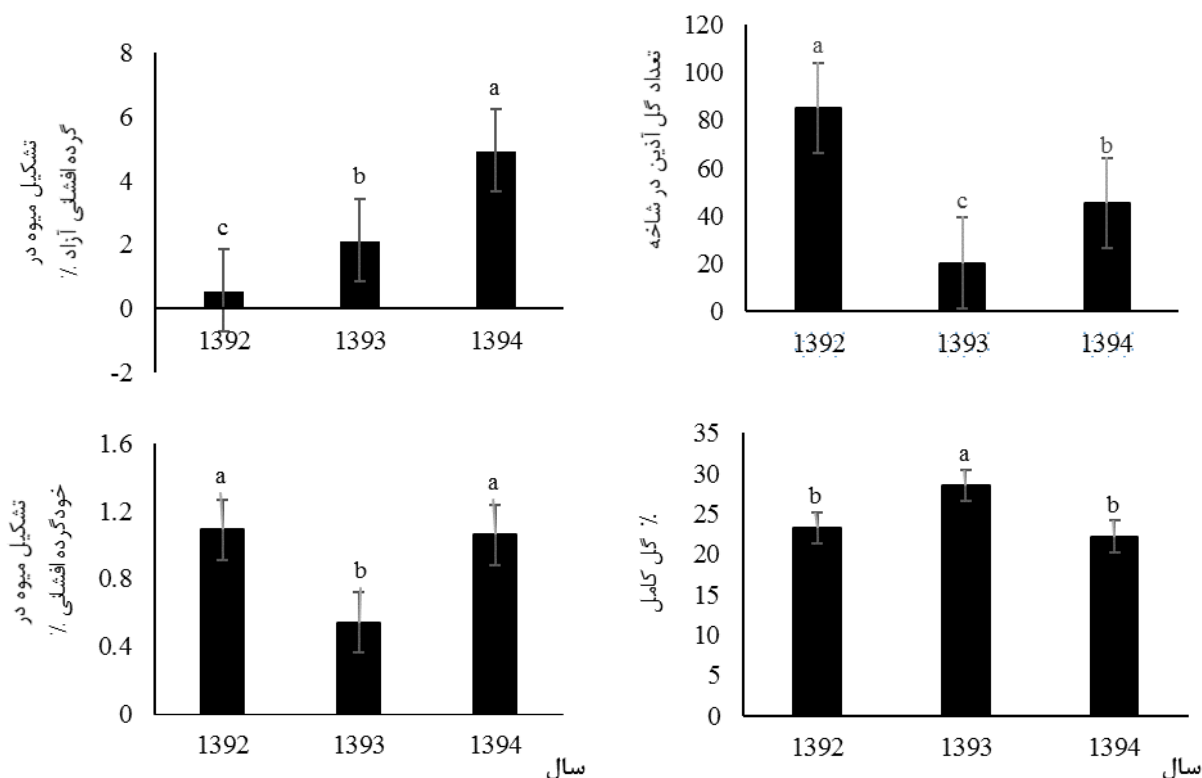
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			تعداد گل در گل‌آذین شاخه	تعداد گل‌آذین در شاخه	درصد تشکیل میوه در خودگرده‌افشانی	درصد تشکیل میوه در گرده‌افشانی آزاد
		درصد گل کامل	تعداد گل در گل‌آذین	درصد تشکیل میوه در خودگرده‌افشانی				
سال	۲	۲۵۷۱۵/۲۶ **	۴۷/۶۷ ns	۲۷۲/۳۷ **	۲/۲۷ **	۱۱۶/۸۷ **	۲۴/۶۸	
تکرار (سال)	۶	۲۱۵/۸۶	۲۰/۲۴	۲۴/۶۸	۰/۱۸	۲/۰۵	۲۳۲۹/۶۰ **	
تیمار (رقم)	۷	۱۷۷۰/۰۰ **	۴۱/۹۲ **	۲۳۲۹/۶۰ **	۳/۴۲ **	۴/۱۲ ns	۱۰۳/۷۴ ns	
سال × تیمار	۱۴	۱۷۱۱/۰۴ **	۲۳/۰۸ **	۱۰۳/۷۴ ns	۲/۵۷ **	۲/۸۵ ns	۱۲۹/۸۳	
اشتباه آزمایشی	۴۲	۲۵۸/۴۳	۹/۴۱	۱۲۹/۸۳	۰/۱۷	۳/۴۸	۱۶/۲۳	
ضریب تغییرات (درصد)		۲۲/۰۱	۱۸/۷۷	۱۶/۲۳	۲۵/۵۱	۲۳/۱۷	۱۶/۲۳	

**، * و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و غیرمعنی‌دار می‌باشد.

آور بیشتر از سال نیاور بوده و اختلاف معنی‌داری بین سال آور و نیاور وجود داشت. تغییرات درصد تشکیل میوه در گرده‌افشانی آزاد و خودگرده‌افشانی نیز در طول سال‌های مورد بررسی معنی‌داری بود. درصد تشکیل میوه در گرده‌افشانی آزاد در سال ۱۳۹۴ بیشتر از دو سال دیگر بود (۴/۹۴ درصد) در حالی که درصد تشکیل میوه در خودگرده‌افشانی سال‌های آور ۱۳۹۲ و ۱۳۹۴ نسبت به سال نیاور ۱۳۹۳ بیشتر بوده است. افزایش تشکیل میوه در خودباروری سال‌های ۹۲ و ۹۴ را می‌توان به تعداد زیاد گل‌های کامل در این دو سال به دلیل سال بارده نسبت داد (شکل ۱). کوئواس و همکاران (۱۹۹۴) گزارش نمودند تغییرات معنی‌داری برای

مقایسه میانگین اثر سال روی تعداد گل‌آذین در شاخه نشان داد که تغییرات تعداد گل‌آذین در شاخه در سال‌های مختلف زیاد بود. تعداد گل‌آذین روی شاخه‌ها در طی سه سال ارزیابی به ترتیب (۸۵/۱۲، ۲۰/۲۱ و ۴۵/۳۳) گل‌آذین در شاخه بود. یعنی در سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۴ درختان در سال بارده (سال آور^۱) قرار داشتند. در مقابل درختان ارقام زیتون در سال ۱۳۹۳ درصد گل کامل بیشتری داشتند. بررسی کوئواس و همکاران (۱۹۹۴) نشان داد تعداد گل‌آذین در شاخه رقم مانزانیا^۲ در سال

1. On
2. Manzanilla



شکل ۱- اثر سال روی تعداد گل آذین در شاخه، درصد گل کامل، درصد تشکیل میوه در گرده‌افشانی آزاد و درصد تشکیل میوه در خودگرده‌افشانی ارقام زیتون. میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

در بین ارقام مورد بررسی تغییرات معنی‌داری برای درصد گل کامل مشاهده گردید. رقم کورنیکابرا با ۵۳/۱۰ درصد گل کامل، در بین ارقام مورد بررسی رتبه بالاتری داشت. ارقام کایسی و پیکودو نیز به ترتیب با ۳۸ و ۳۶/۲۶ درصد در رتبه بعدی قرار گرفتند. رقم ژلوت نیز با ۷/۵ درصد در رتبه آخر قرار گرفت (شکل ۲). نسبت گل‌های کامل و گل‌های نر در بین ارقام زیتون متفاوت (گریقر^۲ و همکاران، ۱۹۷۵) اما تغییرات آن از سالی به سال دیگر در داخل رقم ثابت است (عظیمی و همکاران، ۱۳۸۷). از نظر لای (۱۹۸۶) تعداد گل‌های نر در گل آذین در ارقام مختلف زیتون تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی تغییر می‌کند.

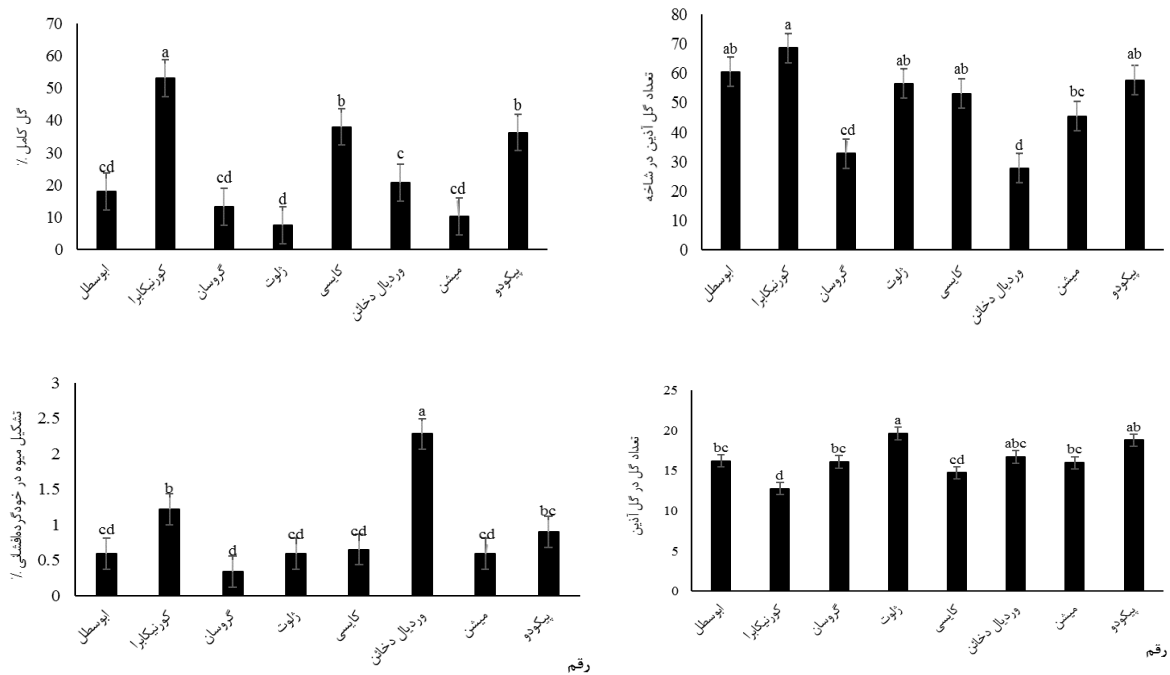
در این بررسی اثر متقابل سال در رقم نیز مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۲). نتایج نشان داد بیشترین تعداد گل آذین در شاخه در سال ۱۳۹۲ تشکیل گردید که مربوط به ارقام کورنیکابرا، ابوسطل و پیکودو بود. رقم ژلوت با تعداد ۱۰۴ گل آذین پس از این ارقام در رتبه

درصد تشکیل میوه در بین سال‌های آور و نیاور وجود دارد.

مقایسه میانگین داده‌ها برای تغییرات صفت گل در گل آذین نشان داد در بین ارقام تفاوت معنی‌دار وجود داشت. در حالی که ارقام ابوسطل، کورنیکابرا، ژلوت، کایسی و پیکودو در بین ارقام مورد مطالعه تعداد گل آذین بیشتری داشتند، در مقابل دو رقم وردیال‌دخائن (۲۷/۷۸ عدد) و گروسان (۳۲/۶۷ عدد) دارای گل آذین کمتری روی شاخه‌ها بودند. از نظر تعداد گل در گل آذین نیز به ترتیب ارقام ژلوت، پیکودو و وردیال‌دخائن برتر از سایر ارقام بودند. رقم کورنیکابرا با ۱۲/۷۴ گل در گل آذین، در مقایسه با بقیه ارقام حاوی گل در گل آذین کمتری بود (شکل ۲). بررسی‌های مختلف نشان داده است در بین ارقام زیتون تفاوت معنی‌داری برای تعداد گل آذین در شاخه و گل در گل آذین (عظیمی و همکاران، ۱۳۸۷؛ دیمازی و همکاران، ۱۹۹۹؛ سیفی^۱ و همکاران، ۲۰۱۵) وجود دارد.

2. Griggs

1. Seifi



شکل ۲- مقایسه میانگین صفات گل و تشکیل میوه ارقام زیتون. میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

همچنین نسبت گل‌های کامل و گل‌های نر متفاوت وجود دارد. بنابراین برای نسبت تشکیل میوه بایستی استانداردی تعریف شود. برای زیتون از درصد تشکیل میوه بر مبنای ۱۰۰ گل کامل استفاده می‌شود (فارینلی^۲ و همکاران، ۲۰۰۶). بررسی کوبوریس^۱ و همکاران (۲۰۱۴) نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ارقام و سال‌ها برای تعداد گل/گل آذین و درصد گل‌های کامل وجود دارد. بیشترین تعداد گل، در گل آذین‌های رقم کالاماتا^۳ و پس از آن در رقم کرونیکی مشاهده شد. در حالی که تعداد گل کمتری در گل آذین‌های ارقام ماستوئیدس^۴ و آمیگدالولیا^۵ وجود داشت. بیش‌ترین درصد گل‌های کامل در رقم کرونیکی و پس از آن در رقم کالاماتا مشاهده شد. در حالی که درصد پایین‌تر در ارقام ماستوئیدس و آمیگدالولیا شمارش شد. بررسی دیمازی و همکاران (۱۹۹۹) نشان داد که بین ارقام زیتون برای تعداد گل در گل آذین تفاوت معنی‌داری وجود داشت. ارقام کرونیکی و کالاماتا بیش از ۲۰ گل در گل آذین داشتند.

رقم کالاماتا بیش از ۸۰ و کرونیکی بیش از ۶۰ درصد گل

بعدی قرار گرفت. در مقابل در سال ۱۳۹۳ ارقام ژلوت و وردیال دخائن با ۱۵ و ۱۴ گل آذین، تعداد گل آذین کمتری در شاخه داشتند. از نظر صفت تعداد گل در گل آذین، در سال ۱۳۹۲ در بین ارقام مورد مطالعه رقم ژلوت (۲۰/۸۷)، در سال ۱۳۹۳ ارقام ابوسطل (۲۰/۷۳)، ژلوت (۲۳/۴۰)، وردیال دخائن (۱۹/۱۳)، میشین (۱۸/۰۷) و پیکودو (۱۸/۹۳)، در سال ۱۳۹۴ نیز رقم پیکودو (۲۲/۴۷) بیشترین تعداد گل در گل آذین را دارا بودند. در مقابل رقم کورینیکابرا در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب با تعداد (۱۰/۶۷ و ۱۲/۳۳) کمترین تعداد گل در گل آذین را دارا بود (جدول ۲). تجزیه واریانس داده‌های تعداد گل آذین در شاخه و گل در گل آذین نشان داد بین ارقام تفاوت معنی‌داری وجود داشت. ارتباط دادن تشکیل میوه به کل گل-آذین، به رقم زیتون مربوط می‌شود. به عبارت دیگر تعداد گل‌های هر گل آذین برای مقایسه دقیق مجموع میوه‌های تشکیل شده در ارقام مختلف از اهمیت زیادی برخوردار است (کوبوریس^۱ و همکاران، ۲۰۱۴). در این بررسی تفاوت معنی‌داری بین سال‌ها و ارقام مشاهده گردید. در هر رقم تعداد گل آذین و گل در گل آذین متفاوت،

2. Farinelli
3. Kalamata
4. Mastoidis
5. Amygdalolia

1. Koubouris

کامل دارا بودند. در این بررسی درصد گل کامل در رقم کالاماتا ۱۴ و در رقم کرونیکی ۴۶/۹ درصد بود. از نظر درصد گل کامل نیز در سال ۱۳۹۲ به ترتیب ارقام کورنیکابرا (۵۳/۱۰)، پیکودو (۳۶/۲۶) و کایسی (۳۲/۸۴) درصد، در سال ۱۳۹۳ به ترتیب ارقام کورنیکابرا (۵۶/۸۶)، کایسی (۳۴/۷۰) و پیکودو (۳۱/۷۴) درصد و سرانجام در سال ۱۳۹۴ به ترتیب ارقام کورنیکابرا (۴۹/۳۵)، کایسی (۴۶/۴۶) و پیکودو (۴۰/۷۸) بیشترین درصد را به خود اختصاص دادند. در مقابل در سال ۱۳۹۲ ارقام میشن (۳/۵۲) و ژلوت (۹/۰۱) درصد، در سال ۱۳۹۳ رقم ژلوت (۱/۶۰) درصد و در سال ۱۳۹۴ ارقام ژلوت (۱/۹۹)، میشن (۵/۶۱) و گروسان (۷/۳۷) در مقایسه با سایر ارقام مورد ارزیابی درصد گل کامل کمتری داشتند. بررسی‌ها نشان دادند (عظیمی و همکاران، ۱۳۸۷) اثر سال روی صفات درصد گل کامل و تعداد گل در گل‌آذین در ارقام زیتون موثر بود. ارقام ماستوئیدس و کالاماتا تعداد گل در گل‌آذین بیشتری داشتند و رقم آربکین بیشترین درصد گل کامل را دارا بود. تغییر درصد گل کامل از سالی به سال دیگر تحت تأثیر عوامل محیطی و ژنتیکی، همچنین مقدار میوه سال قبل قرار دارند (کوبوریس و همکاران، ۲۰۱۰). تعداد گل کامل از رقمی به رقم دیگر متفاوت است و معمولاً میزان تغییرات از سالی به سال دیگر در داخل ارقام ثابت است. لاوی (۱۹۸۵) معتقد است تعداد گل‌های نر تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی قرار دارند. در بعضی از ارقام مثل آسکولانا ۹۵٪ گل‌ها نر هستند در حالی که در رقم سوری به ندرت گل نر پیدا می‌شود. نایت تاحین^۱ و همکاران (۱۹۹۵) نیز تفاوت معنی‌داری از نظر تعداد گل کامل بین کلون‌های رقم پیکولین مروکین گزارش نمودند. در سال ۱۳۹۲ رقم وردیال‌دخائن در طی سه سال در تیمار خودگرده‌افشانی درصد تشکیل میوه آن از سایر ارقام بیشتر بوده است. در سال ۱۳۹۴ ارقام وردیال‌دخائن، ابوسطل، کورنیکابرا، پیکودو، میشن و کایسی و در سال ۱۳۹۳ ارقام کورنیکابرا و ژلوت در تیمار خودگرده‌افشانی درصد تشکیل میوه بیشتری داشته‌اند. در این بررسی رقم وردیال‌دخائن با ۲/۲۸ درصد در بین ارقام صاحب بیشترین خودباروری بوده است. کورنیکابرا با ۱/۲۲ درصد در رتبه دوم قرار داشت. رقم گروسان نیز با ۰/۳۴

نتایج جوانه‌زنی دانه‌های گرده ارقام مورد ارزیابی بررسی تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی دانه‌های گرده ارقام زیتون، طی سه، شش و ۲۴ ساعت پس از کشت گرده‌ها نشان داد که بین ارقام تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. ارقام میشن، کایسی، ژلوت، پیکودو و ابوسطل در شمارش سه ساعت پس از کشت دانه گرده، درصد جوانه‌زنی بیشتری داشتند، در مقابل رقم گروسان با هشت درصد، کمترین جوانه‌زنی را نشان داد. در شمارش شش ساعت پس از کشت، جوانه‌زنی گرده‌های ارقام کایسی، میشن، ابوسطل، ژلوت، کورنیکابرا و وردیال‌دخائن بالای ۵۰ درصد رسید. درصد جوانه‌زنی گرده‌های پیکودو و زرد بیشتر از ۴۵ درصد بود. در بین ارقام مورد مطالعه، تنها گرده‌های رقم گروسان سرعت جوانه‌زنی کمتری داشتند. پس از گذشت ۲۴ ساعت جوانه‌زنی دانه‌های گرده اکثر ارقام از نظر آماری با هم تفاوت نداشتند، اما جوانه‌زنی گرده دو رقم پیکودو و زرد

2. Lombardo
3. Methamem
4. Tounsi
5. Beldi
6. Besbessi

1. Nait Taheen

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل سال و رقم بر صفات گل و درصد تشکیل میوه در خودگرده‌افشانی ارقام زیتون

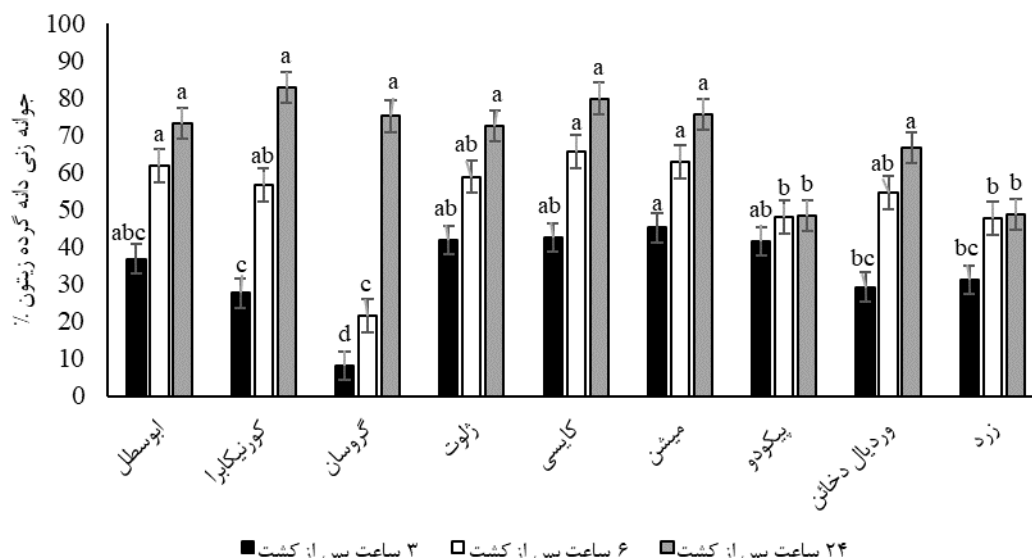
سال	رقم	تعداد گل آذین در شاخه	تعداد گل در گل آذین	درصد گل کامل	درصد تشکیل میوه در خودگرده‌افشانی
۱۳۹۲	ابوسطل	۱۱۷/۷ ab	۱۳/۶۷ d-f	۱۷/۶۷ e-j	۰/۲۷۷ h-j
	کورنیکابرا	۱۳۶/۷ a	۱۵/۲۳ c-f	۵۳/۱۰ ab	۱/۰۲ b-h
	گروسان	۲۴/۶۷ fg	۱۶/۰۰ c-f	۱۳/۳۰ f-j	۰/۲۳ h-j
	ژلوت	۱۰۴/۳ bc	۲۰/۸۷ a-c	۹/۰۱ h-j	۰/۱۴ ij
	کایسی	۷۹/۶۷ cd	۱۴/۲۷ d-f	۳۲/۸۴ b-g	۰/۸۷۷ b-i
	وردیال دخائن	۲۷/۶۷ e-g	۱۶/۳۳ c-f	۲۰/۱۷ d-j	۴/۹۰ a
	میشن	۸۰/۳۳ cd	۱۳/۶۰ d-f	۳/۵۲ ij	۰/۳۸۷ f-j
	پیکودو	۱۱۰/۰ ab	۱۴/۹۳ c-f	۳۶/۲۶ a-e	۰/۸۶۳ b-i
	۱۳۹۳	ابوسطل	۲۳/۰۰ fg	۲۰/۷۳ a-c	۲۵/۰۲ d-i
کورنیکابرا		۲۱/۶۷ fg	۱۰/۶۷ f	۵۶/۸۶ a	۱/۲۹ b-d
گروسان		۲۴/۶۷ fg	۱۶/۰۰ c-f	۱۹/۲۳ d-j	۰/۲۵ h-j
ژلوت		۱۵/۳۳ g	۲۳/۴۰ a	۱۱/۶۰ g-ij	۱/۱۴ b-f
کایسی		۲۳/۳۳ fg	۱۶/۸۷ b-e	۳۴/۷۰ b-f	۰/۳۱ g-ij
وردیال دخائن		۱۴/۳۳ g	۱۹/۱۳ a-d	۲۷/۱۰ c-h	۰/۴۴۳ f-j
میشن		۲۱/۰۰ fg	۱۸/۰۷ a-e	۲۱/۶۵ d-j	۰/۲۸ h-j
پیکودو		۱۸/۳۳ fg	۱۸/۹۳ a-d	۳۱/۷۴ b-g	۰/۵۹ c-j
۱۳۹۴		ابوسطل	۴۰/۶۷ e-g	۱۴/۱۷ d-f	۱۱/۱۰ g-j
	کورنیکابرا	۴۷/۳۳ ef	۱۲/۳۳ ef	۴۹/۳۵ ab	۱/۳۴ bc
	گروسان	۴۸/۶۷ ef	۱۶/۲۳ c-f	۷/۳۷ h-j	۰/۵۳ d-j
	ژلوت	۴۹/۶۷ ef	۱۴/۶۰ d-f	۱/۹۹ j	۰/۴۹۷ e-j
	کایسی	۵۶/۰۰ de	۱۳/۰۳ d-f	۴۶/۴۶ a-c	۰/۷۶۷ b-j
	وردیال دخائن	۴۱/۳۳ e-g	۱۴/۶۰ d-f	۱۴/۹۷ e-j	۱/۴۹ b
	میشن	۳۴/۶۷ e-g	۱۶/۲۷ c-f	۵/۶۱ h-j	۱/۱۰ b-g
	پیکودو	۴۴/۳۳ e-g	۲۲/۴۷ ab	۴۰/۷۸ a-d	۱/۲۴ b-e

در سال ۲۰۱۳ (سال Off) تغییر می‌کند. درصد جوانه‌زنی گرده‌ها در همه ارقام در سال ۲۰۱۳ بیشتر از ۲۰۱۲ بود. به عقیده ماتزو^۴ و همکاران (۲۰۱۴) تفاوت در بین ارقام و بین سال‌ها در توانایی جوانه‌زنی گرده گل‌های زیتون ممکن است به عوامل فیزیولوژی و محیطی نسبت داده شود، اما تأثیر ژنتیکی (نوع رقم) ممکن است نقش اصلی را داشته باشد. مته^۵ و همکاران (۲۰۱۶) درصد و سرعت جوانه‌زنی ارقام مختلف زیتون را در بررسی خودباروری رقم حیات^۶ که از طریق دورگ‌گیری به دست آمد، بررسی نمودند. نتایج نشان داد درصد جوانه‌زنی ارقام حیات، ساری‌اولاک^۷، گملیک^۸، آیوالیک^۹ و چیلی^{۱۰} بیشتر از رقم

در محدوده ۴۸ درصد باقی‌ماند. در مقابل درصد جوانه‌زنی دانه گرده سایر ارقام بیشتر از ۶۵ درصد بود (شکل ۳). نکته بارز در جوانه‌زنی گرده‌های ارقام زیتون، سرعت ثابت جوانه‌زنی گرده‌ها در ارقام پیکودو و زرد در طی شش و ۲۴ ساعت پس از کشت گرده‌ها بود. همچنین با گذشت ۲۴ ساعت پس از کشت گرده‌ها، اکثر ارقام بین ۸۳-۶۵ درصد قدرت جوانه‌زنی داشتند. متامم و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند درصد جوانه‌زنی گرده زیتون به سال و باردهی (سال On و یا Off) درختان زیتون بستگی دارد. در ارزیابی جوانه‌زنی گرده گل‌های ۱۹ رقم زیتون در طی سال‌های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳، آنها نشان دادند درصد جوانه‌زنی گرده‌ها از ۶۰/۵ درصد برای رقم مسکی^۱ تا ۸۸/۸۵ درصد برای رقم گربوئی^۲ در سال ۲۰۱۲ (سال On)، و از ۶۲/۳۸ درصد برای رقم مسکی تا ۹۷/۴۷ درصد برای رقم شتویی^۳

4. Muzzueo
5. Mete
6. Hayat
7. Sari Ulak
8. Gemlik
9. Ayvalik
10. Çilli

1. Meski
2. Gerouei
3. Chetoui



شکل ۳- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی دانه گرده ارقام زیتون. میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

افشانی و دگرگرده‌افشانی تفاوت معنی‌داری نداشته و درصد تشکیل میوه بیشتر بود. درحالی‌که درصد تشکیل میوه اولیه و نهایی میسن با کایسی و درصد تشکیل میوه نهایی تلاقی‌های رقم میسن با ابوسطل کمتر بود. گرده‌های ارقام کورنیکابرا، ژلوت و وردیال‌دخائن با این رقم تاحدودی سازگاری نشان دادند. در مقابل گرده‌های ارقام ابوسطل، گروسان، کایسی، پیکودو و زرد با رقم میسن ناسازگار بودند. تیمار خودگرده‌افشانی میسن نیز کاملاً سازگار بوده است (جدول ۳).

درصد تشکیل میوه اولیه و نهایی رقم ژلوت با گرده‌های ارقام مورد مطالعه و تیمارهای خودگرده‌افشانی و دگر گرده‌افشانی رقم ژلوت با همدیگر تفاوت معنی‌داری نداشته و در یک سطح قرار داشتند. نتایج گرده‌افشانی‌های کنترل شده رقم ژلوت نشان داد که گرده‌های رقم کورنیکابرا و وردیال‌دخائن با ژلوت کاملاً سازگار بودند. در حالی‌که تلاقی‌های زرد و گروسان با این رقم کاملاً ناسازگاری نشان دادند. گرده‌های ارقام ابوسطل، کایسی، میسن و پیکودو با رقم ژلوت تاحدودی سازگاری نشان دادند. همچنین تیمار خودگرده‌افشانی رقم ژلوت نیز تا حدودی سازگار بود (جدول ۴). نتایج تلاقی‌های ارقام مورد ارزیابی با رقم پیکودو نشان داد درصد تشکیل میوه اولیه و نهایی این تلاقی‌ها از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشتند. فقط درصد تشکیل میوه نهایی رقم گروسان کمتر از تیمارهای دیگر بود. تلاقی‌های رقم پیکودو با گرده‌های همه ارقام

ممحیک^۱ بود، هم‌چنین در حالی که ارقام حیات، ساری-اولاک و چیللی سرعت جوانه‌زنی بیشتری داشتند، در مقابل رقم آیوالیک کم‌ترین سرعت جوانه‌زنی را نشان داد. سلیمانی^۲ و همکاران (۲۰۱۰) وجود تنوع ژنتیکی برای صفات جوانه‌زنی و رشد لوله گرده را بین ارقام زیتون بیان داشته و نشان دادند رابطه نزدیکی بین گرده و کل گیاه وجود دارد.

نتایج گرده‌افشانی کنترل شده در ارقام مورد ارزیابی

نتایج گرده‌افشانی کنترل شده در رقم وردیال‌دخائن نشان داد (جدول ۶) درصد تشکیل میوه اولیه و نهایی در تیمارهای خودگرده‌افشانی و دگرگرده‌افشانی از تلاقی‌های ارقام مورد مطالعه با این رقم به‌طور معنی‌داری بیشتر بود. همچنین در بررسی سازگاری ارقام مورد مطالعه، گرده‌های ارقام کورنیکابرا، ژلوت، کایسی، میسن و زرد با این رقم ناسازگار می‌باشند. گرده‌های ارقام ابوسطل، گروسان و پیکودو با رقم وردیال‌دخائن تاحدودی سازگاری نشان دادند. همچنین تیمار خودگرده‌افشانی این رقم نیز تاحدودی سازگار بوده است. در گرده‌افشانی‌های کنترل شده رقم میسن، درصد تشکیل میوه اولیه و نهایی در تلاقی رقم میسن با گرده‌های ارقام ابوسطل، کورنیکابرا، گروسان، ژلوت، پیکودو، وردیال‌دخائن و زرد با تلاقی‌های خودگرده

1. Memecik
2. Soleimani

با رقم کایسی داشته است (عظیمی و همکاران، ۱۳۹۷). همچنین کوئاس و همکاران (۲۰۰۱) بیان کردند هنگامی که مانزانیلادسویلا با گرده‌های سویلانا و هاجیبیلانکا بارور می‌شود درصد تشکیل میوه به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. استفاده از گرده رقم بارونی^۶ برای گرده‌افشانی رقم مانزانیلا باعث درصد تشکیل میوه، اندازه میوه و عملکرد در منطقه سونورای^۷ مکزیک شد (سانچزاسترادا و کوئواس، ۲۰۲۰). علاوه بر این سیفی و حسین‌آوا (۱۳۹۳) نشان دادند تلقیح گل‌های کرونیک با گرده‌های میشن، کنسروالیا و سویلانا تشکیل میوه را افزایش داد. اسپیناردی و باسی (۲۰۱۲) شاخص سازگاری گرده‌افشانی متقابل کنترل شده ارقام را تعیین نمود. شاخص سازگاری در رقم فرانتویو ۰/۲۶۴ و در رقم کاسالیوا ۰/۱۹۱ بود. این شاخص در ارقام لچینو ۰/۰۳۴ و رگینا ۰/۰۰۸ می‌باشد. بنابراین همه ارقام سطح پایینی از خودباروری را نشان دادند.

نتیجه‌گیری کلی

در این مطالعه در بین ارقام مورد بررسی میشن، گروسان، ژلوت، وردیال‌دخائن، پیکودو و کورنیکابرا برای صفات گل-آذین در شاخه، تعداد گل در گل‌آذین، درصد گل کامل و تشکیل میوه در خودگرده‌افشانی و گرده‌افشانی آزاد تفاوت معنی‌داری وجود داشت. در حالی که ارقام ابوسطل، کورنیکابرا، ژلوت، کایسی و پیکودو در بین ارقام مورد مطالعه تعداد گل‌آذین بیشتری داشتند. در مقابل ارقام ژلوت، پیکودو و وردیال‌دخائن نیز حاوی گل در گل‌آذین بیشتری بودند. در بین ارقام مورد بررسی رقم کورنیکابرا از نظر درصد گل کامل رتبه بالاتری داشت.

در گرده‌افشانی کنترل شده گرده‌های ارقام ابوسطل، گروسان و پیکودو با رقم گرده‌گیرنده وردیال‌دخائن تا حدودی سازگاری نشان دادند. همچنین این رقم نیز تا حدودی خودسازگار بود. در گرده‌افشانی‌های کنترل شده رقم میشن، تلاقی‌های ارقام کورنیکابرا، ژلوت و وردیال تا حدودی سازگاری نشان دادند. تیمار خودگرده‌افشانی میشن نیز کاملاً

تا حدودی سازگار بودند. همچنین تیمار خودگرده‌افشانی رقم پیکودو نیز تا حدودی سازگار بود (جدول ۴).

درصد تشکیل میوه اولیه و نهایی رقم کورنیکابرا با گرده‌های ارقام مورد مطالعه و تیمارهای خود و دگرگرده‌افشانی تفاوت معنی‌داری نشان ندادند. فقط درصد تشکیل میوه نهایی تلاقی‌های کورنیکابرا با گروسان و میشن کمتر از تلاقی‌های دیگر بود. بررسی سازگاری تلاقی‌های رقم کورنیکابرا با ارقام گرده‌دهنده نشان داد که گرده‌های ارقام ابوسطل، گروسان، کایسی، ژلوت، وردیال‌دخائن و زرد با این رقم تا حدودی سازگار بودند. در حالی که گرده رقم میشن با کورنیکابرا ناسازگار بود. تیمار خودگرده‌افشانی رقم کورنیکابرا نیز کاملاً سازگار بوده است. می‌توان گفت کورنیکابرا یک رقم خودبارور می‌باشد (جدول ۵). در بیشتر ارقام زیتون در اثر خودگرده‌افشانی میوه کمتری تولید می‌شود اما تشکیل میوه در دگرگرده‌افشانی افزایش می‌یابد (برتون و برویل، ۲۰۱۲؛ سانچزاسترادا و کوئواس^۱، ۲۰۲۰). چسبندگی کم گرده‌ها به کلاله، کاهش جوانه‌زنی گرده‌ها و تأخیر رشد لوله‌های گرده در خامه گل‌های تیمار خودگرده‌افشانی مشهود است که از علائم بارز ناسازگاری است (سانچزاسترادا و کوئواس، ۲۰۱۹). بررسی اسپیناردی و باسی^۲ (۲۰۱۲) نشان داد در تمام ارقام مورد مطالعه، تشکیل میوه در تیمار خودگرده‌افشانی به طور قابل توجهی کمتر از گرده‌افشانی آزاد می‌باشد. در بررسی آنها تشکیل میوه در خودگرده‌افشانی (۱/۳٪) ارقام فرانتویو^۳ و کاسالیوا^۴ بیشتر از ارقام دیگر بود، در حالی که در خودگرده‌افشانی رقم رگینا^۵ تقریباً هیچ میوه‌ای تشکیل نشد و در رقم لچینو میوه ناچیزی تشکیل گردید. نتایج تعیین گرده‌زای مناسب برای ارقام ابوسطل و کایسی نشان داد در رقم ابوسطل، گرده‌های رقم کورنیکابرا با این رقم سازگاری بیشتری داشتند. ارقام گروسان، پیکودو و میشن نیز با این رقم سازگار بوده و می‌توانند به‌عنوان ارقام گرده‌زا برای رقم ابوسطل استفاده شوند. نتایج گرده‌افشانی در رقم کایسی نیز نشان داد، رقم کورنیکابرا بیشترین سازگاری را

1. Sánchez-Estrada and Cuevas
2. Spinardi and Bassi
3. Frantoio
4. Casaliva
5. Regina

6. Barouni
7. Sonora

جدول ۳- نتایج تلاقی‌های ارقام وردیال‌دخائن و میشن با ارقام ابوسطل، میشن، گروسان، کایسی، ژلوت، وردیال‌دخائن، پیکودو، کورنیکابرا، زرد و گرده‌افشانی آزاد برای تعیین میزان سازگاری

رقم میشن					رقم وردیال‌دخائن				
رقم گرده دهنده	درصد تشکیل میوه اولیه	درصد تشکیل میوه نهایی	شاخص ناسازگاری	گروه ناسازگاری	رقم گرده دهنده	درصد تشکیل میوه اولیه	درصد تشکیل میوه نهایی	شاخص ناسازگاری	گروه ناسازگاری
ابوسطل	۰/۸۰۰ c	۰/۵۶۳ b	۰/۲۷	تا حدی سازگار	ابوسطل	۰/۱۹۳ ab	۰/۱۹۳ ab	۰/۰۳	ناسازگار
کورنیکابرا	۰/۱۵۷ c	۰/۰۷۷ b	۰/۰۴	ناسازگار	کورنیکابرا	۰/۹۳۷ ab	۰/۹۳۷ ab	۰/۴۴	تا حدی سازگار
گروسان	۰/۹۴۷ bc	۰/۷۱۷ b	۰/۳۵	تا حدی سازگار	گروسان	۰/۳۳۰ ab	۰/۳۳۰ ab	۰/۱۹	ناسازگار
ژلوت	۰/۴۰۷ c	۰/۳۰۳ b	۰/۱۵	ناسازگار	ژلوت	۰/۴۶۳ ab	۰/۴۶۳ ab	۰/۳۴	تا حدی سازگار
کایسی	۰/۴۴۷ c	۰/۳۱۳ b	۰/۱۶	ناسازگار	کایسی	۰/۰۰۰ b	۰/۰۰۰ b	۰	ناسازگار
میشن	۰/۴۴۰ c	۰/۳۵۰ b	۰/۱۷	ناسازگار	پیکودو	۰/۱۴۳ ab	۰/۱۴۳ ab	۰/۰۷	ناسازگار
پیکودو	۰/۶۴۷ c	۰/۵۹۳ b	۰/۲۹	تا حدی سازگار	وردیال‌دخائن	۰/۵۴۷ ab	۰/۵۴۷ ab	۰/۳۹	تا حدی سازگار
زرد	۰/۰۷۷ c	۰/۰۷۷ b	۰/۰۴	ناسازگار	زرد	۰/۳۹۳ ab	۰/۳۹۳ ab	۰/۱۷	ناسازگار
خودگرده‌افشانی	۱/۶۶۷ a	۱/۵۳۳ a	۰/۷۵	تا حدی سازگار	خودگرده‌افشانی	۱/۳۳۷ a	۱/۳۳۷ a	۱/۰۶	سازگار
دگرگرده‌افشانی	۲/۴۳۰ a	۲/۰۵۳ a	--	--	دگرگرده‌افشانی	۱/۳۱۰ a	۱/۳۱۰ a	--	--

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترکند در یک گروه آماری قرار دارند ($\alpha = 5\%$).

جدول ۴- نتایج تلاقی‌های ارقام ژلوت و پیکودو با ارقام ابوسطل، میشن، گروسان، کایسی، ژلوت، وردیال‌دخائن، پیکودو، کورنیکابرا، زرد و گرده‌افشانی آزاد در سال ۱۳۹۲ و تعیین میزان سازگاری

رقم پیکودو					رقم ژلوت				
رقم گرده دهنده	درصد تشکیل میوه اولیه	درصد تشکیل میوه نهایی	شاخص ناسازگاری	گروه ناسازگاری	رقم گرده دهنده	درصد تشکیل میوه اولیه	درصد تشکیل میوه نهایی	شاخص ناسازگاری	گروه ناسازگاری
ابوسطل	۰/۱۵۳ a	۰/۱۵۳ a	۰/۳۱	تا حدی سازگار	ابوسطل	۱/۱۹۴ a	۰/۸۲۲ ab	۰/۴۸	تا حدی سازگار
کورنیکابرا	۰/۷۱۷ a	۰/۶۲۰ a	۱/۲۴	سازگار	کورنیکابرا	۱/۴۰۳ a	۱/۲۸۶ ab	۰/۷۴	تا حدی سازگار
گروسان	۰/۱۲۰ a	۰/۰۴۰ a	۰/۰۸	ناسازگار	گروسان	۱/۰۴۶ a	۰/۴۸۵ b	۰/۲۸	تا حدی سازگار
کایسی	۰/۲۹۰ a	۰/۲۹۰ a	۰/۵۸	تا حدی سازگار	ژلوت	۰/۸۰۳ a	۰/۵۹۶ ab	۰/۳۴	تا حدی سازگار
میشن	۰/۳۶۰ a	۰/۱۶۳ a	۰/۳۳	تا حدی سازگار	کایسی	۰/۸۹۴ a	۰/۶۶۰ ab	۰/۳۸	تا حدی سازگار
پیکودو	۰/۴۷۷ a	۰/۳۰۳ a	۰/۶۱	تا حدی سازگار	میشن	۱/۳۶۹ a	۰/۷۱۱ ab	۰/۴۱	تا حدی سازگار
وردیال‌دخائن	۰/۷۷۰ a	۰/۶۵۰ a	۱/۳۰	سازگار	زرد	۰/۸۳۵ a	۰/۶۶۱ ab	۰/۳۸	تا حدی سازگار
زرد	۰/۰۶۳ a	۰/۰۰۰ a	۰	ناسازگار	خودگرده‌افشانی	۱/۲۷۲ a	۱/۲۳۴ ab	۰/۷۱	تا حدی سازگار
خودگرده‌افشانی	۰/۲۱۵ a	۰/۲۱۵ a	۱/۴۳	تا حدی سازگار	دگرگرده‌افشانی	۱/۹۱۶ a	۱/۷۲۷ a	--	--
دگرگرده‌افشانی	۰/۴۹۸ a	۰/۴۹۸ a	--	--	--	--	--	--	--

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترکند در یک گروه آماری قرار دارند ($\alpha = 5\%$).

تاحدودی سازگار بود. به‌طور کلی در باغ‌های زیتون در بین ارقام، برای افزایش تشکیل میوه و باردهی گرده‌افشانی آزاد نتیجه مناسبی داشته و معمولاً در احداث باغ زیتون بایستی دو یا چند رقم که از نظر گرده‌افشانی با هم سازگار بوده و همپوشانی داشته باشند، استفاده شود.

سازگار بوده است. نتایج گرده‌افشانی‌های کنترل شده رقم ژلوت نشان داد که گرده‌های رقم کورنیکابرا و وردیال‌دخائن با ژلوت کاملاً سازگار بودند. همچنین تیمار خودگرده‌افشانی رقم ژلوت نیز تا حدودی سازگار بود. نتایج دخائن با این رقم تلاقی‌های ارقام مورد ارزیابی با رقم پیکودو نشان داد تلاقی-های رقم پیکودو با گرده‌های همه ارقام تاحدودی سازگار بودند. همچنین تیمار خودگرده‌افشانی رقم پیکودو نیز

سپاسگزاری

کشاورزی استان زنجان و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی انجام گردید. بدین وسیله نگارندگان تشکر و سپاس خود را اعلام می‌دارند.

این مقاله قسمتی از پروژه خاص با شماره ۹۲۱۲۵-۳۱۶-۰۳۱۶-۴۷-۳۴ می‌باشد که با حمایت‌های مالی سازمان جهاد

جدول ۵- نتایج تلاقی‌های رقم کورنیکا برا با ارقام ابوسطل، میشن، گروسان، کایسی، ژلوت، وردیال‌دخائن، زرد و گرده‌افشانی آزاد برای تعیین

میزان سازگاری

رقم گرده دهنده	درصد تشکیل میوه		گروه ناسازگاری
	اولیه	نهایی	
ابوسطل	۱/۸۱۹۱ a	۰/۹۵۶ ab	تا حدی سازگار
گروسان	۱/۰۱۶۸ a	۰/۴۰۳ b	تا حدی سازگار
ژلوت	۱/۲۱۹۵ a	۰/۷۱۰ ab	تا حدی سازگار
کایسی	۱/۹۸۵۴ a	۰/۹۵۷ ab	تا حدی سازگار
میشن	۰/۸۲۵۰ a	۰/۱۸۳ b	ناسازگار
زرد	۱/۱۲۴۰ a	۰/۷۱۸ ab	تا حدی سازگار
وردیال‌دخائن	۱/۱۵۳۵ a	۰/۶۸۹ ab	تا حدی سازگار
خودگرده‌افشانی	۱/۳۷۰۸ a	۱/۲۸۸ a	سازگار
دیگر گرده‌افشانی	۱/۲۸۰۴ a	۱/۲۸۰ a	--

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترکند در یک گروه آماری قرار دارند (α = %۵).

منابع

- سیفی، ا. و حسین‌آوا، س. ۱۳۹۳. مطالعه روابط ناسازگاری گرده در زیتون رقم کرونایکی و تأثیر اخته‌کردن گل‌ها بر نتایج حاصل. پژوهش‌های تولید گیاهی، ۲۱(۴): ۱۴۹-۱۶۳.
- عظیمی، م.، ارجی، ع.، زینانلو، ع.ا.، تسلیم‌پور، م.ر. و رضانی‌ملک‌رودی، م. ۱۳۹۵b. ارزیابی سازگاری برخی ارقام زیتون (*Olea europaea* L.) در اقلیم‌های مختلف ایران. مجله نهال و بذر، ۳۲(۳): ۲۷۵-۲۹۲.
- عظیمی، م.، جعفری، ح.، عبدالهی، ع. و دستکار، ا. ۱۳۹۷. تعیین ارقام مناسب گرده‌دهنده برای ارقام زیتون (*Olea europaea* L.) ابوسطل و کایسی. نشریه علمی-ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی، ۷(۱): ۱۷-۲۹.
- عظیمی، م.، خسروشاهلی، م. و گل‌محمدی، م. ۱۳۸۷. بررسی گرده‌افشانی و انتخاب گرده‌زای مناسب برای برخی ارقام زیتون در منطقه طارم. فصلنامه پژوهش و سازندگی، ۷۹: ۱۶۰-۱۶۸.
- عظیمی، م.، زینانلو، ع.ا. و مصطفوی، ک. ۱۳۹۵a. بررسی سازگاری و مطالعه ویژگی‌های مورفوفیزیولوژیکی تعدادی از ارقام زیتون (*Olea europaea* L.) در شرایط اقلیمی طارم. علوم باغبانی، ۳۰(۱): ۱۹-۳۴.
- Androulakis, I.I. and Loupassaki. M.H. 1990. Studies on the self-fertility of some olive cultivars in the area of Crete. Acta Horticulturae, 288: 159-162.
- Anonymous. 2020. <http://www.zanjan.agri-jahad.ir/DesktopModules/Articles>.
- Breton, C.M. and Bervillé, A. 2012. New hypothesis elucidates self-incompatibility in the olive tree regarding S-alleles dominance relationships as in the sporophytic model. Comptes Rendus Biologies, 335(9): 563-572.
- Cuevas, J., Rallo, L. and Rapoport, H.F. 1994. Crop load effects on floral quality in olive. Scientia Horticulturae, 59: 123-130.
- Cuevas, J. and Polito, V. 1997. Compatibility relationship in "Manzanilo" olive. HortScience, 32(6): 1056-1058.

- Cuevas, J., Diaz-Hermoso, A.J., Galian, D., Hueso, J.J., Pinillos, V., Sola, D. and 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.
- Dimassi, K., Therios, I. and Baltos, A. 1999. The blooming period and self-fruitfulness in twelve Greek and tree foreign olive cultivars. *Acta Horticulture*, 474: 275-277.
- Farinelli, D., Boco, M. and Tombesi, A. 2006. "Results of four years of observations on self-sterility behaviour of several olive cultivars and significance of cross-pollination." In Proceedings Second International Seminar Olivebioteq, 275-282.
- Fernández-Escobar, R., Gomez-Valledor, G. and Rallo, L. 1983. Influence of pistil extract and temperature on in vitro pollen germination and pollen tube growth of olive cultivars. *Journal of Horticultural Science*, 58(2): 219-227.
- Griggs, W.H., Hartmann, H.T., Bradley, M.V., Iwakiri, B.T. and Whisler, J.E. 1975. Olive pollination in California. California Agricultural Experiment Station, 869.
- Koubouris, G.C., Breton, C.M., Metzidakis, I.T. and Vasilakakis, M.D. 2014. Self-incompatibility and pollination relationships for four Greek olive cultivars. *Scientia Horticulturae*, 176: 91-96.
- Koubouris, G.C., Metzidakis, I.T. and Vasilakakis, M.D., 2010. Phenological, morphological and functional indicators of genetic variability and their implication in the sexual reproductive system of *Olea europaea* L. (*Oleaceae*). *Scientia Horticulturae*, 123: 547-550.
- Kour, D., Bakshi, P., Sharma, V.K.W.N., Sharma, A. and Iqbal, M. 2018. Alternate bearing in olive - A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(9): 2281-2297.
- Lavee, S. 1985. Hand book of flowering VOL III, CRC Press. In: Halevy, A.H. (ed). Olive, pp. 423- 443.
- Lavee, S. 1986. Olive. In: Monlise SP (Ed) Handbook of fruit set and development. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Lavee, S. 1996. Biology and physiology of the olive. In: IOOC (Ed), World Olive Encyclopaedia. International Olive Oil Council. Madrid, Spain. pp. 59-110.
- Lavee, S. 2007. Biennial bearing in olive (*Olea europaea*). *Annales Series Historia Naturalis*, 17(1): 101-112.
- Lavee, S., Taryan, J., Levin, J. and Haskal, A. 2002. The significance of cross pollination for various olive cultivars under irrigated intensive growing conditions. *Olivae*, 91: 25-36.
- Lombardo, L., Fila, G., Lombardo, N., Epifani, C., Duffy, D.H., Godino, G., Salimonti, A. and Zelasco, S. 2019. Uncovering olive biodiversity through analysis of floral and fruiting biology and assessment of genetic diversity of 120 Italian cultivars with minor or marginal diffusion. *Biology*, 8(3): 62.
- Mazzeo, A., Palasciano, M., Gallotta, A., Camposeo, S., Pacifico, A. and Ferrara, G. 2014. Amount and quality of pollen grains in four olive (*Olea europaea* L.) cultivars as affected by 'on' and 'off' years. *Scientia Horticulturae*, 170: 89-93.
- Mete, N., Şahin, M. and Çetin, Ö. 2016. Determination of Self-Fertility of the 'Hayat' Olive Cultivar Obtained by Hybridization Breeding. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 13(3): 60-64.
- Methamem, S., Gouta, H., Mougou, A., Bayoudh, C. and Boujnah, D. 2015. Pollen ability and pollination in some olive (*Olea europaea* L.) cultivars in Tunisia as affected by 'on' and 'off' years. *Research on Crops*, 16(4): 675-682.
- Moutier, N., 2000, September. Self-fertility and inter-compatibilities of sixteen olive varieties. In IV International Symposium on Olive Growing, 586: 209-212.
- Nait Taheen, R., Boulouha, B. and Benchaabane, A. 1995. Study of floral biology characteristics of clones selected from the *Picholine marocaine* varietal population. *Olivae*, 58: 48-53.
- Pinillos, V. and Cuevas, J. 2009. Open-pollination provides sufficient levels of cross-pollen in Spanish mono varietal olive orchards. *HortScience*, 44: 499-502.
- Pinney, K. and Polito, V.S. 1990. Olive pollen storage and in vitro germination. *Acta Horticulturae*, 286: 207-210.
- Sánchez-Estrada, A. and Cuevas, J. 2019. Pollination strategies to improve fruit set in orchards of 'Manzanillo' olive in a nontraditional producing country, Mexico. *HortTechnology*, 29(3): 258-264.

- Sánchez-Estrada, A. and Cuevas, J. 2020. Profitability of artificial pollination in 'Manzanillo' olive orchards. *Agronomy*, 10: 652-664.
- Seifi, E., Guerin, J. Kaiser, B. and Sedgley, M. 2015. 'Flowering and fruit set in olive: a review'. *Iranian Journal of Plant Physiology*, 5(2): 1263-1272.
- Sibbett, G.S., Freeman, M., Ferguson, L. and Polito, V.S. 1990. Effect of topically applied "Sevillano" pollen on normal-seeded and parthenocarpic "Shotberry" fruit set of "Manzanillo" olive. *HortTechnology*, 2(2): 228-230.
- Soleimani, A., Talaie, A.R., Naghavi, M.R. and Zamani, Z. 2010. Male gametophytic and sporophytic screening of olive cultivars for salt stress tolerance. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 12(2): 173-80.
- Spinardi, A. and Bassi, B. 2012. Olive fertility as affected by cross-pollination and boron. *The Scientific World Journal*, Vol. 8p.
- Taslimpour, M.R., Bonyanpour, A.R. and Rahemi, M. 2008. Determining the best pollinizer of olive [*Olea europaea* (L.) (cv. 'Dezfoul')] in Fars Province. *American-Eurasian Journal of Agricultural Environmental Science*, 4(6): 682-686.
- Therios, I. 2009. *Olives*. CABI, 399 p.
- Zapata, T.R. and Arroyo, M.T.K. 1978. Plant reproductive ecology of a secondary deciduous tropical forest in Venezuela. *Biotropica*, 10: 221-230.