

تأثیر تنک کردن شیمیایی روی خصوصیات میوه وسال آوری درختان زیتون در ارقام دزفول و فیشمی

Effect of chemical thinning on characteristics of fruit and alternate bearing of Dezful and Fishomi olive cultivars

محمد رضا تسلیم پور* و مجید راحمی**

چکیده

در طی سالهای ۷۳، ۷۴ و ۷۵ به منظور بررسی اثرات تنک کردن شیمیایی روی خصوصیات میوه وسال آوری درختان زیتون، پژوهشی روی دو رقم محلی زیتون به نام‌های دزفول و فیشمی در باغ بش شیراز انجام شد. در سال اول، در زمانی که میانگین قطر میوه‌ها در ارقام دزفول و فیشمی به ترتیب ۶/۲۸ و ۶/۴۳ میلی‌متر بود، شاخه‌های حامل میوه با اسید نفتالن استیک^۱ (۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، نفتالن استامید^۲ (۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و کود اوره (۰/۶ و ۱/۲ درصد) محلول پاشی شدند. در این سال، محلول پاشی دیر هنگام باعث شد تا تیمارها نسبت به شاهد اثر معنی داری بر درصد ریزش میوه، خصوصیات میوه وسال آوری درختان ارقام مذکور نداشته باشند. در سال دوم، محلول پاشی در زمانی صورت گرفت که میانگین قطر میوه‌ها در ارقام دزفول و فیشمی به ترتیب ۳/۸۰ و ۳/۷۳ میلی‌متر بود و در ضمن تیمارهای کود اوره ۶ و ۱۲ درصد نیز به تیمارهای سال اول اضافه شد. در سال دوم، در رقم دزفول، تیمارهای اسید نفتالن استیک ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و در رقم فیشمی، تیمارهای اسید نفتالن استیک ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر نسبت به شاهد به طور کاملاً معنی داری باعث افزایش ریزش میوه‌ها شدند ولی هیچکدام از تیمارهای نفتالن استامید و کود اوره نسبت به شاهد تأثیر معنی داری بر درصد ریزش میوه‌ها نداشتند. تیمارهای اسید نفتالن استیک ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر به ترتیب در ارقام فیشمی و دزفول نسبت به شاهد باعث افزایش معنی داری در وزن، طول، قطر، حجم، وزن گوشت و نسبت گوشت به هسته میوه شدند. بطور کلی، تیمارها اثر معنی داری روی درصد گل دهی سال بعد و سایر خصوصیات میوه نداشتند. در سال سوم،

* دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، بخش باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز- ایران

** دانشیار بخش باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، شیراز- ایران

در ۲۰ روز پس از مرحله تمام گل^۱ شاخه‌های حامل میوه درختان زیتون رقم فیشمی با تیمارهای کود اوره (۱/۲، ۳ و ۶ درصد) و سوین (۱۲۰۰ و ۲۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر) محلول پاشی شدند. در این سال، هیچکدام از تیمارها نسبت به شاهد تأثیر مثبت معنی‌داری روی درصد ریزش میوه و خصوصیات میوه نداشتند. واژه‌های کلیدی: اسید نفتالن استیک، اوره، تنک شیمیایی، زیتون، سال آوری، سوین، میوه، نفتالن استامید

مقدمه

گزارش دیگری نشان می‌دهد که زمان مناسب برای کاربرد اسید نفتالن استیک وقتی است که میوه‌ها قطری معادل ۳ تا ۵ میلی‌متر داشته باشند که بسته به شرایط آب و هوایی ۱/۵ تا ۲/۵ هفته پس از تاریخ تمام گل می‌باشد (۲۵). در زیتون برای تنک کردن شیمیایی میوه‌ها، علاوه بر اسید نفتالن استیک، نفتالن استامید نیز استفاده شده است ولی نتایج حاصل از آن چندان قابل اطمینان نیست (۲).

در پژوهشی که توسط باراتا و همکاران (۲) صورت گرفت از کود اوره به طور موفقیت‌آمیز جهت تنک کردن شیمیایی میوه‌های درختان زیتون پرمحصول رقم نوسلارادل بلیس^۲ استفاده شد. محلول پاشی با کود اوره ۶ درصد در ۲۰ روز پس از مرحله تمام گل، محصول نهایی را در مقایسه با درختان شاهد به میزان ۵۰ درصد کاهش داد. آنها نتیجه گرفتند که در زیتون، احتمالاً مرحله میوه در مقایسه با مرحله تمام گل به کود اوره حساس‌تر است و سن میوه‌ها در تعیین حساسیت آنها نسبت به کود اوره مهم می‌باشد (۲).

هدف از این پژوهش بررسی اثرات غلظت‌های مختلف اسید نفتالن استیک، نفتالن استامید، کود اوره و سوین به عنوان تنک‌کننده‌های شیمیایی میوه روی خصوصیات میوه و سال آوری درختان دو رقم محلی زیتون به نام‌های دزفول و فیشمی بوده است.

در زیتون (*Olea europea L.*)، اندازه میوه، میزان و الگوی تجمع روغن در میوه و بلوغ میوه تا حد زیادی به مقدار محصول و رقابت بین میوه‌ها بستگی دارد. در سالهای پرمحصول، بلوغ میوه به تأخیر افتاده، اندازه آن کاهش یافته و تجمع روغن پایین می‌باشد ولی اندازه هسته میوه در مقایسه با گوشت میوه کمتر تحت تأثیر میزان محصول قرار می‌گیرد (۱۵). علاوه بر این، به طور معمول باردهی زیاد منجر به سال آوری می‌شود که شدت آن به رقم، مقدار محصول درخت، زمان برداشت و اندازه میوه بستگی دارد (۱۶).

تنک کردن میوه برای تنظیم محصول حائز اهمیت می‌باشد. در طی سالهای پرمحصول، تنک کردن به موقع میوه نه تنها محصول را تنظیم می‌کند، بلکه به درشت شدن میوه نیز کمک می‌نماید (۳). تعدادی از مواد شیمیایی و از جمله اکسین‌ها به طور مؤثر به منظور تنک کردن میوه‌های زیتون به کار می‌روند (۲۸). از سال ۱۹۵۴ میلادی، آزمایشها نشان می‌دهد که تنک کردن میوه زیتون با اسید نفتالن استیک راه حل مناسبی برای تنظیم کمیت و کیفیت محصول به شمار می‌رود. در این راستا، زمان صحیح محلول پاشی با اسید نفتالن استیک مهم می‌باشد. اگر در زمان تمام گل یا یک هفته پس از آن انجام شود، ممکن است تمام گل‌ها و میوه‌ها ریزش کنند و اگر دیرتر از حد معمول صورت بگیرد به میزان مناسبی میوه‌ها را تنک نمی‌کند (۱۱).

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات مواد شیمیایی تنک‌کننده میوه روی خصوصیات میوه و سال‌آوری درختان زیتون ۳۰ ساله ارقام فیشمی و دزفول (هر دو رقم کنسروی)، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در باغ بش شهرستان شیراز در طی سالهای ۷۳، ۷۴ و ۷۵ انجام گرفت. نظر به محدود بودن تعداد درختان یکنواخت و باعنایت به پژوهش‌های انجام شده روی درختان میوه و تنظیم‌کننده‌های رشد، هر درخت به‌عنوان یک بلوک کامل در نظر گرفته شد و تیمارهای مختلف روی شاخه‌های مجزای آن اعمال شد (۱، ۵، ۹، ۱۲، ۲۱، ۲۵، ۲۹ و ۳۰).

در سال ۱۳۷۳، از هر رقم به‌طور جداگانه تعداد چهار درخت یکنواخت که از نظر سال‌آوری در وضعیت پرمحصول بودند، انتخاب شدند. در پیرامون هر درخت ۸ شاخه پرگل و یکنواخت از نظر قطر (۳ سانتی‌متر)، وضعیت قرار گرفتن روی درخت و ارتفاع از سطح زمین گزینش و به‌طور تصادفی به ۸ تیمار مختلف اختصاص داده شدند. در محدوده زمانی بین ۶ تا ۲۰ روز پس از مرحله تمام‌گل، در زمانی که قطر متوسط میوه‌ها در رقم فیشمی به ۶/۲۸ میلی‌متر و در رقم دزفول به ۶/۴۳ میلی‌متر رسید، توسط سم پاشی پشتی، شاخه‌های هر درخت به‌طور جداگانه با اسید نفتالن استیک (۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، نفتالن استامید (۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، کوداوره (۶/۰ و ۱/۲ درصد)، آب (به‌عنوان شاهد) و مویان^۱ تارسیدن به وضعیت آبچک^۲ محلول پاشی شدند.

در سال ۱۳۷۴، از هر رقم به‌طور جداگانه تعداد ۴ درخت جدید با شرایط مشابه با درختان سال اول انتخاب شدند و روی هر درخت تعداد ۱۰ شاخه با خصوصیات ذکر شده در سال اول

گزینش شدند. در سال دوم، تیمارهای ۶ و ۱۲ درصد کود اوره نیز به تیمارهای سال اول اضافه شد. در این سال هنگامی که قطر متوسط میوه‌ها در رقم فیشمی ۳/۷۳ و در رقم دزفول ۳/۸۰ میلی‌متر رسید، محلول پاشی صورت گرفت.

در سال ۱۳۷۵، در یک آزمایش مستقل تأثیر تیمارهای کود اوره (۱/۲، ۳ و ۶ درصد)، سوین (۱۲۰۰ و ۲۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، آب (به‌عنوان شاهد) و مویان روی درختان زیتون پرمحصول رقم فیشمی بررسی شد. در این سال، محلول پاشی در ۲۰ روز پس از مرحله تمام‌گل صورت گرفت و شرایط انتخاب درختان و شاخه‌ها همانند سال اول و دوم بود.

در سال اول، در هر شاخه، تعداد خوشه‌های گل شمارش شد و سپس در متوسط تعداد گل در خوشه رقم مربوطه ضرب گردید تا تعداد گل‌های هر شاخه محاسبه شود. قبل از محلول پاشی، دو هفته پس از آن، در نیمه تابستان، در مرحله سبزی بالغ و در زمان برداشت، تعداد میوه‌های هر شاخه شمارش شد تا درصد ریزش آنها محاسبه شود. میوه‌های رقم دیررس دزفول به علت جلوگیری از مواجه شدن آنها با سرما در یک زمان و در مراحل اولیه سیاه‌رنگ شدن برداشت شدند، ولی میوه‌های درختان رقم فیشمی در زمانی که قسمت اعظم میوه‌های اکثر تیمارها سیاه‌رنگ شده بودند، در یک زمان برداشت شدند. در هر شاخه، پس از برداشت میوه‌ها فاکتورهای زیر در آنها مورد بررسی قرار گرفت:

الف - میزان محصول

ب - درصد میوه‌های کاملاً سیاه، نیمه سیاه و سبزی رنگ

Bruker NMS 100 minispec ساخت کارخانه کشور آلمان استفاده شد.

در سال سوم، میوه‌ها در مرحله قبل از محلول‌پاشی، دو هفته پس از آن و در زمان برداشت شمارش شدند. در این سال برداشت میوه‌های رقم فیشمی در مرحله سبز و بالغ و در یک زمان انجام گرفت و درصد روغن میوه و شاخص سال‌آوری تعیین نگردید. در هر سه سال، نتایج بدست آمده تجزیه آماری شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای جدید دانکن^۲ باهم مقایسه شدند.

نتایج

مقایسه آماری میانگین‌های تیمارهای مختلفی که در سال ۱۳۷۳ به منظور تنک میوه از آنها استفاده شد نشان داد که در رقم دزفول به استثناء تیمار اسید نفتالن استیک ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر در زمان برداشت، هیچ کدام از تیمارها نسبت به شاهد تأثیر معنی‌داری بر ریزش میوه نداشتند (جدول ۱). در این سال، در رقم فیشمی نتایج آزمایش نشان داد که ۱۴ روز پس از محلول‌پاشی، درصد ریزش میوه در تیمار اسید نفتالن استیک ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر به طور معنی‌داری بیشتر از شاهد می‌باشد (جدول ۲). در سال مذکور، هیچ کدام از تیمارها نسبت به شاهد تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات میوه و سال‌آوری درختان ارقام دزفول و فیشمی نداشتند (اطلاعات نشان داده نشده است).

در سال ۱۳۷۴، بررسی نتایج مربوط به تأثیر تیمارهای مختلف بر درصد ریزش میوه نشان داد که ۱۴ روز پس از محلول‌پاشی، تیمارهای اسید

ج - وزن، طول، قطر، حجم، وزن گوشت و نسبت گوشت به هسته میوه

د - وزن، طول، قطر و حجم هسته میوه

ه - درصد روغن میوه‌های رقم فیشمی

و - تعداد گل هر شاخه در مرحله تمام گل سال آینده (سال کم محصول) و مقایسه آن با تعداد گل همان شاخه در مرحله تمام گل سال قبل (سال پرمحصول) و به دست آوردن شاخص سال‌آوری

در این سال، برای هر کدام از شاخه‌های درختان رقم فیشمی تعداد ۱۰ عدد میوه کاملاً سیاه‌رنگ با آسیاب برقی به صورت خمیر درآمد و خمیر حاصله وزن شد و در داخل آون مدل Memmert ساخت کارخانه Karl kolb کشور آلمان در دمای ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۸ ساعت گذاشته شد و درصد رطوبت آن مشخص گردید. سپس از ۲ گرم ماده خشک هر نمونه با استفاده از دستگاه سوکسله مدل ۳۱۹۷۴ ساخت کارخانه Lab. Con کشور آمریکا و حلال دی‌اتیل اتر روغن‌گیری شد و درصد روغن آن تعیین گردید. در سال دوم یادداشت برداری و محاسبات مشابه سال اول بود ولی در هر دو رقم، شمارش میوه‌ها در مرحله سبز بالغ و محاسبه درصد میوه‌های کاملاً سیاه، نیمه سیاه و سبزرنگ حذف شد. در این سال، برداشت میوه‌های رقم دزفول در مرحله سبز بالغ و در یک زمان انجام گرفت ولی با توجه به اختلافات زیادی که از نظر زمان سیاه‌رنگ شدن میوه‌های رقم فیشمی (میان رس) وجود داشت، برداشت میوه‌های این رقم در مرحله سیاه بالغ و از تاریخ ۷۴/۸/۱۶ تا ۷۴/۹/۱۶، با فواصل زمانی ده روزه صورت گرفت. در سال دوم، برای اندازه‌گیری درصد روغن میوه‌های رقم فیشمی، تمام مراحل سال اول طی شد ولی به جای دستگاه سوکسله از دستگاه^۱ NMR مدل

1- Nuclear Magnetic Resonance

2- Duncan's new multiple range test

نفتالن استیک ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی گرم در لیتر در رقم دزفول و تیمارهای اسید نفتالن استیک ۱۰۰ و ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی گرم در لیتر در رقم فیشمی نسبت به شاهد درصد ریزش میوه‌ها را به طور کاملاً معنی داری افزایش دادند. در این سال آماربرداری نشان داد که در نیمه تابستان (حدود ۶۰ روز بعد از محلول پاشی)، تیمار اسید نفتالن استیک ۱۵۰ میلی گرم در لیتر در رقم دزفول و تیمارهای اسید نفتالن استیک ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی گرم در لیتر در رقم فیشمی نسبت به شاهد به طور کاملاً معنی داری از ریزش میوه بیشتری برخوردار بودند و در زمان برداشت

جدول ۱ - تأثیر اسید نفتالن استیک، نفتالن استامید و کود اوره بر درصد ریزش تجمعی میوه‌های رقم دزفول در سال ۱۳۷۳

Table 1- Effect of NAA, NAD and urea on the cumulative abscission percent of Dezfoul cultivar fruits in 1994

تیمار	۱۴ روز پس از محلول پاشی	نیمه تابستان	مرحله سبز بالغ	زمان برداشت
Treatment	14 days after spray	Middle of summer	Green mature	Time of harvest
شاهد Control	7.21 abc*	9.02 ab	10.38 ab	21.95 B
NAA 100 mg/l	9.58 abc	10.32 ab	10.40 ab	36.35 AB
NAA 150 mg/l	16.72 a	17.11 a	18.11 a	50.00 A
NAA 200 mg/l	15.65 ab	15.73 a	17.67 a	42.58 AB
NAD 200 mg/l	10.87 abc	11.22 ab	13.64 ab	35.65 AB
NAD 300 mg/l	8.96 abc	9.83 ab	11.11 ab	34.60 AB
Urea 0.60 %	11.54 abc	13.16 ab	15.40 ab	22.78 B
Urea 1.20 %	3.49 c	3.59 b	4.71 b	36.68 AB

* در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف کوچک مشترک بوده در سطح ۵ درصد و آنهایی که دارای حروف بزرگ مشترک می‌باشند در سطح ۱ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی داری نداشته‌اند.

* In each column, means supplemented by the same capital or small letters are not differed by Duncan's multiple range test at 1% and 5% levels, respectively.

میوه، بررسی نتایج نشان داد که در رقم دزفول، درصد ریزش میوه در تیمارهای اسید نفتالن استیک ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی گرم در لیتر نسبت به شاهد به طور کاملاً معنی داری بیشتر می‌باشد ولی در رقم فیشمی از این نظر تفاوت معنی داری بین شاهد و تیمارهای مختلف مشاهده نشد. در سال مذکور، در هر دو رقم، هیچکدام از تیمارهای نفتالن استامید و کود اوره نسبت به شاهد تأثیر معنی داری روی درصد ریزش میوه نداشتند (جدول‌های ۳ و ۴). در سال ۱۳۷۴، در ارقام دزفول و فیشمی به ترتیب تیمارهای اسید نفتالن استیک ۲۰۰ و ۱۵۰ میلی گرم در لیتر نسبت به شاهد به طور معنی داری باعث

جدول ۲ - تأثیر اسید نفتالن استیک، نفتالن استامید و کود اوره بر درصد ریزش تجمعی میوه‌های رقم فیشمی در سال ۱۳۷۳

Table 2- Effect of NAA, NAD and urea on the cumulative abscission percent of Fishomi cultivar fruits in 1994

زمان برداشت	مرحله سبز بالغ	نیمه تابستان	۱۴ روز پس از محلول‌پاشی	تیمار
Time of harvest	Green mature	Middle of summer	14 days after spray	Treatment
55.37 ab	33.16 a	27.72 a	21.61 b*	شاهد Control
70.85 a	41.42 a	41.26 a	38.63 ab	NAA 100 mg/l
74.07 a	46.86 a	46.01 a	44.52 a	NAA 150 mg/l
58.99 ab	39.51 a	36.05 a	32.30 ab	NAA 200 mg/l
38.31 b	31.11 a	29.77 a	24.55 ab	NAD 200 mg/l
66.83 a	44.69 a	37.03 a	30.34 ab	NAD 300 mg/l
69.88 a	33.24 a	26.71 a	23.86 ab	Urea 0.60 %
59.20 a	45.42 a	41.36 a	37.81 ab	Urea 1.20 %

* در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف کوچک مشترک می‌باشند در سطح ۵ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری نداشته‌اند.

* In each column, means supplemented by the same letters are not differed by Duncan's multiple range test at 5% level .

(جدول‌های ۵ و ۶).
در سال ۱۳۷۵، هیچ کدام از تیمارها نسبت به شاهد تأثیر معنی‌داری بر ریزش میوه نداشتند و به استثناء تیمار کود اوره ۶ درصد، تأثیر مثبت معنی‌داری بر روی خصوصیات میوه نیز نداشتند (جدول‌های ۷ و ۸).

بحث

در سال ۱۳۷۳، در هر دو رقم، نتایج رضایت بخشی از کاربرد اسید نفتالن استیک به عنوان یک تنک کننده شیمیایی میوه بدست نیامد که دلیل آن محلول‌پاشی دیرهنگام بود. در زمان محلول‌پاشی، قطر متوسط میوه‌ها در ارقام دزفول و فیشمی به

افزایش وزن، طول، قطر، حجم، وزن گوشت و نسبت گوشت به هسته میوه شدند، اما روی سایر خصوصیات میوه تأثیر مثبتی نداشتند. در این سال، در رقم دزفول، تیمارهای اسید نفتالن استیک ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر نسبت به شاهد باعث کاهش میزان محصول شدند ولی در رقم فیشمی از این نظر تفاوت معنی‌داری بین شاهد و تیمارهای مختلف وجود نداشت. در سال مذکور، در هر دو رقم، هیچکدام از تیمارهای نفتالن استامید و کود اوره نسبت به شاهد تأثیر مثبت معنی‌داری روی فاکتورهای مربوط به خصوصیات میوه نداشتند و هیچ کدام از تیمارها نسبت به شاهد تأثیر معنی‌داری روی درصد گل‌دهی سال بعد نداشتند

جدول ۳ - تأثیر اسید نفتالن استیک، نفتالن استامید و کود اوره بر درصد ریزش تجمعی میوه‌های رقم دزفول در سال ۱۳۷۴

Table 2- Effect of NAA, NAD and urea on the cumulative abscission percent of Dezful cultivar fruits in 1995

زمان برداشت	نیمه تابستان	۱۴ روز پس از محلول‌پاشی	تیمار
Time of harvest	Middle of summer	14 days after spray	Treatment
58.36 c	56.77 bc	53.48 c*	Control شاهد
77.63 abc	77.30 abc	75.89 abc	NAA 100 mg/l
88.15 a	87.78 a	85.82 a	NAA 150 mg/l
84.35 ab	83.26 ab	80.97 ab	NAA 200 mg/l
71.63 abc	70.34 abc	67.58 abc	NAD 200 mg/l
75.82 abc	70.07 abc	69.48 abc	NAD 300 mg/l
64.16 ab	63.08 abc	60.47 abc	Urea 0.60 %
59.26 c	59.09 bc	57.17 bc	Urea 1.20%
53.73 c	53.73 c	50.57 c	Urea 6%
54.36 c	54.36 c	51.11 c	Urea 12%

* در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف کوچک مشترک می‌باشند در سطح ۱ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری نداشته‌اند.

* In each column, means supplemented by the same letters are not differed by Duncan's multiple range test at 1% level .

است باعث ریزش تمام میوه‌ها شود (۱۱، ۲۲ و ۲۵).

در سال ۱۳۷۴، با توجه به نتایج سال اول، محلول‌پاشی در زمانی که قطر متوسط میوه‌ها در ارقام دزفول و فیشمی به ترتیب برابر با ۳/۸۰ و ۳/۷۳ میلی‌متر بودند، صورت گرفت. در این سال، در رقم دزفول بهترین نتایج از کاربرد اسید نفتالن استیک ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و در رقم فیشمی از کاربرد اسید نفتالن استیک ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بدست آمد و این تیمارها

ترتیب برابر با ۶/۴۳ و ۶/۲۸ میلی‌متر بودند که بیشتر از قطر توصیه شده برای کاربرد مؤثر اسید نفتالن استیک بود. میزان حساسیت میوه‌ها نسبت به اسید نفتالن استیک به اندازه آنها بستگی دارد و نتایج رضایت بخش از کاربرد این تنظیم‌کننده رشد زمانی عاید می‌شود که میوه‌ها قطری معادل ۳ تا ۵ میلی‌متر داشته باشند. زمان محلول‌پاشی نیز مهم می‌باشد، زیرا هرچه دیرتر صورت گیرد، تنک میوه کمتر خواهد شد و کاربرد زودهنگام آن (در زمان تمام گل یا حدود یک هفته پس از آن) نیز ممکن

جدول ۴ - تأثیر اسید نفتالن استیک، نفتالن استامید و کود اوره بر درصد ریزش تجمعی میوه‌های رقم دزفول در سال ۱۳۷۴

Table 4- Effect of NAA, NAD and urea on the cumulative abscission percent of Fishomi cultivar fruits in 1995

زمان برداشت	نیمه تابستان	۱۴ روز پس از محلول‌پاشی	تیمار
Time of harvest	Middle of summer	14 days after spray	Treatment
79.91 AB	16.52 c	15.71 c*	شاهد Control
66.60 AB	50.00 ab	49.36 ab	NAA 100 mg/l
77.40 AB	52.13 a	49.89 ab	NAA 150 mg/l
84.47 A	53.39 a	51.91 a	NAA 200 mg/l
57.89 AB	26.09 abc	24.63 abc	NAD 200 mg/l
81.21 AB	39.51 abc	35.88 abc	NAD 300 mg/l
70.70 AB	12.55 c	12.13 c	Urea 0.60 %
58.89 B	20.04 bc	18.35 bc	Urea 1.20 %
51.94 B	18.04 c	16.40 c	Urea 6 %
63.33 AB	13.36 c	10.09 c	Urea 12%

* در هرستون میانگین‌هایی که دارای حروف بزرگ مشترک می‌باشند در سطح ۵ درصد و آنهایی که دارای حروف کوچک مشترک می‌باشند در سطح ۱ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری نداشته‌اند.

* In each column, means supplemented by the same capital or small letters are not differed by Duncan's multiple range test at 5% and 1% levels, respectively.

طبیعی روی می‌دهد، تشدید میکند. طبق گزارش رالو و بارانکو در درختان زیتون رقم مانزانیلو^۲، مکانیسم تشدید ریزش بدین‌صورت است که کاربرد آن نسبت به شاهد منجر به کاهش اولیه در ریزش میوه می‌شود ولی پس از حدود دو هفته، ریزش میوه نسبت به شاهد بیشتر می‌گردد (۲۲). نظریه اینکه ریزش طبیعی میوه‌ها به علت وجود رقابت بین خودشان و هم‌چنین بین آنها و سایر مصرف

ریزش میوه را نسبت به شاهد افزایش دادند. این نتایج با گزارش‌هایی که توسط سایر محققین (۴، ۸، ۱۳، ۱۷، ۲۲، ۲۵، ۲۷ و ۲۹) ارائه شده مطابقت دارد.

در زیتون، اسید نفتالن استیک از طریق برگ و میوه جذب شده و به دم میوه منتقل می‌شود. در طی دو هفته پس از کاربرد آن یک‌لایه سواگر در محل اتصال دم میوه به شاخه تشکیل شده و باعث ریزش تعدادی از میوه‌ها می‌گردد (۲۵). این تنظیم‌کننده رشد احتمالاً ریزش جودرو^۱ را که به طور

1- June drop

2- Manzanillo

کننده‌های مواد غذایی بوده (۲۴) وبا عنایت به اینکه یکسان نبودن توانایی میوه‌های در حال نمو برای تجمع آب و مواد حاصل از فتوسنتز عامل بحرانی در تعیین ریزش یا بقاء آنها روی درخت است، لذا تأخیری که در ریزش میوه‌ها توسط اسید نفتالن استیک ایجاد می‌شود منجر به افزایش تعداد مصرف کننده‌های مواد غذایی، کاهش ذخائر مواد غذایی و در نتیجه افزایش در رقابت بین میوه‌ها برای مواد غذایی و تحریک ریزش آنها می‌گردد (۲۳).

در زیتون برای تنک کردن شیمیایی میوه‌ها علاوه بر اسید نفتالن استیک از نفتالن استامید نیز استفاده شده است (۱۵ و ۲۷). نفتالین استامید یک شکل آمیدی از اسید نفتالن استیک بوده و نسبت به آن از قدرت تنک کنندگی کمتری برخوردار می‌باشد. در این پژوهش، علاوه بر سال اول حتی در سال دوم که زمان محلول‌پاشی مناسب بود در هیچ کدام از ارقام، نفتالن استامید نسبت به شاهد تأثیر معنی‌داری بر روی درصد ریزش میوه نداشت. طبق گزارش وی‌ور (۲۹)، غلظت‌هایی از نفتالن استامید که معادل ۱/۵ تا ۲ برابر غلظت اسید نفتالن استیک باشد، برای بدست آوردن تأثیری مشابه مورد نیاز است (۲۹). بنابراین، احتمال ناکافی بودن غلظت این تنظیم‌کننده رشد ضعیف می‌باشد و علت عدم کارایی آن ناشی از اختلافات در شرایط آب و هوایی و رقم می‌باشد. علاوه بر این در زیتون نتایج حاصل از کاربرد این تنظیم‌کننده رشد چندان قابل اطمینان نبوده است (۲).

برخلاف پژوهش‌های قبلی (۲ و ۲۰)، در این

پژوهش کود اوره در هر دو رقم نتوانست به عنوان یک تنک‌کننده شیمیایی میوه نقش مهمی را ایفا کند. با توجه به دامنه‌ای از غلظت‌ها و زمان‌های مختلف که در این پژوهش بکار رفت، علت عدم موفقیت احتمالاً اختلاف در شرایط آب و هوایی و رقم می‌باشد. بنابراین، تحقیقات بیشتری باید روی کاربرد کود اوره به عنوان یک ماده شیمیایی تنک کننده میوه انجام شود. در زیتون، حشره کش سویین برای اولین بار در این پژوهش (در سال ۱۳۷۵) به عنوان یک تنک کننده شیمیایی میوه بکار برده شد، ولی نتوانست نقش مهمی در خصوص تنک میوه داشته باشد. در برخی ارقام سیب وقتی این حشره‌کش بین ۱۵-۲۷ روز بعد از مرحله تمام گل بکار برده شود، نتیجه موفقیت آمیزی در تنک میوه دارد. البته، کاربرد سویین به عنوان تنک کننده میوه روی برخی دیگر از ارقام سیب و همچنین میوه‌های هسته‌دار کاملاً غیر مؤثر می‌باشد (۲۹). استفاده از این حشره‌کش به عنوان یک ماده شیمیایی تنک کننده میوه نیازمند انجام تحقیقات بیشتری می‌باشد.

در سال ۱۳۷۴، نتایج حاصل از تنک شیمیایی میوه نشان داد که بادر نظر گرفتن محصولی بازاری پسند، بهترین نتایج در ارقام دزفول و فیشمی به ترتیب از کاربرد تیمارهای اسید نفتالن استیک ۲۰۰ و ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر بدست آمد. این نتایج با گزارش‌های سایر محققین (۴، ۸، ۱۳، ۱۷، ۲۲، ۲۵، ۲۷ و ۲۹) مطابقت دارد. این تیمارها بیشتر روی قسمت گوشت میوه تأثیر گذاشتند و روی هسته میوه تأثیر کمتری داشتند. این موضوع احتمالاً در ارتباط با ماهیت رشد میوه هسته آن

جدول ۵- تأثیر اسید نفتالن استیک، نفتالن استامید و کود اوره بر وزن، طول، قطر، حجم، وزن گوشت و نسبت گوشت به هسته ده میوه، میزان محصول و درصد گل دهی مجدد رقم دزفول در سال ۱۳۷۴

Table 5- Effect of NAA, NAD and urea on the weight, length, diameter, volume, pulp weight and pulp/seed of ten fruits, yield and return bloom percent of Dezfoul cultivar in 1995

گل دهی در سال آینده (درصد)	میزان محصول (گرم)	نسبت گوشت به هسته (گرم)	وزن گوشت ده میوه (گرم)	حجم ده میوه (سانتی متر مکعب)	قطر ده میوه (سانتی متر)	طول ده میوه (سانتی متر)	وزن ده میوه (گرم)	تیمار
Return bloom in following year(%)	Yield (gr)	Pulp/Seed (gr)	Pulp weight of ten fruits (gr)	Volume of ten fruits (cm ³)	Diameter of ten fruits(cm)	Length of ten fruits(cm)	Weight of ten fruits(gr)	Treatment
46.86 a	893.10 A	4.54 bc	34.40 BC	45.00 bc	17.45 bc	26.52 bc	42.85 BC*	Control
48.93 a	525.00 AB	5.07 ab	39.32 AB	50.00 ab	17.52 abc	27.13 ab	47.80 AB	NAA 100 mg/l
35.80 a	303.10 B	4.87 abc	36.80 ABC	50.00 ab	17.15 bcd	26.52 bc	45.35 ABC	NAA 150 mg/l
49.41 a	317.30 B	5.26 a	40.79 A	52.84 a	18.20 a	27.77 a	49.78 A	NAA 200 mg/l
33.16 a	703.40 AB	5.14 ab	39.40 AB	51.50 ab	17.82 ab	27.20 ab	48.10 AB	NAD 200 mg/l
37.90 a	654.30 AB	5.23 ab	38.77 AB	51.25 ab	17.50 abc	26.92 ab	47.30 AB	NAD 300 mg/l
30.13 a	992.60 A	4.70 abc	34.53 BC	41.49 cd	17.15 bcd	27.05 ab	43.05 BC	Urea 0.60 %
31.58 a	613.50 AB	5.24 ab	35.45 ABC	46.25 abc	16.92 cd	26.27 bc	43.20 BC	Urea 1.20%
40.04 a	835.40 AB	4.54 bc	31.70 CD	40.50 cd	16.28 de	25.88 c	39.40 CD	Urea 6 %
39.50 a	947.20 A	4.56 abc	32.27 CD	41.25 cd	16.45 de	25.77 c	40.32 CD	Urea 12 %

* در هر ستون، میانگین هایی که دارای حروف کوچک مشترک بوده در سطح ۵ درصد و آنهایی که دارای حروف بزرگ مشترک می باشند در سطح ۱ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی داری نداشته اند.

* In each column, means supplemented by the same capital or small letters are not differed by Duncan's multiple range test at 1% and 5% levels, respectively.

جدول ۶ - تأثیر اسید نفتالن استیک، نفتالن استامید و کود اوره بر وزن، طول، قطر، حجم، وزن گوشت و نسبت گوشت به هسته ده میوه، درصد روغن میوه، میزان محصول و درصد گل دهی مجدد رقم فیشمی در سال ۱۳۷۴

Table 6 - Effect of NAA, NAD and urea on the weight, length, diameter, volume, pulp weight and pulp/seed of ten fruits, oil percent of fruit, yield and return bloom of Fishomi cultivar in 1955

گل دهی در سال آینده (درصد)	میزان محصول (گرم)	میزان روغن در وزن میوه	نسبت گوشت به هسته درصد روغن در وزن	وزن گوشت ده میوه (گرم)	حجم ده میوه (سانتی متر مکعب)	قطر ده میوه (سانتی متر)	طول ده میوه (سانتی متر)	وزن ده میوه (گرم)	تیمار
Return bloom in following year(%)	Yield (gr)	Percent of oil in fresh weight	Pulp/Seed	Pulp weight of ten fruits (gr)	Volume of ten fruits (cm ³)	Diameter of ten fruits(cm)	Length of ten fruits(cm)	Weight of ten fruits(gr)	Treatment
2.61 a	388.70 a	13.98 a	4.84 b	53.58 b	65.00 bc	20.55 bc	26.30 b	65.93 b*	Control
2.33 a	424.30 a	13.99 a	5.03 ab	61.15 ab	79.00 ab	22.05 ab	28.07 a	75.85 ab	NAA 100 mg/l
4.63 a	359.80 a	14.41 a	5.57 a	66.78 a	80.63 a	22.57 a	28.33 a	81.77 a	NAA 150 mg/l
0.91 a	262.40 a	13.83 a	4.84 ab	61.70 ab	77.50 abc	22.08 ab	27.82 ab	76.97 ab	NAA 200 mg/l
9.70 a	473.30 a	14.74 a	5.01 ab	60.95 ab	76.25 abc	21.85 abc	27.90 ab	75.90 ab	NAD 200 mg/l
7.52 a	239.40 a	13.85 a	4.92 ab	59.06 ab	76.88 abc	21.75 abc	27.77 ab	73.79 ab	NAD 300 mg/l
4.95 a	337.30 a	13.79 a	4.96 ab	60.29 ab	74.76 abc	21.71 abc	28.05 ab	74.49 ab	Urea 0.60 %
9.18 a	572.80 a	14.08 a	4.96 ab	60.06 ab	72.64 abc	21.68 abc	28.03 ab	74.77 ab	Urea 1.20 %
3.06 a	461.60 a	13.85 a	4.96 ab	60.90 ab	74.38 abc	21.77 abc	28.06 ab	75.57 ab	Urea 6 %
0.50 a	548.00 a	14.67 a	4.81 b	51.00 b	63.00 c	20.13 c	26.95 ab	62.97 b	Urea 12 %

* در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک می باشند در سطح ۰.۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری نداشته اند.
* In each column, means supplemented by the same letters are not differed by Duncan's multiple range test at 5% level.

جدول ۷ - تأثیر کود اوره و سوین بر درصد ریزش تجمعی میوه‌های رقم فیشمی در سال ۱۳۷۵
Table 7 - Effect of urea and sevin on the cumulative abscission percent of Fishomi cultivar fruits in 1996

زمان برداشت Time of harvest	۱۴ روز بعد از محلول پاشی 14 days after spray	تیمار Treatment
43.30 a	34.74 ab *	شاهد Control
33.69 a	27.98 ab	Urea 1.20 %
32.55 a	26.10 b	Urea 3%
45.85 a	39.64 a	Urea 6%
44.19 a	36.12 ab	Sevin 1200 mg/l
41.50 a	31.33 ab	Sevin 2400 mg/l

* در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند از نظر آزمون دانکن در سطح ۰.۵٪ معنی‌دار نیستند.

* In each column, means supplemented by the same letters are not differed by Duncan's multiple range test at 5% level .

استفاده از اثرات تشدیدکننده تنک (کاهش تعداد میوه و افزایش بهره‌مندی میوه‌های باقیمانده از ذخائر مواد غذایی) را داراست. بنابراین، میوه درختان تنک شده در مقایسه با درختان شاهد از گوشت بیشتری برخوردار بوده ولی از نظر هسته تفاوت قابل ملاحظه‌ای باهم ندارند. به عبارتی دیگر، افزایش نسبت گوشت به هسته بیشتر در نتیجه همین پدیده می‌باشد.

در این پژوهش، کاهش تعداد میوه نسبت به شاهد تأثیر معنی‌داری روی سال‌آوری درختان ارقام دزفول و فیشمی نداشت که مطابق با گزارش‌های استوت و مارتین (۲۶) و کرسیمانو و همکاران (۷) ولی برخلاف نتایج سایر پژوهش‌ها (۴، ۹، ۱۳ و ۱۸) می‌باشد. به استناد

می‌باشد. رشد کلی میوه زیتون به صورت یک منحنی سیگموئید دوتایی^۱ می‌باشد و به چهار مرحله اصلی تقسیم می‌شود (۱۵).

افزایش در اندازه میوه در نتیجه تقسیم سلولی یا بزرگ شدن سلول یا هر دو می‌باشد. تقسیم سلولی در مراحل اولیه رشد میوه بیشتر مشهود بوده و بزرگ شدن سلول در طی مراحل بعدی نقش دارد (۲۹). بنابراین، تنک کردن میوه روی مرحله اول رشد و نمو میوه تأثیر مستقیم داشته و عمدتاً تقسیم سلولی را افزایش داده و علاوه بر این روی سایر مراحل رشد و نمو میوه نیز تأثیر داشته است (از طریق افزایش اندازه سلول). درون بر^۲ میوه (پوسته سخت هسته) مدت زمان کوتاهی پس از بارور شدن تخمدان به تدریج سخت شده و رشد آن بطئی و کند می‌شود ولی میان بر^۳ میوه (گوشت) در طول فصل به رشد سریع خود ادامه می‌دهد و فرصت بیشتری برای رشد و نمو و

1- Double sigmoid

2- Endocarp

3- Mesocarp

جدول ۸ - تأثیر کود اوره و سوبین بر وزن، طول، قطر، حجم، وزن گوشت، نسبت گوشت به هسته ده میوه و میزان محصول در رقم فیشمی در سال ۱۳۷۵

Table 8 - Effect of urea and sevin on the weight, length, diameter, volume, pulp weight, pulp/seed of ten fruits and yield of Fishomi cultivar in 1996

میزان محصول (گرم)	قطر هسته	طول هسته	نسبت گوشت به هسته	وزن هسته	وزن گوشت (گرم)	حجم ده میوه (سانتی متر مکعب)	قطر ده میوه (سانتی متر)	طول ده میوه (سانتی متر)	وزن ده میوه (گرم)	تیمار
Yield (gr)	Seed diameter of ten fruits (cm)	Seed length of ten fruits (cm)	Plup/Seed	Seed weight of ten fruits (gr)	Pulp weight of ten fruits (gr)	Volume of ten fruits (cm ³)	Diameter of ten fruits (cm)	Length of ten fruits (cm)	Weight of ten fruits (gr)	Treatment
718.00 a	10.03 a	19.00 ab	4.91 a	63.33 ab	55.97 ab	63.33 ab	21.27 a	27.03 bc	68.40 a*	Control
896.00 a	9.55 ab	19.20 ab	4.56 a	54.75 b	51.07 ab	54.75 b	20.08 b	27.13 bc	63.40 ab	Urea 1.20 %
951.50 a	9.30 b	19.58 ab	5.00 a	60.50 b	54.57 ab	60.50 b	20.52 ab	28.20 ab	67.05 a	Urea 3 %
671.80 a	9.80 ab	20.63 a	5.76 a	73.13 a	57.85 a	73.13 a	20.75 ab	28.45 a	71.17 a	Urea 6%
680.50 a	9.90 ab	19.17 ab	4.95 a	62.25 ab	54.32 ab	62.25 ab	20.77 ab	27.52 ab	66.40 ab	Sevin 1200 mg/l
760.00 a	9.57 ab	18.80 b	4.51 a	55.50 b	48.35 b	55.50 b	19.98 b	26.47 c	59.00 b	Sevin 2400 mg/l

* در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک می باشند از طریق آزمون دانکن در سطح ۰.۰۵ معنی دار نیستند.

* In each column, means supplemented by the same letters are not differed by Duncan's multiple range test at 5% level.

مدارک و پژوهش‌های ذیل، چنین نتیجه‌ای معقول به نظر می‌رسد:

در درختان زیتون، رشد رویشی از فروردین ماه هر سال شروع شده و تا حدود اواخر مهرماه ادامه می‌یابد (۹) ولی بیشترین میزان طویل شدن شاخساره‌ها در طی دوزمان، یکی قبل از گل‌دهی و دیگری در زمان تمام گل می‌باشد (۶). باردهی زیاد باعث کاهش رشد رویشی سالیانه می‌شود و رشد جوانه‌های انتهایی که باید شاخه‌های میوه‌دهنده سال آینده را بوجود آورند، متوقف می‌شود و از آنجا که گل‌انگیزی زیتون (در زمان سخت شدن درون بر) روی رشد رویشی سال جاری صورت می‌گیرد، بنابراین باردهی زیاد منجر به کاهش تعداد و طول شاخساره‌های جدید شده و در نتیجه جوانه گل‌کمتری برای سال آینده تشکیل می‌شود (۱۴). در همین ارتباط، پروئیتی و تومبسی (۱۹) ۵۰ درصدی تمامی گل‌های درختان زیتون رقم مورینو^۱ را در ۲۵ خرداد ماه حذف کردند که منجر به تحریک رشد رویشی و افزایش قابل توجه در گل‌دهی و میوه‌دهی سال بعد درختان مذکور گردید.

در بخش دیگری از این پژوهش، درختان با اسید جیبرلیک و پاکلوبوترازول تیمار شدند و نتیجه گرفته شد که در درختان زیتون، اسید جیبرلیک و سایر مواد هورمونی فاقد تأثیر مستقیم روی گل‌انگیزی^۲ بوده و بیشتر از طریق اثراتی که روی در دسترس بودن^۳ و توزیع مواد غذایی دارند، آنرا تحت تأثیر قرار می‌دهند (۱۹).

در طی مهر تا اسفند یا اردیبهشت ماه، نمونه‌گیری از برگ‌ها و جوانه‌های درختان زیتون پرمحصول رقم، مانزانیلا نشان داد که برگ‌ها و جوانه‌ها دارای مقادیر بالایی از اسیدهای فنولی فعال‌کننده آنزیم ایندول استیک اکسیداز^۴ می‌باشند. در مقابل در برگ‌ها و جوانه‌های درختان

کم محصول، مقادیر بالایی از اسیدهای فنولی بازدارنده آنزیم ایندول استیک اکسیداز وجود دارد. بنابراین، در درختان پرمحصول به علت از بین رفتن هورمون اکسین، رشد رویشی به میزان اندکی صورت گرفته و عکس این مطلب در مورد درختان کم محصول صادق می‌باشد (۱۰).

لاوی و همکاران (۱۶) نشان دادند که در درختان زیتون رقم مانزانیلا، برگ‌های درختان پرمحصول در مقایسه با کم محصول، در نیمه تابستان مقدار بیشتری اسید کلروجنیک درون‌زا^۵ و در پاییز مقدار بیشتری کاتکین^۶ دارند. هر ساله در طی دوره گل‌دهی و به میوه‌نشستن^۷ غلظت اسید کلروجنیک برگ‌ها تغییر می‌کند که این تغییر در ارتباط با وضعیت سال‌آوری درختان می‌باشد. در درختانی که در سال قبل پرمحصول بودند، در سال بعد مقدار اسید کلروجنیک پایین می‌آید و در آنهایی که در سال قبل کم محصول بودند، در سال بعد بالا می‌رود که نقش رویان‌های در حال نمو را بر روی گل‌انگیزی سال بعد نشان می‌دهد. در برگ‌های درختان زیتون پرمحصول، تجمع اسید کلروجنیک بابه میوه‌نشستن شروع و تا زمان سخت شدن درون بر ادامه می‌یافت و پس از آن تا سال بعد در میزان بالایی باقی می‌ماند. در درختان پرمحصول، حذف گل‌آذین منجر به کاهش اسید کلروجنیک برگ‌ها گردید و مقدار آن را تا سطح اسید کلروجنیک برگ‌های درختان کم محصول کاهش داد و در سال بعد، این درختان از گل‌دهی خوبی برخوردار بودند. در درختان پرمحصول،

1- Maurino

2- Flower induction

3- Availability

4- Indole acetic acid oxidase

5- Endogenous chlorogenic acid

6- Catechin

7- Fruit set

تعداد و طول شاخساره‌های سال جاری و در نهایت افزایش گل‌دهی در سال آینده شود و به این ترتیب مشکل سال آوری درختان زیتون حل گردد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه شیراز که هزینه‌های انجام این پژوهش را متقبل شده‌اند، قدردانی می‌گردد.

References

منابع مورد استفاده

- ۱ - راحمی، م. و نامجویان، م. ۱۳۷۶. اثرات اتفن بر نیروی جدا نمودن میوه و میزان کلروفیل در میوه لیموی آب. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۸ (۱): ۶۳-۵۵.
2. Baratta B, Caruso T and Inglese P (1990) Using urea as thinning agent in olive: The influence concentration and time of application. *Acta Hort.* 286: 163-166.
3. Barone E, Gullo G, Zappia R and Inglese P (1994) Effect of crop load on fruit ripening and olive oil quality. *J. Hort. Sci.* 69: 67-73.
4. Barranco D and Krueger WH (1992) Timing of NAA application in olive thinning. *Acta Hort.* 286: 167-169 (Abst.)
5. Boswell SB, Bergh BO and Whitesll RH (1976) Control of sprouts on topworked avocado stumps with NAA formulations. *HortScience* 11:113-114.
6. Cimato A, Cantini C and Sani G (1990) Climate- phenology relationship on olive cv. Frantoio. *Acta Hort.* 286: 171-174.
7. Crescimanno FG, Marco LD and Sottile I (1977) The effects of fruit removal on flower induction and alternate bearing in olives. *Tecnica Agricola* 28: 3-12 (Abst.)
8. Fandi NM (1989) Effect of foliar fertilization, chemical fruit thinning and supplemental irrigation on growth and fruiting of the Nabali olive. *Dirasat* 14: 177-178 (Abst.)
9. Fernandez-Escobar R, Benlloch M, Navarro C and Martin GC (1992) The time of floral induction in the olive. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117: 304-307
10. Gonzalez Garcia F and Catalina L (1983) Importance of nutritional factors for olive flowering and fruiting. *Anales de Edafologia y Agrobiologia* 41 : 959-972 (Abst.)
11. Hartmann HT, Opitz KW and Beutel JA (1980) Olive production in California. 1th Ed. Division of Agriculture Sciences. University of California. Leaflet 2474: 64 pp.
12. Klein I and Weinbaum SA (1984) Foliar application of urea to olive: Translocation of urea nitrogen as influenced by sink demand

- and nitrogen deficiency. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109: 356-360.
13. Krueger WH, Martin GC, Nishijima C and Dibble JE (1987) Using concentrate postbloom NAA sprays to thin olives. *California Agriculture* 41: 12 (Abst.)
 14. Lavee S (1985) Olive . In: Halevy AH (ed.) *Handbook of flowering. Vol III* (pp. 423-434) CRC Press.
 15. Lavee S (1986) Olive .In: Monselise SP . (ed.) *Handbook of Fruit Set and Development* . PP. 261-276: CRC Press.
 16. Lavee S , Harshemesh H and Avidan N (1986) Endogenous control of alternate bearing. Possible involvement of phenolic acids. *Olea* 17: 61-66.
 17. Martin GC, Lavee S, Sibbett GS, and Nishijima C (1981) A new approach to thinning olives. *California Agriculture* 34: 7-8 (Abst.)
 - 18- Navarro C, Fernandez- Escobar R and Benlloch M (1992) . Flower bud induction in 'Manzanillo' olive. *Acta Hort.* 286:195-198 (Abst.)
 - 19- Proietti P and Tombesi A (1996) Effects of gibberellic acid, asparagine and glutamine of flower bud in olive. *J. Hort . Science* 71: 383-388 (Abst.)
 20. Pugliano G (1984) Foliar feeding ovary abortion and fruit drop in the Sorrento olive cultivar ' Olivo da Olio '. *Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura* 45: 75-80 (Abst.)
 21. Rahemi M, Dennis FG, Andersen RL, Ozga Jo and Xia RX (1997) The role of ethylene in apple fruit set. *J. Hort. Sci.* 72: 67-73.
 22. Rallo L and Barranco D (1986) Influence of the time of application on the response of olive to chemical thinning. *Acta Hort.* 179: 709-710.
 23. Rallo L and Suarez MP (1989) Seasonal distribution of dry matter within the olive fruit- bearing limb . *Adv. Hort .Sci.* 3: 55-59.
 24. Rallo L and Fernandez-Escobar R (1985) Influence of cultivar and flower thinning within the inflorescence on competition among olive fruit *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110: 303-308
 25. Steven Sibbet G and Martin GC (1981) *Olive Spray Thinning* . Division of Agricultural Sciences . University of California. Leaflet 2475. 3 pp.
 26. Stutte GW and Martin GC (1986) Effect of killing the seed on return bloom of olive . *Scientia Hort .* 29: 107-113.
 27. Troncoso A, Prieto J and Linan J (1980) Chemical fruit thinning in a 'Manzanillo' olive grove of Seville. *Anales de Edafologia y Agrobiologia* 37: 881-893(Abst.)
 - 28 - Verma HS and Singh RP (1991) *Olives* . In: Mitra SK, Bose TK and Rathore DS (eds.) *Temperate Fruits* . pp. 519-548. Horticulture and Allied Publishers, Calcutta.
 29. Weaver RJ (1972) *Plant Growth Substances in Agriculture*. Freeman and Company U.S.A. 594 pp.
 30. Zilkah S, Klein I and David I (1988) Thinning peaches and nectarines with urea. *J. Hort . Sci.* 63: 209-216.