مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۲۰ شماره ۲ صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۲۸ (۱۳۹۸)
مقاله پژوهشی

اثرهای کاربرد پوترسین و تنک میوه بر رشد و نمو میوه و گلدهی سال بعد زیتون رقم فیشمی تخم کبکی

Effects of Putrescine Application and Fruit Thinning on Fruit Development and Return Bloom of Olive cv. Fishomi Tokhme-Kabki

مریم زارع و مجید راحمی*[۲]

چکیده

به‌منظور بررسی اثر پوترسین بر رشد و توسعه میوه زیتون، آزمایشی در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ روی درختان زیتون رقم فیشمی تخم کبکی که در سال پرمحصول قرار داشتند، اجرا شد. تیمارها شامل شاهد (میوه نرمال و میوه‌های ساچمه‌ای)، میوه نرمال، میوه ساچمه‌ای، میوه نرمال همراه با غلظت ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین و میوه ساچمه‌ای همراه با غلظت ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین بودند که در زمان دو هفته بعد از تمام‌گل روی شاخه‌های زیر تیمار، محلول‌پاشی‌ها انجام شدند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تشکیل میوه و ویژگی‌های فیزیکی میوه (میانگین وزن، طول، قطر، وزن گوشت و هسته و نسبت گوشت به هسته ۱۰ میوه) بررسی شدند. نتیجه‌ها نشان داد که محلول‌پاشی با پوترسین سبب افزایش وزن کل میوه نرمال شد. کاربرد پوترسین در غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر سبب افزایش وزن و شمار میوه نرمال در زمان برداشت شد. تیمار میوه‌های ساچمه‌ای بیشترین شمار گل، گل کامل و گل نر را در سال بعد نسبت به شاهد تولید نمود. تیمار میوه نرمال همراه با غلظت‌های مختلف پوترسین بر تشکیل شمار گل در سال بعد تاثیر چندانی نداشت. تنها تیمار میوه‌های ساچمه‌ای همراه با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین سبب افزایش شمار گل، گل کامل و گل نر در سال بعد گردید.

واژه‌های کلیدی: تناوب باردهی، تنک میوه، پوترسین، زیتون و میوه‌های ساچمه‌ای.

مقدمه

مقدار عملکرد درخت به‌طور مستقیم بر کیفیت میوه تأثیر می‌گذارد و به مدیریت دقیق برای دستیابی به محصول تجاری از نظر اندازه میوه و دیگر ویژگی‌های کیفی نیاز دارد (۳۳). بیشتر درختان زیتون به تولید نابرابر میوه (تناوب باردهی) تمایل دارند (۶). سال‌آوری (باردهی دوساله یا نابرابر)، تمایل درختان میوه به تولید محصول سنگین در یک سال (سال پرمحصول[۳]) و به دنبال آن محصول سبک یا بدون محصول در سال بعد (سال کم محصول[۴]) می‌باشد. در سال پرمحصول درختان شمار زیادی میوه کوچک با ارزش اقتصادی کم تولید می‌کنند، در حالی که در سال کم محصول شمار کمی میوه بزرگ تولید می‌شوند. این پدیده گسترده می‌باشد و می‌تواند در کل یک منطقه، در یک درخت، در بخشی از درخت یا حتی در یک شاخه از درخت رخ دهد (۲۰).

تناوب باردهی یکی از مشکل‌های اصلی در صنعت زیتون می‌باشد که به خاطر رقابت میوه‌های در حال رشد برای به‌دست آوردن ماده‌های پرورده و همزمان بودن آن با گل‌انگیزی در جوانه و رشد شاخه اتفاق می‌افتد (۲۶). در درختان زیتون، افزون بر شمار گل، شمار گل‌های کامل در تشکیل میوه از اهمیت بالایی برخوردار است و شمار میوه‌های بکربار[۵] و یا به اصطلاح

۱- تاریخ دریافت: ۹۷/۸/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۱۲
۲- به‌ترتیب دانشجوی دکتری و استاد بخش علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.
* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (rahemi@shirazu.ac.ir).

۳- On-year ۴- Off-year ۵- Parthenocarpic

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]
[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

ساچمه‌ای[1]در مقدار تولید و باروری موثر هستند. در واقع، یکی از دشواری‌ها در درختان زیتون، میوه‌های ساچمه‌ای است که بیشتر وابسته به ژنتیک گیاهی می‌باشد. افزون بر عامل‌های ژنتیکی، عامل‌های محیطی و تغذیه‌ای نیز در این امر اهمیت دارند. تولید زیتون اغلب به‌دلیل وجود ساچمه‌ای‌ها کاهش می‌یابد (۱۴).

میوه‌های ساچمه‌ای زیتون کوچک هستند که بیشتر بدون بذر بوده، قبل از برداشت ریزش نموده یا اگر هم برداشت شوند، ارزش تجاری ندارند. بنابراین، افزایش میوه‌های ساچمه‌ای بر عملکرد و روغن تاثیر منفی داشته و می‌تواند به طور جدی بر عملکرد اقتصادی باغ‌های زیتون تاثیرگذار باشد. میوه‌های نرمال و بکربار الگوهای متفاوتی از انباشت ماده‌های غذایی در رابطه با وزن میوه نشان می‌دهند. میوه نرمال نسبت به میوه بکربار یک مصرف کننده قوی است. قدرت منبع میوه به‌احتمال به رشد بذر و اندازه میوه بستگی دارد. در واقع اندازه میوه‌های ساچمه‌ای در مقایسه با میوه‌های نرمال، بستگی به کاهش انباشت ماده‌های پرورده دارد، در حالی که پیشنهاد شده نبود بذر نقش مهمی در نابسامانی‌های رشد ایفا می‌کند (۲۳). نبود یا کمبود دانه گرده زنده، خودگرده افشانی یا گرده افشانی ضعیف از عواملی هستند که باعث ایجاد میوه‌های ساچمه‌ای در درختان زیتون می‌شوند (۵).

به نظر می‌رسد که تناوب باردهی زیتون به عوامل ژنتیکی درونی و محیطی وابسته باشد (۲۱). افزون بر عامل‌های ژنتیکی، عامل‌های محیطی و تغذیه‌ای تاثیر مهمی بر این مسئله دارند. کمبود آغازش جوانه‌های گل در رقم‌های با تناوب باردهی، به طور مستقیم به تاثیر مصرف ماده‌های پرورده و ماده‌های ذخیره شده توسط میوه مربوط می‌باشد. تناوب باردهی به عمل هورمون‌ها به ویژه جیبرلین‌های تولید شده در میوه‌چه‌ها در سال پرمحصول نسبت داده می‌شود (۲۲). مشخص شده است که هورمون‌های گیاهی بر آغازش جوانه گل و رشد شاخه جدید زیتون تاثیر مهاری دارند (۱۳). به این نکته توجه شده است که گل‌انگیزی جوانه گل و هم‌چنین تشکیل میوه و ریزش میوه یا سرآغازه اندام‌های مختلف گیاه به برهمکنش ماده‌های رشدی بستگی دارد (۱۸).

با تنظیم محصول از راه تنک گل یا میوه می‌توان تناوب باردهی را کاهش داد که منجر به تولید ثابت‌تر میوه و افزایش اندازه میوه و افزایش کیفیت میوه می‌شود (۸). حذف میوه و تخریب بذر قبل از سخت شدن هسته که حدود ۷ تا ۸ هفته بعد از تمام گل اتفاق می‌افتد، سبب بهبود گلدهی سال بعد در زیتون رقم مانزانیلو[2] شده است (۱۵). پلی‌آمین‌ها به عنوان تعدیل‌کننده‌ها و تحریک‌کننده‌های توسعه گیاهان گزارش شده‌اند و رشد گیاه با افزایش زیست‌ساخت آن‌ها در بافت‌های گیاه در حال رشد همبستگی دارد (۳۰). در رابطه با نقش پلی‌آمین‌ها در تولید محصول، گزارش شده است که کاربرد پوترسین با غلظت ۱ میلی مولار در گلابی آسیایی پیش از انجام گرده افشانی، سبب افزایش سرعت جوانه زدن دانه گرده و رشد آن درون خامه گل‌ها و درنهایت افزایش تشکیل میوه و افزایش عملکرد شد (۱۶). تیمار پوترسین با غلظت ۰/۰۱ مولار به تنهایی و همراه با نیترات پتاسیم ۲٪ و ۴٪ سبب افزایش درصد تشکیل میوه و میانگین وزن میوه و در نهایت عملکرد میوه به (*Cydonia oblonga*) رقم اصفهان شد (۱).

در پژوهشی که توسط باقری و همکاران (۲) صورت گرفت، بیان شد که کاربرد پوترسین با غلظت ۵ میلی‌مولار در مرحله تمام‌گل، سبب افزایش تشکیل میوه زیتون اولیه در زمان برداشت و افزایش طول میوه‌ها شد و هم‌چنین مقدار کربوهیدرات، مقدار نیتروژن و مقدار کلروفیل میوه‌های تیمار شده نسبت به شاهد افزایش یافت. عامل‌های محیطی و مدیریتی بی‌شماری در تشکیل میوه موثرند که در این میان نقش پلی‌آمین‌ها بسیار مهم می‌باشد. با توجه به این که پلی‌آمین‌ها در گلدهی و تشکیل میوه نقش تنظیم‌کنندگی دارند و پژوهش‌های زیادی روی تاثیر تنک بر عملکرد یا دیگر جنبه‌های تولید تمرکز کرده است، این پژوهش برای بررسی اثرهای غلظت‌های مختلف پوترسین بر اندازه و کیفیت میوه‌های ساچمه‌ای و میوه نرمال و هم‌چنین تاثیر تنک میوه و نوع میوه بر گلدهی سال بعد درختان زیتون رقم فیشمی تخم کبکی انجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در باغ بش در شهر شیراز وابسته به بنیاد مستضعفان اجرا شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار روی درختان زیتون رقم فیشمی تخم کبکی انجام شد. به‌همین منظور، در فروردین

۱- Shot berry ۲- Manzanillo

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

سال اول (۱۳۹۶) شمار ۷ اصله درخت زیتون در هر ردیف انتخاب و در مجموع ۲۱ اصله درخت زیتون ۲۵ ساله رقم فیشمی تخم کبکی که با قلمه تکثیر شده‌اند، انتخاب گردید. فاصله‌های کشت درختـــان، بین ردیف‌ها ۱۰ متر و روی ردیف‌ها ۶ متر می‌باشد و مجهز به سامانه آبیاری قطره‌ای می‌باشد. به‌منظور دقت بیشتر و به کمینه رساندن خطا، تا حد امکان درختانی که از نظر توان رشد و اندازه یکنواخت بودند، انتخاب و در هر درخت دو شاخه در دو جهت شمالی و جنوبی به‌منظور اعمال تیمارها نشانه گذاری شد. همه درختان در سال پربار قرار داشتند. تیمارها شامل شاهد (میوه نرمال و ساچمه‌ای)، میوه نرمال (حذف میوه‌های ساچمه‌ای)، میـــوه ساچمه‌ای (حذف میوه‌های نرمال)، میوه نرمال همراه با غلظت ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین و میوه ساچمه‌ای همراه با غلظت ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین بودند که به‌صورت محلول‌پاشی روی دو شاخه در جهت شمال و جنوب در هر درخت انجام گرفت. محلول‌پاشی دو هفته بعد از تمام‌گل انجام شد. شمارش میوه‌ها در سال اول در سه مرحله ۴، ۸ و ۱۶ هفته بعد از تمام‌گل انجام گرفت. به‌منظور سنجش و اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی، میوه‌ها در ۲۵ شهریور سال اول برداشت و پس از انتقال به آزمایشگاه، ۱۰ میوه از هر تیمار انتخاب و میانگین وزن میوه، وزن گوشت و هسته و همچنین طول و قطر میوه اندازه‌گیری شدند. در سال دوم، شمارش گل‌ها و میوه‌های تیمارهای سال قبل انجام شد. در این پژوهش میانگین فراسنجه‌های اندازه‌گیری دو شاخه در محاسبه‌ها به کار برده شد. شمار گل در هر شاخه تیمار شده در سال بعد در زمان تمام‌گل شمارش و شمار گل برحسب شمار گل در گل‌آذین در سطح مقطع شاخه محاسبه شد. شمار گل در شاخه از فرمول زیر به‌دست آمد:

شمار خوشه × متوسط شمار گل در خوشه = شمار گل در شاخه

داده‌های به‌دست آمده از شمار گل در شاخه، گل کامل و گل نر سپس نرمال‌سازی شدند و مقدار شمار گل بیان شد. شمار میوه‌های حاصل از گل‌های کامل تا ۸ هفته بعد از تمام گل نیز شمارش گردید. محاسبه میانگین وزن میوه و عملکرد دو شاخه با استفاده از ترازوی دیجیتالی مدل SAS-3031 با دقت ۱۰ گرم (برای وزن میوه‌های نرمال) ساخت کشور ایران و هم‌چنین از ترازوی دیجیتالی مدل AND با دقت ۰/۰۱ گـــرم (برای وزن میوه‌های ساچمه‌ای) ساخت کشور ژاپن، انجام شد. برای اندازه‌گیری طول و قطر میوه از خط‌کش استفاده شد. واکاوی آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۲ صورت گرفت و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام گرفت.

نتایج

شمار میوه

نتیجه‌های به‌دست آمده از این آزمایش نشان داد که تمام ویژگی‌های اندازه‌گیری شده تیمارها اثر معنی‌داری داشتند. شمار میوه باقی مانده در شاخه در هفته‌های مختلف بعد از محلول‌پاشی در سطح ۵٪ معنی‌دار شد و دیگر ویژگی‌ها در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بودند. شمار میوه در هفته‌های مختلف در تیمار میوه نرمال و ساچمه‌ای نسبت به شاهد کمتر بود (جدول ۱). کاربرد پوترسین در غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر سبب افزایش شمار میوه نرمال در زمان برداشت شداما تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت و بین غلظت‌های به کار رفته نیز تفاوت چندانی مشاهده نشد (جدول ۱). هم‌چنین شمار میوه در هفته‌های مختلف بعد از تمام‌گل در تیمار میوه‌های نرمال با غلظت‌های مختلف پوترسین، نسبت به میوه نرمال افزایش یافت که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین این تیمارها مشاهده نشد. شمار میوه‌های ساچمه‌ای با غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین نسبت به میوه‌های ساچمه‌ای بدون تیمار پوترسین کمترین مقدار بود (جدول ۱). شمار میوه در هفته‌های مختلف بعد از محلول‌پاشی در تیمار میوه نرمال و ساچمه‌ای نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۱).

وزن کل میوه

با توجه به نتیجه‌های به‌دست آمده وزن کل میوه در تیمار ساچمه‌ای نسبت به شاهد کاهش یافت و وزن کل میوه نرمال نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۱). محلول‌پاشی با پوترسین سبب افزایش وزن کل میوه نرمال نسبت به ساچمه‌ای گردید (جدول ۱). کاربرد پوترسین در غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر سبب افزایش وزن میوه نرمال در زمان برداشت شد اما تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت. وزن میوه در هفته‌های مختلف بعد از تمام‌گل در تیمار میوه‌های نرمال

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

همراه با غلظت‌های مختلف پوترسین نسبت به میوه نرمال افزایش یافت که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین این تیمارها مشاهده نشد. میوه‌های نرمال تیمار شده همراه با غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین (به‌ترتیب ۱۵۶۸ و ۱۲۹۱/۳۰ گرم) بیشترین وزن میوه را نسبت به میوه نرمال داشتند. میوه‌های ساچمه‌ای شمارش شده با غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین (به‌ترتیب ۶/۲ و ۹/۲ گرم) کمترین وزن میوه را نسبت به شاهد داشتند (جدول۱).

جدول۱ - اثر پوترسین و نوع میوه بر تشکیل میوه و وزن کل میوه زیتون، رقم فیشمی تخم کبکی (سال۱۳۹۶).

Table 1. Effect of putrescine and fruit type on fruit set and total weight of olive fruit (*Olea europaea* 'Fishomi Tokhme- Kabki') (Year 2017).

تیمار Treatment	شمار میوه در سطح مقطع شاخه (هفته بعد از تمام‌گل) Fruit number per cross section of branch (cm2) weeks after full bloom			وزن کل میوه در سطح مقطع شاخه Total fruit weight per cross section of branch (g)
	4	8	16	
شاهد Control	1.27[a†]	1.126[a]	0.810[a]	1274.7[a]
میوه نرمال Normal fruit	0.629 [ab]	0.602[ab]	0.436[ab]	762.3[ab]
میوه‌های ساچمه‌ای Shotberry	0.941[ab]	0.637[ab]	0.525[ab]	27.4[b]
میوه نرمال + پوتریسین با غلظت ۳ میلی‌مول در لیتر Normal fruit + Putrescine 3 mMl^{-1}	1.004[a]	0.940[a]	0.880[a]	1568.0[a]
ساچمه ای+ پوتریسین با غلظت۳ میلی‌مول در لیتر Shotberry + Putrescine 3 mMl^{-1}	0.146[b]	0.119[b]	0.087[b]	6.2[b]
میوه نرمال + پوتریسین با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر Normal fruit + Putrescine 6 mMl^{-1}	0.745[ab]	0.687[ab]	0.543[ab]	1291.3[a]
ساچمه ای + پوترسین با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر Shotberry + Putrescine 6 mMl^{-1}	0.104[b]	0.087[b]	0.068[b]	9.2[b]

†Mean values followed by the same letters in each column are not significantly different at the 5% level (Duncan's multiple range test).

† میانگین‌های هر ستون که دارای حرف‌های مشابه هستند، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

ویژگی‌های فیزیکی میوه

نتیجه‌ها نشان داد که تیمارهای میوه نرمال و میوه نرمال همراه با غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین به‌ترتیب بیشترین میانگین وزن ۱۰ میوه (۶۵/۷۸، ۵۹/۰۳ و ۶۹/۵۰ گرم)، میانگین وزن گوشت ۱۰ میوه (۵۵/۸۵، ۵۲/۲۴ و ۵۸/۴۸ گرم)، میانگین وزن هسته ۱۰ میوه (۹/۹۳، ۹/۷۱ و ۱۱/۰۹ گرم)، میانگین قطر ۱۰ میوه (۲۰/۵۸، ۱۹/۶۵ و ۲۰/۷۸ سانتی‌متر) و میانگین طول ۱۰ میوه (۲۶/۷۶، ۲۶/۵۰ و ۲۷/۵۶ سانتی‌متر) را نسبت به شاهد به دنبال داشتند. کمترین نسبت گوشت به هسته به‌ترتیب در میوه نرمال و میوه نرمال همراه با غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین (۸/۴۳، ۷/۸۸ و ۷/۹۵) به دست آمد که بین تیمار میوه نرمال و میوه‌های نرمال همراه با غلظت‌های مختلف پوترسین از نظر آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بیشترین میانگین وزن ۱۰ میوه (۶۹/۵۰ گرم)، میانگین وزن گوشت ۱۰ میوه (۵۸/۴۸ گرم)، میانگین وزن هسته ۱۰ میوه (۱۱/۰۹۸ گرم)، میانگین قطر ۱۰ میوه (۲۰/۷۸ سانتی‌متر) و میانگین طول ۱۰ میوه (۲۷/۵۶ سانتی‌متر) و کمترین میانگین نسبت گوشت به هسته (۷/۹۵) در میوه نرمال همراه با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین نسبت به میوه نرمال بدست آمد (جدول ۲).

در تیمار میوه‌های ساچمه‌ای و میوه‌های ساچمه‌ای همراه با غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین به‌ترتیب کمترین میانگین وزن ۱۰ میوه (۵/۸۶، ۲/۹۱ و ۶/۳۵ گرم)، میانگین وزن گوشت ۱۰ میوه (۵/۱۵، ۲/۵ و ۵/۵۲ گرم)، میانگین وزن

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

هسته ۱۰ میوه (۰/۷۰۵، ۰/۴۱۸ و ۰/۸۲۳ گرم)، میانگین قطر ۱۰ میوه (۹/۸۶، ۶/۹۶ و ۱۰/۰۵ سانتی‌متر) و میانگین طول ۱۰ میوه (۸/۳۱، ۵/۹۱ و ۸/۹۶ سانتی‌متر) مشاهده شد. بیشترین میانگین نسبت گوشت به هسته در میوه‌های ساچمه‌ای و میوه‌های ساچمه‌ای همراه با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین به‌ترتیب ۱۰/۷۳ و ۱۰/۲۸ مشاهده شد که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نشد و کمترین میانگین نسبت گوشت به هسته در میوه‌های ساچمه‌ای همراه با غلظت ۳ میلی‌مول در لیتر پوترسین (۸/۳۵) نسبت به میوه‌های ساچمه‌ای مشاهده شد (جدول ۲).

جدول ۲- اثر پوترسین و نوع میوه بر ویژگی‌های فیزیکی میوه زیتون رقم فیشمی تخم کبکی (سال۱۳۹۶).

Table 2. Effect of putrescine and fruit type on the physical properties of olive fruit (*Olea europaea* 'Fishomi Tokhme- Kabki', Year 2017).

تیمار Treatment	میانگین وزن ۱۰ میوه Average weight of 10 fruits (g)	میانگین وزن گوشت ۱۰ میوه Average flesh weight of 10 fruits (g)	میانگین وزن هسته ۱۰ میوه Average pit weight of 10 fruits (g)	میانگین نسبت گوشت به هسته Average flesh / Pit ratio	میانگین قطر۱۰ میوه Average diameter of 10 fruits (cm)	میانگین طول ۱۰ میوه Average length of 10 fruits (cm)
شاهد Control	48.24^{b†}	40.77^{b}	7.47^{b}	8.55^{b}	17.65^{b}	22.03^{b}
میوه نرمال Normal fruit	65.78^{a}	55.85^{a}	9.93^{a}	8.43^{b}	20.58^{a}	26.76^{a}
میوه‌های ساچمه‌ای Shotberry	5.86^{c}	5.15^{c}	0.705^{c}	10.73^{a}	9.86^{c}	8.31^{c}
میوه نرمال + پوتریسین با غلظت ۳ میلی‌مول در لیتر Normal fruit + Putrescine 3 mMl^{-1}	59.03^{ab}	52.24^{a}	9.71^{a}	7.88^{b}	19.65^{ab}	26.50^{a}
ساچمه ای+ پوتریسین با غلظت۳ میلی‌مول در لیتر Shotberry + Putrescine 3 mMl^{-1}	2.91^{c}	2.50^{c}	0.418^{c}	8.35^{b}	6.96^{d}	5.91^{c}
میوه نرمال + پوتریسین با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر Normal fruit + Putrescine 6 mMl^{-1}	69.50^{a}	58.48^{a}	11.09^{a}	7.95^{b}	20.78^{a}	27.56^{a}
ساچمه ای + پوترسین با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر Shotberry + Putrescine 6 mMl^{-1}	6.35^{b}	5.52^{c}	0.823^{c}	10.28^{a}	10.05^{c}	8.96^{c}

†Mean values followed by the same letters in a column are not significantly different at the 5% level (Duncan's multiple range test).

† میانگین‌های هر ستون که دارای حرف‌های مشابه هستند، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

تیمار میوه نرمال نسبت به شاهد بیشترین میانگین وزن ۱۰ میوه (۶۵/۷۸ گرم)، میانگین وزن گوشت ۱۰ میوه (۵۵/۸۵ گرم)، میانگین وزن هسته ۱۰ میوه (۹/۹۳ گرم)، میانگین قطر ۱۰ میوه (۲۰/۵۸ سانتیمتر) و میانگین طول ۱۰ میوه (۲۶/۷۶ سانتیمتر) را داشت و کمترین میانگین وزن ۱۰ میوه (۵/۸۶ گرم)، میانگین وزن گوشت ۱۰ میوه (۵/۱۵ گرم)، میانگین وزن هسته ۱۰ میوه (۰/۷۰۵ گرم)، میانگین قطر ۱۰ میوه (۲۰/۵۸ سانتی‌متر) و میانگین طول ۱۰ میوه (۲۶/۷۶ سانتی‌متر) مربوط به تیمار ساچمه‌ای بود (جدول ۲).

گلدهی سال بعد

باتوجه به نتیجه‌های به‌دست آمده، اثر تمام تیمارها برای ویژگی‌های ارزیابی شده در سال دوم (۱۳۹۷)، معنی‌دار شد. شمار کل گل، گل کامل و گل نر در سطح مقطع شاخه و همچنین، شمار میوه‌های حاصل از گل کامل در ۴ و ۸ هفته بعد از تشکیل میوه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. تیمار ساچمه‌ای بیشترین شمار گل (۱۵۲/۳۵)، گل کامل (۶۹/۰۸) و گل نر (۶۴/۸۸) را در سال دوم (۱۳۹۷) نسبت به میوه‌های ساچمه‌ای تیمار شده با غلظت‌های مختلف پوترسین داشت (شکل‌های ۱، ۲ و ۳).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

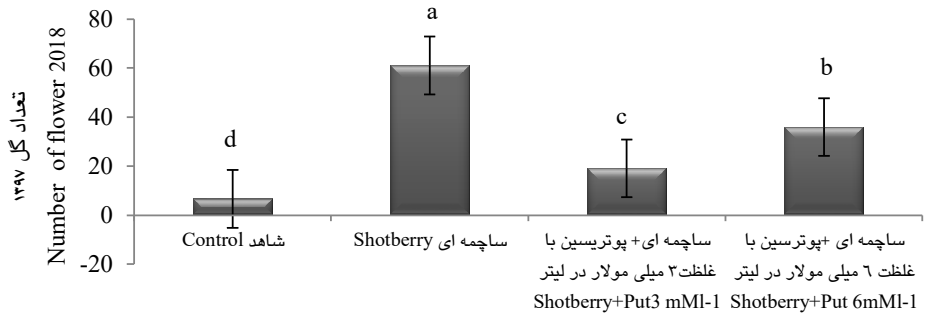

Fig. 1. Effect of putrescine and shotberry on the number of flowers per cross section of branch of olive (*Olea europaea* 'Fishomi Tokhme- Kabki') (Year 2018). Mean values followed by the same letters in a column are not significantly different at the 5% level (Duncan's multiple range test).

شکل ۱- تاثیر پوترسین و میوه ساچمه‌ای بر تشکیل تعداد گل در سطح مقطع شاخه زیتون رقم فیشمی تخم کبکی (سال ۱۳۹۷). میانگین‌های هر ستون که دارای حرف‌های مشابه هستند، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

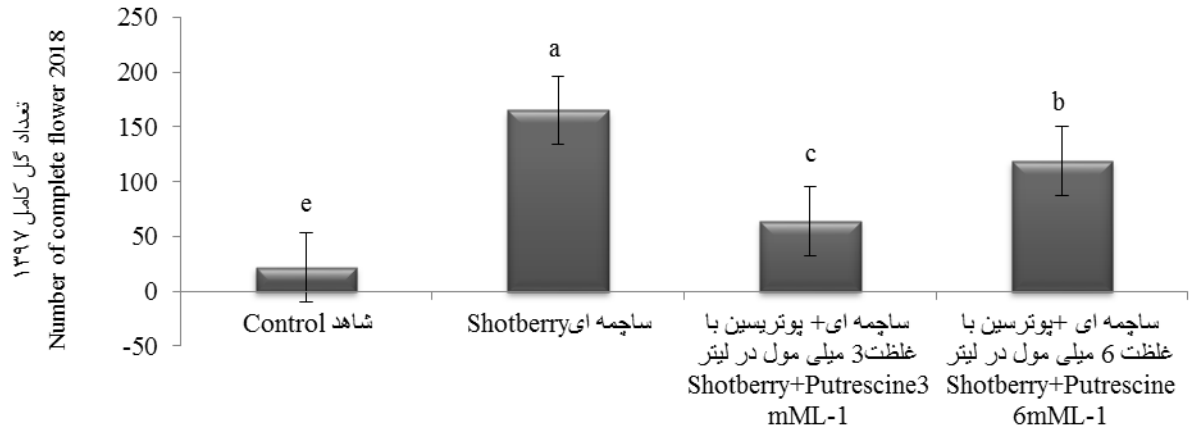

Fig. 2. Effect of putrescine and shotberry on total number of flowers per cross section of branch of olive (*Olea europaea* 'Fishomi Tokhme- Kabki') (Year 2018) Mean values followed by the same letters in a column are not significantly different at the 5% level (Duncan's multiple range test).

شکل ۲- تاثیر پوترسین و میوه ساچمه‌ای بر شمار گل کامل در سطح مقطع شاخه زیتون رقم فیشمی تخم کبکی (سال ۱۳۹۷). میانگین‌های هر ستون که دارای حرف‌های مشابه هستند، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

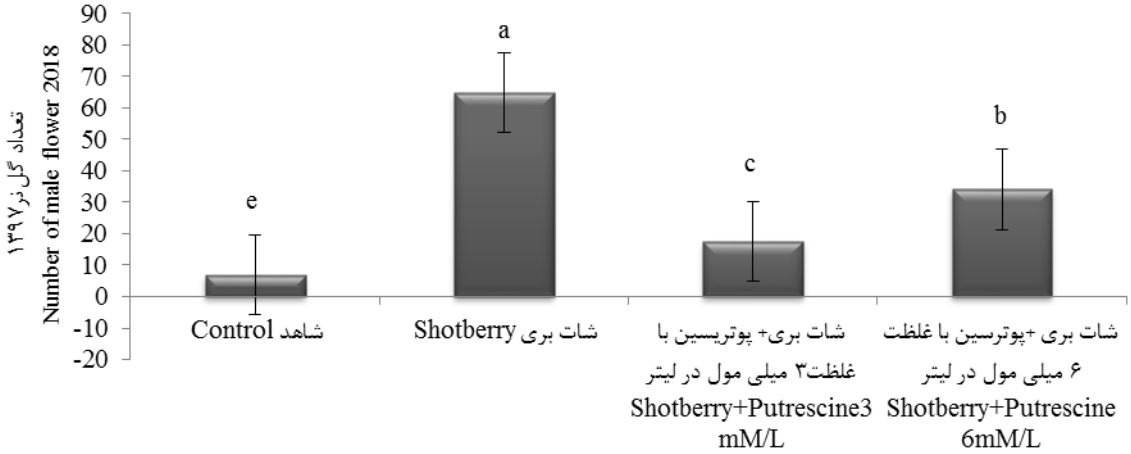

Fig. 3. Effect putrescine and shotberry on number of male flower per cross section of branch of olive (*Olea europaea* 'Fishomi Tokhme- Kabki') (Year 2018). Mean values followed by the same letters in a column are not significantly different at the 5% level (Duncan's multiple range test).

شکل ۳- تاثیر پوترسین و میوه ساچمه‌ای بر شمار گل نر در سطح مقطع شاخه زیتون رقم فیشمی تخم کبکی (سال ۱۳۹۷)، میانگین‌های هر ستون که دارای حرف‌های مشابه هستند، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

تیمار پوترسین بر تشکیل تعداد گل تاثیر داشت. تیمار میوه‌های ساچمه‌ای با غلظت ۶ میلی‌مول پوترسین سبب افزایش شمار گل (۱۱۹/۰۰)، گل کامل (۳۸/۹۲) و گل نر (۳۴/۰۵) نسبت به غلظت ۳ میلی‌مول شد. کمترین شمار گل، گل کامل و گل نر در میوه‌های نرمال و میوه‌های نرمال همراه با غلظت‌های مختلف پوترسین مشاهده شد. در بین غلظت‌های مختلف پوترسین، غلظت ۶ میلی‌مول نسبت به غلظت ۳ میلی‌مول در لیتر باعث افزایش شمار گل (۵۵/۰۷)، گل کامل (۱۹/۴۶) و گل نر (۱۶/۶۰) شد (شکل‌های ۴، ۵ و ۶).

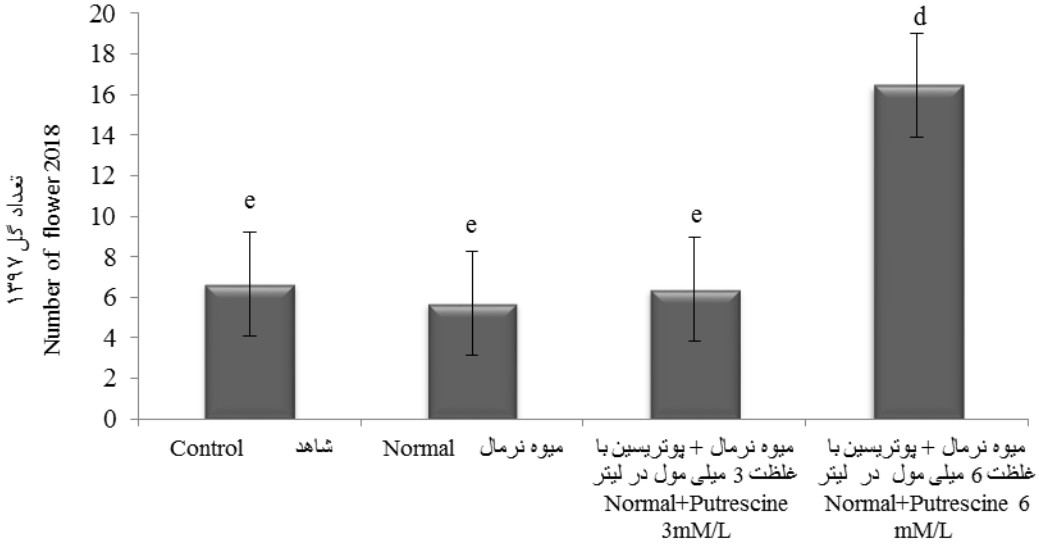

Fig. 4. Effect of putrescine and normal fruit on number of flower per cross section of branch of olive (*Olea europaea* 'Fishomi Tokhme- Kabki')(Year 2018) Mean values followed by the same letters in a column are not significantly different at the 5% level (Duncan's multiple range test).

شکل ۴- تاثیر پوترسین و میوه نرمال بر تشکیل شمار گل در سطح مقطع شاخه زیتون رقم فیشمی تخم کبکی (سال۱۳۹۷)، میانگین‌های هر ستون که دارای حرف‌های مشابه هستند، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

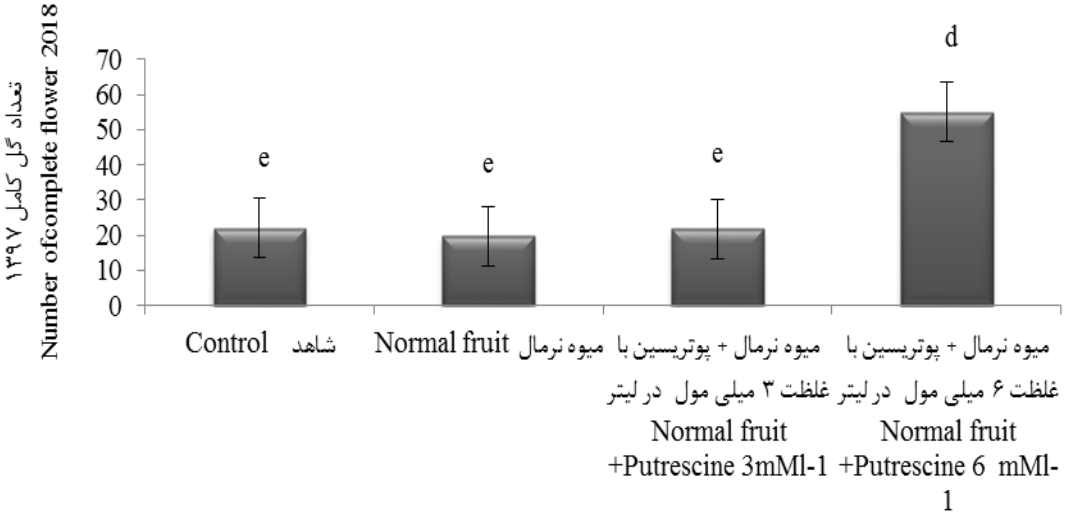

Fig. 5. Effect of putrescine and normal fruit on total number of flowers per cross section of branch of olive (*Olea europaea* 'Fishomi Tokhme- Kabki')(Year 2018)Mean values followed by the same letters in a column are not significantly different at the 5% level (Duncan's multiple range test).

شکل ۵- تاثیر پوترسین و میوه نرمال بر تشکیل شمار گل کامل در سطح مقطع شاخه زیتون رقم فیشمی تخم کبکی (سال ۱۳۹۷)، میانگین‌های هر ستون که دارای حرف‌های مشابه هستند، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

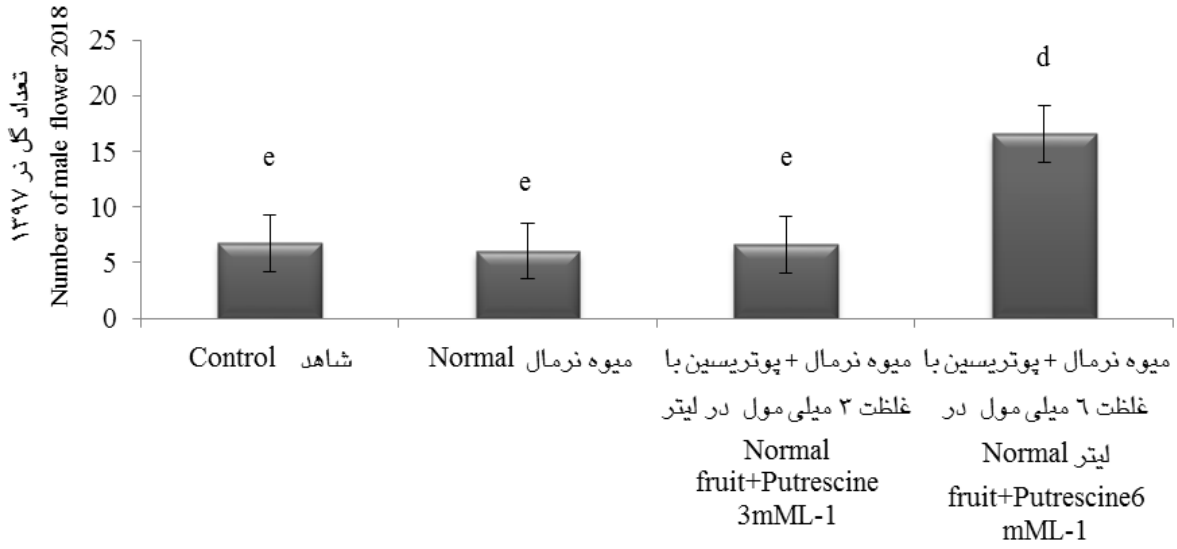

Fig. 6. Effect of putrescine and normal fruit on number of male flower per cross section of branch of olive (*Olea europaea* 'Fishomi Tokhme- Kabki') -(Year 2018)Mean values followed by the same letters in a column are not significantly different at the 5% level (Duncan's multiple range test).

شکل ۶- تاثیر پوترسین و میوه نرمال بر تشکیل شمار گل نر در سطح مقطع شاخه زیتون رقم فیشمی تخم کبکی (سال ۱۳۹۷)، میانگین‌های هر ستون که دارای حرف‌های مشابه هستند، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

جدول ۳- اثر پوترسین و نوع میوه بر شمار میوه زیتون رقم فیشمی تخم کبکی (سال ۱۳۹۷).

Table 3. Effect of putrescine and fruit type on number of fruits of olive fruit (*Olea europaea* 'Fishomi Tokhme-Kabki')(Year 2018).

تیمار Treatment	شمار میوه در سطح مقطع شاخه (هفته بعد از تمام‌گل) Fruit number per cross section of branch (cm^2) (weeks after full bloom)	
	4	8
شاهد Control	0.060[d†]	0.055[d]
میوه نرمال Normal fruit	0.210[c]	0.206[c]
میوه‌های ساچمه‌ای Shotberry	0.606[a]	0.590[a]
میوه نرمال + پوتریسین با غلظت ۳ میلی مول در لیتر Normal fruit + Putrescine 3 mMl^{-1}	0.160[c]	0.100[d]
ساچمه ای+ پوتریسین با غلظت۳ میلی مول در لیتر Shotberry + Putrescine 3 mMl^{-1}	0.386[b]	0.286[bc]
میوه نرمال + پوتریسین با غلظت ۶ میلی مول در لیتر Normal fruit + Putrescine 6 mMl^{-1}	0.333[b]	0.323[b]
ساچمه ای +پوترسین با غلظت ۶ میلی مول در لیتر Shotberry + Putrescine 6 mMl^{-1}	0.633[a]	0.533[a]

†Mean values followed by the same letters in a column are not significantly different at the 5% level (Duncan's multiple range test).

† میانگین‌های هر ستون که دارای حرف‌های مشابه هستند، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

نتیجه‌های به‌دست آمده نشان داد که شمار میوه در هفته‌های مختلف پس از تمام‌گل در تیمار ساچمه‌ای و ساچمه‌ای همراه با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. بیشترین شمار میوه در ۴ هفته بعد از تمام‌گل به‌ترتیب ۰/۶۱ و۰/۶۳ و ۸ هفته بعد از تمام‌گل به‌ترتیب ۰/۵۹ و ۰/۵۳ مربوط به تیمار ساچمه‌ای و ساچمه‌ای همراه با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین بود و کمترین شمار میوه در هفته‌های مختلف بعد از تمام‌گل در تیمار میوه‌های ساچمه‌ای با ۳ میلی‌مول پوترسین نسبت به میوه‌های ساچمه‌ای و ساچمه‌ای همراه با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر مشاهده شد (جدول ۳). میوه نرمال همراه با ۶ میلی‌مول پوترسین بیشترین شمار میوه در هفته‌های مختلف بعد از تمام‌گل را نسبت به میوه نرمال و میوه نرمال همراه با ۳ میلی‌مول پوترسین داشت. کمترین شمار میوه در هفته‌های مختلف در میوه نرمال مشاهده شد (جدول ۳).

بحث

نتیجه‌های حاصل از پژوهش حاضر نشان داد شمارش میوه در هفته‌های مختلف (۴، ۸ و ۱۶ هفته) بعد از محلول‌پاشی در تیمار میوه نرمال و ساچمه‌ای نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. مشخص شد که غلظت‌های مختلف پوترسین سبب افزایش شمار میوه نرمال در زمان برداشت شد. شمارش میوه‌های ساچمه‌ای همراه با غلظت‌های مختلف پوترسین نسبت به تیمار ساچمه‌ای کمتر بود. همچنین، در این بررسی مشاهده شد که کاربرد پوترسین در غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر سبب افزایش وزن میوه نرمال در زمان برداشت شد، اما تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت . وزن کل میوه در تیمار ساچمه‌ای نسبت به شاهد کاهش یافت. تیمار میوه نرمال نسبت به شاهد بیشترین ویژگی‌های فیزیکی میوه را داشت و کمترین ویژگی‌های فیزیکی میوه مربوط به تیمار ساچمه‌ای بود.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

نتیجه‌های مربوط به ویژگی‌های فیزیکی در این بررسی نشان داد که محلول‌پاشی پوترسین سبب افزایش میانگین وزن میوه، میانگین وزن گوشت میوه، میانگین وزن هسته و میانگین قطر و طول در میوه‌های نرمال شد. نتیجه‌های پژوهشی مشابه نشان داده است که محلول‌پاشی با پلی‌آمین‌ها باعث افزایش شمار میوه، وزن میوه، طول میوه، طول هسته و کاهش وزن هسته می‌شود و کاربرد پوترسین با غلظت ۵ میلی‌مول در لیتر در مرحله تمام‌گل، بیشترین اثر را در افزایش تشکیل میوه اولیه و شمار میوه در زمان برداشت زیتون رقم دزفول داشت (۲) که با نتیجه‌های این بررسی همسو می‌باشد. طبق نتیجه‌ها، میوه‌های ساچمه‌ای با غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین کمترین وزن میوه را نسبت به شاهد داشتند. ترکیب پوترسین ویژگی‌های فیزیکی میوه، میوه نرمال و میوه نرمال همراه با غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین نسبت به شاهد را افزایش داد. با توجه به نقش پلی‌آمین‌ها در تنظیم فرایندهای مختلف رشد و نمو، تامین پلی‌آمین خارجی می‌تواند سبب بهبود تشکیل میوه، اندازه و افزایش عملکرد شود (۳۶). Franco- Mora و همکاران (۱۶) اظهار داشتند که کاربرد پوترسین با غلظت ۱ میلی‌مول در گلابی آسیایی پیش از انجام گرده افشانی، سبب افزایش تندش و رشد دانه گرده درونِ خامه گل و تشکیل میوه و عملکرد شد که با نتیجه‌های این بررسی حاضر در رابطه با استفاده از پلی‌آمین‌ها همسو می‌باشد.

گزارش شده است که کاربرد غلظت‌های مختلف پوترسین، اسپرمیدین و اسپرمین در زمان تمام‌گل باعث افزایش تشکیل میوه و کیفیت میوه پرتقال رقم بلود رد[1]شد ه است (۲۸) و مشخص شده که از بین این ترکیب‌ها، پوترسین بالاترین عملکرد در درختان را ایجاد خواهد کرد که با نتیجه‌های این پژوهش مطابقت دارد. در پژوهشی، Evans و همکاران (۱۲) گزارش کردند که استفاده از محلول‌پاشی پلی‌آمین‌ها روی میوه زردآلو سبب افزایش عملکرد، وزن میوه و حجم میوه‌ها می‌شود. Hasnaa و همکاران (۱۷) گزارش کردند که کاربرد خارجی پوترسین باعث افزایش طول میوه، قطر میوه و وزن هسته زیتون رقم پیکوال[2] شد. گزارش شده است که کاربرد خارجی پوترسین و اسپرمیدین طول و قطر میوه خرما را افزایش داد (۳۲) که با نتیجه‌های این بررسی همخوانی دارد. براساس نتیجه‌ها، کمترین میانگین نسبت وزن گوشت به هسته در میوه نرمال و میوه نرمال همراه با غلظت‌های ۳ و ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین نسبت به شاهد مشاهده شد. بیشترین میانگین نسبت وزن گوشت به هسته در میوه‌های ساچمه‌ای و ساچمه‌ای همراه با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین مشاهده شد و کمترین نسبت وزن گوشت به هسته در میوه ساچمه‌ای همراه با غلظت ۳ میلی‌مول در لیتر پوترسین نسبت به میوه ساچمه‌ای مشخص شد. رشد و نمو میوه زیتون با تغییر در مقدار تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی درون‌زا مانند جیبرلیک‌اسید، سایتوکاینین و پلی‌آمین‌ها در ارتباط می‌باشد. ساخت پلی‌آمین‌ها در مرحله تقسیم یاخته‌ای افزایش یافته و تا زمان رسیدن میوه کاهش می‌یابد (۲۷). در پژوهشی، Hasnaa و همکاران (۱۷) بیان کردند که که کاربرد خارجی پوترسین باعث افزایش نسبت گوشت به هسته زیتون می‌شود. باقری و همکاران (۲) گزارش کردند که محلول‌پاشی پلی‌آمین‌ها در زمان تمام گل نسبت گوشت به هسته را افزایش داد به‌طوری که بیشترین نسبت در غلظت ۵ میلی‌مول در لیتر در زمان تمام گل مشاهده شد که با نتیجه‌های این بررسی همخوانی ندارد که می‌تواند به‌دلیل تفاوت در زمان محلول‌پاشی باشد.

بیان شده است که پلی‌آمین‌ها می‌توانند بر تشکیل و وزن میوه اثر گذارند (۲۷) که نشان‌دهنده نقش مثبت آن‌ها در افزایش شمار میوه است. هم‌چنین، پلی‌آمین‌ها شماری از فرایندهای یاخته‌ای مانند زیست‌ساخت پروتئین، ساخت RNA و متیله شدن DNA را افزایش می‌دهند. نقش پلی‌آمین‌ها در تقسیم یاخته‌ای ممکن است منحصر به فرد باشد. تقسیم یاخته‌ای با زیست‌ساخت پلی‌آمین‌ها افزایش می‌یابد. این ماده‌ها در فرایندهای ریخت‌زایی پیش از تشکیل میوه (مربوط به تشکیل گل‌ها) نقش تنظیمی دارند و در مرحله تقسیم یاخته‌ای گسترش میوه نیز دخالت می‌نمایند. به‌طور کلی، آن‌ها در گسترش میوه مانند تقسیم یاخته‌ای، تشکیل و رسیدن میوه نقش دارند (۱۱).

۱- *Citrus sinensis* "Blood Red"

۲- *Olea europaea"* Picual

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

تنک کردن میوه در مرحله اول رشد و نمو میوه تاثیر مستقیم داشته و باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای شده و تقسیم یاخته‌ای افزایش می‌یابد و روی دیگر مراحل رشد و نمو میوه نیز تاثیر می‌گذارد (۹). گزارش شده است که تنک دستی درختان هلو در منطقه نیمه گرمسیری شمال شرق هند سبب افزایش معنی‌دار وزن میوه‌ها گردید (۱۰) که با نتیجه‌های این مطالعه همخوانی ندارد. تنک کردن می‌تواند سبب تنظیم باردهی درخت و توزیع مناسب میوه داخل سایه‌سار شود. تنک میوه، تقسیم یاخته‌ای را در میوه باقی مانده افزایش می‌دهد (۳۵). درون‌بر میوه زیتون مدت زمان کوتاهی پس از بارور شدن تخمدان به تدریج سخت شده و رشد آن کند می‌شود ولی میان‌بر یا گوشت زیتون در طول فصل به رشد سریع خود ادامه می‌دهد و فرصت بیشتری برای رشد و نمو و استفاده از اثرهای تشدیدکننده تنک را دارا می‌باشد. بنابراین، میوه درختان تنک شده در مقایسه با درختان شاهد از گوشت و هسته بیشتری برخوردار بوده است (۳)، که با نتیجه‌های این مطالعه همسو بود. باتوجه به نتیجه‌های به‌دست آمده تیمار ساچمه‌ای بیشترین شمار کل گل، گل کامل و گل نر را در سال ۱۳۹۷ نسبت به میوه‌های ساچمه‌ای تیمار شده با غلظت‌های مختلف پوترسین داشت. تیمار ساچمه‌ای با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین سبب افزایش شمار کل گل، گل کامل و گل نر نسبت به غلظت ۳ میلی‌مول در لیتر شد. کمترین شمار کل گل، گل کامل و گل نر در میوه‌های نرمال و میوه‌های نرمال همراه با غلظت‌های مختلف پوترسین به‌دست آمد. در ۴ و ۸ هفته بعد از تمام گل بیشترین شمار میوه در تیمارهای ساچمه‌ای و ساچمه‌ای همراه با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر به‌دست آمد و کمترین شمار میوه مربوط به میوه‌های ساچمه‌ای همراه با غلظت ۳ میلی‌مول در لیتر پوترسین به‌دست آمد. بیشترین شمار میوه در تیمار میوه نرمال همراه با غلظت ۶ میلی‌مول در لیتر پوترسین به‌دست آمد و کمترین شمار میوه در میوه نرمال مشاهده شد.

نتیجه‌های این پژوهش با یافته‌های پژوهشگران دیگر همخوانی دارد. در پژوهشی، Stutte و Martin (۳۱) گزارش کردند حضور بذر در میوه‌های زیتون بر گل‌انگیزی گل در سال بعد تاثیر می‌گذارد به‌طوری که در رقم‌های مانزانیلو و کرونیکی[۲]که میوه بذردار تولید می‌کنند در بهار بعدی گلدهی از بین می‌رود، امـــا میوه‌هایی که بذر ندارند در بهار بعدی گلدهی زیاد داشتند. کاهش شمار میوه در درخـت منجر به کاهش شمار بذرها می‌شود و هم‌چنین سبب به کمینه رساندن اثر بازدارندگی بر میوه‌دهی در سال بعد می‌شود. تغییرهایی در توزیع هورمون‌های درونی بذر در حال گسترش، ممکن است در گل‌انگیزی و مقدار گلدهی در چرخه سالیانه زیتون نقش داشته باشند (۱۹).

بیان شده است که گل‌انگیزی در طی دوره رشد میوه رخ می‌دهد و بار زیاد میوه ممکن است تولید پیام هورمونی بازدارنده گل‌انگیزی را تسهیل کند (۲۹). به‌طور کلی، حضور میوه از گلدهی جلوگیری می‌کند و حذف میوه در مراحل اولیه رشد میوه، گلدهی در سال بعد را بیشتر می‌کند و به‌دلیل کاهش شمار میوه در سال On موجب افزایش ماده‌های‌غذایی ذخیره‌ای و کاهش جذب ماده‌های غذایی می‌شود و یا موجب کاهش اثر بازدارندگی بذرها برگل‌انگیزی و تمایزیابی جوانه گل می‌شود که در نهایت منجر به گلدهی و باروری بهتر در سال Off خواهد شد (۲۴). گسترش بذر و میوه به طور فزاینده‌ای به فرایندهای کنترلی توسط پیام‌های داخلی و عوامل محیطی مرتبط است. بنابراین، شروع رشد میوه زیر کنترل هورمون‌ها قرار دارد (۲۵). این احتمال وجود دارد که میوه‌های نرمال به‌دلیل بذر دار بودن و تولید هورمون‌های درونی، از تشکیل گل در سال بعد جلوگیری کرده و سبب کاهش تولید گل در سال بعد می‌شوند. در مطالعه‌ای Chaari-Rkhis و همکاران (۷)، بیان کردند که هورمون جیبرلین، بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیکی مانند: گل‌انگیزی و رشد شاخه در زیتون را نیز تنظیم می‌کند و ممکن است سطح آستانه ایجاد گل را کاهش دهد و سبب ایجاد تناوب باردهی شود.

۲- Koroneiki

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

نتیجه‌گیری

درختان میوه باید در طول عمر اقتصادی خود به طور سالیانه عملکرد کافی داشته باشند. نتیجه‌های این پژوهش نشان داد کاربرد پلی‌آمین‌ها به‌ویژه پوترسین با غلظت ۳ و ۶ میلی مول در لیتر بر تشکیل و کیفیت میوه زیتون تاثیر می‌گذارد. هم‌چنین، به تشکیل میوه و عملکرد کل میوه درختان زیتون رقم فیشمی تخم کبکی کمک می‌کند. با این حال پژوهش‌های بیشتری در مورد غلظت بهینه پوترسین و زمان مصرف آن باید در نظر گرفته شود گلدهی و تولید میوه به شدت بر میزان و نوع شاخه جدید تاثیر می‌گذارد و گلدهی سال بعد را زیر تاثیر قرار می‌دهد. انجام عملیات حذف میوه در درختان زیتون رقم فیشمی تخم کبکی که دارای تناوب‌باردهی می‌باشند، ضروری بوده و باعث ایجاد جوانه‌های گل بیشتری در سال بعد می‌شود. بنابراین، تنظیم باردهی با تنـــک گل یا میوه می‌تواند تناوب باردهی را تا حدی کاهش داده و منجر به تولید سازگارتر و افزایش کیفیت میوه شود.

منابع References

۱. احمدی پور، م.، ز. پاک کیش و و. ر. صفاری. ۱۳۹۵. تأثیر محلول‌پاشی پوترسین و نیترات پتاسیم در بهبود رشد رویشی و زایشی درخت به رقم اصفهان. مجله علوم باغبانی ایران، ۲۵۸-۲۷۵: (۲)۴۷.

۲. باقری، س.، م. راحمی، ب. عابدی و س. ح. نعمتی. ۱۳۹۵. اثر پلی‌آمین‌ها بر تشکیل و کیفیت میوه زیتون. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، ۴۱۵-۴۲۲: (۴)۱۷.

۳. تسلیم پور، م. ر. و م. راحمی. ۱۳۷۹. تاثیر تنک کردن شیمیایی روی خصوصیات میوه و سال آوری درختان زیتون در رقم‌های دزفول و فیشمی. مجله کشاورزی وعمران روستایی، ۱۶-۱: (۱-۲)۲.

4. Ayerza, R. and W. Coates. 2004. Supplemental pollination –increasing olive (*Olea europaea* L.) yields in hot, arid environments. Expert. Agr. 40:481–491.

5. Bagheri, S., M. Rahemi., B. Abedy, H. Nemati, and V. Rowshan. 2017. Changes in polyamine levels in relationship to the growth and development of parthenocarpic fruits (Shotberries) of olive (*Olea europaea* L.). Sci. Hort. 215:172–177.

6. Bustan, A., A. Avni, Sh. Lavee., I. Zipori, Y.Yeselson, A.A. Schaffer, J. Riov and A. Dag. 2011. Role of carbohydrate reserves in yield production of intensively cultivated oil olive (*Olea europaea* L.) trees. Tree Physiol. 31: 519–530.

7. Chaari-Rkhis, A., M. Maalej, S. Ouled Messaoud and N. Drira. 2006. In Vitro Vegetative Growth and Flowering of Olive Tree in Response to GA3 Treatment. Afr. J. Biotechnol. 5(22):2097 - 2302.

8. Davis, K., E. Stover and F. Wirth. 2004. Economics of fruit thinning: A review focusing on apple and citrus. HortTechnology, 14(2): 282-289.

9. Denne, M.P. 1960. The growth of apple fruitlets, and the effect of early thinning on fruit development. Ann. Bot. 24:397-406.

10. Dhinesh Babu, K. and D.S. Yadave. 2004. Physical and chemical thinning of peach in subtropical north eastern India. Acta Hort. 662:327-331.

11. Egea-Cortines, M. and Y. Mizrahi. 1991. Polyamine in cell division, fruit set and development, and seed germination. In: Slocum, R.D., Flores, H.E. (Eds.), Biochemistry and Physiology of Polyamine in Plants. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. pp. 143–158.

12. Enas., A. M. A., S. M. A. Sarrwy and H. S. A. Hassan. 2010. Improving canino apricot trees productivity by foliar spraying with polyamines. J. Agr. Soc. Res. 6(9):1359-1365.

13. Ferguson. L., 2006.Trends in olive fruit handling previous to its industrial transformation. GRASAS ACEITES. 57:9-15.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

14. Ferguson, L., S. Steven and G.C. Marin. 1994. Olive production manual. University of California. pp. 156.
15. Fernandez-Escobar, R., M. Benlloch, C. Navarro and G.C. Martin. 1992. The time of floral induction in the olive. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117(2):304-307.
16. Franco- Mora. O., K., Tanabe., F. Tamura and A. Itai. 2005. Effects of putrescine application on fruit set in 'Housui' Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai). Sci Hort. 104(3):265-273.
17. Hasnaa, S., A. Ayad, R. M. Yousef and A. El-Moursi. 2011. Improving fruit and oil quality of picual olive through exogenous application of putrescine and stigmasterol. New York. Sci. J. 4: 40-45.
18. Koubouris, G.C., I.T. Metzidakis and M.D. Vasilakakis. 2010. Influence of cross-pollination on the development of parthenocarpic olive (*Olea europaea*) fruits (shotberries). Exp. Agr. 46:67–76.
19. Koutinas., N., G. Pepelyankov and L. Valentin. 2010. Flower Induction and Flower Bud Development in Apple and Sweet Cherry. Biotechnol. Biotechnol. Equip. 24 (1):1549-1558.
20. Lavee, S. 2007. Biennial bearing in olive (*Olea europaea.* L). Ann. Ser. Hist. Nat. 17(1):101-112.
21. Lavee, S. 2015. Alternative bearing in olive initiated by abiotic induction leading to biotic responses. Adv. Hort. Sci. 29(4):213-219.
22. Luckwill, L.C. and J.M., Silva. 1979. The effects of daminozide and gibberellic acid on flower initiation, growth and fruiting of apple cv Golden Delicious. J. Hort. Sci. 54:217-223.
23. Marquez, J.A., M., Benlloch and L., Rallo, 1990. Seasonal changes of glucose, potassium and rubidium in 'Gordal Sevillana' olive in relation to fruitfulness. Acta Hort. 286: 191–194.
24. Mohamed, D. M. H. 2006. Effect of some chemical thinning compounds on fruit quality of table olives. Master of science in Agricultural Sciences (Pomology). Cairo University EGYPT.
25. Pandolfini. T. 2009. Seedless fruit production by hormonal regulation of fruit set. Nutrients (1): 168-177.
26. Proietti, P. and A.Tombsei 1996. Translocation of assimilates and source- sink influences on productive characteristics of the olive tree. Adv. Hort. Sci. 10:11-14.
27. Roussos, P. A., C. A. Pontikis and M. A. Zoti. 2004. The role of free polyamines in the alternate-bearing of pistachio (*Pistacia vera* cv. Pontikis). Trees, 18: 61–69.
28. Saleem, B. A., A.U., Malik and R. Anwar. 2008. Exogenous Application of Polyamines Improves Fruit Set, Yield and Quality of Sweet Oranges. Acta Hortic. 774:187-194.
29. Samach, A. and H.M., Smith. 2013. Constraints to obtaining consistent annual yields in perennials. II: environment and fruit load affect induction of flowering. Plant Sci. 207:168 –176.
30. Smith, T.A., 1985. Polyamines. Ann. Rev. Plant Physiol. 36:117–143.
31. Stutte, G.W. and G.C., Martin. 1986. Effect of killing the seed on return bloom of olive. Sci Hort. 29:107–113.
32. Tavakoli, K. and M. Rahemi. 2014. Effect of polyamines, 2, 4-D, Isopropyl Ester and Naphthalene Acetamide on improving fruit yield and quality of Date (*Phoenix dactylifera* L.). Int. J. Hort. Sci. Technol. 1(2):163-169.
33. Treder. W., A.I. Mika and D. Crzewifiska. 2010. Relations between tree age, fruit load and mean fruit weight. J. Fruit Ornam. Plant Res. 18:139-149.
34. Webester, A.D. and M.S. Hollands. 1993.Thinning 'Victoria' plums with ammonium thiosulphat. J. Hort. Sci. 68:237-245.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

35. Ziosi, V., S. Scaramagli, A. M. Bregoli, S. Biondi and P. Torrigiani. 2003. Peach (*Prunus persica* L.) fruit growth and ripening: Transcript levels and activity of polyamine biosynthetic enzymes in the mesocarp. J. Plant Physiol. 160:1109-1115.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 20 (2): 115 - 128 (2019)
Research article

Effects of Putrescine Application and Fruit Thinning on Fruit Development and Return Bloom of Olive cv. Fishomi Tokhme-Kabki

M. Zare and M. Rahemi*[1]

In order to investigate the effects of putrescine on growth and development of olive fruits an experiment was conducted on *Olea europaea* 'Fishomi Tokhme-Kabki' trees in 2017 and 2018.The treatments included control (normal fruits and shotberries), normal fruits, shotberries, normal fruits with putrescine at 3 and 6 mM and shotberries with putrescine at 3 and 6 mM were sprayed on uniform branches two weeks after full bloom. Experiment was conducted in a randomized complete block design with three replications. Fruit set and physical characteristics of the fruit (average weight, length, diameter, flesh weight, pit weight and flesh /pit ratio of 10 fruits) were measured. The results showed that putrescine spraying increased total weight of normal fruits. Application of putrescine at 3 and 6 mM increased the weight and number of normal fruits at harvest time. Shotberry fruits caused the production of the highest total number of flower and complete flower in the next year compared to the other treatments. The normal fruit with different concentrations of putrescine had no significant effect on the formation of flower in the next year. Application of putrescine at 6 mM L^{-1} on shotberries showed that total number of flowers and complete flowers were increased in the return year.

Keywords: Alternate bearing, Fruit thinning, Putrescine, Olive, Shotberry.

1. Ph.D. Student and Professor of Horticultural Science, Department of Horticultural Science, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.
* Corresponding author, Email: (rahemi@shirazu.ac.ir).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1398.20.2.7.6]