مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۱۷ شماره ۴ صفحه‌های ۴۱۵ تا ۴۲۲ (۱۳۹۵)

اثر پلی‌آمین‌ها بر تشکیل و کیفیت میوه زیتون[1]

Effect of Polyamines on Fruit Set and Quality of Olive Fruit

سکینه باقری، مجید راحمی*، بهرام عابدی و سید حسین نعمتی

Downloaded from journal.irshs.ir at 10:32 +0330 on Sunday February 4th 2018

چکیده

به‌منظور بررسی اثر پلی‌آمین‌ها بر رشد و کیفیت میوه زیتون، آزمایشی در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ روی رقم دزفول موجود در باغ بش وابسته به بنیاد مستضعفان در شیراز که در سال پرمحصول قرار داشت، اجرا شد. پلی‌آمین‌های پوترسین (۰، ۲/۵ و ۵ میلی مولار در لیتر) و اسپرمیدین (۰، ۱/۲۵ و ۲/۵ میلی مولار در لیتر) در زمان تمام‌گل و دو هفته بعد از آن روی شاخه‌ها محلول‌پاشی شدند. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تشکیل میوه، ریزش میوه، ویژگی‌های فیزیکی میوه (وزن، طول، قطر میوه و هسته و رنگ میوه) و ویژگی‌های شیمیایی میوه (فنول کل، کربوهیدرات کل، کلروفیل a، b و کلروفیل کل) بررسی شد. نتیجه‌ها نشان داد که پلی‌آمین‌ها به‌طور معنی‌داری وزن، طول، قطر میوه و نسبت گوشت به هسته را افزایش ولی وزن، طول و قطر هسته را کاهش دادند و هم‌چنین رنگ پوست میوه زیر اثر نوع پلی‌آمین قرار گرفت. ترکیب‌های پلی‌آمین‌ها به‌طور معنی‌داری باعث کاهش میزان فنول و افزایش میزان کربوهیدرات، میزان نیتروژن، میزان کلروفیل a، b و میزان کلروفیل کل میوه‌های تیمار شده نسبت به شاهد شد، به‌طوری که پوترسین با غلظت ۵ میلی مولار روی ویژگی‌های مورد اندازه‌گیری، بیشترین اثر را داشت. هم‌چنین نتیجه‌ها نشان داد که محلول‌پاشی در مرحله تمام گل به‌طور معنی‌داری بهتر از محلول پاشی در مرحله دو هفته بعد از تمام‌گل بود.

واژه‌های کلیدی: اسپرمیدین، پوترسین، تشکیل میوه، ریزش، زیتون.

مقدمه

باروری یک درخت را می‌توان به اجزایی مانند تعداد گل، تعداد گل‌هایی که به میوه تبدیل می‌شوند و نیز کیفیت میوه به هنگام برداشت تقسیم کرد. پژوهش برای به حد بهینه رساندن هر یک از این اجزا لازم و ضروری است. در درختان زیتون در کنار تعداد گل به‌ویژه تعداد گل‌های کامل، تشکیل میوه اهمیت زیادی دارد. در بعضی از گزارش‌ها محدوده تشکیل میوه در درختان زیتون ۱ تا ۲٪ بیان شده است. این درصد تشکیل در صورتی کافی خواهد بود که از حدود ۱۵ تا ۳۰ گل یک گل آذین ۱ تا ۲ گل، کامل باشند و هر درخت در حدود نیم میلیون گل داشته باشد. بنابراین کیفیت گل‌ها و تعداد آن‌ها در تخمین کفایت تشکیل میوه باید مدنظر قرار گیرند، در غیر این صورت شاید بتوان گفت با تشکیل میوه در حدود ۱۰٪ می‌توان تولید خوبی را در هکتار به‌دست آورد (۱۱). عامل‌های محیطی و مدیریتی بی‌شماری در تشکیل میوه مؤثرند که در این میان نقش پلی‌آمین‌ها بسیار مهم می‌باشد. کاربرد تنظیم کننده‌های رشد گیاهی به‌صورت محلول‌پاشی در برخی درختان میوه سبب افزایش عملکرد

۱- تاریخ دریافت: ۹۵/۴/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۶/۵/۴

۲- به‌ترتیب دانشجوی دکتری علوم باغبانی دانشگاه فردوسی مشهد، استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (rahemi@shirazu.ac.ir).

Downloaded from journal.irshs.ir at 10:32 +0330 on Sunday February 4th 2018

و کیفیت میوه شده است (۱۱، ۱۲، ۲۱). پلی‌آمین‌های آزاد پوترسین، اسپرمیدین و اسپرمین از جمله ترکیب‌های پلی‌کاتیونی با وزن مولکولی پایین می‌باشند و نشان داده شده است که این مواد به عنوان تنظیم کننده رشد در مرحله‌های مختلف رشد و نمو جوانه‌ها، گل‌ها و میوه‌ها در درختان مرکبات، انگور و آلو نقش مهمی ایفا می‌کنند. نتیجه‌های محلول‌پاشی پلی‌آمین‌های آزاد در برخی درختان میوه بسیار امیدوارکننده بوده است و دسترسی به این مواد و تهیه آن‌ها در مقایسه با سایر تنظیم کننده‌های رشدی که به‌صورت تجاری در باغ‌های میوه استفاده می‌شوند، ارزان‌تر می‌باشند. پلی‌آمین‌ها ترکیب‌های آلی نیتروژن‌داری هستند که در کلیه یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها حضور دارند (۸). پژوهش‌های متعدد نشان می‌دهد که نیتروژن در افزایش درصد تشکیل میوه در درختان زیتون اهمیت زیادی دارد (۱۱، ۱۲، ۲۱). نتیجه‌های برخی از آزمایش‌ها نشان داده که تغذیه برگی با اوره، انتقال نیتروژن از برگ‌ها به گل آذین‌ها، گل‌ها و میوه‌های در حال رشد را برمی‌انگیزاند و موجب افزایش تشکیل و بقای میوه‌ها می‌شود (۱۱). اثر محلول پاشی پلی‌آمین‌های اسپرمین و اسپرمیدین به میزان زیادی بستگی به زمان کاربرد و غلظت مورد استفاده آنها دارد و به نظر می‌رسد که کاربرد پلی‌آمین‌ها نقش مهمی در جلوگیری از پدیده ریزش و هم‌چنین بهبود رشد و نمو و عملکرد شاخه ها ایفا می‌نماید (۱۶). با توجه به این که پلی‌آمین‌ها در گلدهی و تشکیل میوه، نقش تنظیم کنندگی دارند، این پژوهش جهت بررسی اثر پلی‌آمین‌ها بر روی زیتون رقم دزفول انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ در باغ بش در شهر شیراز وابسته به بنیاد مستضعفان اجرا شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار روی درختان زیتون رقم دزفول انجام شد. به‌همین منظور در فروردین سال اول تعداد ۳۶ اصله درخت زیتون که از نظر ظاهری و رشد رویشی به‌تقریب یکنواخت بودند انتخاب شدند. همه درختان در سال پربار قرار داشتند. محلول‌پاشی درختان با پوترسین با غلظت‌های ۰، ۲/۵، ۵ میلی مولار و اسپرمیدین با غلظت‌های ۰، ۱/۲۵، ۲/۵ میلی‌مولار در دو زمان (تمام گل و دو هفته بعد از تمام گل) انجام شد. جهت افزایش راندمان جذب پلی‌آمین‌ها، محلول‌پاشی صبح زود انجام شد. تعداد گل در شاخه از فرمول زیر به دست آمد:

تعداد خوشه× متوسط تعداد گل در خوشه =تعداد گل در شاخه

برای اندازه‌گیری درصد تشکیل میوه، قبل از محلول‌پاشی تعداد ۲ شاخه در جهت شمال و جنوب درخت انتخاب، نشانه‌گذاری و تعداد خوشه‌های گل موجود در آن‌ها شمارش شد و از این راه تعداد گل محاسبه شد. سپس درصد تشکیل میوه با شمارش میوه‌ها به ترتیب دو هفته، چهار هفته، هشت هفته و هنگام برداشت، و از فرمول زیر محاسبه شد.

۱۰۰× (تعداد گل/تعداد میوه تشکیل شده) = درصد تشکیل میوه

به منظور سنجش و اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی (وزن، طول، قطر میوه و هسته و شاخص‌های رنگ میوه) و ویژگی‌های شیمیایی (فنول کل (۱)، کربوهیدرات کل (۱۵)، نیتروژن (۳) و مقدار کلروفیل a، b و کل (۱۰))، میوه‌ها در ۱۵ شهریور هر سال برداشت و به آزمایشگاه منتقل شدند. مقدار رنگ میوه توسط دستگاه CHROMA METER (CR 400, Minolta, Japan) اندازه‌گیری شد که سه پارامتر a، b و L دارد و a: مقدار سبزینگی، b: مقدار رنگ زرد/آبی و L: مقدار درخشندگی میوه را نشان می‌دهد. فنول کل در نمونه‌های عصاره گیاهی با روش فولین سیکالتو اندازه‌گیری شد (۲)، کربوهیدرات کل با روش هج و هوفریتر اندازه‌گیری شد (۱۵)، نیتروژن با دستگاه میکروکجلدال اندازه‌گیری و داده‌ها به‌صورت درصد نشان داده شدند (۳) و مقدار کلروفیل a، b و کل که برای سنجش میزان کلروفیل ها از روش دیر و همکاران استفاده شد (۱۰). در پایان، داده‌ها با نرم افزار SAS واکاوی شدند و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن درسطح احتمال ۵٪ مقایسه شدند.

Downloaded from journal.irshs.ir at 10:32 +0330 on Sunday February 4th 2018

نتایج

بر اساس نتیجه‌های حاصل از این پژوهش، اثر سال در ویژگی‌های مورد بررسی معنی‌دار نبود (داده‌ها ارائه نشده است).

اثر پلی‌آمین‌ها بر درصد تشکیل میوه

نتیجه‌ها نشان داد که محلول‌پاشی با پلی‌آمین‌ها سبب افزایش تشکیل میوه شد. کاربرد پوتریسین در غلظت ۵ میلی مولار در مرحله تمام گل بیشترین اثر را در افزایش تشکیل میوه اولیه و تعداد میوه در زمان برداشت داشت که به‌ترتیب موجب افزایش این شاخص‌ها به مقدار ۹/۸۰٪ و ۸/۳۰٪ نسبت به شاهد شد. این نتیجه‌ها بیانگر نقش مثبت پلی‌آمین‌ها در افزایش تعداد میوه و یا به‌بیان دیگر کاهش ریزش میوه‌ها می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۱- اثر پلی‌آمین‌ها بر درصد تشکیل میوه زیتون رقم دزفول.

Table 1. Effect of polyamines (PAs) on percentage of fruit set in Dezful cultivar of olive.

زمان Time	پلی‌آمین PAs (mM L^{-1})		هفته دوم Second weeks	هفته چهارم Forth weeks	هفته هشتم Eighth weeks	زمان برداشت Harvest time
FB††	Put.	0	4.70 de†	3.10 ef	2.60 ef	2.00 fg
		2.5	7.15 bc	6.50 bc	5.99 bc	5.58 bc
		5	9.80 a	9.10 a	8.50 a	8.30 a
	Spd.	0	4.90 de	3.80 df	3.05 df	2.20 eg
		1.25	7.00 bc	6.50 bc	6.00 bc	5.58 bc
		2.5	8.10 ab	7.46 ab	7.06 ab	6.66 ab
2WAFB†††	Put.	0	3.70 e	3.60 df	2.80 ef	2.00 fg
		2.5	5.20 ce	4.90 ce	4.59 ed	4.34 cd
		5	6.70 bd	6.10 bd	5.30 bd	4.90 bd
	Spd.	0	3.40 e	2.60 f	2.05 f	1.50 g
		1.25	3.50e	4.10df	3.70df	3.57df
		2.5	4.94de	4.55de	4.27d	3.97de

† Means with similar letters are not significant difference at 5% level of probability using Duncan's test.
††Sprayed at full bloom (FB) and ††† sprayed at 2 weeks after full bloom (AFB).

† میانگین‌ها با حرف‌های مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن ندارند.

†† محلول‌پاشی در مرحله تمام گل و ††† محلول‌پاشی دو هفته بعد از تمام گل.

اثر پلی‌آمین‌ها بر ویژگی‌های فیزیکی میوه

نتیجه‌ها نشان داد که محلول‌پاشی با پلی‌آمین‌ها باعث افزایش وزن میوه، طول میوه، طول هسته و کاهش وزن هسته شد. پوتریسین در غلظت ۵ میلی مولار در مرحله تمام گل بیشترین اثر را در افزایش وزن و طول میوه و هم‌چنین بیشترین اثر را بر کاهش وزن هسته داشت. ولی تیمارها اثر معنی‌داری بر قطر میوه نداشتند (جدول ۲).

اثر پلی‌آمین‌ها بر رنگ میوه

نتیجه‌ها نشان داد که پلی‌آمین‌ها روی رنگ میوه اثر داشته‌اند به‌طوری‌که بیشترین مقدار a (مقدار سبزینگی) در تیمار پوتریسین با غلظت ۵ میلی مولار در مرحله دو هفته بعد از تمام گل در مقایسه با شاهد به‌دست آمد و بیشترین مقدار b (مقدار رنگ زرد/آبی) و L (مقدار درخشندگی) در تیمار شاهد به‌دست آمد (جدول ۳).

Downloaded from journal.irshs.ir at 10:32 +0330 on Sunday February 4th 2018

جدول ۲- اثر پلی‌آمین‌ها بر ویژگی‌های فیزیکی میوه زیتون رقم دزفول.

Table 2. Effect of polyamines (PAs) on physical properties in Dezful cultivar of olive.

زمان Time	پلی‌آمین Pas (mM L^{-1})		وزن میوه Fruit weight (g)	طول میوه Fruit length (cm)	قطر میوه Fruit diameter (cm)	وزن هسته Pit weight (mg)	نسبت طول به قطر هسته pit L/D
FB††	Put.	0	3.97 ab†	2.50 b	1.59 a	6.63 ab	2.27 b
		2.5	4.374 ab	2.64 ab	1.65 a	6.01 ab	2.66 a
		5	4.61 a	2.71 a	1.66 a	5.40 b	2.70 a
	Spd.	0	4.06 ab	2.56 ab	1.53 a	7.07 a	2.45 ab
		1.25	4.16 ab	2.63 ab	1.59 a	5.77 ab	2.50 ab
		2.5	4.32 ab	2.67 ab	1.66 a	5.65 b	2.58 ab
2WAFB†††	Put.	0	4.12 ab	2.65 ab	1.60 a	6.77 ab	2.45 ab
		2.5	4.31 ab	2.69 ab	1.61 a	6.69 ab	2.65 a
		5	44.35 ab	27.03 a	16.17 a	5.87 ab	2.70 a
	Spd.	0	37.80 b	26.17 ab	15.83 a	6.51 ab	2.30 ab
		1.25	39.87 ab	26.33 ab	15.93 a	6.40 ab	2.84 a
		2.5	44.36 ab	27.03 a	16.23 a	6.14 ab	2.84 a

† Means with similar letters are not significant difference at 5% level of probability using Duncan's test.
††Sprayed at full bloom (FB) and ††† sprayed at 2 weeks after full bloom (AFB).

† میانگین‌ها با حرف‌های مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن ندارند.

†† محلول‌پاشی در مرحله تمام گل و ††† محلول‌پاشی دو هفته بعد از تمام گل.

جدول ۳- اثر پلی‌آمین‌ها بر رنگ میوه زیتون رقم دزفول.

Table 3. Effect of polyamines (PAs) on fruit color in Dezful cultivar of olive.

زمان Time	پلی‌آمین PAs (mM L^{-1})		a	b	L
FB††	Put.	0	170.26 cd†	14.88 ac	34.29 ac
		2.5	171.50 ad	13.32 ac	29.60 bd
		5	172.88 ac	11.50 ac	24.20 cd
	Spd.	0	170.84 bd	14.50 ac	33.23 ac
		1.25	170.78 bd	14.53 ac	32.40 ac
		2.5	171.50 ad	13.32 ac	28.13 bd
2WAFB†††	Put.	0	171.86 ab	13.05 ac	29.44 bd
		2.5	172.76 ac	11.73 bc	26.80 bd
		5	174.10 a	10.34 c	21.43 d
	Spd.	0	169.21 d	17.54 a	42.08 a
		1.25	172.03 ac	12.74 ac	28.63 bd
		2.5	173.26 ab	10.45 c	24.30 cd

† Means with similar letters are not significant difference at 5% level of probability using Duncan's test.
††Sprayed at full bloom (FB) and ††† sprayed at 2 weeks after full bloom (AFB).

† میانگین‌ها با حرف‌های مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن ندارند.

†† محلول‌پاشی در مرحله تمام گل و ††† محلول‌پاشی دو هفته بعد از تمام گل.

Downloaded from journal.irshs.ir at 10:32 +0330 on Sunday February 4th 2018

اثر پلی‌آمین‌ها بر ویژگی‌های شیمیایی میوه

نتیجه‌ها نشان داد که محلول‌پاشی با پلی‌آمین‌ها باعث کاهش مقدار فنول میوه و افزایش مقدار کربوهیدرات، نیتروژن کل، کلروفیل a، b و کل شد. به طوری‌که کاربرد پوتریسین در غلظت ۵ میلی مولار در مرحله تمام گل بیشترین اثر را در کاهش فنول، افزایش کربوهیدرات و نیتروژن کل میوه داشت و کاربرد اسپرمیدین در غلظت ۲/۵ میلی مولار در مرحله تمام گل بیشترین اثر را در افزایش مقدار کلروفیلa و b داشت. اسپرمیدین در غلظت ۲/۵ میلی مولار و پوتریسین در غلظت ۵ میلی مولار در لیتر در مرحله تمام گل بیشترین اثر را در افزایش کلروفیل کل داشتند (جدول ۴).

جدول ۴- اثر پلی‌آمین‌ها بر ویژگی‌های شیمیایی میوه زیتون رقم دزفول.

Table 4. Effect of polyamines (PAs) on chemical properties in Dezful cultivar of olive.

زمان Time	پلی‌آمین PAs (mM L^{-1})		فنول Phenols (mg g^{-1})	کربوهیدرات Carbohydrate (%)	نیتروژن N (%)	کلروفیل a Chl. a (mg g^{-1} FW)	کلروفیل b Chl. B (mg g^{-1} FW)	کلروفیل کل Total Chl. (mg g^{-1} FW)
FB††		0	0.50 a†	4.93 df	0.91 ef	0.58 c	0.87 ef	1.45 e
	Put.	2.5	0.43 bc	6.05 de	1.54 ab	0.89 ac	1.34 bf	2.24 bc
		5	0.41 c	9.68 a	1.90 a	1.28 ab	1.90 ab	3.07 a
		0	0.50 a	3.77 ef	0.79 f	0.73 ac	0.98 df	1.75
	Spd.	1.25	0.43 bc	5.38 df	1.19 bf	1.17 ac	1.40 be	2.57 ac
		2.5	0.42 bc	8.90 ac	1.63 ac	1.45 a	2.16 a	3.02 a
2WAFB†††		0	0.50 a	4.90 df	0.98 df	0.61 bc	0.85 ef	1.47 de
	Put.	2.5	0.43 b	6.10 de	1.14 cf	1.76 ac	1.25 bf	2.53 ac
		5	0.42 bc	9.01 ab	1.72 ab	1.18 ac	1.73 ac	2.90 ab
		0	0.50 a	3.10 f	0.86 ef	0.63 bc	0.73 f	1.39 e
	Spd.	1.25	0.43 bc	6.30 ce	1.12 ce	0.77 bc	1.18 cf	1.91 ce
		2.5	0.42 bc	6.87 bd	1.39 ac	0.80 ac	1.57 ab	2.96 ab

† Means with similar letters are not significant difference at 5% level of probability using Duncan's test.
††Sprayed at full bloom (FB) and ††† sprayed at 2 weeks after full bloom (AFB).

† میانگین‌ها با حرف‌های مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن ندارند.

†† محلول‌پاشی در مرحله تمام گل و ††† محلول‌پاشی دو هفته بعد از تمام گل.

بحث

نتیجه‌های این پژوهش نشان داد که پلی‌آمین‌ها (پوترسین و اسپرمیدین) به‌طور معنی‌داری بر رشد و نمو و کیفیت میوه زیتون رقم دزفول اثر مثبت داشتند. ارتباط نزدیکی بین پلی‌آمین‌های درون‌زای جوانه‌های گل و درصد ریزش آن‌ها وجود دارد، به‌گونه‌ای که در زمان ریزش جوانه‌های گل غلظت پلی‌آمین‌های درون‌زای جوانه‌ها کاهش می‌یابد (۱۹). با توجه به یافته‌های این پژوهش، به‌نظر می‌رسد که محلول‌پاشی پلی‌آمین از راه افزایش غلظت این ماده در شاخه‌ها نقش مهمی در جلوگیری از ریزش جوانه‌های گل ایفا می‌نماید (جدول ۱). برخی پژوهش‌ها نشان دادند که مقدار پلی‌آمین‌های آزاد در گل‌ها و میوه‌های انگور، آلو و مرکبات با رشد و نمو میوه ارتباط دارد و کاهش این مواد در گل‌ها و میوه‌ها منجر به افزایش شدت ریزش آن‌ها می‌شود (۴، ۶). از سویی مشخص شده است که کاربرد خارجی پلی‌آمین‌های آزاد در درختان انبه و لیچی از ریزش شدید میوه‌ها جلوگیری می‌کند (۱۸). نقش پلی‌آمین‌ها در افزایش تقسیم و نمو یاخته‌ای گل‌ها و میوه‌های کوچک در گیاهان مختلف گزارش

Downloaded from journal.irshs.ir at 10:32 +0330 on Sunday February 4th 2018

شده است (۱۳). به‌نظر می‌رسد که پلی‌آمین‌ها در بهبود عمل باروری و سپس رشد و نمو رویان نقش مهم داشته و از این راه در کنترل ریزش میوه‌ها نقش دارند. از سویی نشان داده شده است که برای ساخته‌شدن پلی‌آمین‌ها، پیش ماده S- آدنوزیل متیونین نیاز می‌باشد که برای ساخت اتیلن نیز همین پیش ماده لازم است، بنابراین با افزایش ساخت پلی‌آمین‌ها و یا افزایش غلظت آن‌ها در گیاه، ساخت اتیلن کاهش می‌یابد (۹، ۱۶). بنابراین کاهش ریزش میوه‌ها پس از محلول‌پاشی با پلی‌آمین‌ها ممکن است به‌دلیل کاهش ساخت اتیلن باشد. به‌طور کلی مشخص شده است که پلی‌آمین‌ها از جمله ترکیب‌های غنی از نیتروژن و مهارکننده زیست‌ساخت اتیلن هستند و کاربرد آن‌ها در درختان میوه به‌دلیل نقش تنظیم‌کنندگی آن‌ها در رشد و نمو جوانه‌ها، گل‌ها و میوه‌ها می‌باشد (۱۳، ۱۹). رشد و نمو میوه زیتون با تغییر در مقدار تنظیم کننده‌های رشد گیاهی درون‌زا مانند جیبرلیک اسید، سایتوکینین و پلی‌آمین‌ها در ارتباط می‌باشد (۱۹). ساخت پلی‌آمین‌ها در مرحله تقسیم یاخته‌ای افزایش و تا زمان رسیدن میوه کاهش می‌یابد. می‌توان نتیجه گرفت که برهمکنش پلی‌آمین‌ها و دیگر هورمون‌ها می‌تواند بر وزن میوه اثر گذارد. با توجه به این گزارش و نتیجه‌های پژوهش حاضر به‌نظر می‌رسد که محلول‌پاشی پلی‌آمین‌ها می‌تواند وزن، طول، قطر میوه و نسبت گوشت به هسته را افزایش و وزن هسته را کاهش دهد (جدول ۲). با توجه به نقش پلی‌آمین‌ها در تنظیم فرایندهای مختلف رشد و نمو میوه، تأمین پلی‌آمین خارجی می‌تواند سبب بهبود تشکیل میوه، اندازه و افزایش عملکرد شود (۲۳). با افزایش تأمین نیتروژن، شمار یاخته‌ها و میانگین اندازه نهایی میوه افزایش یافت و از آن‌جایی که پلی‌آمین‌ها منشأ نیتروژنی دارند شمار یاخته‌ها و درنتیجه اندازه نهایی میوه را افزایش می‌دهند (۲۲). پلی‌آمین‌ها با جلوگیری از تجزیه کلروفیل و با اثر بر آنزیم پراکسیداز منجر به تأخیر در رنگ‌گیری در قسمت پوست میوه می‌شوند (۱۸). پلی‌آمین‌ها در احیای کربوهیدرات و نیتروژن در طی انگیزش جوانه نقش دارند. با محافظت از غشای تیلاکوئیدی مانع از تجزیه کلروفیل می‌شوند و مقدار کلروفیل و سطح برگ را افزایش می‌دهند (جدول ۴) (۷). گیاهانی که نیتروژن کافی دارند، تشکیل و بقای میوه را افزایش می‌دهند. این گیاهان به‌طور معمول مقدار زیادی ترکیب‌های نیتروژنی دارند که به‌عنوان اجزای ساختاری برای ساخت RNA و DNA، پروتئین و دیگر ترکیب‌های جلوگیری‌کننده از ریزش به‌کار می‌روند. گیاهان با نیتروژن زیاد مقدار اکسین و سایتوکینین زیادی هم دارند که از این راه مانع ریزش اندام‌های گیاهی می‌شوند. پلی‌آمین‌ها با احیای نیتروژن، مقدار قند و تعداد گل‌آذین را افزایش و اسیدهای‌آمینه و ریزش میوه‌چه‌ها را کاهش می‌دهند (۵). در رقم‌های ناسازگار زیتون، محلول‌پاشی با پوترسین در غلظت‌های بالا، روی گل‌ها باعث افزایش تشکیل میوه شده است (۲۰). هم‌چنین، در زیتون رقم کوندرولیا که عادت تناوب باردهی دارد، در سال پربار، در مرحله تمام گل، مقدار بالایی از پلی‌آمین‌ها در تخمدان‌ها وجود داشت که پس از باروری گل‌ها مقدار آن‌ها کاهش یافته است. سطح پلی‌آمین‌ها در سال ناآور (بدون محصول) پایین بود. در سیب و انگور نیز حالت مشابه، یعنی کاهش پلی‌آمین‌ها در زمان تشکیل میوه و رشد تخمدان‌های بارور شده، گزارش شده است (۱). محلول‌پاشی زیتون با پوترسین در مرحله‌ای که میوه‌ها رنگ سبز و بنفش داشتند، مقدار فنول را در میوه و روغن زیتون در مقایسه با شاهد کاهش داد (۱۴). تیمار اسپرمیدین قبل از گل‌دهی انگور، مقدار قند برگ‌ها و گل آذین را افزایش و مقدار اسیدهای آمینه را کاهش داد و نیز باعث کم شدن ریزش میوه‌چه‌ها به‌طور معنی‌دار شده است (۱). هم‌چنین گزارش شده است که محلول‌پاشی انبه با پلی‌آمین‌ها، عملکرد و کیفیت میوه را افزایش داده و باعث کم شدن ریزش میوه‌ها شده است (۱۷).

نتیجه گیری

از نتیجه‌های به‌دست‌آمده مشخص شد که کاربرد پلی‌آمین‌ها به‌ویژه پوترسین و زمان محلول‌پاشی این ترکیب‌ها اثر معنی‌داری بر تشکیل و کیفیت میوه زیتون رقم دزفول داشتند، به‌طوری‌که محلول‌پاشی پوترسین با

غلظت ۵ میلی مولار در زمان تمام گل اثر بیشتری بر ویژگی‌های اندازه‌گیری شده داشت. بنابراین پیشنهاد می‌شود که پلی‌آمین‌ها در زمان تمام گل محلول‌پاشی شوند.

سپاسگزاری

از جناب آقای مهندس سید جعفرطباطبایی رئیس باغ بش بنیاد مستضعفان به‌خاطر همکاری‌های بی‌دریغ ایشان کمال تشکر و قدرانی را دارد.

منابع References

۱. اثنی عشری، م. و م. ذکایی خسروشاهی. ۱۳۸۷. پلی‌آمین‌ها و علوم باغبانی. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان. ۱۸۸ صفحه.

2. Ainsworth, K. and M. Gillespie. 2007. Estimation of total phenolic content and other oxidation substrates in plant tissues using folin-ciocalteu reagent. Nat. Protoc. 2:875-877.
3. A.O.A.C. 1975. Official methods of analysis of the association of official analytical chemist. 10th Ed., Washington, D. C., USA.
4. Arias, M., J. Carbonell, and M. Agusti. 2005. Endogenous free polyamines and their role in fruit set of low and high parthenocarpic ability citrus cultivars. J. Plant Physiol. 162: 845–853.
5. Arteca, R. N. 1996. Plant Growth Substances: Principles and Applications.: Chapman and Hall Press, NewYork, USA. 332 p.
6. Aziz, A., O. Brunb and J. Audran. 2001. Involvement of polyamines in the control of fruitlet physiological abscission in grapevine (*Vitis vinifera*). Physiol. Plant. 113:50–58.
7. Baninasab, B. and M. Rahemi. 2008. Effect of exogenous polyamines on flower bud retention in pistachio (*Pistachia vera* L.) trees. Hort. Environ. Biotech. 49: 149-154.
8. Borrell. A., K. Carboneel, R. Farras, P. Paio-parellada and A. F. Tiburcio. 1999. Polyamines inhibit lipid peroxidation in senescing oat leave. Physiol. Plant. 99: 385- 390.
9. Bregolia, A. M., S. S. Caramaglib, G. Costaa, E. Sabatinia, V. Ziosib, S. Biondib and P. Torrigianib. 2002. Peach (*Prunus persica*) fruit ripening: aminoethoxyvinylglycine (AVG) and exogenous polyamines affect ethylene emission and flesh firmness. Physiol. Plant. 114: 472–481.
10. Dere, S., T. Gunes, and R. Sivaci. 1998. Spectrophotometric determination of chlorophyll-a, b and total carotenoid contents of some algae species using different solvents. J. Bot. 22: 13-17.
11. Ferguson, L., S. Steven and G. C. Marin. 1994. Olive Production Manual. University of California. PP. 156.
12. Frega, N., R. Garzi, and S. Mancuso. 1995. The effect of foliar nutrition in olive fruit set on the quality and yield of oil: Further testing. Adv. Hort. Sci. 9: 148-152.
13. Galston, A.W., R. Koursawhney, and A.F. Tiburcio. 1990. Polyamines and plant cells. What's New? Plant. Physiol. 11:5–8.
14. 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.
15. Hedge, J.E.Z., and B.T. Hofreiter. 1962. Carbohydrate Chemistry. In: R.L. Whistler and B. Miller (Eds.), Academic Press. PP. 17-22.

Downloaded from journal.irshs.ir at 10:32 +0330 on Sunday February 4th 2018

16. Khezri, M., A. Talaie, A. Javanshah and F. Hadavi. 2010. Effect of exogenous application of free polyamines on physiological disorders and yield of ‘Kaleh-Ghoochi’ pistachio shoots (*Pistacia vera* L.*)*. Sci. Hort. 125: 270–276.
17. Malik, A.U. and Z. Singh. 2004. Endogenous free polyamines of mango in relation to development and ripening. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 129: 280-286.
18. Malik, A.U. and Z. Singh. 2006. Improved fruit retention, yield and fruit quality in mango with exogenous application of polyamines. Sci. Hort. 110: 167-174.
19. 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.
20. Rugini, E. and M. Massimo. 1985. Increased yield in the olive with putrescine treatment. Hort. Sci. 20: 102-103.
21. Tan, M. 1997. Effect of pruning and leaf fertilization on the fruit quality and yield of olive trees belonging to the "Edremit Yaglik" variety. Olivae, 63: 32-36.
22. Xia, G. and L. Cheng. 2009. Effect of nitrogen supply on source- sink balance and fruit size of 'Gala' apple trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 134: 126-133.
23. 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 at 10:32 +0330 on Sunday February 4th 2018

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 17 (4): 415-422 (2017)

Effect of Polyamines on Fruit Set and Quality of Olive Fruit

S. Bagheri, M. Rahemi*, B. Abedi and H. Nemati[1]

Downloaded from journal.irshs.ir at 10:32 +0330 on Sunday February 4th 2018

In order to study the effect of polyamins (PAs) including putrescine (Put) and spermidine (Spd) on growth and quality of olive fruit (*Olea europae* L. cv. Dezful) an experiment was conducted in Shiraz, Iran (2014 and 2015). Putrescine (0, 2.5 and 5 mM L^{-1}) and Spermidine (0, 1.25 and 2.5 mM L^{-1}) were sprayed on branch units at full bloom (FB) and two weeks after full bloom (AFB). Factorial experiment was conducted in a randomized complete block design with three replications. Fruit number, physical characteristics such as fruit and pit size, weight, length and diameter, fruit color and chemical characteristics such as total phenol content, total carbohydrate and chlorophyll a, b were evaluated. The results showed that Put was very effective on decreasing abscised fruits and increased fruit set at FB. Fruit skin color was affected by the type of PAs applied. Total phenol was generally reduced in fruits obtained from PAs treated trees. Total carbohydrate, N, chlorophyll a and b contents and total chlorophyll increased in PAs treated fruit as compared with control. Applications of Put and Spd significantly increased fruit growth characters such as size, weight, length and diameter but decreased weight, length and diameter of the pits compared with control. The highest effect on physical and chemical characters was observed in Put at 5 mM L^{-1} treatment.

Key Words: Abscission, Fruit set, Olive, Putrescine, Spermidine.

1. Ph.D. Student of Horticultural Science, Ferdowsi University of Mashhad, Professor of Horticultural Science, Shiraz University, Assistant Professor of Horticultural Science, Ferdowsi University of Mashhad, Associate Professor of Horticultural Science, Ferdowsi University of Mashhad, respectively.

* Corresponding author, Email: (rahemi@shirazu.ac.ir)