

کاربرد پلی آمین‌ها به منظور افزایش عملکرد لیمو شیرین در

شرایط آب و هوایی استان گیلان

علیرضا حسینی

- دانشجوی دکتری، گروه علوم باغی و زراعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران،

hasibia04@gmail.com

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۹۸

Application of polyamines to enhance the yield of sweet lemons in climatic conditions of Gilan province

Alireza Hasibi

- Ph.D student, Department of Horticulture and Agronomy, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, hasibia04@gmail.com

Received: January 2019 Accepted: February 2020

Abstract

Today, the biggest challenge that threatens domestic and foreign citrus markets is the rising cost of production and the low unit yield. Therefore, any agronomic techniques that reduce pre-harvest losses and increase production can increase production efficiency and productivity of soil and water resources. This study was conducted to investigate the effect of foliar application of different polyamines (putrescine, spermine, spermidine) on the yield properties of sweet lemon fruit in a completely randomized design with six treatments including spermine (0.25 and 0.5 mM), putrescine (0.1 And 0.25 mM), spermidine (1 and 1.5 mM) and control. The results showed that the best polyamine for use in sweet lemons is putrescine 0.1 mM. The results also showed a significant and positive effect of this treatment on pre-harvest fruit loss. The results of the study recommend sweet lemon growers use polyamines to enhance yield.

Keyword: Fruit abscission, Putrescine, Spermidine, Spermine, Sweet lemon.

چکیده

امروزه بزرگ‌ترین چالشی که بازارهای داخلی و خارجی مرکبات را تهدید می‌کند، بالا رفتن هزینه‌های تولید و پایین بودن راندمان آن در واحد سطح می‌باشد. لذا هر عملیات زراعی که منجر به کاهش ریزش‌های پیش از برداشت و افزایش تولید گردد، می‌تواند موجب افزایش راندمان تولید و بهره‌وری منابع آبی و خاکی گردد. این مطالعه به منظور بررسی تاثیر محلول‌پاشی با پلی آمین‌های مختلف (پوترسین، اسپرمین، اسپرمیدین) در خصوصیات عملکردی میوه لیمو شیرین در قالب طرح کامل تصادفی با شش تیمار شامل اسپرمین (۰/۲۵ و ۰/۵ میلی‌مولار)، پوترسین (۰/۱ و ۰/۲۵ میلی‌مولار)، اسپرمیدین (۱ و ۱/۵ میلی‌مولار) و شاهد انجام گرفت. نتایج نشان داد بهترین پلی آمین به منظور استفاده در لیموشیرین، پوترسین ۰/۱ میلی‌مولار در لیتر است. همچنین نتایج بیانگر تاثیر مثبت و معنی‌دار این تیمار بر ریزش میوه پیش از برداشت بوده است. نتایج این بررسی به باغداران لیموشیرین توصیه می‌کند تا از پلی آمین‌ها به منظور افزایش عملکرد استفاده نمایند.

کلمات کلیدی: اسپرمین، اسپرمیدین، پوترسین، ریزش میوه، لیموشیرین.

فصلنامه گیاه و زیست فناوری ایران

سال ۱۳۹۸، دوره ۱۴، شماره ۴، صص ۳۷-۴۳

فصلنامه گیاه و زیست فناوری ایران

سال ۱۳۹۸، دوره ۱۴، شماره ۴، صص ۳۷-۴۳

مقدمه و کلیات

لیموشیرین، یکی از محصولات کشاورزی در گروه مرکبات است و تولید آن در کشور ما سابقه تاریخی و طولانی دارد. بسیاری از محققان، ایران را کشور باغبانی می‌دانند. در بین مهمترین محصولات باغبانی ایران، می‌توان به انار، انجیر، خرما، پسته و پرتقال اشاره کرد که مرکبات در میان کشورهای تولید کننده، مقام هشتم را به ایران اختصاص داده است و این جایگاه خوبی در بین ۱۲۵ کشور تولید کننده مرکبات می‌تواند، باشد. شرایط اقلیمی متنوع ایران سبب شده که تنوع بسیاری زیادی در ارقام و گونه‌های درختان میوه وجود داشته باشد و میوه‌های تولید شده از کیفیت مناسبی برخوردار باشند. در بین محصولات باغبانی کاشت و پرورش مرکبات به خصوص لیموشیرین، از گذشته‌ای دور در ایران متداول بوده است. در ایران باغداران زیادی به شکل مستقیم یا غیرمستقیم از مرکبات امرار معاش می‌کنند و این آمار همه ساله در حال افزایش است. نگاهی به درآمدهای ارزی حاصل از فروش صادرات غیرنفتی نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از این درآمدها به محصولات یا فرآورده‌های کشاورزی اختصاص دارد. سطح زیر کشت مرکبات کشور در سال ۱۳۹۶ حدود ۱۷۵ هزار هکتار برآورد شده است. بیشترین و کمترین عملکرد آبی به ترتیب با ۱۴۸۲/۷ و ۱۰۳ کیلوگرم به استان‌های مازندران و لرستان تعلق دارد. متوسط تولید در هکتار مرکبات دیم کشور، ۱۴۸۴۷ کیلوگرم می‌باشد. استان مازندران با تولید ۱۴۹۹۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین و گلستان با ۱۳۲۵۴

کیلوگرم در هکتار کمترین، عملکرد دیم را داشته‌اند (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۶). امروزه بزرگترین چالشی که بازارهای داخلی و خارجی مرکبات به خصوص لیمو شیرین ایران را تهدید می‌کند، بالا رفتن هزینه‌های تولید و پایین بودن راندمان آن در واحد سطح می‌باشد و عدم توجه مناسب به انبارمانی و عمر پس از برداشت این محصولات، در کاهش راندمان و بازارپسندی لیمو شیرین، مزید بر علت است. محدودیت آب و عدم استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی به خصوص تغذیه مطلوب گیاهی و بالا بودن املاح معدنی در آب کشاورزی، سبب کاهش شدید محصولات را در اغلب نقاط مرکبات خیز کشور فراهم می‌آورد، بنابراین از آن جایی که لیموشیرین و سایر مرکبات سرشار از ویتامین‌های محلول در آب خصوصا ویتامین ث می‌باشند، ارزش غذایی آنها را بسیار بالا می‌باشد و از این رو شرایط پیش از برداشت و بهینه ساختن شرایط پس از برداشت، تأثیری معنی دار بر کیفیت میوه ها خواهد داشت (Chang, 1992). بنابراین، بسیار مهم است که به مسائل پس از برداشت یا به عبارت دیگر به انبارمانی لیمو شیرین بیشتر توجه کرد، زیرا سالانه میزان زیادی از محصولات باغی در کشور، بر اثر عدم توجه صحیح به نکات انبارمانی از بین می‌روند. دمای پایین، سبب کاهش سرعت تولید متابولیت‌ها، کاهش رشد قارچ‌ها و بنابراین، افزایش کیفیت میوه می‌شود و در مقابل اگر اصول صحیح انبارمانی رعایت نشود نه تنها کیفیت محصولات حفظ نمی‌شود بلکه خسارت‌هایی مانند سرمازدگی و حمله عوامل بیماریزا، افزایش می‌یابد که به دنبال آن، ضرر زیادی متوجه باغداران

پوترسین غلظت‌های ۰,۲۵ و ۰,۱ میلی‌مولار در لیتر و اسپرمیدین با غلظت ۱ و ۱,۵ میلی‌مولار بودند. آزمایش به صورت بلوک کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. میزان درصد ریزش میوه‌ها از طریق شمارش میوه‌های ریزش یافته پس از تشکیل میوه‌ها، ریزش در آبان ماه و پیش از برداشت در سه مرحله و همچنین درصد تشکیل میوه‌ها در زمان برداشت محاسبه و داده‌ها ثبت گردیدند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، برنامه کامپیوتری SPSS نسخه ۲۲ مورد استفاده قرار گرفت، طرح آماری اطلاعات به دست آمده با استفاده از آنالیز واریانس، تحلیل شد و برای تعیین اختلاف بین میانگین نمونه‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. نتایج اثر تیمارها بر صفات مختلف به صورت انحراف معیار \pm میانگین ارائه شد. برای تعیین معنی‌دار بودن اثر تیمارها روی صفات مورد مطالعه از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس اثر پلی‌آمین‌ها بر درصد ریزش اولیه، ریزش پیش از برداشت و درصد تشکیل میوه در جدول ۱ آمده است. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تکرار بر درصد ریزش آبان ماه در سطح احتمال ۰,۵٪ معنی‌دار گردید، اما بر سایر صفات در سطوح مورد آزمون معنی‌دار نشده است. اثر تیمار بر تمامی صفات مورد بررسی در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شده است.

می‌گردد. اکثر میوه‌های مرکبات برای دو تا سه ماه قابلیت انبارمانی دارند و اگر این انبارمانی همراه با تیمارهای شیمیایی و روش‌های متفاوتی مانند پوشش‌دهی باشد، صدمه‌های سرما را به حداقل می‌رساند (Ladani ya, 2008). زمان کاربرد تیمارها به منظور افزایش عمر انبارمانی پرتقال نقش مهمی بر عمر پس از برداشت آن دارد، گاهی پیش یا در طی انبارمانی استفاده می‌شوند و صدمه سرمازدگی را کاهش می‌دهند (Zhang et al., 2000). Valero et al., 2002 معتقد بودند که پلی‌آمین‌ها سبب کاهش تخریب کلروفیل می‌شوند که از طریق کاهش فعالیت آنزیم‌های هیدرولیتیک روی غشاهای تیلاکوئید کلروپلاست تاثیر خود را می‌گذارند. هدف از این پژوهش بررسی تاثیر پلی‌آمین‌ها در کاهش ریزش‌های پیش از برداشت در میوه‌های لیموشیرین می‌باشد.

فرآیند پژوهش

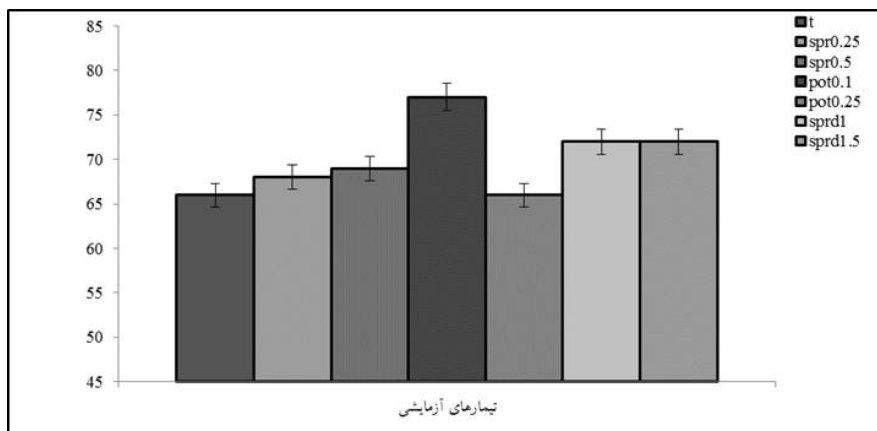
محل پژوهش در استان گیلان در یکی از باغات شهرستان چابکسر بود. این منطقه دارای آب و هوای مرطوب و بارانی و میانگین بارندگی سالیانه ۱۰۱۹ میلیمتر و ارتفاع از سطح دریا تقریباً هشت متر و جهت باد غالب شمال غربی و شرقی می‌باشد. این باغ دارای ۲۰۰۰ متر مربع و تحقیق مورد نظر روی لیموشیرین انجام شد. محلول‌پاشی در یک مرحله بین دو روز تا یک هفته پیش از گلدهی کامل روی چهار شاخه در جهات مختلف از هر درخت انجام شد. تیمارها و غلظت‌های بکار رفته آن‌ها شامل شاهد یا آب مقطر، اسپرمین با دو غلظت ۰,۵ و ۰,۲۵ میلی‌مولار در لیتر،

جدول ۱: نتایج آنالیز واریانس صفات مورد ارزیابی در پژوهش

میانگین مربعات					
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد ریزش اولیه	درصد ریزش آبان ماه	درصد ریزش پیش از برداشت	درصد تشکیل میوه
بلوک	۲	۱۲/۳۶ ^{ns}	۶/۲۵۱*	۰/۵۴۶ ^{ns}	۰/۱۲ ^{ns}
تیمار	۵	۱۹۲/۱۹۶**	۱۱/۷۵۸**	۹/۵۳۵**	۴/۴۲۸**
خطا	۱۰	۱۹/۵۵۶	۱/۸۲۹	۱/۵۸۱	۰/۴۵۴
ضریب تغییرات (%)	-	۶/۳	۱۰/۴	۱۱	۱۴/۲

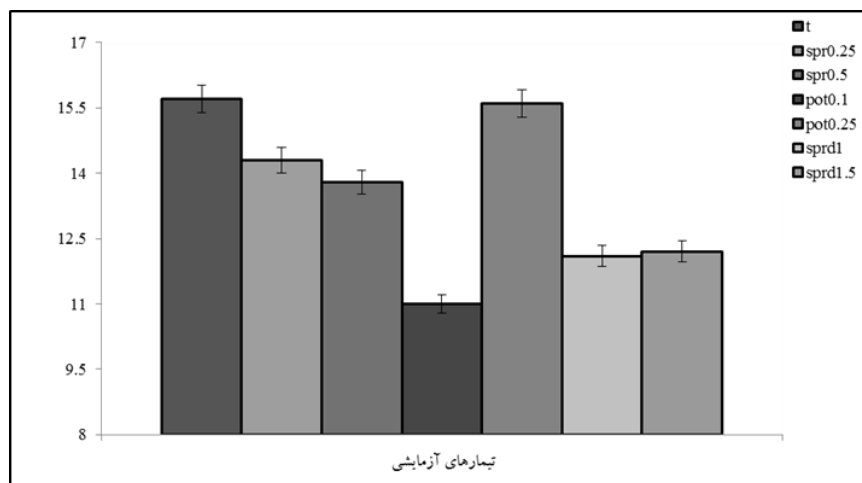
**= معنی دار در سطح ۱٪ *معنی دار در سطح ۵٪ ns عدم معنی دار

درصد ریزش اولیه: همانطوریکه در شکل ۱ مشخص است، در تیمار پوترسین با غلظت ۰/۱ میلی مولار در لیتر، درصد ریزش اولیه نسبت به سایر تیمارها از جمله شاهد به صورت معنی داری افزایش یافته است، اما در سایر سطوح غلظت های مورد بررسی، تفاوت معنی داری با شاهد مشاهده نشد.



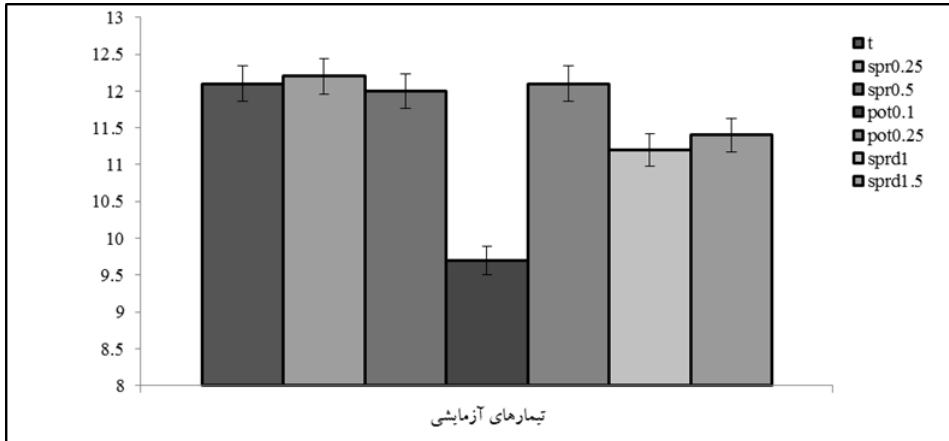
شکل ۱: اثر تیمارهای مختلف بر درصد ریزش اولیه لیمو شیرین

درصد ریزش آبان ماه: همانطوریکه در شکل ۲ مشخص است، پوترسین با غلظت ۰/۲۵ میلی مولار در لیتر از لحاظ درصد ریزش آبان ماه اختلاف معنی داری با شاهد نشان نداد، اما پوترسین با غلظت ۰/۱ میلی مولار در لیتر و اسپرمیدین با غلظت ۱ و ۱/۵ میلی مولار در لیتر، درصد ریزش آبان ماه را نسبت به شاهد به صورت معنی داری کاهش داده اند.



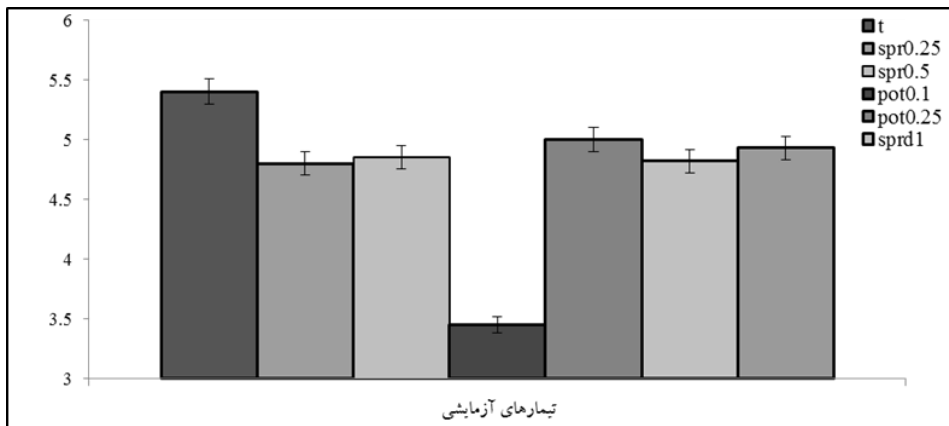
شکل ۲: اثر تیمارهای مختلف بر درصد ریزش آبان ماه لیمو شیرین

درصد ریزش پیش از برداشت: همانطوریکه در شکل ۳ مشخص است، پوترسین با غلظت ۰/۱ میلی مولار در لیتر دارای کمترین درصد ریزش پیش از برداشت بوده که نسبت به سایر سطوح غلظت‌های مورد بررسی و نیز شاهد دارای کاهش معنی دار بوده است. سایر سطوح غلظت‌های مورد بررسی اختلاف معنی داری با شاهد نشان نداد.



شکل ۳: اثر تیمارهای مختلف بر درصد ریزش پیش از برداشت لیمو شیرین

درصد تشکیل میوه: بر اساس شکل ۴ به جزء تیمار پوترسین با غلظت ۰/۲۵ میلی مولار در لیتر، که از لحاظ درصد تشکیل میوه تفاوت معنی داری با شاهد نشان نداد، سایر سطوح تیمارهای مورد بررسی درصد تشکیل میوه را به صورت معنی داری کاهش داده‌اند.



شکل ۴: اثر تیمارهای مختلف بر درصد تشکیل میوه در لیمو شیرین

تیمار شاهد نشان دادند. درصد تشکیل میوه شاهد نسبت به میوه‌های تیمار شده کم بود. تیمار پوترسین ۰/۲۵ میلی مولار در لیتر، بیشترین درصد تشکیل میوه را داشتند و سایر تیمارها تفاوت معنی داری با تیمار شاهد در درصد تشکیل میوه از خود نشان ندادند. یک بررسی نشان داده است کاربرد پلی آمین‌ها در

بیشترین میزان ریزش میوه در میوه‌های شاهد مشاهده شد. میوه‌های تیمار شده با پوترسین ۰/۱ میلی مولار در لیتر، میزان ریزش میوه کمتری را نشان دادند. میوه‌های تیمار شده با پوترسین ۰/۲۵ میلی مولار و میوه‌های تیمار شده با اسپرمیدین ۱ و ۱/۵ میلی مولار در لیتر، کمترین میزان ریزش میوه‌ها را در مقایسه با

شامل تقسیم و بزرگ شدن یاخته، توسعه و رشد میوه و رسیدن نقش دارند، مشارکت کنند (Liu et al., 2006).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق بیانگر نقش موثر پلی‌آمین‌ها در کاهش ریزش‌های پیش از برداشت میوه لیمو شیرین است. در نتیجه به منظور افزایش تولید و عملکرد لیموشیرین، می‌توان کاربرد پلی‌آمین‌ها را به باغداران محترم توصیه نمود.

منابع

- 1) Arias, M. Carbonell, J. and M, Agusti. 2005. Endogenous free polyamines and their role in fruit set of low and high parthenocarpic ability citrus cultivars. *Plant Physiology*. 126(8):845-853.
- 2) Chang, W.H., Gill, M.I.S., Mahajan, B.V.C. and N.K. Arora, 1992. Postharvest treatment of polyamines maintains quality and extends shelf-life of table grapes (*Vitis vinifera* L.) cv. Flame Seedless. *Postharvest Biology and Technology*, 91:57-63.
- 3) Crisosto, C. H. 1988. Putrescine influences ovule senescence, fertilization time, and fruit set in 'Comice' pear. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 113(5), 708-712.
- 4) Enas, A. M. A., Sarrwy, S. M. A. and H. S. A. Hassan. 2010. Improving Canino apricot trees productivity by foliar spraying with polyamines. *Journal of Applied Science of Research*, 6(9), 1359-1365.
- 5) FOS, M., Proano, K., Alabadi, D., Nuez, F., Carbonell, J. and, J. L. Garcia Martinez. 2003. Polyamine metabolism is altered in UN-pollinated parthenocarpic pat-2 tomato ovaries. *Plant Physiology*, 131, 359-366.
- 6) Ladani, ya., Ponrod, W. and , S., Sutthiwal. 2008. Polyamines in developing mangosteens and their relationship to postharvest chilling injury. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 72(4), pp.318-320.
- 7) Liu, J. H., Nada, K., Pang, Z. M., Honda, C., Kitashiba, H. and T. Moriguchi. 2006. Role of polyamines in peach fruit development and storage. *Tree Physiology*, 26, 791-798.

انواع معمولی گوجه‌فرنگی (غیرپارتنوکارپ) بدون انجام عمل‌گرده افشانی، سبب رشد تخمدان‌ها شده است (Fos et al., 2003). در پژوهشی روی رقم‌های مرکبات، با اندازه‌گیری میزان پلی‌آمین‌های درونی و دنبال کردن مسیر آنها، نقش پلی‌آمین‌ها در تشکیل میوه بکر بار و توسعه میوه‌چه‌ها گزارش شده است (Arias et al., 2005). کاربرد پوترسین در مرحله شکوفایی گل، در درختان گلابی رقم کومیس با افزایش رشد لوله‌گرده و افزایش دو روز طول عمر تخمک و دوره‌گرده افشانی مؤثر، سبب افزایش تشکیل میوه شد (Crisosto., 1988) و نتیجه‌گیری شد که از آن جایی که پلی‌آمین‌ها از تولید اتیلن جلوگیری می‌کنند بدین ترتیب با به تأخیر انداختن شروع پیری، سبب افزایش دوره‌گرده افشانی مؤثر و در نتیجه افزایش تشکیل میوه و عملکرد شده‌اند. در طی پژوهشی با تجزیه و بررسی فعالیت آنزیم‌های زیست‌ساخت‌کننده پلی‌آمین‌ها در بافت میان‌بر (مزوکارپ) در طول مراحل رشد میوه‌هلو، مشخص شد که پلی‌آمین‌ها در رشد و رسیدن میوه نقش مهمی دارند و سطوح پلی‌آمین‌ها در طول مرحله تقسیم یاخته‌ای به میزان زیاد است. در نتیجه با توجه به نقش پلی‌آمین‌ها در تنظیم فرآیندهای مختلف رشد و نمو میوه، تأمین پلی‌آمین خارجی می‌تواند سبب بهبود تشکیل میوه، اندازه و افزایش عملکرد شود (Ziosi et al., 2003) در پژوهشی استفاده از محلول‌پاشی پلی‌آمین‌ها روی میوه زردآلو سبب افزایش عملکرد، وزن میوه و حجم میوه‌ها شد (Enas et al., 2010). مشخص شده که پلی‌آمین‌ها می‌توانند با مولکول‌های غیریونی مانند DNA، RNA و پروتئین‌ها که در بسیاری از فرآیندهای درون گیاه

- 8) Singh, S. P., 1993. Effect of non-auxinic chemicals on root formation in some ornamental plant cuttings. *Adv. Hortic. For.*, 3: 207-210.
- 9) Valero, D., Martinez-Romero, D. and, M, Serrano. 2002. The role of polyamines in the improvement of the shelf life of fruit. *Trends Food Sci. Tech.* 13: 228-234.
- 10) Zhang, Y., Chen, K., Zhang, S., and I. Ferguson, 2000. The role of salicylic acid in postharvest ripening of kiwifruit. *Postharvest Biology and Technology*, 28, 6774.
- 11) Ziosi, V., Bregoli, A.M., Fregola, F., Costa, G., and P. Torrigiani, 2003. Jasmonate induced ripening delay is associated with up-regulation of polyamine level in peach fruit, *Journal of Plant Physiology*. 166(9):938-946.

