

## کاربرد پلی آمین ها (پوترسین، اسپرمین) و ترکیب تغذیه ای سیکس روی برخی خصوصیات کمی و کیفی میوه سیب رقم گلاب

پگاه صیادامین<sup>۱\*</sup>، غلامحسین داوری نژاد<sup>۲</sup> و بهرام عابدی<sup>۳</sup>

۲، ۳- به ترتیب دانشجوی دکتری، استاد و استادیار گروه علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران  
\*نویسنده مسئول: pegah\_sayyad\_amin@yahoo.com

### چکیده

تنوع زیاد و سازگاری آب و هوایی سیب باعث شده تا این درخت وسیع ترین میوه کشت شده در مناطق معتدله باشد. استان خراسان رضوی از نظر سطح زیر کشت، عملکرد و میزان تولید در سال ۱۳۹۰ در رتبه ۱۱ قرار دارد. پلی آمین ها می توانند در جهت تشکیل میوه و کیفیت میوه با افزایش رشد لوله گرده تاثیر گذارند. با به کارگیری ترکیبی نظیر سیکس می توان منجر به افزایش تشکیل میوه شد. محل پژوهش در شهر مشهد در یکی از باغات آستان قدس بود. تیمارها شامل: شاهد یا آب مقطر، اسپرمین با ۲ غلظت ۰/۰۵، و ۰/۲۵ میلی مول در لیتر، پوترسین غلظت های ۰/۲۵ و ۰/۱ میلی مول در لیتر ماده سیکس با غلظت های (صفر، ۱ و ۲ میلی گرم در لیتر) بودند. کاربرد پوترسین سبب افزایش درصد تشکیل میوه اولیه، ژوئن و نهایی شد. کاهش ریزش میوه با افزایش غلظت پوترسین همراه بود. کاربرد پوترسین روی درصد آب میوه، درصد مواد جامد محلول، تعداد بذر و قطر بذر اثر افزایشی داشت. در عوض کاهش اسیدیته با افزایش کاربرد پوترسین دیده شد. پوترسین در غلظت پایین اثر بهتری در شاخص رسیدگی داشت. حجم آب میوه و شاخص رسیدگی با کاربرد اسپرمین افزایش نشان داد. کاربرد سیکس سبب افزایش تعداد بذر و درصد تشکیل میوه اولیه، ژوئن و نهایی، عملکرد ژوئن، اولیه و وزنی شد. کاربرد سیکس در نهایت سبب کاهش ریزش اولیه و نهایی شد. کاربرد سیکس سبب کاهش حجم میوه و افزایش شاخص رسیدگی را به دنبال داشت.

**واژه های کلیدی:** پوترسین، اسپرمین، سیکس

### مقدمه

پلی آمین ها از جمله ترکیباتی هستند که ممکن است با تحریک جوانه زنی دانه گرده و رشد لوله گرده، تشکیل میوه را افزایش دهند. در ضمن در این تحقیق از مواد شیمیایی موثر دیگر که مخلوط بور و منگنز است در جهت کاهش یا از بین بردن ناسازگاری استفاده می شود. فرضیات این تحقیق بدین شرح است: ۱- احتمالاً کاربرد پلی آمین ها میتواند طول دوره گرده افشانی موثر را تغییر دهد. ۲- استفاده از پلی آمین ها می تواند در جهت تشکیل میوه و کیفیت میوه با افزایش رشد لوله گرده تاثیر گذارند. ۳- پلی آمین ها در تشکیل میوه و رشد لوله گرده موثرند. ۴- ترکیب تغذیه ای سیکس (حاوی منگنز و بور) در کاهش ضریب خودناسازگاری و تشکیل میوه تاثیر گذار است. در این تحقیق هدف این است که ۱- با کاربرد پلی آمین ها خودناسازگاری را کاهش داد. ۲- با استفاده از این ترکیبات در جهت تشکیل میوه گامی به جلو برداشت ۳- با به کارگیری ترکیبی نظیر سیکس (آنطور که سان و همکاران، ۲۰۰۹ بر روی گلابی و سیب نتیجه گرفته اند) خودناسازگاری را در گلابی و سیب کاهش داد. ۴- نقش پلی آمین ها در کیفیت میوه بررسی شود. سیب از اولین میوه هایی است که بشر از دوران ماقبل تاریخ و شروع دوران کشت و زرع آن را شناخته و از آن استفاده کرده است. سیب یکی از درختان میوه مناطق معتدله است که از گونه های وحشی موجود در آسیا و اروپا به دست آمده است (رادنیا و باباگل زاده، ۱۳۹۰) استان خراسان رضوی از نظر سطح زیر کشت، عملکرد و میزان تولید در سال ۱۳۹۰ در رتبه ۱۱ قرار دارد. تنوع زیاد و سازگاری آب و هوایی سیب باعث شده

تا این درخت وسیع‌ترین میوه کشت شده در مناطق معتدله باشد (رادنیا و باباگل زاده، ۱۳۹۰). سیب خاک‌های شنی رسی عمیق با اسیدیته خنثی یا مایل به اسیدی دوست دارد (طه‌نژاد و محمودزاده آگریقاش، ۱۳۸۰). تابع آب و هوای سرد معتدل با نیاز سرمایی متوسط است. سیب از خانواده گلسرخیان و از جنس *Malus* می‌باشد. انواع کاشته شده شاخه‌های صاف دارد که بر حسب ارقام، عمودی یا مایل یا نرم و اویزان هستند. بعضی ارقام تمایل بسیار به پاجوش دادن دارند. رنگ پوست شاخه‌های ارقام گوناگون از زرد تا قرمز متغیر و اکثراً قهوه‌ای است. تاج درخت متنوع است؛ در بعضی ارقام چتری و توهم و در بعضی دیگر باز و کم‌شاخه، هرمی، مستطیلی، استوانه‌ای یا شاخه‌های عمودی موازی یا بینابین می‌باشند (طه‌نژاد و محمودزاده آگریقاش، ۱۳۸۰). درختان سیب پیوند شده بر روی پایه‌های بذری دارای رشد خوبی بوده و داشتن تاخیر در باروری و رشد و تولید ناهمگن از خصوصیات ارثی و ژنتیکی آنها است. ریشه‌زایی در حالت غرقابی زمین رضایت بخش است، به علاوه درختان حاصل از پیوند زنی بر روی اینگونه پایه‌ها در تطابق با محیط و سازگاری با خاک‌های معمولی دارای ویژگی مناسبی هستند (طه‌نژاد و محمودزاده آگریقاش، ۱۳۸۰). در این تحقیق منحصراً پژوهش بر روی رقم گلاب صورت گرفت.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب ۲ پژوهش مستقل به اجرا در آمد. محل پژوهش در شهر مشهد در یکی از باغات آستان قدس (باغ امام رضا) واقع در بلوار توس با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۰ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۹ درجه ۳۴ دقیقه بود. این منطقه دارای آب و هوای خشک و نیمه خشک و میانگین بارندگی سالانه ۲۵۵ میلی‌متر و ارتفاع از سطح دریا تقریباً ۱۰۰۰ متر و جهت باد غالب جنوب شرقی می‌باشد. این باغ دارای ۲۶ قطعه و تحقیق مورد نظر بر روی سیب رقم گلاب انجام شد. محلولپاشی ترکیبات مورد استفاده با کمک سم‌پاش ۵ لیتری انجام گرفت. آزمایش اول: محلول‌پاشی با پلی‌آمین‌ها؛ محلول‌پاشی در یک مرحله بین ۲ روز تا ۱ هفته قبل از گلدهی کامل روی ۴ شاخه در جهات مختلف از هر درخت انجام خواهد شد. تیمارها و غلظت‌های به کار رفته آن‌ها شامل: شاهد یا آب مقطر، اسپرمین با ۲ غلظت ۰/۰۵، و ۰/۲۵ میلی‌مول در لیتر، پوترسین غلظت‌های ۰/۲۵ و ۰/۱ میلی‌مول در لیتر بودند. آزمایش اول به صورت بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار به اجرا در آمد. هر درخت یک تکرار محسوب شد. آزمایش دوم: محلولپاشی با ماده سیکس: محلولپاشی ۱ روز قبل از گرده‌افشانی با غلظت‌های (صفر، ۱ و ۲ میلی‌گرم در لیتر) از ماده سیکس بر روی ۴ شاخه در جهات مختلف از هر درخت به اجرا در آمد. آزمایش دوم به صورت فاکتوریل در قالب بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار به اجرا در خواهد آمد. هر درخت یک تکرار محسوب شد. در این پژوهش صفاتی مانند درصد تشکیل میوه اولیه، ژوئن و نهایی، عملکرد اولیه، ژوئن و تهایی و عملکرد درواحد سطح و صفات کمی مانند (بیش‌ترین و کمترین قطر میوه، حجم، وزن، طول نسبت طول به قطر) میوه، میزان آب میوه، (وزن تر، تعداد، طول و قطر) بذر و صفات کیفی نظیر شاخص رسیدگی، ویتامین سی، شاخص رسیدگی و شاخص قهوه‌ای شدن آب میوه و صفات رویشی (کلروفیل، سطح، طول و عرض) برگ اندازه‌گیری شد.

### نتایج

در کاربرد پوترسین در غلظت ۰/۰۵ اثر افزایشی خود را بر صفات عملکرد وزنی، اولیه، ژوئن و تهایی گذاشت. کاربرد پوترسین سبب افزایش درصد تشکیل میوه اولیه، ژوئن و نهایی شد که به استثناء تشکیل میوه نهایی در مورد ۲ صفت دیگر غلظت پایین‌تر پوترسین موثر بود. کاهش ریزش میوه با افزایش غلظت پوترسین همراه بود. در مورد صفاتی مانند قطر طول، حجم و وزن میوه کاربرد پوترسین اثر کاهشی را به دنبال داشت که در غلظت بالاتر این اثر کاهشی بیش‌تر دیده شد. اما روی درصد آب میوه، درصد مواد جامد محلول، تعداد بذر و قطر بذر اثر افزایشی به جا گذاشت. بیش‌ترین افزایش مربوط به غلظت بالاتر پوترسین بود. در عوض کاهش اسیدیته با افزایش کاربرد پوترسین دیده شد. پوترسین در غلظت پایین اثر بهتری در شاخص رسیدگی داشت. در مورد کلروفیل کاربرد پوترسین

منجر به کاهش کلروفیل شد ولی منجر به افزایش طول برگ شد که اثر آن در غلظت پایین بیش تر بود. کاربرد اسپرین باعث کاهش طول، قزر، وزن، حجم و سفتی میوه شد، اما به دنبال آن سبب افزایش تعداد بذر شد. اما روی صفات طول به قطر، طول دم، وزن تر تفاوتی از نظر کاربرد اسپرین دیده نشد. حجم آب میوه و شاخس رسیدگی با کاربرد اسپرین افزایش نشان داد که فقط در مورد شاخس رسیدگی با افزایش غلظت اسپرین این شاخص افزایش یافت. اما در مورد طول برگ افزایش طول برگ را به دنبال داشت که با کاهش غلظت اسپرین طول برگ کم شد. کاربرد سیکس سبب کاهش طول، قطر، سفتی بافت میوه، وزن میوه و افزایش تعداد بذر و درصد تشکیل میوه اولیه، ژوئن و نهایی، عملکرد ژوئن، اولیه و وزنی شد. که به جز در مورد عملکرد وزنی با افزایش غلظت سیکس منجر به افزایش عملکرد وزنی شد. کاربرد سیکس در نهایت سبب کاهش ریزش اولیه و نهایی شد. کاربرد سیکس سبب کاهش حجم میوه کاهش طول بذر و کاهش کلروفیل شد. اما افزایش شاخص رسیدگی و طول برگ را به دنبال داشت. در افزایش طول به قطر میوه سیکس موثر بود به طوریکه با افزایش غلظت این صفت افزایش یافت. نتایج محققین دیگر نشان داد که بهبود کیفیت میوه در کاربرد پوترسین برای زیتون رقم پیکوآل گزارش شد. و کاهش اسیدیته در مراحل مختلف رشد و نمو میوه در مقایسه با شاهد دیده شد (هاسنا و همکاران، ۲۰۱۱). اثر افزایشی پلی آمین ها بر روی تشکیل میوه، عملکرد و رشد درخت به ویژه در مرحله تقسیم سلولی دیده شد (بایسی و همکاران، ۱۹۸۸). پلی آمین ها در سطح بالایی در مراحل ابتدایی نمو میوه به ویژه بعد از گلدهی کامل قرار داشتند اما به دنبال آن کاهش در میزان آن در طب مراحل نمو بود. در زمان رسیدن میوه هم در سطح پایینی قرار دارند. سطح بالای پلی آمین ها در مراحل ابتدایی نمو میوه مربوط به تقسیم سلولی فعال و سرعت رشدی بالا می باشد (لیو و همکاران، ۲۰۰۶). افزایش ماندگاری میوه با کاربرد پوترسین در مرحله گلدهی کامل به نسبت مرحله قبل ز شکوفایی گل وجود داشت. کاربرد پوترسین در مرحله گلدهی کامل منجر به افزایش شاخص های کیفی میوه (درصد مواد جامد محلول، شاخص رسیدگی و ویتامین سی) و کاهش اسیدیته در مقایسه با زمان کاربرد آن در مرحله نهایی تشکیل میوه شد (Malic et. al., 2006). بیش ترین درصد تشکیل میوه در تیمار محلولپاشی با اسپریدین و به دنبال آن در اسپرین و پوترسین بود. بیش ترین عملکرد وزنی در تیمار محلولپاشی با پوترسین دیده شد. در بحث کیفیت میوه تاثیر پوترسین روی شاخص های کیفی نظیر درصد مواد جامد محلول، قند کل، سفتی بافت میوه و رنگ پوست اثر افزایشی معنی داری گذاشت. البته بیش ترین اثر را روی شاخص های کیفی نظیر درصد مواد جامد محلول و قند کل، سفتی بافت میوه و رنگ پوست را اسپریدین گذاشت. در کاربرد پلی آمین ها روی محصولات سیب، زیتون، لیچی و انبه در زمان گلدهی کامل، عملکرد کل و درصد تشکیل میوه افزایش نشان داد. از طرفی کاربرد پلی آمین ها تعداد میوه به ازای هر درخت و وزن میوه افزایش یافت و لی تعداد بذر در هر میوه کاهش نشان داد. افزایش تشکیل میوه و عملکرد با استفاده از پلی آمین ها در نتیجه افزایش گرده افشانی، تلقیح و حفظ ماندگاری میوه روی درخت بود. اثر مثبت پوترسین روی وزن میوه اندازه آن به دلیل نقش آن روی تقسیم سلولی بود که منجر به افزایش قطر و وزن میوه شد. در کاربرد پلی آمین ها بهبود رنگ میوه هم دیده شد (Salim et. al., 2008). سطح بالای بور در اندام های گل مانند کلاله و خامه کمک بخ جوامه زنی دانه گرده نمود و سرعت رشد لوله گرده به سمت پایین خامه و داخل تخمدان را بالا می برد. کاربرد آن در مرحله گلدهی کامل سبب افزایش تشکیل میوه شد (Webster, 2002). بالاترین سطح را در هر مرحله نمو گل اسپریدین به خود اختصاص داد. تغییرات پشمگیر در میزان پوترسین در مرحله ابتدایی نمو گل بود و با رسیدن به مرحله بادکنکی کاهش نشان داد. از آن مرحله تا مرحله گلدهی کامل در وضعیت ثابت باقی ماند (Valero, 2010). در انگور بعد از باز شدن گل، ریزش گل آذین به کمک سطوح پلی آمین های آزاد مقدم می شود. در پرتقال در طی مراحل ابتدایی نمو گل میزان پلی آمین ها با یک افزایش و به دنبال آن کاهش در هنگام باز شدن گل می باشد (دیوسا و همکاران، ۲۰۰۶). پوترسین، اسپرین و اسپریدین در سطح ۰/۱ میلی مولار بیش ترین تاثیر را بر روی

حفظ جوانه گل، کلروفیل و سطح برگ در پسته گذاشت (Banninasab & Rahemi, 2008). با بررسی ترکیب سیکس بر روی صفات کمی نظیر درصد تشکیل میوه، وزن میوه و تعداد بذر نشان داده شد که غلظت ۱ میلی گرم بر لیتر سیکس منجر به افزایش وزن میوه و درصد تشکیل میوه و کاهش تعداد بذر شد (Son et.al., 1988). برای حفظ جوانه گل در لیچی اسپریمین در مقایسه با ۲ پلی آمین دیگر (پوترسین و اسپرمیدین) موثرتر بود و کاهش ریزش میوه را به دنبال داشت. به علت خصوصیات کاتیونی، ساختار غشایی تیلاکوئید حفظ شده و از دست رفتن کلروفیل ممانعت می شود (Banninasab & Rahemi, 2008) تعداد بذر بیش تر به ازای هر میوه، افزایش اندازه میوه ناشی از تیمار پوترسین راتوجیه می کند. کاربرد پوترسین در زمان شکوفایی گل ها سبب بهبود تشکیل میوه، تراکم محصول، وزن میوه و کارایی عملکرد می شود به ویژه در شرایطی که درصد تشکیل میوه پایین باشد (Cristoso et.al., 1988).

### منابع

۱. جلیلی مرندی، ر. ۱۳۸۸. پرورش میوه های مناطق معتدله. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد آذربایجان غربی
۲. رادنیان، ح. باباگل زاده، ع. ۱۳۹۰. ارقام و پایه های درختان میوه مناطق معتدله. انتشارات موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی. چاپ اول ۲۸۸ صفحه.
۳. طه نژاد، ح. محمودزاده اگریقاش، ح. ۱۳۸۰. کشت و پرورش درخت سیب سیری در باغداری نوین. انتشارات نسق. انتشارات نقش مهر. ۱۵۶ صفحه.
۴. ظفری نیا، ح.، ارزانی ک.، قاسمی ا.، ۱۳۸۹. بررسی میزان کربوهیدرات و عناصر معدنی نهال های جوان چند رقم گلابی آسیایی بر روی پایه های بذری گلابی اروپایی در اقلیم اصفهان مجله علوم باغبانی ایران دوره ۴۱، شماره ۳
5. Baninasab, B. Rahemi, M. 2008. Effect of exogenous polyamines on flower bud retention in Pistachio (*pistachia vera L.*) trees. Hort. Environ. Biotechnol. 49(3): 149-154.
6. Biasi, R. Bagni N. Costa G. 1988. Endogenous polyamines in apple and their relationship to fruit set and fruit growth. *PHYSIOLOGIA PLANTARUM* 73: 201-205.
7. Crisosto, C.H. Lombard, P.B. Sugal D., Polito. VS., (1988). Putrescine Influences Ovule Senescence, Fertilization Time, and Fruit Set in 'Comice' Pear. *HORTSCIENCE*, ol. 113(5): 708-712.
8. Dios, P. Matillab, A.J. Gallardo, M. 2006. Flower fertilization and fruit development prompt changes in free polyamines and ethylene in damson plum (*Prunus insititia L.*) *Journal of Plant Physiology* 163 (2006) 86—97
9. Hasnaa, S. Ayad; Aml, R. Yousef, M. Moursi, A.E. 2011. Improving Fruit and Oil Quality of Picual Olive through Exogenous Application of Putrescine and Stigmasterol. *New York Science Journal*:4(9)
10. Liu, J.H. Honda, C. Moriguchi, T. 2006. Involvement of Polyamine in Floral and Fruit Development. *JARQ* 40 (1) 51-58. Proc. XIth IS on Plant Bioregulators in Fruit Production. Acta Hort. 884, ISHS.
11. Saleem, B.A. Malik, A.U. Anwar, R. Farooq, M. 2008. Exogenous Application of Polyamines Improves Fruit Set, Yield and Quality of Sweet Oranges
12. Son, T.K. Chung, K. 2009. Effects of Self incompatibility control substance and blossom thinners on fruitset and fruit quality of Fuji apple (*Malus domestica*). 50(5): 405-406.
13. Son, T.K. Kim, J.H. Rico, C.M. Chung, K. 2009. Effects of Self incompatibility control substance on self-pollination, fruitset, fruit weight, and number of seeds in pear. Hort. Environ. Biotechnol. 50(6): 492-496.
14. Valero, D. (2010). The Role of Polyamines on Fruit Ripening and Quality during Storage: What is New
15. Webster, A.D. 2008. Factors Influencing the Flowering, Fruit Set and Fruit Growth of European Pears. Proc. 8th IS on Pear. Acta Hort 596.

## Application of polyamines (Putrescine, Spermine and Sics) on some qualitative and quantitative characteristics of apple cultivar Golab

Pegah Sayyad-Amin<sup>1\*</sup>, Gholam Hossein<sup>2</sup> Davarynejad, Bahram Abedi<sup>3</sup>

1,2,3-PhD student, professor, assistant professor of Horticultural Sciences and Landscaping, Agriculture College, Ferdowsi University of Mashhad, Iran, respectively.

\*Corresponding Author: pegah\_sayyad\_amin@yahoo.com

### Abstract

High diversity and climate adaptability induced to be apple as a highest cultivated fruit in temperate regions. Khorasan Razavi Province had the 11<sup>th</sup> grade among other provinces. Polyamines influence on fruit set and fruit quality by increasing pollen tube growth. Sics compound can increase fruit set. The study was done in Astan Ghods gardens in Mashhad. The treatments include control, spermine (0.05, 0.25), putrescine (0.1, 0.25 mM), Sics (1, 2 mg/lit). putrescine ascend initial, june and final fruit set, fruit juice, TSS, seed number seed diameter and decrease fruit drop and acidity. Spermine improved fruit juice volume and TSS/TA. Sics improved seed number, initial, june and final (fruit set and yield), TSS/TA and descend initial and final (fruit drop).

**Key words:** Putrescine, Spermine, Sics

