

اثر میزان بار درخت به کیفیت و خواص آنتی‌اکسیدانی میوه آلوئی رقم قطره طلا ناشی از کاربرد بنزیل آدنین

شاهرخ پیری*^۱، جعفر حاجی‌لو^۲، غلامرضا دهقان^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران ۲. دانشیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران ۳. دانشیار، گروه بیوشیمی، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
* نویسنده مسئول: Shahrokhpiri@yahoo.com

چکیده

به منظور مطالعه اثر غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین بر میزان تنک و ویژگی‌های کیفی و آنتی‌اکسیدانی میوه در آلوئی رقم "قطره طلا" پژوهش حاضر صورت گرفت. در این راستا آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ تیمار بنزیل آدنین با غلظت‌های ۰، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ میلی‌گرم در لیتر در ۴ تکرار به صورت محلول‌پاشی دو هفته بعد از مرحله تمام‌گل، جهت تنک میوه روی آلو رقم قطره طلا انجام گرفت. سپس درصد تنک و پارامترهای کیفی میوه نظیر مواد جامد محلول کل (TSS)، اسیدیته، ویتامین ث، سفیدی بافت میوه، قطر، طول میوه، حجم، وزن، فلاونوئید کل، فنل کل و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه در حین برداشت مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که محلول‌پاشی میوه‌ها با بنزیل آدنین به طور معنی‌داری باعث افزایش مقدار تنک، طول، قطر، حجم، وزن، مواد جامد محلول، ویتامین ث، اسیدیته قابل تیتراسیون و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه شد، ولی تاثیر معنی‌داری بر مقدار سفیدی بافت میوه، فلاونوئید کل و فنل کل ایجاد نکرد.

کلمات کلیدی: بنزیل آدنین، تنک میوه، آلو، کیفیت، آنتی‌اکسیدان میوه

مقدمه

برای دستیابی به میوه‌های درشت‌تر و هم‌اندازه که یک تقاضای روزافزون از لحاظ تجاری می‌باشد. انجام عمل تنک گل و میوه در برخی از درختان میوه ضروری به نظر می‌رسد. درختان هسته‌دار به طور معمول تعداد گل بیشتری تولید می‌کنند که برای افزایش اندازه میوه، بهبود کیفیت میوه، ارزش محصول و ایجاد تعادل بین رشد و باردهی و حفظ ساختار درخت عمدتاً به تنک احتیاج دارند (Byers, 1989). هنگامی که تعداد میوه بیش از حد تشکیل شود افزون بر کاهش اندازه میوه، شکستن شاخه درختان آلو یکی دیگر از مشکلاتی است که به دلیل وزن زیاد میوه مخصوصاً در زمان نزدیک به برداشت اتفاق می‌افتد. علاوه بر این تعداد میوه بیش از حد اغلب تعداد و کیفیت گل‌ها را برای فصل بعد کاهش داده و ممکن است به ایجاد یک الگوی متناوب باردهی منجر شود تناوب باردهی در درختان میوه اغلب به اثرات مخرب تعداد بذر زیاد درون میوه روی درخت نسبت داده می‌شود (Chan, and Cain, 1967). تنک می‌تواند کیفیت و سایز میوه را بهبود داده با کاهش بار درخت معمولاً قندها در آلوها و دیگر میوه‌های هسته‌دار افزایش می‌یابد (Vangdal, 1982). آزمایشات اولیه با بنزیل آدنین (BA) نشان داد که این ماده سبب تحریک تقسیم سلولی در گل‌ها و میوه‌های جوان سیب شده و زمانی که در مرحله تمام‌گل استفاده شود موثرتر است (Stembridge, and Morrell, 1972).

مواد و روش

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقاتی خلعت پوشان روی آلو رقم قطره طلا به اجرا درآمد. محلول پاشی با بنزیل آدنین دو هفته بعد از مرحله تمام گل و زمانی که قطر میوه ۸ تا ۱۲ میلی‌متر بودند با غلظت‌های ۰، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ میلی‌گرم در لیتر در ۴ تکرار صورت گرفت. میوه‌ها در مرحله بلوغ تجاری برداشت و به آزمایشگاه بیولوژی گلدهی و فیزیولوژی رشد و نمو میوه، واقع در ساختمان شماره ۲ دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز منتقل شدند. سپس ویژگی‌های کمی و کیفی میوه (درصد تنک، حجم، وزن، قطر، طول، سفتی، درصد بریکس، ویتامین ث و اسیدیته قابل تیتراسیون، فلاونوئید کل، فنل کل و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه) اندازه‌گیری شدند. نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و مقایسات میانگین از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل نشان داد که تیمار بنزیل آدنین اثر معنی داری بر مقدار تنک، اسیدیته قابل تیتراسیون، درصد مواد جامد محلول، حجم، قطر، طول، وزن و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه گذاشته است ولی تاثیر آن بر مقدار سفتی، فلاونوئید کل و فنل کل میوه معنی دار نبود. در این آزمایش بیشترین مقدار تنک، اسیدیته قابل تیتراسیون، مواد جامد محلول، حجم، قطر و طول، وزن و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه مربوط به غلظت ۱۲۵ میلی‌گرم در لیتر بنزیل آدنین بود به طوری که با افزایش مقدار غلظت بنزیل آدنین مقدار این پارامترها نیز افزایش یافت و کمترین مقدار آنها مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۱ و ۲).

نتایج آزمایشات متعدد نشان داد که سایتوکینین‌ها با افزایش سرعت و تعداد تقسیم سلولی سبب تشکیل و رشد و نمو بهتر میوه می‌گردد (Yuan, and Greene, 2000). درختان گلابی رقم ویلیامز که با بنزیل آدنین تیمار شده بودند میزان ریزش میوه بالاتر داشتند. همچنین در زمان برداشت در درختان تیمار شده میوه‌های بزرگتری تولید شد (Gimenez et al., 2010). کاهش تعداد میوه موجب افزایش هدایت آسمیلات‌ها به میوه‌های باقیمانده در مرحله طویل شدن سلول موجب افزایش طول میوه می‌شود (Layne, and Bassi, 2008). اندازه کوچک میوه‌ها نتیجه‌ای از رقابت برای آسمیلات‌های محدود و تخلیه ذخایر کربوهیدرات‌ها است (Grossman, and DeJong, 1995). همچنین تنک کردن باعث بهبود خصوصیات کیفی میوه مانند افزایش مواد قندی، ویتامین ث، فنلها و سفتی بافت میوه می‌شود (Solomakhin, and Blanke, 2010, Kong, et al., 2009). برای تولید میوه‌های درشت‌تر و بازار پسندتر در بعضی از ارقام آلو کاهش تولید میوه یک روش اساسی محسوب می‌شود. سه روش عمده برای این منظور عبارتند از جلوگیری از تولید گل، جلوگیری از تشکیل میوه زیاد و افزایش ریزش میوه می‌باشد (Webster, and Spenser, 2000). کاربرد بنزیل آدنین با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر روی میوه‌های گلابی در ارقام کوسیا و اسپادونا در زمان دو هفته بعد از تمام گل، زمانی که قطر میوه‌ها ۱۰ میلی‌متر بود. باعث افزایش قابل ملاحظه‌ای در اندازه‌ی میوه هر دو رقم مذکور شد. مطالعاتی انجام شده توسط (Klessig, and Malamy, 1994) نشان دادند که اکسین و جیبرلین به طور معنی‌داری بیوسنتز متابولیت‌های ثانویه را در میوه‌ها تحریک می‌کند که منجر به افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی می‌شود. (stopar, et al., 2002) نیز نشان دادند که با کاهش بار درخت از طریق تنک دستی محتوای پلی‌فنل‌ها که به عنوان یکی از آنتی‌اکسیدان‌های موثر در سیب شناخته شده است، افزایش می‌یابد.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر تنک شیمیایی با BA بر روی صفات مختلف میوه آلو رقم قطره طلا

بنزیل آدنین (میلی گرم در لیتر)	تنک (%)	طول میوه (mm)	قطر میوه (mm)	حجم میوه (cm ³)	وزن تر (gr)	مواد جامد محلول (Brix)
شاهد	۷۱/۷ ^d	۳۰/۹ ^c	۲۷/۷۸ ^d	۴۹ ^d	۱۷/۴۳ ^c	۱۰/۱۲ ^b
۵۰	۸۰/۲۹ ^c	۳۳/۰۲ ^b	۳۱/۵۲ ^c	۵۲/۵ ^c	۲۱/۴۳ ^b	۱۰/۳۲ ^b
۷۵	۸۵/۳۱ ^{bc}	۳۳/۰۴ ^b	۳۳/۷۳ ^{bc}	۵۳/۵ ^{bc}	۲۳/۴۹ ^{ab}	۱۱/۸۵ ^a
۱۰۰	۹۰/۲۶ ^{ab}	۳۴/۰۲ ^{ab}	۳۵/۶۵ ^{ab}	۵۶/۷۵ ^{ab}	۲۳/۶۹ ^{ab}	۱۲/۰۵ ^a
۱۲۵	۹۱/۴۶ ^a	۳۱/۹۱ ^a	۳۶/۸ ^a	۵۷/۷۵ ^a	۲۵/۲۶ ^a	۱۳/۰۲ ^a

- حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار می باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تنک شیمیایی با BA بر روی صفات مختلف میوه آلو رقم قطره طلا

بنزیل آدنین (میلی گرم در لیتر)	سفتی میوه (Lbs)	اسیدیته کل (%)	ویتامین ث (mg/100 gr)	فلانوئید کل (μmolQ/100μE)	فنل کل (mmolQ/mg)	ظرفیت آنتی اکسیدانی (mmol Fe ²⁺ /L)
شاهد	۳/۹۸ ^a	۰/۶۷ ^c	۴/۴۴ ^c	۵/۷۲ ^a	۶/۶۰ ^a	۲۰/۸۹ ^c
۵۰	۴/۱۶ ^a	۰/۸۳ ^b	۵/۵۳ ^{bc}	۵/۸۵ ^a	۶/۶۷ ^a	۲۳/۱۴ ^c
۷۵	۴/۴۲ ^a	۰/۸۷ ^{ab}	۶/۴۸ ^{ab}	۵/۸۹ ^a	۶/۸۹ ^a	۲۶ ^c
۱۰۰	۴/۶۳ ^a	۰/۹۱ ^{ab}	۶/۶۱ ^{ab}	۵/۹۳ ^a	۷/۱۸ ^a	۳۴ ^b
۱۲۵	۴/۶۹ ^a	۰/۹۹ ^a	۶/۹۹ ^a	۶/۰۸ ^a	۷/۲۲ ^a	۳۹/۲۹ ^a

- حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار می باشد.

نتیجه گیری کلی

نتایج نشان داد که تیمار بنزیل آدنین در سطوح مختلف موجب تنک موثر میوه ها و افزایش بهبود کیفی میوه می شود و همچنین مقدار ویتامین ث و ظرفیت آنتی اکسیدانی میوه تحت تاثیر هورمون قرار گرفته که با افزایش غلظت هورمون، ویتامین ث و ظرفیت آنتی اکسیدانی میوه نیز افزایش می آید. و نیز تیمار بنزیل آدنین با افزایش اندازه و وزن میوه باعث بازار پسنندی بیشتر میوه آلو رقم قطره طلا می شود.

منابع

1. Byers, R.E. 1989. Response of peach trees to bloom thinning. Acta Horticulturae. 254: 125-132.
2. Chan, B.G. and Cain., J.C. 1967. The effect of seed formation on subsequent flowering in apple. Proceedings of the American Soc Horticultural Science. 91: 63-67

- Gimenez, G. Dussi, M.C. Reeb, P. Zon, K. Nueki, H. Szabo, Z. and Racsco, J. 2010. Fruit growth and abscission pattern of Williams pear treated with benzyladenine. ISHS Acta Horticulturae 884: XI Internationnal symposium on plant Bioregulators in fruit production.
4. Grossman, Y.L. and DeJong. T.M. 1995. Maximum fruit growth potential and seasonal patterns of resource dynamics during peach growth. *Annals of Botany*, 75:553-560.
 5. Klessig, D.F. and Malamy, J. 1994. The salicylic acid signal in plants. *Plant Molecular Biology*. 26: 1439-1458.
 6. Kong, T., Damerow, L. and Blanke, M. 2009. Effect of mechanical thinning on ethylene efflux, yield and fruit quality in apple. *Erwerbs-Obstbau*. 51: 39-52.
 7. Layne, D. R. and Bassi, D. 2008. *The peach: botany, production and uses*: CABI Publishing.
 8. Solomakhin, A.A. and Blanke, M.M. 2010. Mechanical flower thinning improves the fruit quality of apples. *Science of Food and Agriculture*. 90: 735-741.
 9. Stembridge, G. and Morrell, G. 1972. Effect of gibberellins and 6-benzyladenine on the shape and fruit set of 'Delicious' apples. *American Society for Horticultural Science*. 97: 464-467.
 10. Stopar, M., Bolcina, U., Vanzo. A. and Vrhovsek, A.U. 2002. Lower Crop Load for Cv. Jona gold Apples (*Malus domestica* Borkh.) Increases Polyphenol Content and Fruit Quality. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50:1643-1646.
 11. Vangdal. E. 1982. Sugars and sugar alcohols in Norwegiangrown plums. *Medinger fra Norges Lankbrukshogskole*. 61:12-39.
 12. Webster, A.D. and Spenser, J.E. 2000. Fruit thinning plums and apricots. *Plant Growth Regulation*. 31: 101-112.
 13. Yuan, R. and Greene, D.W. 2000. McIntosh apple fruit thinning by benzyl adenine in relation to seed number and endogenous cytokinin levels in fruit and leaves. *Scientia Horticulturae*. 86: 127-134.

Effect of tree crop load on quality and antioxidant characteristics of Golden Drop plum fruit due to the application of Benzyl Adenine

Sh. Piri^{1*}, J. Hajilou², Gh. Dehghan³

1- M. Sc student of Horticultural Science, Tabriz University of Tabriz. 2- Assistance Professor, Dep. of Horticultural Science, Tabriz University of Tabriz. 3- Associate Professor, Dep. Of Natural Science, Tabriz University of Tabriz.

*Corresponding author: Shahrokhpiri@yahoo.com

Abstract

In order to study the effect of BA (Benzyladenine) on thinning intensive and fruit qualitative, antioxidant characteristics in golden drop plum The experiment was arranged as randomized Complete randomized block design (CRBD). With five levels of BA (0, 50, 75, 100 and 125 mg/L) in four replication, after 14 days from full bloom, Thinning percent, total soluble solids (TSS), total acid (TA), vitamin C, fruit firmness, length, diameter, volume fruits, total flavonoid, total phenol and antioxidant capacity were measured at harvest time. Results showed that BA treatments significantly caused increasing, fruit thinning, length, diameter, volume fruits, TSS, vitamin C, total acid and antioxidant capacity. While the amount of fruit firmness, total phenol and flavonoid contents did not show significant differences between the experimental and control.

Key words: Benzyladenine, Fruit antioxidant, Fruit thinning, Plum, quality