تاثیر ۱- متیل سیکلو پروپن بر تغییرات اتیلن میوه سیب رقم رد استارکینگ در طول دوره انبار داری

افشار امینی[1*]، موسی ارشد[2]، مسعود حق شناس[1]

۱- دانش آموخته گروه مهندسی تولیدات گیاهی و علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، ایران. ۲- استادیار گروه گروه تولیدات گیاهی و علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، ایران.

*نویسنده مسئول: kordestan3232@yahoo.com

چکیده

بیوسنتز اتیلن در مرحله پس از برداشت اثرات نامطلوبی بر انبارداری محصولات، باغی دارد. وان متیل سیکلو پروپان (1-MCP)، با خاصیت ضد اتیلنی، باعث بهبود کیفیت بسیاری از محصولات کشاورزی و افزایش عمر پس از برداشت آنها می‌شود، در همین راستا جهت بررسی تغییرات بیوسنتز اتیلن و حفظ خصوصیات کیفی میوه سیب، پژوهشی مبنی بر تأثیر سه سطح مختلف وان متیل سیکلوپروپن (۰/۰۲۸ و۰/۰۲۱، ۰/۰۱۴، ۰ میکرو لیتر بر لیتر) بر خصوصیات فیزیولوژیکی پس از برداشت میوه سیب در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار طراحی و انجام گرفت. که نتایج بیانگر تاثیر معنی‌دار1-MCP بر سنتز اتیلن میوه($P<0.01$)، و کیفیت پس از برداشت میوه بود. بطوریکه با افزایش سطوح 1-MCP، تغییرات بیوسنتز اتیلن روند نزولی داشت. بنابراین تیمار1-MCP می‌تواند با حذف اتیلن و یا جلوگیری از اثر آن در حفظ کیفیت پس از برداشت میوه‌های کلایماکتریک از جمله سیب نقش قابل توجهی را ایفا کند.

کلمات کلیدی: اتیلن، استحکام میوه، کیفیت پس از برداشت، وان متیل سیکلوپروپن، سیب

مقدمه

سیب از خانواده گلسرخیان، یکی از مهمترین محصولات باغی بوده که هم از لحاظ اقتصادی و ارزش غذایی بسیار حائز اهمیت می باشد (FAO, 2012). لذا به منظور کاهش ظایعات پس از برداشت این میوه استفاده از ماده ۱- متیل سیکلو پروپن یکی از روش های نوین و کار آمد می باشد(Fan *et al.*, 2007)، امروزه در کشورهای مختلف جهان به منظور حفاظت محصولات باغی از آثار مخرب اتیلن، از این ترکیب استفاده می‌شود (Mattheis *et al.*, 2005). استفاده از 1-MCP تحت تاثیر عواملی همچون نوع میوه، غلظت، درجه حرارت، مدت زمان قرار گرفتن میوه در معرض گاز 1-MCP، بلوغ میوه و فاصله بین برداشت و تیماردهی می‌باشد. مدت زمان کاربرد این گاز بین ۱۲ الی ۲۴ ساعت می باشد (Blankenship & Dole, 2003) و دوز موثر این ماده برای حداکثر تیماردهی هنوز مشخص نشده است. در ایالات متحده و کانادا از دوز ۰/۶ و ۱ میکرو لیتر بر لیتر برای میوه سیب استفاده می‌گردد، حداقل استفاده برای اروپا ۰/۵۴۵ و ۱میکرو لیتر بر لیتر می باشد (Pest Management Regulatory Agency, 2004)؛ مقدار مصرف 1-MCP بر حسب میزان میوه و فضای مورد استفاده تیماردهی محاسبه می‌گردد (Ambaw et al., 2011). به طوری کلی 1-MCP نرخ تنفس میوه را کاهش می دهد و موجب حفظ استحکام و ماندگاری میوه می‌شود (Fan *et al.*, 1999). در همین راستا پژوهشی به‌منظور تاثیر 1-MCP بر روی خصوصیات فیزیولوژی و عمر پس از برداشت میوه سیب رقم رد استارکینگ انجام گرفت.

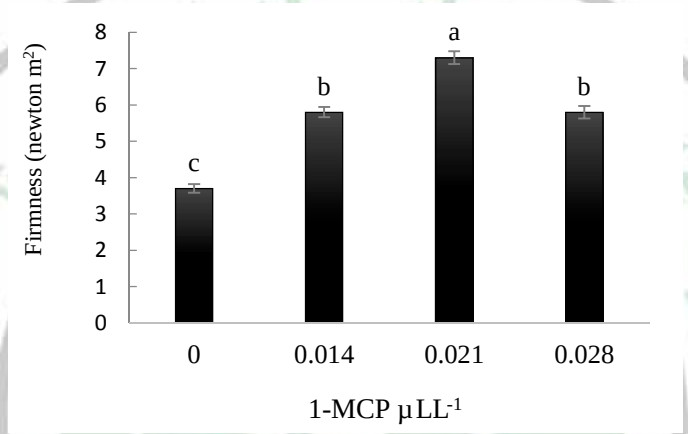
مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات ۱-MCP بر روی سیب رقم رد استارکینگ تیمارهای آزمایش جهت حفظ صفات کمی وکیفی و عمر انبارداری مورد بررسی قرار گرفت. تیمار وان متیل سیکلوپروپن در سه سطح (۰/۰۱۴، ۰/۰۲۱ و ۰/۰۲۸ میکرولیتر بر لیتر) به همراه شاهد در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار طراحی و انجام گرفت. میوه‌ها بعد از تیماردهی به همراه شاهد در شرایط سردخانه با دمای ۱±۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۹۵ درصد تا سیکل زمانی ۷ ماه نگهداری شدند. در طول آزمایش پارامترهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی شامل اتیلن میوه (Yan *et al.*, 2011)، سفتی میوه (FG-5020) و کیفت میوه بر اساس کیفیت ظاهری و

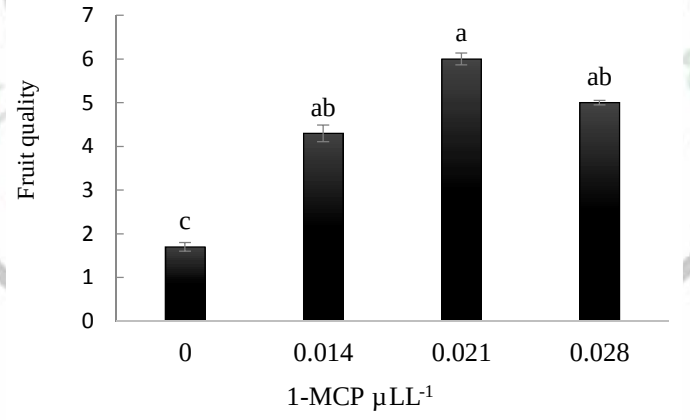
بازار پسندی میوه (مقایس ذهنی/درجه بندی از یک تا ۶) مورد سنجش و اندازه‌گیری قرار گرفت. همچنین داده‌های این تحقیق با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها 1-MCP به‌طور معنی‌داری باعث حفظ سفتی بافت میوه و حفظ کیفیت میوه شد($P<0.05$)، (جدول ۱). بطوریکه بیشترین سفتی بافت میوه مربوط به تیمار 1-MCP در سطح ۰/۰۲۱ میکرو لیتر بر لیتر بود و نسبت به کمترین سفتی به دست آمده (شاهد) حدود ۵۰ درصد از سفتی بیشتری برخوردار بود (شکل ۱). همچنین کاربرد 1-MCP در هر سه سطح ۰/۰۲۱ ، ۰/ ۰۲۸ و ۰/ ۰۱۴ میکرو لیتر بر لیتر توانسته است باعث حفظ معنی‌دار کیفیت میوه در مدت زمان بیشتری نسبت به شاهد (عدم کاربرد1-MCP) شود (شکل ۲).

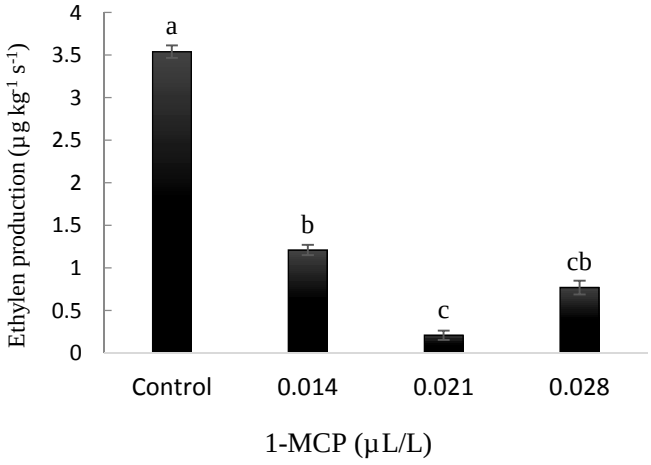


شکل ۱- تاثیر ۱-MCP بر استحکام میوه سیب رقم رد استارکینگ



شکل ۲- تاثیر ۱-MCP بر کیفیت میوه سیب رقم رد استارکینگ

بررسی نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد، که کاربرد 1-MCP بر روی اتیلن تولید شده در سیب تاثیر معنی‌داری دارد ($P<0.01$). بر همین اساس، با کابرد 1-MCP، تولید اتیلن به شدت کاهش پیدا کرد، بطوریکه با افزایش غلظت 1-MCP تا سقف ۰/۰۲۱ میکرولیتر بر لیتر تفاوت چشمگیر و معنی‌داری با شاهد (عدم کاربرد اتیلن) داشت، اما با افزایش غلظت 1-MCP، روند تغییرات تولید اتیلن سیر صعودی پیدا کرد با اینکه نسبت به شاهد دارای تولید اتیلن کمتری بود (شکل ۳).



شکل ۳- تاثیر ۱-MCP بر تولید اتیلن میوه سیب رقم رد استارکینگ

وان متیل سیکلوپروپن با تاثیر بر فرآیندهای تنفس و بخصوص تولید اتیلن (Blankenship, 2001) عمر نگهداری میوه سیب و ضایعات محصول را در طی دوره انبارداری را کاهش می‌دهد. 1-MCP از اتیلن درونی و خارجی میوه سیب در دوره انبار داری محافظت می‌کند، بنابراین یک ماده مؤثر برای نگهداری میوه سیب می‌باشد (Watkins, 2006). به طور کلی1-MCP قادر به مقابله با رسیدن و اثرات ناشی از اتیلن در طول برداشت و بعد از ذخیره سازی می‌باشد. همچنین 1-MCP روند رسیدن میوه را متوقف می‌کند. 1-MCP یک حلقه غیر اشباع مصنوعی مربوط به اتیلن دارد (C4H6 در مقابل C2H4) که نرخ تنفس میوه را کاهش می‌دهد (Fan *et al*., 1999) و باعث تأخیر در رسیدن رقم‌های مختلف سیب می شود (Blankenship & Dole, 2003).

با توجه به اینکه 1-MCP موجب کاهش از دست رفتن آب میوه (Rupasinghe *et al*., 2000) وکاهش تولید اتیلن می‌شود (شکل ۳). لذا سفتی و کیفیت میوه را نیز تحت تأثیر می‌گذارد (شکل ۱ و ۲). همچنین مانع از تخریب دیواره سلولی با تاثیر گذاشتن بر روی عدم تولید اتیلن می‌شود. بنابراین 1-MCP بهترین گاز در حفظ کیفیت میوه سیب بوده (Tatsuki et al., 2007)، و با توجه به پژوهش حال حاضر بهترین کیفیت در طول دوره انبارداری میوه سیب در دوز ۰/۰۲۱ میکرولیتر بر لیتر مشاهده گردید.

منابع

1. Ambaw, A., Beaudry, R., Bulens, I., Delele, M.A., Ho, Q.T., Schenk, A., Nicolai, B.N., Verboven, P., 2011. Modeling the diffusion-adsorption kinetics of 1-methylcyclopropene (1-MCP) in apple fruit and non- target materials in storage rooms. Journal of Food Engineering 102, 257–265.
2. Blankenship, S., 2001. Ethylene effect and the benefits of 1-MCP. North Carolina state university, Raleigh, NC.
3. Blankenship, S.M., DOLE, J.M., 2003. 1-Methylcyclopropene: a review. Postharvest Biology and Technology 28: 1-25.
4. Fan, X., Mattheis, J.P., Blankenship, SM., 1999. Development of apple superficial scald, soft scald, core flush, and greasiness is reduced by MCP, J. Agric. Food Chem. 47: 3063 - 8.
5. Fan, X., Mattheis, J.P., Blankenship, S.M., 2007. Development of apple superficial scald, soft scald, core flush, and greasiness is reduced by MCP, J. Agric. Food Chem.; 47: 3063 - 8.
6. Food and Agriculture Organization, 2012. <www.fao.org>.
7. Mattheis, J.P., Fan, X., Argenta, L.C., 2005. Interactive responses of gala fruit volatile production to controlled atmosphere storage and chemical inhibition of ethylene action. J Agric Food Chem. 53(11):4510-6.
8. Pest Management Regulatory Agency, 2004. 1-Methylcyclopropene. Regulatory note, PMRA, Health Canada, Ottawa, Ont., 50 pp.,www.pmra-arla.gc.ca.note
9. Rupasinghe, H.P.C., Murr, D.P., Paliyath, G., Skog, L., 2000. Inhibitory effect of 1-MCP on ripening and superficial scald development in 'McIntosh' and 'Delicious' apples. J. Hort. Sci. Biotechnol. 75(3), 271 276.
10. Tatsuki, M., Endo A., Ohkawa, H., 2007. Influence of time from harvest to 1-MCP treatment on apple fruit quality and expression of genes for ethylene biosynthesis enzymes and ethylene receptors. Postharvest Biol. Technol. 43, 28-35.

11. Watkins, C.B., 2006. The use of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on fruits and vegetables. Biotechnology Advances 24: 389-409.
12. Yan, S.C., Chen, J.Y., Yu, W.M., Kuang, J.F., Chen, W.X., Li, X.P., Lu, W.J., 2011. Expression of genes associated with ethylene-signalling pathway in harvested banana fruit in response to temperature and 1-MCP treatment. J. Sci. Food Agric. 91, 650–657.

Effect of 1- MCP on ethylene changes the rule Starking apples during storage

Afshar Amini[*1], Mousa Arshad [2] , Masoud Haghshenas[1]

1-Graduate of Engineering Department of Plant Production and Horticultural Sciences, Islamic Azad University of Mahabad, Mahabad, Iran. 2- Department of Engineering Plant Production and Horticultural Sciences, Islamic Azad University of Mahabad, Mahabad, Iran.

*Corresponding author: kordestan3232@yahoo.com

Abstract

Ethylene biosynthesis in postharvest adversely storage products, has a garden. 1-Methylcyclopropene (1-MCP), with anti-film, improves the quality of many crops and an increase in life after they are picked, In this regard, in order to investigate the changes in ethylene biosynthesis and maintain fruit quality apple, research on the effects of three different levels of 1-MCP (0.014, 0.024, 0.028 and 0.0 μLL^{-1}) on the physiological properties of postharvest apples in a completely randomized design with three replications was designed. The results show a significant effect of 1-MCP on fruit ethylene synthesis (P<0.01), and the quality of the harvest. So that with increasing levels of 1-MCP, ethylene biosynthesis changes decreased. Ethylene treatment of 1-MCP can remove or block its effect in maintaining postharvest quality of fruits such as apples Climacteric play a significant role.

Key words: Apple, Ethylene, Fruit strength, Postharvest Quality, 1-MCP