تاثیر پرتوتابی (گاما) پیوندک‌های کیوی رقم هایوارد بر عمر انباری میوه‌ها

مهسا عاشوری واجاری[1*]، جواد فتاحی مقدم[2]، سعید عشقی[3]، مالک قاسمی[4] و مجید راحمی[5]

۱- مهسا عاشوری واجاری، دانشجوی دکتری، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران ۲- سعید عشقی، دانشیار، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران ۳- جوادفتاحی مقدم، استادیار ، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رامسر، ایران. ۴- مالک قاسمی، استادیار، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رامسر، ایران ۵- مجید راحمی، استاد، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

* نویسنده مسئول: mahsaashouri@yahoo.com

چکیده

پرتوتابی بعنوان روشی جدید توسط محققین مختلف برای اهداف گوناگونی از جمله بهبود کیفیت میوه‌ها به‌کار گرفته می‌شود. به این منظور، در این پژوهش، تاثیر پرتوتابی پیوندک‌های کیوی با دزهای مختلف اشعه‌ی گاما (۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۷۰ گری) بر سفتی بافت میوه و درصد کاهش وزن میوه‌ها در طی انبارداری مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای این منظور پیوندک‌های تهیه شده در زمستان ۱۳۹۱ تحت تیمار پرتوتابی با دزهای مختلف اشعه‌ی گاما قرار گرفتند و سپس پیوند اسکنه بر روی تاک‌های کیوی انجام شد و پس از یک سال عدم باردهی (۱۳۹۲)، در سال ۱۳۹۳ میوه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میوه‌های تیمار شده با دز ۴۰ گری از اشعه گاما سفت‌ترین میزان بافت میوه در زمان برداشت و طی دوره انبارداری را نشان دادند. همچنین میوه‌های بدست آمده از این تیمار کم-ترین درصد کاهش وزن را طی دوره انبارداری نشان دادند. تیمار پیوندک‌ها با دز ۵۰ و ۶۰ گری موجب شکاف‌های عمیق و ناجورشکلی میوه‌ها شد و تیمار پیوندک‌ها با دز ۷۰ گری موجب عدم باردهی تاک‌ها گردید. در نهایت با توجه به تاثیر مثبت تیمار ۴۰ گری اشعه‌ی گاما بر صفات مهمی چون سفتی بافت میوه و کاهش وزن میوه‌هاکه تعیین کننده پتانسیل انبارمانی میوه‌هاست به نظر می‌رسد این دز در ایجاد تغییرات مثبت در کیفیت میوه به طور معنی‌داری موثر بوده است.

واژه‌های کلیدی: اشعه گاما، پیوندک، سفتی بافت و کیوی

مقدمه

پرتوتابی با اشعه‌ی گاما، به‌عنوان یک روش موثراست که می‌تواند موجب جهش شود و جهش‌یافته‌های جدید با ویژگی‌های فیزیولوژی بهتر را عرضه کند (Bermejo et al 2011). Hu Yan et al. 2008 پرتوتابی پیوندک‌های کیوی را ابزاری مفید برای اصلاح ساختار رویشی گیاه از جمله رشد سریع‌تر و سطح برگ بیشتر گزارش نمودند. پرتوتابی توسط محققین مختلف برای اهداف گوناگونی از جمله بهبود کیفیت میوه‌ها به‌کار رفته است. امکان تغییرات در ارزش کیفی (طی انبارداری) ایجاد شده از طریق پرتوتابی وابسته به دز پرتوتابی‌ای است که محصول در معرض آن قرار می‌گیرد (Ahari Mostafavi et al., 2011). سفتی بافت میوه‌ی کیوی از جمله خصوصیاتی است که در تعیین کیفیت پس از برداشت آن مورد توجه قرار می‌گیرد، به‌طوری که سرعت نرم شدن بافت میوه‌ی کیوی، انبارمانی و قابلیت عرضه به بازار آن را تعیین می‌کند، از این‌رو سفتی میوه یکی از خواص کیفی مهم در کیوی هایوارد است (Tavarini et al., 2008). در پژوهشی در کیوی‌های پرتوتابی شده با دزهای مختلف اشعه‌ی گاما، میزان سفتی بافت میوه کیوی با افزایش دزهای پرتوتابی و افزایش مدت انبارداری بطور معنی‌داری کاهش یافت (Kim and Yook., 2009). هدف از این پژوهش، پرتوتابی با دزهای

مختلف اشعه‌ی گاما در پیوندک‌های کیوی رقم هایوارد، به منظور بررسی چگونگی تاثیر آن‌ها بر صفات انبارداری مهمی چون سفتی بافت میوه و کاهش وزن میوه‌ها بوده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری واقع در رامسر روی تاک‌های کیوی رقم 'هایوارد' طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳ انجام گرفت. به منظور ارزیابی تاثیر پرتوتابی با اشعه گاما بر روی عمر پس از برداشت میوه‌ها، پیوندک‌های کیوی رقم 'هایوارد' در تاریخ ۷ اسفند ماه سال ۹۱ تهیه شدند. سپس این پیوندک‌ها به پژوهشکده کشاورزی و پزشکی هسته‌ای در کرج منتقل شده و تحت تیمار اشعه گاما کبالت ۶۰ با دزهای ۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۷۰ گری قرار گرفتند. بعد از انجام پرتوتابی، پیوندک‌ها در ۱۵ اسفند سال ۱۳۹۱در قطعه‌ی تحقیقاتی کیوی پیوند اسکنه شدند. در این پژوهش دو گروه شاهد در نظر گرفته شده است، گروه نخست میوه‌های برداشت شده از شاخه‌های معمولی موجود در باغ بود، درحالیکه گروه دوم میوه‌های برداشت شده از شاخه‌هایی بودند که همراه با سایر پیوندک‌ها به‌منظور قرارگیری در شرایط آزمایش (مسافت راه، دما و غیره) به پژوهشکده کشاورزی و پزشکی هسته‌ای در کرج منتقل شدند اما تیمار نشدند و سپس همانند پیوندک‌های تیمار شده، پیوند شاخه گردیدند. پس از انجام پیوند با یک سال عدم میوه‌دهی در فصل رویشی ۹۳ گلدهی و تشکیل میوه بر روی شاخه‌های حاصل از پیوندک‌های پرتوتابی شده و شاهد انجام شد. میوه‌ها با میزان مواد جامد محلول (TSS) حدود ۷ (اوایل آذرماه) برداشت شدند. میوه‌ها در دمای ۰/۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد به مدت ۳ ماه در سردخانه پژوهشی پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری برای ارزیابی سفتی بافت و کاهش وزن میوه‌ها نگهداری شدند. تعدادی از میوه‌ها نیز بلافاصله پس از برداشت برای ارزیابی سفتی بافت میوه در این زمان و درصد ناجورشکلی میوه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند. سفتی بافت میوه با استفاده از دستگاه پنوترومتر (سفتی‌سنج) مدلFTO 11 با نوک (پروب) ۸ میلی‌متر در دو نقطه تقریبا مقابل بر روی گوشت سبز میوه ارزیابی شد. لازم به ذکر است که واحد بیان شده برای سفتی بافت میوه کیلوگرم بر هشت میلی‌مترمربع می‌باشد. برای اندازه‌گیری درصد کاهش وزن میوه‌ها، وزن ۳ عدد از میوه‌های هر تکرار در زمان برداشت ارزیابی و سپس این میوه‌های وزن شده علامت‌گذاری شده و به سردخانه انتقال داده شدند. در هر مرحله از ارزیابی‌ها وزن این سه عدد میوه اندازه‌گیری و ثبت شد. در نهایت کاهش وزن میوه‌ها در فواصل یک ماه از زمان برداشت تا پایان دوره انبارمانی از فرمول زیر محاسبه شد.

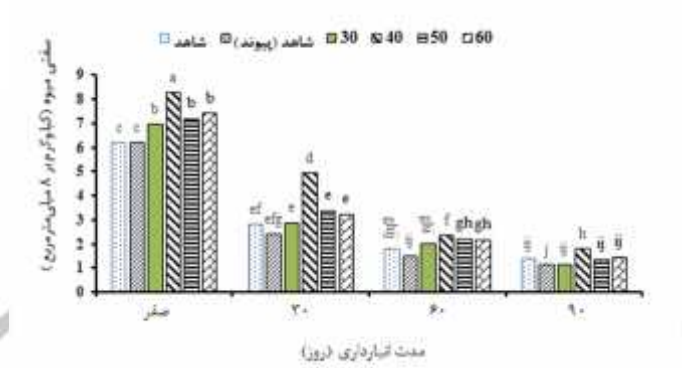
$$\text{درصد کاهش وزن} = \frac{\text{وزن ثانویه} - \text{ورن اولیه}}{\text{ورن اولیه}} \times ۱۰۰$$

این آزمایش به‌صورت اسپلیت پلات در زمان در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرارانجام گرفت. تجزیه آماری داده‌ها با نرم افزار آماری SAS (9.2) و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال یک درصد انجام شد.

نتایج و بحث

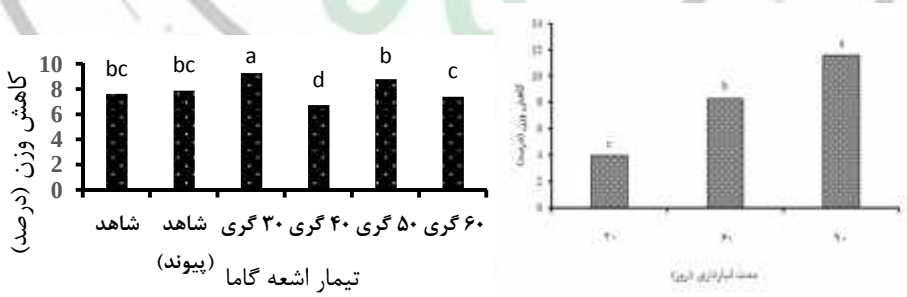
مقایسه میانگین‌های سفتی بافت میوه نشان داد که بیشترین سفتی بافت میوه در زمان برداشت و با تیمار ۴۰ گری اشعه گاما و هم‌چنین کمترین میزان آن در آخرین مرحله اندازه‌گیری (اسفندماه) در درختان شاهد پیوندی مشاهده شد. نتایج نشان داد که با افزایش زمان، میزان سفتی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. این درحالی است که در تمامی زمان‌های اندازه‌گیری میزان سفتی بافت میوه در تیمار ۴۰ گری در مقایسه با سایر تیمارها به‌طور معنی‌داری بالاتر بوده است (شکل ۱) و این موضوع برتری تیمار ۴۰ گری در افزایش سفتی بافت و در نتیجه عمر انباری میوه کیوی را نشان می‌دهد. نرم شدن بافت میوه کیوی، مهم‌ترین عامل محدود کننده در پتانسیل انبارمانی آن

است (Hewett et al., 1999). با توجه به همبستگی مثبت بین عمر انبارداری و سرعت نرم شدن بافت میوه‌ی کیوی، حفظ سفتی بافت میوه‌ها از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است (Feng et al., 2006. Ahari Mostafavi et al (۲۰۱۲) گزارش کردند که سفتی بافت میوه سیب در دزهای مناسب پرتوتابی با اشعه‌ی گاما به‌طور معنی‌داری افزایش یافت.



شکل ۱- تاثیر پرتوتابی پیوندک‌های کیوی رقم 'هایوارد' با دزهای مختلف اشعه‌ی گاما بر سفتی بافت میوه در طی ۹۰ روز انبارداری

مقایسه میانگین زمان‌های اندازه‌گیری نشان داد که بیشترین کاهش وزن میوه در آخرین مرحله اندازه‌گیری مشاهده شد، و با افزایش مدت نگهداری میزان کاهش وزن میوه به طور معنی‌داری افزایش یافت (شکل ۲). هم‌چنین مقایسه میانگین تیمارهای اشعه گاما نشان داد تیمار ۴۰ گری به طور معنی‌داری کاهش وزن میوه را کاهش داده است (شکل ۳). میوه‌ی کیوی از جمله میوه‌هایی است که نسبت به از دست دادن آب حساس است. بنابراین، چروکیدگی ناشی از خروج آب از میوه یکی دیگر از عوامل تعیین‌کننده عمر انبارمانی میوه‌ی کیوی است (Strik, 2005). Al-Bachir در ۱۹۹۹ به این نتیجه رسید که پرتوتابی در دزهای ۰/۵ تا ۱ کیلوگری برای انگورهای رقم Helwani و در دزهای ۱/۵ تا ۲ کیلوگری برای رقم Baladi میزان کاهش وزن میوه‌ها را بطور معنی‌داری در قیاس با سایر دزها و تیمار شاهد کاهش داد.



شکل ۲ و ۳- به‌ترتیب، تغییرات کاهش وزن میوه کیوی رقم 'هایوارد'در طی ۹۰ روز انبارداری و تغییرات کاهش وزن میوه کیوی رقم 'هایوارد' در تیمارهای مختلف پیوندک با اشعه‌ی گاما

نتایج ارزیابی مشاهده‌ای میوه‌ها نشان داد که تیمار پرتوتابی با اشعه گاما در دزهای بالا (۵۰ و ۶۰ گری) باعث ناجورشکلی میوه‌ها شده و تعداد زیادی از میوه‌ها (بالغ بر هفتاد درصد) در این دو تیمار به‌علت ناجورشکلی، و به‌ویژه شکاف‌های عمیق، بازار پسندی خود را از دست دادند. این درحالی است که در دزهای بالاتر اشعه‌ی گاما یعنی در تیمارهای ۷۰گری پیوندک، با وجود رشد رویشی مناسب هیچ

میوه‌ای در فصل آزمایشی مورد نظر تشکیل نگردید و تاک‌ها در حالت رویشی باقی ماندند. لاپینز در سال ۱۹۶۵ اثر پرتوتابی پیوندک‌های سیب با اشعه‌ی گاما را به‌منظور ایجاد گیاهان پاکوتاه مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که گیاهان حاصل دارای میانگره کوتاه و رشد کمتری در مقایسه با گروه شاهد بودند اما میوه‌های تولید شده توسط این درختان دارای شکل نامنظم و ناهنجاری‌های ظاهری بودند. بعلاوه، با وجود این‌که پرتوتابی پیوندک‌های کیوی برای اصلاح ساختار رویشی گیاه از جمله رشد سریع‌تر و سطح برگ بیشتر موثر گزارش شده است (Hu Yan et al. 2008). این احتمال وجود دارد که در این پژوهش پرتوتابی با دزهای بالای اشعه‌ی گاما (۷۰ گری) به‌علت تحریک بیشتر رشد رویشی مانع از گلدهی و تشکیل میوه در تاک‌های تیمار شده، گردیده است.

منابع

1. Al-Bachir M. 1999. Effect of gamma irradiation on storability of two cultivars of Syrian grapes (*Vitis vinifera*). Radiat. Phys. Chem. 55: 81-85.
2. Ahari Mostafavi, H., Mirmajlessi, S.M. Mirjalili, S.M, Fathollahi, H. and Askari, H. 2012. Gamma radiation effects on physico-chemical parameters of apple fruit during commercial post-harvest preservation. Radiation Physics and Chemistry. 81: 666-671.
3. Ahari Mostafavi, H., Mirmajlessi, S.M., Fathollahi, H., Minassyan, V., Mirjalili, S.M., 2011. Evaluation of Gamma Irradiation Effect and Pseudomonas flourescens Against Penicillium expansum . Afr. J. Biotechnol. 10 (54), 11290–11293.
4. Bermejo A, Pardo J, Cano A. 2011. Influence of gamma irradiation on seedless citrus production pollen germination and fruit quality. Food Nutr Sci. 2: 169 -80.
5. Feng, J., K.M. Maguire and B.R. MacKay. 2006. Discrimination batches of Hayward kiwifruit for storage potential. Postharvest biology and Technology. 41: 128-134.
6. Hewett, E.W., H.O. Kim and N. Lallu. 1999. Postharvest physiology of kiwifruit: the challenges ahead. Acta Horticulturae. 498: 203-216.
7. Hu Yan, J. 2008. Effects of ~(60)Co-γ Ray Radiation on Kiwifruit Bud. Journal of Anhui Agricultural Science. 35:70-75.
8. Kim. K.H., and Yook. H.S. 2009. Effects of gamma irradiation on quality of kiwifruit (Actinidia deliciousa cv. Hayward). Radiat Phys Chem. 78: 414-421.
9. Lapins KO, 1965. Compact mutants of apple by ionizing radiation, Can J plant Sci. 45(2): 117-124.
10. Strik, B. 2005. Growing Kiwifruit. Washington State University, pp.1-27.
11. Tavarini, S., E. Degl'Innocenti, D. Remorini, R. Massai and L. Guid. 2008. Antioxidant capacity, ascorbic acid, total phenols and carotenoids changes during harvest and after storage of ‘Hayward’ kiwifruit. Food Chemistry. 107: 282-288.

The effects of gamma radiation of scion of kiwifruit cv Hayward on storage life

M. Ashouri Vajari[1], S. Eshghi[2], J. Fattahi Moghaddam[3,*], M. Ghasemi[4], M.Rahemi[5]

1. Mahsa Ashouri Vajari, Ph.D Student, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran 2- Saeid Eshghi, Associate Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran 3- Javad Fattahi Moghaddam, Assistant Professor, Horticultural Science Research Institute, Citrus and Subtropical Fruits Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Ramsar, Iran 4- Malek Ghasemi, Assistant Professor, Horticultural Science Research Institute, Citrus and Subtropical Fruits Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Ramsar, Iran. 5- Majid Rahemi, Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

*Corresponding author: mahsaashouri@yahoo.com

Abstract

Mutations by gamma radiation is a new technology used to improve some quality traits in fruits. In this research, the effect of gamma radiation in scions of kiwifruit with different doses (0, 30, 40, 50, 60, 70 and 80 Gray) on the physicochemical properties of kiwifruit at harvest and during storage were studied. For this purpose, scions prepared in winter 1391 were treated with various doses of gamma radiation were and then, chisel grafting were done on kiwifruit vines and after a year of no fruiting (1392), in 1393, the fruits were harvested. Length, width, weight, firmness, TSS, TA, TSS / TA, *L* *, chroma and hue, weight loss and fruit deformation were evaluated at harvest time and intervals of one month in the cold storage (0.5 ºC and RH= 85-90%) for 3 months .The results showed that treated fruits with dose of 40 Gray of gamma radiation had the highest firmness at harvest and during storage. The highest weight and lowest weight loss was found in storage (25/94 and 70/6 g, respectively) with dose of 40 Gray of gamma ray. *L* *, chroma and hue indices of the flesh, as well as length and width of fruit were highest at harvest time. TSS / TA ratio also increased during storage but their differences were not significant between different treatments. Vines with treated scions with doses of 70 and 80 Gray of gamma radiation did not have any fruits and remained in vegetative stage. The treatments of 50 and 60 Gray of gamma radiation caused severe deformation and deep split in kiwifruits. Therefore, the firmness of kiwifruit during storage is the most important factor in the potential storage and exports, due to the positive effect of radiation of 40 Gray on this factor at harvest time and during storage, as well as an increase in fruit weight, fruit yield and reduce water loss, it seems to be effective in positive changes of quality of the fruit.

Key word: Gamma irradiation, Scion, Firmness, Kiwifruit.