

افزایش ویژگی‌های کیفی میوه توت‌فرنگی: نقش سالیسیلیک اسید

شیدا غضنفری^{۱*}، زهرا پاک‌کیش^۲

^{۱*} دانشجوی کارشناسی ارشد، بخش مهندسی علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران

^۲ دانشیار، بخش مهندسی علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران

نویسنده مسئول: shghazanfari75@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثرات سالیسیلیک اسید روی میزان آنتوسیانین میوه توت‌فرنگی رقم کاماروس، بوته‌های توت‌فرنگی با غلظت‌های مختلف سالیسیلیک اسید (صفر، ۱، ۲ و ۴ میلی‌مول) در مرحله اوایل کاشت بوته‌ها تیمار و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. ویژگی‌های بیوشیمیایی میوه نظیر میزان آنتوسیانین، کاروتنوئید و اسید آسکوربیک میوه اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد، کاربرد سالیسیلیک اسید، ۱، ۲ و ۴ میلی‌مول، میزان تغییرات بیوشیمیایی میوه توت‌فرنگی رقم کاماروس را در مقایسه با شاهد بهبود بخشیدند. بطور کلی نتایج نشان داد، تیمار سالیسیلیک اسید ۴ میلی‌مول موثرترین تیمار بود.

واژه‌های کلیدی: توت‌فرنگی، سالیسیلیک اسید

مقدمه

توت‌فرنگی میوه‌ای نسبتاً جدید است که تا ۲۵۰-۳۰۰ سال قبل به این شکل امروزی وجود نداشت و بیشتر موارد استفاده دارویی داشته‌است. در قرن چهاردهم در فرانسه توت‌فرنگی‌های وحشی از جنگل به زمین زراعتی منتقل شد و از آن به‌عنوان یک گیاه اهلی استفاده گردید. در جنگل‌های شمال ایران توت‌فرنگی وحشی به‌طور فراوان در فصل تابستان یافت می‌شود. به نظر می‌رسد که اولین رقم اصلاح شده در زمان صادرات اتابک اعظم از فرانسه به ایران آمد و به نام اتابکی خوانده شد. یک‌دانه توت‌فرنگی ۱۰ گرمی شامل تقریباً ۳۳ کیلو کالری انرژی، منبع عالی از ویتامین ث، منبع خوبی از منگنز است و میزان کمی از ویتامین‌های دیگر و مواد معدنی مورد نیاز در رژیم غذایی را فراهم می‌کند (پورثانی، ۱۳۷۰). توت‌فرنگی شامل میزان متوسطی از اسیدهای چرب اشباع نشده در (دانه) روغن تخم برهنه است. توت‌فرنگی یکی از بهترین میوه‌های مناطق معتدله و از میوه‌های بسیار پرطرفدار است که در سال‌های اخیر به‌شدت مورد توجه مصرف‌کنندگان قرار گرفته است و از آنجا که تولید توت‌فرنگی در مقایسه با بسیاری از میوه‌ها، برای کشاورزان سودآوری بالایی دارد، تولید این محصول نیز به‌صورت روزافزون در حال افزایش است. در هر یک از سیستم‌های کاشت به ارقام و روش‌های کاشت خاصی نیاز است. بنابراین، در زمان ایجاد یک مزرعه توت‌فرنگی گیاهان باید از نظر فیزیولوژیکی، سلامتی (از نظر آلودگی به عوامل بیماری‌زا) و توسعه‌یافتگی مطابق با نیاز کشاورز انتخاب شوند. گیاهان باید دارای محتوای بالای کربوهیدرات‌های ذخیره‌شده باشند و جوانه‌ها باید از تمایز یافتگی کافی برخوردار باشند (خدیوی، ۱۳۹۰). وجود این ویژگی‌ها برای دست‌یابی به محصول مناسب کاملاً ضروری است. دستیابی به عملکرد بالا و کیفیت میوه بالا در کنار هم همیشه هدف اصلی در برنامه‌های به‌نژادی بوده است اما دستیابی هم‌زمان به این نتایج بسیار دشوار است، از این‌رو در بسیاری از برنامه‌های به‌نژادی، کیفیت میوه به‌عنوان هدف ثانویه در نظر گرفته می‌شود و به دست آوردن میوه‌های بزرگ برای بهبود عملکرد به‌عنوان هدف اصلی در نظر گرفته می‌شود. تنوع ژنتیکی قابل توجهی برای تمامی صفات کیفی مهم میوه وجود دارد، برخی از صفات مثل استحکام گوشت و مقاومت پوست با یکدیگر همبستگی مثبت دارند، شیرینی میوه، رنگ پوست و رنگ گوشت، میزان اسیدیت و ویتامین C و طعم آن همبستگی کمی دارند. درحالی‌که بین عملکرد و سطح قند (اندازه‌گیری شده در مقیاس Brix)، همبستگی منفی وجود دارد، همچنین میزان مواد معطر و استحکام گوشت میوه نیز با اندازه میوه همبستگی منفی دارند برخی از پارامترهای تغذیه‌ای (مثل ترکیبات آنتی‌اکسیدانی) به دلیل فوایدی که بر سلامتی انسان دارند مورد توجه محققان قرار گرفته‌اند. امروزه برای بهبود برخی از این ویژگی‌ها برنامه‌های به‌نژادی ویژه‌ای با کلون کردن گونه‌های وحشی آغاز شده است (مشیری، ۱۳۶۸؛ Giampieri et al., 2012i).

سالیسیلیک اسید از جمله هورمون‌های گیاهی هستند که نقش مهمی در فرایندهای متابولیکی سلول زنده ایفا می‌کنند، از جمله این اثرات رسیدن میوه، تولید دانه گرده زنده و فعال، رشد ریشه، پیچ خوردگی تدریجی، پاسخ به زخم و تنش‌های غیرزیستی و دفاع در برابر میکروب‌های بیماری‌زا و حشرات را تحت تاثیر قرار می‌دهند. همچنین، جاسمونات‌ها از هورمون‌هایی هستند که با دخالت در بیان ژن‌های مختلف، گیاهان را در برابر تنش‌های مختلف محیطی محافظت می‌نماید (Moor, 1984) و تیمار سالیسیلیک اسید در رشد دانه‌های *Vigna mungo* و کاهش میزان تنش، بسیار موثر بوده است (Singh et al., 2012). از اثرات سالیسیلیک اسید، می‌توان بر نقش این هورمون گیاهی بر افزایش میزان رنگدانه‌های گیاه *Brassica napus* تیمار شده با سالیسیلیک اسید، اشاره کرد. ثابت شده که اسپری برگی سالیسیلیک اسید بر روی این گیاه مقدار کارتنوئیدها را افزایش داده است که با ایجاد این تغییرات مقاومت گیاه را به شرایط نامناسب محیطی افزایش داده است (Ghai et al., 2002). هدف اصلی تولیدکنندگان از کشت و پرورش توت‌فرنگی، تولید میوه‌ای با کیفیت بسیار بالا و همراه با افزایش میزان تولید و عملکرد با حداقل هزینه می‌باشد. استفاده از ارقام مناسب و مدیریت صحیح و اصولی، هر دو در رسیدن به این هدف و همچنین در تداوم عملکرد دارای اهمیت می‌باشند. میوه توت‌فرنگی به دلیل ارزش تغذیه‌ای و همه‌پسندی که دارد، به میزان چشمگیری تولیدکنندگان در صدد افزایش عملکرد و کیفیت محصول آن می‌باشند. بنابراین، با توجه به سطح زیر کشت و افزایش تولید توت‌فرنگی، هدف از انجام این پژوهش، استفاده از هورمون‌های گیاهی نظیر سالیسیلیک اسید به منظور افزایش ویژگی‌های کیفی میوه توت‌فرنگی در زمان برداشت بوده است. این تحقیق با هدف تاثیر تنظیم‌کننده رشد گیاهی سالیسیلیک اسید بر افزایش ویژگی‌های کیفی میوه توت‌فرنگی رقم کاماروس انجام شده است.

مواد و روش‌ها

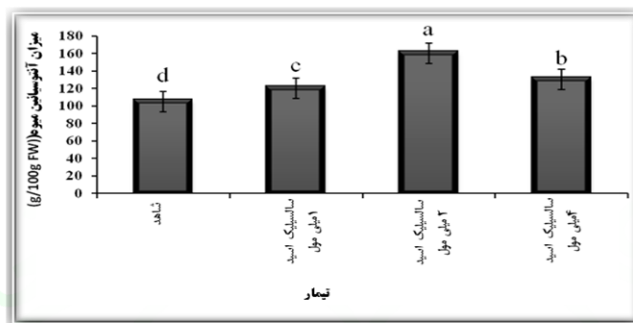
این تحقیق در یک گلخانه تجاری در استان کرمان، شهرستان جیرفت، روی بوته‌های توت‌فرنگی رقم کاماروس، انجام شد. محلول پاشی بوته‌ها در زمان کشت نشاء انجام شد. تیمارها عبارت بودند از غلظت‌های مختلف سالیسیلیک اسید (صفر، ۱، ۲ و ۴ میلی‌مول) سپس بعد از برداشت میوه‌ها، ویژگی‌های بیوشیمیایی میوه نظیر میزان آنتوسیانین، کاروتنوئید و اسید آسکوربیک میوه بررسی شدند. این آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

طبق نتایج بدست آمده در این پژوهش، میوه‌های بوته‌های تیمار شده با سالیسیلیک اسید، از نظر بهبود و افزایش خاصیت آنتی‌اکسیدانی میوه توت‌فرنگی با شاهد تفاوت معنی‌داری نشان دادند (شکل ۳-۱) و همچنین تیمار سالیسیلیک اسید باعث بهبود ویژگی‌های کیفی نظیر رنگیزه آنتوسیانین و کاروتنوئید و اسید آسکوربیک شدند (شکل ۳-۱). نتایج پژوهش‌های پیشین نیز نشان داد، تیمار سالیسیلیک اسید، به طور غیر مستقیم، سبب افزایش سنتز هیدرات‌های کربن و هورمون‌های گیاهی می‌شود که همگی باعث افزایش تجمع مواد آنتی‌اکسیدانی و رنگیزه‌های درون میوه می‌شوند. در تحقیقی نشان داده شد که ترکیبات فنلی نظیر سالیسیلیک اسید با تاثیر بر فرایندهای مانند فتوسنتز، تنفس، جذب یون، نفوذ پذیری غشاء، فعالیت آنزیم‌ها و هورمون‌ها، میزان رشد و تولید بیوماس را تحت تاثیر قرار می‌دهند و نتیجه این تغییرات باعث افزایش تجمع هیدرات‌های کربن، اسیدهای آلی، پروتئین‌ها و سایر ماکرومولکول‌ها می‌گردد (Hayat et al., 2007). بنابراین افزایش اسیدهای آلی همراه با محلول پاشی درختان هلو با سالیسیلیک اسید با توجه به یافته‌های حیات و همکاران (۲۰۰۷) امری است طبیعی که یافته‌های این تحقیق را تایید می‌نماید. ترکیب تیمار سالیسیلیک اسید با غلظت ۰/۵ میلی‌مول همراه با علف کش Pendimethalin با غلظت ۱۰ و ۲۵ پی‌پی‌ام، رشد دانه‌های *Vigna mungo* را افزایش داده جوانه‌زنی بذر، طول ریشه‌چه، رنگدانه، میزان قند به طور معنی‌داری افزایش داده است (Singh et al., 2012). سالیسیلیک اسید سبب افزایش راندمان فتوسنتزی در گیاهان تیمار شده می‌شود و بدین ترتیب سبب افزایش راندمان و عملکرد گیاهان تیمار شده می‌شود (Capitani et al., 2005; Faridadin et al., 2003).

نتیجه‌گیری

کاربرد سالیسیلیک اسید روی ویژگی‌های کیفی میوه توت‌فرنگی تا کنون بررسی نشده است. طبق تحقیق حاضر کاربرد این ماده سبب بهبود ویژگی‌های کیفی میوه توت‌فرنگی شد. که در سطوح گسترده کشت می‌تواند به میزان چشمگیری عملکرد و کیفیت میوه را افزایش دهد.

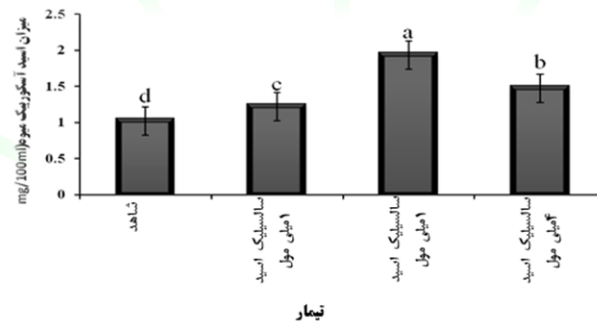


سالیسیلیک اسید

شکل ۱- تاثیر محلول پاشی

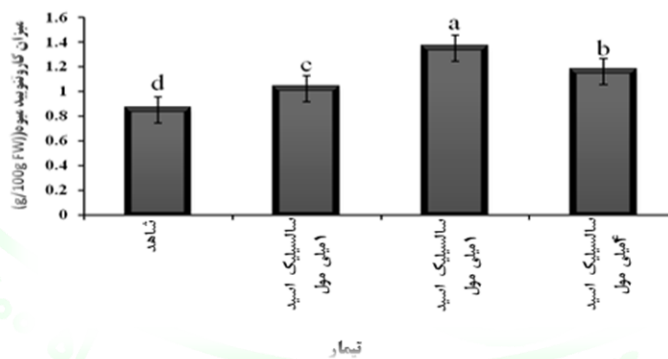
روی میزان آنتوسیانین میوه توت‌فرنگی.

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف یکسانی هستند در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.



شکل ۲- تاثیر محلول پاشی سالیسیلیک اسید روی میزان کاروتنوئید میوه توت‌فرنگی.

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف یکسانی هستند در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.



شکل ۳- تاثیر محلول پاشی سالیسیلیک اسید روی میزان اسید آسکوربیک میوه توت‌فرنگی.

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف یکسانی هستند در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.

منابع

- پورثانی، م. خرداد ۱۳۷۰. چند نکته مهم درباره توت‌فرنگی. انتشارات دانشمند. ۳۳۲ ص.
- خدیوی، ع. ۱۳۹۰. میوه کاری (عمومی و خصوصی). انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی. تهران. چاپ دوم. ۴۷۰ ص.
- مشیری، م. ۱۳۶۸. پرورش درختان میوه. سلسله انتشارات کشاورزی و دامپروری. ۲۹۷ صفحه.
- Giampieri, F., Alvarez-Suarez, J.M., Mazzoni, L., Romandini, S., Bompadre, S., Diamanti, J., Capocasa, F., Mezzetti, B., Quiles, J.L., Ferreiro, M.S., Tulipani, S., Battino, M. 2013. "The potential impact of strawberry on human health". *Natural product research*, 27 (4-5): 448-55.
- Fariduddin, Q., Hayat, S., Ahmad, A. 2003 Salicylic acid influences net photosynthetic rate, carboxylation efficiency, nitrate reductase activity and seed yield in *Brassica juncea*. *Photosynthetica*, 41: 281-284.
- Hayat, A., Ahmad, T. 2007 Salicylic acid. a plant hormone, salicylic acid: biosynthesis, metabolism and physiological role in plants. Pp.15-23.
- Singh, N.B., Yadav, K., Amist, N. 2012 Mitigating effects of salicylic acid against herbicide stress. *Journal of Biochemistry Stress Physiology*, 8(4): 27-35.
- Moor, G.M. 1984. Mechanisms of hormone action in plants. *International plant propagators society proceedings*, 34: 79-90.

Improvement of qualitative characters of strawberry: Role of salicylic acidSheida Ghazanfari^{*1} and Zahra Pakkish²¹Master student of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran²Associate professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran**Corresponding Author: shghazanfari75@yahoo.com***Abstract**

This experiment was carried out to determine effects of salicylic acid on qualitative characters of strawberry 'Camarosa' fruit. However, strawberry plants were treated with different concentrations 0 (control), 0.5, 1 and 2 mM salicylic acid during cultivation stage and fruit characters such as anthocyanin, carotenoid and ascorbic acid evaluated. The results showed, application of salicylic acid 1 and 2 mM, improved antioxidant characters of orange compared to control. So, the results showed, salicylic acid 2 mM had the best effect on strawberry fruit characters.

Keywords: strawberry, salicylic acid

دوازدهمین کنگره علوم باغبانی ایران - ۱۴ تا ۱۷ شهریورماه ۱۴۰۰ - دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان
رفسنجان، ۱۴ لغایت ۱۷ شهریور ماه ۱۴۰۰