اثر محلول پاشی برگی هیومیک اسید و سالسیلیک اسید بر برخی خصوصیات کیفی میوه توت فرنگی رقم کاماروسا (*Fragaria annanasa* cv. Camarosa)

مصباح بابالار [۱]، فاطمه آقایی فرد [۲]، احمد احمدی [۳]

۱- استاد گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز دانشگاه تهران. ۲- دانشجوی ارشد دانشگاه تهران. ۳- مربی گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز دانشگاه تهران.

چکیده

در این پژوهش آثار محلول پاشی برگی هیومیک اسید و سالیسیلیک اسید بر برخی از ویژگی‌های کیفی توت فرنگی رقم کاماروسا در طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۰ در گلخانه و آزمایشگاه‌های گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران بررسی شد. این تحقیق در قالب طرح کاملا تصادفی، به صورت فاکتوریل با ۲ فاکتور و ۳ تکرار اجرا شد. هیومیک اسید در ۴ سطح صفر، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر و همچنین سالیسیلیک اسید در ۴ سطح صفر، ۱، ۲ و ۴ میلی مولار بر روی بوته‌های توت فرنگی هر ماه یکبار مه پاشی شد. نتایج نشان می‌دهد که محلول پاشی برگی هیومیک اسید بر مواد جامد محلول و اسیدیته قابل تیتراسیون تاثیر مثبتی داشته است، بالاترین میزان در فاکتورهای مذکور در تیمار هیومیک اسید ۲۵ میلی گرم در لیتر مشاهده شد. بوته هایی که با هیومیک اسید ۱۰۰ میلی گرم در لیتر محلول پاشی شده بودند بالاترین میزان ویتامین ث را داشته اند.

کلمات کلیدی: هیومیک اسید، سالیسیلیک اسید، توت فرنگی، ویتامین ث

مقدمه

توت فرنگی (*Fragaria × ananassa Duch*) یکی از مهم ترین محصولات خانواده رزاسه[۱] است که به صورت تجاری در ایران تولید می گردد و یکی از بی نظیر ترین ریز میوه های مناطق معتدله است که در زمره تولیدات مهم و تجاری قرار گرفته است. این محصول به دلیل عطر، طعم و محتویات سرشار از پروتئین های خود به خوبی شناخته شده و جایگاه خود را در رژیم غذایی میلیون ها نفر در جهان پیدا کرده است(فاطمی و طباطبایی، ۱۳۸۸. به منظور کاهش پوسیدگی میوه در زمان پس از برداشت ضروری به نظر می‌رسد که از یک سری مکانیسم های دفاعی در زمان رشد رویشی، گل دهی و میوه دهی گیاه استفاده شود. یکی از راههای کنترل فساد میوه در زمان پس از برداشت، استفاده از قارچ کش ها است. آلودگی محیط زیست، امکان مقاوم شدن قارچ به سموم، از مشکلات این روش است. امروزه خطرات استفاده نامناسب از مواد شیمیایی در تکنولوژی پس از برداشت به خوبی شناخته شده است و خریداران نیز مایل به استفاده از محصولات عاری از مواد شیمیایی هستند و تقاضا برای محصولات ارگانیک به سرعت بالا می‌رود(Vience et al, 2003). یکی از زمینه های مهم کشاورزی و باغبانی ارگانیک که امروزه توجه زیادی را به خود جلب کرده است استفاده از ترکیبات طبیعی و سازگار با گیاه، طبیعت و انسان در تولید و نگه داری محصول است که به این ترتیب نه تنها محصول بدون استفاده از مواد شیمیایی خطرناک و مضر تولید می‌شود، بلکه دارای ارزش غذایی و دارویی بالاتری نیز خواهد بود (اصغری و همکاران، ۱۳۸۵). یکی از مهم ترین ترکیبات، ترکیب فنولی سالیسیلیک اسید می‌باشد که که به عنوان گروه جدیدی از تنظیم کننده های رشد گیاهی محسوب می‌شود (Wang et al, 2006). گزارش شده است که کاربرد سالیسیلیک اسید باعث فعال شدن سیستم مقاومت اکتسابی سیستمیک[۲]، سنتز متابولیت ها و آنزیم های آنتی اکسیدانی می‌گردد (Raskin, 1992a). همچنین اسید سالیسیلیک یکی از ترکیباتی است که اثر جالب و بسیار امیدوارکننده ای را در تولید و نگه داری محصولات کشاورزی و باغی نشان داده است. (Raskin, 1992a). استفاده از هیومیک اسید نیز روش مناسبی برای کاهش استفاده از سموم و کنترل ضایعات پس از برداشت است. هیومیک اسید یک ترکیب پلیمر طبیعی

[1].Rosaseae

[2] Systemic Acquired Resistance (SAR)

آلی است که در نتیجه پوسیدگی مواد آلی خاک، پیت، لیگنین و غیره به وجود می‌آید که می‌تواند جهت افزایش محصول و کیفیت آن به کار رود. در خصوص نحوه اثر هیومیک اسید گزارش ها حاکی از این است که این ترکیب به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم در رشد گیاه موثر است، اثر مستقیم به عنوان یک ترکیب شبه هورمونی است و اثر غیر مستقیم آن به صورت افزایش جذب عناصر غذایی از طریق ویژگی کلات کنندگی و احیا کنندگی و حفظ نفوذپذیری غشا و بهبود وضعیت فیزیکی خاک و افزایش رشد ریشه و ساقه می‌باشد (Adani et al, 1998).

مواد و روش ها

اندازه گیری اسیدیته قابل تیتراسیون

برای اندازه گیری اسید قابل تیتراسیون از روش تیتراسیون استفاده گردید. میزان اسیدیته بر اساس فرمول زیر محاسبه شد.

$$\text{درصد اسید قابل تیتراسیون} = \frac{\text{میلی اکی والان اسید غالب} \times \text{نرمالیته سود مصرفی} \times 0.1 \times \text{میلی لیتر سود مصرفی})}{\text{میلی لیتر حجم عصاره نمونه}}$$

اندازه گیری مواد جامد محلول

عصاره میوه ها توسط دستگاه آبمیوه گیری تهیه و از صافی عبور داده شد. سپس یک تا دو قطره از عصاره صاف شده میوه روی منشور دستگاه رفراکتومتر ریخته شده و در مقابل نور و در دمای اتاق قرائت و ثبت گردید.

اندازه گیری میزان ویتامین ث

اندازه گیری میزان ویتامین ث (اسید آسکوربیک) با روش تیتراسیون و به کمک ید و یدور پتاسیم در حضور معرف نشاسته صورت گرفت و برا ساس فرمول زیر میزان ویتامین ث محاسبه گردید.

۰/۵ (۱۰۰ × ۰/۸۸ × مقدار محلول ید و یدور پتاسیم مصرفی) = میلی گرم ویتامین ث در ۱۰۰ گرم نمونه

نتایج و بحث

مواد جامد محلول و اسیدیته قابل تیتراسیون

اثر ساده هیومیک اسید و سالیسیلیک اسید و همچنین اثر متقابل ۲ تیمار بر میزان مواد جامد محلول و اسید قابل تیتراسیون در سطح ۱٪ معنی دار بوده است. همچنین اثر ساده سالیسیلیک اسید بر اسید قابل تیتراسیون معنی دار نبوده است هیومیک اسید در غلظت ۲۵ میلی گرم در لیتر نسبت به شاهد و بقیه تیمارها سبب افزایش مواد جامد محلول شده است بطوریکه که بالاترین میزان مواد جامد محلول (۱۰/۶۰ درصد) با کاربرد هیومیک اسید ۲۵ میلی گرم در لیتر و کمترین میزان مواد جامد محلول (۸/۱۸ درصد) با کاربرد هیومیک اسید ۵۰ میلی گرم در لیتر بدست آمده است هیومیک اسید در تمام غلظت ها نسبت به شاهد سبب افزایش میزان اسید قابل تیتراسیون شده است بطوریکه بالاترین میزان اسید قابل تیتراسیون (۱/۶۸ درصد) با کاربرد هیومیک اسید در غلظت ۲۵ میلی گرم در لیتر و کمترین میزان اسید قابل تیتراسیون در تیمار شاهد (۰/۶۵ درصد) بدست آمده است. نتایج مقایسه میانگین اثر ساده سالیسیلیک نشان می‌دهد که سالیسیلیک اسید در تمام غلظت ها به طور معنی داری باعث افزایش میزان مواد جامد محلول نسبت به شاهد شده است بطوریکه بالاترین میزان مواد جامد محلول (۱۰/۹۵ درصد) با سالیسیلیک اسید ۲ میلی مولار و کمترین میزان مواد جامد محلول (۷/۳۹ درصد) در تیمار شاهد بدست آمد و تیمار ۲ میلی مولار سالیسیلیک اسید سبب افزایش ۴۸/۱۷درصدی مواد جامد محلول نسبت به شاهد شده است در بین تیمار های مختلف بالاترین میزان مواد جامد محلول با تیمار هیومیک اسید ۲۵ میلی گرم در لیتر + سالیسیلیک اسید ۲ میلی مولار ار

بدست آمده است. بیشترین میزان اسید قابل تیتراسیون با تیمار ۲۵ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید + سالیسیلیک اسید ۲ میلی مولار بدست آمد. Ferrara و همکاران (۲۰۰۶)، گزارش کردند که استفاده از هیومیک اسید در غلظت ۲۰ میلی گرم در لیتر باعث افزایش در میزان مواد جامد محلول در انگور و همچنین افزایش نسبت درصد مواد جامد محلول به درصد اسیدیته قابل تیتراسیون میشود. افزایش در میزان مواد جامد محلول شاید به دلیل کاهش میزان درصد مواد معدنی و افزایش مواد آلی باشد و افزایش در میزان مواد آلی باعث افزایش رنگدانه در گیاه و در نتیجه افزایش فتوسنتز می‌گردد که همه این عوامل در افزایش میزان مواد جامد محلول موثر هستند (Kannaiyan, 2002). Karlidag و همکاران (۲۰۰۹) با محلول پاشی اسید سالیسیلیک ۱ میلی مولار و به دفعات متعدد در توت فرنگی گزارش کردند که تیمار سالیسیلیک اسید بر افزایش مواد جامد قابل حل تاثیر مثبتی داشته است. در مورد تاثیر سالیسیلیک اسید بر افزایش مواد جامد محلول باید گفته شود که سالیسیلیک اسید به دلیل افزایش نفوذپذیری غشا میزان جذب و مصرف مواد معدنی را افزایش می‌دهد و در نتیجه باعث افزایش وزن و همچنین مواد جامد محلول می‌شود (Javaheri et al, 2012).

ویتامین ث

اثر ساده هیومیک اسید، سالیسیلیک اسید و همچنین اثر متقابل ۲ تیمار بر میزان ویتامین ث میوه توت فرنگی در سطح ۱ درصد معنی دار بوده است. هیومیک اسید در غلظت ۱۰۰ میلی گرم در لیتر به طور معنی داری نسبت به شاهد سبب افزایش در میزان ویتامین ث میوه توت فرنگی شده است بطوریکه بیشترین میزان ویتامین ث (۱۱۳/۴۸۶ میلی گرم در ۱۰۰ گرم) در اثر کاربرد هیومیک اسید ۱۰۰ میلی گرم در لیتر و کمترین میزان ویتامین ث (۱۰۱/۳۶۲ میلی گرم در ۱۰۰ گرم) در اثر کاربرد هیومیک اسید ۵۰ میلی گرم در لیتر بدست آمد و هیومیک اسید ۱۰۰ میلی گرم در لیتر سبب افزایش ۲/۰۲ درصدی ویتامین ث نسبت به شاهد (۱۱۱/۲۳۵ میلی گرم در ۱۰۰ گرم) شده است. نتایج مقایسه میانگین اثر ساده سالیسیلیک اسید نشان می‌دهد که سالیسیلیک اسید در تمامی غلظت ها سبب افزایش معنی دار در میزان ویتامین ث نسبت به شاهد شده است بطوریکه بیشترین میزان ویتامین ث (۱۲۴/۰۹ میلی گرم در ۱۰۰ گرم) با کاربرد سالیسیلیک اسید ۴ میلی مولار و کمترین میزان ویتامین ث (۹۱/۸۷ میلی گرم در ۱۰۰ گرم) در تیمار شاهد بدست آمد و سالیسیلیک اسید ۴ میلی مولار سبب افزایش ۳۵/۰۷ درصدی میزان ویتامین ث نسبت به شاهد شده است، همچنین از نظر آماری تفاوت آماری بین غلظت های سالیسیلیک اسید ۱ و ۲ میلی مولار وجود ندارد. نتایج مقایسه میانگین نشان می‌دهد که در بین تیمار ها بیشترین میزان ویتامین ث با کاربرد هیومیک اسید ۱۰۰ میلی گرم در لیتر + سالیسیلیک اسید ۴ میلی مولار و سپس با کاربرد هیومیک اسید ۲۵ میلی گرم درلیتر + سالیسیلک اسید ۴ میلی مولار بدست آمد. Giovani و همکاران (۲۰۱۱) و Dorais و همکاران (۲۰۰۸) در گزارشات خود اظهار کردند که کاربرد هیومیک اسید در غلظت های مختلف باعث افزایش ویتامین ث در گوجه فرنگی می‌شود. گزارش هایی مبنی بر تاثیر سالیسیلیک اسید بر افزایش میزان ویتامین ث در محصولاتی مثل شاه بلوط (Peng et al, 2006)، خردل (Dat et al, 1998b)، گوجه فرنگی (Javaheri et al, 2012) موجود است. Dat و همکاران (۱۹۹۸) در یافتند که بالاترین میزان اسید آسکوربیک در میوه های محلول پاشی شده با تیمار های کلسیم و اسید سالیسیلیک مشاهده شد، آنها اضافه کردند که سالیسیلیک اسید پراکسیداز آسکوربات را فعال می‌کند که باعث افزایش توانایی آنتی اکسیدانی و مقدار اسید آسکوربیک در میوه ها می‌شود (Wang et al, 2006) افزایش توانایی آنتی اکسیدانی و قدرت ضد تنش گیاهان و میوه ها به وسیله سالیسیلیک اسید القاء می‌شود و از تخریب اسید آسکوربیک جلوگیری می‌کند (Wisniewska et al, 1999).

منابع

اصغری، م. ۱۳۸۵. تاثیر استفاده از سالیسیلیک اسید بر میزان تولید اتیلن، مقدار آنتی اکسیدان کل، ویتامین ث و برخی خواص دیگر میوه توت فرنگی رقم سلوا، پایان نامه دکتری، پردیس کشاورزی کرج، دانشگاه تهران.

Adani F., Genevini, P.Zaccheo and G.Zocchi. 1998.The effect of commercial humic acid on tomato plant growth and mineral nutrition. J. Plant Nutr .21:561-575.

Dat, J.F., Foyer, C.Hand I.M, Scott. 1998b. Changes in salicylic acid and antioxidants during induced ther-motolerance in mustard seedlings. Plant Physiol. 118, 1455-1461.

Dorais M, Ehret DL and AP, Papadopoulos . (2008). Tomato (Solanum lycopersicum) health components: from the seed to the consumer. Phytochem. Rev. 7:231-250.

Ferrara, G., Pacifico, A., Simeone, P, and E, Ferrara.(2006). PRELIMINARY STUDY ON THE EFFECTS OF FOLIAR APPLICATIONS OF HUMIC ACIDS ON 'ITALIA' TABLE GRAPE. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali, University of Bari via Amendola 165/A, 70126 Bari.

Giovanni M and GL, Angela ., Antonino LM (2011). The effect of organic supplementation of solarized soil on the quality of tomato fruit. Sci. Hortic. 129:189-196.

Javaheri .M., Mashayekhi. K., Dadkhah. A and Zaker Tavallaee., F.2012. Effects of Salicylic acid on Yield and quality characters of tomato fruit (Lycopersicum esculantum Mill). International journal of Agriculture and crop Science. IJACS/2012/ 4-16/ 1184-1187.

Kannaiyan, S., 2002. Biotechnology of Biofertilizers. Alpha Sci. Inter. Ltd., P.O. Box 4067 Pang Bourne R.68, U.K. pp: 1 -275.

Karlidag. H., E.Yildirim and M. Turan (2009). Salicylic acid ameliorates the adverse effect of salt stress on strawberry. J. Agric., Sci., 66:271-278.

Peng, L Jiang Y.(2006). Exogenous salicylic acid inhibits browning of Fresh- cut Chinese water chesnut. Food chem. 94:4:535-540.

Raskin, I. (1992a). Role of salicylic in plants. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 43: 439-463.

Raskin, I., (1992). "Role of salicylic acid in plants". Annual Rev. of Plant Phys. and Plant Molecular. Bio., 43, 439–463.

Vicente, A. R., G.A. Martinez, A.R. Chaves and P.M. Civello. (2003). " Influence of self produced CO2 on postharvest life of heat-treated strawberries". Postharvest Biol. Technol. 27(3): 265-275.

Wang L., Chen SH., Kong W., Li SH., and D, Archbold. 2006. Salicylic acid pretreatment alleviates chilling injury and affects the antioxidant system and heat shoch proteins of peaches during cold storage.PostharvestBiology and Technology,41: 244-251.

The effect of Humic acid and salicylic acid foliar spraying on some Qualitative characteristic of Strawberr (Fragaria ×ananassa Duch.) Fruit cv. Camarosa

Mesbah Babalar[1], Fatemeh Aghaiefard[1], Ahmad Ahmadi[1]

1Department of Horticultural science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Islamic Republic of Iran.

Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effect of Humic acid and salicylic acid foliar spraying on some quality factors of Strawberry cv. Camarosa. This experiment was a Randomized Complete Design (RCD) with 2 factors (treatments) and 3 replications. This experiment has been done in the greenhouse and the laboratories of Department of Horticultural Science of University of Agriculture and Natural Resources, university of Tehran, during 2011-2012.. Humic acid was used in 4 levels (0, 25, 50 and 100 mg/L) and also salicylic acid was used in 4 levels (0, 1, 2 and 4 Mm) too. Our results revealed that Humic acid foliar application was positively effective in the factors such as TSS and TA, so that, the highest content of TSS and TA were obtained by Humic acid in 25 mg/L treatment. Humic acid in 100 mg/L concentration caused a significant increase in vitamin C.

Keywords: Humic acid, Salycilic acid, Strawberry, Vitamin C.