

بررسی خصوصیات هیستولوژیکی و مورفولوژیکی پرتقال ناول و نارنگی کلمانتین پس از محلول پاشی با ایزوپروپیل استر ۲،۴-دی واسید جیبرلیک

سمیه رستگار (۱) و مجید راحمی (۲)

۱- به ترتیب دانشجوی دکتری، ۲- استاد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

چکیده

پرتقال ناول و نارنگی کلمانتین بطور وسیعی در کشورهای مختلف جهان کشت می گردند و در مقایسه با سایر ارقام مرکبات از اهمیت تجاری خاصی برخوردارند. استفاده از مواد تنظیم کننده رشد گیاهی در کشاورزی اهمیت زیادی دارند. زیرا این مواد می توانند اندازه، رنگ و شکل میوه را بهبود بخشیده و بازاری پسندی آن را افزایش دهند. در پژوهش حاضر خصوصیات مورفولوژیکی و هیستولوژیکی میوه های پرتقال ناول و نارنگی کلمانتین پس از سه مرحله محلول پاشی با اسید جیبرلیک و ایزوپروپیل استر ۲،۴-دی مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در سال های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ انجام گرفت. میوه های پرتقال ناول ۴۵ روز و نارنگی کلمانتین ۳۵ روز بعد از آخرین محلول پاشی برداشت شدند. نتایج آزمایش نشان داد که بطور کلی تیمارهای استفاده شده می توانند برای افزایش اندازه و سفتی و بهبود ظاهر میوه بکار روند. غلظت های بالای ۲،۴-دی و اسید جیبرلیک در مرحله اول محلول پاشی اندازه میوه را بطور معنی داری افزایش دادند. اسید جیبرلیک در مقایسه با ۲،۴-دی تاثیر بیشتری در افزایش سفتی میوه نشان داد. در مطالعه هیستولوژیکی با استفاده از میکروتوم چرخشی و میکروسکوپ نوری، در اندازه و تراکم و ظاهر سلول های آلیبدو و فلاویدو و کیسه های ترشحی در پوست میوه های تیمار شده در مقایسه با شاهد تفاوتی مشاهده نشد.

مقدمه

پرورش مرکبات که از جمله درختان مناطق نیمه گرمسیری هستند، از گذشته های دور، مورد توجه و علاقه بشر قرار گرفته است. امروزه تولید مرکبات در دنیا از جنبه های اقتصادی، اشتغال زایی و تجارت و همچنین تأمین ویتامین های مورد نیاز انسان و حتی از جنبه دارویی اهمیت بسزایی یافته است. پرتقال ناول و نارنگی کلمانتین بطور وسیعی در کشورهای مختلف جهان کشت می گردند و در مقایسه با سایر ارقام مرکبات از اهمیت تجاری خاصی برخوردارند. میوه مرکبات نوع مخصوصی از سته به نام هسپریدیوم است که در اثر رشد و تکوین تخمدان به وجود می آید. میوه مرکبات از دو قسمت اصلی پوست و گوشت تشکیل شده است و پوست شامل فلاویدو (Exocarp) و آلیبدو (Mesocarp) می باشد. **Flavedo**: خارجی ترین قسمت میوه است و از خارج به داخل شامل لایه های بافتی اپیدرم و یاخته های پارانشیمی زیر آن می باشد. **Albedo**: قسمت سفید رنگ پوست را شامل می شود و به خاطر داشتن فضای بین یاخته ای زیاد، شبه مزوفیل اسفنجی برگ است. دستجات آوندی در آن پراکنده می باشند. استفاده از مواد تنظیم کننده رشد گیاهی در کشاورزی اهمیت زیادی دارند. زیرا این مواد می توانند اندازه، رنگ و شکل میوه را بهبود بخشیده

بازارپسندی آن را افزایش دهند. علاوه بر این، با تسریع یا تأخیر در رسیدگی میوه، باغدار می تواند از اوج تقاضای بازار بهره برداری کرده، از شرایط نامناسب محیطی اجتناب نموده و دوره بازاریابی را افزایش دهد.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار طراحی و اجرا گردید. برای محلول پاشی اسید جیبرلیک در غلظتهای (۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ میلی گرم در لیتر)، از محلول تجاری پروجیب سیگما که یک میلی لیتر آن معادل ۳۹،۱ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک می باشد و برای ۲،۴-دی در غلظتهای (۸، ۱۶، ۲۴) میلی گرم در لیتر، از ایزوپروپیل استر ۲،۴-دی با درجه خلوص ۴۵ درصد (ساخت شرکت Amvac آمریکا) در سه زمان ۷/۸ و ۷/۲۲ و ۸/۱۶ استفاده شد. میوه های پرتقال ناول ۴۵ روز و نارنگی کلمانتین ۳۵ روز بعد از آخرین محلول پاشی برداشت شدند. از هر تکرار ۲۰ عدد میوه برداشت شد. سپس وزن میوه، درصد پوست به کمک ترازوی دیجیتالی (ساخت شرکت PAND Industries) تعیین گردید. کلروفیل کل پوست با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری مدل ۲۰ (ساخت کارخانه Bausch and Lomb) در دو طول موج ۶۴۵ و ۶۶۳ نانومتر قرائت گردید. برای تعیین طول و قطر میوه، با استفاده از یک خط کش مدرج، ۱۰ عدد میوه ای که قبلاً وزن گردیده بودند، بصورت عمودی و افقی در کنار خط کش قرار داده و به ترتیب قطر و طول میوه اندازه گیری شد. سفتی میوه توسط فشارسنجی که از روی فشارسنج های ساخت بن-یهوشوا و هامسون، طراحی شده بود، اندازه گیری گردید. میزان سفتی میوه بر اساس واکنش میوه به فشار (۳ کیلوگرم نیرو در مدت ۱۵ ثانیه) و ارده روی محور طولی، اندازه گیری شد و تغییر حالت میوه به میلی متر یادداشت گردید. اطلاعات حاصل، توسط نرم افزار SAS تجزیه واریانس گردید و میانگین های حاصله از طریق آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ $P=$ بایکدیگر مقایسه شدند.

بررسی تشریحی پوست میوه در سال ۱۳۸۴ در رابطه با تیمارهایی که در مرحله اول، مرحله دوم و مرحله سوم محلول پاشی نتایج بهتری نشان دادند، صورت گرفت. برای انجام آزمایش، نمونه گیری از تیمارهای مورد نظر پس از برداشت صورت گرفت. مراحل تهیه برش میکروسکوپی به شرح زیر انجام شد. الف- مرحله تثبیت در F.A.A (Fixation). (Formalin-Acetic acid-Alcohol). ب- مرحله آب گیری توسط اتانول و T.B.A (Tertiary Butyl Alcohol) (Dehydration) ب- مرحله نفوذ پذیری و قالب گیری در پارافین (Paraffin infiltration) ج- مرحله برشگیری از بافت و قراردادن روی لامل (Sectioning) د- مرحله رنگ آمیزی (Staining). بعد از تهیه اسلایدها، نمونه توسط میکروسکوپ نوری مدل Leitz مشاهده و عکسبرداری شد.

نتایج و بحث

کلروفیل پوست: تجربه آماری نتایج دو سال نشان داد که در پرتقال ناول تمام غلظتهای GA_3 در مراحل اول و دوم محلول پاشی کلروفیل پوست را نسبت به شاهد در سطح احتمال ۵٪ $P=$ افزایش دادند. اسید جیبرلیک در غلظتهای بالاتر در مرحله اول و دوم سبب افزایش کلروفیل پوست میوه نارنگی شد. پزو و همکاران (۲) نشان دادند که اسید جیبرلیک

قبل از تغییر رنگ باعث تاخیر در رنگ گیری نارنگی سانبرست (sanberset) میشود. اسید جیبرلیک تجزیه کلروفیل و تجمع کارتنوئید رابه تاخیر می اندازد (۵). ۴، ۲-دی تاثیر معنی داری در میوه ها نداشت.

تغییر شکل میوه (سفتی): نتایج نشان دادند که در پرتقال ناول، غلظتهای بالای GA_3 در مرحله اول و دوم محلول پاشی در سطح احتمال ۵٪ $P=$ سفتی میوه را بطور معنی داری نسبت به شاهد افزایش دادند. ۴، ۲-دی تاثیری بر سفتی میوه های پرتقال نداشت. در نارنگی کلماتین تمامی غلظتهای GA_3 در مراحل مختلف سفتی میوه را افزایش دادند. بیشترین میزان سفتی در مرحله اول مشاهده شد. در حالی که ۴؛ ۲-دی در غلظتهای بالاتر در مرحله اول سفتی میوه را افزایش داد. نتایج التمنی و همکاران (۱) در مورد تاثیر ۴؛ ۲-دی بر پرتقال ناول نتایج حاصله از این پژوهش را تایید میکند. اسید جیبرلیک با ممانعت از فعالیت آنزیم پکتین متیل استراز، از کاهش پکتین نامحلول در دیواره سلولی جلوگیری می کند از این طریق استحکام سلول و بافت را افزایش می دهد (۴).

اندازه میوه: در پرتقال ناول GA_3 در غلظتهای بالا و ۴؛ ۲-دی در غلظتهای مختلف در مرحله اول قطر میوه را افزایش دادند. در نارنگی کلماتین غلظتهای بالای ۴؛ ۲-دی و GA_3 در مرحله اول و دوم باعث افزایش معنی دار طول میوه شدند. GA_3 از طریق تاخیر زمان رسیدن میوه و در نتیجه جوانتر ماندن میوه از نظر فیزیولوژیکی فرصت بیشتری برای رشد و افزایش آب و اندازه میوه فراهم میکند. نتایج بدست آمده در این پژوهش با نتایج سایر پژوهشگران (۳) مطابقت دارد. کاربرد اکسین در اوایل طویل شدن سلولها، توسعه سلولی بخصوص در آبدانکها را تحریک کرده و ظرفیت آنها را برای تجمع آب افزایش میدهد. بنابراین میوه سریعتر رشد میکند و اندازه میوه افزایش میابد.

درصد پوست: در بررسی نتایج دو سال در پرتقال ناول تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف ۴؛ ۲-دی و GA_3 در مقایسه با شاهد دیده نشد. در نارنگی کلماتین غلظتهای بالاتر در مرحله اول و دوم درصد پوست میوه را بطور معنی داری نسبت به شاهد کاهش دادند. پزو و همکاران (۲) نشان دادند که محلول پاشی GA_3 قبل از تغییر رنگ، درصد پوست نارنگی sanberset را کاهش داد. GA_3 رشد پوست را کند میکند و به همین دلیل است که پفی پوست را به تاخیر می اندازد. در بررسی سلولهای پوست میوه ها با استفاده از میکروتوم چرخشی و میکروسکوپ نوری، نتیجه گیری قطعی در ارتباط با تاثیر GA_3 بر اندازه سلولها خیلی مشکل و با تردید امکان پذیر است. در بررسی تصادفی اسلایدهای مختلف و مقایسه آنها با شاهد تفاوتی در اندازه و تراکم یا شکل ظاهری سلولهای مختلف پوست مشاهده نشد. با توجه به نتایج، افزایش در میزان سفتی میوه احتمالاً مربوط به تاثیر GA_3 بر ترکیبات دیواره سلولی و جلوگیری از کاهش پلی ساکاریدها از جمله پکتین است.

منابع

1. El-Otmani, M., A.A. Berek, and C.W. Coggins. (1990). Gibberellic acid and 2,4-D prolong on tree storage of citrus in Morocco. *Sci. Hort.* 44:241-249.
2. Pozo, L.W., J.K. Kender, and A. Grant. (2000). Effects of gibberellic acid on ripening and rind puffing in 'sunburst' mandarin. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 113:102-105.
3. Guardiola, J.L. (1996). Synthetic auxins and citrus fruit size, strategies of use and mechanism of action. *Proc. Int. Soc. Citriculture* 2:953-960.
4. Storey, R. and M.T. Treeby. (1990). Short and long term growth of 'Navel' orange fruit. *J. Hort. Sci. Biote.* 74:464-471.

5. McDonald, R.E., P.D. Greany, P.E. Shaw, and T.G. McCllum. (1997). Preharvest application of gibberellic acid delay senescence of Florida grapefruit. J. Hort. Sci. 72:461-468.

Investigation Histological And Morphological Characters Of Navel Orange And Clementine Mandarin After Spraying With Gibberellic Acid And 2,4-D Isopropyl Ester

ABSTRACT

Navel orange and clementine mandarin are extensively grown around the world and in comparison with other citrus cultivars they are commercially important cultivars. In agriculture, use of plant growth materials has much importance and they can improve size, shape, color and marketability of fruits. In this research, morphological and histological properties of navel orange and clementine mandarin that spraying with gibberellic acid and 2,4-D isopropyl ester three times. Factorial experiments were arranged in a complete randomized block design with three replication in 2004 and 2005. Fruits of navel and clementine were harvested 45 and 35 days after last spray treatment respectively. The result of experiment revealed that, applied treatments have possibility to improve size, firmness and appearance of fruit in general. Gibberellic acid and 2,4-D isopropyl ester (in high concentration) increased size of fruit in first stage. 2,4-D isopropyl was more effective in increasing fruit sizing in both cultivars. Gibberellic acid when compared with 2,4-D isopropyl and untreated resulted highest firmness of fruit.

In histological study by rotary microtome and light microscope, treatment in comparison with control, did not show significant difference in size, compression and appearance of flavedo, albedo and oil gland cells.