



فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۷، شماره ۲-۲۷، تابستان ۱۳۹۰، ویژه‌نامه

تأثیر جیبرلیک اسید و اوره بر کاهش ریزش و بهبود کیفیت میوه نارنگی انشو

رقیه ملک‌نژاد متیکلایی^{۱*}، وحید عبدوسی^۱، نگین اخلاقی‌امیری^۲، امید قاسمی^۲

چکیده

نارنگی انشو (*Citrus unshiu* Marcovich) یکی از ارقام زودرس و سال آور مرکبات می‌باشد. در پژوهش حاضر به منظور کاهش ریزش میوه و همچنین بهبود صفات کیفی میوه درختان نارنگی انشو با پایه پونسیروس، در اواخر دوره‌ی گلدهی با جیبرلیک اسید و اوره در غلظت‌های مختلف به تنهایی و در ترکیب با یکدیگر به کار گرفته شدند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۲۶ اردیبهشت سال ۱۳۸۸ با ۴ تکرار و ۶ تیمار شامل شاهد، GA_3 (۱۵mg/l)، GA_3 (۳۰mg/l) + اوره ۱٪، GA_3 (۳۰mg/l) + اوره ۱٪ و اوره ۱٪ در باغ‌های مهدشت پایین واقع در ۱۵ کیلومتری شهرستان ساری انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد که تیمار GA_3 (۱۵mg/l)، به میزان قابل توجهی درصد ریزش فیزیولوژیک تابستانه (جودرو) را کاهش و همچنین درصد نگهداری میوه را نسبت به شاهد افزایش داده است. در حالی که کم‌ترین درصد نگهداری میوه مربوط به تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی‌گرم در لیتر + اوره ۱٪ بوده است. افزایش نسبت وزن پوست به قطر پوست در تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی‌گرم در لیتر نسبت به شاهد مشاهده گردید که موجب متراکم شدن و سفت‌تر شدن بافت پوست و کم شدن حالت پوکی آن شد و با توجه به کاهش قطر پوست در همه‌ی تیمارها نسبت به شاهد، میوه‌ها دارای پوستی نازک، اما سفت شدند.

کلمه‌های کلیدی: اسید جیبرلیک، اوره، نارنگی انشو

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه علوم باغبانی، تهران، ایران

۲- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، ساری، ایران

* مسئول مکاتبه. (r_malaknejad1983@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: تابستان ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: بهار ۱۳۸۹

مقدمه

با توجه به این که نارنگی یکی از مهم ترین ارقام مرکبات می باشد، از نظر نیازهای دمایی در پاسخ به دماهای خنک تابستان، حد واسط بین لیمو و پرتقال بوده و تابستان های گرم، کیفیت و شیرینی میوه را بهبود می بخشد. بارندگی حدود ۸۵۰ میلی متر با پراکندگی خوب را نیاز دارد. مقاومت آن به رطوبت و خشکی متوسط بوده و خاک های سبک خوب زهکشی شده با ۸ تا ۵ pH را ترجیح می دهد (سیاری، ۱۳۸۲). نارنگی ساتسوما که به پیشنهاد Marcovich به نام *Citrus unshiu* Marc نامگذاری شد، در بین مرکبات، بسیار مقاوم به سرما بوده و با آب و هوای نیمه گرمسیری سرد تطابق یافته و نیاز به گرمای کمی برای رسیدن میوه دارد. نارنگی انشو یکی از ارقام بازار پسند مرکبات بوده و در ایران بهترین محل کاشت این رقم در شرق مازندران می باشد (فتوحی قزوینی، ۱۳۸۵). به طور کلی تنظیم کننده های رشد در درختان میوه برای تنظیم رشد رویشی، نمو، گلدهی، میوه دهی، نمو میوه، رسیدن میوه و بهبود کیفیت میوه به کار می روند (راحمی، ۱۳۸۰).

AbdEl-Moneim *et al* (2007) در تحقیقات خود بیان داشتند که محلول پاشی GA_3 ، ریزش میوه را به طور معنی داری کاهش داد که به گفته ایشان، این نتیجه مطابق با یافته های (Agusti 2000) بود که اظهار داشت کاهش ریزش میوه در پاسخ به تیمارهای جیبرلیک اسید، ممکن است ناشی از یک افزایش در رشد اولیه تخمدان ها و کاهش زیاد اوج ریزش باشد، یعنی این که پیک ریزش خیلی کاهش یافت (AbdEl-Moneim *et al.*, 2007).

Almeida *et al* (2004) در آزمایشی که روی درختان پرتقال رقم Pera پیوند شده روی پایه

لیموترش انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که با محلول پاشی تنظیم کننده های رشد مانند جیبرلین ها و اکسین ها می توان ریزش سنگین میوه های مرکبات را کنترل کرد و نیز کیفیت میوه را بهبود بخشید. همچنین Gregoriou *et al* (1993) نیز در گزارش های خود بیان داشتند GA_3 یک اثر ممانعت کننده روی ریزش میوه در مرکبات دارد. البته توجه به این نکته ضروری است که نقش جیبرلیک اسید در بهبود کیفیت میوه ممکن است ناشی از نقش آن در افزایش طویل شدن سلول باشد (AbdEl-Moneim *et al.*, 2007). بنا به اظهارات Dinar & Krezdorn (1976) محلول پاشی GA_3 روی درختان گریپ فروت مارش، موجب افزایش سفتی میوه می شود. در آزمایشی تأثیر جیبرلیک اسید با غلظت های ۱۰، ۱۵ و ۲۵ میلی گرم در لیتر در مراحل مختلف قبل از گلدهی، اواخر گلدهی^۱ و بعد از گلدهی بر روی درختان Orlando tangelo پیوند شده روی پایه های راف لمون^۲ به روش محلول پاشی بررسی شد. بر اساس نتایج بدست آمده در این آزمایش، که بین مقدار مواد جامد محلول، اسیدیتته کل و مقدار عصاره همه ی تیمارهای جیبرلیک اسید در مقایسه با شاهد، اختلاف معنی داری وجود نداشت (Krezdorn & Cohen, 1962). معمولاً تنظیم کننده های رشد تأثیری روی میزان عصاره و اسیدیتته قابل تیتراسیون ندارند (Coggins, 1981). محلول پاشی جیبرلیک اسید بر روی درختان ۲۱ ساله گریپ فروت مارش^۳، موجب افزایش سفتی پوست میوه گردید (Dinar & Krezdorn, 1976).

1- Late bloom

2- Rough lemon

3- Citrus paradisi macf.

- ۳- GA₃ با غلظت ۱۵ میلی‌گرم در لیتر + ۱۰۰ گرم اوره ۱٪
 ۴- GA₃ با غلظت ۳۰ میلی‌گرم در لیتر
 ۵- GA₃ با غلظت ۳۰ میلی‌گرم در لیتر + ۱۰۰ گرم اوره ۱٪
 ۶- ۱۰۰ گرم اوره ۱٪

برای اندازه‌گیری درصد ریزش میوه، تفاضل تعداد میوه‌ها در اوایل تیر ماه و تعداد کل میوه‌چه‌ها در خرداد، بر تعداد کل میوه‌چه‌ها در خرداد تقسیم شد. درصد نگهداریمیوه نیز از تقسیم تعداد میوه‌های بدست آمده در زمان برداشت بر تعداد کل میوه‌چه‌ها در خرداد محاسبه شد (AbdEl-Moneim *et al.*, 2007). میوه‌های نارنگی در مهرماه ۸۸ برداشت شدند، سپس از هر درخت ۲۰ عدد میوه به طور جداگانه برداشت شده و به آزمایشگاه باغبانی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ساری منتقل گردید. وزن میوه و وزن پوست میوه به کمک ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شد. برای تعیین طول، قطر و قطر پوست، از کولیس دیجیتالی استفاده شد. در ضمن عصاره میوه نیز با آبمیوه‌گیری برقی گرفته شده و توسط ظروف مدرج مقدار آن برای هر تیمار در هر تکرار یادداشت گردید. درصد کل مواد جامد محلول نیز با استفاده از دستگاه رفرکتومتر قرائت شد. همچنین در این آزمایش میزان اسیدیته کل به روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال و معرف فنل فتالئین مشخص گردید. پس از اتمام یادداشت‌برداری، اطلاعات حاصل توسط نرم‌افزار MSTATC تجزیه واریانس گردید و میانگین‌های حاصله از طریق آزمون دانکن در سطح احتمال P=۰/۰۵ با یکدیگر مقایسه شدند.

محلول‌پاشی اوره با بیورت پایین بر درختان پرتقال و اشنگتن ناول، اندازه و درجه میوه را بهبود بخشید، در حالی که طی ۲ سال آزمایش، در مقدار عصاره، TA^۱، TSS، pH، TA^۲ و ضخامت پوست میوه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (Wright & Pena, 2002). هدف از انجام آزمایش در این تحقیق، کاهش ریزش میوه، بهبود کیفیت میوه نارنگی انشو و همچنین معرفی بهترین تیمار می‌باشد. این تحقیق به منظور مطالعه اثرات جیبرلیک اسید و اوره بر روی ریزش و خصوصیات کیفی نارنگی انشو، در منطقه‌ی مهدشت ساری (سال ۱۳۸۸) انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۸ در باغ‌های مهدشت پایین واقع در ۱۵ کیلومتری شهرستان ساری (۳۶°۳۹' عرض و ۵۳°۴' طول جغرافیایی) روی درختان ۱۰ ساله نارنگی انشو انجام گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار به اجرا درآمد. هر درخت به عنوان یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. تیمارهای مورد نظر به شرح ذیل انتخاب و به‌طور تصادفی بین درختان اعمال گردیدند (لازم به توضیح است که جیبرلین مورد استفاده در این آزمایش، تولید کارخانه دوچفای هلند بوده است).

۱- شاهد (محلول‌پاشی با آب)

۲- GA₃ با غلظت ۱۵ میلی‌گرم در لیتر

- 1- Total acid
 2- Total solid soluble

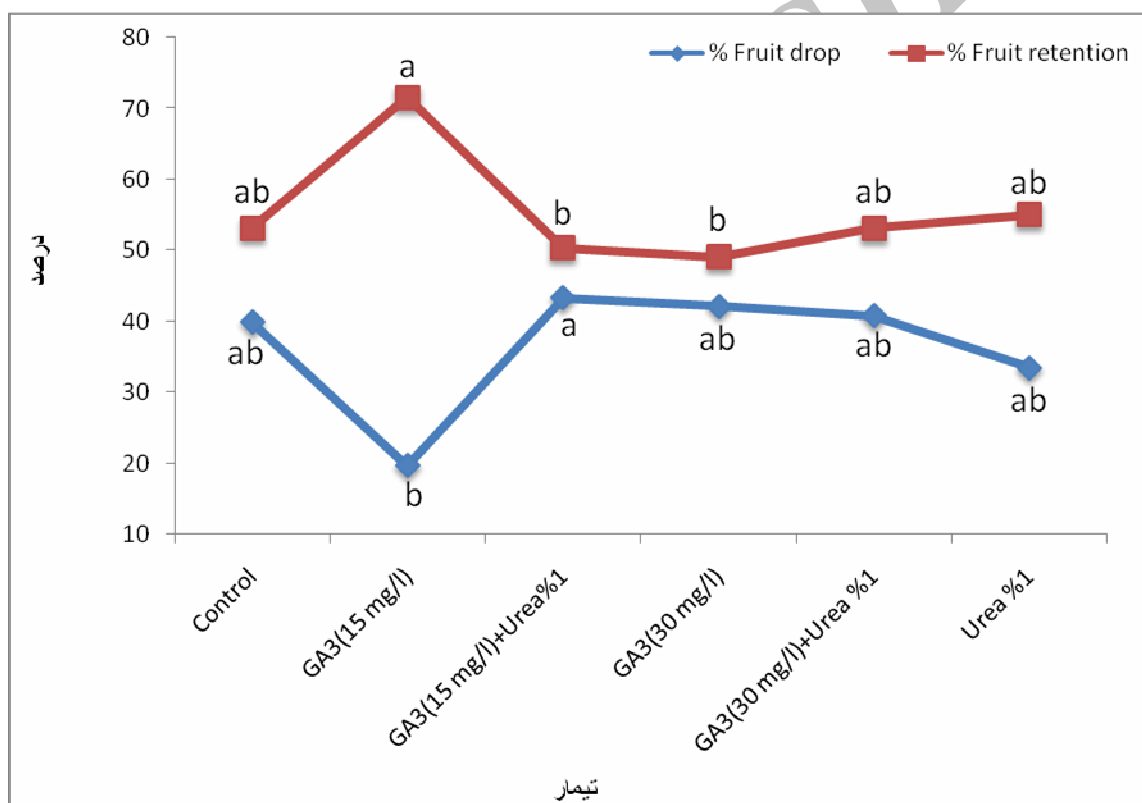
نتایج

درصد ریزش میوه

محلول پاشی جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی گرم در لیتر به طور قابل توجهی در مقایسه با شاهد و سایر تیمارها درصد ریزش میوه را کاهش داد. البته درختانی که با تیمار GA_3 ۱۵mg/l+اوره ۱٪ محلول پاشی شدند بیشترین درصد ریزش را داشتند (نمودار ۱).

درصد نگهداری میوه

با توجه به نمودار ۱ تیمار GA_3 ۱۵mg/l درصد نگهداری میوه را نسبت به شاهد افزایش داده است، به عبارتی بیشترین درصد نگهداری میوه مربوط به تیمار GA_3 ۱۵ mg/l بوده است. در حالی که کمترین درصد نگهداری میوه مربوط به تیمارهای GA_3 ۱۵mg/l+اوره ۱٪ و GA_3 ۳۰ mg/l بوده است.



نمودار ۱- روند تغییرات ریزش و نگهداری میوه در ارتباط با تیمارهای مختلف جیبرلیک اسید و اوره

خصوصیات فیزیکی میوه

با توجه به جدول ۱ و مقایسه‌ی متقابل تیمارها در سطح ۵٪، مشاهده می‌شود که تیمار ۱۵mg/l GA₃ بیش‌ترین اثر را روی قطر میوه داشته و تیمارهای ۳۰mg/l GA₃+اوره ۱٪ و شاهد که کم‌ترین اثر را در قطر میوه داشتند. به طور کلی میانگین قطر میوه در کلیه تیمارها نسبت به شاهد افزایش نشان داد، اما این افزایش تنها در تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی‌گرم در لیتر معنی‌دار بوده است بطوری‌که در این تیمار میانگین

قطر میوه از ۶/۰۷۷ سانتی‌متر در شاهد، به ۶/۴۱۸ سانتی‌متر رسیده است. قطر پوست میوه نیز در تیمارهای مختلف جیبرلیک اسید و اوره نسبت به شاهد کاهش یافت (جدول ۱)، ولی این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. با وجود اینکه وزن پوست میوه‌های تیمار شده، اختلاف معنی‌داری را با وزن پوست شاهد نشان نداد، نسبت وزن پوست به قطر پوست، در تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی‌گرم در لیتر نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشته است (جدول ۱).

جدول ۲- اثر محلول پاشی اسید جیبرلیک و اوره روی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی میوه درختان نارنگی انشو

pH	TA %	TSS %	وزن پوست / قطر پوست (gr/mm)	وزن پوست میوه (gr)	قطر پوست میوه (mm)	قطر میوه (cm)	تیمار (میلی‌گرم در لیتر)
۳/۹۱۲ ^{ab}	۱۴/۷۵ ^a	۹/۹۵۰ ^a	۱۴/۶۹ ^{ab}	۲۶/۸۴ ^a	۱/۸۲۴ ^a	۶/۰۷۷ ^b	شاهد
۴/۰۶۵ ^a	۱۳/۲۱ ^a	۹/۴۲۵ ^a	۱۶/۷۹ ^a	۲۷/۷۱ ^a	۱/۶۴۸ ^a	۶/۴۱۸ ^a	اسید جیبرلیک (۱۵)
۳/۸۹۰ ^{ab}	۱۳/۶۰ ^a	۹/۷۵۰ ^a	۱۵/۰۶ ^{ab}	۲۴/۶۹ ^a	۱/۶۳۶ ^a	۶/۲۳۱ ^{ab}	اسید جیبرلیک (۱۵) + اوره ۱٪
۳/۹۴۵ ^{ab}	۱۳/۵۸ ^a	۹/۷۰۰ ^a	۱۵/۵۷ ^{ab}	۲۵/۵۵ ^a	۱/۶۵۵ ^a	۶/۲۸۴ ^{ab}	اسید جیبرلیک (۳۰)
۳/۷۸۷ ^{ab}	۱۳/۸۲ ^a	۸/۹۵۰ ^a	۱۴/۴۴ ^{ab}	۲۳/۸۰ ^a	۱/۶۶۱ ^a	۶/۰۸۵ ^b	اسید جیبرلیک (۳۰) + اوره ۱٪
۳/۷۰۳ ^b	۱۳/۲۷ ^a	۸/۸۵۰ ^a	۱۴/۳۵ ^b	۲۴/۶۱ ^a	۱/۷۱۶ ^a	۶/۱۸۹ ^{ab}	اوره ۱٪

اعدادی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، در سطح آماری ۵ درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

خصوصیات شیمیایی میوه

مقدار مواد جامد محلول در تیمارهای مختلف نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری نشان نداد. البته این مقدار در همه تیمارها نسبت به شاهد کاهش داشته است و کم‌ترین مقدار نیز در تیمار اوره ۱٪ مشاهده گردید (جدول ۱). اختلاف اسیدیته کل عصاره در تیمارهای مختلف با شاهد معنی‌دار نبود و

کم‌ترین میزان اسیدیته در تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد، بطوری‌که میزان اسیدیته عصاره در شاهد از ۱۴/۷۵ به ۱۳/۲۱ در تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی‌گرم در لیتر رسیده است. اثر تیمارهای مختلف GA₃ و اوره بر نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته کل عصاره معنی‌دار نبود، اما از آنجایی‌که تیمار جیبرلیک اسید

با غلظت ۱۵ میلی گرم در لیتر کمترین مقدار اسیدیته کل را داشته، بیشترین میزان نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته کل را به خود اختصاص داده است (جدول ۱). تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی گرم در لیتر بیشترین میزان pH عصاره میوه را نسبت به شاهد داشته است. در حالی که تیمار اوره ۱٪، کمترین مقدار pH را نشان داده است که از نظر آماری معنی دار نبوده است (جدول ۱).

بحث

در تخمدان‌های در حال نمو ارقام بکرزا، مقادیر جیبرلین درون‌زا، عامل کنترل میوه‌بندی می‌باشد. بطوری که کاربرد موضعی جیبرلین بر روی مادگی مرکبات، جریان شیره پرورده را به سوی تخمدان‌های جوان افزایش داده، بنابراین مقادیر بالاتر جیبرلین درون‌زا، ممکن است در انباشته شدن شیره پرورده به منظور ایجاد اطمینان در امر میوه‌بندی نقش مهمی را بازی کند (شکاری و همکاران، ۱۳۸۴). در تحقیق حاضر دریافتیم که محلول پاشی جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی گرم در لیتر به طور معنی داری ریزش میوه را کاهش داده است و نتایج بدست آمده با یافته‌های (Agusti 2000)، Almeida et al و AbdEl-Moneim et al (2007) (2004) همخوانی کامل نشان می‌دهد. همچنین این امر مطابق با اظهارات (Gregoriou et al 1993) می‌باشد. همان طوری که ملاحظه شد، بیشترین درصد نگهداری میوه نیز مربوط به تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی گرم در لیتر می‌باشد. البته توجه به این نکته ضروری است که نقش جیبرلیک اسید در بهبود کیفیت میوه ممکن است ناشی از

نقش آن در افزایش طولیل شدن سلول باشد (فتوحی قزوینی، ۱۳۸۵). افزایش قطر میوه، می‌تواند بازاری پسندی این میوه را که همواره یکی از مشکلات اصلی تولیدکنندگان نارنگی می‌باشد افزایش دهد. افزایش نسبت وزن پوست به قطر پوست، باعث متراکم شدن و سفت تر شدن بافت پوست و کم شدن حالت پوکی آن می‌گردد. با توجه به این که قطر پوست افزایش نیافته، میوه‌ها دارای پوستی نازک، اما سفت شده‌اند که این امر علاوه بر بالا بردن عمر انباری میوه، بازاری پسندی آن را هم می‌افزاید. نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر در مورد افزایش سفتی میوه با اظهارات (Dinar & Krezdorn 1976) مطابقت دارد. با توجه به این نتیجه، می‌توان در آینده اثر انواع مختلف جیبرلین را در استحکام پوست ارقام با عمر انباری کم مورد بررسی بیش‌تر قرار داد. در این تحقیق، محلول پاشی با GA_3 ، علاوه بر افزایش درصد نگهداری میوه، در کاهش ریزش میوه نیز بسیار مؤثر بوده است. مسئله‌ای که در استفاده از جیبرلیک اسید مطرح می‌شود، سود اقتصادی آن است که باید دقیقاً مورد توجه قرار بگیرد. از آنجائی که محلول پاشی با جیبرلیک اسید، سبب بهبود برخی از خصوصیات کیفی میوه گردیده، لذا باغدارانی که به منظور بهبود کیفیت میوه قصد استفاده از این هورمون را دارند، بایستی هزینه‌های بالای مصرف این هورمون را نیز مورد توجه قرار دهند. البته این آزمایش، می‌تواند روی سایر ارقام نارنگی و در زمان‌های متفاوت با غلظت‌های مختلف انجام شود.

منابع

- راحی، م. ۱۳۸۰. فیزیولوژی درختان میوه: رشد و نمو، (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- سیاری، م. ۱۳۸۲. تولید میوه‌های معتدله و نیمه گرمسیری، (ترجمه)، انتشارات دانشگاه ایلام، ۵۳۴ ص.
- شکاری، ف.، ف. شکاری، الف. ابراهیم‌زاده، و ب. اسماعیل‌پور. ۱۳۸۴. تنظیم کننده‌های رشد گیاهی در کشاورزی و باغبانی: نقش و کاربرد تجاری آنها، (ترجمه) چاپ اول، انتشارات دانشگاه زنجان، ۲۵۰ ص.
- فتوحی‌قزوینی، ر. ۱۳۸۵. پژوهش مرکبات در ایران، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه گیلان، ۳۰۵ ص. ۴.
- Abdel Moneim, E.A.A., M.M.M. Abdel migeed, and O.M.M. Ismail.** 2007. GA3 and Zinc sprays for Improving yield and Fruit Quality of Washington Navel Orange Trees Grown under Sandy Soil Conditions. *The Journal of Agriculturae and Biological Sciehces.* , 3(5): 498-503.
- Agusti, M.** 2000. Regulation of citrus cropping and improvement of fruit quality using exogenous plant growth regulators. *Proc. Int. Soc. Citricult. IX Congr.*, 351-356.
- Almeida, I.M.L., J.D. Rodrigues, and E.O. Ono.** 2004. Application of plant growth regulators at pre-harvest for fruit development of PERA Oranges. *Braz. Arch. Biol. Technol.*, 47(4): 511-520.
- Coggins, C.W.** 1981. The influence of exogenous growth regulators on rind quality of Citrus fruits. *Proc Intl. soc. cit.* 1:214-216.
- Dinar, H.M.A., and A.H. Krezdorn.** 1976. Extending the grapefruit harvest season with growth regulators. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 89:4-6.
- Gregoriou, C., N.J. Vakis, and G. Phillipou.** 1993. Effect of GA3 and 2,4-D on pre-harvest drop, yield and quality of ortanique grown on eleven rootstock. *Agric. Res. Inst. Ministry of Agric. And Natural Resources*, 60:7.
- Krezdorn, A.H., and M. Cohen.** 1962. The influence of chemical fruit set sprays on yield and quality of citrus. *Proc. Fla. State Hort. soc.* 75:53-60.
- Wright, G.C., and M. Pena.** 2002. Foliar application of low- biuret urea and Pottasium phosphate to navel oranges Research Report, University of Arizona College of Agriculture and life Sciences.