



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

رقیه ملک‌نژادمتیکلایی^{۱*}، وحید عبدوسی^۱، نگین اخلاقی‌امیری^۲، امید قاسمی^۳

چکیده

نارنگی انشو (*Citrus unshiu* Marcovich) یکی از ارقام زودرس و سال‌آور مرکبات می‌باشد. در پژوهش حاضر به منظور کاهش ریزش میوه و همچنین بهبود صفات کیفی میوه درختان نارنگی انشو با پایه پونسیروس، در اواخر دوره 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، GA₃ (۱۵ mg/l)، GA₃ (۱۵ mg/l) + اوره ۱٪، GA₃ (۳۰ mg/l)، GA₃ (۳۰ mg/l) + اوره ۱٪ و اوره ۱٪ در باغات مهدشت پایین واقع در ۱۵ کیلومتری شهرستان ساری انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد که تیمار GA₃ (۱۵ mg/l)، به میزان قابل توجهی درصد ریزش فیزیولوژیک تابستانه (جودرو) را کاهش و همچنین درصد نگهداری میوه را نسبت به شاهد افزایش داده است، درحالی‌که 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 سفت تر شدن بافت پوست و کم شدن حالت پوکی آن شد و با توجه به کاهش قطر پوست در همه تیمارها نسبت به شاهد، میوه‌ها دارای پوستی نازک، اما سفت شدند.

واژه‌های 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، بابل، ایران

۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، جویبار، ایران

* مکاتبه کننده: (r_malaknejad1983@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: تابستان ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: بهار ۱۳۸۹

مقدمه

با توجه به اینکه نارنگی یکی از مهم‌ترین ارقام مرکبات می‌باشد، از نظر نیازهای دمایی در پاسخ به دماهای خنک تابستان، حد واسط بین لیمو و پرتقال بوده و تابستان‌های گرم، کیفیت و شیرینی میوه را بهبود می‌بخشد. بارندگی حدود ۸۵۰ میلی‌متر با پراکندگی خوب را نیاز دارد. مقاومت آن به رطوبت و خشکی متوسط بوده و خاک‌های سبک خوب زهکشی شده با ۸ تا ۵ pH را ترجیح می‌دهد (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 می‌باشد (فتوحی قزوینی، ۱۳۸۵). به‌طور کلی تنظیم‌کننده‌های رشد در درختان میوه برای تنظیم رشد رویشی، نمو، گلدهی، میوه‌دهی، نمو میوه، رسیدن میوه و بهبود کیفیت میوه به کار می‌روند (راحمی، ۱۳۸۰).

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

Almeida *et al* (2004) در آزمایشی که روی درختان پرتقال رقم Pera پیوندشده روی پایه لیموترش انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که با محلول پاشی تنظیم‌کننده‌های رشد مانند جیبرلین‌ها و اکسین‌ها می‌توان ریزش سنگین میوه‌های مرکبات را کنترل کرد و نیز کیفیت میوه را بهبود بخشید. همچنین Gregoriou *et al* (1993) نیز در گزارشات خود بیان داشتند GA_3 یک اثر مانعت‌کننده روی ریزش میوه در مرکبات داشته توجه به این نکته ضروری است که نقش جیبرلیک اسید در بهبود کیفیت میوه ممکن است ناشی از نقش آن در افزایش طول‌شدن سلول باشد (AbdEl-Moneim *et al.*, 2007). اظهارات Dinar & Krezdorn (1976) محلول پاشی GA_3 روی درختان گریپ‌فروت مارش، موجب افزایش سفتی میوه می‌شود. در آزمایشی تأثیر جیبرلیک اسید با غلظت‌های ۱۰، ۱۵ و ۲۵ میلی‌گرم در لیتر در مراحل مختلف قبل از گلدهی، اواخر گلدهی^۱ و بعد از گلدهی بر روی درختان Orlando tangelo پیوندشده روی پایه‌های رافلمون^۲ به روش محلول پاشی بررسی شد. بر اساس نتایج به دست آمده در این آزمایش، که بین مقدار مواد جامد محلول، اسیدیته کل و مقدار عصاره همه تیمارهای جیبرلیک اسید در مقایسه با شاهد، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (Krezdorn & Cohen, 1962).

۱- Late bloom

۲- Rough lemon

آزمایشی در نظر گرفته شد. تیمارهای مورد نظر به شرح ذیل انتخاب و به طور تصادفی بین درختان اعمال گردیدند (لازم به توضیح است که جیبرلین مورد استفاده در این آزمایش، تولید کارخانه دوچغای هلند بوده است).

۱- شاهد (محلولپاشی با آب)

۲- GA₃ با غلظت ۱۵ میلی گرم در لیتر

۳- GA₃ با غلظت ۱۵ میلی گرم در لیتر + ۱۰۰ گرم اوره ۱٪

۴- GA₃ با غلظت ۳۰ میلی گرم در لیتر

۵- GA₃ با غلظت ۳۰ میلی گرم در لیتر + ۱۰۰ گرم اوره ۱٪

۶- ۱۰۰ گرم اوره ۱٪

برای اندازه گیری درصد ریزش میوه، تفاضل تعداد میوه‌ها در اوایل تیرماه و تعداد کل میوه‌چه‌ها در خرداد، بر تعداد کل میوه چه‌ها در خرداد تقسیم شد. درصد نگهداری میوه نیز از تقسیم تعداد میوه‌های به دست 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 اندازه گیری شد. برای تعیین طول، قطر و قطر پوست، از کولیس دیجیتالی استفاده شد. در ضمن عصاره میوه نیز با آب میوه گیری 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

معمولاً تنظیم کننده های رشد تأثیری روی میزان عصاره و اسیدیته قابل تیتراسیون ندارند (Coggins, 1981). محلول پاشی جیبرلیک اسید بر روی درختان ۲۱ ساله گریپ فروت مارش^۱، موجب افزایش سفتی پوست میوه گردید (Dinar & Krezdorn, 1976). محلول پاشی اوره با بیورت پایین بر درختان پرتقال واشنگتن ناول، اندازه و درجه میوه را بهبود بخشید، در حالی که طی ۲ سال آزمایش، در مقدار عصاره، TA^۲، TSS^۳، pH و ضخامت پوست میوه اختلاف معنی داری 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 می باشد. این تحقیق به منظور مطالعه اثرات جیبرلیک اسید و اوره بر روی ریزش و خصوصیات کیفی نارنگی انشو، در منطقه مهدشت ساری (سال ۱۳۸۸) انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۸ در باغات مهدشت پایین واقع در ۱۵ کیلومتری شهرستان ساری (۳۴°۵۳' طول جغرافیایی و ۳۹°۳۶' عرض 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

۱- Citrus paradisi macf.

۲- Total acid.

۳- Total solid soluble.

درختانی که با تیمار GA_3 ۱۵ mg/l + اوره ۱٪ / محلول پاشی شدند بیشترین درصد ریزش را داشتند (نمودار ۱).

درصد نگهداری میوه

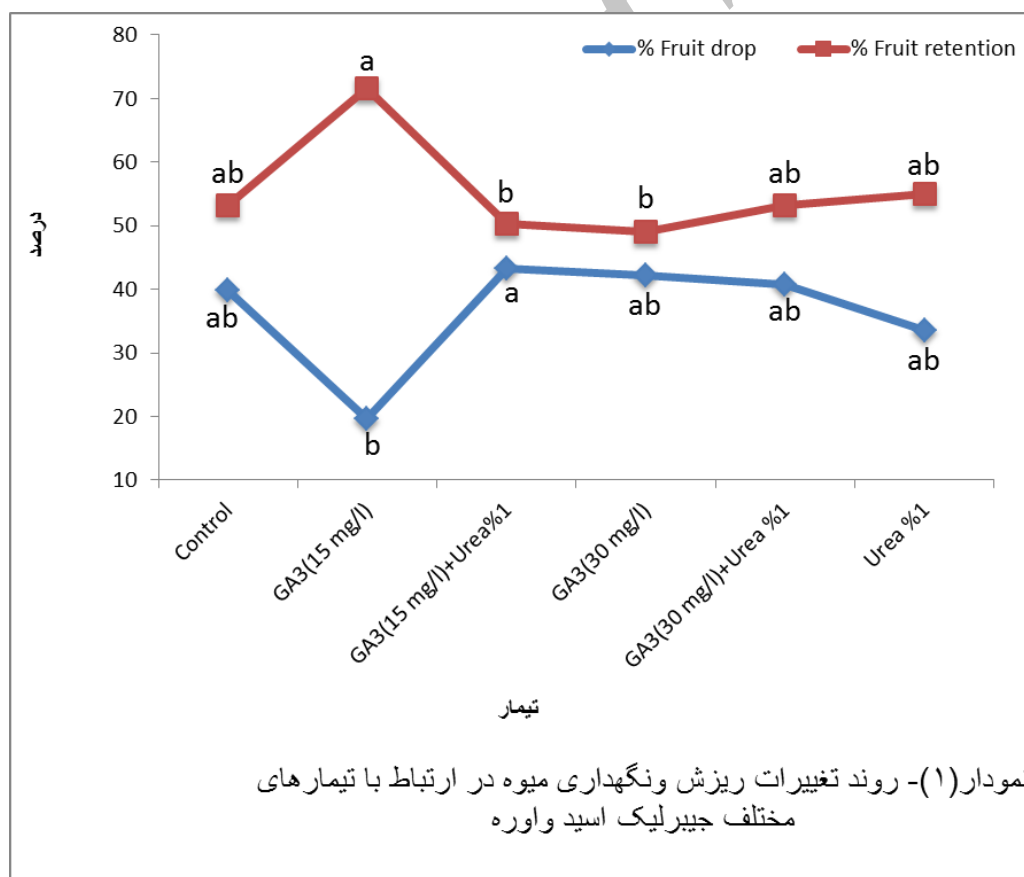
با توجه به نمودار (۱) تیمار GA_3 ۱۵mg/l درصد نگهداری میوه را نسبت به شاهد افزایش داده است، به عبارتی بیشترین درصد نگهداری میوه مربوط به تیمار GA_3 ۱۵mg/l بوده است. درحالی که کمترین درصد نگهداری میوه مربوط به تیمارهای GA_3 ۱۵mg/l + اوره ۱٪ و GA_3 ۳۰mg/l بوده است.

آزمایش میزان اسیدیته کل به روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال و معرف فنل فتالئین مشخص گردید. پس از اتمام یادداشت برداری، اطلاعات حاصل توسط نرم افزار MSTATC تجزیه واریانس گردید و میانگین های حاصله از طریق آزمون دانکن در سطح احتمال $P=0/05$ با یکدیگر مقایسه شدند.

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



خصوصیات فیزیکی میوه

با توجه به جدول (۱) و مقایسه متقابل تیمارها در سطح ۵٪، مشاهده می‌شود که تیمار GA_3 15mg/l بیشترین اثر را روی قطر میوه داشته و تیمارهای GA_3 30mg/l + اوره ۱٪ و شاهد که کمترین اثر را در قطر میوه داشتند. به‌طور 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. به‌طوری‌که در این تیمار میانگین

قطر میوه از $6/077$ سانتی‌متر در شاهد، به $6/418$ 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 تیمارشده، 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 (mm) میوه	قطر میوه (cm)	تیمار (میلی گرم 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 معنی دار می باشند.

خصوصیات شیمیایی میوه

مقدار مواد جامد محلول در تیمارهای مختلف نسبت به شاهد تفاوت معنی داری 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 اسیدیت کل عصاره در تیمارهای مختلف با شاهد معنی دار نبود و کمترین میزان اسیدیت در تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی گرم در لیتر مشاهده شد، به طوری که میزان اسیدیت عصاره در شاهد از ۱۴/۷۵ به ۱۳/۲۱ در تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی گرم در لیتر رسیده است. اثر تیمارهای مختلف GA_3 و اوره بر نسبت مواد جامد محلول به اسیدیت کل عصاره معنی دار نبود، اما از آنجایی که تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵ میلی گرم در لیتر کمترین مقدار اسیدیت کل را داشته، بیشترین میزان نسبت مواد جامد محلول به اسیدیت 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 و نتیجه گیری

در تخمدان‌های در حال نمو ارقام بکرزا، مقادیر جیبرلین درون‌زا، عامل کنترل میوه‌بندی می‌باشد. به طوری 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 به دست آمده با یافته‌های (AbdEl- Moneim *et al* (2007)، Almeida *et al* (2004)، Agusti (2000) و 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 طول شدن سلول باشد (فتوحی قزوینی، ۱۳۸۵). افزایش قطر میوه، می‌تواند بازارپسندی 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 اینکه قطر پوست افزایش نیافته، میوه‌ها دارای پوستی نازک، اما سفت شده‌اند که این امر علاوه بر بالابردن عمر انباری میوه، بازارپسندی آن را هم می‌افزاید. نتایج به دست 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

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.

میوه نیز بسیار موثر 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، بنابراین باغدارانی که به‌منظور بهبود کیفیت میوه

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، ا. ابراهیم زاده، و ب. اسماعیل پور. ۱۳۸۴. تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی در کشاورزی و باغبانی: نقش و کاربرد تجاری آن‌ها. (ترجمه) چاپ اول. انتشارات دانشگاه زنجان، ۲۵۰ ص.
- فتوحی قزوینی، ر. ۱۳۸۵. پژوهش مرکبات در ایران. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه گیلان، ۳۰۵ ص
- 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., Jr.** 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.

Archive of SID