در
پژوهش و سازندگی
زراعت و باغبانی شماره ۸۱، زمستان ۱۳۸۷

تاثیر نوع و مقدار نیتروژن بر رشد و ترکیب عناصر معدنی برگ سه پایه مرکبات

• **محمود قاسم نژاد**
استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه گیلان
• **ذبیح اله زمانی**
دانشیار پردیس کشاورزی دانشگاه تهران
• **غلامرضا ثوابقی**
استادیار پردیس کشاورزی دانشگاه تهران
• **یونس ابراهیمی**
پژوهشگر موسسه تحقیقات مرکبات کشور، رامسر
تاریخ دریافت: آذر ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۸۶
Email:mahmoodgh2000@yahoo.com

چکیده

تسـریع در رشـد و کوتاه نمودن فاصله زمانی از کاشـت بذر تا پیوند نهال اهمیت زیادی درخزانه کاری درختان میوه دارد. منابع کود نیتروژنی (آمونیومی و نیتراتی)، میزان کاربرد آنها و همچنین یون های همراه ممکن است سبب بروز واکنش های متفاوتی در دانهال ها گردند. در این پژوهش دانهال سه پایه مرکبات به نام های نارنج معمولی (*Citrus sinensis*)، نارنج سـه برگ (*Poncirus trifoliata*) و سـیترنج (*Citrus sinensis x Poncirus trifoliata*) در داخل کیسـه های نایلونی گلدانی به ابعاد ۳۵×۲۵ سـانتی متر حاوی مخلوط خاکی شـامل ماسه، کود گاوی پوسیده و خاک لومی رسی به نسبت مساوی کشت گردیدند. دانهال ها به طور هفتگی با محلول های کودهای نیتروژنی (سولفات آمونیـوم، نیتـرات آمونیوم و اوره) در مقادیر (۰، ۷۵، ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن در هفته به ازای هر گلدان) آبیاری شـدند و پس از رشـد کافی میزان رشد رویشـی و ترکیب عناصر معدنی برگ سـه پایه مورد بررسی قرار گرفت. نوع کودی نیتروژنی بکار رفته روی ارتفاع دانهال، میانگین سـطح برگ و غلظت منگنز برگ تاثیر معنی داری داشـت ولی روی سایر صفات بی تاثیر بود. در تمامی تیمارها مقدار نیتروژن باعث افزایش شاخص های رویشی شامل ارتفاع نهال، قطر سـاقه و میانگین سـطح برگ گردید و همچنین غلظت نیتروژن، پتاسـیم و منگنز برگ افزایش یافته ولی غلظت آهن برگ ها کاهش یافته است.

کلمات کلیدی: مرکبات، پایه، منبع کود نیتروژن، رشد رویشی، عناصر معدنی و پیوندک

Pajouhesh & Sazandegi No: 81 pp: 170-174

Effects of nitrogen source and rate on vegetative growth and leaf mineral nutrient content of three citrus rootstocks

By: Ghasemnezhad, M, Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Z. Zamani, G.R. Savaghebi, Associated, and Assistant Professor, Faculty Agriculture, University of Tehran,Iran, Y. Ebrahimi, Researcher, Citrus Research Institute, Ramsar.

Accelerating growth rate and shortening the period between seed sowing and budding have great import on nursery production of fruit trees. Nitrogen is the most important nutrient element in most fertilization programs, especially in the nursery where high plant densities and rapid vegetative growth is desirable. Nitrogen form (Ammonium and Nitrate) and the amount of application and also accompanying ions may cause different reactions on seedlings. In this experiment seedlings of three citrus rootstocks (Sour orange, Trifoliate orange and Troyer citrange) were planted into plastic bag containers (25 x 35cm), filled with a mixture of sand, aged cow manure and clay loam soil (1:1:1). The seedlings were irrigated with nitrogen fertilizer (ammonium sulfate, ammonium nitrate and urea) at rate of 0, 75, 150 and 300 mg N/week/pot at weekly intervals and vegetative growth parameters and mean leaf mineral composition of these three citrus rootstocks were studied. Nitrogen forms affected seedling height, mean leaf area and manganese concentration in leaf but did not affect other measured characters. In all treatments increasing amount of nitrogen application resulted in increase in the growth indices including seedling height, stem diameter and mean leaf area. Also this resulted in increased nitrogen, potassium and manganese but decreased the Fe in the seedling leaves.

Key words: Citrus, Rootstock, Nitrogen source, Vegetative growth, Mineral nutrients, Scion

مقدمه

مرکبات یکی از مهمترین محصولات باغبانی در ایران است و میزان تولید آن از مرز ۳/۵ میلیون تن در سال فراتر رفته طوری که ایران رتبه ششم جهانی تولید آن را به خود اختصاص داده است (۲۰). تغذیه با کودهای شیمیایی می‌تواند نقش مهمی را در تولید نهال‌های مرکبات دارا باشد. نیتروژن مهمترین عنصر غذایی در تغذیه گیاهان، بویژه در خزانه که گیاهان با ترکم بالا کشت شده و در حال رشد سریع هستند، می‌باشد. امروزه با توجه به مشکلات زیست محیطی اصلاح برنامه کود نیتروژنی برای کاهش هزینه‌های تولید و بدست آوردن رشد مطلوب ضروری است (۱۲). ضرورت تامین نیتروژن برای رشد رویشی دانهال‌های مرکبات توسط محقیقین زیادی گزارش گردیده است. Syvetsen اعلام کرد که میزان کلروفیل و بازده استفاده از آب و دی اکسیدکربن در برگ‌های مرکبات رابطه نزدیکی با مقدار نیتروژن برگ دارد(۱۸). مدیریت تغذیه گیاهانی که در داخل ظروف کشت رشد می‌کنند کمی متفاوت از گیاهانی است که در خزانه مزرعه قراردارند. ولی اکثر کسانی که نهال‌های مرکبات را داخل کیسه‌های پلی اتیلنی سیاه کشت می‌کنند مقدار نیتروژنی را که بکار می‌برند بیش از نیاز واقعی گیاهان یعنی برابر تولید خزانه‌ای مزرعه‌ای نهال‌ها است(۳). بطور کلی در اتخاذ تصمیم مناسب در برنامه تغذیه گیاهان بخصوص گیاهانی که در داخل ظروف کشت رشد می‌کنند بایستی توجه داشت که نوع منبع کودی در pH خاک و آلودگی آب‌های زیر زمینی تاثیرگذار است (۱۲). پژوهش‌های زیادی در مورد تاثیر نوع منبع کودی نیتروژنی بر روی شاخص‌های رشد رویشی گیاهان ارائه شده است (۱۰). Tagliavini و همکاران گزارش کردند که در خاک‌های که ظرفیت بافری ضعیفی دارند با کاربرد سولفات آمونیوم pH ریزوسفر بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد (۱۶). Brockly پیشنهاد کرد که نیترات آمونیوم در افزایش میزان نیتروژن شاخساره‌های یکساله کاج موثرتر از اوره بوده است(۴). بهبود در رشد می تواند به واسطه افزایش قابلیت دسترسی به عناصر غذایی از طریق کاهش pH خاک اطراف ریشه باشد (۸). مقدار کود نیتروژنی بکار رفته همچنین می تواند رشد گیاهان را بطور قابل ملاحظه تحت تاثیر قرار دهد. در یک پژوهش نشان داده شد که میزان بحرانی نیتروژن روزانه برای رشد ریشه، شاخساره و افزایش وزن خشک نهال‌های هاملین پرتقال یکساله که بر روی پایه کلئوپاترا پیوند شدند ۱۸ میلی‌گرم در روز می‌باشد (۱۲). در حالی که در اکثر خزانه‌ها بیش از حد نیاز دانهال‌های مرکبات به آنها کود داده می‌شود، باوجود این گزارش‌های خیلی کمی در ارتباط با اثر نوع و میزان نیتروژن بر روی گیاهان خزانه‌ای که در کیسه‌های پلی اتیلنی سیاه رشد می‌کنند، منتشر گردیده است.

بطور کلی تنظیم برنامه کوددهی در خزانه مرکبات بایستی با دقت انجام شود زیرا مراحل رشد به سرعت در حال تغییر است و از طرفی مصرف بیش از اندازه کود نیتروژنی باعث رشد رویشی زیاد، تردی و آبدار بودن بافت نهال می‌گردد که به دنبال آن باعث افزایش بیماری می‌شود. از طرف دیگرسطوح پایین نیتروژن در خزانه خوگرفتن بعدی نهال‌ها را در باغ بهتر می‌کند (۱۸). هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر نوع کود نیتروژنی و مقدار کاربرد آن بر روی رشد رویشی و ترکیب عناصر معدنی برگ سه پایه مرکبات در شمال ایران می‌باشد. به علاوه اثر تغذیه کودی پایه‌ها در سال اول روی کیفیت رشد اولین جست رشدی پیوندک در اولین سال بعد از پیوند نیز مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در محل مرکز تحقیقات مرکبات رامسر انجام گرفت. بذور سه پایه مختلف مرکبات به نام‌های نارنج معمولی، نارنج سه برگ و ترویر سیترنج در ۲۰ اسفند ۱۳۸۱ در گلخانه کشت گردیدند. نهال‌های بذری تا مرحله ۴ تا ۵ برگی در بستر کاشت اول نگهداری شده وآنگاه در ۲۸ خرداد ۱۳۸۲ دانهال‌های با اندازه یکسان و عاری از عوامل بیماری انتخاب و هر یک به داخل کیسه‌های پلاستیکی به ابعاد ۳۵×۲۵ سانتی متر که دارای مخلوط خاکی با نسبت یکسان (۱:۱:۱) از کود دامی پوسیده، ماسه و خاک لومی رسی منتقل گردیدند(۲). به منظور کاهش تبخیر و تعرق، دانهال‌های تازه کشت شده به زیر سایبان منتقل گردیدند. در هر واحد آزمایشی ۶ گلدان هر یک حاوی یک گیاه قرار داشت. تمامی ظروف کشت به همراه مخلوط خاکی با قارچکش کاپتان ضدعفونی گردیدند. ظرفیت نگهداری آب مخلوط خاکی در مرحله اشباع اندازه‌گیری شده که برابر با ۵۰۰ میلی لیتر بود. نهال‌ها بر حسب تیمار مشخص بطور هفتگی با مقادیر صفر، ۷۵، ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن از فرم‌های کودی سولفات آمونیوم، نیترات آمونیوم و اوره از زمان برداشتن سایه بان تغذیه گردیدند. طول دوره تیمار آب- کود ۱۲ هفته بود. به علاوه دانهال‌ها بطور هفتگی دو تا سه دفعه آبیاری گردیدند. قبل از آغاز تغذیه با نیتروژن قطر نهال‌ها در ارتفاع ۵-۲/۵ سانتی‌متری و ارتفاع نهال‌ها از سطح گلدان مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. در انتهای آزمایش نیز دوباره قطر و ارتفاع ساقه نهال‌ها اندازه گیری شده و اختلاف آن دو درتجزیه داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. برگ‌های کاملاً توسعه یافته از قسمت میانی جست‌های تابستانه نهال‌ها به تعداد ۳۰ عدد از هر واحد آزمایشی جمع آوری و با دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ میانگین سطح آنها در هر واحد آزمایشی تعیین گردید. برای اندازه‌گیری کاتیون‌ها در نمونه‌های برگی، ابتدا برگ‌ها با ماده شوینده تمیز و سپس با آب مقطر شسته شدند. نمونه‌ها در دمای ۵۵۰ درجه سانتی گراد خاکستر شده و پس از عصاره گیری با محلول های شیمیایی از طریق دستگاه فلیم فتومتر و جذب اتمی قرائت گردید (۵). اندازه گیری نیتروژن پس از هضم نمونه‌های برگی با اسید سولفوریک از طریق دستگاه کجل دال تعیین گردید (۵). اگرچه با این روش تغذیه اکثر نهال‌ها در انتهای فصل رشد یعنی در ظرف ۷ ماه برای پیوند قابل قبول بودند ولی عمل پیوند کردن نهال‌ها موکول به بهار سال آینده شد. تقریباً سه هفته بعد از عمل پیوند، ساقه نهال‌ها درست در بالای محل پیوند به منظور تحریک رشد پیوندک قطع گردید. رقم پرتقال تامسون ناول به عنوان پیوندک برای هر سه نوع پایه مختلف بکار برده انتخاب شد. طول جست رشدی اول پیوندک به منظور بررسی اثر تیمار تغذیه سال قبل بر رشد اولیه پیوندک مورد مطالعه قرار گرفت.

آزمایش در قالب طرح فاکتوریل با سه فاکتور بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به مرحله اجرا گذاشته شد. در هر واحد آزمایشی تعداد ۶ عدد گلدان از هر یک از پایه‌ها چیده شد. آنالیز واریانس با استفاده از نرم افزار MSTAT-C و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی داری ۵ درصد تعیین گردید.

نتایج و بحث

شکل نیتروژن (آمونیومی یا نیتراتی)، میزان کاربرد آنها و یون‌های همراه سبب تاثیرهای متفاوتی روی رشد گیاه و ترکیب مواد معدنی برگ بوده است. همان طور که جدول ۱ نشان می‌دهد، نوع کود نیتروژنی که در این پژوهش بکار رفته است روی طول شاخساره و میانگین سطح برگ تاثیر دارد. در پایان دوره رشدی ۷ ماه بالاترین ارتفاع دانهال و بیشترین میانگین سطح برگ با کود سولفات آمونیوم و کمترین آنها با کود اوره بدست آمد. ولی نوع منبع کودی نتوانسته است اختلاف معنی داری را در قطر ساقه دانهال ها و جست رشدی بهاره سال بعد پیوندک ایجاد کند. در ارتباط با اثر متفاوت منبع کود نیتروژنی بر رشد گیاهان گزارش گردید که گیاهان کیوی فروت که با نیتروژن نیتراتی تغذیه شدند اندازه شاخساره و میانگین سطح برگ کمتری داشته اند (۱۵). تغذیه دانهال های کاج با کودهای آمونیومی باعث تولید گیاهان با شاخساره ها و ریشه های بیشتری در مقایسه با آن هایی که با منبع نیتراتی تغذیه شدند دارا بودند (۱۳). در پژوهش حاضر تغذیه با کود سولفات آمونیوم موجب افزایش میانگین سطح برگ و ارتفاع ساقه ها گردیده است که می تواند نتایج تحقیقات قبلی را تایید کند(۱۲). تغذیه دانهال ها با کود سولفات آمونیوم در افزایش غلظت منگنز برگ موثرتر بوده در صورتیکه نیترات آمونیوم در مقایسه با دو منبع کودی بکار رفته دیگر در افزایش جذب روی و پتاسیم بهتر بود (جدول ۱). اگرچه Brockly (۴) پیشنهاد کرد که منبع کود نیتروژنی می تواند تفاوت قابل ملاحظه ای در جذب نیتروژن شاخساره های یکساله کاج ایجاد کند ولی در این پژوهش هیچ گونه اختلاف معنی داری بین منابع کود نیتروژنی در قابلیت جذب عناصر نیتروژن و آهن در پایه های مرکبات دیده نشد (جدول ۱). ممکن است اختلافی که در قابلیت جذب عناصر مختلف با کاربرد منابع مختلف کود نیتروژنی بوجود آمده به واسطه تاثیر آنها بر واکنش شیمیایی مخلوط خاکی کیسه های پلاستیکی باشد و این تاثیر بین منابع کودی متفاوت است. سولفات آمونیوم جزو کودهای اسیدی است اما اوره تاثیر جزئی روی اسیدیته دارد. بنابراین تغییر در pH مخلوط خاکی با کاربرد منابع کودی نیتروژنی روی حلالیت و قابلیت جذب عناصر ماکرو و میکرو تاثیر گذار است (۱۰ ، ۱۴). گاهی افزایش در قابلیت جذب عناصر غذایی ممکن است سبب بروز سمیت در بعضی از آنها گردد (۱۶). کوددهی با نیتروژن نیتراتی سبب کاهش کامی در pH خاک و افزایش کمی در قابلیت جذب عناصر غذایی می گردد. این کاهش pH ناشی از انتقال یون هیدروکسیل و بی کربنات از سلول‌های ریشه به داخل محلول خاکی در ارتباط با حفظ تعادل یونی پس از جذب نیترات اتفاق می افتد. همینطور نیتروژن آمونیاکی می‌تواند سبب کاهش اسیدیته محیط کشت از طریق انتقال یون پروتون در خلال جذب و نیتریفکاسیون در داخل محیط کشت شود که به نوبه خود سبب آزاد شدن یون پروتون می‌گردد (۱۳). تاثیر متفاوت منابع کود نیتروژنی روی میزان رشد و میزان عناصر غذایی برگ درختان زیتون (۱۷) و هلو (۶) نیز گزارش گردیده است. بعلاوه بخشی از اثرات استفاده از کود سولفات آمونیوم در بهبود رشد رویشی می تواند بواسطه تامین عنصر گوگرد مورد نیاز برای رشد گیاهان باشد.

با افزایش غلظت نیتروژن، ارتفاع دانهال، قطر ساقه و میانگین سطح برگ در پایه‌های مختلف افزایش یافت (جدول ۲). بیشترین میزان آنها زمانی بدست آمد که نهال‌ها با ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن خالص در هر گلدان از منابع مختلف بطور هفتگی تغذیه شدند. در پژوهش حاضر مقدار نیتروژنی که بکار رفته حتی کمتر از حد بحرانی باشد، زیرا دیده می‌شود که

باعث اشباع می‌شود، بوده و بنابراین در این محدوده افزایش غلظت نیتروژن بطور خطی باعث افزایش رشد رویشی نهال‌ها گردیده است. بعضی از اثرات تحریک‌کنندگی مقدار بالای نیتروژن بر رشد رویشی را می‌توان به افزایش درجه اسیدی کردن خاک ارتباط داد که با غلظت بالای نیتروژن بدست آمده است. همانطوری که جدول ۲ نشان می‌دهد با افزایش میزان نیتروژن میزان آن در برگ نیز بطور خطی افزایش یافت که این نتایج موافق با یافته‌های Maust و Williamson (۱۲) و Vannier و Marcahl (۱۹) می‌باشد. با افزایش میزان نیتروژن جذب پتاسیم و منگنز نیز افزایش می یابد، در صورتی که جذب عنصر روی در غلظت پایین نیتروژن به حداکثر رسید (جدول ۲). مخلوط خاکی بکار رفته در ابتدای این آزمایش دارای pH برابر با ۷ بوده در صورتیکه اکثر ارقام مرکبات در pH کمی اسیدی یعنی در حدود ۶/۵-۶ اپتیمم رشد را نشان می دهند. بنابراین می توان انتظار داشت که با تغییر جزئی در میزان pH مخلوط خاکی اثرات زیادی در قابلیت جذب عناصر غذایی و بهبود رشد رویشی صورت گیرد.

در ارتباط با اثر پایه بر رشد و ترکیب معدنی برگ گزارش های زیادی وجود دارد (۵ ، ۹). در این پژوهش معلوم گردید که نوع پایه بر رشد و ترکیب معدنی برگ تاثیرگذار است (جدول ۳). نهال بذری ترویر سیترنج نسبت به نارنج سه برگ و نارنج معمولی دارای ارتفاع و قطر ساقه بیشتر می باشد. در ارتباط با میانگین سطح برگ، بالاترین آن مربوط به پایه نارنج و کمترین آن در دانهال های نارنج سه برگ دیده شد. این اختلاف در درجه نخست به طبیعت ژنتیکی این پایه ها ارتباط دارد. چگونگی جذب عناصر معدنی توسط پایه ها با همدیگر متفاوت است. نتایج حاصل از تفاوت پایه های مختلف در جدول ۳ ارائه گردیده است. همانطوری که این جدول نشان می دهد پایه ها تفاوتی از نظر میزان نیتروژن برگ نداشته اند. اما نارنج سه برگ از نظر میزان پتاسیم، منگنز و آهن بر دو پایه دیگر برتری داشته است. در ارتباط با جذب آهن، ترویر سیترنج شبیه نارنج سه برگ می باشد ولی برای جذب عنصر روی نهال ترویر سیترنج بر نارنج سه برگ و نارنج معمولی برتری دارد. اثرات فیزیولوژیکی متقابل پایه و پیوندک رشد نهایی نهال پیوندی را تعیین می کند (۱).

در این ارتباط اگرچه دانهال ترویر سیترنج قویتر از پایه نارنج معمولی در مرحله قبل از پیوند بوده ولی در سال دوم از لحاظ اثر گذاری روی رشد جست بهاره پیوندک هیچگونه اختلاف معنی داری بین این دوپایه دیده نشد ولی رشد پیوندک روی پایه نارنج سه برگ بدلیل اثرات پاکوتاه کنندگی این پایه بسیار کم می باشد (جدول ۳).

در مجموع می توان گفت که برای کوتاه کردن فاصله زمانی از کاشت بذر تا زمان پیوند و نیز دسترسی به نهال پیوندی با اندازه مناسب تغذیه با ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن خالص بطور هفتگی از نوع سولفات آمونیوم توصیه می شود.

جدول ۱- تاثیر نوع کود نیتروژنی (اوره، سولفات آمونیوم و نیترات آمونیوم) بر رشد رویشی، ترکیب عناصر معدنی برگ و رشد پیوندک سه پایه مرکبات

منبع نیتروژن	ارتفاع دانهال cm	قطر ساقه mm	سطح برگ cm^2	طول پیوندک cm	N (%)	K (%)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
اوره	۳۶/۳۸b	۳/۲۵ a	۱۳/۱۵ ab	۷/۷۴ a	۲/۶۰ a	۱/۵۰ b	۴۷/۷۵ a	۱۲/۶۵ b	۱۲/۸۶ b
سولفات آمونیوم	۴۴/۴۶ a	۳/۳۷ a	۱۳/۶۷ a	۷/۷۱ a	۲/۵۶ a	۱/۵۰ b	۴۹/۶۷ a	۱۴/۱۰ a	۱۲/۸۰ b
نیترات آمونیوم	۴۰/۲۹ b	۳/۳۹ a	۱۲/۸۸ b	۷/۷۰ a	۲/۵۹ a	۱/۵۵ a	۴۹/۱۶ a	۱۲/۴۲ b	۱۳/۹۸ a

*تیمار با حروف مشابه در داخل یک ستون دارند اختلاف معنی داری را در سطح ۵ درصد براساس آزمون چند دامنه ای دانکن نشان نمی دهند

جدول ۲- تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن (۰، ۷۵، ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی گرم نیتروژن در هفته به ازای هر گلدان) بر رشد رویشی و ترکیب عناصر معدنی برگ سه پایه مرکبات

میزان نیتروژن (pot.۱-mg.w)	ارتفاع دانهال cm	قطر ساقه mm	سطح برگ cm^2	طول پیوندک cm	N (%)	K (%)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
۰	۰۱/۳۳ c	۲/۹۳ c	۱۰۹/۶۵ d	۷/۷۲ a	۲/۳۹ c	۱/۴۵ d	۴۷/۷۶ b	۱۱/۶۷ c	۱۲/۵۶ b
۷۵	۳۹/۳۹ b	۳/۲۴ bc	۱۳/۱۳ c	۷/۷۵ a	۲/۵۴ bc	۱۱/۴۹ c	۵۳/۹۱ a	۱۲/۳۹ b	۱۳/۳۷ a
۱۵۰	۴۲/۶۴ b	۳/۵۶ ab	۱۴/۱۴ b	۷/۷۶ a	۲/۶۸ ab	۱/۵۵ b	۴۵/۲۲ b	۱۳/۰۱ b	۱۳/۲۰ a
۳۰۰	۴۸/۱۷ a	۳/۶۳ a	۱۴/۹۷ a	۸/۳۳ a	۲/۷۵ a	۱/۵۷ a	۴۸/۱۶ b	۱۵/۱۶ a	۱۳/۱۱ a

*تیمار با حروف مشابه در داخل یک ستون اختلاف معنی داری را در سطح ۵ درصد براساس آزمون چند دامنه ای دانکن نشان نمی دهند

جدول ۳- مقایسه سه دانهال های مختلف مرکبات از لحاظ رشد رویشی، ترکیب عناصر معدنی برگ و رشد پیوندک سه پایه مرکبات

پایه ها	ارتفاع دانهال cm	قطر ساقه mm	سطح برگ cm^2	طول پیوندک cm	N (%)	K (%)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
نارنج سه برگ	۰۱/۳۴ b	۲/۶۷ c	۴/۱۷ c	۳/۲۴ b	۲/۶۰ a	۱/۶۸ a	۵۱/۱۲ a	۱۴/۹۵ a	۱۲/۳۳ c
ترویر سیترانج	۵۲/۵۵ a	۴/۱۹ a	۸/۵۶ b	۹/۴۵ a	۲/۵۸ a	۱/۵۲ b	۵۳/۱۱ a	۱۲/۹۷ b	۱۳/۷۵ a
نارنج معمولی	۳۵/۸۶ b	۳/۱۵ b	۲۶/۹۳ a	۱۰/۷۸ a	۲/۵۷ a	۱/۴۵ c	۴۲/۰۵ b	۱۱/۲۵ c	۱۲/۰۹ b

*تیمار با حروف مشابه در داخل یک ستون اختلاف معنی داری را در سطح ۵ درصد براساس آزمون چند دامنه ای دانکن نشان نمی دهند.

سپاسگزاری

بدینوسیله نویسندگان از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران و معاونت محترم پژوهشی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج برای تامین اعتبار مالی در انجام طرح و همچنین مدیریت و کارشناسان محترم موسسه تحقیقات مرکبات رامسر جهت در اختیار قرار دادن امکانات مورد نیاز و همکاری های ارزنده در اجرای این پژوهش کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع مورد استفاده

1- Anderson, C.M. and Benatena, H.N. (1992); Performance of' 'Nagami' kumquat on six rootstocks in Argentina. VII.Proceeding. International Society Citriculture. 244-245.

2- Anvari, F., Ebrahimi, Y. Alyan, M., Nematoullahi S., and Vahidi, N. (1992); An evaluation of eight media for propagation citrus nursery trees in containers in North of Iran. VII.Proceeding. International Society Citriculture. 307-308.

3- Castle, W.S., Ferguson, J.J. (1982); Current status of greenhouse and container production of citrus nursery tree in Florida. Proceeding of Florida State Horticultural Society. 86: 80-89.

4- Brockly, R.P. (1995); Effects of nitrogen source and season of application on the nutrition and growth of lodge pine (*Pinus radiata*). Can J Forest R. 25: 516-526.

5- EL-Shazly, S.M. (1992); Effect of some citrus rootstocks on leaf mineral contents of young and adult lemon trees. Proc. VII. Int. Soc. Citriculture. 275-279.

6- Ewell, R. (1987); Growth and mineral content of peach trees as affected by nitrogen sources and rate. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99: 352-355.

7- Hannah, M. (2001); Macronutrients with emphasis on nitrogen. hcs. osu. edu/ basicgreen/ nutrition / nutrientpt .pdf

8- Kamau, D.M., Owuorand, P.O., and Wanyonko, J.K. (1998); Effects of rate and ratios of nitrogen and potash fertilizers on Tea seedling at Kericho soil pH, soil calcium, Magnesium and extractable manganese. Tea. 19: 84-91.

9- Lea Cox, J.D. (1989); Macro element nutrition of container grown citrus nursery stock in pine bark substrates. MSc. Thesis, University of Natcel, South Africa.

10- Legaz, S and Primo Millo, E. (1992); Effectiveness of Nitrogen form applied by drip irrigation system for citrus. VII.Proceeding. International Society Citriculture. 590-592.

11- Maatouk, U.K., Ahmad, F.F., and Seeyed, U.K. (1994); Effect of nitrogen, potassium and phosphorus fertilization on yield and quality of Egyptian 'Balady' lime tree (Citrus aurantifolia) vegetative growth and chemical composition of leaves. Agri Res Rev, Hortic. 12: 235-242.

12- Maust, B.E and Williamson, J.G. (1994); Nitrogen nutrition of containerized citrus nursery plants. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119: 195-201

13- Olykan, S.T. and J.K. Adams. (1996); Pine (*Pinus radiate*) seedling growth and micronutrients uptake in sand culture experiment as affected by the form of nitrogen, New Zealand J Forestry Sci 25: 49-60

14- Person, R.A. and Biernbaun, R. (1997); Lime, water source and fertilizer nitrogen form affect medium pH and nitrogen accumulation and uptake. HortScince 32: 71-74.

15- Rinallo, C and Modie, G. (2002); Content of oxalate in kiwi fruit (Actinidia deliciosa) plants grown in nutrient solutions with different nitrogen forms. Biol Plant 45: 137-139.

16- Tagliavini, M., Neilsen, D., Hogue, E.J., Neilsen, G.H., Val, J., Moatanes, L., and Monge., E. (1997); Effects of the nitrogen fertilizer form on rhizospher pH and growth of apple in soils with different buffer capacity. III Proceeding. International. Symposium on Mineral Nutrition of Deciduous Fruit Trees. 448: 297-302.

17- Therious, I.N. and Skeuariodis. S.D. (1990); Effect of nitrogen form on growth and mineral composition of olive plant (*Olea europea*) Scie Hortic 35:167-177.

18- Syvertsen, J.H.P. (1987); Nitrogen content and CO_2 assimilation characteristic of citrus leave. HortScience. 9: 297-302.

19- Vannier, H and Marchal, J. (1992); Effect of mineral nutrition on mineral composition of leaves of 'Clemantin'. Fruit Paris. 19: 32-36.

20- www.FAO.Org. (2004); Scientific Databases of Horticultural. Crops.