



## تأثیر نوع پایه بر میزان کلروفیل و غلظت عناصر معدنی برگ اورلاندو تانجلو

\*عبدالحسین ابوطالبی

استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۸

### چکیده

در این پژوهش تأثیر چهار پایه مرکبات شامل نارنج (*Citrus aurantium*)، بکرائی (*C. reticulata* × *C. aurantium*)، لیموآب (*C. aurantifolia*) و ولکاملمون (*C. volkameriana*) بر میزان کلروفیل و غلظت عناصر معدنی (ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سدیم، آهن، روی، مس، منگنز، کلر و بور) برگ اورلاندو تانجلو رشدیافته در گلدان‌های دارای خاک آهکی در گلخانه در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. براساس نتایج نوع پایه تأثیر معنی‌دار بر میزان کلروفیل برگ داشت و بیش‌ترین میزان کلروفیل روی پایه نارنج به‌دست آمد. به غیر از کلسیم، منیزیم، مس و بور غلظت سایر عناصر تحت تأثیر نوع پایه در برگ اختلاف معنی‌دار داشت. غلظت ازت و کلسیم روی همه پایه‌ها و منگنز تنها روی پایه لیموآب کم‌تر از حد مطلوب و غلظت مس و کلر روی تمام پایه‌ها زیاده‌تر از حد مطلوب بود. پایه نارنج بالاترین غلظت کلر و پایه ولکاملمون بالاترین غلظت سدیم را در برگ داشتند.

واژه‌های کلیدی: مرکبات، پایه‌ها، اورلاندو تانجلو، کلروفیل، عناصر معدنی

\*مسئول مکاتبه: ab\_aboutalebi@yahoo.com

## مقدمه

در بیش‌تر درختان میوه نوع پایه نقش مهمی در کمیت و کیفیت رشد و نمو و تولید محصول دارد. پایه‌های مرکبات در سازگاری با انواع خاک، نحوه پراکنش ریشه و وابستگی میکوریزایی با هم اختلاف داشته که این مسأله منجر به اختلاف در غلظت عناصر معدنی برگ آن‌ها و یا برگ ارقام پیوند شده روی آن‌ها شده و در نهایت رشد رویشی و کمیت و کیفیت میوه تولیدی آن‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد (باسال، ۲۰۰۹). در یک درخت پیوندی خصوصیات زیادی از پیوندک از جمله میزان کلروفیل (گارسیا سانچز و همکاران، ۲۰۰۲) و ترکیبات معدنی برگ (ژر، ۲۰۰۳) تحت تأثیر نوع پایه قرار می‌گیرد. گئورگیو (۲۰۰۱) در بررسی میزان مواد معدنی برگ نارنگی کلمانتین روی ۱۲ پایه گزارش کرد که بین پایه‌ها از نظر غلظت‌های منیزیم، مس و بور در برگ پیوندک اختلاف معنی‌دار وجود داشته است. اقبال و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که نوع پایه تأثیر معنی‌دار بر غلظت عناصر معدنی برگ پیوندک نارنگی کینو داشته است. پستانا و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که پایه‌های مرکبات در میزان جذب آهن متفاوت عمل کرده و در این رابطه اختلاف بین آن‌ها معنی‌دار بوده است. همانند مرکبات در مورد پسته (توللی و راحمی، ۲۰۰۷) و سیب (اردال و همکاران، ۲۰۰۸) نیز گزارش شده است که نوع پایه تأثیر معنی‌دار بر غلظت عناصر معدنی برگ پیوندک دارد. اورلاندو تانجلو دورگ بین گریپ‌فروت دانکن و نارنگی دانسی است که تا حدودی به سرما مقاوم بوده، کم‌رشد و پرمحصول و مناسب برای مناطق بیابانی است. میوه‌های پرآب تولید کرده و مناسب برای تولید آبمیوه است. در شهرستان جهرم کاشت این رقم به دلیل سازگاری خوب در حال توسعه می‌باشد. با توجه به تکثیر پیوندی و استفاده از ارقام مختلف به‌عنوان پایه برای این رقم و عدم اطلاع کافی از عکس‌العمل نوع پایه با این رقم، هدف از این پژوهش بررسی تأثیر نوع پایه بر میزان کلروفیل و غلظت عناصر معدنی در برگ اورلاندو تانجلو در شرایط خاک آهکی در مرحله تولید نهال بوده است.

## مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر نوع پایه بر غلظت عناصر معدنی در شاخساره نهال‌های پیوندی اورلاندو تانجلو در مرحله تولید نهال، این آزمایش در گلخانه در قالب طرح کاملاً تصادفی در شرکت پارس نارنگ در شهرستان جهرم انجام شد. به این منظور دانه‌های یک‌ساله ۴ رقم مرکبات شامل نارنج، لیموآب، بکرایی و ولکامریانا در گلدان‌های ۵ لیتری دارای خاک غالب منطقه (خاک آهکی با pH حدود ۸/۵ و بافت

لومی) به تعداد ۴ تکرار کشت شد و تا زمان رسیدن به مرحله پیوند، مراقبت‌های لازم صورت گرفت. پس از گذشت ۵ ماه از زمان انتقال، عمل کویپوند با استفاده از پیوندک اورلاندو تانجلو (از یک تک‌درخت ۴ ساله) به روش سپری دانهال‌ها انجام شد. پس از گذشت ۲۰ روز از زمان انجام کویپوند، نوارهای دور محل پیوند باز شد و پس از آن‌که پیوندک‌ها مقداری رشد کردند، پایه از ۵ سانتی‌متری بالای محل پیوند قطع شد. به پیوندک‌ها مدت ۶ ماه اجازه رشد داده شد و پس از آن میزان سبزینه در برگ‌های پیوندک به وسیله دستگاه کلروفیل متر مدل مینولتا ساخت ژاپن) اندازه‌گیری شد. سپس قسمت هوایی از محل پیوند قطع گردید و برای اندازه‌گیری غلظت عناصر معدنی، به آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد منتقل و تا رسیدن به وزن ثابت (۴۸ ساعت) نگهداری شد. جهت اندازه‌گیری مقدار عناصر معدنی، قسمت هوایی هر گیاه به‌طور جداگانه آسیاب گردید و قسمت هوایی پیوندک مربوط به هر تکرار به‌صورت پودر درآورده شد (ابوطالبی و همکاران، ۲۰۰۶). مقدار ازت کل با استفاده از ۰/۳ گرم از پودر گیاهی به‌وسیله دستگاه میکروکجدال اندازه‌گیری شد (مصطفوی و نجفی، ۲۰۰۵). جهت اندازه‌گیری سایر عناصر ابتدا عصاره تهیه گردید (ابوطالبی و همکاران، ۲۰۰۶). با استفاده از عصاره مقدار پتاسیم و سدیم با استفاده از دستگاه شعله‌سنجی (مدل شروود ۴۱۰)، مقدار کلسیم، منیزیم، آهن، روی، مس و منگنز به‌وسیله دستگاه جذب اتمی (مدل پکرین المر ۱۱۰۰) و مقدار فسفر و بور توسط دستگاه اسپکتروفتومتر (شیمادزو مدل ۱۲۰-۰۲) به‌ترتیب در طول موج‌های ۶۶۰ و ۴۲۰ نانومتر اندازه‌گیری شد. میزان کلر با استفاده از نیم گرم از پودر گیاهی توسط دستگاه کلریدمتر (مدل جنوی) اندازه‌گیری شد (ابوطالبی و همکاران، ۲۰۰۸). جهت تبدیل اطلاعات به‌دست آمده از دستگاه کلروفیل‌سنج، تعداد ۱۰ برگ در ۴ گروه به‌طور تصادفی انتخاب و میزان سبزینه آن‌ها با دستگاه کلروفیل‌سنج اندازه‌گیری شد. سپس مقدار کلروفیل در هر کدام از نمونه‌ها بروش موران و پورات (۱۹۸۰) اندازه‌گیری شد و در نهایت با استفاده از روش رگرسیون، اعداد قرائت شده توسط دستگاه کلروفیل‌سنج به میلی‌گرم کلروفیل در گرم وزن تازه برگ تبدیل گردید. اطلاعات به‌دست آمده توسط نرم‌افزار کامپیوتری MSTAT-C تجزیه و تحلیل آماری و میانگین‌ها توسط آزمون دانکن مقایسه شدند.

## نتایج

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که نوع پایه بر غلظت عناصر پرمصرف و سدیم در برگ اورلاندو تانجلو تأثیر داشته که این تأثیر در برخی موارد معنی‌دار بود. بالاترین مقدار ازت (۱/۶۱ درصد ماده

خشک) در برگ پیوندک روی پایه نارنج و کم‌ترین آن (۱/۲۶ درصد ماده خشک) روی پایه بکرایی وجود داشت. بیش‌ترین میزان فسفر (۰/۷۲ درصد ماده خشک) مربوط به پایه لیموآب بود. برگ پیوندک روی پایه بکرایی بیش‌ترین (۳/۶۶ درصد ماده خشک) غلظت پتاسیم را داشت و کم‌ترین غلظت پتاسیم (۲/۷۸ درصد ماده خشک) روی پایه نارنج وجود داشت و پایه‌های لیموآب و ولکامریانا در یک سطح آماری بودند. در رابطه با کلسیم و منیزیم بین پایه‌ها اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. بیش‌ترین غلظت سدیم برگ (۰/۰۲۵ درصد ماده خشک) روی پایه ولکامریانا مشاهده گردید و از این نظر سایر پایه‌ها بدون اختلاف معنی‌دار در یک سطح آماری بودند (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میزان کلروفیل و عناصر معدنی برگ اورلاندو تانجلو روی پایه‌های مختلف.

عناصر معدنی پرمصرف						
پایه	ازت	فسفر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	سدیم
درصد ماده خشک						
نارنج	۱/۶۱ <sup>a</sup>	۰/۶۶ <sup>c</sup>	۲/۷۸ <sup>c</sup>	۲/۴۰ <sup>a</sup>	۰/۴۴ <sup>a</sup>	۰/۰۱۰ <sup>b</sup>
بکرایی	۱/۲۶ <sup>c</sup>	۰/۶۸ <sup>bc</sup>	۳/۶۶ <sup>a</sup>	۲/۴۵ <sup>a</sup>	۰/۴۱ <sup>a</sup>	۰/۰۰۸ <sup>b</sup>
لیموآب	۱/۳۴ <sup>bc</sup>	۰/۷۲ <sup>a</sup>	۳/۲۰ <sup>b</sup>	۲/۳۵ <sup>a</sup>	۰/۴۰ <sup>a</sup>	۰/۰۱۲ <sup>b</sup>
ولکامریانا	۱/۳۸ <sup>b</sup>	۰/۶۹ <sup>b</sup>	۳/۰۸ <sup>b</sup>	۲/۴۵ <sup>a</sup>	۰/۳۴ <sup>a</sup>	۰/۰۲۵ <sup>a</sup>
عناصر معدنی کم‌مصرف						
پایه	آهن	مس	روی	منگنز	بور	کلر
میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک						
نارنج	۱۳۱ <sup>bc</sup>	۲۲ <sup>a</sup>	۷۲ <sup>b</sup>	۲۱ <sup>b</sup>	۳۸ <sup>a</sup>	۰/۴۸ <sup>a</sup>
بکرایی	۱۲۷ <sup>c</sup>	۲۷ <sup>a</sup>	۷۷ <sup>b</sup>	۱۷ <sup>b</sup>	۴۳ <sup>a</sup>	۰/۳۷ <sup>ab</sup>
لیموآب	۱۶۲ <sup>a</sup>	۲۲ <sup>a</sup>	۹۶ <sup>a</sup>	۴۷ <sup>a</sup>	۳۷ <sup>a</sup>	۰/۳۴ <sup>b</sup>
ولکامریانا	۱۴۳ <sup>b</sup>	۲۸ <sup>a</sup>	۷۱ <sup>b</sup>	۲۱ <sup>b</sup>	۴۱ <sup>a</sup>	۰/۴۵ <sup>ab</sup>
میزان کلروفیل برگ پیوندک (میلی‌گرم در گرم برگ تازه)						
نوع پایه	نارنج	بکرایی	لیموآب	ولکامریانا		
	۵/۶۶ <sup>a</sup>	۵/۳۲ <sup>b</sup>	۵/۳۷ <sup>b</sup>	۵/۱۱ <sup>c</sup>		

میانگین‌های موجود در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۱ درصد آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

نوع پایه بر غلظت آهن، روی، منگنز و کلر تأثیر معنی‌دار داشت. برگ پیوندک روی پایه لیموآب بالاترین غلظت آهن (۱۶۲ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک) را داشت و کم‌ترین غلظت آهن (۱۲۶ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک) روی پایه بکرایی مشاهده گردید. در رابطه با مس و بور بین پایه‌ها اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید. بالاترین مقدار روی و منگنز مربوط به برگ پیوندک روی پایه لیموآب بود و سایر پایه‌ها در یک سطح آماری بودند. برگ پیوندک روی پایه نارنج، کلر زیاده‌تری نسبت به سایر پایه‌ها داشت و کم‌ترین مقدار کلر (۰/۳۴ درصد ماده خشک) مربوط به پایه لیموآب بود (جدول ۱).

میزان کلروفیل تحت تأثیر نوع پایه در برگ پیوندک اختلاف معنی‌دار داشت. بالاترین میزان کلروفیل در برگ اورلاندو تانجلو روی پایه نارنج و کم‌ترین آن روی پایه ولکامریانا بود (جدول ۱).

### بحث

با توجه به نتایج می‌توان گفت که نوع پایه بر غلظت برخی عناصر معدنی و میزان کلروفیل برگ اورلاندو تانجلو تأثیر دارد. تفاوت در مقدار کلروفیل برگ پیوندک تحت تأثیر نوع پایه را می‌توان به توان پایه‌های مختلف در جذب و ارسال عناصر معدنی به شاخساره نسبت داد. این موضوع توسط دیگر پژوهش‌گران (گارسیا سانچز و همکاران، ۲۰۰۲؛ جورجیو، ۲۰۰۱) نیز در سایر ترکیبات پایه و پیوندک مرکبات گزارش شده است. لازم به ذکر است که جدای از نوع پایه، ارقام مختلف مرکبات نیز در میزان کلروفیل برگ با هم اختلاف دارند (گارسیا سانچز و همکاران، ۲۰۰۲). براساس نتایج جدول ۲، نوع پایه بر غلظت عناصر معدنی تأثیر داشته است که این موضوع توسط دیگر پژوهش‌گران (باسال، ۲۰۰۹؛ جورجیو، ۲۰۰۱؛ اقبال و همکاران، ۱۹۹۹؛ ژر و همکاران، ۲۰۰۳) نیز گزارش شده است. مقایسه مقادیر به‌دست آمده با مقادیر مطلوب (اوبرزا و همکاران، ۲۰۰۲) مقدار ازت و کلسیم در برگ اورلاندو تانجلو روی همه پایه‌ها کم‌تر از حد مطلوب می‌باشد. در رابطه با عناصر کم‌مصرف نیز مقدار آهن، روی و بور در برگ پیوندک روی تمام پایه‌ها در حد مطلوب، منگنز روی پایه لیموآب کم‌تر از حد مطلوب و مس و کلر روی تمام پایه‌ها زیاده‌تر از حد مطلوب (اوبرزا و همکاران، ۲۰۰۲) است.

به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی به‌رغم تأثیر نوع پایه بر میزان کلروفیل و غلظت عناصر معدنی برگ اورلاندو تانجلو می‌توان گفت که تحت شرایط این آزمایش در مرحله تولید نهال پیوندی اورلاندو تانجلو به‌استثنای ازت برای تمام پایه‌ها و منگنز تنها برای پایه لیموآب نیازی به مصرف سایر عناصر معدنی نبوده و در شرایط وجود کلر زیاد در خاک و یا آب آبیاری احتمال تجمع بیش از حد این عنصر و بروز علائم سمیت در برگ پیوندک اورلاندو تانجلو روی همه پایه‌ها وجود خواهد داشت. همچنین در صورت زیادی سدیم، پایه ولکامریانا تمایل به تراکم آن در برگ پیوندک بیش‌تر از سایر پایه‌ها خواهد داشت.

#### منابع

1. Aboutalebi, A., Tafazoli, E., Khodabar, B. and Karimian, N.A. 2006. Effect of salinity on shoot concentration of trace elements in different *Citrus* species. J. Sci. and Technol. Agric. and Natur. Resour. 9: 4. 45-54. (In Persian)
2. Aboutalebi, A., Hasanzadahe, H. and Arabzadegan, M.S. 2008. Effect of salinity on root concentration of macro elements in five *Citrus* rootstocks. J. Agric. Sci. and Natur. Resour. 15: 1. 19-27. (In Persian)
3. Bassal, M.A. 2009. Growth, yield and fruit quality of Marisol clemantine grown on four rootstocks in Egypt. *Scientia Horticulturae*, 119: 132-137.
4. Erdal, I., Atilla Askin, M., Kucukyumuk, Z., Yildirim, F. and Yildirim, A. 2008. Rootstock has an important role on iron nutrition of apple trees. *World J. Agric. Sci.* 4: 2. 173-177.
5. Garcia-Sanches, F., Jifon, J.L., Carrajal, M. and Syvertsen, J.P. 2002. Gas exchange, chlorophyll and nutrient content in relation to Na and Cl accumulation in Sunburst mandarin grafted on different rootstocks. *Plant Sci.* 162: 705-712.
6. Georgio, A. 2001. Evaluation of rootstocks for Clemantine mandarin in Cyprus. *Sci. Hort.* 93: 29-38.
7. Iqbal, S., Chaudhry, M.I. and Anjum, M.A. 1999. Effect of various rootstocks on leaf mineral composition and productivity of Kinnow mandarin. *Int. J. Agric. Biol.* 1: 3. 91-93.
8. Jr, D.M., Quaggiu, J.A., Cantarella, H. and Alva, A.K. 2003. Nutrient content of biomass components of Hamlin sweet orange trees. *Scientia Agricola.* 60: 155-160.
9. Moran, R. and Prorath, D. 1980. Chlorophyll determination in intact tissues using N-N-dimethylformamide. *Plant Physiol.* 65: 478-479.
10. Mustafavi, Y. and Najafi, F. 2005. Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture. University of Tehran Press, 136p. (In Persian)

11. Obreza, T.A., Alva, A.K., Hanlon, E.A. and Rouse, R.E. 2002. Citrus growth leaf tissue and soil testing: Sampling, analysis and interpretation. University of Florida. Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences, 8p.
12. Pestana, M., Varennes, A., Abadia, J. and Faria, E.A. 2005. Differential tolerance to iron deficiency of citrus rootstocks grown in nutrient solution. *Sci. Hort.* 104: 25-36.
13. Tavallali, V. and Rahemi, M. 2007. Effect of rootstock on nutrient acquisition by leaf, kernel and quality of pistachio (*Pistacia vera* L.). *American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci.* 2: 3. 240-246.



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Plant Production*, Vol. 17(3), 2010  
[www.gau.ac.ir/journals](http://www.gau.ac.ir/journals)

## **Effect of different citrus rootstocks on Orlando Tangelo leaf chlorophyll content and mineral element concentrations**

**\*A. Aboutalebi**

Assistant Prof., Dept. of Horticultural Science, Islamic Azad University, Jahrom Branch

Received: 8,9,2009 ; Accepted: 30,10,2010

### **Abstract**

In this study, the effect of four citrus rootstocks {sour orange (*Citrus aurantium*), Bakraei (*C. reticulata* × *C. aurantium*), Mexican lime (*C. aurantifolia*) and Volkamerlemon (*C. volkameriana*)} on Orlando Tangelo leaf chlorophyll content and mineral element concentrations (N, P, K, Ca, Na, Mg, Fe, Zn, Mn, Cl, Cu, and B) have been evaluated in completely randomized design with four replications. Budded Orlando Tangelo on above rootstocks were grown in pots containing calcareous soil (pH=8.2) in greenhouse. Results showed that rootstocks had significant effect on leaf chlorophyll content. Highest chlorophyll content was on sour orange rootstock. Rootstock types had significant effect on leaf mineral concentrations except of Ca, Mg, Cu and B. Leaf N and Ca concentrations on all rootstocks and Mn only on Mexican lime rootstock was lower than optimum range. Leaf Cl and Cu concentrations was higher than optimum range on all rootstocks. Scions on sour orange had highest Cl concentration and Na concentration was the highest on Volkamer lemon rootstock.

**Keywords:** Citrus, Rootstocks, Orlando tangelo, Chlorophyll, Mineral elements

---

\* Corresponding Author; Email: [ab\\_aboutalebi@yahoo.com](mailto:ab_aboutalebi@yahoo.com)