مجله علوم باغبانی ایران
دوره ۴۰، شماره ۴، ۱۳۸۸ (۳۹-۳۵)

تأثیر نوع پایه بر غلظت عناصر معدنی و محتوای کلروفیل برگ پیوندک لیموشیرین (*Citrus limettiodes*)

عبدالحسین ابوطالبی[1]*، حامد حسن زاده[2] و محمدصادق عربزادگان[3]
۱، ۲، ۳، استادیار، مربیان آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم
(تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۱۸ – تاریخ تصویب: ۸۹/۱/۲۹)

چکیده

در این پژوهش تاثیر چهار پایه مرکبات شامل نارنج (*Citrus aurantium*)، بکرائی (*C. reticulata* × *C. auralimetta*)، لیموآب (*C. aurantifolia*) و ولکامرلمون (*C. volkameriana*) بر میزان کلروفیل و غلظت عناصر معدنی (نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سدیم، آهن، روی، مس، منگنز، کلر و بور) برگ پیوندک لیموشیرین رشد یافته در گلدان‌های حاوی خاک آهکی در گلخانه در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. براساس نتایج نوع پایه تاثیر معنی‌داری بر میزان کلروفیل برگ پیوندک داشت و بیشترین میزان کلروفیل روی پایه لیموآب بدست آمد. تحت تاثیر نوع پایه، غلظت سایر عناصر، به غیر از بور، در برگ پیوندک اختلاف معنی‌دار داشت. غلظت نیتروژن در برگ پیوندک روی همه پایه‌ها کمتر از حد مطلوب بود و پایه نارنج بالاترین غلظت کلر و سدیم را در برگ پیوندک داشت.

واژه‌های کلیدی: مرکبات، پایه‌ها، پیوندک، عناصرکم‌مصرف، عناصر پرمصرف.

مقدمه

در مرکبات نوع پایه نقش مهمی در کمیت، کیفیت رشد، نمو و تولید محصول دارد. پایه‌های مرکبات در سازگاری با انواع خاک، نحوه پراکنش ریشه و وابستگی مایکوریزائی با هم اختلاف داشته که این مسئله 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 (Bassal, 2009). در یک درخت پیوندی خصوصیات زیادی از پیوندک از جمله میزان کلروفیل (Garcia-Sanches et al., 2002) و ترکیبات معدنی برگ (Toplu et al., 2008; Jr et al., 2003) تحت تأثیر نوع پایه قرار می‌گیرند. Georgio (2001) در بررسی میزان مواد معدنی برگ نارنگی کلمانتین روی ۱۲ پایه گزارش کرد که از نظر غلظت‌های منیزیم، مس و بور در برگ پیوندک بین پایه‌ها اختلاف معنی‌دار وجود داشته است. Iqbal et al. (1999) گزارش کردند که نوع پایه تأثیر معنی‌دار بر غلظت عناصر معدنی برگ پیوندک نارنگی کینو داشته است. Pestana et al. (2005) 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 (Tavallali & Rahemi, 2007) و سیب (Edral et al., 2008) نیز گزارش شده است که نوع پایه تأثیر معنی‌دار بر غلظت عناصر معدنی برگ پیوندک دارد.

لیموشیرین یکی از گونه‌های مرکبات است که در شهرستان جهرم سطح زیر کشت زیادی را به خود اختصاص داده است. با توجه به کاربرد ارقام مختلف

* نویسنده مسئول: عبدالحسین ابوطالبی تلفن: ۰۹۱۷-۱۹۱۲۳۴۷ E-mail: ab_aboutalebi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مرکبات به عنوان پایه برای لیموشیرین، هدف از این پژوهش بررسی تأثیر نوع پایه بر غلظت عناصر معدنی در شاخساره لیموشیرین در شرایط خاک آهکی بوده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر نوع پایه بر غلظت عناصر معدنی در شاخساره نهال‌های پیوندی لیموشیرین، این آزمایش در گلخانه در قالب طرح کاملاً تصادفی در شهرستان جهرم صورت گرفت. بدین منظور دانهال‌های یکساله چهار پایه مرکبات شامل نارنج، لیموآب، بکرایی و ولکامریانا در گلدان‌های پنج لیتری حاوی 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 کوپیوند با استفاده از پیوندک لیموشیرین به روش سپری برروی دانهال‌ها انجام شد. پس از گذشت ۲۰ روز از زمان انجام کوپیوند، نوارهای دور محل پیوند باز شد و پس از آن که 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 عدد سبزینه برگ‌های پیوندک به وسیله دستگاه کلروفیل متر (مدل مینولتا ساخت ژاپن) قرائت گردید و سپس قسمت هوایی از محل پیوند قطع و برای اندازه‌گیری غلظت عناصر معدنی، به آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد منتقل و تا رسیدن به وزن ثابت نگهداری شد. جهت اندازه‌گیری مقدار عناصر معدنی، قسمت هوایی هر گیاه بطور جداگانه آسیاب گردید و قسمت هوائی پیوندک مربوط به هر تکرار بصورت پودر درآورده شد (Aboutalebi et al., 2006).

مقدار نیتروژن کل با استفاده از ۰/۳ گرم از پودر گیاهی به وسیله دستگاه میکروکجدال اندازه‌گیری شد (Georgio, 2001). جهت اندازه‌گیری سایر عناصر ابتدا عصاره تهیه گردید. بدین منظور نیم گرم از پودر گیاهی با ترازوی دقیق اندازه‌گیری شد و جهت تهیه خاکستر به کوره برقی منتقل و به مدت پنج ساعت در دمای نهایی ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت تا در نهایت خاکستر سفید رنگ بدست آمد. به خاکستر هر نمونه، مقدار دو میلی‌لیتر اسیدکلریدریک دو نرمال اضافه شد و پس از آن با استفاده از آب دوبار تقطیر در حال جوشیدن در بالن‌های حجم سنجی ۵۰ میلی‌لیتری به وسیله کاغذ واتمن شماره دو صاف شد. عمل صاف کردن چند بار تکرار گردید و نهایتاً بالن‌ها با آب دو بار تقطیر به حجم رسانده شد (Aboutalebi et al., 2006). با استفاده از عصاره، مقدار پتاسیم و سدیم با استفاده از دستگاه شعله‌سنجی مدل (Sherwood 410)، مقدار کلسیم، منیزیم، آهن، روی، مس و منگنز به وسیله دستگاه جذب اتمی مدل(Pekrin Elmer 1100) مقدار فسفر و بور توسط دستگاه اسپکتروفتومتر مدل (ShimadzuUV-120-02)، اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری کلر نیم گرم از پودر گیاهی در ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط کرده و مدت نیم ساعت روی شیکر قرار داده شد. پس از آن به وسیله کاغذ واتمن شماره دو صاف کرده و میزان کلر توسط دستگاه کلریدمتر مدل (Jenway PCLM3) قرائت گردید (Aboutalebi et al., 2008). جهت تبدیل اطلاعات بدست آمده از دستگاه کلروفیل‌سنج، تعداد ۱۰ برگ در چهار گروه بطور تصادفی انتخاب و میزان سبزینه آنها با دستگاه کلروفیل‌سنج اندازه‌گیری شد. سپس مقدار کلروفیل در هر کدام از نمونه‌ها به روش موران و پورات (Moran & Porath, 1980) 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 به دست آمده توسط نرم‌افزار کامپیوتری Mstat-C تجزیه و تحلیل آماری و میانگین‌ها توسط آزمون دانکن مقایسه شدند.

نتایج

نتایج حاصل از جدول تجزیه داده‌ها حاکی از تأثیر معنی‌دار نوع پایه بر میزان کلروفیل، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سدیم، کلر، آهن، روی و منگنز پیوندک لیموشیرن در سطح یک درصد، مس در سطح پنج درصد و بور بدون تأثیر معنی‌دار بود (جدول ۱).

میزان کلروفیل تحت تأثیر نوع پایه در برگ پیوندک اختلاف معنی‌دار داشت و بالاترین میزان کلروفیل در برگ لیموشیرین روی پایه لیموآب مشاهده شد (شکل۱). در رابطه با میزان کلروفیل در برگ پیوندک ترتیب پایه‌ها از بیشترین به کمترین به صورت لیموآب، نارنج، لیموشیرین و بکرائی بود.

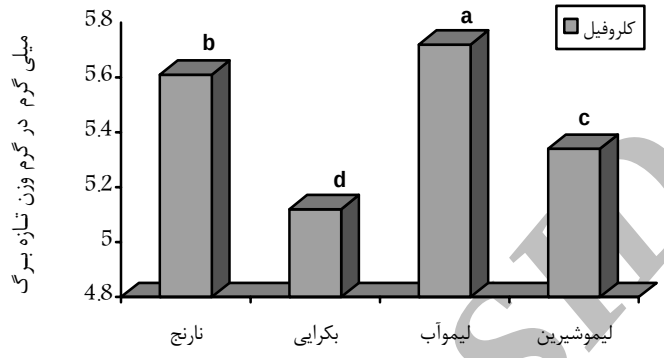
Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس مربوط به صفات مورد بررسی

منابع تغییر	درجات آزادی	صفات مورد بررسی											
		کلروفیل	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	سدیم	کلر	آهن	مس	روی	منگنز	بور
پایه	۳	۰/۲۹۳**	۰/۰۸۰**	۰/۰۰۱**	۰/۴۳۲**	۰/۶۰۷**	۰/۰۳۵**	۰/۰۰۱**	۰/۷۲۸**	۱۳۴/۳۳**	۷۰/۳۳*	۱۰۱۷/۰**	۲۴۰/۰**	۴۴/۰^{ns}
خطا	۱۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۸۳	۰/۰۰۲	۰/۰۱۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰۳۲	۰/۰۰۶	۳۱/۶۶۷	۱۲/۵۰	۱۶/۵۰	۱۸/۱۶۷	۲۴/۸۳
ضریب تغییرات		۰/۵۳	۱۱/۶۸	۱۱/۶۴	۱۱/۷۴	۳/۹۳	۱۴/۳۵	۱۱/۲۹	۱۴/۵۷	۷/۵۵	۱۷/۰۴	۵/۳۳	۱۳/۷۵	۱۲/۶۲

ns ، *، ** به ترتیب بی معنی، معنی دار در سطح ۵ و ۱٪.



شکل ۱- مقایسه میزان کلروفیل در پیوندک لیموشیرین روی پایه‌های مختلف

ستون‌های دارای حروف مشترک در سطح یک درصد آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار ندارند (SE=0.01).

تأثیر نوع پایه بر غلظت عناصر پرمصرف و سدیم در برگ لیموشیرین

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که نوع پایه بر غلظت عناصر پرمصرف و سدیم در برگ لیموشیرین تأثیر داشته که این تأثیر در برخی موارد معنی‌دار بود. بالاترین مقدار نیتروژن (۲/۳۶ درصد ماده خشک) در برگ پیوندک روی پایه نارنج و کمترین آن (۲/۰۳ درصد ماده خشک) روی پایه لیموشیرین وجـود داشت. بیشترین میزان فسفر (۰/۵۸۷ درصد ماده خشک) در برگ پیوندک روی پایه بکرائی بدست آمد و در این رابطه سایر پایه‌ها بدون اختلاف معنی‌دار در یک سطح آماری قرار داشتند. برگ پیوندک روی پایه نارنج کمترین (۱/۹۸ درصد ماده خشک) و روی پایه لیموشیرین بیشترین (۲/۷۵ درصد ماده خشک) غلظت پتاسیم را داشت و پایه‌های بکرائی و لیموآب بدون اختلاف معنی‌دار در یک سطح آماری بودند. در رابطه با کلسیم، پایه‌های بکرائی و لیموشیرین با اختلاف معنی‌دار بالاتر از نارنج و لیموآب قرار داشتند. بالاترین میزان منیزیم (۰/۴۸ درصد ماده خشک) در برگ پیوندک روی پایه لیموشیرین و کمترین آن (۰/۲۶ درصد ماده خشک) روی پایه لیموآب بود. در این رابطه بین نارنج، بکرائی، لیموآب و بکرائی با لیموشیرین اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید. بیشترین غلظت سدیم (۰/۰۴۲ درصد ماده خشک) در برگ پیوندک روی پایه نارنج مشاهده گردید و از این نظر سایر پایه‌ها بدون اختلاف معنی‌دار در یک سطح آماری قرار داشتند (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میزان عناصر معدنی پرمصرف در پیوندک لیموشیرین روی پایه های مختلف

پایه	عناصر معدنی پر مصرف					
	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	سدیم
	درصد ماده خشک					
نارنج	۲/۳۶a	۰/۵۵۹b	۱/۹۸c	۲/۴۰b	۰/۳۲b	۰/۰۴۲a
بکرایی	۲/۲۷b	۰/۵۸۷a	۲/۵۲b	۳/۰۱a	۰/۳۷ab	۰/۰۲۵b
لیموآب	۲/۱۷c	۰/۵۶۳b	۲/۵۴b	۲/۵۶b	۰/۲۶b	۰/۰۱۳b
لیموشیرین	۲/۰۳d	۰/۵۶۳b	۲/۷۵a	۳/۲۴a	۰/۴۸a	۰/۰۱۳b
SE	۰/۰۲	۰/۰۰۷	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۰۳

میانگین های موجود در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

تأثیر نوع پایه بر غلظت عناصر کم مصرف در برگ لیموشیرین

بر اساس نتایج جدول مقایسه میانگین‌ها نوع پایه بر غلظت آهن، مس، روی، منگنز و کلر پیوندک تأثیر معنی‌دار داشت. برگ پیوندک روی پایه لیموشیرین بالاترین غلظت آهن (۱۰۱ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک) را داشت و سایر پایه‌ها بدون اختلاف معنی‌دار در یک سطح آماری قرار داشتند. در رابطه با مس بین پایه‌های لیموآب و لیموشیرین اختلاف معنی‌دار بود ولی بین لیموشیرین با نارنج و بکرائی و بین نارنج، بکرائی و لیموآب اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید. بالاترین غلظت روی (۹۷ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک) در برگ پیوندک روی پایه لیموشیرین و کمترین آن (۶۱ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک) روی پایه لیموآب بود. در این رابطه لیموآب و نارنج در یک سطح آماری قرار داشتند. بیشترین غلظت منگنز (۴۲ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک) در برگ پیوندک روی پایه لیموشیرین بود و سایر پایه‌ها در یک سطح آماری بودند. بین پایه‌ها از نظر مقدار بور در برگ پیوندک اختلاف معنی‌دار وجود نداشت و بالاترین مقدار بور (۴۴ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک) مربوط به برگ پیوندک روی پایه لیموشیرین بود. برگ پیوندک روی پایه نارنج، کلر زیادتری نسبت به سایر پایه‌ها داشت. کمترین مقدار کلر (۰/۲۵ درصد ماده خشک) در برگ پیوندک روی پایه لیموشیرین مشاهده گردید. در این رابطه بین بکرائی با لیموآب و لیموآب با لیموشیرین اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (جدول ۳).

بحث

با توجه به نتایج می‌توان گفت که نوع پایه بر غلظت عناصر معدنی و میزان کلروفیل برگ پیوندک لیموشیرین 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 (Wright & Pena, 1999; Georgio, 2001; Garcia-Sanches et al., 2002) 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 (Garcia-Sanches et al., 2002). بر اساس نتایج جدول ۲، نوع پایه بر غلظت عناصر معدنی تأثیر داشته است که این موضوع توسط دیگر پژوهشگران (Toplu et al., 2008; Jr et al., 2003; Iqbal et al., 1999; Georgio, 2001; Basal, 2009) نیز گزارش شده است. در مقایسه مقادیر به دست آمده با مقادیر مطلوب (Obreza et al., 2002) مقدار نیتروژن در برگ پیوندک روی تمام پایه‌ها کمتر از حد مطلوب، فسفر، کلسیم، منیزیم و سدیم در حد مطلوب و پتاسیم تنها روی پایه نارنج کمتر از حد مطلوب می‌باشد. در رابطه با عناصر کم‌مصرف نیز آهن، مس، روی و بور در برگ پیوندک روی تمام پایه‌ها در حد مطلوب بوده ولی روی پایه نارنج مقدار منگنز کمتر از حد مطلوب و کلر زیادتر از حد مطلوب است.

به عنوان نتیجه‌گیری کلی، با وجود تاثیر نوع پایه بر میزان کلروفیل و غلظت عناصر معنی برگ پیوندک لیموشیرین می‌توان گفت که تحت شرایط این آزمایش در مرحله تولید نهال به استثنای نیتروژن برای تمام پایه‌ها و پتاسیم و منگنز تنها برای پایه نارنج نیازی به مصرف سایر عناصر معدنی نبوده و در شرایط وجود کلر و سدیم در خاک و یا آب آبیاری احتمال تجمع بیش از حد این دو عنصر و بروز علائم سمیت در برگ پیوندک لیموشیرین روی پایه نارنج بیشتر از سایر پایه‌ها وجود خواهد داشت.

جدول ۳- مقایسه میزان عناصر معدنی کم مصرف در پیوندک لیموشیرین روی پایه های مختلف

پایه	عناصر معدنی کم مصرف					
	آهن	مس	روی	منگنز	بور	کلر
	میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک					درصد ماده خشک
نارنج	۶۵b	۲۲ab	۶۷c	۲۴b	۳۹a	۱/۱۶a
بکرایی	۷۲b	۲۱ab	۸۰b	۲۸b	۳۶a	۰/۴۴b
لیموآب	۶۰b	۱۵b	۶۱c	۳۰b	۳۹a	۰/۲۸bc
لیموشیرین	۱۰۱a	۲۵a	۹۷a	۴۲a	۴۴a	۰/۲۵c
SE	۳/۰	۲/۰	۲/۰	۲/۰	۲/۰	۰/۰۳

میانگین های موجود در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

REFERENCES

1. Aboutalebi, A., Tafazoli, E., Kholdebarin, B. & Karimian, N. A. (2006). Effect of salinity on shoot concentration of trace elements in different *Citrus* species. *Journal of Science & Technology of Agriculture & Natural Resources*, 9(4), 45-54. (In Farsi).
2. Aboutalebi, A., Hasanzadahe, H. & Arabzadegan, M. S. (2008). Effect of salinity on root concentration of macro elements in five *Citrus* rootstocks. *Journal of Science & Technology of Agriculture & Natural Resources*, 15(1), 19-27. (In Farsi).
3. Bassal, M. A. (2009). Growth, yield and fruit quality of "Marisol" clemantine grown on four rootstocks in Egypt. *Scienta Hortculss turae*, 119, 132-137.
4. Erdal, I., Atilla Askin, M., Kucukyumuk, Z., Yildirim, F. & Yildirim, A. (2008). Roorstock has an important role on iron nutrition of apple trees. *World Journal of Agricultural Science*, 4(2), 173-177.
5. Garcia-Sanches, F., Jifon, J. L., Carrajal, M. & 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 Science*, 162, 705-712.
6. Georgio, A. (2001). Evaluation of rootstocks for "Clemantine" mandarin in Cyprus. *Scienta Horticultura*, 93, 29-38.
7. Iqbal, S., Chaudhray, M. I. & Anjum, M. A. (1999). Effect of various rootstocks on leaf mineral composion and productivity of "Kinnow" mandarin. *International Journal of Agricultural Biology*, 1(3), 91-93.
8. Jr, D. M., Quaggiou, J. A., Cantarella, H. & Alva, A. K. (2003). Nutrient content of biomass components of "Hamlin" sweet orange trees. *Scientia Agricola*, 60, 155-160.
9. Moran, R. & Porath, D. (1980). Chlorophyll determination in intact tissues using N-N-dimethylformamide. *Plant Physiology*, 65, 478-479.
10. Obreza, T. A., Alva, A. K., Hanlon, E. A. & Rouse, R. E. (2002). *Citrus grove leafe tissue and soil testing: Sampling, analysis and interpretation*. University of Florida. Cooperative extention Service. Institute of Food and Agricultural Sciences, 8 pp.
11. Pestana, M., Varennes, A., Abadia, J. & Faria, E. A. (2005). Differential tolerance to iron deficiency of citrus rootstocks grown in nutrient solution. *Scientia Horticulturae*, 104, 25-36.
12. Tavallali, V. & Rahemi, M. (2007). Effect of rootstock on nutrient acquisition by leaf, kernel and quality of pistachio (*Pistacia vera* L.). *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Science*, 2(3), 240-246.
13. Toplu, C., Kaplankiran, M., Hakan Demirkeser, T. & Yildiz, E. (2008). The effects of citrus rootstocks on "Valencia" late and "Rhode Red Valencia" oranges for some plant nutrient elements. *African Journal of Biotechnology*, 7(24), 4441-4445.
14. Wright, G. C. & Pena, M. A. (1999). *Results of scion and rootstock trails for citrus in Arizona*. Dep. Of Plant Science Yuma Mesa Agricultural Center, Yuma. Az.

Archive of SID

www.SID.ir