اثر بی‌کربنات آب آبیاری بر جذب روی، منگنز و قرائت کلروفیل متر برگ برخی پایه‌های مرکبات درکشت بدون خاک

ندا جراحی [۱*]، محمد معز اردلان [۲]، نگین اخلاقی امیری [۳]، علی اسدی کنگرشاهی [۴]

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه خاکشناسی،کرج، ایران. ۲- استاد گروه خاکشناسی، دانشگاه تهران. ۳- استادیار گروه علوم باغبانی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران. ۴-دانشجوی دکتری دانشگاه تهران و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

*نویسنده مسئول

چکیده

به منظور بررسی اثر ۴ سطح بی‌کربنات آب آبیاری (۰، ۳، ۶ و ۹ میلی مول در لیتر) بر جذب روی، منگنز وکلروفیل برگ سه پایه مرکبات شامل کاریزو سیترنج، سوئینگل سیترومِلو و نارنج تحت کشت بدون خاک، تحقیق حاضر انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملا تصادفی شامل ۲ فاکتور و ۶ تکرار، در منطقه شرق مازندران به اجرا در آمد. در سطح شاهد، پایه‌های کاریزو سیترنج و نارنج به ترتیب بیشترین و کمترین غلظت عناصر روی و منگنز و کلروفیل برگ را به خود اختصاص دادند وسوئینگل سیترومِلو نیز از این نظر بین دو پایه دیگر قرار گرفت. در پایه‌های سیترومِلو و نارنج بیشترین غلظت روی برگ به شاهد تعلق داشت. کمترین غلظت روی برگ در هر سه پایه مورد آزمایش در سطح ۶ بی‌کربنات سدیم مشاهده شد. بیشترین غلظت منگنز برگ در سطح ۳ بی‌کربنات در پایه سیترومِلو دیده شد و پایه نارنج در همه سطوح بی‌کربنات، کمترین میزان غلظت منگنز برگ را به خود اختصاص داد. بیشترین میزان کلروفیل در پایه‌های سیترنج و نارنج در سطح شاهد مشاهده شد. در مقابل، در پایه سیترومِلو، سطح ۶ بی‌کربنات بیشترین میزان کلروفیل را در بین سطوح دیگر نشان داد. به طورکلی پایه نارنج در همه سطوح نسبت به سطوح بی‌کربنات در پایه‌های دیگر کمترین مقدار کلروفیل را نشان داد.

کلمات کلیدی: بی‌کربنات سدیم، عناصر میکرو، کلروفیل برگ، پایه‌های مرکبات، کشت بدون خاک.

مقدمه

امروزه در تجارت جهانی، مرکبات دومین صنعت بزرگ میوه است. این میوه در اقلیم‌های گرمسیر و نیمه‌گرمسیر که خاک مناسب، گرمای متوسط و رطوبت دائمی دارند، به عمل می آید (۴). با توجه به این‌که کیفیت آب بر خواص شیمیایی و فیزیکی خاک و رشد رویشی و زایشی گیاه موثر است تعجبی ندارد که طبقه‌بندی آب آبیاری در مقیاس‌های جهانی روز به روز در حال توسعه باشد (۲). پایه‌های مختلف مرکبات به تنش‌های مختلفی از جمله: خشکی، شوری، آهک، سرمازدگی و ماندابی تحمل متفاوتی دارند (۵). از ابتدای رواج سیستم پایه پیوندی در مرکبات جهان، پایه نارنج به دلیل سازگاری مناسب با شرایط متفاوت آب و هوا و خاک به عنوان رایج ترین پایه در ارقام مختلف مرکبات مورد استفاده قرار گرفت. امروزه پایه نارنج، به دلیل حساسیت به بیماری ویروسی تریستزا جای خود را به پایه‌های مقاوم یا متحمل به این ویروس داده است (۱). بر همین اساس، این آزمایش با هدف بررسی تاثیر مقادیر مختلف بی‌کربنات آب آبیاری بر جذب روی، منگنز و غلظت کلروفیل برگ و نیز تعیین غلظت قابل تحمل بی‌کربنات آب آبیاری در برخی از پایه‌های رایج مرکبات مازندران به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات باغبانی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران واقع در شهرستان قائم‌شهر انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۲ فاکتور و ۶ تکرار از پاییز ۱۳۹۰ تا شهریور ۱۳۹۱ به اجرا در آمد. فاکتور اول شامل سه پایه مختلف مرکبات (کاریزو سیترنج، سوئینگل سیترومِلو و نارنج) و فاکتور دوم شامل چهار سطح مختلف بی‌کربنات سدیم (۰، ۳، ۶ و ۹ میلی‌مول در لیتر) بود. ابتدا بذور پایه‌ها در بستر مناسب (کوکوپیت+پیت موس به نسبت‌های حجمی برابر)، در سینی‌های کاشت با سلول‌هایی با حجم ۱۲۵ cc در گلخانه گرم کاشته شدند. وقتی ارتفاع نرک‌ها به حدود ۵۰ سانتی‌متر

و قطر آنها به ۵ میلی‌متر رسید نرک‌ها به گلدان‌های پلاستیکی شامل ۵۰٪ کوکوپیت و ۵۰٪ پیت موس انتقال داده شدند. تغذیه به صورت کود آبیاری (محلول هیدروپونیک) و شامل انواع کودهای پرمصرف و کم‌مصرف بود (۷) که هر هفته ۲ مرتبه صورت گرفت. از اواسط اردیبهشت تا اواسط شهریور ۱۳۹۱ به محلول کود آبیاری، بی کربنات سدیم با سطوح (۰، ۳، ۶، ۹ میلی مول در لیتر) اضافه گردید. در این مدت میزان کلروفیل برگ‌ها توسط دستگاه کلروفیل متر(SPAD-502) اندازه‌گیری شد (۶). در اواخر شهریور ۱۳۹۱، همه پایه‌ها، از گلدان‌ها خارج شدند و غلظت عناصر روی و منگنز موجود در برگ توسط دستگاه جذب اتمیک اسپکتوفتومتری طبق استاندارد اندازه‌گیری شد (۷). تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها توسط نرم افزار آماریSAS انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که اثر فاکتور پایه بر غلظت روی، منگنز و کلروفیل برگ، در سطح ۱٪ معنی‌دار شد. همچنین اثر فاکتور بی‌کربنات سدیم بر غلظت روی و کلروفیل برگ، درسطح ۱٪ و بر غلظت منگنز برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار شد. اثر متقابل پایه و بی‌کربنات سدیم، بر غلظت روی، منگنز و کلروفیل برگ نیز، در سطح ۱٪ معنی‌دار شد.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل فاکتورهای پایه و بی‌کربنات سدیم بر غلظت روی، منگنز وکلروفیل برگ

منابع تغییر		غلظت روی برگ	غلظت منگنز برگ	غلظت کلروفیل برگ
پایه	بی‌کربنات سدیم (میلی‌مول در لیتر)	(میکروگرم بر میلی‌لیتر)		
سیترنج	۰	۳۱/۶۲a	۱۴۲/۲c	۵۲/۵۰b
	۳	۳۴/۲۹a	۱۳۸/۱c	۳۹/۰۳cd
	۶	۲۵/۲۰b	۱۶۷/۵ab	۴۰/۶۴c
	۹	۲۲/۳۴bc	۱۳۹/۸c	۴۲/۰۰c
سیترولمو	۰	۲۳/۰۸bc	۱۲۶/۷c	۳۹/۰۴cd
	۳	۱۹/۳۲cd	۱۷۵/۲a	۴۴/۹۲bc
	۶	۱۴/۵۸e	۱۳۷/۷c	۶۳/۱۲a
	۹	۱۸/۹۶c-e	۱۴۶/۷bc	۲۳/۲۶ef
نارنج	۰	۱۹/۳۲cd	۹۰/۷d	۳۶/۸۸cd
	۳	۱۶/۹۸de	۹۱/۸d	۱۸/۰۶f
	۶	۱۵/۵۸de	۹۸/۵d	۳۰/۷۸de
	۹	۱۶/۵۶de	۹۹/۶d	۲۱/۱۴ef

میانگین‌های دارای حروف مشترک از نظر آماری در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

با توجه به نتایج جدول ۱، سطح صفر و ۳ بی‌کربنات در پایه سیترنج بیشترین غلظت روی برگ را نشان دادند. در مقابل، کمترین میزان غلظت روی برگ نیز در سطح ۶ بی‌کربنات در پایه سیترواملو مشاهده شد. در واقع غلظت روی برگ، در پایه سیترنج، با افزایش سطوح بی‌کربنات سدیم، در سطح ۳ بی‌کربنات، افزایش داشت اما در سطوح ۶ و ۹، روند کاهشی داشته است. در پایه سیترواملو، غلظت روی برگ با افزایش میزان بی‌کربنات، کاهش پیدا کرد اما در سطح ۹ بی‌کربنات نسبت به سطح ۶، افزایش نشان داد. غلظت روی برگ، در پایه نارنج، با افزایش سطوح بی‌کربنات کاهش پیدا کرد اما دوباره در سطح ۹ بی‌کربنات نسبت به سطح۶، افزایش نشان داد که این امر می‌تواند به علت حضور بی‌کربنات سدیم در محلول باشد، معمولا افزایش غلظت محلول، موجب بالا رفتن EC محلول می‌شود و بالا بودن EC موجب کاهش pH می‌گردد. بعد از سطح ۶ بی‌کربنات، احتمالا pH کاهش یافت و متعاقبا صفات وزن خشک، در سطح ۹ بی‌کربنات نسبت به سطح ۶، افزایش پیدا کرد و همان طور که مشاهده شد، بیشترین تاثیر بی‌کربنات سدیم بر سطح ۶ بوده است (۳). پایه سیترنج، در بین این سه پایه، از نظر میزان جذب روی برگ، در مقابل افزایش سطوح بی‌کربنات سدیم، مقاومت بیشتری نشان داد و میزان روی برگ در این پایه، بیشتر از پایه‌های سیترواملو و نارنج بوده است.

بیشترین غلظت منگنز برگ، در سطح ۳ بی‌کربنات در پایه سیترواملو مشاهده شد. این تیمار با غلظت منگنز برگ در سطح ۶ بی‌کربنات در پایه سیترنج، اختلاف معنی‌داری نداشت، اما سطوح دیگر بی‌کربنات در پایه‌های مختلف، کاهش معنی‌داری نسبت به سطح ۳ بی‌کربنات در پایه سیترواملو نشان دادند. پایه نارنج در سطوح مختلف بی‌کربنات، در گروه حداقل میزان منگنز برگ قرار گرفت وکمترین غلظت منگنز برگ هم در سطح صفر بی‌کربنات (شاهد) در پایه نارنج مشاهده شد. غلظت منگنز برگ، در پایه سیترنج، با زیاد شدن میزان بی‌کربنات سدیم، در سطح ۶ بی‌کربنات نسبت به شاهد افزایش یافت اما در سطوح ۳ و ۹ بی‌کربنات، نسبت به شاهد کاهش پیدا کرد. در پایه سیترواملو با افزایش سطوح بی‌کربنات، غلظت منگنز برگ افزایش پیدا کرد و در سطح ۳ بی‌کربنات، افزایش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان داد. غلظت منگنز برگ، در پایه نارنج، با افزایش میزان بی‌کربنات افزایش پیدا کرد. در واقع، در پایه‌های سیترواملو و نارنج، غلظت منگنز در سطوح مختلف بی‌کربنات، بالاتر از شاهد بود.

حداکثر میزان کلروفیل قرائت شده توسط کلروفیل‌متر، در پایه سیترواملو در سطح ۶ بی‌کربنات مشاهده شد. میزان کلروفیل، در پایه‌های مختلف با سطوح مختلف، کاهش معنی‌داری نسبت به سطح ۶ بی‌کربنات در پایه سیترواملو نشان داد. کمترین میزان کلروفیل نیز به سطح ۳ بی‌کربنات در پایه نارنج اختصاص داشت. میزان کلروفیل در پایه سیترنج، با افزایش سطوح بی‌کربنات سدیم کاهش پیدا کرد اما در سطح ۶ و ۹ بی‌کربنات نسبت به سطح ۳ بی‌کربنات، روند افزایشی داشته است. در پایه سیترواملو، در سطوح ۳ و ۶ بی‌کربنات افزایش نشان داد اما در سطح ۹ بی کربنات، نسبت به سه سطح دیگر، کاهش پیدا کرد. میزان کلروفیل، در پایه نارنج، با زیاد شدن میزان بی‌کربنات سدیم، کاهش پیدا کرد اما در سطوح ۶ و ۹ بی‌کربنات نسبت به سطح ۳ بی‌کربنات روند افزایشی داشته است. در واقع، پایه سیترواملو در بین این سه پایه، با افزایش سطوح بی‌کربنات تا سطح ۶، کلروفیل بیشتری نشان داده است. در مقابل، در سطح ۹ بی‌کربنات، میزان کلروفیل در پایه سیترواملو کاهش شدیدی پیدا کرد و پایه سیترنج، بیشترین میزان کلروفیل را نشان داد.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که در سطح شاهد، پایه‌های کاریزوسیترنج و نارنج به ترتیب بیشترین و کمترین غلظت عناصر روی و منگنز و کلروفیل برگ را به خود اختصاص دادند و پایه‌ی سوئینگل‌سیترواملو نیز از این نظر بین این دو پایه قرار گرفت. در پایه‌های سیترواملو و نارنج بیشترین غلظت روی برگ به شاهد تعلق داشت.کمترین غلظت روی برگ در هر سه پایه مورد آزمایش در سطح ۶ بی‌کربنات سدیم مشاهده شد. بیشترین غلظت منگنز برگ در سطح ۳ بی‌کربنات در پایه سیترواملو دیده شد و پایه نارنج در همه سطوح بی‌کربنات کمترین میزان غلظت منگنز برگ را به خود اختصاص داد. بیشترین میزان کلروفیل در پایه‌های سیترنج و نارنج در سطح شاهد مشاهده شد. در مقابل، در پایه سیترواملو، سطح ۶ بی‌کربنات بیشترین میزان کلروفیل را در بین سطوح دیگر نشان داد. به طورکلی پایه نارنج در همه سطوح نسبت به سطوح بی‌کربنات در پایه‌های دیگر کمترین مقدار کلروفیل را نشان داد. Obreza,1995 گزارش نمود غلظت کلروفیل در مناطق با pH بالاتر از ۷، کمتر از غلظت کلروفیل در مناطق با pH کمتر از ۷

بود که نتایج آن با نتایج حاصل از این آزمایش مطابقت داشت. گزارش شده است که پایه‌ها از لحاظ فیزیولوژی جذب آب و مواد غذایی و تحمل به املاح معدنی (شوری) خاک و آب با یکدیگر تفاوت قابل ملاحظه‌ای دارند. قابلیت جذب عناصر روی و منگنز توسط پایه‌های نارنج و سیترومِلو اندک است. پایه کاریزو سیترنج در مقابل روی قابلیت جذب اندکی دارد (۴).

فهرست منابع

اسدی کنگرشاهی، ع.، و ن. اخلاقی امیری. ۱۳۸۶. بررسی وضعیت محیطی و مناسب‌ترین روش کوددهی برای مرکبات مناطق دشت شرق مازندران. پنجمین کنگره علوم باغبانی ایران شیراز.

افیونی، م.، ر. مجتبی پور و ف. نوربخش. ۱۳۷۶. خاک‌های شور و سدیمی(واصلاح آنها). انتشارات ارکان اصفهان. چاپ اول.

کریمیان، ن.، ۱۳۷۱. شیمی خاک (جلد اول). ویرایش اول. چاپ اول.

گلعین، ب.، و ب. عدولی. ۱۳۹۰. مرکبات (کاشت). نشر چابکسر نوین.

ماهنامه داخلی سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان. بهمن ۱۳۸۸. دفتر آمار فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی

Abadı´a, J., Abadı´a. A., 1993. Iron and pigments. In: Barton, L.L., Hemming, B.C. (Eds.). Iron Chelation in Plants and Soil Microorganisms, Academic Press, San Diego, CA, USA, pp. 327–343.

Obreza, T.A., 1995. soil Caco3 concentration affects growth of young grapefruit trees on swinglecitrumelo rootstock. Proc. Fla State Hort. Soc, 108: 638- 645.

Effect of bicarbonate of irrigation water on absorption of Zn, Mn and leaf chlorophyll meter reading on some citrus rootstocks in hydroponic culture

N. Jarrahi[1*], M. Moez Ardalan[2], N. Akhlaghi Amiri[3], A. Asadi Kangarshahi[4]

1. Dept. of Soil Science, Karaj branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran; 2. Professor of Soil Science Department, Tehran University, Iran; 3. Assistant Professor of Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research Center, Sari, Iran and 4. Staff member of Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research Center, Sari, Iran. *Corresponding author

Abstract

To investigate the effect of 4 bicarbonate levels of irrigation water (0, 3, 6 and 9 mmol/l) on zinc and manganese and leaf chlorophyll of 3 citrus rootstocks (Carrizo citrange, Swingle citrumelo and sour orange) in hydroponic culture, this research was conducted. Experiment was performed as factorial in randomized completely design with 2 factors and 6 replications in east of Mazandaran. In control treatments, respectively Carrizo citrange and sour orange had the highest and lowest amount of Zn, Mn and leaf chlorophyll and Swingle citrumelo was between those two rootstocks. In citrumelo and sour orange, the highest concentration of zinc, allocated to control. The lowest Zn concentrations of leaf in all 3 rootstocks were in level 6 of sodium bicarbonate. The highest Mn concentration of leaf was in citrumelo in level 3 and sour orange in all levels of bicarbonate, had the minimum Zn concentrations of leaf. The highest chlorophyll amounts in citrange and sour orange were in control treatments; while, in citrumelo, level 6 of bicarbonate had the highest chlorophyll among other levels. In general, sour orange rootstock in all bicarbonate concentrations, compare to other bicarbonate levels in other rootstocks, showed the lowest chlorophyll amount.

Keywords: Sodium bicarbonate; Micro elements; Leaf chlorophyll; Citrus rootstocks; hydroponic culture.