شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: حاصلخیزی خاک تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای

بررسی رشد و غلظت آهن فعال پایه‌های مختلف مرکبات در یک خاک آهکی

افروز شریعت زاده[۱*]، ناصر برومند[۲]، سعید شفیعی[۳]،

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت

[۲] دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه کرمان

[۳] استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت

چکیده

به منظور ارزیابی و انتخاب پایه‌های مقاوم مرکبات به کمبود آهن در یک خاک آهکی آزمایشی به‌صورت طرح کاملا تصادفی با نه پایه مرکبات در سه تکرار در گلخانه‌ی تحقیقاتی دانشگاه جیرفت در سال ۱۳۹۵ به اجرا درآمد. برای این منظور نه پایه‌ی، تریوسیترنج، نارنج، بکرایی، رافلمون، سیترومِلو، رانگ پورلایم، ولکامریانا، کلئوپاترا و پونسیروس به تعداد ۱۰ عدد در جعبه های ریزوباکس در دما و رطوبت مناسب کشت شدند. پس از پنج ماه پایه‌ها برداشت و وزن خشک بخش هوایی و مقدار آهن کل و آهن فعال بخش هوایی مورد بررسی قرار گرفت. پایه نارنج دارای عملکرد بالاتری نسبت به پایه‌های دیگر و برعکس پایه‌های پونسیروس و بکرایی دارای کمترین عملکرد در خاک آهکی در شرایط کمبود آهن بودند. بیشترین مقدار آهن فعال بخش هوایی از پایه نارنج به دست آمد. نتایج نشان داد پایه‌های نارنج، کلئوپاترا و رافلمون کارآیی بهتری در خاک آهکی در شرایط کمبود آهن دارند و پایه‌های پونسیروس و بکرایی کارآیی کمتری در این خاک‌ها دارند. کارایی پایه‌های تریوسیترنج، سیترومِلو، رانگ پورلایم و ولکامریانا در این خاک‌ها متوسط بود.

کلمات کلیدی: آهن فعال، خاک آهکی، عملکرد، نارنج

مقدمه

مرکبات یکی از مهم ترین محصولات باغی درجهان با تولید سالانه ی ۱۳۶ میلیون تن می باشد و کشور ایران از نظر تولید مرکبات مقام هفتم جهان را به خود اختصاص داده است (FAO, 2014). در مناطق کشت مرکبات خاک‌ها عمدتا آهکی هستند و درختان مرکبات در خاک‌های با آهک زیاد، ازعملکرد مناسبی برخوردار نمی‌باشند که عمدتاً به دلیل عدم توانایی درجذب کافی آهن است. آهک از جمله خصوصیات شیمیایی خاک است که در قابلیت استفاده آهن برای گیاه اختلال ایجاد می‌کند (Castle and Nunnallee, 2009). کلروز شدید آهن، ممکن است منجربه توقف کامل باردهی محصول شود. روش‌های مورد استفاده برای جلوگیری و رفع کلروز آهن معمولا غیر قابل اطمینان و خیلی گران هستند. مناسبترین روش برای جلوگیری از کلروز آهن، انتخاب پایه مناسب در زمان احداث باغ است (Chouliaras et al., 2004). Cimen و همکاران (۲۰۱۴) پس از بررسی اثر هفت پایه مرکبات شامل نارنج، ولکامریانا، کلئوپاتراماندارین، کاریزو، تریورسیترنج، سیترنج و پونسیروس در دو سطح تأمین آهن (کفایت و کمبود) بر خصوصیات رشدی درخت جوان پرتقال پیوند شده بر روی این هفت پایه تحت شرایط گلخانه‌ای نشان دادند که سطح کمبود آهن در مقایسه با سطح تأمین بهینه آهن کمترین تأثیر را بر مقدار کلروفیل و شاخص‌های رشد درختان پیوند شده بر پایه نارنج داشت، درحالی‌که در این شرایط (کمبود آهن) مقدار کلروفیل برگ و شاخص‌های رشد درختان پرتقال پیوند شده بر سایر پایه‌ها کاهش معنی‌داری نشان دادند و بیشترین کاهش مربوط به پایه‌های پونسیروس و سیترنج بود.

آهک ازجمله خصوصیات شیمیایی خاک است که در قابلیت استفاده آهن برای گیاه اختلال ایجاد می‌کند (Loeppert *et al*., 1994). اگرچه برخی از گزارش‌ها نشان می‌دهد که ارتباط مشخصی بین مقدار آهک معادل و شدت کلروز در درختان میوه وجود ندارد (Bashour and Sayegh, 2007)، گزارش‌شده است که کلروز آهن منجر به کاهش عملکرد و کیفیت پایین محصولات کشاورزی و میوه‌ها می‌شود، به این دلیل که غلظت رنگ‌دانه‌های فتوسنتزی برگ، به‌ویژه کلروفیل را کاهش می‌دهد (Abadia and Abadia, 1993). در مقابل برخی گزارش کرده‌اند آهک فعال برای درجه‌بندی حساسیت درختان میوه به کلروز مناسب‌تر است (Bashour and Sayegh, 2007; Castle and Nunnallee, 2009). همچنین مقدار و شکل آهک (کل و فعال) می‌تواند بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و پاسخ‌های گیاهی تأثیر زیادی داشته باشد، به طوری‌که برخی گزارش‌ها نشان داده است آهک معادل بیشتر از ۲۰ درصد و یا آهک فعال بیشتر از ۱۰ درصد موجب کاهش رشد و عملکرد بیشتر گیاهان می‌شود (Bashour

* ایمیل نویسنده مسئول: af.shereat@gmail.com

and Sayegh, 2007) همچنین کارتر[1] (۱۹۸۱) سطوح بحرانی آهک کل را سه تا ۱۱ درصد و برای آهک فعال هفت تا نه درصد گزارش کرد. از طرف دیگر، بیشتر گزارش‌ها نشان می‌دهد که حساسیت پایه‌های مرکبات به عارضه زرد برگی آهن بسیار متفاوت است (Yang *et al*., 2010). بنابراین، با توجه به اهمیت انتخاب پایه‌های کارا برای درختان مرکبات در جذب عناصر غذایی و تحقیقات اندکی که در ایران درباره این موضوع وجود دارد. استراتژی‌های گیاهان در جذب عناصر غذایی کم مصرف به‌ویژه آهن در خاک‌ها در برخی ازگیاهان مشخص شده است اما در مورد گیاهان مرکبات مشخص نشده است کدام پایه به کمبود آهن در شرایط خاک آهکی مقاوم‌تر است. لذا هدف این تحقیق بررسی و انتخاب پایه‌های مقاوم به کمبود آهن در خاک‌های آهکی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی وزن خشک بخش هوایی و جذب عنصر آهن در پایه‌های مختلف مرکبات در یک خاک آهکی آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کاملا تصادفی با ۹ تیمار و ۳ تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه جیرفت در سال ۱۳۹۶ به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی شامل ۹ پایه مرکبات شامل نارنج، بکرایی، تریوسیترنج، رانگ‌پورلایم، سیترمولو، رافلمون، کلئوپاترا، ولکامریانا، پونسیروس بودند. برای این منظور از یک خاک مورد کشت اطراف جیرفت که دارای دامنه وسیعی از کربنات کلسیم بودند از عمق ۳۰-۰سانتی‌متری نمونه‌برداری شد و پس از هوا خشک شدن، کوبیدن و عبور از الک دو میلی‌متری و اندازه‌گیری برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن از جمله کربنات کلسیم معادل به روش تیتره کردن با اسید بافت خاک به روش هیدرومتری ، واکنش خاک (Mclean, 1982) ، قابلیت هدایت الکتریکی، کربن الی خاک ، غلظت فسفر قابل جذب، پتاسیم قابل جذب، کلسیم و منیزیم عصاره گل اشباع و غلظت آهن، روی، مس و منگنز قابل جذب پس از عصاره گیری با DTPA بر اساس دستور العمل موسسه تحقیقات خاک و آب (علی احیایی و بهبهانی زاده، ۱۳۷۶) اندازه گیری شد. به منظور کاشت پایه‌های مرکبات حدود شش کیلو گرم خاک در جعبه های کاشت ریخته شد و در ابتدا جعبه‌ها را از پایین با آب مقطر آبیاری شد و سپس ۱۳ بذر مرکبات را در جعبه‌ها با فواصل مساوی کاشتیم و آبیاری جعبه‌ها یک روز در میان در حد ظرفیت مزرعه انجام شد و بعد از گذشت ۵ ماه بخش هوایی گیاه برداشت شد. و پس از خشک کردن در دستگاته آون وزن خشک بخش هوایی اندازه گیری گردید. نمونه‌های گیاهی پس از خشک شدن، آسیاب شدن و سپس با روش هضم تر توسط اسیدنیتریک، اسیدکلریریک و آب اکسیژنه عصاره‌گیری شدند (Westerma, 1990) و در عصاره هضم غلظت آهن با دستگاه اتمیک مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (Ferran et al., 1978)اندازه‌گیری آهن فعال به روش عصاره‌گیری با محلول فنانترولین ۱/۵درصد و قرائت با دستگاه اسپکتوفتومتر در طول‌موج ۱۵۰ نانومتر انجام شد (Katyal and sarma, 1980). برای محاسبه آماری و تجزیه واریانس داده‌ها از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۲ و همچنین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد برای مقایسه میانگین داده‌ها و از نرم افزار Excel برای مرتب کردن داده‌ها و رسم نمودار استفاده گردید.

شکل ۱. نمایی از پایه‌های مختلف مرکبات

1-Carter

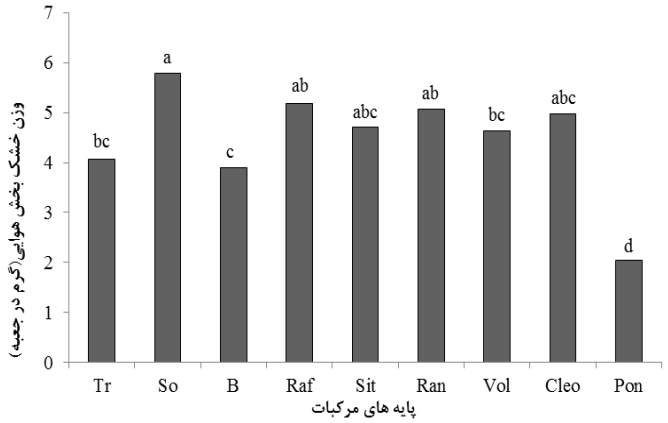
نتایج و بحث

نتایج مربوط به برخی از ویژگی‌های خاک در جدول (۱) ارائه گردیده است. خاک مورد بررسی دارای آهک نسبتاً زیاد کم بود. وجود آهک زیاد در خاک قابلیت جذب عناصر غذایی از جمله آهن را برای گیاه کاهش می‌دهد.

جدول ۱. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه

بافت خاک	pH	EC (dS.m-1)	آهک کل (٪)	کلسیم	فسفر	پتاسیم	آهن	منگنز	روی	مس	OC
				(میلی‌گرم در کیلوگرم)							٪
سیلتی لوم	۸/۳	۰/۷۴۳	۳۵/۶۹	۱۲۶	۱۳/۹۱	۴۰/۳۳	۰/۶۹۲	۶/۶۳۱	۰/۱۵۲	۰/۲۳	۰/۱

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بیشترین وزن خشک بخش هوایی به مقدار۵/۷۹ گرم از پایه نارنج و کمترین وزن خشک بخش هوایی به مقدار ۲/۰۴ گرم از پایه پونسیروس بدست آمد پایه‌های رافلمون، رانگ‌پورلایم، کلئوپاترا، ولکامریانا، سیترملو، تریوسیترنج و بکرایی به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار داشتند (شکل ۱). مقادیر بالای آهک در خاک موجب کاهش در تولید ماده خشک در اندام‌های انگور می‌گردد که این امر بـه لحـاظ کـاهش در مقدار کلروفیل در شرایط کمبود آهن می‌باشـد که این امر در مورد مرکبات هم صدق می‌کند (Bavaresco and Poni S. 2003کمبود آهن در درختان میوه باعث کاهش سطح سنتز کلروفیل، سطح برگ، وزن تر و خشک برگ‌ها، و در نتیجه باعث کاهش شدت عملکرد می‌شود (Nijjar, 1985). نتایج بررسی کاریزوسیترنج، نارنج، اسموت‌فلت‌سویل، سوینگل سیترومِلو، کلوپاتراماندارین، پونسیروس و ولکامریا در خاک‌های با سطوح مختلف آهک نشان داد که رشد نسبی پایه‌ها با افزایش آهک خاک کاهش یافت نارنج و کلوپاتراماندارین بیشترین و سوینگل‌سیترومِلو و پونسیروس کمترین رشد نسبی را داشتند (Castle and Nunnallee, 2009).

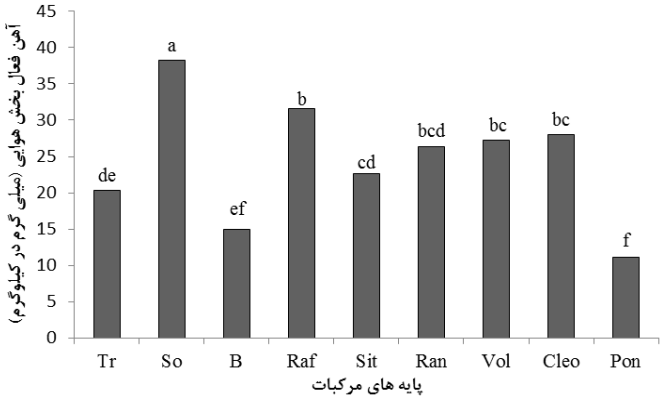


شکل ۱- اثر پایه‌های مختلف مرکبات بر وزن خشک بخش هوایی گیاه

(Tr:تریوسیترنج، So: نارنج، B: بکرایی، Raf: رافلمون، Sit: سیترملو، Ran: رانگ پورلایم، Vol: ولکامریانا، Cleo: کلئوپاترا، Pon: پونسیروس).

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بیشترین غلظت آهن فعال بخش هوایی گیاه به مقدار ۳۸/۲۳ (میلی‌گرم در کیلوگرم) از پایه نارنج بدست آمد و کمترین غلظت آهن فعال بخش هوایی به مقدار ۱۱/۰۹ (میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) از پایه پونسیروس بدست آمد و پایه‌های رافلمون، کلئوپاترا، ولکامریانا، رانگ‌پورلایم،سیترملو، تریوسیترنج و بکرایی به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار داشتند (شکل ۲). وجود منبعی از آهن غیرفعال در یک برگ کلروزه توسط Gil- Ortiz and Carracosa (۲۰۰۵) به اثبات رسیده است، این محققان گزارش کردند بخشی از آهنـی کـه در ریشـه هـا جـذب می‌شود، نمی‌تواند از غشاء پلاسمایی برگ عبور کرده و ممکن است در آپوپلاست باقی بماند. Cimen و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی اثر هفت پایه مرکبات (نارنج، ولکامریانا، کلئوپاتراماندارین، کاریزو، تریور، سیترنج، سیترنج و پونسیروس) و دو سطح تأمین آهن (کفایت و کمبود) بر خصوصیات رشدی درخت جوان پرتقال پیوند شده بر روی این هشت پایه تحت شرایط گلخانه‌ای پرداختند. نتایج این محققین نشان داد که سطح کمبود آهن در

مقایسه با سطح تأمین بهینه آهن کمترین تأثیر را بر مقدار کلروفیل و شاخص‌های رشد درختان پیوند شده بر پایه نارنج داشت، درحالیکه در این شرایط (کمبود آهن) مقدار کلروفیل برگ و شاخص‌های رشد درختان پرتقال پیوند شده بر سایر پایه‌ها کاهش معنی‌داری نشان دادند و بیشترین کاهش مربوط به پایه‌های پونسیروس و سیترنج بود.



شکل ۲- اثر پایه‌های مختلف مرکبات بر غظلت آهن فعال بخش هوایی

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که پایه‌های مرکبات در خاک‌های آهکی که دچار کمبود آهن می‌باشند در عملکرد و جذب عناصر آهن اختلاف معنی‌داری با هم دارند. نتایج نشان داد پایه نارنج دارای عملکرد بالایی نسبت به پایه‌های دیگر بود که اختلاف چندانی با پایه‌های رافلمون و کلئوپاترا نداشت و در مقابل آن پایه‌های پونسیروس و بکرایی دارای کمترین عملکرد ریشه بودند. بیشترین مقدار آهن فعال بخش هوایی از پایه نارنج بدست آمد و کمترین مقدار آن از پایه پونسیروس بدست آمد. نتایج این تحقیق نشان داد به طور کلی پایه‌های نارنج، کلئوپاترا و رافلمون دارای مقاومت بهتری در خاک آهکی در شرایط کمبود آهن بودند و پایه‌های پونسیروس و بکرایی دارای مقاومت کمتری در این خاک‌ها بودند پایه‌های تریوسیترنج، سیترملو، رانگ پورلایم و ولکامریانا مقاومت حد واسطی در این خاک‌ها داشتند.

منابع

علی احیایی، م .و ع.ا .بهبهانیزاده . ۱۳۷٦ .شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک .نشریه شماره ۱۰۲٤ ، جلد دوم، موسسه تحقیقات خاک و آب.

Abadía, J., A. and Abadia, 1993. Iron and plant pigments. In: Barton LL, Hemming BC (eds) Iron chelation in plants and soil microorganisms. San Diego:Academic Press. p. 327-343.

Bashour, I. and A.A.Sayegh, 2007. Methods of analysis for soils of arid and semi-arid regions. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. P. 49-53.

Bashour, I. and A.A.Sayegh, 2007. Methods of analysis for soils of arid and semi-arid regions. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. P. 49-53.

Bavaresco L., and Poni S. 2003. Effect of calcareous soil on photosynthesis rate, mineral nutrition, and source- sinkratio of table grape, Journal of Plant Nutrition, 5: 747-753.

Castle, W.S. & Nunnallee, J. 2009. Screening citrus rootstocks and related selections in soil and solution culture for tolerance to low-iron stress. HortScience. 44: 638-645.

Castle, W.S. & Nunnallee, J. 2009. Screening citrus rootstocks and related selections in soil and solution culture for tolerance to low-iron stress. HortScience. 44: 638-645.

Chouliaras, V., Therios, I., Angelos, P., Molassiotis, A.N., Antigoni, M. & Papavlasopoulos, A. 2004. The effect of iron deficiency and bicarbonate treatments on physiological and biochemical parameters in citrus. Agro Thesis. 2: 11 -18.

Cimen, B. , Yesiloglu, T. , Incesu, M., and Yilmaz, B. 2014. Growth and photosynthetic response of young 'Navelina' trees budded on to eight citrus rootstocks in response to iron deficiency. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 42: 170-182.

FAO. 2014. FAOSTAT, production (www.fao.org).

Ferran, J., A. Bonvalet and E. Casassas. 1987. New masking agents in the azomethine-H method for boron determination in plant tissues. Agrochimica 32:171.

Gee, G. W. and Bauder, J. W. 1979. Particle size analysis by hydrometer: a simplified method for routine textural analysis and a sensitivity test of measurement parameters. Soil Science Society of America Journal. 43(5): 1004-1007.

Gil- Ortiz R., and Carracosa B. 2005. Response of leaf parameter to soil applications of iron- EDDHA chelates in a peach orchard affected by iron chlorosis. Journal: Communications in soil science and plant analysis. 36. Issue 13& 14: 1839-1849.

Katyal, J. C. & Sharma, B. D. 1980. A new technique of plant analysis to resolve iron chlorosis. Plant and Soil. 55: 105-119.

Loeppert, R. H., Wei, L. C., & Ocumpaugh, W. R. 1994. Soil factors influencing the mobilization of iron in calcareous soils. Biochemistry of metal micronutrients in the rhizosphere, 343-360.

Mclean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement. P. 199- 224. In: A.L. Page et al. (ed). Methods of Soil Analysis. Part 2. SSSA. Madison, WI.

Nijjar, G. S. 1985. Nutrition of Fruit Trees, Mrs. Usha Raj Kumar for Kalyani Publishers, New Delhi, India.

Westerma R.E.L. 1990. Soil testing and plant analysis. SSSA. Madison Wisconsin, USA.

Yang, L., G. Li,. Q. Lin, and X.Zhao, 2010. Active carbonate of chestnut soils in different lands. Ecology and Environmental Science.19: 428 – 432.

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Soil Fertility, Plant Nutrition and Greenhouse Cultivation

study of growth and iron active concentration in citus rootstocks in calcareous soils

Shariatzade[*1], a., Boroomand[2], N., Shafiei, S.[3]

[1] M.Sc. M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture. University of Jiroft, Iran
[2] Associate Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Kerman, Iran
[3] Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Jiroft, Ira

Abstract

In order to study and choose resistant citrus rootstocks to iron deficiency in calcareous soils, A completely randomized design with nine rootstocks and three replications was conducted in the greenhouse of Jiroft university in 2017. Citrus rootstocks including: Citrang, Sour Orange, Bakraei, Raflemon, Citromelo, Rangpurlime, Volcameriana, Cleopatra and Poncirus. Initially, seeds were planted in rhizoboxes and were grown at suitable moisture and temperature. After 5 months Plants were harvested and growth yield and active iron in shoots were measured. The highest yield was obtained from Sour Orange and the lowest of them were in Poncirus and Bakraei. The highest amount of active iron in shoots was so in Sour Orange. The results showed that Sour Orange, Cleopatra and Raflemon, had the most tolerant in calcareous soils and the least tolerant rootstocks were in Pancirus and Bakraei. Citrang, Citromelo , Rangpurlime and Volcameriana had moderate function and tolerance in these soils.

Keywords: Active iron, , Calcareous soils, Yield

[*] Corresponding author, Email: af.shereat@gmail.com