ارزیابی تحمل به کلروز آهن در چهار پایه هلو، بادام تلخ، GF677 و GN15

راضیه رستمی ، احمد ارشادی *، حسن ساری‌خانی
به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیاران گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا.
*نویسنده مسئول: Ershadi@basu.ac.ir

چکیده

از جمله محدودیت های اصلی پرورش درختان میوه در مناطق با خاکهای آهکی و قلیایی کمبود آهن می باشد. به کار گیری پایه های کارآمد برای جذب آهن یک روش دائمی و اقتصادی برای حل این مشکل است. در این تحقیق سه تیمار غذایی شامل: ۱- هوگلند فاقد آهن ۲- هوگلند دارای آهن با غلظت 90 میکرو مولار (شاهد) ۳- هوگلند دارای آهن با غلظت ۹۰ میکرو مولار به همراه بی کربنات پتاسیم با غلظت ۱۰ میلی مولار بر روی چهار پایه: هیبریدهای هلو و بادام GF677 و GN15، بادام تلخ و هلو به مدت پنج هفته اعمال گردید. فاکتور های مورد بررسی در این پژوهش شامل غلظت کلروفیل، وزن تر ریشه و اندام هوایی، آهن کل و آهن فعال بود. نتایج نشان داد که در هر چهار پایه بیشترین میزان رشد، غلظت کلروفیل، آهن کل و آهن فعال مربوط به تیمار شاهد بود. پایه ها در تیمارهای غذایی حاوی یون های بی کربنات و فاقد آهن، تفاوت معنی داری از نظر میزان آهن فعال نشان ندادند. میزان آهن کل پایه های بادام، GF677 و GN15 در محلول غذایی با یون های بی کربنات با تیمار شاهد تفاوت معنی داری نشان نداد. پایه هلو بیشترین میزان کاهش در رشد،کلروفیل، آهن کل و فعال را در تیمارهای غذایی فاقد آهن و حاوی یون های بی کربنات، نسبت به شاهد نشان داد. بیشترین تحمل به محلول غذایی فاقد آهن مربوط به GF677 بود. همچنین در شرایط حضور یون های بی کربنات بادام تلخ و GF677 تحمل بیشتری را نشان دادند.

واژه های کلیدی: پایه های هسته دار، بی کربنات، آهن کل و آهن فعال

مقدمه

عنصر آهن یکی از مهمترین عناصر در تغذیه گیاهان است. یکی از دلایلی که جذب آهن را در خاک با مشکل مواجه می سازد، وجود کربنات کلسیم است که بیش از ۳۰ درصد خاک های سطح زمین را می پوشاند (تاگلیاوینی و رامبولا، ۲۰۰۱). یون های بی کربنات تولید شده در این خاک ها خاصیت بافری دارند و از کاهش پی اچ در اطراف محیط ریشه جلوگیری کرده و در نتیجه از حلالیت بیشتر ترکیبات آهن دار و قابلیت جذب آهن می کاهند (منگل، ۱۹۸۴). کمبود آهن مشکل بزرگ تولید تجاری میوه در خاک های آهکی و قلیایی نواحی مدیترانه و ایران است. توسعه علائم کلروز در باغات، موجب کاهش رشد، عملکرد و کیفیت میوه می شود (تاگلیاوینی و رامبولا، ۲۰۰۱).

به کارگیری پایه های کارآمد برای جذب آهن یک راه حل دائمی و اقتصادی برای حل مسئله جهانی کلروز آهن است (هان و همکاران، ۱۹۹۴).

هدف ازاین پژوهش مقایسه میزان تحمل چهار پایه هسته دار به شرایط کمبود آهن و حضور بی کربنات می باشد.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۱ در دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان، به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد.

چهار پایه مورد استفاده در آزمایش شامل دانهال های هلو و بادام تلخ و نهال های ریشه دار شده دو هیبرید هلو و بادام GF677 و GN15 بود که در گلدان های ۷ لیتری حاوی کوکوپیت و پرلیت به نسبت ۱:۱ کشت و در گلخانه نگهداری شدند. در طول چهار هفته اول،گیاهان با محلول غذایی هوگلند با نصف غلظت، به روش خیمنز و همکاران (۲۰۰۸) تغذیه شدند. این عمل یک روز در میان انجام و در هر نوبت مقدار ۲۵۰میلی لیتر محلول غذایی برای هر گلدان استفاده شد.

پس از آنکه گیاهان به اندازه ی کافی رشد نمودند، تیمارهای غذایی در سه سطح شامل: ۱- هوگلند فاقد آهن با پی اچ شش ۲- هوگلند حاوی آهن با غلظت ۹۰میکرومولار و پی اچ شش (شاهد) ۳- هوگلند دارای آهن با غلظت ۹۰ میکرومولار حاوی بی کربنات پتاسیم با غلظت ۱۰میلی مولار و پی اچ هشت، به مدت پنج هفته بر روی چهار پایه مذکور اعمال شدند. در پایان آزمایش، وزن تر ریشه و اندام هوایی گیاهان اندازه گیری شد.

محتوی کلروفیل برگ به روش گراس (۱۹۹۱) اندازه گیری شد. اندازه گیری آهن فعال به روش تاکور و کائور (۱۹۸۴) و اندازه گیری آهن کل به روش (عبدل و همکاران، ۱۹۹۴) انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS 9.1 و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

کلروفیل

نتایج نشان داد تیمارهای غذایی مختلف اثر معنی داری بر غلظت کلروفیل در هر چهار پایه داشت. همچنین اثر متقابل پایه و تیمار غذایی در سطح ۱ درصد معنی دار شد. مقایسه میانگین نشان داد که پایه هلو بیشترین کاهش کلروفیل برگ را در تیمار غذایی فاقد آهن و حاوی بی کربنات، نسبت به تیمار شاهد داشت. در مقایسه تیمار شاهد با تیمار غذایی حاوی یون های بی کربنات، کمترین کاهش کلروفیل مربوط به پایه بادام تلخ بود. در محلول غذایی فاقد آهن دو پایه GF677 و بادام تلخ، کمترین کاهش کلروفیل را در مقایسه با تیمار شاهد نشان دادند. پایه GN15 مقاومت بیشتری نسبت به هلو در هر دو تیمار غذایی فاقد آهن و پی اچ بالا نشان داد.

دونینی و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی اثر کمبود آهن روی پایه‌های به و گلابی مشاهده نمودند که گلابی رقم کنفرنس نسبت به کلون های حساس Ma وBA29، مقاومت بیشتری به حضور یون های بی کربنات در محلول غذایی داشته وغلظت کلروفیل بیشتری در این شرایط در برگ های این پایه وجود داشت.

وزن تر ریشه و اندام هوایی

تاثیر نوع پایه و محلول غذایی بر وزن تر ریشه و اندام هوایی معنی دار شد. بیشترین وزن تر ریشه و اندام هوایی در تمام پایه ها مربوط به تیمار شاهد و کمترین میزان، مربوط به محلول هوگلند حاوی بی کربنات بود. بیشترین درصد کاهش وزن تر ریشه مربوط به هلو در هردو شرایط فاقد آهن (۴۸ درصد) و بی کربنات (۵۹ درصد) بود. کمترین درصد کاهش وزن ریشه نسبت به گیاهان شاهد، در تیمار غذایی حاوی یون های بی کربنات، در GF677 (۲۰درصد) و در تیمار غذایی فاقد آهن، در دو پایه GF677 و GN15 (به ترتیب ۱۰ و ۳۴ درصد) مشاهده شد.

آهن کل و فعال

محلول غذایی اثر معنی داری بر میزان آهن کل برگ داشت، به طوری که بیشترین میزان آهن کل در هر چهار پایه مربوط به محلول غذایی شاهد، و کمترین میزان آن مربوط به تیمار غذایی فاقد آهن بود. بیشترین کاهش آهن کل برگ در هلو مشاهده شد. مقایسه میانگین ها نشان داد که حضور بی کربنات باعث کاهش معنی داری در آهن کل در برگ پایه های GF677 و GN15 وبادام تلخ در مقایسه با گیاهان شاهد نشد.

در مقایسه سه محلول غذایی، بالاترین میزان آهن فعال مربوط به تیمار شاهد بود. بین تیمار فاقد آهن و تیمار حاوی بی کربنات اختلاف معنی داری از نظر غلظت آهن فعال برگ مشاهده نشد. غلظت آهن فعال برگ در پایه های بادام تلخ، GF677 و GN15 تحت تاثیر حضور یون های بی کربنات در محلول غذایی به ترتیب ۲۳، ۲۲ و ۲۰ درصد کاهش یافت، در حالی که پایه ی هلو بیشترین کاهش را در میزان آهن فعال (۳۶ درصد) در حضور یون های بی کربنات نشان داد.

به طور کلی حضور یون های بی کربنات و پی اچ بالا موجب کاهش آهن فعال برگ، کلروفیل و رشد در هر چهار پایه مورد مطالعه گردید. پایه های بادام تلخ و GF677 نسبت به این شرایط متحمل تر بودند.

در خاک های آهکی بخش قابل ملاحظه ای از آهن کل در محیط اطراف ریشه رسوب کرده یا در آپوپلاست برگ به دام افتاده است. هنوز مشخص نیست چه نسبتی از آهنِ جذب شده در ریشه بدون حرکت باقی می ماند و چه مقدار از آن به اندام های هوایی انتقال می یابد. احیای آهن در آپوپلاست و قبل از ورود آن به سلول های برگ ضروری می باشد (منگل،۱۹۹۴).

کاهش قدرت احیاء آنزیم فریک کلات ردوکتاز و همچنین کاهش حلالیت و جذب آهن در محیط اطراف ریشه گیاهان در اثر پی اچ بالا در مقایسه با گیاهان شاهد، منجر به کاهش غلظت آهن فعال برگ در این شرایط می شود.

اندازه گیری غلظت آهن کل برگ شاخص مناسبی برای تعیین حساسیت یا مقاومت ارقام مختلف نسبت به کمبود آهن نیست (گوگورسینا و همکاران، ۲۰۰۴). گیاهانی که دارای غلظت بالای آهن کل در برگ هستند، ممکن است به تغذیه آهن پاسخ مثبت نشان دهند. میزان آهن فعال در برگ ها شاخص مناسب تری نسبت به آهن کل، برای ارزیابی وضعیت آهن گیاهان است، چرا که برخلاف بالا بودن آهن کل در برگ های کلروزه، بین درجه کلروز و میزان آهن فعال رابطه منفی وجود دارد (چلیک و کاتکات،۲۰۰۷).

به طور کلی پایه های متحمل توانایی بالایی برای کاهش Fe^{3+} سطح ریشه ها (با آنزیم فریک کلات ردوکتاز) و آزادسازی پروتون ها به ریزوسفر تحت شرایط کمبود آهن دارند.

منابع

-Abdel-Shafy, H., W. Hegemann, and A. Teiner. 1994. Accumulation of metals by vascular plants. Environmental Management and Health. 5(2): 21-24.

-Çelik, H., and A. Vahap Katkat. 2007. Some parameters in relation to iron nutrition status of peach orchards. Journal of Biological & Enviromental Sciences. 1(3): 111-115.

- Donnini, S., A. Castagna, A. Ranieri, and G. Zocchi. 2009. Differential responses in pear and quince genotypes induced by Fe deficiency and bicarbonate. Journal of Plant Physiology. 166: 1181-1193.

- Gogorcena, Y., J. Abadı´a, and A. Abadı´a. 2004. A new technique for screening iron-efficient genotypes in peach rootstocks: elicitation of root ferric chelate reductase by manipulation of external iron concentrations. Journal of Plant Nutrition. 27: 1701–1715.

- Gross, J.1991. Pigments in Vegetables. Van Nostrand Reinhold, New York, p: 351.

- Han, Z.H., T. Shen, R.F. Korcak, V.C. Baligar. Screening for iron efficient species in the genus *Malus*. Journal of Plant Nutrition. 1994. 17: 579–592.

- Jiménez, S., J. Pinochet, A. Abadia, M. Moreno, and Y. Gogorcena. 2008. Tolerance response to iron chlorosis of *Prunus* selections as rootstocks. Scientia Horticulturae. 43(2): 304-309.

-Mengel, M., Th. Breininger, and W. Bubl. 1984. Bicarbonate, the most important factor inducing iron chlorosis in vine grapes on calcareous soil. Plant Soil. 81: 333-344.

- Mengel, K. 1994. Iron availability in plant tissues-iron chlorosis on calcareous soils. Plant Soil. 165: 275–283.

-Tagliavini, M. and A. Rombola. 2001. Iron deficiency and chlorosis in orchard and vineyard ecosystems. European Journal of Agronomy Review. 15: 71-92.

-Takkar, P.N. and N.P. Kaur. 1984. HCL metod for Fe^{2}+ estimation to resolve iron chlorosis in plants. Journal of Plant Nutrition. 7: 81-90.

Assessment of Iron chlorosis tolerance in peach, bitter almond, GF677 and GN15 rootstocks

Raziyeh Rostami, Ahmad Ershadi*, Hasan sarikhani
M.Sc. Student and Assistants professors, Department of horticultural science, Bu Ali Sina University, Hamedan
*Corresponding author: Ershadi@basu.ac.ir

Abstract
Iron deficiency is one of the main limitations of fruit growing in areas with calcareous and alkaline soils. The use of rootstock efficient in Fe acquisition would provide a permanent and economical solution to the worldwide problem of Fe-deficiency chlorosis. In present study, the effect of three nutrition solution treatments including:1- Hoagland Fe free 2 – Hoagland containing 90 µM Fe (control) 3- Hoagland containing 90 µM Fe and 10 µM $KHCO_3$ were evaluated on four *Prunus* rootstocks: GF677 ,GN15, bitter almond and peach were applied for five weeks. The parameters measured were chlorophyll content, root and shoot fresh weight, total iron and active iron of leaves. The results indicated that in all four rootstocks growth rate, chlorophyll content, total iron and active iron were more in control plants. Rootstocks showed no significant differences for active iron of leaves in treatment containing bicarbonate ions and Fe free. Bitter almond, GF677 and GN15 rootstocks showed no considerable changes for total iron concentration in nutrient solution containing bicarbonate in compared to control. Peach rootstock showed the highest decrease in growth, chlorophyll content, total iron and active iron in Fe free and bicarbonate nutrition treatments, compared to control. The maximum tolerance to Fe free treatments was found with GF677. Moreover, bitter almond and GF677 has better performance in nutrient solution containing bicarbonate.

Keywords: *Prunus* rootstocks, bicarbonate, total iron and active iron.