رابطه بین کلروز آهن با اشکال مختلف آهن در مرکبات

محمود محمدی و عبدالامیر معزی

به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری و استادیار دانشگاه شهید جمران اهواز

مقدمه

آهن در خاک اغلب به اشکال نامحلول اکسید و هیدروکسیدهای آهن سه ظرفیتی (هماتیت، گئوتیت و فری هیدرات) موجود می باشد. آهن از نظر وزنی ۶٫۲ -۴٫۲ درصد پوسته زمین را در بر می گیرد. با این وجود مقدار آهن قابل حل در مقایسه با کل آهن ناچیز می باشد. اشکال معدنی قابل حل آهن در خاک $Fe(OH)^{+}_{2}$, Fe^{3+}, Fe^{2+} و $Fe(OH)^{2+}$ و فرم قابل جذب توسط گیاه Fe^{3+}, Fe^{2+} می باشد. کمبود آهن یک مشکل تغذیه ای عمومی در اکثر باغهای مرکبات موجود در خاکهای آهکی و قلیائی می باشد (۱). تجزیه بافتهای گیاهی و تعیین میزان آهن برای تشخیص کمبود آهن در گیاهان مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. اما مطالعات انجام شده نشان می‌دهد اغلب غلظت آهن موجود در برگ گیاهان کمبوددار برابر یا بیشتر از غلظت آهن دربرگ گیاهان سبزمی باشد(۴،۳و۵). این حالت برای مرکبات موجود در خوزستان نیزصادق می باشد. تحقیقات نشان می دهد تنها بخش کوچکی از آهن گیاه (Fe^{2+}) به صورت متابولیکی فعال است و وارد پروسهٔ کلروفیل سازی می گردد و قسمت عمده آهن جذب شده (Fe^{3+}) به دلیل عدم کارایی آهن درون برگ و یا عدم توانایی برگ در احیاء Fe^{3+} به Fe^{2+} به دلیل بالا بودن pH شیره سلولی و دیگر عوامل مورد استفاده قرار نمی گیرد. (۴،۱و۵). هدف از این تحقیق تعیین فرم مؤثر آهن در ایجاد کمبود و تعیین همبستگی بین کلروفیل و Fe^{2+} در مرکبات (نارنج) شهر اهواز می باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ابتدا نمونه برداری خاک از عمق ۷۰-۰ سانتی متری، سپس نمونه های برگی (سبز و کلروزه) از درختان هم سن و دارای رشد رویشی یکسان بدون آفت و بیماری ازسه باغ در سه نقطه با خصوصیات فیزیکو شیمیائی متفاوت برداشت گردیدند. اندازه گیری آهن کل به روش هضم تر و قرائت به وسیله دستگاه اتمیک ابزوربشن، اندازه گیری آهن فعال (Fe^{2+}) به روش ارتوفنان ترولین (کتیال و شارما ۱۹۸۰)، اندازه گیری کلروفیل به روش آرنون (۱۹۵۶) انجام و از آزمون مقایسه میانگین ها به روش دانکن جهت مقایسه میانگین ها استفاده گردید(۲).

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک نشان می دهد خاک این باغهاآهکی (با میانگین ۴۵ درصد آهک) و از نظر درصد مواد آلی و ازت فقیر اما از نظر فسفر و آهن (میانگین ۱۰ $mg\ kg^{-1}$) غنی می باشند. نتایج تجزیه برگی نشان می دهد، میزان آهن کل موجود در برگهای کمبود دار برابر یا حتی بیشتر از برگهای سبز و سالم می باشد در مقابل میزان کلروفیل برگهای سبز از برگهای کلروزه بیشتر می باشد (جدول شماره ۱)

جدول (۱) بررسی میزان آهن کل، Fe^{2+} و کلروفیل در برگهای سبز و کلروزه

اشکال مختلف آهن	سبز			کلروزه		
	باغ ۱	باغ ۲	باغ ۳	باغ ۱	باغ ۲	باغ ۳
$Fe_{Total}(mg\ kg^{-1})$	۲۹۲	۲۸۲	۲۷۳	۳۰۰	۲۹۲	۲۷۵
$Fe^{2+}(mg\ kg^{-1})$	۶۳/۳	۵۴	۴۸	۲۴/۲	۲۱/۵	۱۹/۳
کلروفیل $(mg\ g^{-1})$	۱/۷۷	۱/۱۶	۱/۱۱	۰/۴۵	۰/۴۳	۰/۴۱
Fe^{2+}/ Fe_{Total}	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۷

با افزایش درجه کلروز میزان آهن فعال کاهش می یابد که این موضوع با نتایج تحقیقات کتیال و شارما در برنج (۱۹۸۰)، محمد و همکاران (۱۹۹۸) در لیمو ترش، منگل و همکاران (۱۹۹۴) در آفتابگردان مطابقت دارد(۴،۳و۵). از طرف دیگر نسبت آهن فعال به آهن کل محاسبه شده ارتباط نزدیکی با کلروز دارد به گونه ایکه هر چه این نسبت بیشتر باشد کلروز آهن کاهش و هر چه کمتر باشد کلروز افزایش می یابد.

مقایسه نمودار همبستگی بین کلروفیل با Fe^{2+},Fe^{3+} و آهن کل بیانگر همبستگی مثبت و بالای کلروفیل با Fe^{2+} ($R^2 = 0.91$) می‌باشد. لذا نتیجه می گردد قسمت اعظم آهن اندازه گیری شده توسط دستگاه اتمیک در بافتهای گیاهی غیر فعال است و فقط بخش کوچکی از آن که شامل Fe^{2+} می باشد در پروسهٔ کلروفیل سازی شرکت می کند. همچنین آهن اندازه گیری شده در نمونه های برگی مرکبات معیاری از حالت تغذیه ای واقعی گیاه نیست و نمی تواند به عنوان یک شاخص برای تشخیص کلروز آهن مورد استفاده قرار گیرد.

از این رو پیشنهاد می گردد توصیه ها بر مبنای میزان Fe^{2+} موجوددر بافتهای گیاهی باشد.

منابع مورد استفاده

1-Mengel, K., R. Planker and B. Hoffmann (1994). Relationship between leaf apoplast pH and iron chloros of sunflower. J plant Nutr. 17:1053-1065.

2-Arnon, D. I. 1956. Photosynthesis by isolated chloroplast. IV. General concept and comparison of three photochemical reactions Biochem, Biophys. Acta. 20:449-461.

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

4-Kosegarten, U.H., B. Hoffman and K. Mengel 1999. Apoplastic PH, and reduction in intact sunflower leaves. Plant physiology. 121:1069-1079.

5-Mohammad, M.J., H.Najim and S.Khresat. 1998. Nitric acid and o-phenanthrline extractable iron for diagnosis of iron chlorosis in citrus lemon trees. J. plant Nutr, 29(788):1035-1043.