روش جدید تجزیه برگی برای برطرف کردن کمبود آهن در مرکبات

محمود محمدی و عبدالامیر معزی

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

مقدمه

آهن یکی از عناصر ضروری برای رشد گیاهان می باشد. کمبود آهن در اندام های گیاهی موجب اختلال در متابولیسم آنزیم ها، تنفس گیاه، کاهش میزان سبزینه و فتوسنتز و کاهش عملکرد کمی و کیفی گیاهان می گردد (۱،۴و ۵). کلروز آهن یک مشکل تغذیهٔ عمومی در اکثر باغ های مرکبات موجود در خاکهای آهکی و قلیایی می باشد (۳و۵). گیاهانی که دچار کمبود آهن می گردند زردی مشخصی بین رگبرگهای برگ های جوان آنها ظاهر می گردد (۳و ۴).تجزیه بافت های گیاهی یکی از روش های معمول جهت تشخیص کمبود های عناصر غذایی می باشد. اما بررسی های انجام شده در گیاهان مختلف نشا ن می دهد غلظت آهن موجود در برگهای کمبود دار اغلب برابر یا بیشتر از غلظت آهن در برگ های سبز می باشد، علت چنین رفتاری ناشی از عدم کارآیی آهن درون برگ و یا عدم توانایی برگ در احیاء آهن سه ظرفیتی به دو ظرفیتی می باشد(۲،۳و۵). این تحقیق با هدف تعیین مناسبترین غلظت،نسبت، pH، زمان عصاره گیری و طول موج دستگاه اسپکتروفتومتر جهت اندازه گیری Fe^{2+} در مرکبات انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق روی درختان مرکبات (نارنج) باغ کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز انجام گردید. ابتدا نمونه برداری خاک از عمق ۷۰-۰ سانتی متری، سپس نمونه های برگی (سبز و کلروزه) به طور تصادفی از درختان هم سن و با رشد رویشی یکسان برداشت شدند. تیمارهای مورد استفاده شامل ۴ غلظت محلول فنان ترولین (۱،۱/۵، ۲و ۲/۵ درصد) در pH های چهار گانه (۲، ۳، ۴و ۵) همچنین چهار نسبت نمونه گیاهی به محلول فنان ترولین (۱:۵، ۱:۱، ۱:۱۵و ۱:۲۰) در مراحل مختلف زمانی می باشند که در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی مورد آزمایش قرار گرفتند. مبنای انتخاب فنان ترولین به عنوان عصاره گیر، ثابت پایداری بالای آن با Fe^{2+} در مقایسه با دیگرکیلت های آهن قدرت بالای استخراج Fe^{2+} از درون بافت های گیاهی و تبعیت رنگ نارنجی حاصل از کمپلکس پایدار فنان ترولین با Fe^{2+} از قانون بیر (Bear) می باشد (۶). اندازه گیری آهن کل به روش هضم تر و قرائت به وسیله دستگاه جذب اتمی و کلروفیل به روش آرنون (۱۹۵۶) انجام گردید (۲).

نتایج و بحث

با استفاده ازنتایج تجزیه واریانس و آزمون دانکن ابتدا در هرpH و غلظت مناسب ترین نسبت نمونه گیاهی به محلول فنان ترولین، سپس از بین نسبتهای برتر مناسب ترین غلظت ونهایتاً مناسب ترین pH انتخاب گردید. در۲= pH غلظت ۲/۵ درصد نسبت۱:۱۰، در۳= pH غلظت ۲ درصد نسبت۱:۱۰، در۴= pH غلظت ۲/۵ درصد نسبت۱:۱۰و در۵= pH غلظت ۱ درصد نسبت۱:۱۰و با کاهش pH افزایش در Fe^{2+} استخراجی ناشی از سست شدن کمپلکس های فلزی با مواد آلی و رقابت بین یون H^+ با یونهای فلزی برای لیگاند شدن می باشد(۲و۶). با افزایش غلظت محلول عصاره گیر پتانسیل بیشتری برای استخراج Fe^{2+} ایجاد می گردد. این نتایج با نتایج تحقیقات کتیال و شارما (۱۹۸۰) در برنج و محمد و همکاران(۱۹۹۸)در لیموترش مطابقت می کند(۲و۵). دوآزمایش در زمانهای مختلف برای تعیین مناسبترین زمان عصاره گیری انجام گردید. در آزمایش اول میزان Fe^{2+} استخراجی تا ۱۴ ساعت بعد از اختلاط نمونه های برگی با محلول عصاره گیر افزایش معنی داری داشت، اما بعد از ۱۴ ساعت افزایش محسوسی مشاهده نگردید. در آزمایش دوم زمان محدودتر گردید، نتایج نشان می دهد تا ۱۲ ساعت مدت انکوباسیون میزان Fe^{2+} استخراجی از نمونه های برگی اختلاف معنی داری با زمانهای قبل و بعد از خود دارد(۶۲/۴ و ۳۲/۱ میلی گرم در کیلوگرم در برگهای سبز و کلروزه). نمودار پیک فنان ترولین با Fe^{2+} نشان می دهد ماکزیمم جذب کمپلکس نارنجی رنگ فروئین در طول موج ۵۱۰ نانومتر می باشد. نتایج این تحقیق نشان می دهد برای استخراج Fe^{2+} از درون بافت های گیاهی، محلول دو درصد فنان ترولین۳ =pH نسبت نمونه گیاهی به محلول فنان ترولین ۱:۱۰و قرائت پس از ۱۲ ساعت مدت انکوباسیون در طول موج ۵۱۰ نانومتر بوسیله دستگاه اسپکترو فتومتر مناسبترین گزینه می باشد. همچنین نمودار همبستگی بین غلظت کلروفیل با آهن کل و Fe^{2+} بیانگر همبستگی بالای بین کلروفیل و Fe^{2+} (R^2= ۰/۹۱) می باشد. لذا توصیه کودی بر مبنای میزان آهن کل همیشه نمی تواند شاخص مطمئنی برای تعیین حد کمبود یا کفایت آهن باشد مگر آنکه در غلظت های آستانه کمبود یاکفایت آهن در گیاهان مختلف بازنگری گردد.

منابع مورد استفاده

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

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

3-Kosegarten, U.H., B. Hoffman and K. Mengel. 1999. Apoplastic PH, and reduction in intact sunflower leaves. Plant physiology, 121:1069-1079.
4-Marschner, H. 1986. Mineral nutrition of Higher plants. Academic press, London, UK.

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.
6-Sillen, L.G. and H.E. Mortell. 1971. Stability constants of metal iron complexes special publication No 25. The chemical society. Barlingtom House. London WIOEN.