مجله تازه های بیوتکنولوژی سلولی- مولکولی
دوره اول، شماره چهارم، پاییز ۱۳۹۰

NCMBJ
Research Article
مقاله تحقیقی

مقایسه تاثیر نانو کلات آهن با کلات آهن بر پارامترهای رشد و فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان ریحان Ocimum Basilicum

مریم پیوندی[1*]، هانیه پرنده[2]، مهدی میرزا[3]

[1] استادیار، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران- شمال، تهران- ایران
[2] کارشناسی ارشد، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران- شمال، تهران- ایران
[3] دانشیار، موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، تهران- ایران

چکیده

سابقه و هدف: ریحان با نام علمی Ocimum Basilicum گیاهی متعلق به راسته ی نعناع یان و تیره نعناع است،که به عنوان یک گیاه دارویی در طب سنتی ایران مورد استفاده قرارگرفته است. هدف از این پژوهش بررسی و مقایسه دو کود کلات آهن و نانو کود کلات آهن در غلظت های مختلف بر چند پاسخ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه ریحان است. در این تحقیق اثر نانو کود کلاته آهن و کود کلاته آهن بر پارامترهای رشد، مقدار رنگیزه های فتوسنتزی برگ، مقدار پروتئین و همچنین تغییرات فعالیت برخی آنزیم های آنتی اکسیدان در برگ بررسی شد.

مواد و روش ها: آزمایش درشرایط کشت مزرعه ای، به صورت بلوک های کاملاً تصادفی با ۴ تکرار طراحی شد. گیاهان در معرض غلظت های مختلفی از کود کلات آهن (۷/۵ kg.ha^{-1} ، ۴/۵ ، ۱/۵) و نانو کود کلات آهن (۵ kg.ha^{-1}، ۳،۱) قرار گرفتند.

یافته ها: بررسی ها نشان داد که پارامترهای رشد در گیاهانی که در معرض تیمار کود آهن با غلظت ۷/۵ kg.ha^{-1} و نانو کود آهن با غلظت ۱ kg.ha^{-1} بودند، نسبت به شاهد افزایش یافته است. فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی درحضور کود آهن در هر سه غلظت بیشتر از تیمارهای نانو کود آهن بود. همچنین نانو کود آهن سبب کاهش محتوای پروتئین در مقایسه با کود آهن گردید. افزایش در محتوای رنگیزه های فتوسنتزی در تیمار هایی که تحت نانو کود کلات آهن با غلظت ۵ kg.ha^{-1} بودند، دیده شده است.

نتیجه گیری: این نتایج نشان می دهد که جایگزینی کود آهن تهیه شده با فناوری نانو در مقایسه با کود های آهن رایج در غلظت مناسب یا کمتر نسبت به کود آهن می تواند سبب افزایش رشد کمی و کیفی گیاه ریحان شود.

واژه های کلیدی: Ocimum Basilicum، نانو کود کلات آهن، کود کلات آهن، پارامتر های رشد، رنگیزه های فتوسنتزی، آنزیم های آنتی اکسیدانی

مقدمه

آهن یکی از عناصر ضروری اما کم مصرف و کم تحرک برای گیاهان است. گیاهان در بین همه ی ریز مغذی ها، بیشترین نیاز را به آهن دارند. آهن، بخش از گروه کاتالیزوری بسیاری از آنزیم های اکسیداسیون و احیاء است و برای سنتز کلروفیل مورد نیاز است (تایز و زایگر، ۲۰۰۲). نقش این عنصر در تثبیت ازت و فعالیت برخی آنزیم ها نظیر کاتالاز، پراکسیداز و سیتوکروم اکسیداز به خوبی مورد بررسی قرار گرفته است (Blakrishman et al., 2000; Ruiz et al., 2000 ; Welch et al., 1991). قابل توجه است که افزودن آهن در فرم های غیر کلات به خاک ها مخصوصا در خاک های آهکی ایران تاثیر زیادی در فراهم آوردن آهن برای گیاه و میکروارگانیسم های خاک ندارد. چرا که آهن آزاد به سرعت هیدراته شده و به صورت هیدروکسید های آهن رسوب می کند و قابل استفاده نیست (Banaei et al., 2005).

آدرس نویسنده مسئول:گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران- شمال.
Email: m_peyvandi@iau-tnb.ac.ir
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۰۶/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۷/۰۵

Archive of SID
www.SID.ir

ترکیبات کلاته آهن بهترین راه حل برای بر طرف کردن کلروز آهن در همه خاک ها و علی الخصوص خاک های قلیایی بوده و می توانند شدیدترین مشکلات تغذیه ای گیاهان را علاج نمایند. نانو کود کلات آهن دارای کمپلکس منحصر به فردی می باشد و این نانو کمپلکس دارای ۹ درصد آهن محلول در آب در بازه ۳< pH < ۱۱ می باشد. مکمل های روی و منگنز در این کود نقش خاص خود را ایفا می کنند (پرداختی و همکاران، ۱۳۸۵). به طور کلی فناوری نانو در زمره فناوری های جدیدی است که هنوز در مرحله آغازین رشد خود قرار دارد. تفاوت اصلی فناوری نانو با فناوری های دیگر در مقیاس مواد و ساختار هایی است که در این فناوری مورد استفاده قرار می گیرند. در حقیقت اگر بخواهیم تفاوت این فناوری را با فناوری های دیگر به صورت قابل ارزیابی بیان نماییم، می توانیم وجود عناصر پایه را به عنوان یک معیار مهم ذکر کنیم. حوزه کاربرد نانو ذره ها تنوع بسیار زیادی دارد. نانو پودرها مخلوطی از ذره ها با ابعادی بین ۱ تا ۱۰ نانومتر هستند. ادعا شده است فناوری نانو به عنوان عامل جلو برنده یک انقلاب صنعتی دیگر، از پتانسیل اقتصادی و فناوری بالایی برخوردار است. از این رو بحث و پژوهش برای بررسی خطرهای احتمالی کاربرد این ذره ها روی سلامت انسان، ایمنی و محیط زیست بسیار مهم و حساس می باشد (National Nanotechnology Research AGENDA., 2005) در واقع، علم نانو، همه ی عرصه های دانش را تحت تاثیر قرارداده و علم کشاورزی نیز از این قاعده مستثنا نیست (Das et al., 2004; Schaller and Klimov., 2004). در عرصه ی کشاورزی، فناوری نانو منجر به تغییرات شگرفی در استفاده از منابع طبیعی، انرژی و آب، امکان بازیافت مواد و استفاده ی مجدد از آن ها می شود و پساب ها و آلودگی را کاهش خواهد داد. (Warad and Dutta., 2006) تولید مواد جدید و کارا، پیشرفت در زمینه ی تولید محصولات جدید و طراحی روش های نوین برای تولید و نگهداری غذای سالم و حفاظت زیست محیطی، از دیگر تغییرات ایجاد شده به وسیله فناوری نانو در کشاورزی خواهد بود. به همین منوال، پیشرفت های اخیر در زمینه ی علم مواد و علم شیمی، امکان تولید ذرات نانویی را فراهم کرده است که می تواند در حوزه های مختلف کشاورزی کاربرد گسترده ای داشته باشند (Johnson et al., 2006). یکی از مهم ترین کاربرد های فناوری نانو در زمینه ها و گرایش های مختلف کشاورزی در بخش آب و خاک، استفاده از نانوکود ها (Nano fertilizers) برای تغذیه گیاهان می باشد (رضایی و همکاران، ۱۳۸۸). نسل جدیدی از نانو ذرات به منظور حذف هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ایی که به سختی از آب یا خاک آلوده حذف می شوند طراحی شده است. مثلا نانو ذرات آهن به عنوان کاتالیزور باعث تسریع فرآیند اکسیداسیون گردیده و آلاینده های آلی موجود در محیط مانند تری کلرواتان، تترا کلرید کربن، دی اکسین ها و را به ترکیبات کربنی ساده تر با سمیت کمتر تبدیل می نماید و یا نانو ذرات آهن با ترکیبات آرسنیکی مخلوط شده و باعث حذف ترکیبات آرسنیکی از آب های زیر زمینی می شوند (Warheit et al., 2005 a). ریحان (Ocimum basilicum L.) متعلق به تیره نعناع بوده که اکوتیپ های آن دارای تنوع زیادی از نظر مورفولوژیکی است (Lawrence., 1988). این جنس دارای بیش از ۳۰ گونه است (Grayer et al., 1996). در بین گونه های این جنس گونه O. basilicum L اقتصادی ترین گونه بوده و در سراسر جهان کاشته می شود (Marotti et al., 1996). در این پژوهش تاثیر نانو کلات آهن و کلات آهن بر رشد و فعالیت های برخی از آنزیم های آنتی اکسیدان مطالعه شد.

مواد و روش ها

کشت گیاه

بذر های اصلاح شده گیاه ریحان (Ocimum basilicum) از شرکت گیاه گستر اصفهان تهیه شد و در مزرعه ای واقع در شهرستان ساوه با مشخصات جغرافیایی ۵۰ درجه و ۲۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول شرقی نصف النهار گرینویچ و ۳۵ درجه و ۱ دقیقه عرض شمالی و با ارتفاع ۹۶۰ متر از سطح دریا، کشت شدند تیمارها شامل سه غلظت مختلف کود کلات آهن (۱/۵ ، ۴/۵، ۷/۵ $kgha^{-1}$) و نانو کود کلات آهن (۵،۳،۱ $kgha^{-1}$) همراه با شاهد بود. هر تیمار

1-Nano fertilizer

www.SID.ir

مقدار رنگیزه های فتوسنتزی برگ ها شامل کلروفیل a و b (Arnon,. 1949)، کاروتنوئید ها (Krik and Allen .,1956) و همچنین تغییرات فعالیت برخی آنزیم های آنتی اکسیدانی نظیر کاتالاز (Pereira etal., 2002)، پراکسیداز (Koroi et al .,1989)، آسکوربات پراکسیداز (Nakano and Asada , 1981) بررسی شد. ۳ ماه پس از کشت، پارامترهای رشد در هر تیمار، در ۴ تکرار و ۴ نمونه از هر کرت بررسی شد.

اندازه گیری پارامتر های رشد

اندازه گیری طول ساقه و ریشه توسط خط کش میلی متری و وزن تر و خشک اندام های هوائی با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه آماری بر اساس نرم افزار SPSS ver.16 انجام گرفت. آنالیز واریانس داده ها بر اساس برنامه ANOVA انجام شد میانگین شاخص های اندازه گیری شده با استفاده از آزمون دانکن ۰/۰۵ گروه بندی شدند.

یافته ها

تغییرات شاخص های رشد

آنالیز واریانس نتایج نشان می دهد، تفاوت در میانگین وزن تر اندام هوائی، وزن خشک ساقه، وزن تر برگ ها، وزن خشک برگ ها، وزن تر ریشه، وزن خشک ریشه گیاه ریحان در تیمار های مختلف کود کلات آهن و نانو کود کلات آهن (در سطح ۰/۰۵) معنی دار است. بیشترین میانگین وزن تر ساقه (۵/۸۴g)، وزن تر ریشه (۰/۵۶g)، وزن تر برگ (g ۲/۷۰)، وزن خشک اندام هوائی (g ۰/۷۱)، وزن خشک ریشه (g ۰/۱۳)، وزن خشک برگ (g ۰/۳۰) و طول ریشه (cm ۱۴/۴۱) در تیمار nF1 مشاهده شد. میانگین طول ریشه در این تیمار با سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۱). بیشترین میزان پارامترهای رشد در سه تیمار کلات آهن در بالاترین غلظت کلات آهن F3 مشاهده شد (جداول ۱ و ۲) (شکل های ۱ تا ۳).

جدول۱- میانگین وزن تر و طول اندام های هوائی و ریشه. حروف مشترک نشاندهنده معنی دار نبودن تفاوت بین میانگین ها است (bar= SE)

تیمار	میانگین وزن تر اندام هوائی	میانگین وزن تر ریشه	میانگین وزن تر برگ	میانگین طول ساقه	میانگین طول ریشه
C	(b) 0.41 ± 3.13	(c) 0.05 ± 0.22	(b) 0.20 ± 1.32	(a) 1.65 ± 54.69	0.66 ± 12.50 (a)
F_1	(b) 0.39 ± 3.27	(c) 0.04 ± 0.22	(b) 0.17 ± 1.32	(a) 1.65 ± 55.37	0.49 12.94± (a)
F_2	(a) 0.56 ± 5.26	(b) 0.05 ± 0.37	میانگین وزن تر برگ	(ab)53.31±1،47	0.76 ± 13.37 (a)
F_3	(a) 0.33 5.63±	(a b) ±0.03 0.49	(a) 0.19 ± 2.58	(b) 1.02 ± 48.94	0.91 ± 14.34 (a)
nF_1	0.37 ± 5.84 (a)	0.05 ± 0.56 (a)	(a) 0.16 ± 2.70	(ab)1.34 50.75±	± 14.41 (a)0.73

علائم اختصاری: C= control، F1 = 1.5kgha^{-1}، F2 = 4.5kgha^{-1}، F3 = 7. 5kgha^{-1} ،nF1 = 1 kgha^{-1}، nF2 = 3 kgha^{-1}، nF3 = 5kgha^{-1}

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۱

nF_2	(a) 0.40 ± 5.07	(b) 0.03 ± 0.40	(a) 0.20 ± 2.14	(b) 1.58 ± 49.37	0.66 ± 13.37 (a)
nF_3	(a) 0.28 ± 5.16	(b) 0.04 ± 0.41	(a) 0.16 ± 2.28	(ab)1.73 50.87±	0.43 ± 13.44 (a)

جدول ۲- میانگین وزن خشک اندام های هوائی و ریشه. حروف مشترک نشان دهنده معنی دار نبودن تفاوت بین میانگین ها است (bar = SE)

تیمار	میانگین وزن خشک ساقه	میانگین وزن خشک ریشه	میانگین وزن خشک برگ
C	(b c) 0.05 ± 0.54	(c) 0.01 ± 0.08	(c d)0.02 ± 0.20
F_1	(c) 0.03 ± 0.47	(c) 0.00 ± 0.07	(d) 0.01 ± 0.17
F_2	(a b) ±0.04 0.62	(b c) 0.00 ± 0.09	(b c)0.02 ± 0.24
F_3	(a) 0.04 ± 0.71	(a b) 0.00 ± 0.12	(a b)0.02 0.27±
nF_1	(a) 0.05 ± 0.71	(a) 0.01 ± 0.13	(a) 0.02 ± 0.30
nF_2	(a) 0.04 ± 0.71	(b c) 0.00 ± 0.09	(bcd)0.01 ± 0،22
nF_3	(abc)0.03 0.59±	(b c) 0.00 ± 0.10	(c d) 0.01 ± 0.21

حروف اختصاری: c =control ،$F1 = 1.5kgha^{-1}$ ،$F2 = 4.5kgha^{-1}$ ،$F3 = 7. 5kgha^{-1}$ ،$nF1 = 1\ kgha^{-1}$ ،$nF2 = 3\ kgha^{-1}$ ،$nF3 = 5\ kgha^{-1}$

تغییرات میزان پروتئین و فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان

آنالیز واریانس نتایج حاصل از سنجش پروتئین، میزان فعالیت آنزیم کاتالاز و آنزیم پراکسیداز نشان داد تفاوت در میانگین ها در ($p \leq 0/05$) معنی دار است. تفاوت در میانگین فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز در اندام هوایی گیاه ریحان معنی دار نبود. تاثیر کود کلات آهن در مقایسه با نانو کود کلات آهن در افزایش فعالیت آنزیم کاتالاز و آنزیم پراکسیداز بیشتر بوده است. بیشترین میزان فعالیت آنزیم کاتالاز در تیمار F۲ مشاهده شد، ولی فعالیت این آنزیم در تیمارهای کلات آهن تفاوت معنی داری را با شاهد نشان نداد. فعالیت این آنزیم در تمام تیمارهای غلظت کم و متوسط نانو کلات آهن موجب کاهش معنی دار در فعالیت این آنزیم شد (جدول ۳) (شکل ۱). میانگین فعالیت آنزیم پراکسیداز در تمام تیمارهای کلات آهن و بالاترین غلظت نانو کلات آهن (nF3) با شاهد تفاوت معنی دار نشان داد. ولی در سایر تیمارهای نانو آهن تفاوت معنی داری بین آن ها و شاهد مشاهده نشد.

تغییرات ترکیب رنگیزه ای برگ ها

با افزایش غلظت نانو کود کلات آهن، محتوای a، b و (a + b) نسبت به شاهد افزایش یافت، بیشترین محتوای کلروفیل a، b و (a + b) در تیمار نانو کود آهن با غلظت بیشتر ۵ $Kg.ha^{-1}$ با میانگین کلروفیل (a = 0/25 g) کلروفیل (b = 0/24 g) کلروفیل (a + b = 0/51g) مشاهده شده است. افزایش در میانگین محتوای کلروفیل a، b و (a + b) برگ های ریحان در تیمار های مختلف کود آهن و نانو کود آهن (در سطح ۰/۰۵) در مقایسه با شاهد بی معنی است (جدول۴).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میانگین مقدار پروتئین و فعالیت آنزیم های کاتالاز، پر اکسیداز و آسکوربات پراکسیداز. حروف مشترک نشان دهنده معنی دار نبودن تفاوت بین میانگین ها است (bar= SE)

تیمار	پروتئین	کاتالاز	آنزیم پراکسیداز	آسکوربات پراکسیداز
C	(a b) 0.65 ± 4.87	(a b) 0.12 ± 0.41	(c) 0.03 ± 0.19	(a) 0.21 ± 0.60
F_1	(a b) 0.26 ± 4.27	(a b) 0.03 ± 0.44	(a b) 0.04 ± 0.51	(a) 0.18 ± 0.75
F_2	(a) 0.55 ± 5.27	(a) 0.05 ± 0.54	(a) 0.06 ± 0.60	(a) 0.10 ± 0.60
F_3	(a b) 0.38 ± 3.70	(a b) 0.04 ± 0.38	(a) 0.04 ± 0.61	(a) 0.18 ± 0.58
nF_1	(c) 0.21 ± 1.87	(c) 0.02 ± 0.19	(c) 0.04 ± 0.23	(a) 0.12 ± 0.59
nF_2	(c) 0.39 ± 1.95	(c) 0.04 ± 0.20	(c) 0.02 ± 0.21	(a) 0.13 ± 0.54
nF_3	(b c) 0.13 ± 3.35	(b c) 0.01 ± 0.34	(b) 0.04 ± 0.42	(a) 0.11 ± 0.74

حروف اختصاری: c=control ،$F1 = 1.5kgha^{-1}$ ،$F2 = 4.5kgha^{-1}$ ،$F3 = 7.5kgha^{-1}$ ،$nF1 = 1\ kgha^{-1}$ ،$nF2 = 3\ kgha^{-1}$ ،$nF3 = 5\ kgha^{-1}$

جدول ۴- میانگین مقدار محتوای کلروفیل a، کلروفیل b و کلروفیل a+b . حروف مشترک نشاندهنده معنی دار نبودن تفاوت بین میانگین ها است (bar= SE)

تیمار	میانگین محتوای کلروفیلa	میانگین محتوای کلروفیل b	میانگین محتوای کلروفیل کل
C	(a) 0.00 ± 0.26	(a) 0.03 ± 0.22	(a) 0.03 ± 0.48
F_1	(b) 0.02 ± 0.21	(a) 0.04 ± 0.18	(a) 0.02 ± 0.39
F_2	(a b) 0.02 ± 0.24	(a) 0.09 ± 0.24	(a) 0.09 ± 0.48
F_3	(a) 0.01 ± 0.26	(a) 0.03 ± 0.20	(a) 0.04 ± 0.46
nF_1	(a b) 0.00 ± 0.24	(a) 0.01 ± 0.15	(a) 0.00 ± 0.40
nF_2	(a b) 0.01 ± 0.25	(a) 0.01 ± 0.16	(a) 0.01 ± 0.42
nF_3	(a) 0.00 ± 0.25	(a) 0.01 ± 0.24	(a) 0.02 ± 0.51

حروف اختصاری: c=control ،$F1 = 1.5kgha^{-1}$ ،$F2 = 4.5kgha^{-1}$ ،$F3 = 7.5kgha^{-1}$ ،$nF1 = 1\ kgha^{-1}$ ،$nF2 = 3\ kgha^{-1}$ ،$nF3 = 5\ kgha^{-1}$

www.SID.ir

بحث

نتایج حاصل از پژوهش حاضر بیانگر نقش غلظت های مصرفی دو کود کلات آهن و نانو کود کلات آهن در تغییرات شاخص های رشد گیاه ریحان می باشد. به طوری که به جز تغییرات طول ریشه، تفاوت در میانگین سایر شاخص های رشد در تیمار های مختلف کود آهن و نانو کود آهن (در سطح ۰/۰۵) معنی دار است. تغییرات وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه به صورتی می باشد که افزایشی در حضور نانو کود کلات آهن با غلظت $nF1 = 1\ kgha^{-1}$ همگام با کود آهن با غلظت $F3 = 7.5\ kgha^{-1}$ در مقایسه با گروه شاهد مشاهده شده است. با توجه به نو ظهور بودن فناوری نانو و روند رو به رشد تحقیقات در زمینه ی نانو کود ها، گزارش های کمی درباره ی اثر این نانو کود ها در افزایش کمی و کیفی رشد گیاهان موجود می باشد. نظران و همکاران در بررسی اثر زمان محلول پاشی نانو کود آلی کلات آهن بر خصوصیات کمی و کیفی گندم دیم به این نتایج رسیدند که محلول پاشی نانو کود آلی کلات آهن در مرحله ساقه دهی بهترین نتیجه را با افزایش ۹۹٪ عملکرد و افزایش ۳۲/۴ درصدی مقدار آهن دانه داشته است و افزایش صفات کمی و کیفی نسبت به شاهد را گزارش کرده اند (نظران و همکاران، ۱۳۸۸). در بررسی تاثیر آهن بر محتوای اسانس گیاه ریحان، تغییر مورفولوژیکی بارزی بین رشد گیاهان تیمار شده با آهن و شاهد مشاهده نشده است اما اندازه گیری طول ساقه نشان داد که در تمامی گروه های تیمار شده، رشد گیاهان نسبت به گروه شاهد ۱/۵ درصد کاهش یافته است (رجب بیگی و همکاران، ۱۳۸۵) مطالعات انجام شده بر روی Origonum Vulgare جنس دیگری از خانواده لامیناسه نشان داده است که افزایش غلظت آهن در محیط سبب کاهش بیوماس و همچنین کاهش کل محتوای اسانس در این گیاه گردید. با این وجود هنوز اطلاعات اندکی در رابطه با نقش آهن در تولید متابولیت های ثانویه وجود دارد (Yeritsyan and Economakis., 2002). نتایج به دست آمده از بررسی آهن نشان داد، رشد گیاهان ریحان تیمار شده با آهن در مقایسه با گروه شاهد به شدت کاهش یافت (رجب بیگی و همکاران،۱۳۸۶). نتایج این پژوهش نشان می دهد که در حضور کود آهن و نانو کود آهن تفاوت معنا داری در میزان پروتئین های برگ مشاهده شده است، به طوری که نمونه های آبیاری شده با نانو کود آهن در سه غلظت، کمترین میزان پروتئین را نسبت به گروه شاهد و همچنین کود آهن با سه غلظت متفاوت دارا می باشند. بیگی و همکاران اعلام کردند با افزایش محلول پاشی کود آهن، عملکرد دانه و پروتئین دانه ی سویا افزایش معنا داری را نشان داده است (بیگی و همکاران، ۱۳۸۹). همچنین ملکی و همکاران نیز گزارش کرده اند در بین تیمار های مختلف (۲ و ۳ و ۴ در هزار از منبع کلات) تفاوت معنی داری از لحاظ درصد پروتئین دانه بادام زمینی وجود داشته و بالاترین درصد پروتئین دانه مربوط به تیمار ۳ و ۴ در هزار آهن بوده است ملکی و همکاران ۱۳۸۸). در رابطه تاثیر عناصر کم مصرف بر شاخص های رشد، تحقیقات کمی صورت گرفته است. اما قدر مسلم این کودها به طور غیر مستقیم تاثیر مطلوبی بر روند رشد گیاه، کیفیت و کمیت گیاهان زراعی می گذارند، به طوری که ساجدی و اردکانی در نتایج پژوهش خود بر روی ذرت علوفه ای در استان مرکزی اعلام کردند که کود های عناصر کم مصرف بیشتر در فعالیت های متابولیکی تاثیر گذار بوده و به طور غیر مستقیم با افزایش سرعت رشد گیاه، سطح جذب، دوام برگ و فتوسنتز، باعث افزایش وزن خشک گیاه شده و روی سایر شاخص های فیزیولوژیک رشد، تاثیر کمی داشته است (ساجدی و اردکانی، ۱۳۸۷) که این نتایج با اثر مثبت و معنی دار مصرف عناصر ریز مغزی بر عملکرد دو رقم یونجه همسو می باشد (پناهی کرد لاغری و ترابی، ۳۸۶)، این نتایج همچنین در باغات استان قم بر روی عملکرد و کیفیت میوه انار گزارش شده است (گندم کار، ۱۳۸۶). نتایج تحقیقاتی بر روی نیشکر نیز نشان داده است که مصرف کود آهن و افزایش آن در خاک در شرایط بهینه سبب افزایش ۱۱ تنی محصول نیشکر می شود (عامری خواه و همکاران، ۱۳۸۴). همچنین نتایج پژوهشی که جهت مقایسه روش های مختلف کاربرد عناصر کم مصرف منیزیم، روی ، منگنز، مس، آهن و بور در چغندر قند و در

Archive of SID

www.SID.ir

منطقه دزفول به انجام رسید نشان داد که روش های مختلف کاربرد (خاکی، آغشته نمودن و محلول پاشی) در مقایسه با شاهد تاثیر معنی داری بر عملکرد ریشه داشتند. امروزه استفاده از عناصر کم مصرف جهت افزایش کمی و کیفی محصول توصیه می شود ولی زمان و نحوه ی مصرف آن ها همواره در مناطق مختلف مورد ابهام بوده است (یارنیا و همکاران، ۱۳۸۶). در حضور کود آهن و نانو کود آهن، تفاوت معنی داری در میانگین محتوای پروتیئن برگ های ریحان مشاهده شده است اما کاهش محتوای مقدار پروتیئن برگ ها در تیمار نانو کود آهن در مقایسه با شاهد و تیمار های دیگر مشاهده شده است. همتی در آزمایشی جهت بررسی کاربرد خاکی و محلول پاشی آهن، روی و منگنز بر عملکرد و پروتئین لوبیا گزارش کرد که مصرف عناصر آهن، روی و منگنز حدود درصد پروتئین دانه ی لوبیا را افزایش داده و استفاده از کود های شیمیایی از جمله عناصر کم مصرف بر عملکرد درصد پروتیئن و تثبیت ازت در لوبیا موثر است (همتی، ۱۳۸۴). یون های فلزی همچون آهن، روی، مس، منگنز و منیزیم به عنوان کوفاکتور در ساختمان بسیاری از آنزیم های آنتی اکسیدان مشارکت داشته و نتایج مطالعات حاکی از آن است که تحت شرایط کمبود عناصر ریز مغزی فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت کاهش یافته و لذا حساسیت گیاهان به تنش های محیطی افزایش می یابد (رحیمی زاده و همکاران، ۱۳۸۶). فعالیت آنزیمی های آنتی اکسیدانت در این پژوهش در گیاهان ریحان که تحت تیمار نانو کود آهن قرار گرفتند در مقایسه با شاهد و گیاهان تحت تیمار غلظت های مختلف کود آهن کاهش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی مشاهده شد. در سال ۲۰۰۳، جوانمردی و همکاران بر روی فعالیت آنتی اکسیدان در ۲۳ ریحان رویش یافته در مناطق مختلف ایران مطالعه نمودند و گزارش دادند که بین میزان فعالیت آنتی اکسیدان با ترکیبات فنولیک اسید، ارتباط خطی مثبت وجود دارد که بیشترین فعالیت آنتی اکسیدان مربوط به ریحان منطقه بابل و کمترین آن در ریحان منطقه دزفول بود (Javanmardi et al., 2003). از طرف دیگر افزایش آهن ممکن است با کاهش با محتوای کلروفیل و یا فتوسنتز همراه شده و به این ترتیب به کاهش رشد منتهی گردد (Chatterjee et al., 2006). اما افزایش آهن در غلظت های بالای بکار برده شده نانو کود آهن در گیاه ریحان در این آزمایش باعث افزایش محتوای کلروفیل a، b، (a+b) و کارتنوئید شده است. مصرف روی و آهن به ترتیب موجب افزایش ۵۵۰ و ۴۵۰ کیلوگرم ذرت دانه ای در هکتار گردیده است. همچنین مصرف روی، موجب افزایش تولید ذرت، افزایش غلظت و افزایش جذب روی در آن می گردد. ضمنا مصرف توام آهن و روی سبب افزایش ۲۴٪ عملکرد ذرت گردید (بهره ور و همکاران،۱۳۸۴). عملکرد دانه در ارقام مختلف لوبیا به دلیل کمبود آهن کاهش می یابد بنابراین لازم است در خاک هایی با کمبود آهن از منابع معدنی در تغذیه ی برگی یا آلی آهن به صورت کاربرد خاکی استفاده شود. مصرف زیاد آهن در اثر کوددهی با کلات های آهن می تواند سبب جذب مقادیر زیاد آهن و در نتیجه به هم خوردن توازن تغذیه ای و ایجاد کمبود شدید مس، منگنز و روی در گیاه شود (موسوی و رونقی، ۱۳۸۶). در بررسی اثر آهن در گیاهان دارای ارزش دارویی بر روی گیاه (Bacopa monnieri L.) در طول ۴۸ ساعت استفاده از آهن، فعالیت پراکسیداز در ریشه افزایش و در برگ ها کاهش یافته است. محتوای آسکوربات پراکسیداز هم در ریشه و هم در برگ در مقایسه با شاهد افزایش نشان داده است (Sinha and Saxena., 2006). در تحقیق حاضر نیز فعالیت پراکسیداز در برگ ها تحت تیمار نانو آهن کاهش یافته است. در بررسی بر روی Soybean که در اقلیم مدیترانه ای در ترکیه انجام شده است، اثر متقابل کودهای آهن و نیتروژن را بر روی رشد و محصول در خاک هایی با pH و بی کربنات بالا مشخص کرده است که در طی ۲ سال تیمار کودی (۸۰N Kg/ha,۴۰۰Fe g/ ha) به بیشترین میزان محصول منتهی شده است (Ozkaya et al., 2008 a). Nenov در بررسی اثر آهن بر روی رشد و فتوسیستم II در گیاه نخود گزارش کرد که کاهش رشد در اثر کمبود و زیادی آهن مشاهده شده است. در زمانی که کلروز در گیاه قابل مشاهده بود، میزان کاهش آهن از میزان کم رنگدانه ها و میزان بالای

www.SID.ir

کلروفیل a,b و سهم های کارتنوئید و کلروفیل تشخیص داده شد (Nenova., 2006).

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

بهره ور ح ر، مسلمی کبریا ح رو، بهمنیار م ع، بررسی تاثیر عناصر غذایی آهن، روی، منیزیم و پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت (رقم ۷۰۴)، نهمین کنگره ی علوم خاک ایران، ۱۳۸۴.

بیگی ا ح، نصری م، اویسی م و طریق الاسلامی م، بررسی اثر تنش خشکی و محلول پاشی کود آهن در مرحله گل دهی بر میزان عملکرد دانه، پروتئین و روغن دانه در گیاه سویا، همایش ملی دستاورد های نوی در تولید گیاهان با منشاء روغنی،۱۳۸۹.

پرداختی ع ر، نظران م ح، حکم آبادی ح و آشتیانی م، نقش فضای سبز در کاهش آلودگی هوا و اثر کود جدید کلات آهن خضراء در افزایش کارائی گیاهان و تلطیف هوا، اولین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، ۱۳۸۵.

پناهی کرد لاغری خ و ترابی م . بررسی نقش فسفر و عناصر ریز مغزی بر عوامل کمی و کیفی بذر علوفه تولیدی دو رقم یونچه، دهمین کنگره ی علوم خاک ایران،۱۳۸۶.

تایز ل، زایگر ا. فیزیولوژی گیاهی. خانه زیست شناسی (ویرایش سوم) ،تهران، خانه زیست شناسی، ۲۰۰۲،۷۸۰.

رجب بیگی ا، قناتی ف، سفید کن ف. بررسی تاثیر آهن بر محتوای اسانس گیاه ریحان. مجله علوم دانشگاه تهران، ۱۳۸۶؛ (۴): ۵۳-۴۹.

رجب بیگی ا، قناتی ف، سفید کن ف و عبدالملکی پ. بررسی تغییرات اسانس گیاه ریحان (.Ocimum Basilicum L) تحت تاثیر میدان الکترو مغناطیسی. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان داروئی و معطر ایران،۱۳۸۵؛ ۲۲(۴): ۳۴۱-۳۵۰.

رحیمی زاده م، مدنی ح. و حبیبی د، اثر عناصر کم مصرف آهن، روی، مس، منگنز و بور در مقاومت به تنش خشکی آفتاب گردان، دهمین کنگره علوم و خاک ایران،۱۳۸۶.

رضایی ر، حسینی س م، شعبانعلی فمی ح. و صفا ل. شناسایی و تحلیل موانع توسعه ی فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران از دیدگاه محققان. فصلنامه علمی-پژوهشی سیاست علم و فناوری، ۱۳۸۸؛۲(۱): ۱۷ – ۲۶.

ساجدی ن ع و اردکانی م ر. اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن، روی و آهن بر شاخص های فیزیولوژیک ذرت علوفه ای در استان مرکزی. مجله ی پژوهش های زراعی ایران،۱۳۸۷؛ ۶ (۱): ۹۹-۱۰۹.

عامری خواه ه، خادم الرسول ع ا، عبدالهی ل ا، و سراغی ا، بررس تاثیر سطوح مختلف باگاس و فیلتر کیک بر روی آهن، منگنز و مواد آلی خاک های آهکی تحت کشت نیشکر، نهمین کنگره علوم خاک ایران. ۱۳۸۴.

گندم کار ا، اثر کاربرد موضعی مواد آلی و محلول پاشی عناصر غذایی بر تولید و کیفیت میوه درختان انار. ۱۳۸۶.

ملکی س، صفرزاده م ن و پیردشتی ه ا، تاثیر کاربرد آهن و گوگرد بر خصوصیات کیفی بادام زمینی (.Arachis hypogaea L)، اولین همایش ملی دانه های روغنی، ۱۳۸۸.

موسوی س ع ا و رونقی ع م، اثر تیمار های خاکی و برگ پاشی آهن منگنز بر عملکرد ماده ی خشک و عناصر غذایی کم مصرف در لوبیا، دهمین کنگره علوم خاک ایران،۱۳۸۶.

نظران م ح، خلج ح ، لبافی حسین آبادی م ر ، شمس آبادی م و رزازی ع. بررسی اثر زمان محلول پاشی نانو کود آلی کلات آهن بر خصوصیات کمی و کیفی گندم دیم، چکیده مقالات دومین همایش ملی کاربرد نانو تکنولوژی در کشاورزی، سالن همایش های موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه ی نهال و بذر، کرج، ۱۳۸۸، ۱۵-۱۶ مهر.

همتی ا، بررسی کاربرد خاکی و محلول پاشی آهن، روی و منگنز بر عملکر و پروتئین لوبیا، اولین همایش ملی حبوبات، ۱۳۸۴.

یارنیا م، فرج زاده ا، احم زاده و و نوبری ن، ارزیابی روش مصرف عناصر میکرو بر عملکرد چغندر منوژرم رقم رسول، دهمین کنگره ی علوم خاک ایران، ۱۳۸۸.

Archive of SID

www.SID.ir

Arnon D. Copper enzymes in isolated chloroplast, polyphenol oxidase in Beta vulgaris. J plant physiol, 1949; 24;1-75.

Banaei M H, Moameni A, Baybordi M and Malakouti MJ, The soils of Iran , new achievements in perception. Managements and use. Sana publication, Tehran. Iran. 2005

Blakrishman K, Peroxidase activity as an indacator of the iron deficiency banana. Ind J Plant Physiol, 2000; 5: 389-391.

Bowes K and D Zeheljazkov V. Factors affecting yields and essential oil quality of O. sanctum and O basilicum L, cultivars. J A MBR Soc Hort Sci, 2004; 129: 789-794.

Chatterjee C, Gopal R, Dube B K. Impact of iron stress on biomass, yield , metabolism and quality of potato (Solanumtubersum L.). Science Hort, 2006; 108: 1.

Das R, et al. Integration of Photosynthetic Protein Molecular Complexes in Solid-State. Electronic Devices. Nano Letters, 2004; 4 (6): 1079 -1083.

Grayer RJ, Kite GC, Goldstone FG, Bryan SE, Paton A and Putiersky E. Infra specific Taxonomy and essential oil chemo types in sweet basil, Ocimum basilicum. Phytochemistry, 1996; 43:1033.

Javanmardi J, Stushnoff C, locke e , Vivanco JM. Antioxidantactivity and total phenolic content of Iranian Ocimum basilicum .Food Chemistry, 2003; 83: 547-50.

Johnson A, Agriculture and Nanotechnology. Website: http://tahan. com/Charlie/nanosociety, 2006.

Krik JT O and Allen , RL, Dependence of chloroplast pigment synthesis on protein synthesis; effect of actidione. Biochemical Biophysical Research Communications, 1956; 21;525-530.

Lawrence BM, A further examination of the variation of Ocimum basilicum L. In flavors and fragrances: A world Perspective, Proceedings of the 10th International Congress of Essential oil, Fragrances and flavors, Washington, DC; Elsevier Science: Amsterdam. 1988.

Archive of SID

www.SID.ir

New Cell Mol Biotech J.1/4, 2011- novamber

Comparison of Nano Fe Chelate with Fe Chelate Effect on Growth Parameters and Antioxidant Enzymes Activity of Ocimum Basilicum

Maryam Peyvandi[1*], Hanie Parande[1], Mehdi Mirza[2]

[1]Department of Biology, Facoulty of Biology, Islamic Azad Univ, Tehran –North Branch
[2]Research Institute of Forest and Rangelands

Abstract

Aim and Background. Sweet basil (Ocimum basilicum) belongs to the Lamiaceae family. In this study the effect of nano iron chelated fertilizer and iron chelated fertilizer on growth parameters, leaves photosynthetic pigments, protein, and the activity of of some antioxidant enzymes in leaf were investigated.

Materials and Methods. The experiment was conducted in farm condition in the form of randomized design based on four replications. Plants were treated by different concentrations of iron chelated fertilizer (1.5 ,4.5 ,7.5 kgha-1) and nano Fe chelated fertilizer (1, 3 ,5 kgha-1).

Results. Results indicated that growth parameters increased in plants treated with Fe fertilizer (7.5 kgha-1) and nano Fe fertilizer with less than 5kgha-1. The antioxidant enzymes activity in the Fe treatments was more than nano Fe treatments. Moreover, nano iron fertilizer resulted in the reduction of protein amounts in comparison with iron fertilizer treatments.

Conclusion. The results showed that Fe fertilizer could be replaced by nano Fe fertilizer.

Keywords. Ocimum basilicum, nano iron chelated fertilizer, iron chelated fertilizer, growth Parameters, photosynthetic pigments, antioxidant enzymes

*** Corresponding Author:**
Address: Department of Biology, Faculty of Biology Science, Islamic Azad University Tehran- North Branch.
Email: m_peyvandi@iau-tnb.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir