بررسی تغذیه با برخی منابع آهن بر بعضی ویژگی‌های رشدی توت فرنگی رقم پاروس

مریم زائری[1*]، حسن ساری‌خانی[2]

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه بوعلی سینا همدان. ۲- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه بوعلی سینا همدان.

* نویسنده مسئول: m.zaery92@basu.ac.ir

چکیده

با توجه به شرایط خاکی کشور و مشکلات تغذیه‌ای آهن بررسی آثار منابع مختلف کود آهن ضرروری به نظر می رسد. در این پژوهش آثار نانو کود آهن روی گیاه توت فرنگی رقم پاروس و مقایسه با کود کلات آهن معمولی مورد ارزیابی قرار گرفته است. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی درهفت تیمار شامل شاهد (محلول هوگلند بدون آهن)، کلات آهن سکسترین به غلظت ۲۵ میلی مولار به صورت خاکی و محلول‌پاشی و نانو کود آهن با غلظت‌های ۱۲/۵ و ۲۵ میلی مولار به صورت خاکی و محلول‌پاشی بود.بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق کاربرد خاکی کود میکرو کلات آهن با غلظت ۲۵ میلی مولار تفاوت معنی داری با تیمار شاهد داشت و توانست سبب افزایش میزان کلروفیل a، b، کل و افزایش وزن تر و خشک ریشه و قسمت هوایی و افزایش در رشد طولی بوته و ریشه شود.اما استفاده از این کود به صورت محلولپاشی نتوانست اثر معنی داری روی صفات مورد بررسی داشته باشد.تاثیر نانو کود آهن بستگی به روش کاربرد و غلظت مورد استفاده داشت به طوری که کاربرد نانو کود آهن به روش محلولپاشی با غلظت ۱۲/۵ میلی مولار سبب افزایش صفات مورد بررسی شد و تفاوت معنی داری با تیمار شاهد نشان داد. این در حالی بود که در کاربرد خاکی این غلظت علائم کمبود در گیاهان مشاهده شد. با افزایش غلظت این کود به ۲۵ میلی مولار در هر دو روش محلولپاشی و خاکی صفات مورد بررسی اگر چه نسبت به تیمار شاهد افزایش یافتند اما نسبت به غلظت ۱۲/۵ میلی مولار این کود کاهش یافتند نتایج این بررسی نشان داد کاربرد نانو کود آهن در غلظت ۱۲/۵ میلی مولار به صورت محلولپاشی و کود میکرو کلات آهن با غلظت ۲۵ میلی مولار به صورت خاکی بیشترین اثر را در افزایش ویژگی‌های اگرومورفولوزیکی و میزان رنگریزه‌های فتوسنتزی گیاه دارند.

کلمات کلیدی: آهن، توت فرنگی، رنگریزه

مقدمه

کمبود ریز مغذی‌ها به ویژه عنصر آهن در محصولات کشاورزی گسترش جهانی دارد(Pestiana ,2003). و در خاک‌های زراعی ایران این مشکل عمومیت دارد (ملکوتی و طهرانی، ۱۳۸۴). با توجه به شرایط خاکی ایران تا کنون کارهای زیادی برای پرورش گیاهان در این گونه خاک‌ها مانند کشت ارقام مقاوم، استفاده از کودهای آهن با پایه کلات، تغذیه گیاه توسط تزریق یا محلولپاشی انجام شده است(ملکوتی و طهرانی، ۱۳۸۴). با وجود تمام تلاش ها مشکل کمبود عنصر آهن در کشور همچنان پا برجاست. فناوری نانو این ایده را در ذهن‌ها جاری کرده که احتمال افزایش سرعت و مقدار جذب کود با کاهش اندازه ذرات کود وجود دارد. مواد نانو به عنوان موادی که حداقل یکی از ابعاد آنها زیر ۱۰۰ نانومتر باشد تعریف شده‌اند Biswas & Chang (2005,). این احتمال وجود دارد که با استفاده از این فناوری در تولید کودها بسیاری از دشواری‌های جذب کود به روش محلولپاشی برگی و کاربرد خاکی برطرف شود. این پژوهش با هدف بررسی و مقایسه بین دو منبع کود آهن میکرو و نانو به دو روش محلولپاشی برگی و کاربرد خاکی روی یکی از ارقام توت فرنگی حساس به کمبود آهن انجام گردد. نتایج این پژوهش می-تواند تا اندازه‌ای میزان اثر کودهای نانو را مشخص کند و میزان برتری هر یک از این دو نوع کود را در عملکرد ناشی از رشد رویشی گیاه نمایان سازد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه بوعلی سینا انجام شد.پس از تهیه بوته‌های یکنواخت توت فرنگی، ریشه گیاهان با قارچکش بنومیل یک درهزار تیمار شدند و بوته‌ها در گلدان‌های هفت لیتری حاوی کوکوپیت و پرلیت به نسبت ۱:۱ کشت شدند. پس از کشت تغذیه گیاهان با برنامه زمانی یک روز در میان و با حجم۲۵۰ میلی‌لیتر محلول غذائی برای هر گلدان آغازشد. هر هفت روز آبشوئی گیاهان جهت جلوگیری از شور شدن محیط ریشه انجام می‌شد. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی درهفت تیمار شامل شاهد (محلول هوگلند بدون آهن)، کلات آهن سکسترین به غلظت ۲۵ میلی مولار به صورت کاربرد خاکی و محلول پاشی برگی و نانو کود آهن با غلظت‌های ۱۲/۵ و ۲۵ میلی مولار به صورت کاربرد خاکی و محلول‌پاشی برگی بود. هر تیمار شامل ۵ تکرار و هر تکرار ۴ گلدان بود که در کل ۱۴۰گلدان از نظر محتوای رنگریزه‌های کلروفیلی با استفاده از روش پرا(۲۰۱۲) و ویزگی‌های رویشی بوته‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از داده ها نشان داد کاربرد دو منبع متفاوت کود آهن با دو روش محلولپاشی برگی وکاربرد خاکی اثر معنی داری روی ویژگی‌های رشدی ریشه(جدول ۱)، قسمت هوایی بوته(جدول ۲) و رنگریزه‌های کلروفیلی(جدول ۳) داشت. در مقایسه میانگین ریشهء بوته‌های توت فرنگی دیده شد با کاربرد هر دو نوع منبع کودی رشد طولی ریشه افزایش پیدا می‌کند که این افزایش در تیمار کودی نانو به هر دو روش خاکی و محلولپاشی به طور معنی داری بیشتر از سایر تیمارها بود. وزن تر و خشک ریشه نیز تحت تاثیر تیمار کودی آهن قرار گرفت وکمترین سطح وزن مربوط به تیمار شاهد و محلولپاشی کلات آهن بود.(جدول ۱). مصرف کود آهن سبب افزایش طول بوته ها نسبت به تیمار شاهد شد اما بین این تیمارها از نظر نوع کود و روش کود دهی تفاوت معنی داری دیده نشد.

جدول۱- مقایسه میانگین اثر منبع کودی و روش کود دهی آهن بر ویژگی‌های اکرومورفولوژیکی ریشه توت فرنگی

تیمار	طول ریشه (سانتی متر)	وزن تر (گرم)	وزن خشک (گرم)
شاهد	۱۹ d	۱۷/۵۷ b	۳/۴۵ c
مصرف خاکی کلات آهن	۲۴ c	۲۵/۵۳ a	۴/۸۹ ab
محلولپاشی کلات آهن	۲۵ c	۱۷/۵۷ b	۳/۷۲ bc
محلولپاشی نانو کود آهن ۱۲/۵ میلی مولار	۳۵ a	۲۶/۴۷ a	۵/۶ a
مصرف خاکی نانو کود آهن ۱۲/۵ میلی مولار	۲۹/۸ b	۲۴/۲۲ a	۴/۹۲ a
محلولپاشی نانو کود آهن ۲۵ میلی مولار	۳۳/۶ a	۲۵ /۸۷ a	۵/۲۶ a
مصرف خاکی نانو کود آهن ۲۵ میلی مولار	۳۵ a	۲۴/۹۶ a	۵/۷ a

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد

وزن تر قسمت هوایی بوته‌ها در تمامی تیمارها نسبت به شاهد و محلولپاشی کلات آهن افزایش یافت اما بیشترین مقدار مربوط به مصرف خاکی کلات آهن و محلولپاشی نانو آهن با غلظت ۱۲/۵ میلی مولار بود. بیشترین وزن خشک گیاهان نیز مربوط

به این دو تیمار شد اما بین سایر تیمارها تفاوت معنی داری نبود.(جدول ۲). کمترین سطح کارتنوئید،کلروفیل a، b و کل در تیمار شاهد مشاهده شد. بیشترین سطح کارتنوئید با کاربرد خاکی نانو کود آهن با غلظت ۲۵ میلی مولار و بیشترین سطح کلروفیل a وb مربوط به کاربرد خاکی کلات آهن و محلولپاشی نانو کود آهن با غلظت ۱۲/۵ میلی مولار بود. (جدول ۳).

جدول۲- مقایسه میانگین اثر منبع کودی و روش کود دهی آهن بر ویژگی‌های اکرومورفولوژیکی قسمت هوایی توت فرنگی

تیمار	طول بوته (سانتی متر)	وزن تر (گرم)	وزن خشک (گرم)	تعداد برگ
شاهد	۱۸/۵^{b}	۲۵/۵۲^{b}	۶/۷^{c}	۸ /۴ ^{ab}
مصرف خاکی کلات آهن	۲۲/۴^{a}	۳۱/۵۴^{a}	۹ /۱^{a}	۸^{a}
محلولپاشی کلات آهن	۲۳^{a}	۲۶/۳۰^{b}	۷/۰۶^{bc}	۸/۶^{a}
محلولپاشی نانو کود آهن ۱۲/۵ میلی مولار	۲۱/۲^{a}	۳۲/۰۲^{a}	۹/۵۷^{a}	۸/۶^{ab}
مصرف خاکی نانو کود آهن ۱۲/۵ میلی مولار	۲۲/۱^{a}	۳۰/۴۴^{ab}	۸/۲۷^{ab}	۷/۴^{b}
محلولپاشی نانو کود آهن ۲۵ میلی مولار	۲۳/۲^{a}	۳۰/۵۷^{ab}	۷/۴۹^{bc}	۸/۴^{ab}
مصرف خاکی نانو کود آهن ۲۵ میلی مولار	۲۳^{a}	۳۰/۴^{ab}	۷/۵^{bc}	۸/۴^{ab}

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد

جدول۳- مقایسه میانگین اثر منبع کودی و روش کود دهی آهن بر رنگریزهای کلروفیلی توت فرنگی

تیمار	کارتنوئید	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل
شاهد	۰/۲۸۱۵^{c}	۵/۴۹^{d}	۲/۱۰^{d}	۷/۵۷^{d}
مصرف خاکی کلات آهن	۰/۴۱۲۵ ^{b}	۱۵/۲۷^{a}	۵/۵۴^{a}	۲۰/۹۸^{a}
محلولپاشی کلات آهن	۰/۵۱۹۱^{b}	۹/۱۶^{c}	۲/۹۶^{cd}	۱۲/۱۲^{bc}
محلولپاشی نانو کود آهن ۱۲/۵ میلی مولار	۰/۵۲۳۴^{b}	۱۵/۶۲^{a}	۴/۳۲^{b}	۲۰/۱۶^{a}
مصرف خاکی نانو کود آهن۱۲/۵میلی مولار	۰ /۵۲۶۰^{b}	۱۰ /۹۲ ^{bc}	۳/۰۵^{c}	۱۷ /۹۳^{ab}
محلولپاشی نانو کود آهن ۲۵ میلی مولار	۰/۵۲۸۴^{b}	۱۱/۹۱^{bc}	۳/۴۷^{bc}	۱۳/۴۱^{bc}
مصرف خاکی نانو کود آهن ۲۵ میلی مولار	۰/۷۷۴۹^{a}	۱۳/۲۲^{ab}	۳/۴۵^{cb}	۱۷/۳۱^{ab}

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد

آهن عنصری مهم و کلیدی در فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه است ودر ساختمان آنزیم‌ها و پروتئین‌های مهمی در گیاه شرکت دارد (Briat et al, 2015) رشد رویشی توت فرنگی در نبود این عنصر به شدت کاهش می‌یابد (Torun et al, 2013). رشد ضعیف گیاه در محلولپاشی کلات آهن ممکن است به اندازه بزرگ ذرات این نوع کود ارتباط داشته باشد که میزان جذب را از طریق روزنه‌های برگ کاهش می‌دهد (Roosta et al, 2012).کوچکی قطر کم ذرات نانو سبب جذب بهتر این کود از طریق برگ می-شود (Marchiol et al, 2012). اما با افزایش غلظت این کود کاهش رشد رویشی گیاه دیده شد. ممکن است این عکس العمل گیاه مربوط به اثر سمیت آهن باشد که منجر به تجزیه پروتئین ها و آنزیم‌هایی مانند کاتالاز می‌شود(Ting Du et al, 2012). بر اساس نتایج به دست آمده نانو کود آهن توانست هم سطح کلات آهن نیاز گیاه را برطرف کند اما غلظت و روش کاربرد کود تا حد زیادی تعیین کننده پاسخ مثبت گیاه است.

منابع

۱. ملکوتی محمد جعفر، طهرانی، محمد مهدی ۱۳۸۴ نقش ریز مغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیتمحصولات کشاورزی، عناصر خرد با تاثیر کلان. انتشارت دانشگاه تربیت مدرس. تهران.ایران. صفحه۲۹۹.

2. Biswas. P., and Chang,Y.u. 2005. Nanoparticle and the environment. gournal of the air and waste management
3. association. 55:708-746.

4. Chong. W. J., Yue, L. Qian, Q.M. Wang, S. and Ting, D. 2013. Mild Fe-deficiency improves biomass production and quality of hydroponic-cultivated spinach plants (*Spinacia oleracea L.*). Food Chemistry. 138: 2188 – 2194.

5. Briat. G.F., Dubos, C.H. and Gaymard, F. R. 2015. iron nutrition biomass production and plant product quality. Trends in Plant Science. 1:20 -1.
6. Marchio. L., 2012. Synthesis of metal nanoparticles in living plants. I Italian Journal of Agronomy.7:e37. Porra. R.g., 2002. The chequered history of the development and use of simultaneous equations for the accurate Determination of chlorophylls a and b photosynthesis. Photosynthesis Research. 73: 149-156.
7. Pestana. M., Varennes, A.D. and Faria. E.A. 2003. Diagnosis and correction of iron chlorosis in fruit trees. Journal of Food Agriculture and Environment. 1:46-51.
8. Roosta. H.R, Mohsenian, Y. 2012. Effects of foliar spray of different Fe sources on pepper (*Capsicum annum L*) plants in aquaponic system. Scientia Horticulturae. 146: 182–191.
9. Torun. A.A., Serce, S. Kacar, Y.A. Erdem, N. Erdem, H. Bicen, B. and Tolay, I. 2013. Determination of factors affecting sensitivity of two strawberry species to iron defiency. Journal of Food. Agriculture & Environment.11: 7 8 5 - 7 8 9.

Investigation of nutrition by some Fe sources on some growth properties of strawberry cv Parus

M. Zaeri[1*], H. Sari Khani[2]

*Corresponding author: m.zaery92@basu.ac.ir

Abstract

Due to soil conditions and nutritional problems Hnbrrsy effects of different sources of iron fertilizer is necessary.In this study, the effects of nano Fe on Paros comparison with the strawberry plants were Arzylby iron chelate.an experiment was conducted based on completely randomized design. including Control (Hoagland solution without iron), Fe-EDDHA application to a concentration of 25 mM iron for foliar and soil and nano Fe with concentrations 12/5 and 25 mM for Foliar and soil application. Based on the results of this research with a concentration of 25 mM iron chelated micro soil application of fertilizers significantly different from the control treatment And

could increase the amount of chlorophyll a, b, and increased total dry weight of root and shoot and the increase in plant growth and root length But the use of the fertilizer for application could have significant effects on traits. The effect of nano Fe fertilizer was used, depending on the method of application and concentration so that the use of nano Fe concentration of 5.12 mM by increasing traits and showed no significant difference with control. While the soil applications these concentrations was observed deficiency in plants. With increasing concentrations of fertilizer to 25 mM in both foliar and soil of the traits although increased compared to control, but about the concentration of fertilizer fell 12.5 mM . The results showed that the use of nano Fe at a concentration of 5.12 mM for spraying and fertilizer concentration of 25 mM for soil micro iron with the greatest influence on the increase Agrvmvrfvlvzyky properties and photosynthesis pigment plant.

Key words: Iron, Strawberries, Pigments