تاثیر اسید هیومیک، کلات آهن و نانو کلات آهن بر جذب آهن و برخی از صفات مرفولوژیکی نشاء گوجه فرنگی

مژگان پیری[۱]، رحیم نیکخواه[۲] و محمد هدایت[۳]
۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و استادیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی خلیج فارس

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی اثر اسید هیومیک، کلات آهن و نانو کلات آهن بر جذب آهن و شاخص‌های رشد نشاء گوجه فرنگی انجام شد. در این آزمایش از طرح بلوک کامل تصادفی به منظور آزمایش دو فاکتور رقم و کود با سه تکرار استفاده گردید. تیمارها شامل ۸ ترکیب کودی از دو سطح اسید هیومیک (صفر و ۰/۱۵ گرم در لیتر)، کلات آهن (صفر و ۰/۳ گرم در لیتر) و نانو کلات آهن (صفر و ۰/۲ گرم در لیتر) با دو رقم گوجه فرنگی بود. نتایج به‌دست آمده نشان داد کاربرد ترکیب هر سه کود اسید هیومیک، کلات آهن و نانو کلات آهن تاثیر معنی‌داری بر میزان جذب آهن در گیاه داشت. اما ترکیب اسیدهیومیک و نانوکلات آهن بیش‌ترین تاثیر بر اندازه قطر ساقه و ارتفاع ساقه نشان داد.

واژه های کلیدی: اسیدهیومیک، کلات آهن، نانو کلات آهن، آهن، گوجه فرنگی.

مقدمه

سبزی‌ها و صیفی‌ها به عنوان مهم‌ترین منابع تأمین‌کننده موادغذایی انسان‌ها، از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای در تجارت جهانی برخوردارند. گوجه‌فرنگی با نام علمی (*Lycopersicon esculentum* L.) گیاهی علفی از تیره سیب‌زمینی‌سانان، یک‌ساله یا چندساله، فصل‌گرم و بومی آمریکای جنوبی و مرکزی است (پیوست،۱۳۸۸). از مهم‌ترین مسائل موثر بر سلامت محیط زیست و پایداری تولید غذا، کاربرد کودهای آلی به جای کودهای شیمیایی می‌باشد (Neeson,۲۰۰۴). اسیدهیومیک یک ترکیب آلی بوده که از منابع مختلفی استخراج می‌شود که دارای اندازه مولکولی و ساختار شیمیایی متفاوتی است (سباهاتین و نکدت، ۲۰۰۵). کاربرد اسیدهیومیک به عنوان ماده‌ای با منبع طبیعی در جهت پایداری و افزایش تولید محصولات زراعی امید بخش می‌باشد (شریفی و همکاران،۲۰۰۲). از مزایای مهم آن می‌توان به کلات کنندگی عناصر غذایی مختلف مانند سدیم، پتاسیم، منیزیم، روی، کلسیم، آهن، مس و سایر عناصر در جهت غلبه بر کمبود عناصر غذایی، افزایش طول و وزن ریشه، آغازش ریشه‌های جانبی اشاره کرد. نتایج تحقیقات رسایی و همکاران(۱۳۹۱) در بررسی اثرات فیزیولوژیکی کاربرد اسیدهیومیک بر نخود فرنگی نشان داد اثرات معنی‌داری بر میزان رشد و کلروفیل گیاه داشت. روتان و اسکتینز (۱۹۸۱) مشاهده کردند رشد خیار تیمار شده با اسیدهیومیک افزایش یافت. آهن یکی از عناصر حیاتی رشد و تکامل گیاه است، که برای عمل‌کرد مناسب متابولیسم چندگانه و فرایندهای آنزیمی مثل انتقال الکترون و اکسیژن، تثبیت نیتروژن، بیوسنتز DNA و کلروفیل و فتوسنتز ضروری است (Singh ,۲۰۰٤). این عنصر ضروری، کم مصرف و کم تحرک برای گیاهان است. آهن، بخشی از گروه کاتالیزوری بسیاری از آنزیم‌های اکسیداسیون و احیا بوده و برای سنتز کلروفیل مورد نیاز است (تایزوزاگر، ۲۰۰۲). قابل توجه است که افزودن آهن در فرم‌های غیرکلات به خاک‌ها، به‌مخصوص در خاک‌های آهکی ایران، تاثیر زیادی در فراهم آوردن آهن برای گیاه و میکروارگانیسم‌های خاکی ندارد. زیرا به سرعت هیدراته شده و به صورت هیدروکسیدهای آهن رسوب می‌کند و قابل استفاده نخواهد بود (پیوندی و همکاران،۱۳۹۰). بنابر این با توجه به تاثیر اسید هیومیک از یک طرف و نیاز ضروری گیاه به عنصر آهن، موجب شد در این پژوهش به بررسی ترکیب کودی اسید هیومیک، نانوکلات آهن و کلات آهن بر میزان جذب آهن و شاخص‌های رشدی نشاء گوجه فرنگی پرداخت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش با طرح بلوک کامل تصادفی به منظور آزمایش دو فاکتور رقم و کود در گلخانه پژوهشی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه خلیج فارس بوشهر در سال ۱۳۹۵ انجام شد. این آزمایش روی نشاءهای دو رقم گوجه‌فرنگی(۱) Sadeen و (۲) Sunseed در سینی‌های کشت حاوی محیط کشت کوکوپیت و پرلایت در شرایط گلخانه انجام شد. تیمارهای اعمال شده بر روی دو رقم شامل ۸ ترکیب کودی از اسیدهیومیک (H) در ۲ سطح صفر و ۰/۱۵ گرم در لیتر، کلات آهن سکسترون (K) در ۲ سطح صفر و ۰/۳ گرم در لیتر و نانو کلات آهن (N) در ۲ سطح صفر و ۰/۲ گرم در لیتر، عدم مصرف(H0K0N0)، نانو کلات آهن(H0K0N1)، کلات آهن(H0K1N0)، اسیدهیومیک(H1K0N0)، کلات آهن و اسید-هیومیک(H1K1N0)، اسید هیومیک و نانو کلات آهن(H1K0N1)، (کلات آهن و نانو کلات آهن(H0K1N1)، نانو کلات آهن، کلات آهن و اسیدهیومیک(H1K1N1) با ۳ تکرار و در دو مرحله بعد از روییدن بذر به صورت محلول در آب آبیاری به محیط کشت اضافه گردید. ۴۰ روز پس از کاشت بذرها، نمونه‌ها برای اندازه‌گیری صفات قطر ساقه، ارتفاع ساقه و اندازه‌گیری آهن به آزمایشگاه منتقل شدند. قطر ساقه توسط کولیس دیجیتال و ارتفاع ساقه به‌وسیله خط‌کش از روی سطح خاک اندازه گرفته شد. غلظت آهن به‌وسیله دستگاه جذب اتمی تعیین گردید. در پایان آزمایش محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون جدید دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

قطر ساقه

بر اساس جدول۱ مقایسه میانگین نتایج اثر متقابل ترکیب کودی و رقم‌ها نشان می‌دهد بیش‌ترین قطر ساقه مربوط به تیمار کاربرد ترکیب اسیدهیومیک و نانو کلات آهن (H1K0N1) در هر دو رقم گوجه‌فرنگی است که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت. کم‌ترین قطر ساقه مربوط به ترکیب هر سه کود در سطح صفر (H0K0N0) (شاهد) به‌همراه هر دو رقم گوجه‌فرنگی به‌دست آمد (جدول۱). اثر مستقل ترکیب کودی نشان داد کاربرد ترکیب کودی اسیدهیومیک و نانو کلات آهن (H1K0N1) بیش‌ترین قطر ساقه را به‌دست آوردند، که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد نشان داد (جدول۱). مقایسه میانگین اثر مستقل دو رقم گوجه‌فرنگی مشخص گردید بیش‌ترین قطر ساقه در رقم ۱ حاصل شد که با رقم ۲ تفاوت معنی داری را نشان می‌دهد.

جدول۱- مقایسه میانگین های رقم و کود و اثرات متقابل بر قطر ساقه

تیمار	رقم ۱	رقم ۲	میانگین
H0K0N0	۲/۳۵^{h}	۲/۳۴^{h}	۲/۳۴^{F}
H0K0N1	۲/۹^{e}	۲/۵۳^{g}	۲/۷۱^{D}
H0 K1N0	۲/۵۳^{g}	۲/۵^{g}	۲/۵۱^{E}
H0K1N1	۲/۳۴^{h}	۲/۷^{f}	۲/۷۱^{D}
H1K0N0	۲/۷۲^{f}	۳/۲^{c}	۳/۱۵^{c}
H1K0N1	۳/۵۵^{a}	۳/۵^{ab}	۳/۵۲^{A}
H1K1N0	۳/۴۴^{b}	۳/۴۵^{b}	۳/۴۴^{B}
H1K1N1	۳/۱۷^{dc}	۳/۱۲^{d}	۳/۱۴^{C}
میانگین	۲/۹۷^{A}	۲/۹۱^{B}	

در مطالعه‌ای مشخص گردید کاربرد بالاترین غلظت اسیدهیومیک در بین ۱۰۰۰ ،۵۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک، موجب افزایش قطر ساقه در گیاه فلفل شد (قربانی و همکاران، ۱۳۸۴). نتایج تحقیق پادم و همکاران(۱۹۹۹) نیز حاکی از این بود که کاربرد هیومیک اسید به طور معنی‌داری قطر ساقه گیاهچه های فلفل و بادمجان را افزایش داد.

ارتفاع بوته

مقایسه میانگین اثرات دو گانه ترکیب کودی و رقم در جدول ۲ نشان داد بیش‌ترین ارتفاع بوته مربوط به ترکیب تیمار اسیدهیومیک و نانو کلات آهن (H1K0N1) در رقم یک بوده که با رقم دو و همین ترکیب کودی تفاوت نداشته، اما با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری حاصل شد. کم‌ترین ارتفاع نیز مربوط به ترکیب عدم مصرف کود (H0K0N0) برای هر دو رقم به‌دست آمد. نتایج مقایسه میانگین مستقل ترکیب کودی نشان داد کاربرد ترکیب کودی اسید هیومیک و نانو کلات آهن (H1K0N1) بیش‌ترین طول ارتفاع را داشت که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان داد (جدول۲). اثر مستقل مقایسه میانگین دو رقم گوجه‌فرنگی نشان داد بین رقم‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهد نمی‌شود. (صادقی‌مقدم و همکاران ۱۳۹۲) در گزارشی اعلام کردند اسیدهیومیک موجب افزایش ارتفاع بوته نخود نسبت به تیمار فاقد اسیدهیومیک شد. سماوات و ملکوتی (۲۰۰۵) و نردی و همکاران (۲۰۰۲) اعلام کردند اسیدهیومیک از طریق اثرات شبیه هورمون و با تأثیر بر متابولیسم سلول‌های گیاهی و با افزایش جذب عناصر غذایی سبب افزایش رشد و ارتفاع گیاه می‌شود. با توجه به نتایج به‌دست آمده، به نظر می‌رسد کود آلی اسید هیومیک به ویژه به کمک نانو کلات آهن توانایی افزایش جذب عناصر را توسط گیاه بالا برده و شرایط بهینه‌ای برای رشد گیاه فراهم کرده، در نتیجه پارامترهای مورد اندازه‌گیری افزایش پیدا کرده است.

جدول ۲- مقایسه میانگین های رقم و کود و اثرات متقابل بر ارتفاع بوته

تیمار	رقم ۱	رقم ۲	میانگین
H0K0N0	۶/۴۲^{g}	۶/۴۰^{g}	۶/۴۱^{H}
H0K0N1	۷/۵۰^{ef}	۷/۴۵^{ef}	۷/۴۷^{F}
H0K1N0	۶/۹۳^{fg}	۶/۹۷^{fg}	۶/۹۵^{G}
H0K1N1	۷/۸۵^{e}	۸/۰۱^{e}	۷/۹۳^{E}
H1K0N0	۹/۰۴^{d}	۹/۰۵^{d}	۹/۰۴^{D}
H1K0N1	۱۳/۵^{a}	۱۳^{a}	۱۳/۲۵^{a}
H1K1N0	۱۲^{b}	۱۲/۰۸^{b}	۱۲/۰۴^{f}
H1K1N1	۱۰/۲۵^{c}	۱۰/۲۵^{c}	۱۰/۲۵^{c}
میانگین	۹/۱۸^{A}	۹/۱۵^{A}	

آهن

در تطابق با نتایج جدول۳ مقایسه میانگین اثر متقابل ترکیب کودی و رقم مشخص گردید کاربرد ترکیب تیمار اسید هیومیک، نانو کلات آهن و کلات آهن (H1K1N1) در رقم یک بیش‌ترین محتوای آهن را داشت با همین ترکیب کودی در رقم گوجه‌فرنگی دو اختلاف معنی‌داری نداشت، اما با سایر تیمارها تفاوت نشان داد. کم‌ترین غلظت نیز مربوط به ترکیب عدم مصرف کود (H0K0N0) برای رقم یک گوجه‌فرنگی به‌دست آمد (جدول۳). نتایج مقایسه میانگین مستقل ترکیب کودی نشان داد کاربرد ترکیب کودی اسید هیومیک، نانو کلات آهن و کلات آهن (H1K1N1) بیش‌ترین میزان آهن را داشت که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان داد (جدول۳). اثر مستقل مقایسه میانگین دو رقم گوجه‌فرنگی مشخص گردید رقم دو تفاوت معنی‌داری نسبت به رقم یک مشاهد شد (جدول۳). (نوری حسینی ۱۳۸۴) بیان کرد، محلول پاشی آهن، روی و منگنز به تنهایی یا به صورت اختلاط با هم‌دیگر باعث افزایش محصول پنبه می‌شود که این افزایش ناشی از افزایش مقدار کلروفیل و کاروتنوئید در گیاه است. گزارش شده است محتوای آهن برگ‌ها بعد از تیمار با کودهای آهن به بالاتر از سطح بهینه در توت فرنگی می‌رسد (May& Prit,۱۹۹۰). این نتایج با نتایج حاصل منطبق است. به نظر می‌رسد کودهای آهن با کمک اسید هیومیک اثرات سودمندی روی خاک و گیاه داشته به گونه‌ای که با کلات کردن عناصر ضروری سبب افزایش جذب آن‌ها شده و باروری خاک و عمل‌کرد گیاهان را افزایش می‌دهد (Liu& Cooper ،۲۰۰۰).

جدول ۳- مقایسه میانگین های رقم و کود و اثرات متقابل بر غلظت آهن

تیمار	رقم ۱	رقم ۲	میانگین
H0K0N0	۱/۱۴^{k}	۱/۵۲^{j}	۱/۳۳^{H}
H0K0N1	۲/۳۰^{fg}	۲/۴۱^{f}	۲/۳۵^{E}
H0K1N0	۲/۱۱^{gh}	۲/۱۷^{g}	۲/۱۴^{F}
H0K1N1	۴/۴۵^{c}	۴/۷۲^{b}	۴/۵۸^{B}
H1K0N0	۱/۷۶^{i}	۱/۹۴^{hi}	۱/۸۵^{G}
H1K0N1	۳/۷^{d}	۳/۹۱^{d}	۳/۸۰^{C}
H1k1N0	۲/۷۲^{e}	۲/۸۹^{e}	۲/۸۰^{D}
H1K1N1	۵/۵۰^{a}	۵/۳۴^{a}	۵/۲۴^{A}
میانگین	۲/۹۶^{B}	۳/۱۱^{A}	

منابع

پیوندی، م. کمالی جامکانی، ز. میرزا، م. ۱۳۹۰ . مقایسه تاثیر نانوکلات آهن با کلات آهن بر پارامترهای رشد و فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدان ریحان مجله تازههای بیوتکنولوژی سلولی- ملکولی، جلد یک،شماره ی۴،صفحه ی۸۹ تا ۸۸

تایز ل، زا یگر ا. ۲۰۰۲. فیزیولوژی گیاهی. خانه زیست شناسی (و یرایش سوم) ،تهران، خانه زیست شناسی.

قربانی ، ا. ۱۳۹۰ . اثر پیشتیمار بذر و سوپرجاذب بر برخی خصوصیات کمی و کیفی نخود تیپ کابلی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه.

رسایی،ب.، م.ا .عبادی، ر .امیری و ع .رسایی .۱۳۹۱ . اثرات فیزیولوژیکی کاربرد هیومیک اسید و آبیاری تکمیلی بر ارقام نخود فرنگی زراعت و اصلاح نباتات ایران

نوریحسینی، م .۱۳۸۴ . اثرات محلولپاشی و مصرف خاکی عناصر آهن و روی بر عملکرد و اجزاء عملکرد پنبه، چکیده مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران.

Liu, C., and Cooper, R. J., Humic substances influence creeping bentgrass growth, Golf Course Management, 2333, pp.79-23.

Padem. H., Ocal, A., Alan, R., 1999. Effect of humic acid added foliar fertilizer on quality and nutrient content of eggplant and pepper seedling. ISHS Acta Hort. 491

Samavat, S.and M. Malakoti. 2005. Necessity of produce and utilization of organic acids for increase of quality and quantity of agricultural products. Sana Publication. Tehran. (In Persian with English Summary).

Shahabinejad H. 2013. Assessing the residual effects of fire on water infiltration, soil erodibility and shear strength in Fereydan rangelands. MSC thesis for Soil Science, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology.

Sharif, M., Khattak, R.A., and Sarir, M.S. 2002. Effect of different levels of lignitic coal derived humic acid on growth of maize plants. Plant Analysis, 33: 3567–3580.

May, G. and Prits, M. Strawberry nutrition. Advances in Strawberry Production. 9: 10-23. 1990

Nardi, S., D.Pizzeghello , A. Muscolo and A.Vianello. 2002. Physiological effects of humic substances on higher plants. Soil Biology and Biochemistry 34: 1527–1536.

Neeson ,R .2004 .Organic Processing Tomato Production .Agfact H8.3.6 ,first edition.

Singh O. 2001**.** Chamomile *(Matricaria chamomile L.*) an over view. Pharmacogn Rev. 5(9): 82-95.

Effect of Humic Acid, Iron Chelate and Nano-Iron Chelat on the Absorption of Fe and Some Morphological Traits Tomato Seedlings

M. piri[1], R. Nikkhah[2,] and M Hedayat[3]

1, 2 and3- M.Sc.Students, Assistant professor and Assistant professor of Horticultural Sciences Department, Faculty of Agriculture, University of Khalije-Fars

Abstract

This study in order to evaluate the effect of humic acid. Iron chelate، nano-iron chelate on Iron uptake and growth indices of tomato transplant was performed. In the experiment a of completely randomized design with three replications was used. Treatments include 8-compound fertilizer The two levels of humic acid (0,0/15 grams per liter) iron(0.3 grams per liter)) and، nano-iron chelated(0,0/2 grams per liter) with two varieties of tomato. The results obtained showed that the application of a combination of all three humic acid fertilizers, iron chelated and iron nano chelated significant effect on the absorption of iron in the plant. But the combination of humic acid and iron nano chelated size of stem diameter and plant height showed the highest impact.

Keywords: Humic acid ،Iron chelate ،Nano-iron Chelate ،Tomato،Iron