تاثیر روش مصرف و غلظت ترکیبات آلی نانو بر صفات توت فرنگی در شرایط گلخانه

علی پربالهٔ* و احمد احمدپور ۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه آزاد واحد جیرفت. ۲- هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی کهنوج و جیرفت

*نویسنده مسئول: ali.parbaleh@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر ترکیبات آلی بیولوژیک نانو بر روی عملکرد و اجزای عملکرد توت فرنگی رقم پاروس، در سال زراعی ۱۳۹۴-۱۳۹۳ این آزمایش بصورت فاکتوریل دو فاکتوره در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در شهرستان جیرفت اجرا شد. در این آزمایش روش مصرف در دو سطح (محلولپاشی و استفاده در سیستم آبیاری) بعنوان فاکتور A و ترکیب آلی پاپیتال نانو پارت در چهار سطح (صفر، ۱ ، ۱,۵ و ۲ در هزار در روش محلولپاشی و صفر،۱ ، ۱,۵ و ۲ کیلوگرم در هکتار در روش آبیاری) بعنوان فاکتور B در نظر گرفته شده اند. نتایج نشان داد که در استفاده از کود آلی نانوپارت ۲ درهزار عکس‌العمل گیاه نسبت به سایر تیمارها، بهتر بود به گونه‌ای که در این تیمار در اکثر صفات به نسبت۲۰ -۱۰ درصد از تیمارهای کودآلی نانوپارت پاپیتال ۱/۵ درهزار و سایر تیمارها بیشتر بود، استفاده از این غلظت کودی علاوه برافزایش عملکرد کمی و کیفی محصول که شامل عملکرد میوه در مترمربع، مواد جامد محلول، اسیدیته و ویتامین ث می‌باشد، هزینه‌های جانبی و استفاده بیش از حد سایر کودهای آلی و شیمیایی را کاهش داده و حتی باعث تقویت گیاه و حفظ خاک و محیط می‌گردد. در اثر متقابل روش تغذیه و غلظت کود آلی، بهترین ترکیب برای تولید و پرورش توت‌فرنگی در گلخانه،استفاده از روش تغذیه برگی یا محلولپاشی توام با کود آلی نانو پارت پاپیتال به غلظت ۲ در هزار می‌باشد. زیرا در این تیمار بیشتر صفات در توت‌فرنگی نسبت به سایر تیمارها به میزان ۲۰ – ۱۰ درصد افزایش نشان داد.

کلمات کلیدی: توت فرنگی، نانو پارت، پاروس، محلولپاشی

مقدمه

فناوری نانو به عنوان یک فناوری بین رشته ای و پیشتاز، در رفع مشکلات و کمبود ها در بسیاری از عرصه های علمی و صنعتی، به خوبی جایگاه خود را در علوم کشاورزی و صنایع وابسته آن به اثبات رسانیده است. فرآورده‌های نانو شامل مخلوطی از ذره‌های با ابعاد بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر هستند که می‌توانند خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مواد اولیه خود را تغییر دهند (Monica & Cremonini, 2009). عرضه کودهای شیمیایی به شکل نانو ذرات اخیراً مورد توجه قرار گرفته است و گزارشاتی مبنی بر تأثیر مثبت مواد غذایی نانو بر رشد برخی از گیاهان از جمله بادام‌زمینی (Pandey et al. 2010), نخود (Prasad et al. 2012), اسفناج (Yang et al. 2006) و ریحان (Peyvandi et al. 2011) وجود دارد. صالحی و تمسکنی(۱۳۸۷) نشان دادند که تیمار کود نانو باعث افزایش درصد جوانه زنی، طول ساقه چه و ریشه چه و در نهایت بهبود استقرار گندم گردید و تأثیر مثبت کودهای نانو بر رشد گیاهچه موجب استقرار بهتر در شرایط تنش شوری گردید. نتایج فیضی و رضوانی مقدم (۱۳۸۹) نیز نشان داد کاربرد کودهای نانو در افزایش عملکرد، شاخص های کمی و کیفی ذرت و بهبود رشد گیاه اثر گذاشتند. با توجه به مسائل مطرح شده هدف از این پژوهش بررسی اثرات کود آلی نانو پارت پاپیتال بر رشد، عملکرد و کیفیت توت فرنگی و یافتن بهترین روش مصرف این کود برای توت فرنگی است

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر ترکیبات آلی بیولوژیک نانو بر روی عملکرد و اجزای عملکرد توت فرنگی رقم پاروس، این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در شهرستان جیرفت اجرا شد. در این آزمایش فاکتور A روش مصرف در دو سطح (محلول‌پاشی و استفاده در سیستم آبیاری) و فاکتور B مقدار مصرف کود آلی پاپیتال نانو پارت بود (صفر، ۱، ۱/۵و ۲ در هزار در روش محلولپاشی و صفر،۱، ۱/۵ و۲ کیلوگرم در هکتار در روش در سیستم آبیاری). مصرف کود آلی نانو پارت در سه مرحله

۶ برگی، ظهور گل و مرحله رسیدگی میوه انجام شد. نهال‌های توت فرنگی از منطقه کردستان تهیه شدند و همچنین آزمایش آب و خاک قبل از انجام عملیات صورت گرفت. تغذیه برگی ترکیب آلی با استفاده از سمپاش با غلظتهای معین بر اساس نقشه کاشت محلول پاشی شدند و در روش سیستمی با استفاده از آب پاش پای بوته ها تزریق گردید. آبیاری به صورت قطره‌ای با استفاده از قطره‌های سوپر دریپ انجام شد ودر طول اجرای پروژه صفات تعداد شاخه تشکیل شده، تعداد برگ، سطح برگ، تعداد میوه، طول میوه، قطر میوه، متوسط وزن تک میوه، عملکرد میوه در بوته، عملکرد میوه در متر مربع، مواد جامد محلول، اسیدیته و ویتامین ث میوه اندازه گیری شده و داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS تجزیه واریانس گردید و میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن با هم مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل روش تغذیه و غلظت کود آلی نانو پارت بر صفات رویشی بوته توت فرنگی مثل تعداد شاخه، تعداد برگ، سطح برگ، تعداد میوه، طول میوه، قطر میو و میانگین وزن هر میوه معنی دار (جدول ۱). بطوریکه حداکثر مقدار این صفات در تیمار روش تغذیه برگی با غلظت ۲ درهزار کود نانوپارت پاپیتال بدست آمد و کمترین مقدار این صفات رویشی در تیمار روش تغذیه سیستمی بدون کاربرد کود آلی مشاهده شد (جدول ۱). نتایج دانشور و همکاران (۱۳۹۳) نیز نشان داد کاربرد کود نانو باعث افزایش صفات مورفولوژیکی مثل ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، طول غلاف، اجزاء عملکرد دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت شد. در آزمایش محمدی و عزیزی (۱۳۸۹) روی ریحان صفات اندازه گیری شده شامل ارتفاع بوته، وزن تر و خشک اندام های هوایی، سطح برگ، تعداد گره، فواصل میانگره و تعداد شاخه های جانبی در اثر محلول پاشی با کود نانو افزایش یافت. نتایج صفات مورد بررسی شامل عملکرد میوه، تعداد میوه در بوته، ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، طول و عرض میوه بود.

جدول۱- مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح روش تغذیه و کودهای آلی بر صفات رویشی و کمی توت فرنگی

تیمار	تعداد شاخه (عدد)	تعداد برگ (عدد)	سطح برگ (cm^2)	تعداد میوه (عدد)	طول میوه (cm)	قطر میوه (cm)	متوسط وزن میوه (gr)
شاهد (تغذیه برگی× صفر)	۸/۱۸^{e}	۴۶/۹۱^{d}	۴۳/۶۱^{e}	۱۲/۴۹^{cd}	۲/۹۸^{bc}	۲/۰۷^{c}	۱۶/۳۱^{c}
تغذیه برگی× غلظت ۱	۱۱/۵۲^{cd}	۵۹/۸۶^{c}	۵۶/۲۵^{cd}	۱۵/۹۶^{ab}	۳/۳۸^{b}	۳/۱۲^{ab}	۱۹/۹۳^{b}
تغذیه برگی× غلظت ۱/۵	۱۲/۷۸^{b}	۷۴/۱۱^{b}	۶۵/۴۸^{b}	۱۵/۸۲^{ab}	۳/۸۷^{a}	۳/۲۶^{ab}	۲۱/۱۹^{ab}
تغذیه برگی× غلظت ۲	۱۴/۴۲^{a}	۸۴/۶۰^{a}	۷۲/۴۱^{a}	۱۶/۹۳^{a}	۴/۰۷^{a}	۳/۴۰^{a}	۲۴/۲۱^{a}
شاهد (تغذیه سیستمی× صفر)	۶/۹۲^{f}	۴۰/۵۴^{e}	۳۳/۶۹^{f}	۷/۸۶^{e}	۲/۱۱^{d}	۱/۳۸^{d}	۱۱/۷۴^{d}
تغذیه سیستمی× ۱ لیتر	۸/۵۲^{e}	۴۸/۶۷^{d}	۴۱/۷۷^{e}	۹/۷۳^{de}	۲/۷۸^{c}	۲/۳۴^{c}	۱۴/۵۶^{cd}
تغذیه سیستمی× ۱/۵ لیتر	۱۰/۶۹^{d}	۵۸/۴۳^{c}	۵۱/۳۶^{d}	۱۱/۵۶^{cd}	۲/۹۹^{bc}	۲/۴۳^{c}	۱۶/۰۱^{c}
تغذیه سیستمی× ۲ لیتر	۱۲/۵۰^{bc}	۶۹/۶۳^{b}	۶۱/۷۳^{bc}	۱۳/۳۲^{bc}	۳/۰۶^{bc}	۲/۶۶^{bc}	۱۶/۳۸^{c}

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

نتایج حاصل از آزمایش آذرپور و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد که کاربرد کود نانو کلات آهن تاثیر معنی داری در سطح احتمال ۱٪ بر تمامی صفات مورد اندازه گیری داشت.

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس صفات ارزیابی شده در توت فرنگی مشخص شد که اثر متقابل روش تغذیه و غلظت کاربرد کود نانو پارت بر روی عملکرد میوه در بوته، عملکرد میوه در متر مربع، مواد جامد محلول، اسیدیته، ویتامین C و نسبت TSS/TA معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین میزان این صفات در تیمار روش تغذیه برگی توام با محلول ۲ در هزار کود نانو و کمترین میزان این صفات در تیمار شاهد کود نانو و روش تغذیه از طریق سیستم آبیاری ملاحظه شد (جدول ۲). کاربرد کود نانو در روش محلول پاشی نسبت TSS/TA را کاهش داد اما کاربرد کود نانو در روش تغذیه سیستمی باعث افزایش نسبت TSS/TA میوه توت فرنگی شد (جدول ۲). این نسبت در حقیقت بیان کننده طعم میوه است .هر چند عواملی چون سفتی میوه و برخی ترکیبات فرار نیز در طعم میوه نقش دارند . مزه مطلوب میوه در واقع ترکیب ایده آلی از قندها، اسیدهای آلی و ترکیبات معطر در میوه رسیده است (Lankster,2002). مشخصه میوه در حال رسیدن ، افزایش سطح مواد جامد محلول و کاهش در محتوای اسیدها، تجزیه نشا سته، نرم شدن گوشت و افزایش تولید اتیلن و ترکیبات فرار است (Garsia et al., 2012).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح روش تغذیه و غلظت کودهای آلی روی صفات کیفی میوه توت فرنگی

تیمار	عملکرد میوه (gr/canopy)	عملکرد میوه (gr/m^2)	TSS (درجه بریکس)	TA (%)	ویتامین ث (mg/100gr)	TSS/TA
شاهد (تغذیه برگی× غلظت صفر)	۲۰۹/۰^{c}	۹۶۱/۷^{d}	۶/۶^{bc}	۰/۵۷^{d}	۶۹/۵^{b}	۱۱/۷^{a}
تغذیه برگی× غلظت ۱ درهزار	۲۸۷/۷^{b}	۱۳۳۸/۷^{bc}	۷/۰^{b}	۰/۷۳^{bc}	۸۵/۴^{a}	۹/۶^{b}
تغذیه برگی× غلظت ۱/۵ در هزار	۳۲۷/۸^{b}	۱۵۰۶/۰^{b}	۷/۳^{b}	۰/۸۱^{b}	۸۵/۷^{a}	۹/۱^{b}
تغذیه برگی× غلظت ۲ درهزار	۴۰۸/۲^{a}	۱۸۰۷/۶^{a}	۸/۵^{a}	۰/۹۲^{a}	۹۶/۵^{a}	۹/۳^{b}
شاهد (تغذیه سیستمی× غلظت صفر)	۹۴/۱^{e}	۵۲۰/۸^{f}	۴/۲^{d}	۰/۵۷^{d}	۵۲/۱^{c}	۷/۵^{c}
تغذیه سیستمی× ۱ لیتر در هکتار	۱۴۸/۰^{de}	۶۳۷/۸^{ef}	۵/۸^{c}	۰/۶۹^{c}	۶۲/۰^{bc}	۸/۵^{bc}
تغذیه سیستمی× ۱/۵ لیتر در هکتار	۱۷۶/۱^{cd}	۸۸۰/۵^{de}	۶/۳^{bc}	۰/۷۰^{c}	۶۴/۳^{bc}	۹/۱^{b}
تغذیه سیستمی× ۲ لیتر در هکتار	۲۰۹/۰^{c}	۱۰۹۹/۷^{cd}	۷/۱^{b}	۰/۷۸^{bc}	۶۴/۷^{bc}	۹/۱^{b}

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

منابع

۱. آذرپور، ا.، م معتمد، م.ک.، بزرگی، م. و اشراقی نژاد، م. ۱۳۹۱، عکس العمل بادمجان به کاربرد نانو کود کلات آهن و مدیریت کود نیتروژن، اولین همایش ملی علوم و فناوری نانو، اهواز، باشگاه پژوهشگران جوان واحد اهواز.

۲. دانشور، م. ۱۳۹۳.تاثیرمحلول پاشی مقادیر مختلف کود نانو کلات آهن بر عملکرد کمی و کیفی ارقام نخود دیم. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه لرستان.

۳. صالحی، م. و تمسکنی، ف. ۱۳۸۷. تأثیر نانوسید در تیمار بذری بر جوانه زنی و رشد گیاهچه گندم تحت تنش شوری. خلاصه مقالات اولین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر ایران. ص۳۵۸.

۴. فیضی، ح. و رضوانی مقدم، پ. ۱۳۸۹. تأثیر میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره بر رشد، عملکرد و کیفیت سیلوی ذرت علوفه‌ای در مقایسه با کاربرد کودهای پرمصرف و کم مصرف. نشریه آب و خاک. جلد۲۴، شماره۶، ۱۰۷۲ – ۱۰۶۲.

۵. محمدی، س.و عزیزی، م.۱۳۸۹ . تاثیر تعداد دفعات محلولپاشی و سطوح مختلف کود نانو بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی ریحان. همایش ملی گیاهان دارویی. دوره اول.

6. Garcia. C.V., Quek, S.Y., Stevenson, R.J. and Winz, R.A. 2012. Kiwi fruit flavour: A review trends. Food Sci. Technol. 24: 82-91.
7. Lancaster, J.E. 2002. What makes a good flavored? New Zealand J. 149: 10-11.
8. Monica, R. C. and Cremonini, R. 2009. Nanoparticles and higher plants. Caryologia. 62: 161-165.
9. Pandey, A. C., Sanjay, S.S. and Yadav, R. S. 2010. Application of ZnO nanoparticles in influencing the growth rate of *Cicer arietinum* L. Journal of Experimental Nanoscience. 5: 488-497.
10. Peyvandi, M., Parande, H. and Mirza, M. 2011. Comparison of nano Fe chelate with Fe chelate effect on growth parameters and antioxidant enzymes activity of *Ocimum basilicum*. New Cell Mol Biotech. 4: 89-99.
11. Prasad, T.N., Sudhakar, P., Sreenivasulu, Y., Latha, P., Munaswamy, V., Raja Reddy, K., Sreeprasad, T.S., Sajanlal, P.R. and Pradeep, T. 2012. Effect of nanoscales Zinc Oxide on the germination, growth and yield of peanut. Journal of Plant Nutrition. 35: 905-927.
12. Yang, F., Hong, F.S., You, W.J., Liu, C., Gao, F.Q., Wu, C. and Yang, P. 2006. Influences of nanoanatase TiO2 on the nitrogen metabolism of growing spinach. Biological Trace Element Research. 110: 179-190.

Effects of application method and Nano fertilizer concentration on straw berry in the green house

A.Parbaleh[1*], A.Ahmad pour[2]

1- M.Sc student of Horticultural Science, Azad University of Jiroft. 2- Associate Professor of Research Center of Jiroft
* Corresponding author: ali.parbaleh@yahoo.com

Abstract

To evaluate effects of nano-bio-organic compounds on the yield of strawberry, cultivars Paros, a 2factorial experiment, arranged in completely randomized block design with 3replications in Jiroft region and in crop year 1393-1394. In this experiment factor A was 2utilizing methods (spraying and adding to irrigation system) and factor B was 4levels of nano-part -papital-organic compounds (0, 1/1000, 1.5/1000 and 2/1000 in spraying treatment and 0, 1, 1.5 and 2 kg/hec in adding to irrigation system treatment). In fact, this experiment has 8 treatments, 3 replications and 24 plots.

Results showed that the use of organic fertilizer 2/1000, compared to other treatments, was better than other treatments. Nano-part -papital-organic compounds caused 10% to 20% improve in most characteristics, in comparison with 1.5/1000. Besides the qualities and quantities increase, this treatment increased fruit yield per square meter, total dissolved solids, acidity and vitamin C. This treatment decreased extra expenses for utilizing other chemical and organic fertilizer. It also causes more strong plants and better soil protection. After studying interaction effects, results showed that the best combination of treatments was spraying this fertilizer with density of 2/1000. In this treatment, we can see 10% to 20% increases in most of the parameters.

Key words: Nano-part, Paros, Spraying, Strawberry