اثر کاربرد خاکی ریزموجودات مفید (Effective Microorganisms) در سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد توت‌فرنگی (*Fragaria×ananasa* cv. Paros)

شهریار عینی‌زاده[1]*، علی‌اکبر شکوهیان[2]، علی اصغری[3] و سولماز فتح‌العلومی[4]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل. ۲- استادیار گروه علوم باغبانی و فضای سبز دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل. ۳- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل. ۴- کارشناس ارشد علوم خاک، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل.

*نویسنده مسئول: sh.einizadeh@gmail.com

چکیده

جهت بررسی اثر کاربرد ریزموجودات مفید (EM) در سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد توت‌فرنگی رقم پاروس آزمایشی طی سال‌های ۹۴-۱۳۹۳ در دانشگاه محقق اردبیلی انجام شد. آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور ریزموجودات مفید (شاهد، ۱، ۲ و ۳ درصد) و نیتروژن (۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) در سه تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد که تیمار ریزموجودات مفید به‌طور معنی‌داری باعث افزایش تعداد گل وتعداد، وزن تر و عملکرد میوه نسبت به شاهد شده است. هم‌چنین بیشترین تعداد گل وتعداد، وزن تر و عملکرد میوه در نیتروژن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. اثرات متقابل ریزموجودات مفید و نیتروژن در هیچ یک از صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری نداشت.

کلمات کلیدی: پاروس، تعداد میوه، کاربرد خاکی، وزن تر

مقدمه

ریزموجودات مفید (EM) شامل باکتری‌های فتوسنتز کننده (*Rhodopseudomonas plasris, Rhodobacter sphacrodes*) باکتری‌های اسید لاکتیک (*Lactobacillus plantarum*, L. *casei* , *Strepto coccus*) مخمرها (*Saccharomyces spp.*) و اکتنومیست‌ها (*Streptomyces spp.*) هستند. ریزموجودات مفید به‌وسیله افزایش فتوسنتز، تولید ترکیبات فعال زیستی مثل هورمون‌ها و آنزیم‌ها، کنترل بیماری‌های خاک‌زی و تسریع تجزیه مواد آلی در خاک، سلامت و عملکرد محصول را توسعه می‌دهند (Higa, 2000). تحقیقات نشان داده است که به‌کاربردن کشت های EM در اکوسیستم خاک وگیاه می‌تواند کیفیت و سلامت خاک و رشد، عملکرد و کیفیت محصول را بهبود ببخشد (Higa & Parr, 1994). با تامین مناسب نیتروژن عملکرد میوه افزایش می‌یابد از طرف دیگر نیتروژن اضافی با تحریک رشد شاخه‌ها شده سبب کاهش گلدهی و کاهش تشکیل میوه می‌شود (طباطبایی ۱۳۹۲). در ضمن تولید محصولات کشاورزی بطورکلی و بویژه تولید میوه، با کاربرد مستمر کودهای شیمیایی، نه تنها تعادل طبیعت را مختل می‌کند بلکه بهره‌وری اقتصادی را نیز کاهش می‌دهد (Pešakovič et al., 2013).

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار طی سال‌های ۹۳-۹۴ در دانشگاه محقق اردبیلی اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل ریزموجودات مفید (شاهد، ۱، ۲ و ۳ درصد) و نیتروژن (۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بود. سطوح نیتروژن در کرت‌های اصلی و سطوح EM در کرت‌های فرعی اجرا شد. نصف سطوح نیتروژن در موقع کاشت و ۲۵ درصد در اول اردیبهشت و ۲۵ درصد در اول خرداد به‌صورت کود اوره به‌زمین اضافه شد. تیمار EM همراه با آب آبیاری پس از شروع رشد رویشی نشاها به‌صورت هفتگی اعمال گردید. پس از اعمال تیمارها صفات میانگین

تعداد گل، تعداد، اندازه، وزن تر و عملکرد میوه در هر بوته اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار spss 21 استفاده و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گردید.

نتایج و بحث

جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که نیتروژن و EM اثر معنی‌داری بر تعداد گل، تعداد، اندازه، وزن تر و عملکرد میوه دارند با این حال اثرات متقابل این دو در هیچ یک از صفات ذکرشده تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها بیانگر تفاوت معنی‌دار تیمارهای EM در سطح احتمال پنج درصد در تمامی صفات نسبت به شاهد بود. بهترین نتیجه در صفات مورد مطالعه در تیمار ۲ درصد EM حاصل شد (جدول ۲). کاربرد ریزموجودات مفید در گوجه فرنگی در مقایسه با شاهد باعث افزایش در عملکرد شده است (Kleiber et al., 2014). شکوهیان و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کردند که تیمار EM موجب افزایش جوانه‌های گل تشکیل شده در بادام می‌شود. استفاده از EM همراه با ملاس عملکرد پیاز و نخود فرنگی را به‌ترتیب ۲۹ و ۳۱ درصد و وزن بلال ذرت شیرین را ۲۳ درصد افزایش داده است (Daly & Stewart, 1999). هم‌چنین اضافه کردن کود زیستی EM همراه با کود NPK توصیه شده، سبب افزایش عملکرد کل و اجزای آن در میوه توت‌فرنگی شده است (Hassan, 2015).

با توجه به مقایسه میانگین داده‌ها، تیمار نیتروژن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با دیگر سطوح نیتروژن، بیشترین تعداد گل، تعداد، اندازه، وزن تر و عملکرد میوه در هر بوته را داشت (جدول ۲). مصرف مناسب نیتروژن باعث افزایش میزان پروتئین و رشد برگ‌ها می‌شود که افزایش فتوسنتز و مواد فتوسنتزی و درپی آن افزایش عملکرد را به‌دنبال دارد ولی مصرف بیش از نیاز نیتروژن، منجر به افزایش بیشتر در شاخص سطح برگ و سایه‌اندازی برگ‌ها روی یکدیگر شده و فتوسنتز کاهش می‌یابد (خلد برین و اسلام‌زاده، ۱۳۸۰).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر کاربرد خاکی EM در سطوح مختلف نیتروژن بر روی برخی خصوصیات توت فرنگی رقم پاروس

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد گل	تعداد میوه	وزن تر میوه	عملکرد
تکرار	۲	۲/۳۲	۱/۰۹	۰/۰۲	۶۷/۳۳
نیتروژن	۲	۶/۶۹**	۳/۰۸*	۸/۷۷**	۴۴۰۸/۲۷**
اشتباه a	۴	۱/۲۹	۰/۹۳	۰/۳۲	۱۴۳/۷۰
EM	۳	۳/۳۷**	۵/۲۷**	۸/۸۵**	۴۷۸۱/۶۹**
اثر متقابل EM و نیتروژن	۶	۰/۲۳^{ns}	۰/۳۰^{ns}	۰/۱۹^{ns}	۵۲/۸۳^{ns}
اشتباه b	۱۸	۰/۶۰	۰/۸۶	۰/۴۷	۱۴۳/۷۴
ضریب تغییرات (٪)		۴/۳۵	۵/۵۵	۷/۱۷	۷/۴۲

ns، * و **به‌ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ۵ درصد و ۱ درصد می باشند

جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در توت فرنگی رقم پاروس

تیمار	تعداد گل در بوته	تعداد میوه در بوته	وزن تر میوه (گرم در بوته)	عملکرد (گرم در بوته)
نیتروژن (kg/ha)				
۵۰	۱۷/۰۵^{b}	۱۶/۳۴^{b}	۸/۹۵^{b}	۱۴۶/۸۳^{b}
۱۰۰	۱۸/۵۰^{a}	۱۷/۲۹^{a}	۱۰/۵۸^{a}	۱۸۳/۲۱^{a}
۱۵۰	۱۸/۰۸^{a}	۱۶/۵۰^{ab}	۹/۳۳^{b}	۱۵۴/۵۵^{b}
EM (%)				
شاهد	۱۷/۰۳^{b}	۱۵/۷۶^{b}	۸/۳۹^{c}	۱۳۲/۶۳^{d}
۱	۱۷/۸۳^{a}	۱۶/۷۴^{a}	۹/۲۷^{b}	۱۵۵/۵۱^{c}
۲	۱۸/۳۶^{a}	۱۷/۶۳^{a}	۱۰/۵۸^{a}	۱۸۶/۵۱^{a}
۳	۱۸/29^{a}	۱۶/۷۱^{a}	۱۰/۲۴^{a}	۱۷۱/۴۶^{b}

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) نمی‌باشند

منابع

۱. خلدبرین، ب. و اسلام زاده، ط. ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان عالی. جلداول(ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز. ۴۹۵ صفحه.

۲. طباطبایی، س. ج. ۱۳۹۲. اصول تغذیه معدنی گیاهان، انتشارات دانشگاه تبریز. ۵۴۴ صفحه.

۳. شکوهیان، ع. ا.، داوری نژاد، غ.، تهرانی‌فر، ع.، ایمانی، ع. و رسول زاده، ع. ۱۳۹۲، اثر ریزموجودات مفید در شرایط تنش آبی بر تشکیل جوانه گل دو ژنوتیپ بادام، نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۷، شماره‌ی ۲: ۲۲۶-۲۱۷.

4. Daly, M. J.,Stewart, D. P. C. 1999. Influence of “Effective Microorganisms” (EM) on vegetable production and carbon mineralization- a preliminary investigation. Journal of Sustainable Agriculture. 14: 15-25.

5. Hassan, A. H. 2015. Effect of nitrogen fertilizer levels in the form of organic, inorganic and bio fertilizer applications on growth, yield and quality of strawberry. Middle East Journal of Applied Sciences. 05(02): 604-617.

6. Higa, T., Parr, J. F. 1994. Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. International Nature Farming Research Center, Atami, Japan.

7. Higa, T. 2000. What is EM technology? EM World Journal. 1: 1-6.

8. Kleiber, T., Starzyk, J., Górski, R., Sobieraski, K., Siwulski, M., Rempulska A., Sobiak, A. 2014. The studies on applying of effective microorganisms (EM) and CRF on nutrient contents in leaves and yielding of tomato. Acta scientiarum Polonorum. Hortorum cultus.13(1): 79-90.

9. Pešakovič, M., Karaklajič-Stajič, Ž., Milenkovič, S., Mitrovič, O. 2013. Biofertilizer affecting yield related characteristics of strawberry (*Fragaria ×ananassa Duch.*) and soil micro-organisms. Scientia Horticulturae. 150: 238–243.

Effect of effective microorganisms (EM) soil application in different nitrogen levels on yield of strawberry (*Fragaria×ananasa* cv. Paros)

Sh. Einizadeh[1]* , A.Shokouhian[2], A. Asghari[3], S. Fathol’olumi[4]

1- M. Sc student of Horticultural Science, Mohaghegh Ardabili University of Ardabil. 2- Assistance Professor, Dep. of Horticultural Science, Mohaghegh Ardabili University of Ardabil. 3- Associate Professor, Dep. of, Mohaghegh Ardabili University of Ardabil. 4- Dep. of Horticultural Science, Mohaghegh Ardabil University of Ardabil.

*Corresponding author: sh.einizadeh@gmail.com

Abstract

An experiment was conducted to evaluate the effect of effective microorganism (EM) soil application in different levels of nitrogen on the yield of strawberry cultivar Paros at the university of Mohaghegh Ardabili during 2014-15. The experiment was as a split plot in randomized complete block design with two factors effective microorganisms (control, 1, 2 and 3%) and nitrogen (50, 100 and 150 kg per ha) in three replications. The results showed that EM treatment significantly increased the number of flowers and the number, fresh weight and yield of fruit compared to the control. Also the highest number of flowers and fresh weight, fruit number and yield was observed in 100 kg nitrogen per hectare treatment. interactions of EM and nitrogen effects in any of the traits were not significantly different.

Key words: Fresh weight, Number of fruit, Paros, Soil application