اثر کاربرد برگی 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

به‌منظور تعیین اثر کاربرد برگی ریزموجودات مفید (EM) در سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد توت‌فرنگی رقم پاروس آزمایشی به‌صورت کرت‌های خرد شده و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، با سه تکرار در طی سال‌های ۹۴- ۱۳۹۳ در دانشگاه محقق اردبیلی، اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل ریزموجودات مفید (شاهد، ۱، ۲ و ۳ درصد) و نیتروژن (۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بود. در این آزمایش صفات تعداد گل و وزن تر، تعداد و عملکرد میوه مورد مطالعه قرار گرفت. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که ریزموجودات مفید و نیتروژن بر تمامی صفات اثر معنی‌داری داشته ولی اثرات متقابل EM و نیتروژن در هیچ یک از صفات معنی‌دار نبود. کاربرد برگی ریزموجودات مفید باعث افزایش تمامی صفات در مقایسه با شاهد شد. بیشترین تعداد میوه در تیمار ۳ درصد و بیشترین تعداد گل، وزن تر و عملکرد میوه نیز در تیمار ۲ درصد EM، مشاهده گردید. مقایسه سطوح نیتروژن نشان داد که بهترین نتیجه در تمامی صفات مورد مطالعه، در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمده است.

کلمات کلیدی: پاروس، تعداد گل، تعداد میوه، کاربرد برگی

مقدمه

ایده‌ی ریزموجودات مفید (Effective Microorganisms) برای اولین بار توسط پروفسور ترو هیگا، استاد دانشگاه ریوکیوز اوکیناوای ژاپن بیان شد (Higa & Wididana, 1991). EM حاوی گونه‌های انتخاب شده از ریزموجوداتی شامل جمعیت‌های غالب باکتری‌های اسید لاکتیک و مخمرها و تعداد کمی از باکتری‌های فتوسنتز کننده، اکتنومیست‌ها و انواع دیگری از ارگانیسم‌ها می‌باشد، همه‌ی این ریزموجودات با هم سازگارند و می‌توانند در کشت مایع به‌صورت همزیست وجود داشته باشند (Higa & Parr, 1994). کاربرد برگی ریزموجودات مفید باعث اجتناب از بسیاری عوامل محدود کننده زنده، غیرزنده و محدودیت‌های محیط خاک برای فعالیت ریزموجودات مفید می‌شود (Javaid, 2010). کاربرد برگی EM سبب افزایش عملکرد دانه نخودفرنگی به‌میزان ۱۲۶ درصد با NPK و ۱۴۵ درصد با کود سبز، شده است (Javaid, 2006). استفاده مناسب نیتروژن باعث افزایش عملکرد میوه می‌شود از طرف دیگر نیتروژن اضافی با تحریک رشد شاخه‌ها سبب کاهش گلدهی و کاهش تشکیل میوه می‌گردد (طباطبایی، ۱۳۹۲).

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار طی سال‌های ۹۴- ۱۳۹۳ در محوطه دانشگاه محقق اردبیلی انجام شد. تیمارهای 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. به‌منظور حفظ رطوبت و کیفیت بهتر محصول از مالچ پلاستیکی سیاه نیز استفاده گردید. نصف سطوح نیتروژن در موقع کاشت و ۲۵ درصد در اول اردیبهشت و ۲۵ درصد در اول خرداد به‌صورت کود اوره به‌کار برده شد. تیمارهای EM نیز 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 شدند. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار spss 21 استفاده و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گردید.

نتایج و بحث

با توجه به جدول نتایج تجزیه واریانس داده‌ها اثر ریزموجودات مفید و نیتروژن در سطح احتمال یک درصد در تمامی صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود. در این بررسی بین تیمارهای مورد استفاده اثر متقابل معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که کاربرد برگی ریزموجودات مفید باعث افزایش تمامی صفات مورد مطالعه در مقایسه با شاهد شده است. بهترین نتیجه در تیمارهای ۲ و ۳ درصد ریزموجودات مفید حاصل شد و بین این دو تیمار تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲). شکوهیان و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کردند که تیمار EM موجب افزایش جوانه‌های گل تشکیل شده در بادام می‌شود. کاربرد برگی ریزموجودات مفید منجر به افزایش در عملکرد و کیفیت میوه‌ها و سبزی‌های مختلفی در چین شده است (Xiahou et al., 2001). هم‌چنین نتایج مشابهی در بادام‌زمینی و پیاز نیز گزارش شده است (Yousaf et al., 2000; Fawzy et al., 2012). 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). بیشترین تعداد گل و وزن تر، تعداد و عملکرد میوه در تیمار نیتروژن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده گردید که در سطح آماری پنج درصد اختلاف معنی‌داری با سطوح نیتروژن ۵۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار 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 برگی 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	۱/۴۷	۲/۱۵	۰/۶۷	۷۲۳/۹۰
نیتروژن	۲	۷/۵۹**	۵/۷۵**	۱۳/۲۲**	۷۳۰۴/۲۱**
اشتباه a	۴	۰/۲۲	۰/۳۴	۰/۷۳۲	۲۲۰/۱۷
EM	۳	۷/۷۸**	۱۵/۱۸**	۲/۵۵**	۳۹۹۲/۰۲**
اثر متقابل EM و نیتروژن	۶	۰/۰۵^{ns}	۰/۴۰^{ns}	۰/۴۹^{ns}	۱۳۴/۱۷^{ns}
اشتباه b	۱۸	۰/۷۰	۰/۸۷	۰/۴۹	۱۸۵/۱۶
ضریب تغییرات (٪)		۵/۲۳	۵/۰۱	۷/۱۳	۸/۲۱

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	۱۷/۱۰^{b}	۱۶/۴۶^{b}	۹/۱۵^{b}	۱۵۰/۷۹^{b}
۱۰۰	۱۸/۶۸^{a}	۱۷/۴۹^{a}	۱۱/۰۶^{a}	۱۹۴/۱۵^{a}
۱۵۰	۱۷/۷۱^{b}	۱۶/۱۷^{b}	۹/۳۶^{b}	۱۵۲/۰۷^{b}
EM (%)				
شاهد	۱۶/۶۶^{b}	۱۵/۱۶^{b}	۹/۲۴^{c}	۱۴۰/۲۸^{c}
۱	۱۷/۵۰^{b}	۱۶/۱۴^{b}	۹/۶۳^{bc}	۱۵۶/۴۴^{b}
۲	۱۸/۶۱^{a}	۱۷/۵۳^{a}	۱۰/۴۵^{a}	۱۸۳/۹۰^{a}
۳	۱۸/۵۵^{a}	۱۸/۰۰^{a}	۱۰/۱۰^{ab}	۱۸۲/۰۵^{a}

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. Fawzy, Z. F., Abou El-magd M. M., Yunsheng Li, Zhu Ouyang2 & A. M. Hoda. 2012. Influence of foliar application by EM "Effective Microorganisms",amino Acids and yeast on growth, yield and quality of two cultivars of onion plants under newly reclaimed soil. Journal of Agricultural Science. 4(11): 26-39.

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

6. Higa, T., Wididana. G. N. 1991. The concept and theories of effective microorganisms. In: Parr J. F., Hornic, S. B., and Whitman, C. E. (ed.) Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA. 118-124.

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

8. Javaid, A. 2006. Foliar application of effective microorganisms on pea as an alternative fertilizer. Agronomy for Sustainable Development. 26: 257-262.

9. Javaid, A. 2010. Beneficial microorganisms for sustainable agriculture. In: Genetic Engineering, Biofertilisation, Soil Quality and Organic Farming, Sustainable Agriculture Reviews-4. E. Lichtfouse (ed.). Springer Publishers. 347-369.

10. Xiahou, S., Diyou, L., Liang, Z., Hu, W., Hui, W. 2001. Use of EM-technlogy agriculture and environmental management in China. Nature Farming and Environment. 2: 9-18.

11. Yousaf, Z., Jilani, G., Qureshi R. A., Awan, A.G. 2000. Effect of EM on ground nut (*Arachis hypogaea L.*) growth. Pak. Journal of Biological Sciences. 3: 1803-1804.

Effect of effective microorganisms (EM) foliar 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 Ardabili University of Ardabil.

*Corresponding author: sh.einizadeh@gmail.com

Abstract

An experiment was conducted to evaluate the effect of effective microorganism (EM) foliar application in different levels of nitrogen on the yield of strawberry cultivar Paros as a split plot experiment on the base of complete randomized block design with three replications at the university of Mohaghegh Ardabili during 2014-15. The treatments included effective microorganisms (control, 1, 2 and 3%) and nitrogen (50, 100 and 150 kg per ha). Number of flower and fresh weight, number and yield of fruit traits were studied. Analysis of variance indicated that the effective microorganisms and nitrogen have a significant effect on all traits, but interactions of EM and nitrogen effects were not significant in any of the traits. Effective microorganisms foliar application cause increased all traits compared to the control. The highest number of fruit in 3% and the highest number of flower, fruit fresh weight and yield in 2% EM was observed. Comparison of nitrogen levels indicated that the best results in all traits have been obtained by 100 kg N/ ha treatment.

Key words: Foliar application, Number of flower, Number of fruit, Paros