تأثیر همزیستی با قارچ میکوریزا (*Glomus mosseae*) و ورمی‌کمپوست بر واکنش‌های مورفوفیزیولوژیکی گل باغچه‌ای آهار (*Zinnia elegance* 'Dreamland Red') تحت رژیم‌های مختلف آبیاری

زهرا حیدری*[۱]، محمدجواد نظری دلجو[۲]، پرویز نوروزی[۳]

[۱]* دانش آموخته گروه مهندسی تولیدات گیاهی، تولید محصولات باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، مهاباد

[۲] عضو هیات علمی گروه مهندسی تولیدات گیاهی، تولید محصولات باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، مهاباد

[۳] گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

* نویسنده مسئول: *zahraheidari8438@yahoo.com*

چکیده

بارندگی‌های بسیار کم دهه اخیر و نیز مصرف بیش ازحد نهاده‌های شیمیایی و در نتیجه کاهش میزان حاصلخیزی خاک‌ها مهمترین مشکلات پیشروی تولیدات کشاورزی از جمله فضای سبز شهری می‌باشند. در شرایط کم آبیاری کاهش چشمگیری در پارامترهای رشد و نموی، عملکرد و کیفیت محصولات باغبانی اتفاق می‌افتد. استراتژی تلقیح بسترهای کاشت با قارچ‌های میکوریزا بعنوان کودهای زیستی و همزیست‌های دوستدار محیط زیست و ورمی‌کمپوست به عنوان کود آلی بیولوژیک یکی از بهترین راهکارهای بهبود شرایط رشد و نموی و کیفیت محصولات تولیدی در چنین شرایطی می‌باشند. در همین راستا آزمایشی به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف آبیاری (۱۰۰ و ۷۰، ۴۰ درصد ظرفیت زراعی) و سطوح مختلف آغشته سازی بستر کشت با قارچ *Glomus mosseae* و سطوح مختلف ورمی‌کمپوست (۵ و ۲/۵، ۰ درصد وزنی خاک) بر روی برخی از شاخص‌های مورفوفیزیولوژیکی گل باغچه‌ای آهار به عنوان یکی از گیاهان زینتی پرکاربرد در فضای سبز شهری در قالب آزمایشات فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل سطوح آبیاری، قارچ میکوریزا و ورمی‌کمپوست بر میزان قطر گل در سطح احتمال پنج درصد و ماندگاری گل، فلاونوئید گلبرگ و رادیکال آزاد در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردیده است. بر اساس نتایج این تحقیق استفاده از کودهای زیستی و آلی در پرورش گیاهان زینتی باغچه‌ای بویژه در شرایط کم‌آبی و در راستای بهبود خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و حفظ کیفیت گل تولیدی توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: تنش‌های غیر زیستی، رادیکال آزاد، فلاونوئید گلبرگ، ماندگاری گل.

مقدمه

کم آبی یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان بویژه در نواحی خشک و نیمه خشک می‌باشد (Rodriguez, 2006). گل باغچه‌ای آهار یکی از گیاهان زینتی پرکاربرد خانواده Asteraceae با طیف رنگی گسترده می‌باشد (Dole, 2005). کاربرد بیش ازحد کودهای شیمیایی در زمین‌های زراعی علاوه بر افزایش هزینه‌ها، اثرات جبران ناپذیری بر محیط زیست (آلودگی خاک و آب) و سلامتی انسان ایجاد نموده است (Mirzaei *et al*., 2009). مزیت کاربرد ورمی‌کمپوست در مقایسه با سایر کمپوست‌های آلی بر روی عملکرد آنزیم‌ها (پروتئاز، آمیلاز، لیپاز، سلولاز و کتیناز)، میکروارگانیسم‌ها و هورمون‌های مختلف و در نتیجه تجزیه مواد آلی خاک و افزایش دسترسی مواد مغذی مورد نیاز گیاهان می‌باشد (Jat. and Ahlawat, 2006). میکوریزایی شدن نه تنها رشد گیاه و جذب مواد معدنی را افزایش می دهد، بلکه ممکن است در شرایط خشکی مقاومت بالایی را نیز به گیاه القاء کند (Beltrano and Ronco, 2008). با توجه به پرکاربرد بودن گل آهار و نیز مشکل کم آبی و تغذیه گیاهان زینتی در ایران همچنین اهمیت کودهای زیستی و آلی بر رشد گیاهان زینتی و کاهش استفاده از کودهای شیمیایی و برای بررسی تأثیر این کودها روی فرآیندهای سلولی افزایش دهنده مقاومت به تنش کم آبی و مشخص شدن نقش

IrHC2019

حفاظتی آن‌ها در شرایط تنش کم آبی آزمایشی به منظور بررسی اثر متقابل نسبت‌های مختلف قارچ میکوریز و کود ورمی-کمپوست بر روی پارامترهایی مانند قطر گل، ماندگاری گل، فلاونوئید گلبرگ و رادیکال آزاد مورد سنجش قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در گلخانه‌ها و آزمایشگاه‌های گروه مهندسی علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد مهاباد طی بهار و تابستان سال ۱۳۹۱ روی گل باغچه‌ای آهار (*Zinnia elegance* 'Dreamland Red') براساس آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار انجام گردید. در این آزمایش تأثیر سطوح مختلف آغشته‌سازی بستر با قارچ میکوریزا *mosseae Glomus* و کود آلی ورمی‌کمپوست (۵ و ۲/۵، ۰ درصد وزنی خاک) تحت رژیم‌های مختلف آبیاری (۱۰۰ و ۷۰، ۴۰ درصد ظرفیت زراعی) طراحی و اجرا گردید. انتقال نشاء به درون گلدان‌ها در مرحله ۴ برگی و پس از استریل خاک در اتوکلاو (دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰ دقیقه)، برآورد ظرفیت زراعی و سپس آغشته سازی بستر کشت با قارچ میکوریزا و ورمی-کمپوست انجام شد. رژیم‌های آبیاری تا پایان دوره گلدهی کنترل و سپس فاکتورهای رشد و نموی، قطر گل توسط (کولیس ورنیه)، رادیکال‌های آزاد (Velikova *et al*., 2000)، فلاونوئید گلبرگ (Chang *et al*., 2002) مورد سنجش قرار گرفتند. تجزیه داده‌های آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ و مقایسه میانگین نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام گرفت. همچنین برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

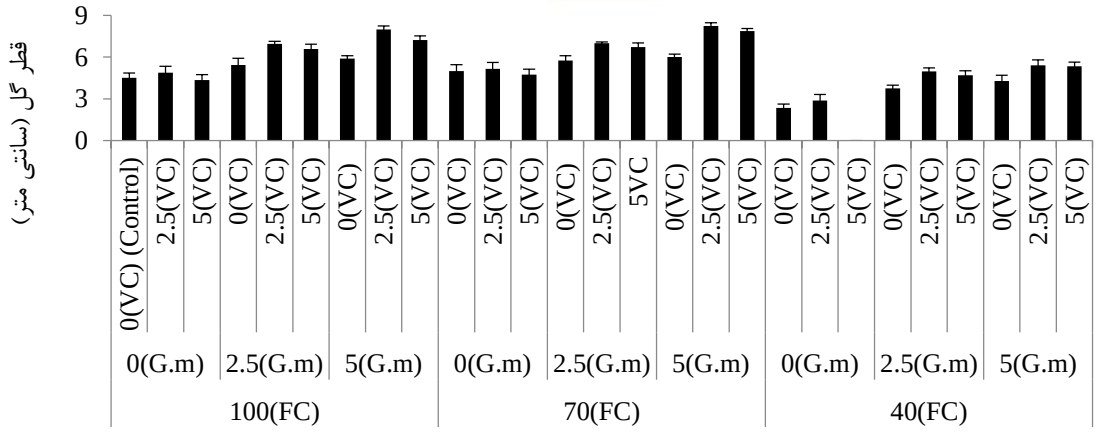
جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر متقابل تیمار سطوح آبیاری، قارچ میکوریزا و ورمی‌کمپوست بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی گل آهار

		میانگین مربعات			
منابع تغییرات	درجه آزادی	قطر گل	ماندگاری گل	فلاونوئید گلبرگ	رادیکال آزاد
تیمار	۸	۰/۸۱*	۵۵/۳۶**	۸/۲۲**	۳/۳۳**
خطای آزمایشی	۵۴	۰/۳۴	۱/۶۹	۰/۱۸	۰/۹۴
ضریب تغییرات (cv%)	-	۱۱/۱۳	۴/۶۵	۷/۲۹	۷/۰۷

*معنی‌داری در سطح ۵ درصد، **معنی‌داری درسطح ۱درصد

اثر رژیم آبیاری، قارچ میکوریزا و ورمی‌کمپوست بر قطر گل

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) قطر گل به طور معنی‌داری تحت تأثیر بر همکنش رژیم آبیاری، آغشته‌سازی بستر با قارچ و تیمار ورمی‌کمپوست قرار گرفت ($P\leq$ ۰/۰۵). طبق مقایسات میانگین بیشترین قطر گل به‌ترتیب در تیمار رژیم آبیاری ۷۰ درصد و قارچ ۵ درصد و ورمی‌کمپوست ۲/۵ درصد و کمترین در تیمار خشکی ۴۰ درصد و شاهد (بدون قارچ و ورمی‌کمپوست) با میانگین ۸/۲۵ و ۲/۳۴ سانتی‌متر به‌دست آمد (شکل ۱).

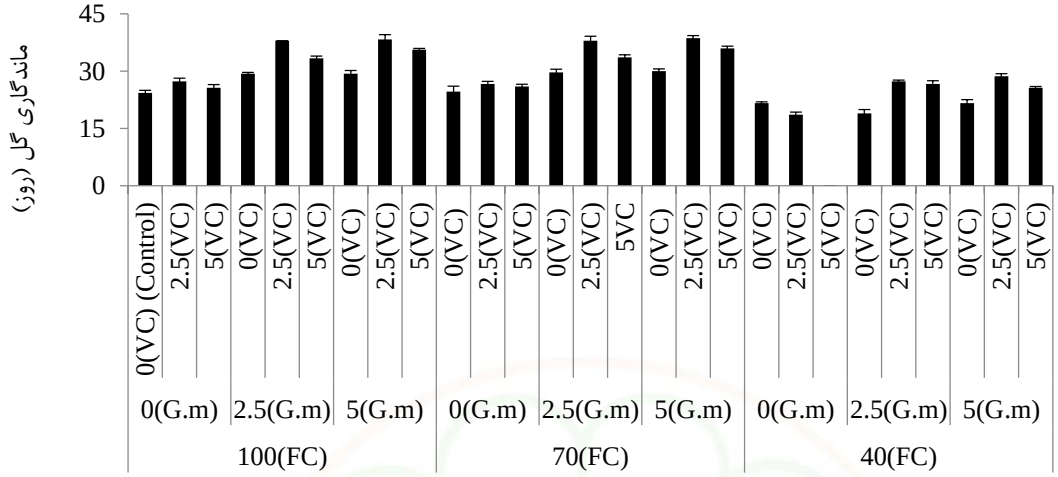


(شکل ۱)- اثر متقابل سطوح آبیاری (FC %)، قارچ میکوریزا (*G.m*; % W/W) و ورمی‌کمپوست (V.C; % W/W) بر قطر گل آهار رقم *"Dreamland red"*.

IrHC2019

اثر رژیم آبیاری، قارچ میکوریزا و ورمی‌کمپوست بر ماندگاری گل

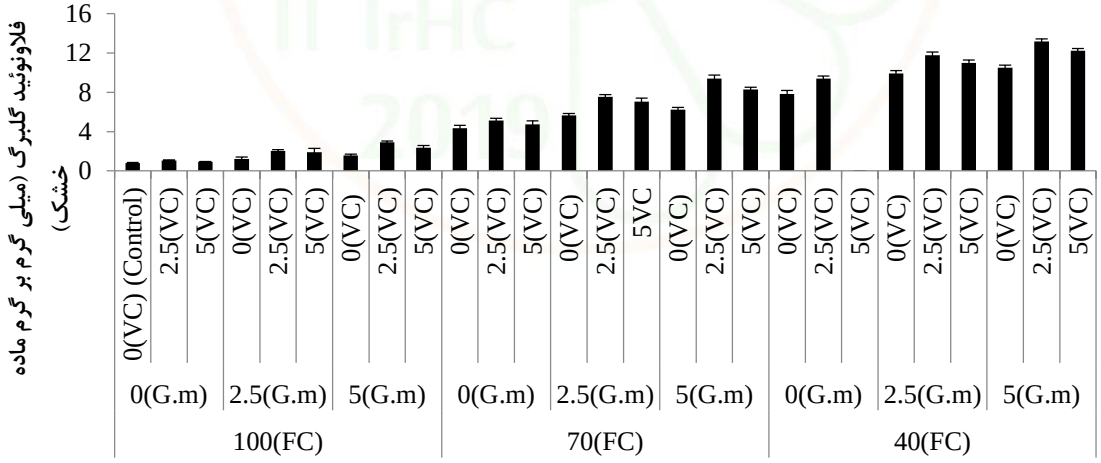
نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بر همکنش رژیم آبیاری، آغشته‌سازی بستر با قارچ و تیمار ورمی-کمپوست بر ماندگاری گل در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). طبق مقایسات میانگین بیشترین ماندگاری گل در تیمار رژیم آبیاری ۷۰ درصد و قارچ ۵ درصد و ورمی‌کمپوست ۲/۵ درصد با میانگین ۸/۲۵ روز به‌دست آمد (شکل ۲).



(شکل ۲)- اثر متقابل سطوح آبیاری (FC %)، قارچ میکوریزا (*G.m*; % W/W) و ورمی‌کمپوست (V.C; % W/W) بر ماندگاری گل آهار رقم *"Dreamland red"*

اثر رژیم آبیاری، قارچ میکوریزا و ورمی‌کمپوست بر فلاونوئید گلبرگ

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) و مقایسات میانگین (شکل ۳) فلاونوئید گلبرگ به طور معنی‌داری تحت تأثیر بر همکنش رژیم آبیاری، آغشته‌سازی بستر با قارچ و تیمار ورمی‌کمپوست قرار گرفتند. به‌طور کلی با افزایش سطح تنش خشکی یا کاهش ظرفیت زراعی بستر، فلاونوئید گلبرگ روندی افزایشی نشان دادند؛ البته همزیستی میکوریزایی و کاربرد ورمی‌کمپوست در بستر بسته به غلظت مورد استفاده منجر به افزایش فلاونوئید گلبرگ تحت شرایط تنش خشکی گردید (شکل ۳).



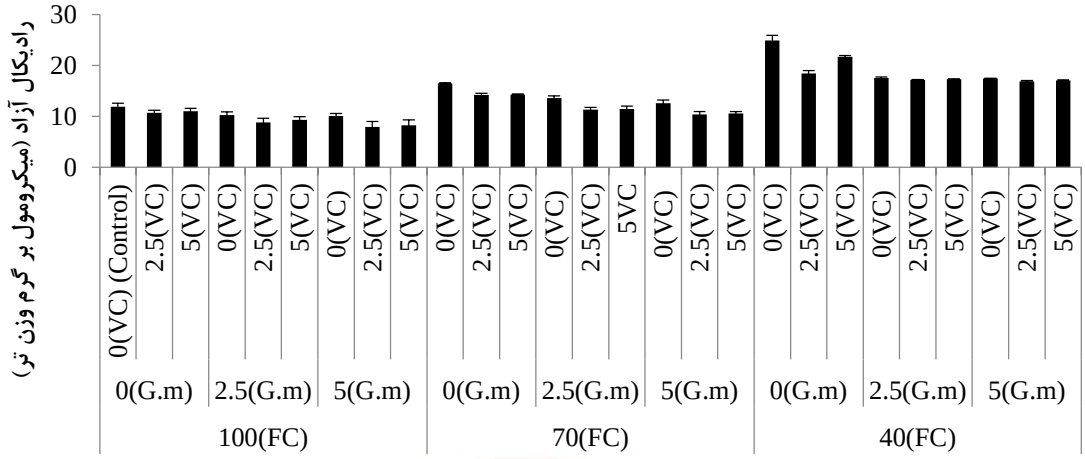
(شکل ۳)- اثر متقابل سطوح آبیاری (FC %)، قارچ میکوریزا (*G.m*; % W/W) و ورمی‌کمپوست (V.C; % W/W) بر فلاونوئید گلبرگ گل آهار رقم *"Dreamland red"*

اثر رژیم آبیاری، قارچ میکوریزا و ورمی‌کمپوست بر رادیکال‌های آزاد

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر متقابل خشکی، قارچ میکوریز و ورمی‌کمپوست بر میزان رادیکال‌های آزاد در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردیده است (جدول ۱). مقایسات میانگین نشان از افزایش رادیکال‌های آزاد در شرایط تنش شدید خشکی و شاهد (بدون همزیستی با قارچ میکوریز و ورمی‌کمپوست) دارد و به‌ترتیب بیشترین و کمترین مقدار آن در تیمار ۴۰

IrHC2019

درصد سطوح آبیاری و شاهد (بدون قارچ و ورمی‌کمپوست) و آبیاری ۱۰۰ درصد، ۵ درصد قارچ و ۲/۵ درصد ورمی‌کمپوست با میانگین ۲۴/۹۰ و ۷/۹۵ میکرومول بر گرم وزن تر به‌دست آمد (شکل ۴).



(شکل ۴)- اثر متقابل سطوح آبیاری (FC %)، قارچ میکوریزا (*G.m*; % W/W) و ورمی‌کمپوست (V.C; % W/W) بر رادیکال آزاد گل آهار رقم *"Dreamland red"*

می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد قارچ میکوریز و ورمی‌کمپوست در پرورش گیاهان زینتی باغچه‌ای بویژه در شرایط کم-آبی باعث کاهش اثرات نامطلوب ناشی از تنش شدید و اکسیداتیو، همچنین بهبود چشمگیر خصوصیات رشدی در گیاهان تیمار شده در مقایسه با شاهد گردیده است. Atiyeh و همکاران (۲۰۰۲) گزارش نمودند که فعالیت میکروارگانیسم‌های موجود در ورمی‌کمپوست سبب تبدیل نیتروژن آمونیومی به نیترات می‌شود و از جمله اثرات مثبت نیترات افزایش در قطر گل است، همچنین ورمی‌کمپوست منجر به بهبود جذب عناصر معدنی و در نتیجه افزایش قطر گل و طول دوره گلدهی در گل‌های جعفری و همیشه بهار می‌گردد؛ که با نتایج این تحقیق مبنی بر افزایش قطر و ماندگاری گل مطابقت و همخوانی دارند. تیمار با قارچ میکوریزا سبب افزایش در ماندگاری گل لیزیانتوس نسبت به شاهد (بدون قارچ) گردیده است (کولتای و همکاران، ۲۰۱۰). کاهش رژیم آبیاری بعنوان تنش اکسیداتیو منجر به افزایش رادیکال‌های آزاد (Mafakheri *et al.*, 2010) از یک سو، و تحریک توان دفاعی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آنزیمی (کاتالاز و پروکسیداز) و غیر آنزیمی (ترکیبات فنلی، Delitala *et al.*, 1986) از سوی دیگر جهت تعدیل استرس و بهبود مکانیزم دفاعی گیاه صورت می‌پذیرد؛ که با نتایج این تحیق مبنی بر افزایش رادیکال‌های آزاد ناشی از تنش خشکی و نیز ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی بعنوان سیستم آنتی‌اکسیدانی غیر آنزیمی در جهت بهبود اثرات نامطلوب تنش خشکی مطابقت و همخوانی دارد.

منابع

Atiyeh, R. M., Arancon, N., Edwards, C. A. and Metzge, J. D. 2002. The influence of humic acids derived from earthworm processed organic wastes on plant growth, *Bioresource Technology*, 84(1), 7-14.

Beltrano, J., Ronco, M. G. 2008. Improved tolerance of wheat plants (*Triticum aestivum* L.) to drought stress and rewatering by the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus claroideum*: Effect on growth and cell membrane stability, Brazilian J. Plant Physiol, 20: 29–37.

Chang, C., Yang, M., Wen, H. and Chern, J. 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods, J, Food Drug Analaysis, 10: 178-182.

Delitala, l-F., Gessa, C. and Solinas, V. 1986. Water stress and flexibility of phenolic metabolism in *thymus capitatus*, Fitoterapia 57(6):401–408.

Dole, J. M. and Wilkins, H. F. 2005. Floriculture: Principles and Species, Prentice Hall, USA.

Jat, R. S. and Ahlawat, I. P. S. 2006. Direct and residual effect of vermicompost, biofertilizers and Journal of Sustainable Agriculture, 28(1): 41-54.

Koltai, H., Shlomo, E., Wininger, S., Resnick, N., Salim, S., Meir, S., Ganot, L., Dori, I., Levita, R., Pivonia, S. and Meir, D. 2010. Application of mycorrhizae to ornamental horticultural crops: lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) as a test case, Spanish Journal of Agricultural Research 2010, 8(S1), S5-S10.

IrHC2019

Mafakheri, A., Siosemardeh, A., Bahramnejad, B., Struik, P. C. and Sohrabi, E. 2010. Effect of drought stress on yield, proline and chlorophyll contents in three chickpea cultivars, Australian Journal of Crop Science 4(8):580-585.

Mirzaei, R., Kambozia, J., Sabahi, H. and Mahdavi, A. 2009. Effect of different organic fertilizers on soil properties, production and biomass yield of tomato (*Lycopersiconesculentum*), Iranian Journal of Crops Researches 7(1): 257-267physicochemical.

Rodriguez, L. 2006. Drought and drought stress on south Texas landscape plants, San Antonio Express news, A vilable at (http:bexar-TX.T.Tamu.edu).

Velikova, V., Yordanov, I. and Edreva, A. 2000. Oxidative stress and some antioxidant systems in acid rain-treated bean plants, Plant Sci, 151(1);59-66.

Efffect of symbiosis with mycorrhizal fungi and vermicompost on morphophysiology reactions of *Zinnia elegance* 'Dreamland Red' under different irrigation regimes

Zahra Heidari[1], Mohammad Javad Nazarideljou [2], Parviz Norouzi

[1]Graduated Master, Department of Horticultural Sciences, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran.

[2]Faculty of Agriculture, Department of Horticultural Sciences, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran.

[3]Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Urmia University.

**Corresponding email: zahraheidari8438@yahoo.com*

Abstract

The drastic decline of precipitation over the past decade along with overuse of chemical inputs and consequent soil fertility reduction are the most important problems in the approach to agricultural expansion, particularly in urban landscaping. In low irrigated conditions a significant reduct ion occurs in growth and development performance, and the quality of horticulture products. The strategy of inoculation of substrate medium with mycorrhizal fungi as bio fertilizers and environment-friendly symbiosis and vermicompost as organic biological fertilizer is among the best approches of improving growth and development conditions as well as the quality of produced products. In the same way, an experiment was conducted inorder to investigate the effect of the different levels of irrigation (40, 70 and 100% of field capacity; FC) and different levels of inoculation of substrate medium with *Glomus mosseae* and vermicompost (0, 2.5 and 5 W/W) on some morphophysiological index of zinnia elegance of garden flower as one of the useful ornamental plants in urban landscaping. In the form of factorial experiments based on a completely random design with 3 replicates. The results of variance analysis indicated that the intraction effect of irrigation levels, mycorrhizal fungi and vermicompost on the level of flowers diameter with probability level of 1% and flower life flavonoid petal and free radical with probability level 5 % was significant. Based on the results of this study, using organic and Bio- fertilizers in growing ornamental flowers, particulary in the conditions of lack of water and inorder to improve the physio-chemical of soil and preserving the quality of the produced flower is recommended.

Key words: non-organic tentions, free radical, flavonoid petal, flower life.

IrHC2019