تأثیر ورمی‌کمپوست بر شاخص‌های رشدی و میزان کلروفیل گیاه توت فرنگی

الهام مطلبی [۱*] و فریبا یوسفی [۲]

۱*- استادیار، دانشکده کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران، e27_motallebi@yahoo.com

۲- فارغ‌التحصیل کارشناسی‌ارشد، گروه بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، yosefifariba@ymail.com

*نویسنده مسئول: الهام مطلبی

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۶ *تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۶*

The effect of vermicompost on growth indices and chlorophyll content of strawberry plants

Elham Moltallebi[1*] and Fariba Yosefi[2]

1*- Assistant Professor, Agriculture college, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, e27_motallebi@yahoo.com

2- MS.c graduated, Department of Plant Pathology, Agriculture and Natural resources college, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, yosefifariba@ymail.com

*Corresponding author: Elham Moltallebi

Received: April 2017 *Accepted: June 2017*

چکیده

کشاورزی پایدار یک راه حل مطلوب جهت غلبه بر مشکلات ناشی از مصرف کودهای شیمیایی به شمار می‌آید و هدف آن حذف یا تقلیل چشمگیر در مصرف نهاده‌های شیمیایی است. در این میان، ورمی کمپوست یکی از مهم‌ترین کودهای بیولوژیک می‌باشد که نقش مهمی در افزایش کمی و کیفی محصول دارد و امروزه در راستای اهداف کشاورزی پایدار به آن توجه ویژه می‌شود. به منظور بررسی اثر ورمی کمپوست بر شاخص‌های رشدی و مقدار کلروفیل گیاه توت فرنگی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی به مرحله اجرا در آمد. تیمارها شامل صفر، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد ورمی کمپوست با خاک باغچه بود. نتایج نشان داد که کاربرد ۴۰٪ ورمی کمپوست همراه با خاک باغچه باعث اثرات مفید و افزایش عملکرد در گیاه توت فرنگی شد به طوری که تمامی شاخص‌های رشدی در سطح احتمال ۱٪ و میزان کلروفیل در سطح احتمال ۵٪ در حضور ورمی کمپوست معنی دار گردیدند.

کلمات کلیدی: توت فرنگی، شاخص‌های رشدی، کلروفیل، ورمی کمپوست

Abstract

Sustainable agriculture is an optimal solution to overcome the problems caused by the consumption of fertilizers is the aim of eliminating or significantly reducing the use of chemical inputs. The vermicompost is one of the most important biological fertilizers play an important role in increasing the quality and quantity, and today will be special attention to sustainable agriculture. To evaluate the effect of vermicompost on growth parameters and chlorophyll content of strawberry plants, a factorial experiment was conducted in a completely randomized design stage. The treatments were zero, 40, 60 and 80% vermicompost with the garden soil. The results showed that the use of 40% vermicompost with garden soil, causing the efficacy and yield in strawberry plants so that all indicators of growth at 1% and the amount of chlorophyll in the level of 5% in the presence of vermicompost meaningful were.

Keywords: Chlorophyll, Growth indices, Strawberry, Vermicompost

مقدمه و کلیات

در ایران کود شیمیایی، ابزاری است برای رسیدن کشاورزان به حداکثر تولید. متأسفانه مصرف کودهای شیمیایی درکشور به دلیل قیمت پایین، کاربرد آسان و در دسترس بودن، زیاد است که موجب کاهش حاصلخیزی خاک، آلودگی آبها، آسیب بر محیط زیست، کاهش تنوع ژنتیکی، نابودی جنگل‌ها و مراتع و محصولات کشاورزی شده است. کشاورزی پایدار بر پایه مصرف کودهای آلی و بیولوژیک با هدف حذف یا تقلیل چشمگیر در مصرف نهاده‌های شیمیایی، یک راه حل مطلوب جهت غلبه بر این مشکلات شمار می‌آید. کشاورزی پایدار نظامی است که ضمن برخورداری از پویایی اقتصادی، می‌تواند موجب بهبود وضعیت محیط زیست و استفاده بهینه از منابع موجود شده و همچنین در تأمین نیازهای غذایی انسان و ارتقاء کیفیت زندگی جوامع بشری نقش بسزایی داشته باشد. علاوه بر این، با رعایت اصول اکولوژیکی، می‌تواند ضمن ایجاد توازن در محیط زیست، کارآیی استفاده از منابع را افزایش داده و زمینه بهره وری طولانی مدت تری را نیز برای انسان فراهم سازد. یکی از ارکان اصلی در کشاورزی پایدار استفاده از کودهای بیولوژیک در اکوسیستم‌های زراعی است. کودهای بیولوژیک، شامل مواد نگهدارنده‌ای با جمعیت متراکم یک یا چند نوع ارگانیسم مفید خاکزی و یا بصورت فرآورده متابولیک این موجودات می‌باشند که به منظور تأمین عناصر غذایی موردنیاز گیاه در اکوسیستم زراعی بکار می‌روند. بطور معمول، ارگانیسم‌های مورد استفاده برای تولید کودهای بیولوژیک از خاک منشأ گرفته و در اغلب خاک‌ها حضور فعال دارند. در این میان، ورمی کمپوست یکی از مهم‌ترین کودهای بیولوژیک می‌باشد که نقش مهمی در افزایش کمی و کیفی محصول دارد. خصوصیاتی که ورمی کمپوست را به یک کود زیستی ایده آل تبدیل می‌کنند عبارتند از وجود آنزیم‌هایی مانند پروتئاز، لیپاز، آمیلاز و سلولاز که پس آورد های کشاورزی در خاک را تجزیه کرده و حمله سایر میکروب‌ها را سریع‌تر می‌کند، غنی بودن از ویتامین‌ها، آنتی بیوتیک ها و هورمون‌های رشد، عاری از عوامل بیماری زا، افزایش پایداری ساختمان خاک و حفظ رطوبت خاک. تهیه ورمی کمپوست به منظور تبدیل ضایعات آلی به کود آلی غنی شده در مقایسه با فرایند تهیه کمپوست به روش سنتی، از ارزش غذایی بالا برخوردار می‌باشد. ورمی کمپوست یک کود بیوارگانیک و شامل یک مخلوط بیولوژیکی بسیار فعال از باکتری‌ها، آنزیم‌ها، بقایای گیاه، کود حیوانی و کپسول‌های کرم خاکی می‌باشد که سبب ادامه عمل تجزیه مواد آلی خاک و پیشرفت فعالیت‌های میکروبی در بستر کشت گیاه می‌گردد (Bremness, 2002). در تحقیقی Arancon و همکاران گزارش نمودند که تأثیرورمی کمپوست های تولید شده از کود گاوی، پسماند غذا و ضایعات کاغذ، روی گوجه فرنگی و فلفل که به میزان ۲۰ و ۱۰ تن در هکتار در سال اول و به میزان ۱۰ و ۵ تن در هکتار در سال دوم به خاک اضافه شدند، موجب افزایش محصول در مقایسه با خاکی که به میزان کافی در آن از کود شیمیایی استفاده شده بود، گردید (Arancon *et al.*, 2004). به منظور تأثیر ورمی کمپوست مایع بر روی توت فرنگی نتایج چنین نشان داد که محلولپاشی توسط ورمی کمپوست مایع موجب افزایش پارامترهای رشد مانند سطح برگ و وزن خشک توت فرنگی شد که علت آن را وجود اسیدهیومیک موجود در ورمی کمپوست دانستند

(Sing *et al.*, 2010). در تحقیقی که بر ورمی کمپوست تهیه شده از ۵ ماده آلی (ضایعات آلی مختلف) انجام شد، نتایج چنین نشان داد که ورمی کمپوست می‌تواند در افزایش کیفیت خاک مؤثر باشد به گونه‌ای که کاربرد ورمی کمپوست به طور معنی داری میزان عناصر N,P,K را در خاک افزایش داد (Pramanik *et al.*, 2010). طی آزمایشی تأثیرات ورمی کمپوست روی جوانه زنی و رشد سبزیجات مختلف بررسی شد و نتایج نشان داد که ورمی کمپوست موجب افزایش کلروفیل برگ و فتوسنتز در همه محصولات مورد بررسی به استثناء نخود گردید. رشد هیپوکوتیل با غلظت کم یا متوسط ورمی کمپوست افزایش یافت اما رشد ریشه چه حساس به تأثیرات منفی عصاره ورمی کمپوست بود. همچنین مشخص شد که ورمی کمپوست جامد و مایع دارای مواد فنولیک و هیومیک می‌باشند که بسته به نوع گیاه بر میزان جوانه زنی بذر و نمو جوانه تأثیر دارد. در پایان این تحقیق پیشنهاد شد که ورمی کمپوست می‌باید با احتیاط برای ازدیاد گیاهان مصرف شود (Ievinsh, 2011). در تحقیقی دیگر تأثیر ورمی کمپوست حاصل از کود گاوی در ترکیب با زغال چوب، ورمی کولایت، پیت ماس با درصدهای مختلف به عنوان بستر کشت سیمبیدیوم به کار برده شد و نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بیشترین اندازه گل مربوط به تیمار با ۳۰ درصد ورمی کمپوست و بیشترین تعداد گل نیز مربوط به تیمارهای ۳۰ و ۴۰ درصد ورمی کمپوست بوده است که دلیل این برتری در بستر حاوی ورمی کمپوست به سایر تیمارها را وجود عوامل تغذیه‌ای، تنظیم کننده‌های رشد و هومات بیان نمودند (Hatamzadeh & Shafyii, 2011). همچنین بررسی تأثیر سطوح مختلف ورمی کمپوست بر روی لیلیوم آسیاتیک رقم Navona نشان داد که کاربردورمی کمپوست در سطح ۳۰٪ موجب افزایش عناصر ماکرو Ca و K و عناصر میکرو Fe و Zn هم در ریشه و هم در ساقه شد. همچنین تعداد برگ، وزن‌تر و خشک برگ، وزن‌تر و خشک ساقه، طول و قطر ساقه، تعداد و طول ریشه، تعداد و قطر گل افزایش یافت اما روی زمان گلدهی تأثیرات کمی داشت (Ladan Moghadam *et al*, 2012). یکی از گیاهانی که جنبه اقتصادی داشته و بخشی از سرمایه ونیروی انسانی را دربرمیگیرد گیاه توت فرنگی است. کشت این گیاه بیشتر درگلخانه و بسترخاکی می‌باشد ولی تاکنون بسترکشت مناسب که بیشترین نفع اقتصادی وبهترین ویژگی‌های محیطی را داشته باشد برای آن معین نگردیده است. لذا در این پژوهش تلاش می‌گردد که تأثیر ورمی کمپوست همراه با بستر خاکی بر ویژگی‌های این گیاه معین و بهترین نسبت اختلاط آنها به تولیدکنندگان معرفی گردد.

فرآیند پژوهش

پژوهش حاضر در باغی واقع در شهرستان دماوند بصورت گلدانی در اردیبهشت ۱۳۹۳ انجام گردید. شهرستان دماوند در دامنه‌های جنوبی کوه دماوند در ۵۲ درجه و ۰۴ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۵ درجه و ۴۳ دقیقه عرض جغرافیایی ودر ارتفاع ۱۹۶۰ متری از سطح دریا واقع شده است. آب و هوای این شهرستان از نوع سرد و خشک کوهستانی با تابستانهای معتدل و ملایم و زمستانهای بسیار سرد است. در این آزمایش از گلدان‌های ۲ لیتری استفاده شد. قبل از استفاده از گلدان‌ها، با هیپوکلریت سدیم ۲ درصد ضد عفونی شدند و سپس با آب لوله کشی شسته شدند. بوته‌های توت فرنگی رقم کاماروسو از گلخانه‌ای

واقع در دماوند تهیه شد که همگی در زمان خریداری هم سن، تقریباً دارای اندازه واحد و تعداد برگ یکسانی بودند و نهایتاً تمامی گلدان‌ها در زمان شروع آزمایش یک دست گردیدند. گلدان‌ها پس از آماده سازی در گلخانه‌ای با پوشش پلاستیکی چیده شدند. متوسط دمای روز و شب آن به ترتیب برابر با ۲۰ و ۱۵ درجه سانتی گراد بود. پس از کشت بلافاصله آبیاری انجام شد و عملیات آبیاری در طول دوره رشد با در نظر گرفتن رطوبت خاک و ظرفیت مزرعه صورت گرفت. عملیات مبارزه با علفهای هرز و آفات و بیماریها در طول داشت و در صورت لزوم انجام گرفت. پس از تکمیل دوره رشد تعداد برگ، سطح برگ، وزن‌تر و خشک اندام هوایی، تعداد میوه، تعداد گل و میزان کلروفیل اندازه گیری شد. این پژوهش در قالب آزمایش فاکتوریل و بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار (هر تکرار شامل ۳ گلدان) و نهایتاً ۳۶ گلدان انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل C (شاهد):۱۰۰٪ خاک مزرعه، V40 ۴۰% ورمی کمپوست + ۶۰٪ خاک مزرعه، : V60 ۶۰٪ ورمی کمپوست + ۴۰٪ خاک مزرعه، : V80 ۸۰% ورمی کمپوست + ۲۰٪ خاک مزرعه بود. پس از تهیه گلدانهای مخصوص کشت و ورمی کمپوست مورد نیاز از تمام بسترهای مورد نظر نمونه تهیه شده به آزمایشگاه فرستاده شد که نتایج آزمایش خاک در جداول ۱ و ۲ ارائه گردیده است. داده‌ها در نرم افزار Excel ثبت و سپس با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج و بحث

جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می‌دهد که اثر تیمارهای مختلف مورد آزمایش بر سطح برگ، تعداد گل، تعداد برگ، وزن‌تر برگ، وزن خشک برگ و تعداد میوه در سطح احتمال ۱ درصد و بر مقدار کلروفیل در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار می‌باشد. اثر ساده تیمارهای مختلف بر سطح برگ، تعداد گل، تعداد برگ، وزن‌تر برگ، وزن خشک برگ، تعداد میوه و میزان کلروفیل در نمودارهای ۱ تا ۷ مشخص شده‌اند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها مبین آن بود که کود ورمی کمپوست مورد استفاده در این آزمایش بر کلیه صفات مورد اندازه گیری تأثیر مثبت داشته و باعث افزایش معنی دار این صفات نسبت به شاهد گردیده است. تعدادی از محققان درباره بعضی منابع آلی و تأثیر آن‌ها بر عملکرد و کیفیت گیاه تحقیقات مفیدی انجام داده و تأثیر مثبت ورمی کمپوست را بر عملکرد و افزایش جذب عناصر میکرو گزارش نموده‌اند. افزایش اجزای عملکرد در تیمارهای ورمی کمپوست را می‌توان به دلیل فراهمی بیشترعناصر غذایی نسبت داد که رشد گیاه را تسریع نموده است. اثرهای مطلوب کاربرد ورمی کمپوست بدلیل تغییر شرایط فیزیکی، شیمیایی وخصوصیات میکروبی و بیولوژیکی بستر کشت و همچنین تنظیم pH وافزایش ظرفیت نگهداری رطوبت در خاک است (Mcginnis *et al*., 2003). تنظیم کننده‌های رشد در غلظت‌های کم و تحت شرایط دسترسی کامل به عناصر غذایی، فعال هستند ((Atiyeh *et al*., 2000. افزایش رشد گیاه به تغییر در ساختار خاک، تغییر در دسترسی به آب، افزایش دسترسی به مواد غذای ماکرو و میکرو، تحریک فعالیت میکروبی، افزایش فعالیت آنزیم‌های اساسی یا تولید مواد تحریک کننده رشد گیاه به وسیله میکروارگانیسم‌ها نسبت داده می‌شود (Sahni *et al*., 2008). ممکن است ورمی کمپوست مشابه کمپوست بتواند رشد گیاه را با تغییر ویژگیهای فیزیکوشیمیایی

و میکروبیولوژیکی بستر رشد تحت تأثیر قرار دهد (Sahni *et al*., 2008). کرم‌های خاکی می‌توانند تولید هورمونهای گیاهی را از زباله‌های ارگانیک تحریک کنند (Krishnamoorthy *et al*., 1986). این هورمون‌ها می‌توانند رشد و نمو گیاه را به طور معنی دار تحت تأثیر قراردهند (Atiyeh *et al*., 2001a). فعالیت شبه هورمونی ورمی کمپوست ها منجر به افزایش ریشه دهی، افزایش بیوماس ریشه و افزایش رشد و نمو شده و مورفولوژی تغییر یافته گیاه در بسترهای اصلاح شده با ورمی کمپوست رشد می‌کند. علت افزایش ارتفاع تحریک تولید مواد اکسین مانند توسط ورمی کمپوست است (Muscolo *et al*., 1999). به نظر می‌رسد خواص شیمیایی و فیزیکی اسید هیومیک از طریق افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و همچنین افزایش هورمونهای تنظیم کننده رشد و افزایش ظرفیت نگهداری مواد غذایی (Arankon *et al*., 2005; Tomati *et al*., 1983) باعث افزایش جذب ازت توسط گیاه شده و با افزایش ازت رشد گیاه و در نتیجه ارتفاع افزایش می‌یابد. نتایج ما با یافته‌های افراد دیگر که افزایش رشد و نمو تعدادی از محصولات را با استفاده از ورمی کمپوست گزارش کرده‌اند مطابقت دارد. با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان اظهار نمود کاربرد ورمی کمپوست تا سطح ۴۰ درصد برای تولید توت فرنگی مطلوب بوده و می‌توان در راستای کشت ارگانیک برای این گیاه از این سطح ورمی کمپوست استفاده نمود. لذا با آموزش و ترویج بهره برداران بخش کشاورزی به ویژه تولید کنندگان جهت کاربرد این کود با توجه به شرایط دمایی و نوع خاک می‌توان در توسعه کشاورزی ارگانیک گامهای مؤثری برداشت.

جدول ۱: خصوصیات خاک **Table 1: Soil characteristics**

نوع خاک	EC (dS/m)	pH	ماده آلی (٪)	ظرفیت تبادل کاتیونی (Meq/100 gr)	نیتروژن (٪)	فسفر (٪)	پتاسیم (٪)
لوم شنی	۱/۲	۷/۲۱	۳۵/۶۷	۷۷/۳۶	۱/۵	۰/۷۳	۰/۹۱

جدول ۲: خصوصیات ورمی کمپوست **Table 2: Vermi compost characteristics**

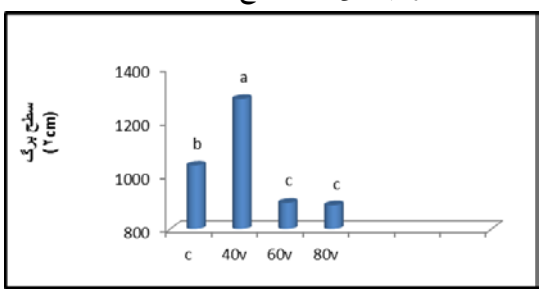
مشخصات	pH	EC	N	P	K	Fe	Zn	Cu	Mn	B
	(٪)	dsm^{-1}	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	(٪) ppm	
	۷	۲/۷	۱/۸۴	۰/۵۷	۰/۸۷	۹۵۰	۳۴۸	۴۵	۳۲۵	۸/۸۷

جدول ۳: تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر شاخص‌های رشدی گیاه

Table 4: Variance analysis of the effect of different treatments on growth parameters

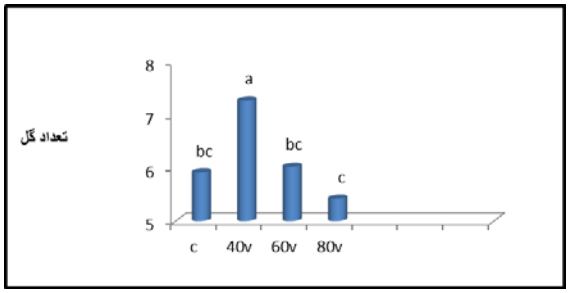
منبع تغییرات	درجه آزادی	سطح برگ (cm2)	کلروفیل (mgg-1.f.w.)	تعداد گل	تعداد برگ	وزن ترگیاه (gr)	وزن خشک گیاه (gr)	تعداد میوه
تیمار	۳	۹۷۷۰/۴**	۳۵/۱*	۲/۱۸**	۱۱/۹۲**	۱۲۲/۵۴**	۲/۹۵**	۰/۳**
خطا	۹	۲۹۷۱/۲	۱/۵۹	۰/۲	۰/۰۰۸	۲/۵۴	۰/۱۴	۰/۷۷
کل	۱۷							

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد



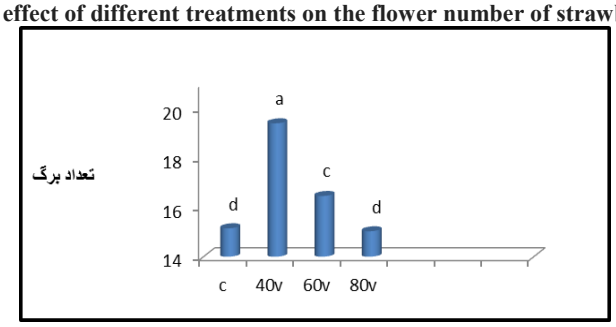
نمودار ۱: اثر ساده تیمارهای مختلف بر سطح برگ گیاه توت فرنگی

Fig 1: The effect of different treatments on the leaves of strawberry plants



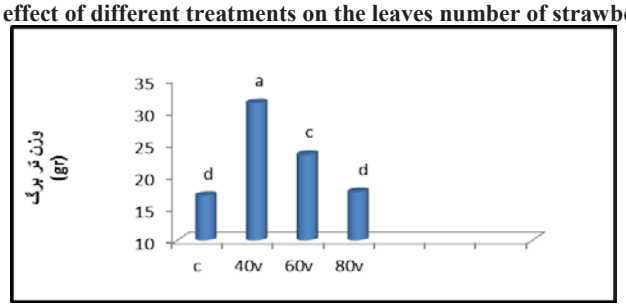
نمودار ۲: اثر ساده تیمارهای مختلف بر تعداد گل گیاه توت فرنگی

Fig 2: The effect of different treatments on the flower number of strawberry plants



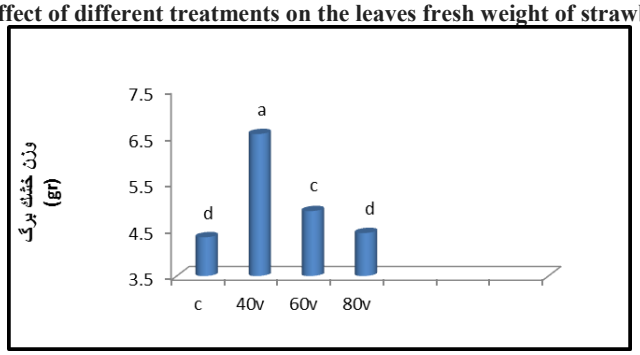
نمودار ۳: اثر ساده تیمارهای مختلف بر تعداد برگ گیاه توت فرنگی

Fig 3: The effect of different treatments on the leaves number of strawberry plants



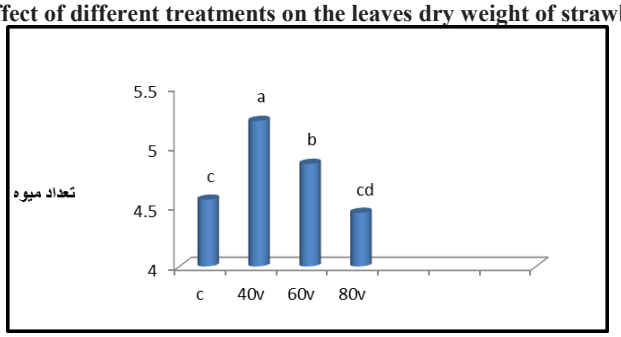
نمودار ۴: اثر ساده تیمارهای مختلف بر وزن‌تر برگ گیاه توت فرنگی

Fig 4: The effect of different treatments on the leaves fresh weight of strawberry plants



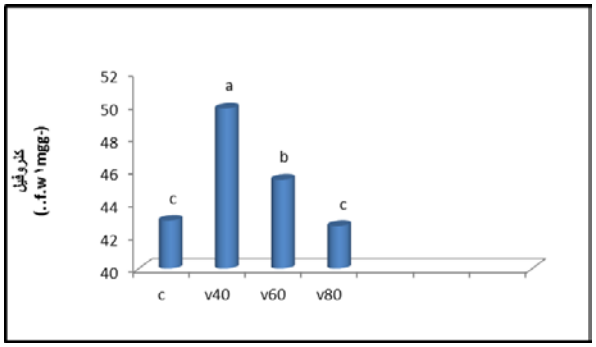
نمودار ۵: اثر ساده تیمارهای مختلف بر وزن خشک برگ گیاه توت فرنگی

Fig 5: The effect of different treatments on the leaves dry weight of strawberry plants



نمودار ۶: اثر ساده تیمارهای مختلف بر تعداد میوه گیاه توت فرنگی

Fig 6: The effect of different treatments on the fruit number of strawberry plants



نمودار ۷: اثر ساده تیمارهای مختلف بر سطح کلروفیل گیاه توت فرنگی

Fig 7: The effect of different treatments on the Chlorophyll of strawberry plants

منابع

1- Singh, A., R. K. Sharma., M. Agrawal and F. M. Marshal. 2010. Risk assessment of heavy metal toxicity through contaminated vegetable from waste water irrigated area of Varanasi, India. Tropical Ecology. 51: 375-387.

2- Arancon, N., C. A. Edwards., P. Bierman., C. Welch and J. D. Metzeger. 2004.Influences of vermicomposts on field strawberries: 1. Effects on growth and yields.Bioresource Technology 93: 145-153.

3- Bremness, L. 2002. Herbs. Eyewitness Handbook, London, 178 pp.17.

4- Pramanik, P., G. K. Ghosh and Y. R. Chung.2010. Changes in nutrient content, enzymatic activities and microbial properties of lateritic soil due to application of different vermicomposts. Soil Use and Management, 26: 508–515.

5- Ievinsh G. 2011. Vermicompost treatment differentially affects seed germination, seedling growth and physiological status of vegetable crop species. Plant Growth Regul. 65(1): 169-181.

6- Hatamzadeh, A., S. S. Shafyii Masouleh.2011. The influence of vermicompost on the growth and productivity of cymbidiums. **Caspian Journal of Environmental Sciences.9(2):** 125-132

7- Ladan Moghadam AR, Oraghi Ardebili Z, Saidi F. 2012. Vermicompost induced changes in growth and development of Lilium Asiatic hybrid var. Navona. Afr J Agric Res. 7(17): 2609-2621.