بررسی تأثیر بسترهای مختلف کشت شامل ورمی‌کمپوست، پیت و پوست نارگیل بر خصوصیات رشد و گلدهی میخک

مهدی شهبازی[1]، اسماعیل چمنی[2*]، منوچهر شهبازی[3]، مصطفی مصطفوی[4] و یونس پوربیرامی هیر[5]

تاریخ دریافت: 89/9/10 تاریخ پذیرش: 91/2/16

1و4- دانشجوی سابق و استاد گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

2و5- استادیار و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی

3- مربی مجتمع آموزش کشاورزی گلستان

* مسئول مکاتبه E-mail: echamani@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثرات بسترهای مختلف کشت شامل ورمی کمپوست، پیت و پوست نارگیل بر رشد و گلدهی میخک، آزمایشی به صورت طرح کاملاً تصادفی با 10 تیمار و 8 تکرار در گلخانه شهرداری سرعین در سال 1389 انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح 20، 40 و 60 درصد از هر یک از بسترهای پیت، ورمی‌کمپوست و کوکوپیت به همراه شاهد بود. صفات مورد مطالعه شامل تعداد برگ، ارتفاع گیاه، قطر ساقه و قطر گل بودند. با توجه به از بین رفتن بوته‌ها در تیمار 60 درصد ورمی‌کمپوست، از داده های این تیمار در تجزیه های آماری صرف نظر شد. نتایج نشان داد که غلظت‌های مورد استفاده ورمی‌کمپوست روی شاخص‌های مورد مطالعه اثرات منفی دارد بطوریکه در تمام روزهای اندازه‌گیری، تیمارهای 20 و 40 درصد ورمی‌کمپوست باعث کاهش تعداد برگ، ارتفاع گیاه، قطر ساقه و قطر گل گردیدند و اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال 5 درصد با شاهد نشان داد. تیمار20 درصد کوکوپیت بر خلاف تیمارهای 40 و 60 درصد کوکوپیت، در روی صفات تعداد برگ و ارتفاع گیاه تأثیر مثبتی از خود نشان داد. در مقایسه با شاهد، تیمار 60 درصد کوکوپیت روی قطر ساقه و گل نیز تأثیر منفی نشان داد. در حالی که تیمار 20 درصد کوکوپیت، قطر ساقه و قطر گل را نسبت به شاهد بطور معنی داری افزایش داد. تیمارهای مربوط به پیت باعث افزایش تعداد برگ شدند به طوری که تعداد برگ نهایی در تمام تیمارهای مربوط به پیت بیشتر یا مساوی شاهد بود ولی اختلاف معنی داری بین این تیمارها و شاهد وجود نداشت. در بین تیمارهای مربوط به پیت تیمار 60 درصد پیت نسبت به 20 و 40 درصد روی ساقه گل تأثیر بیشتری داشته و قطر ساقه را نسبت به شاهد افزایش داد ولی اختلاف معنی داری از لحاظ آماری بین آنها مشاهده نشد. تیمار 20 درصد پیت قطر گل را در اوایل گلدهی افزایش داد به طوریکه بزرگترین گل‌ها را به خود اختصاص داده بود ولی قطر نهایی گل در تیمار 40 درصد پیت بیشتر بود. در مجموع تیمارهای کوکوپیت 20 درصد و پیت 20درصد در این آزمایش روی رشد و نمو میخک تأثیر مثبتی را نسبت به سایر تیمارها از خود نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: پیت، کوکوپیت، میخک و ورمی‌کمپوست

Investigation of Media (Vermicompost, Peat and Coco- Peat) on Growth and Flowering of Carnation Flower

M Shahbazi[1], E Chamani [*2], M Shahbazi[3], M Mostafavi[4] and Y Pourbeirami EHir[5]

Received: December 1, 2010 Accepted: May 5, 2012
[1,4]Former Graduate Student and Prof of Horticultural Dept, Agric & Natural Resources Faculty, Islamic Azad Univ, Karaj, Iran
[2,5] Assist Prof and MSc Student of Horticultural Department, Agriculture Faculty, University of Mohaghegh Ardabili, Iran
[3]Instructor Training Complex Agricultural Golestan, Iran
[*]Corresponding author: E-mail: echamani@yahoo.com

Abstract

An experiment was conducted to investigate the effects of some media (vermicompost, peat and coco- peat) on the growth and flowering quality of carnation flower, based on completely randomized design with 10 treatments and 8 replications in Sarein's Municipal research greenhouse in 2010. Various levels (20, 40 and 60 percentages) of each these materials were used in this experiment as experimental treatments. Leaf number, plants height, shoots and flower diameter were studied. Plants treated with 60% vermicomoost were died, hence, neglected in statical analysis. Also, results has shown that vermicompost treatments had unfavorable effect on all of experimental criteria, which at 20 and 40% significantly decreased leaf number, plant height, shoot and flower diameter. Coco-peat at 20% enhanced leaf number and plants height, but at 40 and 60% decreased leaf number, plants height, shoot and flower diameter. But this compound at 20% increased shoot and flower diameter significantly ($P<0.05$). Peat treatments increased leaf number, final leaf number in peat treatment were either more or equivalent to control, But there was no significant difference between peat treatments and control. Peat at 60% in comparison to 20 and 40%, increased shoot diameter. In case of flower diameter, biggest flower devoted to peat 20% in first stages of flowering time, but the biggest final size of flower observed in peat 40% treatment. Hoewer, in this experiment, coco-peat at 20% and peat at 20% had positive effects on growth and development of carnation compaired to control and other treatnents.

Key words: Carnation, Coco-peat, Peat, Vermicompost

مقدمه

میخک (*Dianthus caryophyllus*)، گیاهی از تیره *Caryophyllaceae* و بومی نواحی مدیترانه است. تیره میخک دارای بیش از 80 جنس و 2000 گونه می‌باشد و اغلب در نیمکره شمالی موجود هستند(گالبالی و گالبالی 1997). گونه‌های میخک همگی گیاهان چندساله علفی نیمه مقاوم با ساقه‌های منشعب هستند. ارقام جدید میخک دائم گل بوده و برای تولید گل بریدنی در گلخانه پرورش داده می‌شوند. محل اتصال برگ‌ها به ساقه متورم بوده و اولین گره در پائین ساقه گیاه نسبت به گره‌های بالا رشد رویشی بیشتری دارد (قاسمی و کافی 1387). عوامل زیادی بر روی کیفیت و رشد گل‌ها تأثیر گذارند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها بستر کشت می‌باشد. بنابراین تلاش می‌شود تا جایی که امکان دارد از بسترهایی استفاده شود که علاوه بر تأثیر بر روی کیفیت گل و رشد آن، از لحاظ اقتصادی ارزان بوده و باعث آلودگی آب و خاک نگردند. نتایج تحقیقات نشان داده که در بستری که نسبت پیت به پرلایت هفت به سه می‌باشد، اضافه کردن ورمی‌کمپوست (کود آلی بیولوژیکی که در اثر عبور مداوم و آرام مواد آلی در حال پوسیدگی از دستگاه گوارش گونه هایی از کرم‌های خاکی و دفع این مواد از بدن کرم حاصل می‌گردد) باعث افزایش رشد، قطر ساقه و تعداد جوانه‌های گل گیاه گل جعفری می‌شود که به نظر می‌رسد دلیل تأثیر مثبت آن بالا بودن ظرفیت تبادل کاتیونی ورمی‌کمپوست باشد (هیدالگو و همکاران 2006). نتایج مشابه در گیاه کروساندرا نشان داد که ورمی‌کمپوست و کمپوست موجب افزایش ارتفاع، تعدادبرگ و گل آن می شود (گاجالاکشمی و عباسی 2002). در گل رز نیز دیده شده که کاربرد 75 درصد توصیه کودی معمول (N.P.K) به اضافه 200 گرم ورمی‌کمپوست یا 100 درصد توصیه کودی معمول به اضافه 200 گرم ورمی‌کمپوست به ازای هر گیاه، منجر به افزایش ارتفاع، سطح برگ، وزن خشک ریشه و ساقه و تعداد جوانه‌های جانبی به دلیل بالارفتن میزان قابلیت دسترسی به نیتروژن، فسفر و پتاسیم می‌شود (سنتل کومرو همکاران 2004). در بررسی که توسط علی‌خانی و محمدی (1387) انجام گرفت، معلوم شد که ورمی‌کمپوست ارتفاع گیاه و وزن خشک بوته را در گیاه گوجه‌فرنگی افزایش می‌دهد. نتایج تحقیات اونگ و همکاران (2010) بر روی بستر کشت تاج‌خروس نشان داد که استفاده از کوکوپیت در نسبت حجمی100درصد و70 درصد به همراه دو ماده آلی دیگر، باعث افزایش ارتفاع، قطر کانوپی و تعداد برگ نسبت به 40 درصد کوکوپیت می‌شود. در تحقیق انجام شده توسط خلیقی و پاداشت (1370) برای بررسی اثرمحیط‌های کشت حاصل از پوست درخت (30 درصد پوست صنوبر، 30 درصد پوست توسکا، 20 درصد پوست ممرز، 10 درصد پوست راش، 5 درصد پوست بلوط، 2 درصد پوست انجیلی و 3 درصد پوست سایر درختان)، ضایعات چای، پوست برنج و آزولا به عنوان جایگزین پیت در رشد و نمو گل جعفری پاکوتاه، معلوم شد که بیشترین میزان رشد درمحیط کشت 100درصد آزولا و محیط کشت 25 درصد پوست درخت و 75 درصد آزولا وجود دارد و پیشنهاد شد که کمپوست پوست درخت و کمپوست ضایعات چای برای گیاهان زینتی بسترمناسبی است و می‌تواند جایگزین خوبی برای پیت باشد. در مطالعه دیگری در گل دیفن‌باخیا با استفاده از ضایعات چای، پوست درخت و پوست برنج به منظور تهیه بستر مناسب جهت جایگزینی پیت مشاهده گردید که عمده‌ترین عامل کاهش رشد در بسترهای ضایعات چای با پوست برنج، بالا بودن میزان شوری است (کریمی 1382). ویلسون و همکاران (2002) اثر بستر حاوی کمپوست و سیستم آبیاری در پرورش گیاه زینتی سلوی چند ساله گلدانی را بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که بستر حاوی کمپوست بدون در نظر گرفتن سیستم آبیاری باعث افزایش کیفیت گل سلوی می‌شود. با توجه به اهمیت بسترهای کشت در کیفیت و عملکرد گل‌ها و عدم وجود مطالعات کافی در زمینه تأثیر بسترهای کشت مختلف در گل میخک، این پژوهش انجام گردید.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف هر یک از ترکیبات بستر کشت پیت (P)، پوست نارگیل (CP) و

ورمی کمپوست (جدول 5)، هر یک در سه سطح 20، 40 و 60 درصد، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با 10 تیمار (9 بستر کشت و شاهد) و هشت تکرار در سال 1388 بعد از ریشه‌دار شدن در گلخانه گروه علوم باغبانی دانشگاه محقق اردبیلی در گلخانه تحقیقاتی شهرداری سرعین انجام شد. برای تهیه بستر کشت شاهد، دو قسمت خاک باغچه با یک قسمت ماسه (خاک مناسب برای کشت میخک‌های گل بریده) مخلوط گردید. سپس سایر بسترهای کشت از طریق ترکیب کردن نسبت‌های مختلف آن‌ها با نسبت مختلفی از بستر شاهد بدست آمد. برای مثال بستر ورمی‌کمپوست 40 درصد (V_{40})، از ترکیب 40 درصد ورمی‌کمپوست با 60 درصد بستر شاهد، بستر کوکوپیت 20 درصد (CP_{20})، از ترکیب 20 درصد کوکوپیت با 80 درصد بستر شاهد و ... حاصل گردیدند. در مرحله بعد، قلمه‌های (4-3 گره، 12-10 سانتی‌متر با گل‌های زرد رنگ) تهیه شده و به منظور حفظ رطوبت، در پلی اتیلن قرار داده شدند. بعد از انتقال قلمه‌ها به گلخانه، در بستر ماسه کشت گردیده و هر هفته بطور مرتب آبیاری شدند تا اینکه عمل ریشه-زایی صورت گیرد. سپس قلمه‌های مذبور در گلدان‌های حاوی بسترهای کشت مختلف با تراکم یک قلمه در هر گلدان کشت شدند. موقعی که بوته‌ها به رشد کافی رسیدند و جوانه‌های فرعی شروع به رشد نمودند، عمل حذف جوانه‌های فرعی انجام شد و تنها یک ساقه در هر بوته نگهداری شد. گلدانهای کشت شده تا پایان انجام طرح (به مدت شش ماه) بطور منظم و یکنواخت هر هفته آبیاری گردیدند. در این بررسی صفات مختلف شامل ارتفاع ساقه (ارتفاع از سطح گلدان تا انتهای ساقه گیاه، هر 30 روز یکبار)، تعداد برگ (به غیر از برگ‌های مریستمی، هر 30 روز یکبار)، قطر ساقه (بالای ساقه، وسط ساقه و پائین ساقه، هر30 روز یکبار) و قطر گل (بعد از ظهور گل، هر هفته یکبار)، در زمان برداشت گل مورد اندازه گیری قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق نرم افزار آماری SAS 9.0 و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و از طریق نرم افزار MSTATC انجام شد. برای ترسیم نمودارها از نرم افزار Excell 2003 استفاده شد.

نتایج و بحث

در این پژوهش برای مشخص شدن دقیق تفاوت‌ها در میزان رشد، اندازه‌گیری صفات مورد مطالعه هر 30 روز یکبار (بجز قطر گل که هر هفته اندازه‌گیری شد) انجام شد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که در تیمار ورمی‌کمپوست 60 درصد (V_{60})، کلیه بوته‌ها از بین رفتند که احتمالاً بدلیل زیادی رطوبت و کمی اکسیژن و یا شوری بیش از حد بود و لذا از تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به این تیمار صرف‌نظر شد. نتایج بدست آمده از این پژوهش با یافته‌های سایر پژوهشگران نیز مطابقت دارد. آتیه و همکارن (2000) در یافتند که بهترین نتیجه از اضافه کردن ورمی-کمپوست به محیط‌های کشت گلدانی زمانی حاصل می-شود که نسبت اختلاط ورمی‌کمپوست تنها 10 الی 40 درصد حجمی باشد و نسبت‌های بیشتر معمولاً افزایشی را در رشد و تولید به دنبال ندارد. همچنین مشخص شده است که علت این امر می‌تواند ناشی از شوری زیاد به دلیل اضافه کردن مقادیر زیاد ورمی‌کمپوست باشد (آرنکو و همکاران 2002).

اسماعیل پور و چمنی (2009) دریافتند که کاربرد ورمی‌کمپوست در غلظت‌های پائین (تا 20 درصد) سبب افزایش رشد بوته‌های خیار می‌شود ولی غلظت‌های بالاتر از 30 درصد رشد گیاه را کاهش می-دهد به‌طوری که کمترین میزان رشد در تیمار 60 درصد ورمی‌کمپوست مشاهده شد.

تعداد برگ

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تیمارها بر تعداد برگ در سطح احتمال 5 درصد وجود معنی‌دار است (جدول 1). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که در این اندازه‌گیری تیمار V_{20} کمترین تعداد برگ را داشت و با تیمار شاهد، P_{20} ، P_{40} ، P_{60} و CP_{20} اختلاف معنی‌داری را نشان داد. سایر تیمارها اختلاف

معنی‌داری با هم نداشتند (شکل 1). در این آزمایش معلوم شد که درصدهای بالاتر ورمی‌کمپوست تأثیر منفی روی رشد و تعداد برگ گیاه دارد به طوریکه تیمار V_{60} باعث از بین رفتن بوته‌ها گردید. که احتمالاً به دلیل بالا بودن میزان مصرف ورمی‌کمپوست، که باعث شوری بستر کشت می‌گردد، باشد. فیتر پاتریک (1998) گزارش داده است که استفاده از مقادیر زیاد کمپوست در بستر کشت، به علت بالابودن نمک‌های محلول اثر منفی روی رشد گیاه دارد. نتایج این آزمایش با نتایج چمنی و همکاران (2008) نیز یکسان بود که گزارش کرده بودند ورمی‌کمپوست در غلظت‌های بالاتر باعث کاهش رشد گیاه اطلسی می‌گردد.

تیمارهای مربوط به پیت بر روی تعداد برگ تأثیر مثبتی را نشان دادند. دلیل تأثیر مثبت تیمارهای مربوط به پیت روی رشد گیاه می‌تواند به خاطر ظرفیت بالای نگهداری آب توسط پیت باشد، نتایج تحقیقات محبوب (1387) نشان داد که بستر حاوی پیت بخاطر ظرفیت نگهداری آب بالای آن، بیشترین اثر را در رشد گیاه زینتی فیکوس بنجامین داشته است.

ارتفاع گیاه

تجزیه واریانس داده‌ها اثر معنی‌داری تیمارها بر ارتفاع گیاه را در سطح احتمال 5 درصد نشان داد (جدول 2). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد تیمارهای مربوط به پیت، شاهد و CP_{20} از لحاظ ارتفاع نهایی در یک گروه قرار گرفته بودند و با تیمارهای V_{20}، V_{40}، CP_{40} و CP_{60} اختلاف معنی‌داری داشتند. با افزایش غلظت کوکوپیت، ارتفاع گیاه کاهش یافت ولی با افزایش غلظت پیت تا 60 درصد ارتفاع گیاه افزایش یافت. بین تیمارهای مربوط به ورمی‌کمپوست (V_{20} و V_{40}) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل 2). در کل می‌توان به این نتیجه رسید تیمارهای مربوط به ورمی‌کمپوست روی ارتفاع گیاه تأثیر منفی دارند که احتمالاً بالارفتن میزان نمک‌های محلول در بستر به علت مصرف ورمی‌کمپوست و حساسیت بالای میخک به شوری دلیل اصلی آن باشد. چمنی و همکاران (2008) نیز گزارش داده‌اند که ارتفاع گیاه اطلسی در غلظت‌های بالاتر از 40 درصد از ورمی‌کمپوست کاهش می‌یابد. این گرام (2003) گزارش داده است موادی که دارای ظرفیت نگهداری بالایی از جذب مواد غذایی می‌باشند، تجمع زیاد مواد باعث آسیب به گیاه می‌گردد .

تیمارهای مربوط به پیت گیاهانی بلندتر از گیاهان تیمار شده با شاهد تولید کردند که با نتایج بیلدبرک و همکاران (1982) که گزارش کرده‌اند پیت روی رشد گیاه تأثیر مثبتی دارد مطابقت می‌کند. در تیمارهای مربوط به کوکوپیت، تیمار CP_{20} روی ارتفاع گیاه تأثیر مثبتی نشان داد و گیاهانی با ارتفاع بیشتر از شاهد تولید نمود ولی تیمارهای CP_{40} و CP_{60} باعث کاهش ارتفاع گیاه شده و اختلاف معنی‌داری با شاهد داشتند که به نظر می‌رسد دلیل این امر غلظت بالای عناصری از قبیل نیتروژن و فسفر در کوکوپیت و نیز میزان شوری زیاد کوکوپیت نسبت به پیت باشد (ساوتری و همکاران، 1993).

قطر ساقه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر بین تیمارها در سطح احتمال 5 درصد بر قطر ساقه معنی‌دار است (جدول 3). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار V_{20} و CP_{60} اثر منفی روی قطر ساقه دارد، به طوریکه با داشتن حداقل قطر ساقه با تیمار P_{60} که بیشترین قطر ساقه را به خود اختصاص داده بود، اختلاف معنی‌داری داشتند. همانطور که در شکل 6 مشاهده می‌کنید، با افزایش درصد کوکوپیت قطر ساقه کاهش یافت. ولی در تیمارهای مربوط به پیت اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها وجود نداشت. هرچند تیمار P_{60} بیشترین قطر ساقه را به خود اختصاص داده بود.

نتایج کلی نشان داد که تیمارهای مربوط به ورمی‌کمپوست در اغلب موارد قطر ساقه را کاهش داده و اختلاف معنی‌داری را با شاهد نشان دادند. گزارش شده است که غلظت‌های بالاتر ورمی‌کمپوست تعدا جوانه گل، وزن ریشه و ساقه و ارتفاع گیاه را کاهش می‌دهد. چمنی و همکاران (2008) نیز گزارش داده‌اند نسبت‌های

بالاتر از 40 درصد باعث کاهش رشد اطلسی می‌گردد. تیمارهای مربوط به پیت، روی قطر ساقه تأثیر مثبتی داشته و قطر نهایی ساقه را نسبت به شاهد افزایش داده است. تیمار P_{60} بیشترین قطر ساقه را به خود اختصاص داده بود (شکل 3).

گزارشات زیادی وجود دارد که پیت روی رشد گیاه تأثیر مثبتی دارد، برای مثال ثابت شده است که مخلوط پیت اسفاگنوم، ورمی‌کولیت و کمپوست لجن فاضلاب روی رشد گل حنا تأثیر مثبتی داشته است. همچنین بستر حاوی پیت رشد فیکوس بنجامین را نیز افزایش داده است (علیزاده، 1384؛ دده و همکاران، 2006). در این آزمایش معلوم شد CP_{60} باعث کاهش قطر ساقه گردید و در تمام موارد اندازه‌گیری با شاهد اختلاف معنی‌داری داشت. گزارش شده است که استفاده زیاد از مواد آلی کمپوستی به دلیل افزایش جذب N توسط میکروارگانیسم‌ها نسبت به گیاه و بالا بودن نسبت کربن به نیتروژن، شوری زیاد و همچنین مواد فنولی موجود در آن باعث کاهش رشد گیاه می‌گردد (کامبل، 2008).

قطر گل

تجزیه واریانس داده‌ها اثر معنی‌داری تیمارها را در سطح احتمال 5 درصد بر قطر گل نشان داد (جدول 4). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد بزرگترین قطر گل مربوط به تیمارهای P_{40}، P_{60} و CP_{20} بود. تیمارهای V_{40} و V_{20} کوچکترین گل‌ها را به خود اختصاص داده بودند. با افزایش درصد پیت قطر گل نیز افزایش یافت ولی کوکوپیت در نسبت‌های بالاتر از 20 درصد قطر گل را کاهش داد (شکل 4). در مجموع تیمارهای مربوط به ورمی‌کمپوست باعث کاهش قطر نهایی گل گردید و تیمارهای V_{20} و V_{40} کوچکترین گل‌ها را تولید کرده و با P_{40} اختلاف معنی‌داری داشتند. گزارش شده است که دلیل اصلی تأثیر منفی کمپوست روی گیاهان زینتی، بالا بودن میزان نمک‌های محلول است (خلیقی و پاداشت، 1370). در تیمارهای مربوط به پیت مشاهده شد قطر نهایی گل در تیمار P_{40} بیشتر از همه بود وگل‌های بزرگتری را نسبت به شاهد تولید کرد.

به طور کلی پیت به عنوان بستر رشد گیاهی مصارف زیادی به دلیل متخلخل بودن، حفظ آب و مواد غذایی و همچنین دارا بودن مواد غذایی دارد، که به نوبه خود اثرات مثبتی را روی رشد و نمو گیاه می‌گذارد ولی تأثیر منفی غلظت‌های بالاتر پیت می‌تواند به دلیل بالا بودن نسبت C/N در این ماده باشد، بطوریکه وقتی به بستر کشت افزوده می‌شود، فعالیت میکروبی برای تجزیه مواد آلی در بستر زیاد شده و میکروارگانیسم‌ها سهم بیشتری از نیتروژن موجود در بستر نسبت به گیاه می‌برند، بنابراین، گیاه با کمبود نیتروژن مواجه می‌شود که به نوبه خود باعث کاهش رشد گیاه می‌گردد (کامبل، 2008). کوکوپیت نیز در نسبت 20 درصد روی قطر گل تأثیر مثبتی داشت و گل‌های بزرگتری را نسبت به تیمار شاهد و CP_{40} تولید نمود. گزارش شده است که استفاده زیاد از مواد آلی کمپوستی به دلیل افزایش جذب N توسط میکروارگانیسم‌ها نسبت به گیاه و بالا بودن نسبت کربن به نیتروژن، شوری زیاد و همچنین مواد فنولی موجود در آن، تأثیر منفی روی رشد گیاه می‌گذارد (کامبل، 2008) به‌طور کلی نتایج نشان داد که بهترین غلظت کوکوپیت جهت افزایش رشد و نمو میخک غلظت 20 درصد بود بهترین غلظت پیت نیز جهت حداکثر کردن میزان رشد غلظت 20 درصد و برای افزایش قطر گل غلظت 40 درصد بود.

جدول 1- تجزیه واریانس صفت تعداد برگ

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد برگ در شمارش اول	تعداد برگ در شمارش دوم	تعداد برگ در شمارش سوم	تعداد برگ در شمارش چهارم
تیمار	8	3/06^{ns}	32/93*	47/62*	42/47*
خطا	63	3/12	7/94	12/32	20/05
ضریب تغییرات (درصد)		16/56	13/86	13/28	15/28

* و ns به ترتیب معنی‌دار بودن و غیرمعنی‌دار بودن را در سطح احتمال 5 درصد نشان می‌دهد.

جدول 2- تجزیه واریانس صفت ارتفاع گیاه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		ارتفاع ساقه اندازه‌گیری اول	ارتفاع ساقه اندازه‌گیری دوم	ارتفاع ساقه اندازه‌گیری سوم	ارتفاع ساقه اندازه‌گیری چهارم
تیمار	8	6/46^{ns}	583/42*	367/33*	949/54*
خطا	63	6/57	931/57	41/75	95/31
ضریب تغییرات (درصد)		30/56	21/08	26	22/64

* و ns به ترتیب معنی‌دار بودن و غیرمعنی‌دار بودن را در سطح احتمال 5 درصد نشان می‌دهد.

جدول3- تجزیه واریانس صفت قطر ساقه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		قطرساقه اندازه گیری اول	قطرساقه اندازه گیری دوم	قطر ساقه اندازه گیری سوم	قطرساقه اندازه گیری چهارم
تیمار	8	1/17*	6/17*	10/92*	35/36^{ns}
خطا	63	1/88	6/14	15/17	46/85
ضریب تغییرات (درصد)		19/99	22/74	25/43	32/61

در جدول * و ns به ترتیب معنی‌دار بودن و غیرمعنی‌دار بودن را در سطح احتمال 5 درصد نشان می‌دهد.

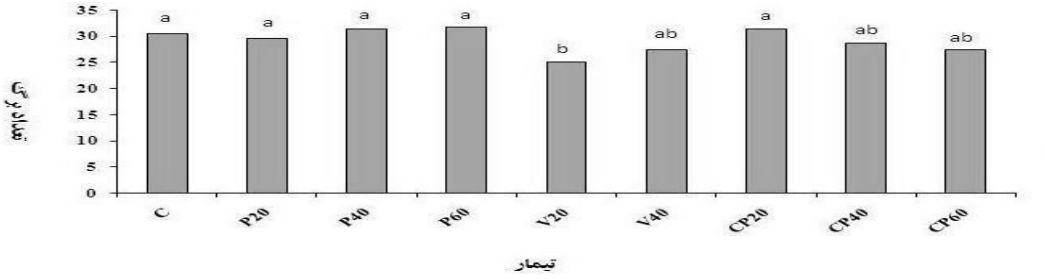
جدول4- تجزیه واریانس صفت قطر گل

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		قطر گل اندازه‌گیری اول	قطر گل اندازه‌گیری دوم	قطر گل اندازه‌گیری سوم	قطر گل اندازه‌گیری چهارم	قطر گل اندازه‌گیری پنجم	قطر گل اندازه‌گیری ششم	قطر گل اندازه‌گیری هفتم
تیمار	8	1/17^{ns}	6/17^{ns}	10/92^{ns}	35/36^{ns}	60/22^{ns}	228/75^{ns}	491/88*
خطا	63	1/88	6/14	15/17	46/85	120/2	222/57	236/96
ضریب تغییرات (درصد)		19/99	22/74	25/43	32/61	35/58	35/87	38/27

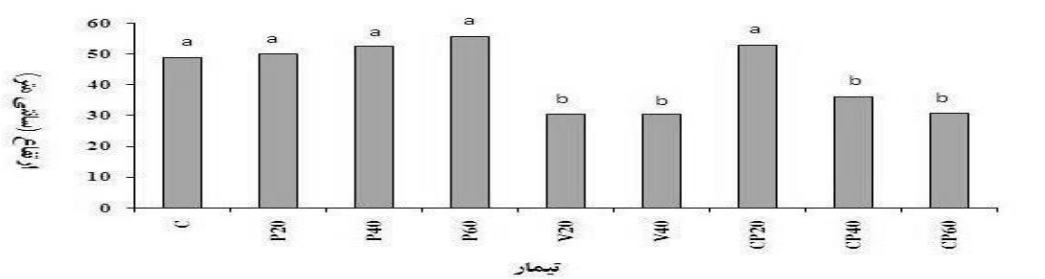
* و ns به ترتیب معنی‌دار بودن و غیرمعنی‌دار بودن را در سطح احتمال 5 درصد

جدول 5- تجزیه عناصر غذایی موجود در ورمی‌کمپوست

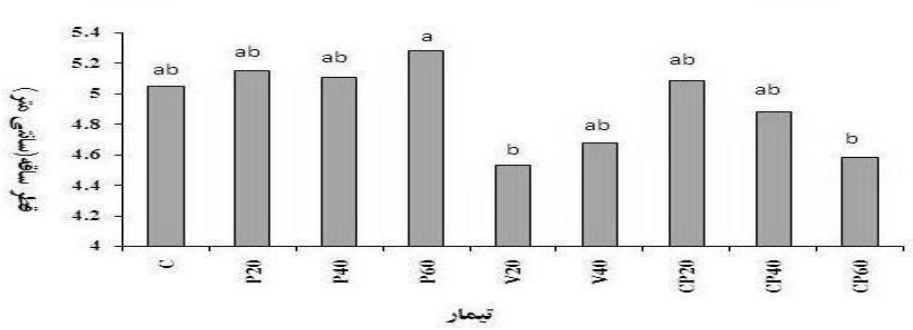
محیط	OC درصد	N درصد	P درصد	K درصد	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	pH	EC Dsm
ورمی‌کمپوست	0/35	1-1/7	0/6-1/7	1-1/5	5000-8000	400-800	100-400	20-60	7	1/1



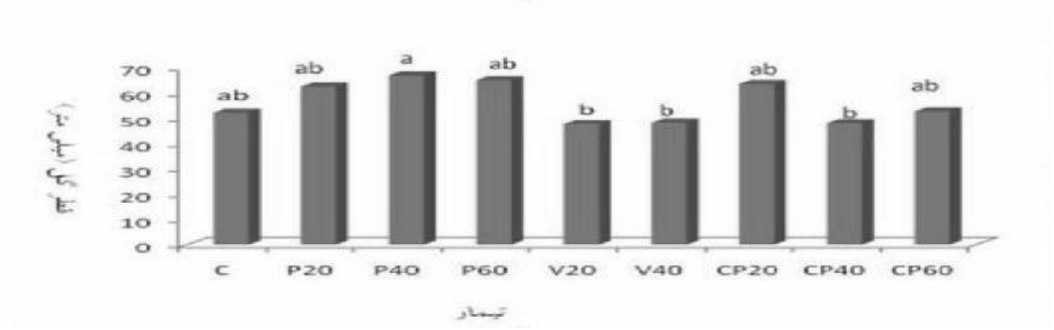
شکل 1- تأثیر تیمارهای مختلف روی تعداد برگ



شکل 2- تأثیر تیمارهای مختلف روی ارتفاع



شکل 3- تأثیر تیمارهای مختلف روی قطر ساقه



شکل 4- تأثیر تیمارهای مختلف روی قطر گل

منابع مورد استفاده

خلیقی الف، 1370. گلکاری و پرورش گیاهان زینتی، انتشارات روزبهان، تهران. 392 صفحه.

علی‌خانی ح، محمدی ل، 1387. مقایسه خصوصیات فیزیکی- شیمیایی ورمی‌کمپوست و کمپوست سرد و تاثیر کاربرد آنها بر شاخص‌های رشد گوجه فرنگی. علوم کشاورزی، جلد 39 (1) صفحات: 207-201.

علیزاده الف، 1384. تاثیر بسترهای کشت بدون خاک در رشد فیکوس بنجامین ابلق. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

قاسمی ق و کافی م، 1387. گلکاری علمی و عملی. مولف. انتشارات رضوی، 313 صفحه.

کریمی و، 1382. بررسی کمپوست ضایعات چای، پوست درخت و پوست برنج به منظور تهیه بستر مناسب برای جایگزینی پیت در پرورش گیاه دیفن باخیا، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی گیلان.

محبوب خ ع، 1387. اثر نوع و مقدار ورمی کمپوست در بستر کشت گلدانی بر رشد فیکوس بنجامین ابلق. نهال و بذر، جلد 24 (2) صفحات: 344- 333.

Avang Y, Shaarom AS, Mohammad RB and Selamat A, 2010. Growth dynamics of *Celosia cristata* grown in cocopeat, burnt rice hull and knaf core fiber mixture. Am J. Agri & Bio Sci. 5 (1): 70-76.

Arancon NQ, Edvards CA, Bierman P, Metzeger JD, Lee S and Welc h C, 2002. Effects of vermicomposts on growth and marketable fruits of field grown tomatoes, pappers and strawberries. Pedobiologia, 93:139-144.

Atiyeh RM, Subler S, Edvards CA, Bachman G, Metzeger JD and Shuster W, 2000. Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil. Pedobiologia, 44: 579-590.

Bilderback TE, Fonteno WC and Jonson DR, 1982. Physical properties of media composed of peanut hulls, pine bark and peatmoss and their effects on Azalea growth. Hort. Sci. 107(3): 522-525.

Campbell NS, 2008. The use of rockdust and composted materials as soil fertility amendments. M.Sc tesis, University of Glasgow. 402 pp.

Chamani E, Joyce DC and Reyhanytabar A, 2008. Vermicompost effects on the growth and flowering of *Petunia hybrida* ‘Dream Neon Rose: Am-Euras J. Agric. & Envir. Sci. 3 (3): 506-512.

Dede OH, Koseoglu G, Ozdemir S and Celebi A, 2006. Effects of organic waste substrates on growth of Impatiens. Turk. J. Agric. 30: 375-381.

Esmaeilpour B and Chamani E, 2009. Vermicompost effects on growth and yield of cucumber. International Organic Agriculture Symposium. 19-21 August, Bangkok, Thailand.

Fitzpatric GE, Dokr ER and Klok-moore KA, 1998. Use of composed products for ornamental crop production. Hort. Sci. 33(6): 941-944.

Gajalakshmi S and Abbasi SA, 2002. Effect of the application of water hyacinth compost and vermicompost on the growth and flowering of *Crossandra undulaefolia* and on several vegetables. Bio. Tech. 85: 197-199.

Galbally J and Galbally E, 1997. Carnations and pinks for garden and greenhouses. Timber Press. Portland. Oregon. USA. 1-310.

Hidlago PR, Matta FB and Harkess RL, 2006. Physical and chemical properties of substrates containing earthworm castings and effects on marigold growth. Hort. Sci. 41: 1474-1476.

Ingram DL, Henley RV and Yeagar TH, 2003. Growth media for container grown ornamental plants. University of Florida, 18 pp.

Savithri P, Murugappan V, Nagarajan R, 1993. Possibility of economizing K fertilization by composted coir peat application. Fert. News. 38: 39-40.

Senthilkumar S, Sriramachandrasekharan MV and Haripriya K, 2004. Effect of vermicompost and fertilizer on the growth and yield of rose. J. Interacademicia. 8: 207-210.

Wilson SB, Staffella PJ and Graetz DA, 2002. Development of compost-based media for containerized perennials. Hort. Sci. 93: 311-320.