" نهال و بذر"

جلد ۲۴ ، شماره ۲، سال ۱۳۸۷

اثر نوع و مقدار ورمی‌کمپوست در بستر کشت گلدانی بر رشد فیکوس بنجامین ابلق (*Ficus bengamina*)

The Effects of Kind and Rate of Vermicompost in Pot Medium on the Growth of *Ficus bengamina*

علی محبوب خمامی

مربی، ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۷/۱۹

چکیده

محبوب خمامی، ع. ۱۳۸۷. اثر نوع و مقدار ورمی کمپوست در بستر کشت گلدانی بر رشد فیکوس بنجامین ابلق (*Ficus bengamina*). **نهال و بذر ۲۴:** ۳۴۶-۳۳۳.

به منظور بررسی اثر نوع و مقدار ورمی کمپوست بر رشد فیکوس بنجامین، آزمایشی در گلخانه ایستگاه تحقیقات گل وگیاهان زینتی لاهیجان در دو سال (۱۳۸۲ و ۱۳۸۳) انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو نوع ورمی کمپوست (ورمی کمپوست کود گاوی و ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره) در پنج سطح (صفر ، ۱۰ ، ۲۰ ، ۳۰ و۴۰ درصد حجمی) و سه تکرار انجام شد. این مواد با توجه به نوع و مقدار ورمی کمپوست، به جای پیت در بستر شاهد پیت + پرلیت (درصد حجمی۲ : ۱) جایگزین شد و به گلدان‌های چهار لیتری منتقل شدند. نتایج نشان داده که اثر ورمی کمپوست کود گاوی + خاک اره بر وزن تر ساقه و برگ، وزن خشک ساقه و برگ، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و مس بستر کشت بیشتر از ورمی کمپوست کود گاوی است. ورمی کمپوست به مقدار ۲۰ درصد به طور معنی‌داری وزن تر ساقه و برگ، وزن خشک ساقه و برگ و وزن خشک برگ را نسبت به شاهد افزایش داد. مقادیر ۱۰، ۳۰ و۴۰ درصد ورمی‌کمپوست از نظر وزن تر ساقه و برگ، وزن خشک ساقه و برگ و وزن خشک برگ اختلاف معنی‌داری با شاهد نشان ندادند. با توجه به EC بالای بستر حاوی ۴۰ درصد ورمی کمپوست و قیمت بالای پیت برای بستر کشت گلدانی، کاربرد ۲۰ درصد ورمی کمپوست می تواند اقتصادی باشد.

واژه‌های کلیدی: بنجامین ابلق، ورمی کمپوست، کود گاوی، خاک اره، پیت.

نویسنده مسئول: mahboub48@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

بسیاری از گیاهان برگ زینتی در بسترهای کشت بدون خاک که در آن‌ها پیت به عنوان بستر پایه است، پرورش داده می‌شوند (Atiyeh *et al.*, 2000a ؛ Mahboub Khomami, 2005). اما استفاده از پیت به علت آسیب‌های اکولوژیکی به محیط زیست و عدم صرفه اقتصادی برای تولیدکنندگان گیاهان زینتی، مورد تردید است. این عوامل موجب شده تا محققین دنیا به فکر بسترهایی با کیفیت مناسب و قیمت پایین باشند، از این رو استفاده از مواد با کیفیت بالا و قیمت ارزان‌تر به جای پیت مورد نظر قرار گرفته است(Adams *et al.*, 1989 ؛ Bachman and Metzger, 1998 ؛ Krumfolz *et al.*, 2000). گونه‌ای از کرم‌های خاکی که به کرم زباله نیز معروف هستند، پس از هضم ضایعات آلی از قبیل لجن فاضلاب و کود دامی آن‌ها را به مواد مفید برای رشد گیاهان تبدیل می‌کنند (Appelhof, 1997؛ Gunadi *et al.*, 2002؛ Fitzpatrich *et al.*, 1998). باتولید این مواد که به ورمی‌کمپوست مشهورند، تولیدکنندگان گیاهان زینتی از خرید حجم بالای پیت بی‌نیاز بوده (Arancon *et al.*, 2004; Loh *et al.*, 2004) و قیمت تمام شده گیاهان زینتی نیز کاهش می‌یابد. مطالعات نشان داده که ورمی‌کمپوست از طریق افزایش ظرفیت نگهداری آب، تامین عناصر غذایی و تولید هورمون‌های گیاهی که اثر اصلاحی بر جوانه‌زنی بذر دارد، می‌تواند اثر مثبتی بر رشد گیاهان زینتی داشته باشد (Tomati *et al.*, 1988). تحقیقات نشان داده که استفاده از ورمی‌کمپوست در سبزیجات نشایی موجب افزایش رشد این گیاهان می‌شود (Bachman and Metzeger, 1998). افزایش ۴۰ درصدی سطح برگ و وزن خشک گوجه‌فرنگی و بهبود خصوصیات رشد گیاهان زینتی چوبی تحت تاثیر افزودن ۲۰٪ حجمی ورمی‌کمپوست به بستر کشت آن‌ها گزارش شده است (Scott, 1988). نتایج آزمایش بر روی گیاه زینتی *Magnolia virginiana* نشان داده که کاربرد ۱۰ درصد ورمی‌کمپوست به طور معنی‌داری وزن خشک گیاه را افزایش می‌دهد (Bachman and Davis, 2000). ورمی‌کمپوست تولید شده از ضایعات حیوانی نسبتاً یکنواخت هستند و کیفیتی پایا دارد، در این ماده آلودگی‌های اولیه کاهش یافته و در یک دوره طولانی بدون این که باعث فشردگی بستر کشت شود ثبات خود را حفظ کرده و در یک دوره طولانی عناصر غذایی را برای مصرف گیاه حفظ می‌کند (Ndegwa *et al.*, 1999). سرعت جوانه‌زنی گوجه‌فرنگی،کلم و تربچه در بسترهای ورمی‌کمپوستی بهتر از سایر بسترهای تجاری و رشد گیاهان زینتی از قبیل کوکب،گل سرخ، مریم گلی، گل داودی و گل اطلسی در بسترهای حاوی ورمی‌کمپوست به طور

Archive of SID

www.SID.ir

چشمگیری از بسترهای دیگر بیشتر بوده است (Edwards and Burrows, 1997). در دوره تولید ورمی‌کمپوست، حتی زهاب خروجی (Vermiwash) از بستر کرم نیز حاوی عناصر غذایی و فاکتورهای رشد بوده و ارزش تغذیه‌ای دارد. مطالعه روی دو گیاه برگ زینتی آگلونما و دیفن باخیا نشان داد که محلول‌پاشی با زهاب خروجی از بستر کرم به طور معنی‌داری ارتفاع، وزن خشک، قطر، وزن تر و نیتروژن را در دو گیاه افزایش داده است (Mahboub Khomami, 2005).

اتیه و همکاران (Atiyeh *et al.*, 2000a) با انجام آزمایش‌هائی نشان دادند که با افزودن ورمی‌کمپوست کود خوکی به بسترهای گل جعفری و گوجه‌فرنگی رشد جوانه در این دو گیاه افزایش یافت و تاثیر ورمی‌کمپوست بر جوانه‌زنی گوجه‌فرنگی بیشتر از گل جعفری بود. اتیه و همکاران (Atiyeh *et al.*, 2001) ورمی‌کمپوست ضایعات آشپزخانه‌ای را با نسبت‌های حجمی صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰و ۱۰۰ درصد با بستر متروماکس ۳۶۰ (Metro-max 360) در تولید فلفل‌های گلخانه‌ای به کار بردند و مشاهده کردند که بسترهای حاوی ۴۰٪ ورمی‌کمپوست و متروماکس ۳۶۰ بیشترین تعداد و وزن میوه را داشتند. اتیه و همکاران (Atiyeh *et al.*, 2004) مشاهده کردند که افزودن ۱۰ تا ۲۰٪ ورمی‌کمپوست کود خوکی به بستر کشت پیت، وزن گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی را افزایش داد، ولی مقادیر بالاتر، رشد گوجه فرنگی را بهبود نبخشیدند. آرانکون و همکاران (Arancon *et al.*, 2005 and 2006) دو نوع ورمی‌کمپوست از کود گاوی، ضایعات کاغذ و مواد غذایی تهیه کردند و با نسبت ۵ و ۱۰ تن در هکتار برای کشت گوجه‌فرنگی، فلفل گلخانه‌ای و توت‌فرنگی مورد استفاده قرار دادند. آن‌ها گزارش کردند که کاربرد ۵ تن در هکتار ورمی‌کمپوست کود گاوی برافزایش وزن خشک و تعداد میوه فلفل بیشتر از گوجه‌فرنگی و توت‌فرنگی اثر داشت، ولی ۱۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست ضایعات کاغذ و مواد غذایی بر هر سه گیاه موثر بود. در این بررسی اثر نوع و مقدار ورمی‌کمپوست تهیه شده بر صفات مختلف فیکوس بنجامین ابلق و عناصر شیمیائی بستر کشت مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در یک آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی اثر دو نوع ورمی‌کمپوست کود گاوی و ورمی‌کمپوست کود گاوی+ خاک اره(۲۰به۸۰٪ حجمی) با مقادیر صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰٪ حجمی در سه تکرار و با چهار گلدان در هر تیمار مورد بررسی گرفت. تیمارهای لازم در طرح از طریق جایگزینی درصدهای حجمی از ورمی‌کمپوست‌های مورد نظر بجای پیت در بستر کشت شاهد (پیت + پرلیت به نسبت حجمی ۲ به ۱) تهیه شدند. این آزمایش در دو مرحله انجام شد، در مرحله اول، جعبه‌هایی به

Archive of SID

www.SID.ir

ابعاد ۳۰ × ۵۰ × ۱۰۰ سانتی‌متر تهیه شد و سوراخ‌هایی به قطر ۳ سانتی‌متر روی بدنه و کف آن تعبیه و با توری سیمی ریز پوشانده شد. مواد خام اولیه شامل کود دامی (گاوی خالص)، مخلوط خاک اره چوب + کود دامی (۲۰ به ۸۰٪) به جعبه‌ها منتقل و حدود ۳۰۰ گرم خاکی بالغ به بسترها اضافه شد. با ایجاد محیط مناسب از نظر رطوبت و سایه، فرآیند تولید ورمی‌کمپوست ادامه یافته و مواد اولیه مورد نیاز در جعبه‌ها تجدید شد. در مدت حدود پنج ماه دو نوع ورمی‌کمپوست لازم برای استفاده در طرح آماده شد. در مرحله دوم، پس از ریشه‌دار شدن قلمه‌های فیکوس بنجامین ابلق و انتقال مواد به گلدان‌های چهار لیتری، گیاهان ریشه‌دار در آن‌ها کاشته شد و مطابق با نقشه آزمایش چیده شدند. محلول غذایی تا اتمام دوره رشد هرده روز یک بار به مقدار ۲۰۰ سانتی‌مترمکعب با عناصر و مقادیر mgl^{-1} ۱۳۰ نیتروژن، mgl^{-1} ۳۲ فسفر و mgl^{-1} ۱۱۷ پتاسیم به شکل KNO_3، $Ca(NO_3)_2$ و KH_2PO_4) برای هرگلدان مورد استفاده قرار گرفت (Chen *et al.*, 1989). آبیاری نیز مطابق با شرایط بستر و گیاه و شرایط محیطی انجام شد. در انتهای دوره رشد شاخص‌های رشد شامل ارتفاع، قطر ساقه گیاه، وزن تر و وزن خشک و برخی خصوصیات شیمیایی چون pH, EC و عناصر غذایی در بسترهای کشت اندازه‌گیری شد و با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نیتروژن کل به روش کجلدال و با دستگاه کجل تک، پتاسیم قابل استفاده ازطریق عصاره‌گیری با استات آمونیوم مولار در محیط خنثی و قرائت با دستگاه فلیم فتومتر و فسفر قابل استفاده به روش اولسن اندازه‌گیری شد. برای اندازه گیریEC و pH ، نمونه بستری با آب مقطر با نسبت ۵ : ۱ مخلوط و به مدت ۳۰ دقیقه روی شیکر قرار داده شد و پس از عبور از کاغذ صافی pH وEC در عصارهٔ استخراجی به وسیله دستگاه EC متر و pH متر مدل متراوهم ۶۴۴ (Metrohm 644) و متراوهم ۶۹۱ (Metrohm 691) اندازه‌گیری شد. ارتفاع گیاه در انتهای دوره رشد از سطح گلدان تا انتهایی‌ترین غلاف برگ انتهایی توسط خط‌کش اندازه‌گیری شد، برای اندازه‌گیری قطرساقه، طوقه گیاه به عنوان معیار اندازه‌گیری انتخاب شد و در انتهای دوره رشد به وسیله کولیس اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن تر و خشک اندام هوایی، گیاهان از محل طوقه جدا شد و ابتدا وزن تر آن‌ها اندازه‌گیری شد، سپس گیاهان به مدت ۲۴ ساعت در آون در حرارت ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند تا خشک شوند، سپس وزن خشک آن‌ها اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خصوصیات شیمیایی مواد مورد استفاده در بستر کشت حاوی ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (نسبت حجمی ۸۰ به ۲۰٪) در جدول ۱ نشان داد که از نظر نیتروژن،

Archive of SID

www.SID.ir

فسفر، پتاسیم، کلسیم، آهن، منگنز، روی و مس در شرایط مطلوب‌تری، نسبت به ورمی‌کمپوست کود گاوی قرار داشتند. با این وجود هر دو ورمی‌کمپوست تولیدی شرایط مطلوب‌تری نسبت به پیت داشتند. EC ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره و ورمی‌کمپوست کود گاوی خالص (به ترتیب ۳/۳ و۲) بالاتر از پیت(۰/۳) بود که ممکن است با توجه به نسبت جایگزینی، در سطوح بالای ورمی‌کمپوست اثر منفی بر گیاه داشته باشد.

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی (جدول‌های ۲ و ۳) نشان داد که از نظر صفات مختلف رشدی فیکوس بنجامین ابلق چون ارتفاع، قطر، وزن تر ساقه و برگ، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و عناصر شیمیائی بستر کشت همچون نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، روی و مس و همچنین pH و EC اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مختلف وجود دارد.

وزن تر ساقه و برگ

با توجه به معنی‌دار شدن اثر نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر وزن تر ساقه و برگ (جدول ۲) و با توجه به جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول ۴)، مشاهده می‌شود که ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) نسبت به ورمی‌کمپوست کود گاوی خالص بر این صفت داشت. از نظر مقدار ورمی‌کمپوست (جدول ۵)، اثر ۲۰٪ ورمی‌کمپوست بر وزن تر ساقه و برگ مطلوب‌تر بود.

وزن خشک ساقه و برگ

وزن خشک ساقه و برگ معنی‌دار بود (جدول ۲). اثر نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) نسبت به ورمی‌کمپوست کود گاوی اثر مطلوب‌تری بر افزایش وزن خشک ساقه و برگ فیکوس بنجامین داشت (جدول ۴) و مقدار ۲۰٪ ورمی‌کمپوست اثر بیشتری بر افزایش وزن خشک ساقه و برگ داشت.

وزن خشک برگ

با توجه به معنی‌دار شدن اثر نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر وزن خشک برگ (جدول ۲) و مقایسه میانگین‌ها (جدول ۴) ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) نسبت به ورمی‌کمپوست کود گاوی بیشترین اثر معنی‌دار را بر وزن خشک برگ داشت و از نظر مقدار ورمی‌کمپوست (جدول ۵) نیز ۲۰٪ ورمی‌کمپوست به طور معنی‌داری وزن خشک برگ را نسبت به شاهد افزایش داد.

قطر ساقه

با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر قطر تنه فیکوس بنجامین (جدول ۲) و مقایسه میانگین‌ها (جدول ۶)، ۳۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی نسبت به شاهد بیشترین قطر ساقه را ایجاد کرد، ۱۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) ارتفاع مناسبی ایجاد کرد، ولی مقدار آن به طور معنی‌داری کمتر از شاهد بود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- عناصر شیمیائی موجود در بسترهای کشت در انتهای رشد فیکوس بنجامین ابلق

Table 1. Chemical elements of media at the end of the growth of *Ficus bengamina*

Media	بسترهای کشت	نیتروژن N (%)	فسفر P (%)	پتاسیم K (%)	کلسیم Ca (%)	منیزیم Mg (%)	آهن Fe ($mgkg^{-1}$)	منگنز Mn ($mgkg^{-1}$)	روی Zn ($mgkg^{-1}$)	مس Cu ($mgkg^{-1}$)	کربن آلی OC (%)	C:N (%)	pH H_2O	EC (dSm^{-1}) 1:5
Peat	پیت	0.485	0.03	0.31	0.17	0.05	638	28	12	1.9	44.42	91.65	3.83	0.3
Vermicompost of cow manure	ورمی کمپوست کود گاوی	1.15	0.38	0.86	0.99	0.46	2133	623	93	7.0	40.94	35.60	6.53	2.0
Vermicompost of cow manure+sawdust (80%: 20%)	ورمی کمپوست کود گاوی+ خاک اره(۸۰ به ۲۰ ٪)	1.35	0.49	0.99	1.10	0.40	2238	642	116	7.5	55.6	41.81	7.21	3.3

جدول ۲ - تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مختلف فیکوس بنجامین ابلق

Table 2. Analysis of variance for different characteristics of *Ficus bengamina*

			میانگین مربعات M.S.					
S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی d.f.	ارتفاع Height (cm)	قطر ساقه Diameter (mm)	وزن تر ساقه و برگ گیاه Shoot and leaf fresh weight (g)	وزن خشک ساقه و برگ Shoot and leaf dry weight (g)	وزن خشک برگ leaf dry weight (g)	وزن خشک ساقه Shoot dry weight (g)
Replication	تکرار	2	2.84^{ns}	0.20^{ns}	477.34^{**}	45.05^{**}	14.28^{**}	8.29^{**}
A	نوع ورمی کمپوست	1	0.13^{ns}	0.03^{ns}	1438.80^{**}	96.66^{**}	26.41^{**}	24.33^{**}
B	مقدار ورمی کمپوست	4	73.6^{**}	0.64^{**}	573.82^{**}	31.30^{**}	10.42^{**}	5.98^{ns}
AB	اثر نوع و مقدار	4	73.70^{**}	1.19^{**}	45.57^{ns}	6.55^{ns}	1.87^{ns}	3.06^{ns}
Error	اشتباه آزمایش	18	1.47	0.09	39.12	3.61	1.04	1.1
Total	کل	29	-	-	-	-	-	-
C.V.%	دامنه تغییرات	-	5.12	4.41	6.04	4.53	8.20	3.61

ns, * nad **: Not significant, singnificant at 5% and 1% levels, respectively.

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

A: Vermicompost kind; B: Vermicompost rate

Archive of SID

www.SID.ir

ارتفاع گیاه

جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که اثر متقابل نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر ارتفاع گیاه معنی دار بود. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۶) نیز نشان داد که ۱۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی بیشترین ارتفاع را نسبت به شاهد داشته و بین مقادیر ۱۰ تا ۳۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی+ خاک اره اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

نیتروژن بستر کشت

با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر نیتروژن بستر کشت (جدول ۳) و مقایسه میانگین‌ها (جدول ۶)، ۴۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی و ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) بیشترین نیتروژن را نسبت به تیمار شاهد داشتند.

پتاسیم بستر کشت

با توجه به جدول تجزیه واریانس پتاسیم بستر کشت (جدول ۳) اثر متقابل نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر پتاسیم معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها از (جدول ۶) نشان داد که ۴۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی و ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره(۸۰ به ۲۰٪) بیشترین پتاسیم را نسبت به شاهد در بستر کشت داشتند.

کلسیم بستر کشت

با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر کلسیم بستر کشت (جدول ۳) و مقایسه میانگین از (جدول ۶) مقدار ۴۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی و ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) بیشترین کلسیم را نسبت به شاهد در بستر کشت داشتند.

منیزیم بستر کشت

جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که اثر متقابل نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر منیزیم بستر کشت معنی‌دار است. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۶) نشان داد که ۴۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی و ورمی کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) بیشترین مقدار منیزیم در بستر کشت را نسبت به شاهد داشتند و مقدار آن در ورمی‌کمپوست کود دامی بیشتر از ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) بود.

مس بستر کشت

نتایج تجزیه واریانس مس بستر کشت (جدول ۳) نشان داد که اثر نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر این شاخص معنی‌دار بود و مقایسه میانگین‌ها (جدول ۴) نیز نشان داد که ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) بیشترین مقدار مس را نسبت به ورمی‌کمپوست کود گاوی در بستر کشت داشت. از نظر مقدار، ورمی‌کمپوست ۴۰٪ ورمی‌کمپوست به طور معنی‌داری نسبت به شاهد، مس بستر کشت را افزایش داد.

آهن بستر کشت

با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل نوع و مقدار ورمی‌کمپوست (جدول ۳) بر آهن بستر کشت، مقایسه میانگین‌ها (جدول ۶) نشان داد

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- تجزیه واریانس عناصر شیمیائی موجود در بسترهای کشت در انتای رشد فیکوس بنجامین

Table 3. Analysis of variance for different chemical elements in different media at the end of the growth of *Ficud bengamina*

			M.S. میانگین مربعات										
S.O.V. منابع تغییرات		درجه آزادی d.f.	نیتروژن N (%)	فسفر P (%)	پتاسیم K (%)	کلسیم Ca (%)	منیزیم Mg (%)	آهن Fe ($mgkg^{-1}$)	مس Cu ($mgkg^{-1}$)	منگنز Mn ($mgkg^{-1}$)	روی Zn ($mgkg^{-1}$)	EC (dSm^{-1}) 1:5	pH H_2O
Replication	تکرار	2	0.004^{*}	0.0005^{ns}	0.003^{*}	0.005^{*}	0.002^{**}	904.63^{ns}	4.22^{**}	160.53^{**}	7.41^{**}	0.023^{**}	0.081^{**}
A	نوع ورمی کمپوست	1	0.047^{**}	0.0030^{*}	0.003*	0.000^{ns}	0.004^{**}	544188.00^{**}	4.22^{*}	5996952.30^{**}	76.48^{**}	0.012^{ns}	0.079^{**}
B	مقدار ورمی کمپوست	4	0.159^{**}	0.0690^{**}	0.103^{**}	0.365^{**}	0.105^{**}	1403269.84^{**}	1356.96^{**}	21186911.63^{**}	2857.16^{**}	1.230^{**}	7.570^{**}
AB	اثر نوع و مقدار	4	0.009^{**}	0.0020^{**}	0.009^{**}	0.005^{**}	0.010^{**}	80653.67^{**}	1.49^{ns}	147556015.38^{**}	21.76^{**}	0.079^{**}	0.079^{**}
Error	اشتباه آزمایش	18	0.001	0.0010	0.001	0.001	0.00016	457.189	0.57	5.60	1.14	0.004	0.007
Total	کل	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.V.%	دامنه تغییرات	-	4.41	6.01	4.33	5.23	5.2	1.59	4.96	0.15	2.55	4.14	1.66

ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns, * nad **: Not significant, singnificant at 5% and 1% levels, respectively.

A: Vermicompost kind; B: Vermicompost rate

جدول ۴ – میانگین مقایسات اثرنوع کود بر صفات فیکوس بنجامین ابلق مس بستر کشت.

Table 4. Mean comparison of vermicompost kind effects on different characteristics of *F. bengamina* and Cu in the media

Media بسترهای کشت	وزن تر ساقه و برگ Shoot and leaf fresh weight (g)	وزن خشک ساقه و برگ Shoot and leaf dry weight (g)	وزن خشک برگ leaf dry weight (g)	وزن خشک ساقه Shoot dry weight (g)	مس بسترکشت Cu ($mgkg^{-1}$)
ورمی کمپوست کود گاوی Vermicompost of Cow manure	96.55 b	40.15 b	11.52 b	28.53 b	14.97 b
ورمی کمپوست کود گاوی+ خاک اره(۸۰ به ۲۰ ٪) Vermicompost of cow manure+sawdust (80%: 20%)	110.40 a	43.75 a	13.40 a	0.33 a	15.72 a

میانگین‌هایی که در هر ستون در یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنی دار.نیستند.

Means followed by similar letters in each columns are not significantly defferent at 5% level of probability according to Duncan's multiple range test.

Archive of SID

www.SID.ir

که مقادیر ۴۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی و ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) بیشترین آهن را نسبت به شاهد داشت و مقدار آن در ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) به طور معنی‌داری بیشتر از کود گاوی بود.

منگنز بستر کشت

اثر متقابل نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر منگنز معنی‌دار بود (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۶) نشان داد که ۴۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی و ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) بیشترین مقدار منگنز را در بستر کشت داشت و مقدار آن در ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره به طور معنی‌داری بیشتر از ورمی‌کمپوست کود گاوی بود.

روی بستر کشت

تجزیه واریانس روی (جدول ۳) نشان‌دهنده معنی‌دار شدن اثر متقابل نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بود. نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۶) نشان داد که ۴۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی و ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره بیشترین روی را نسبت به شاهد در بستر کشت داشت، مقدار روی در ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره(۸۰ به ۲۰٪) به طور معنی‌داری بیشتر از ورمی‌کمپوست کود گاوی بود.

pH بستر کشت

جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر pH بستر کشت معنی‌دار بود (جدول ۳) و مقایسه میانگین‌ها (جدول ۶) نیز نشان داد که ۴۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی و ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره (۸۰ به ۲۰٪) بیشترین pH را نسبت به شاهد داشت و اختلاف معنی‌داری نیز بین ورمی‌کمپوست کود گاوی و ورمی‌کمپوست کود گاوی و خاک اره مشاهده شد.

EC بستر کشت

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۳)، اثر متقابل نوع و مقدار ورمی‌کمپوست بر EC بستر کشت معنی‌دار بود و مقایسه میانگین‌ها (جدول ۶) نشان داد که ۴۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی و ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره بیشترین EC را نسبت به شاهد داشت و مقدار آن در ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره به طور معنی‌داری بیشتر از ورمی‌کمپوست کود گاوی بود.

با توجه به نتایج به دست آمده از این بررسی، بیشترین وزن تر شاخه و برگ، وزن خشک شاخه و برگ، وزن خشک برگ و مس بستر کشت در ترکیبات گلدانی حاوی ۲۰٪ ورمی‌کمپوست کود گاوی یا ورمی‌کمپوست کود گاوی+ خاک اره حاصل شد. باجبی و فرینک (Bugbee and Frink, 1989) گزارش کردند که وقتی یک بستر کشت گلخانه‌ای با ۱۰، ۲۰ ، ۳۰، ۴۰ یا ۵۰٪ (حجمی) کمپوست

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات مختلف فیکوس بنجامین ابلق در نسبت‌های مختلف بستر کشت

Table 5. Mean comparison of different characteristics of *F. bengamina* in different rates of vermicompost

Media	بسترهای کشت	وزن خشک برگ Leaf dry weight (g)	وزن خشک ساقه و برگ Shoot and leaf dry weight (g)	وزن تر ساقه و برگ Shoot and leaf fresh weight (g)	مس بسترکشت Cu ($mgkg^{-1}$)
Control	شاهد	96.77 c	40.91 bc	11.97 bc	41.58 a
10% Vermicompost	۱۰٪ ورمی کمپوست	97.17 c	40.63 bc	11.34 c	4.56 e
20% Vermicompost	۲۰٪ ورمی کمپوست	0119.30 a	45.54 a	14.55 a	6.55 d
30% Vermicompost	۳۰٪ ورمی کمپوست	106.70 b	42.81 b	12.97 b	11.48 c
40% Vermicompost	۴۰٪ ورمی کمپوست	98.52 c	39.85 c	11.53 c	12.53 b

میانگین هایی که در هر ستون در یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نیستند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% level of probability according to Duncan's multiple range test.

لجن فاضلاب جایگزین شدند، وزن خشک گیاه گل جعفری به طور معنی‌داری بهبود یافت و بیشترین رشد در بستر حاوی ۳۰٪ کمپوست اتفاق افتاد. pH ترکیبات بستری با افزایش مقدار دو نوع ورمی‌کمپوست که جایگزین پیت شده بودند به صورت افزایشی بود که این نتایج مشابه نتایج تایلر و همکاران (Tayler *et al.*, 1989) است که افزایش pH بستر کشت را با افزایش مقدار کمپوست فضولات بوقلمون به بستر کشت گزارش کردند. بر اساس گزارش بعضی از محققین در سطوح کاربردی مشابه، ورمی‌کمپوست‌ها pH بستر کشت را کمتر از کمپوست افزایش می‌دهند، در گیاهانی که داخل بستر کشت پرورش می یابند، زمانی که شوری به بیش از ۱ تا ۳ دسی‌زیمنس بر متر می‌رسد، این فاکتور اثر معکوس بر رشد خواهد داشت (Gajdos, 1997).

با توجه به هدایت الکتریکی ورمی‌کمپوست کود دامی و کود دامی + خاک اره که به ترتیب ۲و ۳/۳ دسی‌زیمنس بر متر بود، افزودن ۱۰، ۳۰و ۴۰ ٪ از دو نوع ورمی‌کمپوست به جای پیت در شاهد، موجب می‌شود که هدایت الکتریکی بستر کشت به طور خطی با افزایش ورمی‌کمپوست افزایش یابد که مشابه با نتایج گزارش شده توسط اتیه و همکاران (۲۰۰۱) است. هدایت الکتریکی برای ورمی‌کمپوست کود گاوی به ترتیب ۱/۵، ۱/۶، ۲و ۲/۱ و برای ورمی‌کمپوست کود گاوی + خاک اره به ترتیب ۱/۴، ۱/۵، ۲/۱و ۲/۵ برابر بستر شاهد بود. نظر به این که صنعت باغبانی به دنبال ترکیبات

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات مختلف فیکوس بنجامین ابلق و عناصر شیمیایی در تیمارهای مختلف ورمی‌کمپوست

Table 6. Mean comparison of characteristics of *F. bengamina* and chemical elements in different treatments of vermicopost

تیمارهای ورمی‌کمپوست Vermicompost treatments	ارتفاع Height (cm)	قطر Diameter (mm)	نیتروژن N (%)	فسفر P (%)	پتاسیم K (%)	کلسیم Ca (%)	منیزیم Mg (%)	آهن Fe ($mgkg^{-1}$)	منگنز Mn ($mgkg^{-1}$)	روی Zn ($mgkg^{-1}$)	pH H_2O	EC (dSm^{-1}) 1:5
شاهد(پیت + پرلیت) Control (peat+perlit)	28.5 ab	3.6 ab	0.49 g	0.23 e	0.43 d	0.17 g	0.06 f	707 i	508 e	11.65 h	3.53 H	0.86 f
۱۰٪ ورمی کمپوست کود گاوی 10%Vermicompost of cow manure	28.8 a	3.2 bd	0.64 e	0.31 d	0.33 e	0.33 e	0.17 e	889 h	826 e	27.77 g	4.75 f	1.18 e
۲۰٪ ورمی کمپوست کود گاوی 20%Vermicompost of cow manure	26.0 b	3.2 bd	0.71 d	0.36 cd	0.56 c	0.54 d	0.25 c	1359 f	1120 d	43.48 e	5.34 E	1.47 cd
۳۰٪ ورمی کمپوست کود گاوی 30%Vermicompost of cow manure	22.1 c	3.7 ab	0.89 b	0.46 b	0.64 b	0.63 c	0.33 b	1454 e	1337 c	50.57 c	5.76 c	1.78 b
۴۰٪ ورمی کمپوست کود گاوی 40%Vermicompost of cow manure	17.6 d	3.2 bd	0.98 a	0.54 a	0.77 a	0.73 b	0.49 a	1641 c	1647 b	68.85 a	6.30 a	1.86 b
۱۰٪ ورمی کمپوست کود گاوی + خاک اره 10%Vermicompost of cow manure+sawdust	22.1 c	3.5 bc	0.55 f	0.31 d	0.42 d	0.24 f	0.22 d	1190 g	372 i	32.97 f	4.52 g	1.27 e
۲۰٪ ورمی کمپوست کود گاوی + خاک اره 20%Vermicompost of cow manure+sawdust	22.6 c	3.3 bd	0.71 d	0.38 c	0.45 d	0.57 d	0.25 c	1539 d	391 h	48.17 d	5.61 d	1.39 d
۳۰٪ ورمی کمپوست کود گاوی + خاک اره 30%Vermicompost of cow manure+sawdust	21.7 c	2.7 de	0.76 cd	0.41 bc	0.62 b	0.63 c	0.33 b	1688 b	516 f	58.17 b	6.11 b	1.57 c
۴۰٪ ورمی کمپوست کود گاوی + خاک اره 40%Vermicompost of cow manure+sawdust	19.0 d	2.3 e	0.81 c	0.47 b	0.65 b	0.79 a	0.33 b	2273 a	8122 a	67.33 a	6.42 a	2.26 a

میانگین هایی که در هر ستون در یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نیستند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% level of probability according to Duncan's multiplerange test.

Archive of SID

www.SID.ir

۲۰، جـــایگزینی بـــه جـــای پیـــت اســـت، ایـــن آزمـــایش نـــشان داد کـــه ورمـــی‌کمپوســـت کـــود گـــاوی و کـــود گـــاوی + خـــاک اره (۸۰ بـــه ۲۰٪) مـــی توانـــد بـــه عنـــوان یکـــی از ایـــن ترکیبـــات جـــایگزین در نظـــر گرفته شود.

References

Adams, P., Graves, C. J., and Winsor, G.W. 1989. Some responses of cucumber, grown in beds of peat, to micronutrients and pH. Journal of Horticultural Science 64:293-299.

Appelhof, M. 1997. Worm Eat My Garbage.4th ed. Prentice Hall. Upper Saddle Riverr. N. J.

Arancon, N. Q., Edwards, C. A., and Bierman, P. 2006. Influences of vermicomposts on field strawberries: Part 2. Effect on soil microbiological and chemical properties. Bioresource Technology 97: 831-840.

Arancon, N. Q., Edwards, C. A., Bierman, P., Metzeger, J. D., and Lee, S. 2005. Effect of vermicompost on growth and marketable fruits of field – grown tomato, peppers and strawberries. Bioresource Technology 47: 731-735.

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

Atiyeh, R. M, Arancon, N., Edwards, C. A., and Metzeger, J. D. 2000a. Influence of earth worm – processed pig manure on the growth and yield of greenhouse tomatoes. Bioresource Technology 75 : 175 - 180.

Atiyeh, R. M., Arancon, N., Edwards, C. A., and Metzeger, J. D. 2004. Influence of earth worm processed pig manure on the growth and yields of greenhouse peppers. Bioresource Technology 93: 139–144.

Atiyeh, R. M., Edwards, C. A., Subler, S., and Metzeger, J. D. 2001. Pig manure vermicompost as a component of a horticultural bedding plant medium: Effects on physicochemical properties and plant growth. Bioresource Technology 78: 11-20.

Atiyeh, R. M, Subler, S., and Edwards, C. A. 2000b. Changees in biochemical properties of cow manure during processing by earthworms (*Esenia andreia*) and the effects on seedling growth. Pedo Biologia 44: 709-724.

Archive of SID

www.SID.ir

Bachman, G. R., and Davis, W. E. 2000. Growth of *Magnolia virginiana* liners in vermicompost - amended media. Pedo Biologia 43:579-590.

Bachman, G. R., and Metzeger, J. D. 1998. The use of vermicompost as a media amendment. Pedo Biologia 32: 419-423.

Bugbee, G. J,. and Frink, C. R. 1989. Composted waste as a peat substitute in peat-lite media. HortScience 24: 625-627.

Chen , Y., Inbar, Y., and Hadar, Y. 1989 . Composted agricultural wastes as potting media for ornamental plants. Soil Science 145: 298 - 303 .

Edwards, C., and Burrows, I. 1997. The potential of earth worm composts as plant growth media. Bioresource Thechnology 92: 100-106.

Fitzpatrich, G.E., Duke, E. R., and Klockmoor, K. A. 1998. Use of compost products for ornamental crop production: Research and grower experiences. HortScience. 33: 941-944.

Gajdos, R. 1997. Effects of two composts and seven commercial cultivation media on germination and yield. Compost Science and Utilization 5: 16-37.

Gunadi, B., Edwards, C. A., and Blount, C. 2002. The influence of different moisture levels on the growth, fecundity and survivial of *Eisenia foetida* (savigny) in cattle and pig manure solids. Soil Biology and Biochemistry 39: 19-24.

Krumfolz, L. A., Wilsonand, S. B., and Stoffella, P. J. 2000. Use of compost as a media amendment for containerized production of perennial cat whishkers. SNA Research Conference 45: 69-72.

Loh, T. C., Lee, Y. C., Linang, J. B., and Tan, D. 2004. Vermicomposting of cattle and goat manures by *Eisenia foetida* and their growth and reproduction performance. Bioresource Technology 96: 111-114.

Mahboub Khomami, A. 2005. Effect of liquid bio-fertilizer (vermiwash) in foliar application on Dieffenbachia and Aglaonema nutrition and growth indices. Agricultural Sciences.1(4):175-187(in Farsi).

Ndegwa, P., Thompson, S., and Das, K. 1999. Effect of stocking density and feeding rate on vermicomposting of biosolids. Bioresource Technology 71: 5-12.

Scott, M. A. 1988. The use of worm -digested animal wastes as a supplement to peat in leas composts for hardy nursery stocks. pp. 221-229. In: Edwards, C.A.,and

Archive of SID

www.SID.ir

Neuhayser, E. (eds.) Earthworm in Waste and Enviromental Management. SPB Academic Press, Netherlands.

Tomati, U., Grappelli, A., and Galli, E. 1988. The hormone - like effect of earth worm casts on plant growth. Biol. Fertil. Soils 5: 288- 294.

Tyler, H. H., Warren, S. L., Bilderback, T. E., and Fonteno, W. E., 1993. Composted turkey litter: I. Effect on chemical and physical properties of a pine bark substrate. Journal of Environmental Horticulture 11: 131-136.

Archive of SID

www.SID.ir