نشریه علمی گل و گیاهان زینتی (۱۳۹۸)، ٤(۱): ٦٢-٧٣

[Downloaded from flowerjournal.iau.ir at 0:14 +0330 on Wednesday December 16th 2020]

[DOR: 20.1001.1.26767899.1398.4.1.9.0]

[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.62]

بهبود خصوصیت‌های رشدی گیاه فیکوس بنجامین ابلق رقم استارلایت با استفاده از کمپوست قارچ در بستر کشت

بیدرنامنی فاطمه[1*]، محکمی زینب[1]، شعبانی پور مهدی[2]

۱. عضو هیأت علمی پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل

۲. دانشجوی دکترا، گروه حشره شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

*f.bidarnamani65@uoz.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۱۳، تاریخ بررسی مجدد: ۱۳۹۷/۱۰/۱٦، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۹/۰۷

چکیده

استفاده از بستر کشت مناسب در پرورش گیاهان زینتی اهمیت بسیار دارد. کمپوست قارچ به عنوان پسماندی در پرورش قارچ محسوب می‌شود. به منظور بررسی اثر کمپوست قارچ در ترکیب با سایر بسترهای کشت بر خصوصیات رشدی گیاه فیکوس بنجامین پژوهشی بر اساس آزمایشات فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی: فاکتور اول شامل تیمارهای ۵۰٪ کوکوپیت+ ۵۰٪ کمپوست قارچ، ۵۰٪ کمپوست درختان جنگلی +۵۰٪ کمپوست قارچ، ۵۰٪ کمپوست قارچ+ ۵۰٪ پرلیت، ۵۰٪ خاکبرگ+ ۵۰٪ کمپوست قارچ و بستر شاهد منطقه (۷۰٪ خاک زراعی+ ۲۰٪ خاکبرگ + ۱۰٪ پوشال برنج)؛ فاکتور دوم شامل تیمار زمانی چهار ماه فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر اجرا گردید. نتایج نشان داد تأثیر بستر کشت بر فاکتورهای تعداد برگ جدید، طول و عرض کل برگها معنی‌دار بوده است درحالیکه بر شاخص‌های ارتفاع، قطر ساقه و کلروفیل معنی‌دار نبوده است. همچنین تأثیر زمان نیز بر شاخص‌های تعداد برگ جدید، ارتفاع گیاه، طول و عرض کل برگ و قطر ساقه معنی‌دار بوده است. اثر متقابل بستر کشت و زمان نیز بر شاخص‌های قطر ساقه، تعداد برگ جدید و طول و عرض کل برگ ها معنی دار بوده است ولی بر شاخص ارتفاع گیاه معنی‌دار نبوده است. بررسی نتایج نشان داد بهترین بسترها برای ترکیب با کمپوست قارچ کوکوپیت، پرلیت و کمپوست درختان جنگلی بودند. همچنین در ماههای مختلف رشد گیاه، خرداد و تیر به دلیل گرم‌تر شدن هوا صفات رشدی ارتفاع و تعداد برگ جدید بهتر از سایر ماهها بودند، درحالی‌که افزایش قطر ساقه در ماه اردیبهشت بیشتر بوده است. استفاده از بسترهای کوکوپیت، پرلیت و کمپوست درختان جنگلی در ترکیب با کمپوست قارچ به گلخانه‌داران توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: بستر، پرلیت، رشد، کمپوست قارچ، کوکوپیت

مقدمه

تولید گیاهان زینتی یک تجارت جهانی است. از دهه ۱۹٦۰، برای تولید گلدانی محصولات باغبانی عمدتا از بسترهای

کشت بدون خاک استفاده شده است. این بسترها شامل مواد آلی از قبیل پیت، پوست درختان مخلوط شده با ترکیبات آلی و غیرآلی دیگر از قبیل ورمیکولیت، پرلیت و شن می‌باشد (Steven *et al*. 2011) بستر کشت باید نفوذپذیر بوده و دارای استحکام و قدرت کافی به‌عنوان تکیه‌گاه گیاه باشد. همچنین توانایی بستر کشت برای حفظ آب و انتقال گازها نیز برای حفظ کیفیت گیاه مهم به نظر می‌رسد (Dresboll *et al*. 1998). کمپوست کردن یک فن قدیمی توسعه یافته برای کاربرد مجدد ضایعات آلی می‌باشد (Anonymous 1978). کمپوست کردن عبارتست از تجزیه مواد آلی توسط مجموعه‌ای از میکروارگانیسم‌ها در یک محیط گرم، مرطوب و هوازی (Dalzell *et al*. 1987) یا تجزیه بیولوژیکی توده ضایعات آلی در شرایط کنترل شده (Hartmann *et al*. 1997). بهتر است C/N مواد اولیه برای کمپوست‌کردن ۳۵-۲۵ باشد. ساده‌ترین روش رسیدن به نسبت متعادل C/N مخلوط کردن مواد مختلف با C/N متفاوت با یکدیگر است. رطوبت بهینه برای کمپوست ٦۰-۵۰٪ است (Dalzell *et al*. 1987; Anonymous 1978). نتایج وردونک و همکاران (Verdonck *et al*. 1985) بر روی اثر ضایعات تنباکو به عنوان منبع نیتروژن‌دار و فعال‌کننده در کمپوست پوست درخت نشان داد بهترین کمپوست حاوی ۱۰٪ ضایعات تنباکو + ۹۰٪ پوست درخت بوده است.

فرآیند تولید کمپوست معمولا دامنه وسیعی از فضولات دامی، طیور، لجن فاضلابها، ضایعات جامد شهری و صنایع غذایی و کاغذسازی و ... را شامل می‌شود. کمپوست تولید شده ترکیبات شیمیایی مختلفی داشته که بستگی به منابع مصرف‌شده در آن دارد. کاربرد کمپوست در خاک عموما برای حفظ و افزایش ثبات و پایداری خاکدانه‌ها، حاصلخیزی و باروری خاک‌های زراعی و باغی است که در دهه‌های پیش از اهمیت خاصی برخوردار بوده است. از این طریق علاوه بر کاهش هزینه‌های اضافی دفع مواد و ضایعات، بهره‌وری بیشتری از آنها خواهند شد (Lalande *et al*. 2000; Mamo *et al*. 1999). کمپوست زباله شهری به‌عنوان کود آلی مقرون به‌صرفه می‌تواند به‌عنوان جایگزینی مناسب در کشاورزی پایدار و کشت آلی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار باشد (Sumner 2000). از سوی دیگر کمپوست زباله شهری در خاک با توجه به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مواد موجود در آن نگرانی‌هایی مثل جنبه‌های عناصر مسموم کننده، عدم اطمینان از ارزش غذایی مواد موجود برای گیاه و عواقب زیست محیطی در خصوص انتقال آلاینده ها از خاک به آبهای زیرزمینی و گیاهان و تجمع عناصر سنگین در خاک با گذشت زمان ایجاد کرده است (Fricke & Vogtmann 1994; Wolkowski 2003). برای کاهش اثرات مواد سمی در نتیجه سمیت ترکیب ها و اسیدهای آلی و احتمال محدودیت در رشد و عملکرد گیاهان به دلیل بالا بودن نسبت کربن به ازت و تثبیت قابل دسترس خاک جلوگیری گردد (Mamo *et al*. 1998). کمپوست قارچ خوراکی از پوشال، کود اسبی، کود مرغی و گچ تهیه می‌شود ترکیب آلی فرموله‌شده برای تولید مدرن قارچ خوراکی است (Wang *et al*. 2008). ران هوا و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی استفاده از کمپوست قارچ به عنوان محیط رشد برای خیار و گوجه‌فرنگی دریافتند که این ماده می‌تواند به عنوان یک جایگزین مناسب نسبت به منابع گران قیمت و محدود پیت در کشت‌های گلخانه‌ای استفاده شود (Run-Hua *et al*., 2012). علاوه بر تأثیر مثبت مصرف کمپوست قارچ خوراکی به عنوان یک اصلاح کننده مناسب برای بهبود وضعیت فیزیکوشیمیایی خاک، این کود آلی از نظر عناصر غذایی موردنیاز گیاه نیز غنی بوده و مصرف آن غلظت عناصر غذایی ضروری را در خاک و اندام هوایی گیاه افزایش می‌دهد (Chong *et al*. 1991; Kabilay onal & Topcuoglu 2007; Moralt & Chaussod 2008).

[Downloaded from flowerjournal.ir at 0:14 +0330 on Wednesday December 16th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26767995.1398.4.1.9.0]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.62]

نتایج تحقیق گلی کلانپا و همکاران (۱۳۹٤) بر روی کاهو نشان داد مصرف پسماند کمپوست قارچ باعث بهبود ماده آلی و زیست فراهمی عناصر غذایی پر مصرف در خاک و در نتیجه منجر به بهبود رشد و عملکرد کاهو و ارزش غذایی بهتر آن نسبت به شاهد شد. همچنین آنها عنوان کردند پسماند کمپوست قارچ شسته‌شده نسبت به شسته-نشده تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات رشدی و غلظت عناصر غذایی پر مصرف در برگ کاهو داشت. افزایش میزان نیتروژن خاک در اثر مصرف کمپوست قارچ توسط پرگرینا و همکاران (۲۰۰۹) نیز گزارش شده است (Peregrina *et al.* 2009). طبق نتایج تحقیق شاهسون مارکده و چمنی (۱۳۹۳) ترکیبات مختلف بستری با پسماند کمپوست قارچ تأثیر معنی‌داری بر تعداد برگ گیاه، میزان کلروفیل و ارتفاع گیاه شب بوی بنفش بریدنی در سطح احتمال ۵ درصد داشته است. هدف از پژوهش حاضر، بررسی بسترهای کشت حاوی کمپوست قارچ بر صفات مورفولوژیک گیاه فیکوس بنجامین ابلق در ماههای فروردین تا تیر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر کمپوست قارچ بر صفات رشدی گیاه فیکوس بنجامین ابلق، پژوهشی بر اساس آزمایشات فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی در گلخانه فایبرگلاس اجرا گردید. فاکتور اول شامل ۵۰٪ کوکوپیت+۵۰٪ کمپوست قارچ؛ ۵۰٪ کمپوست درختان جنگلی + ۵۰٪ کمپوست قارچ؛ ۵۰٪ خاکبرگ + ۵۰٪ کمپوست قارچ؛ ۵۰٪ پرلیت+۵۰٪ کمپوست قارچ و شاهد منطقه (۷۰٪ خاک زراعی+۲۰٪ خاکبرگ+۱۰٪ پوشال برنج) و فاکتور دوم شامل چهار ماه فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر بودند. کمپوست قارچ از پسماند بستر تولید قارچ در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه منابع طبیعی و علوم کشاورزی گرگان تهیه شد. آنالیز عناصر بسترهای کشت به تفکیک در جدول ۱ آمده است. تیمارها بصورت حجمی تهیه و گیاهان به طول ۱۰ سانتی‌متر که به‌روش تکثیر با قلمه از گیاه مادری ریشه‌دار شده بودند، در گلدان‌های با قطر دهانه ۲۰ سانتی-متر کاشته شدند. برای تعیین میزان pH و EC بسترها، مقدار ۱۰ گرم از هر تیمار توزین، سپس با ۱۰۰ سی سی آب مقطر مخلوط شد، ترکیب حاصل پس از هم‌زدن به مدت ۲٤ ساعت به حال خود رها شد، تا یون‌های موجود در بین ترکیبات به درون محلول منتشر شوند. بعد از این مدت محلول با کاغذ صافی صاف شد. سپس میزان pH و EC آن با pH متر و EC سنج (جدول ۲) قرائت گردید (علی احیایی و بهبهانی‌زاده، ۱۳۷۲). به منظور تأمین میزان رطوبت، کف گلخانه و سطح برگها مرتب آب‌پاشی می‌شد. اندازه‌گیری دمای حداقل و حداکثر در گلخانه نشان داد در طی فصول سرد سال حداقل دما ۷ درجه سانتی‌گراد بود که با استفاده از بخاری برقی این میزان به ۱۲ درجه سانتی‌گراد رسید. با گرم شدن هوا در فروردین حداقل دما به ۱٤ درجه سانتی‌گراد رسید و در اواخر بهار و اوایل تابستان به ترتیب حدود ۱۷ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد بود. برای کاهش دمای گلخانه از کولر آبی بطور شبانه روز استفاده می‌شد. صفات اندازه‌گیری شده در هر ماه شامل: تعداد برگ جدید، ارتفاع گیاه (از سطح گلدان تا آخرین کره در بلندترین شاخه)، قطر ساقه (قطر اولین گره بعد از خاک با کولیس اندازه‌گیری شد) ، تعداد شاخه جانبی، طول و عرض کل برگ‌های تشکیل‌یافته (با کولیس دیجیتال در طویل‌ترین و عریض-ترین قسمت برگ) و کلروفیل برگ (با دستگاه کلروفیل سنج) بودند. به منظور شمارش تعداد برگ جدید در هر مرحله، به برگ‌های تولیدشده با برچسب شماره‌ای داده شده، تا از شمارش در مرحله بعدی جلوگیری شود. برای میزان افزایش قطر ساقه در هر مرحله، قطر ساقه در هر مرحله از ماه قبلی کسر شده و سپس اعداد بصورت میزان افزایش قطر ساقه با یکدیگر مقایسه گردید. برای ارزیابی میزان افزایش ارتفاع نیز ارتفاع گیاه در هر مرحله از مرحله قبلی کسر و اعداد با هم مقایسه گردیدند. ارزیابی داده‌ها با

[Downloaded from flowerjournal.ir at 0:14 +0330 on Wednesday December 16th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26769953.1398.4.1.9.0]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.62]

استفاده از نرم افزار SPSS و اثرات متقابل در نرم افزار MSTATC و مقایسات میانگین به روش دانکن انجام گرفت.

جدول ۱: آنالیز بسترهای مورد استفاده در ترکیبات گلدانی برای پرورش فیکوس بنجامین ابلق رقم استارلایت

Table 1: Analysis of substrates used in pots, for the cultivation of *Ficus benjamina* cv. Starlight

بسترهای مورد استفاده	نیتروژن (درصد)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	منیزیم (ppm)	آهن (ppm)
پرلیت	۰/۰۳۹	۱۱	۱۸۲	۱٤۰	٤/٤
خاکبرگ جنگلی	۱/٦۹	۲۱	٥۲۸	۳٦۰	۱٦/٤٤
کوکوپیت	۳/۸٤	۲۱	۹۱۷	۸۸۰	٤۲/۸۸
کمپوست قارچ	۱/۱۱	۲٥۰	۸۸۰	٦۸۰	۲/٦٤
کمپوست درختان جنگلی	۳/۳٤	۳۲	۷۸٤	۱۰٦۰	۲۰/۳۲
شاهد منطقه	۰/۹۱٦	۲۷٦	٤۸٤	٦٤۰	۲/٥٦

جدول ۲: pH و EC بسترهای کشت مورد استفاده در گلدان های کشت فیکوس بنجامین ابلق رقم استارلایت

Table 2: pH and EC of culture media used in pots used for cultivation of *Ficus benjamina* cv. Starlight

بسترهای مورد استفاده	EC (µs/cm)	pH
۵۰٪ کمپوست قارچ + ۵۰٪ کوکوپیت	٥۸۳۰	٦/۷۷
۵۰٪ کمپوست قارچ + ۵۰٪ کمپوست درختان جنگلی	۳۷٦۰	٦/۹٦
۵۰٪ کمپوست قارچ + ۵۰٪ خاکبرگ	۳۲۷۰	٦/۷۲
۵۰٪ کمپوست قارچ + ۵۰٪ پرلیت	٤۱۹۰	۷
شاهد	۲۹۹	٦/۸۷

نتایج و بحث

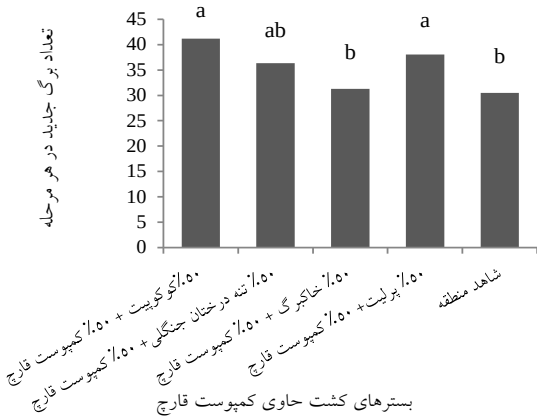
تعداد برگ جدید ظاهرشده در هر مرحله اندازه‌گیری: کاربرد بسترهای کشت حاوی کمپوست قارچ در ٤ ماه مختلف اندازه‌گیری نشان داد تأثیر بستر، زمان و اثر متقابل آنها بر شاخص تعداد برگ جدید معنی‌دار بوده است ($P\leq0.01$). بیشترین تعداد برگ جدید در هر مرحله در بستر ترکیبی کوکوپیت + کمپوست قارچ (با حدود ٤۱ برگ) مشاهده شده است که با بسترهای حاوی کمپوست درختان جنگلی+ کمپوست قارچ و پرلیت + کمپوست قارچ اختلاف معنی‌داری نداشت، ولی با بستر حاوی خاکبرگ + کمپوست قارچ و بستر شاهد (با ۳۱ برگ) اختلاف معنی-داری داشت (شکل ۱).

با توجه به تعداد برگ بیشتر در بستر حاوی کوکوپیت نسبت به کمپوست درختان جنگلی، خاکبرگ جنگلی و پرلیت و مقایسه میزان نیتروژن این بسترها در شکل ۱ واضح است که میزان نیتروژن در بسترهای حاوی تعداد برگ بیشتر، بالاتر بوده است و همین امر سبب فتوسنتز بیشتر و تولید برگ جدید بیشتر در هر مرحله از رشد گردیده است.

[Downloaded from flowerjournal.ir at 0:14 +0330 on Wednesday December 16th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26769953.1398.4.1.9.0]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.62]

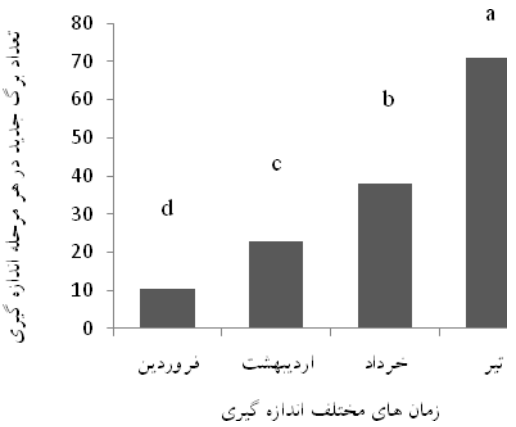
بیشترین تعداد برگ ظاهرشده در تیرماه (حدود ۷۱ برگ) مشاهده شده است که با ماه‌های دیگر اختلاف معنی‌داری داشته و ۷ برابر تعداد برگ تشکیل‌شده در ماه فروردین بوده است (شکل ۲). همچنین نتایج نشان داد اثر متقابل بستر و زمان بر تعداد برگ جدید ظاهرشده در گیاه فیکوس بنجامین معنی‌دار بوده است ($P\leq0.01$).

نتایج تحقیق گلی کلانپا و همکاران (۱۳۹٤) نشان داد بیشترین تعداد برگ در بوته و کمترین مقدار آن به ترتیب در تیمار ۳۰٪ پسماند کمپوست قارچ شسته شده و شاهد مشاهده شد که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌دار داشتند. سندی و همکاران جایگزینی ٤۰٪ کمپوست قارچ به جای پیت را در افزایش تولید، تعداد و سطح برگ کلم بروکلی چینی موثر دانسته‌اند (Sendi *et al*. 2013). در مقابل آرتور و همکاران بیان کردند افزودن کمپوست قارچ به یک خاک شنی تأثیر معنی‌دار در افزایش تعداد برگ و ارتفاع گوجه-فرنگی نداشت (Arthur *et al*. 2012).



شکل ۱: مقایسه اثر بسترهای کشت گلدانی مختلف بر شاخص تعداد برگ جدید در گیاه فیکوس بنجامین رقم استارلایت

Fig 1: Comparing the effect of different potting substrates on the number of new leaves in *Ficus benjamina* cv. Starlight

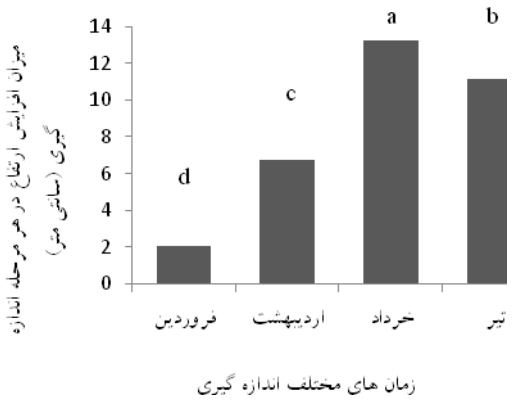


شکل ۲: مقایسه تأثیر زمان تیمار بر شاخص تعداد برگ جدید در گیاه فیکوس بنجامین ابلق

Fig 2: Comparing the effect of treatment time on number of new leaves in *Ficus benjamina* cv. Starlight

ارتفاع گیاه: نتایج این بررسی نشان داد تأثیر بسترهای مختلف کشت بر میزان افزایش ارتفاع گیاه فیکوس بنجامین ابلق معنی‌دار نبوده است. ولی اثر زمان در سطح احتمال ۱٪ و اثر متقابل بستر کشت و زمان در سطح احتمال ۵٪ بر روی این شاخص معنی‌دار بوده است. مطابق شکل (۳) بیشترین میزان افزایش ارتفاع در گیاه فیکوس بنجامین ابلق در خرداد ماه (با حدود ۱۳ سانتی‌متر افزایش ارتفاع گیاه) مشاهده شد که با سایر ماهها اختلاف معنی‌داری داشته است. کمترین میزان افزایش ارتفاع در ماه فروردین (با حدود ۲ سانتی‌متر افزایش) مشاهده شده که ٦ برابر کمتر از میزان افزایش ارتفاع در خرداد ماه بوده است. با توجه به نمودار مشخص است که روند افزایشی ارتفاع گیاه از فروردین تا خرداد ادامه داشته و پس از آن تا تیر ماه کاهش یافته است.

[Downloaded from flowerjournal.ir at 0:14 +0330 on Wednesday December 16th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26767995.1398.4.1.9.0]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.62]

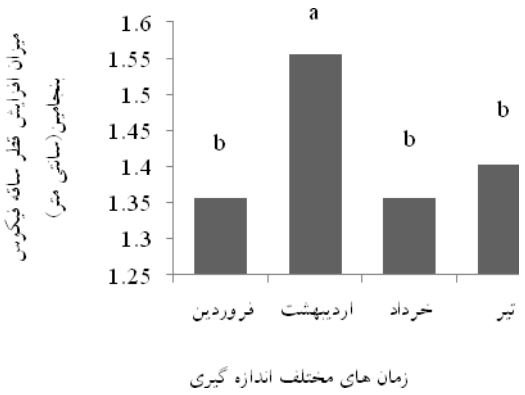


شکل ۳: مقایسه زمان تیمار بر میزان افزایش ارتفاع در گیاهان فیکوس بنجامین ابلق رقم استارلایت

Fig 3: Comparing treatment time on height increase in *Ficus benjamina* cv. Starlight

نتایج تحقیق گلی کلانپا و همکاران (۱۳۹٤) نشان داد ارتفاع بوته کاهو در اثر مصرف پسماند کمپوست قارچ شسته‌شده نسبت به شسته‌نشده و تیمار شاهد به طور معنی‌داری بیشتر است. جاناتان و همکاران افزودن تیمار ۱۰ درصد کمپوست قارچ خوراکی به خاک را در افزایش معنی‌دار ارتفاع سویا موثر دانسته‌اند (Jonathan *et al*. 2013). طبق نتایج این تحقیق اثر متقابل بستر و زمان بر شاخص ارتفاع گیاه فیکوس بنجامین معنی‌دار نبوده است. اثر تسریع کنندگی پسماند کمپوست قارچ شسته‌شده بر ارتفاع گیاه را می‌توان به غنی بودن این تیمار از عناصر غذایی ضروری پرمصرف، تأثیر مثبت آن بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و هدایت الکتریکی پایین خاک گلدان نسبت داد (گلی کلانپا و همکاران، ۱۳۹٤).

قطر ساقه: بر طبق نتایج این تحقیق تأثیر بسترهای کشت حاوی کمپوست قارچ، تأثیری بر میزان افزایش قطر ساقه نداشته است، اما تأثیر زمان و اثر متقابل بستر کشت و زمان بر این شاخص معنی‌دار بوده است ($P\leq0.01$). مطابق شکل (٤) میزان افزایش قطر ساقه از فروردین به اردیبهشت افزایش و پس از آن تا خردادماه کاهش ناگهانی را نشان داده است، مقایسه این نمودار و شکل (۱) نشان می‌دهد طی ماههای اردیبهشت تا خرداد که ارتفاع گیاه افزایش خوبی داشته است، میزان قطور شدن ساقه کاهش یافته است، و بالعکس در ماه خرداد تا تیر که میزان افزایش ارتفاع کاهش یافته، میزان قطور شدن ساقه سیر صعودی داشته است.



شکل ٤: مقایسه تأثیر زمان تیمار بر میزان افزایش قطر ساقه در فیکوس بنجامین ابلق رقم استارلایت

Fig 4: Comparing the effect of treatment time on stem diameter in *Ficus benjamina* cv. Starlight

این مطلب بدین معناست که در ماههایی که انرژی گیاه به سمت طویل شدن رفته، میزان قطور شدن کاهش یافته است؛ و بالعکس در ماههایی که گیاه رشد طولی چندانی نشان نداده، قطور شدن افزایش یافته است.

طول و عرض کل برگ‌های تشکیل یافته:

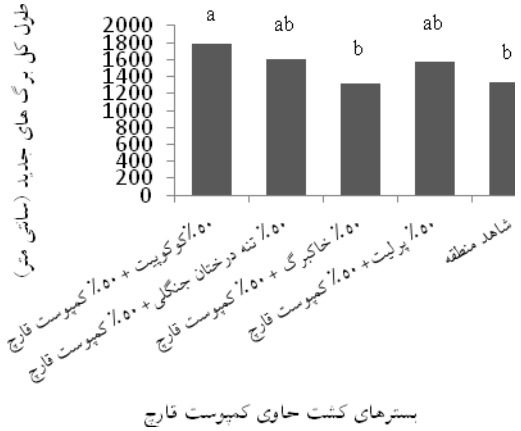
آنالیز داده‌ها نشان داد تأثیر بستر کشت، زمان و اثر متقابل آنها بر طول و عرض کل برگ‌های تشکیل شده در گیاه فیکوس بنجامین ابلق معنی‌دار بوده است ($P\leq0.01$).

بهترین ترکیب کوکوپیت + کمپوست قارچ بوده است که با بستر شاهد منطقه اختلاف معنی‌داری در طول و عرض کل برگ‌های تشکیل شده داشته است. مطابق شکل (۵) و (٦) بیشترین طول و عرض برگها که نشان‌دهنده سطح برگ

[Downloaded from flowerjournal.ir at 0:14 +0330 on Wednesday December 16th 2020]

[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.62]

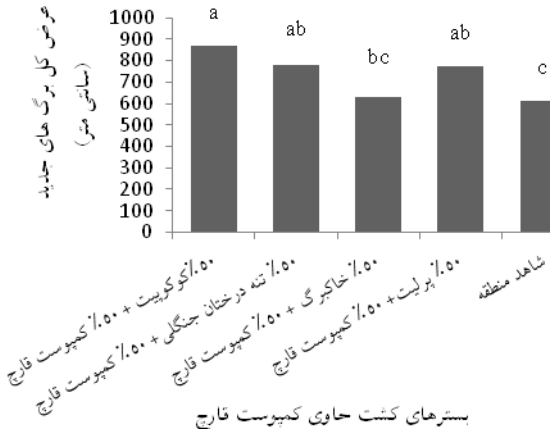
بیشتر و فتوسنتز بالاتر می‌باشد در تیمار حاوی ۵۰٪ کوکوپیت +۵۰٪ کمپوست قارچ و کمترین میزان این شاخص در تیمار شاهد منطقه مشاهده شده است. سطح برگ به عنوان دریافت کننده نور خورشید و عضو فتوسنتزکننده، عاملی تأثیر گذار در سرعت رشد محصول، تجمع ماده خشک و عملکرد گیاه محسوب می‌شود (شاهسون مارکده و چمنی، ۱۳۹۳).



شکل ۵: مقایسه تأثیر بسترهای مختلف کشت بر طول کل برگها در فیکوس بنجامین ابلق رقم استارلایت

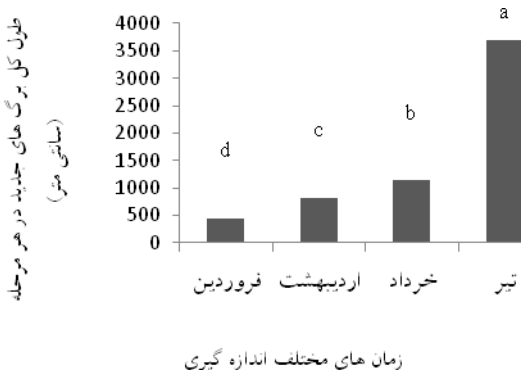
Fig 5: Comparing the effect of different potting substrates on total length of leaves in *Ficus benjamina* cv. Starlight

با توجه به بیشترین تعداد برگ تولیدی در تیرماه، بیشترین طول و عرض کل برگهای تشکیل شده در تیرماه مشاهده شده است که شاخصی از فتوسنتز زیاد در فصل تابستان بوده است. طول و عرض کل برگ‌ها نیز طبق شکل‌های (۷) و (۸) نشان داد بیشترین مقدار این صفت در ماه تیر و کمترین میزان آن در فروردین بوده است که به ترتیب به دلیل رشد سریع برگ گیاهان در تیرماه و رشد کند آنها در فروردین بوده است.



شکل ٦: مقایسه تأثیر بسترهای مختلف کشت بر شاخص عرض کل برگها در فیکوس بنجامین ابلق رقم استارلایت

Fig 6: Comparing the effect of different potting substrates on total width of leaves in *Ficus benjamina* cv. Starlight



شکل ۷: مقایسه تأثیر زمان تیمار بر طول کل برگها در فیکوس بنجامین رقم استارلایت

Fig 7: Comparing the effect of treatment time on total length of leaves in *Ficus benjamina* cv. Starlight

وردونک و همکاران (Verdonck *et al*. 1985) پیشنهاد کردند پوست درخت و سایر مواد آلی (که دارای ترکیبات سمی برای گیاه می‌باشد) ولی قادر به محبوس‌کردن نیتروژن معدنی به صورت نیتروژن آلی هستند، نیاز به فرآیند کمپوست کردن دارند. پاداشت دهکایی (۱۳۷۷) بیان کرد آزولا به نسبت ۵۰٪ با پوست درخت (بصورت حجمی)

[Downloaded from flowerjournal.iau.ir at 0:14 +0330 on Wednesday December 16th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26767899.1398.4.1.9.0]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.62]

می‌تواند باعث سهولت در کمپوست کردن پوست درخت گردد.



شکل ۸: مقایسه تأثیر زمان تیمار بر شاخص عرض کل برگها در فیکوس بنجامین ابلق رقم استارلایت

Fig 8: Comparison the effect of treatment time on total width of leaves in *Ficus benjamina* cv. Starlight

در تحقیق خلیقی و پاداشت دهکایی (۱۳۷۹) کمپوست حاوی ۵۰٪ آزولا + ۵۰٪ پوست درخت و همچنین ۲۵٪ پوست درخت + ۷۵٪ آزولا بهترین اثر را روی شاخص‌های رشدی گل جعفری داشتند. در سال‌های اخیر افزایش چشمگیری در استفاده از پوست درخت خرد شده و آسیاب شده در صنعت باغبانی دیده می‌شود. منابع پوست درخت به دو دسته تقسیم می‌شود، یکی پوست درختان پهن برگ مثل بلوط و راش و دیگری پوست درختان سوزنی برگ مثل نراد، نوئل و کاج می‌باشد (Macdonald 1990).

پاداشت دهکایی (۱۳۷۷) درصد کربن را در بستر کشت ضایعات چای و پوست درخت به ترتیب ۵۲/۷ و ۵۰/۹ درصد نیتروژن را به ترتیب ۲/۵ و ۰/۵۸ و نسبت C/N را ۲۱/۱ و ۸۷/۸ گزارش کرد. این نتایج نشان می دهد ضایعات چای با نسبت C/N کم و ذرات کوچک و خاصیت نگهداری آب خوب، شاخص‌های مناسبی برای کمپوست شدن و یا مخلوط با مواد آلی با C/N بالا مثل پوست درخت می‌باشد.

طبق نتایج تحقیق وونگ و چو (Wong & Chu 1985) با افزایش طول مدت فرآوری کمپوست در نتیجه کاهش نسبت کربن به ازت، اثرات سمیت ایجاد شده احتمالا به دلیل کاهش اسیدهای آلی در کمپوست به حداقل رسیده یا متوقف می‌گردد، ولی در تحقیق جاری دلیل مناسب نبودن کمپوست درختان جنگلی برای صفات رشدی فیکوس بنجامین احتمالا مناسب نبودن مدت زمان فرآوری کمپوست درختان جنگلی و پوسیده نشدن کامل آنها بوده است که خاصیت اسیدی بستر کشت را افزایش داده است.

سبزینگی گیاه (میزان کلروفیل برگ): نتایج این تحقیق نشان داد بسترهای مختلف حاوی ترکیب کمپوست قارچ تأثیر معنی‌داری بر شاخص سبزینگی گیاه فیکوس بنجامین ابلق نداشته است. نتایج تحقیق گلی کلانپا و همکاران (۱۳۹٤) نشان داد بیشترین مقدار شاخص سبزینگی در بستر حاوی ۵۰٪ پسماند کمپوست قارچ شسته نشده وجود داشت که با میزان شاخص سبزینگی برگ کاهو در سایر سطوح این کود آلی و همچنین با تیمار ۵۰٪ پسماند کمپوست قارچ شسته شده تفاوت معنی دار نداشت.

نتایج اثر مصرف پسماند کمپوست بر درصد نیتروژن گیاه نشان داد که با افزایش نسبت پسماند کمپوست قارچ مقدار نیتروژن گیاه افزایش و به حد مطلوب نزدیکتر می‌شود. علت این امر را می توان به افزایش قابل توجه غلظت نیتروژن کل و مواد آلی در اثر مصرف کمپوست قارچ در خاک نسبت داد. نیتروژن منبع رشد گیاه بوده و نقش بسیار مهمی در رشد رویشی و افزایش تولید ایفا می‌کند. بنابراین مصرف پسماند کمپوست قارچ می تواند یکی از منابع تأمین کننده نیتروژن بوده و باعث کاهش مصرف کودهای نیتروژنه شود. دیویدسون و همکاران گزارش نمودند که کمپوست-های دارای نسبت C/N کمتر از ۲۰ برای تولید گیاهان ایده-آل هستند (Davidson *et al*.1994). نسبت C/N در بسترهای کشت با افزایش حجمی کمپوست کاهش یافت،

[Downloaded from flowerjournal.ir at 0:14 +0330 on Wednesday December 16th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26767995.1398.4.1.9.6]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.62]

که با یافته های جایاسینگ و همکاران (Jayasinghe *et al.* 2010) مطابقت دارد. کاهش C/N در بسترهای کشت به علت افزایش میزان نیتروژن این بسترها در اثر اضافه شدن کمپوست می‌باشد. نتایج سایر تحقیقات نشان می‌دهد که با افزایش میزان مواد غذایی موجود در خاک، گیاه سریعتر تعداد و سطح برگ خود را افزایش داده که این امر موجب افزایش سرعت رشد محصول می‌شود (شاهسون مارکده و چمنی، ۱۳۹۳). نتایج آنالیز شوری خاک (شکل ۲) نشان داد بسترهای حاوی کمپوست قارچ در ترکیب با سایر بسترهای کشت نسبت به تیمار شاهد EC بسیار بالاتری داشتند، با این وجود اثر منفی بر روی رشد این گیاه نداشتند و احتمالا دامنه تحمل این گیاه به شوری خاک بالا بوده است. همچنین طبق شکل (۱) پرلیت و کوکوپیت به ترتیب کمترین (۰/۰۳۹٪) و بیشترین (۳/۸٤٪) میزان نیتروژن را بین سایر بسترها داشتند، با این وجود در ترکیب با کمپوست قارچ هر دو اثرات مثبت تقریبا مشابهی بر رشد گیاه فیکوس بنجامین نشان دادند. یعنی میزان نیتروژن به‌تنهایی عامل تأثیرگذار بر رشد گیاه فیکوس بنجامین ابلق نبوده است، به‌علاوه منیزیم و آهن که در تولید کلروفیل نقش مهمی بر عهده دارند مقادیر متفاوتی در بسترهای مختلف داشتند، با این وجود بر میزان کلروفیل گیاه تأثیر معنی‌داری نداشتند؛ یعنی در همه بسترها با وجود اختلاف در مقادیر این دو عنصر، جذب به میزان تقریبا یکسانی انجام شده و گیاه کمبود این دوعنصر و زردی برگ‌ها را نشان نداده است.

دستورالعمل ترویجی

۱. استفاده از کوکوپیت، پرلیت و کمپوست درختان جنگلی در ترکیب با کمپوست قارچ بر رشد فیکوس بنجامین ابلق تأثیرات مثبتی دارد.
۲. طبق نتایج این بررسی بسترهای سبک و دارای خلل و فرج بیشتر مانند کوکوپیت+ کمپوست قارچ و پرلیت + کمپوست قارچ نتایج بهتری نسبت به تیمار منطقه (حاوی ۷۰٪ خاک) داشتند که می‌توان به‌عنوان جایگزین به گلخانه‌داران و تولیدکنندگان پیشنهاد داد.

[Downloaded from flowerjournal.ir at 0:14 +0330 on Wednesday December 16th 2020]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.62]

منابع

Ali-Ehyaee, M., Behbahanizadeh, A.A. (1994). Description of soil chemical decomposition methods. *Soil and Water Research Institutes, 893*, 14-6. (In Persian).

Arthur, E., Cornelis, W., Razzaghi, F. (2012). Compost Amendment to sandy soil affects soil properties and greenhouse tomato productivity. *Compost Science and Utilization, 20*(4), 215-221.

Chong, C., Cline, R., Rinker, D., Allen, O. (1991). Growth and mineral nutrient status of containerized woody species in media amended with spent mushroom compost. *Journal of American Society for Hortricultural Science, 116,* 2. 242-247

Davidson, H., Mecklenburg, R., Peterson, C. (1994). *Nursery Management: Administration and Culture*. Third Ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA.Ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA.

Fricke, K., Vogtmann, H. (1994). Compost quality: Physical characteristics, nutrient content. Heavy metals and organic chemicals. *Toxicology and Environmental Chemistry, 43,* 95-114.

Goli Kalanpa, A., Amani, N., Esmailpour, B. (2015). Effect of spent mushroom compost application on growth parameters and macroelement uptake in lettuce (lactuca sativa L.cv Syaho). *Soil Management and Sustainable Production, 5(*2), 113-129. (In Persian).

Jayasinghe, G.Y., Liyana Arachchi, I.D., Tokashiki, Y. (2010). Evaluation of containerized substrates developed from cattle manure compost and synthetic aggregates for ornamental plant production as a peat alternative. *Resources, Conservation and Recycling 54,* 1412-1418.

Jonathan, S., Oyetunji, O., Olawuyi, O., Uwukhor, P. (2013). Application of pleurotus ostreatus SMC as soil conditioner for the growth of soybean (*Glycine max*). *Academia Arena, 5*,(1), 54-61.

Khalighi, A., Padasht Dehkaee, M.N. (2001). Effects of culture media on tree bark, tea waste, rice husk and azolla as a peat substitute in the growth and development of short-legged parsley ("*Tagetes patula*" Golden Boy). *Iranian Journal of Agricultural Science, 31*, 557-565. (In Persian).

Kubilay Onal, M., Topcuoglu, B. (2007). The effect of spent mushroom compost on the dry matter mineral content of pipper (*Piper Nigrum*) grown in greenhouse. *Akdeniz University Vocational High School of Technical Sciences, 222,* 555-565.

Macdonald, B. 1990. Pactical woody plant propagation for nursery grower. B. T. Batsford Ltd. London.

Mamo, M., Rosen, C.J., Halbach, T.R., Moncrief, J.F. (1998). Corn yield and nitrogen uptake in sandy soils amended with municipal solid waste compost. *Journal of production Agriculture, 11,* 469-475.

Morlat, R., Chaussod, R. (2008). Long-term additions of organic amendments in a Loire Valley vineyard. I. Effects on properties of a calcareous sandy soil. *American Journal of Enology and Viticulture 59*, 4. 353-363.

Padasht Dehkaee, M.N. (1999). Investigation of some characteristics of compost for greenhouse cultivation. M. SC. Thesis, Agricultural College, University of Tehran.(In Persian).

Peregrina, F., Larrieta, C., Martin, I., Martinez-Vidaurre, J.M., Garcia-Escudero, E. (2009). Effect of application spent mushroom compost as organic amendment in vineyard soil of the origin denomination rioja (Spain). *Geophys Resorce Abstract, 11*, 368-375.

Run-Hua, Z., Zeng-Qiang, D., Zhi-Guo, L. (2012). Use of spent mushroom substrate as growing media for tomato and cucumber seedlings. *Pedosphere. 22,* 3. 333-342.

Sendi, H., Mohamed, M., Anwar, M., Saud, H. (2013). Spent mushroom waste as a media replacement for peat moss in Kai-Lan (*Brassica oleraceae* var. Alboglabra) production. *Scientific World Journal*, 1-8.

Shahsavan Markadeh, M., Chamani, E. (2013). Effect of Various Mixtures of Substrate with Spent Mushroom Compost Residue on Growth and Flowering Characteristics of Cut "Hanza"Stock Flower. Special issue of the *Journal of Agricultural Knowledge and Sustainable Production, 24*, 123-139. (In Persian).

Steven, F., Vaughn,Nathan, A., Debra, E., Palmquist, M., Berhow, A. (2011). Extracted sweet corn tassels as a renewable alternative to peat in greenhouse substrates. Ind. *Crops Production, 33,* 514-517.

Sumner, M.E. (2000). Beneficial use of effluents, wastes, and bio-solids. *Communication in Soil and Plant Analyses, 31,* 1701- 1715.

Verdonck, O., DeBoodt, M., Stradiot, P., Penninek, R. (1985). *The Use of Tree Bark and Tobacco Waste in Agriculture and Horticulture*. pp. 203-215. In: Gasser J.K.R. (ED) composting of agricultural and other wastes. Elsevier Applied.

Wolkowski, R.P. (2003). Nitrogen management considerations for land spreading municipal solid waste compost. *Journal of Environmental Quality, 32*, 1844-1850.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.6.0]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.62]

Wong, M.H., Chu, L.M. (1985). The responses of edible crops treated with extracts of refuse compost of different ages. *Agricultural Wastes, 14*, 63-74.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.6.0]

[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.62]

Flower and Ornamental Plants (2019), 4(1), 62-73
Article type: Research article

Improving the growth characteristics of *Ficus benjamina* cv. Starlight by mushroom compost media

Fatemeh Bidarnamani[1*], Zeinab Mohkami[1], Mehdi Shabanipoor[2]
1. Institute of Agricultural Research, University of Zabol
2. Department of Entomology, Agricultural Science, Islamic Azad University Branch of Arak

* f.bidarnamani65@uoz.ac.ir

Abstract
Application of suitable substrates is important for growing ornamental plants. Mushroom compost is considered as a waste in mushroom production. An experiment was done on completely randomized design by treatments containing 50% cocopeat + 50% mushroom compost, 50% compost from forest trees+ 50% mushroom compost, 50% perlite+ 50% mushroom compost, 50% leaf compost+ 50% mushroom compost and control substrate (70% agricultural soil+ 20% leaf compost+10% rice husk) in 4 months April, May, June and July to evaluate the effect of mushroom compost in mixing to other substrates on growing characteristics of *Ficus benjamina*. The result showed that the effect of substrate was significant on factors such as new leaf number, length and width of leaves while it wasn't significant for factors such as height, stem diameter and chlorophyll content. Also, the effect of time was significant on new leaf number, height, length and width of leaves, and stem diameter. The interaction of substrates and time were significant on stem diameter, new leaf number, length and width of leaves too, but they weren't significant on plant height. Evaluation of results showed that the best substrates for mixing to mushroom compost were cocopeat, perlite and compost from forest trees. Furthermore, growing characteristics were better in June and July than other months, while addition of stem diameter was more in May. Therefore, substrates such as perlite, cocopeat and compost from forest trees were recommended in combination with mushroom compost.

Keywords: Cocopeat, Growing, Mushroom Compost, Perlite, Substrate.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.6.0]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.62]