

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

بیدرنامنی فاطمه^{۱*}، محکمی زینب^۱، شعبانی پور مهدی^۲

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 مجلد: ۱۳۹۷/۱۰/۱۶، 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 کاملاً 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 معنی دار بوده است درحالیکه بر شاخص‌های ارتفاع، قطر ساقه و کلروفیل معنی دار نبوده است. همچنین تأثیر زمان نیز بر شاخص‌های تعداد برگ جدید، ارتفاع گیاه، طول و عرض کل برگ و قطر ساقه معنی دار 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 معنی دار نبوده است. بررسی نتایج نشان داد بهترین بسترهای 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 ۱۹۶۰ برای تولید گلستانی محصولات با غبانی عمدتاً از بسترهای

ضایعات، بهره‌وری بیشتری از آنها خواهند شد (Lalande *et al.* 2000; Mamo *et al.* 1999). کمپوست زباله شهری به عنوان کود آلی مقرن به صرفه می‌تواند به عنوان 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 نگرانی-هایی مثل جنبه‌های عناصر مسموم کننده، عدم اطمینان از ارزش غذایی مواد موجود برای گیاه و عواقب زیست محیطی در خصوص انتقال آلاینده‌ها از خاک به آبهای زیرزمینی و گیاهان و تجمع عناصر سنگین در خاک با Fricke & Vogtmann گذشت زمان ایجاد کرده است (Fricke & Vogtmann 1994; Wolkowski 2003). برای کاهش اثرات مواد سمی در نتیجه سمیت ترکیب‌ها و اسیدهای آلی و احتمال محدودیت در رشد و عملکرد گیاهان به دلیل بالا بودن نسبت کربن به ازت و ثبت قابل دسترس خاک جلوگیری گردد (Mamo *et al.* 1998). کمپوست قارچ خوارکی از پوشال، کود اسبی، کود مرغی و گیج تهیه می‌شود ترکیب آلی Wang فرموله شده برای تولید مدرن قارچ خوارکی 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 خوارکی 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 Chong *et al.* 1991; Kabilay onal & Topcuoglu 2007; Moralt & Chaussod 2008 افزایش می‌دهد (Moralt & Chaussod 2008).

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 می-باشد (Steven *et al.* 2011) بستر کشت باید نفوذپذیر بوده و دارای استحکام و قدرت کافی به عنوان 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 میکرووارگانیسم‌ها در یک محیط گرم، مرطوب و هوایی (Dalzell *et al.* 1987) یا تجزیه بیولوژیکی توده ضایعات آلی در شرایط کنترل شده (Hartmann *et al.* 1997) برای کمپوست کردن ۲۵-۳۵٪ باشد. ساده‌ترین روش رسیدن C/N مخلوط کردن مواد مختلف با متغیر با یکدیگر است. رطوبت بهینه برای کمپوست ۶۰٪ است (Dalzell *et al.* 1987; Anonymous 1978). نتایج Verdonck *et al.* 1985 (Verdonck *et al.* 1985) بر روی اثر ضایعات تباکو به عنوان منبع نیتروژن‌دار و فعل-کننده در کمپوست پوست درخت نشان داد بهترین کمپوست حاوی ۱۰٪ ضایعات تباکو + ۹۰٪ پوست درخت بوده است.

فرآیند تولید کمپوست معمولاً 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 مصرف شده در آن دارد. کاربرد کمپوست در خاک عموماً برای حفظ و افزایش ثبات و پایداری خاکدانه‌ها، حاصلخیزی و باروری خاک‌های زراعی و باقی است که در دهه‌های پیش از اهمیت خاصی برخوردار بوده است. از این طریق علاوه بر کاهش هزینه‌های اضافی دفع مواد

به طول ۱۰ سانتی متر که به روش تکثیر با قلمه از گیاه مادری ریشه دار 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 ۲۴ 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 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 ۱۴ درجه سانتی‌گراد رسید و در اوخر 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

نتایج تحقیق گلی کلانپا و همکاران (۱۳۹۴) 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 شسته شده نسبت به شسته- نشده تأثیر معنی‌داری پر خصوصیات رشدی و غلظت عناصر غذایی پر مصرف در برگ کاهو داشت. افزایش میزان نیتروژن خاک در اثر مصرف کمپوست قارچ توسط پرگرینا Peregrina *et al.* (۲۰۰۹) نیز گزارش شده است (۱۳۹۳). طبق نتایج تحقیق شاهسون مارکده و چمنی گیاه شب بوی بنفس بریدنی در سطح احتمال ۵ درصد داشته است. هدف از پژوهش حاضر، بررسی بسترها 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 کاملاً تصادفی در گلخانه فایرگلاس اجرا گردید. فاکتور اول شامل 50% کوکوپیت+ 50% کمپوست قارچ؛ 50% کمپوست درختان جنگلی + 50% کمپوست قارچ؛ 50% خاکبرگ + 50% کمپوست قارچ؛ 70% خاک پرلیت+ 50% کمپوست قارچ و شاهد منطقه (10% خاک زراعی+ 10% خاکبرگ+ 10% 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 بسترها کشت به تفکیک در جدول ۱ آمده است. تیمارها بصورت حجمی تهیه و گیاهان

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	۱۴۰	۴/۴
خاکبرگ جنگلی	۱/۶۹	۲۱	۵۲۸	۳۶۰	۱۶/۴۴
کوکوپیت	۳/۸۴	۲۱	۹۱۷	۸۸۰	۴۲/۸۸
کمپوست قارچ	۱/۱۱	۲۵۰	۸۸۰	۶۸۰	۲/۶۴
کمپوست درختان جنگلی	۳/۳۴	۳۲	۷۸۴	۱۰۶۰	۲۰/۳۲
شاهد منطقه	۰/۹۱۶	۲۷۶	۴۸۴	۶۴۰	۲/۵۶

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

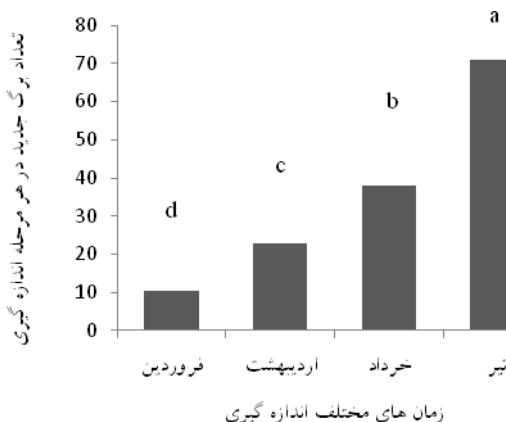
بسترهای مورد استفاده	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	pH
% کمپوست قارچ + % کوکوپیت	۵۸۳۰	۷/۷۷
% کمپوست قارچ + % کمپوست درختان جنگلی	۳۷۶۰	۷/۹۶
% کمپوست قارچ + % خاکبرگ	۳۲۷۰	۶/۷۲
% کمپوست قارچ + پرلیت	۴۱۹۰	۷
شاهد	۲۹۹	۷/۸۷

نتایج و بحث

کمپوست قارچ و بستر شاهد (با ۳۱ برگ) اختلاف معنی‌داری 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 بسترهای در شکل ۱ واضح است که میزان نیتروژن در بسترهای حاوی تعداد برگ بیشتر، بالاتر بوده است و همین امر سبب فتوستمز بیشتر و تولید برگ جدید بیشتر در هر مرحله از رشد گردیده است.

تعداد برگ جدید ظاهر شده در هر مرحله اندازه‌گیری: کاربرد بسترهای کشت حاوی کمپوست قارچ در ۴ ماه مختلف اندازه‌گیری نشان داد تأثیر بستر، زمان و اثر متقابل آنها بر شاخص تعداد برگ جدید معنی‌دار بوده است ($P \leq 0.01$). بیشترین تعداد برگ جدید در هر مرحله در بستر ترکیبی کوکوپیت + کمپوست قارچ (با حدود ۴۱ 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 +



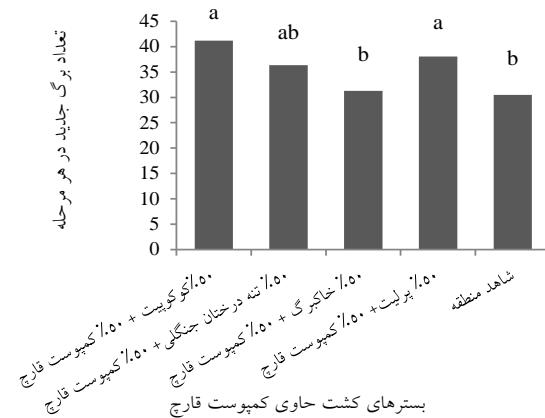
شکل ۲: مقایسه تأثیر زمان تیمار بر شاخص تعداد برگ جدید در گیاه فیکوس بنجامین ابلق

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 بسترها مختلط کشت بر میزان افزایش ارتفاع گیاه فیکوس بنجامین ابلق معنی دار نبوده است. ولی اثر زمان در سطح احتمال ۱٪ و اثر متقابل بستر کشت و زمان در سطح احتمال ۵٪ بر روی این شاخص معنی دار بوده است. مطابق شکل (۳) بیشترین میزان افزایش ارتفاع در گیاه فیکوس بنجامین ابلق در خرداد ماه (با حدود ۱۳ سانتی متر افزایش ارتفاع گیاه) مشاهده شد که با سایر ماهها اختلاف معنی داری داشته است. کمترین میزان افزایش ارتفاع در ماه فروردین (با حدود ۲ سانتی متر افزایش) مشاهده شده که ۶ 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.

بیشترین تعداد برگ ظاهر شده در تیرماه (حدود ۷۱ برگ) مشاهده شده است که با ماههای دیگر اختلاف معنی داری داشته و ۷ برابر تعداد برگ تشکیل شده در ماه فروردین بوده است (شکل ۲). همچنین نتایج نشان داد اثر متقابل بستر و زمان بر تعداد برگ جدید ظاهر شده در گیاه فیکوس بنجامین معنی دار بوده است ($P \leq 0.01$).

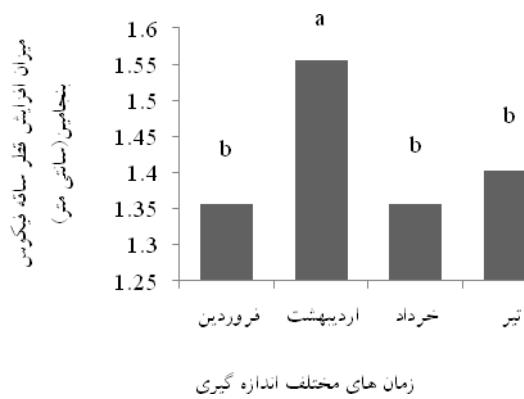
نتایج تحقیق گلی کلانپا و همکاران (۱۳۹۴) نشان داد بیشترین تعداد برگ در بوته و کمترین مقدار آن به ترتیب در تیمار ۳۰٪ پسماند کمپوست قارچ شسته شده و شاهد مشاهده شد که با سایر تیمارها تفاوت معنی دار داشتند. سندی و همکاران جایگزینی ۴۰٪ کمپوست قارچ به جای پیت را در افزایش تولید، تعداد و سطح برگ کلم بروکلی چینی موثر دانسته اند (Sendi et al. 2013). در مقابل آرتور و همکاران بیان کردند افزودن کمپوست قارچ به یک خاک شنی تأثیر معنی دار در افزایش تعداد برگ و ارتفاع گوجه فرنگی نداشت (Arthur et al. 2012).



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

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

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 قطرور شدن ساقه کاهش یافته است، و بالعکس در ماه خرداد تا تیر که میزان افزایش ارتفاع کاهش یافته، میزان قطرور شدن ساقه سیر صعودی داشته است.



شکل ۴: مقایسه تأثیر زمان تیمار بر میزان افزایش قطر ساقه در فیکوس بنجمین ابلق رقم استارلایت

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

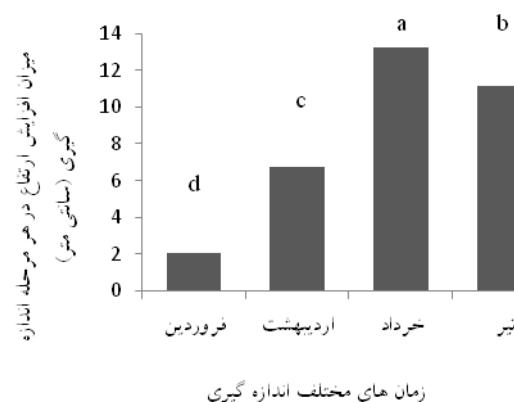
این مطلب بدین معناست که در ماههایی که ارزی گیاه به سمت طویل شدن رفته، میزان قطرور شدن کاهش یافته است؛ و بالعکس در ماههایی که گیاه رشد طولی چندانی نشان نداده، قطرور شدن افزایش یافته است.

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 بنجمین ابلق معنی‌دار بوده است ($P \leq 0.01$).

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 (۶) بیشترین طول و عرض برگ‌ها که نشان‌دهنده سطح برگ

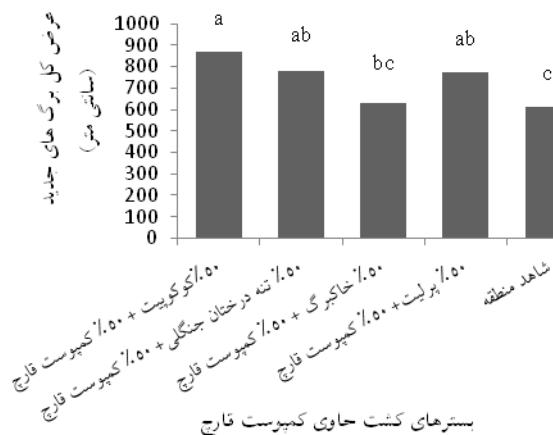


شکل ۳: مقایسه زمان تیمار بر میزان افزایش ارتفاع در گیاهان فیکوس بنجمین ابلق رقم استارلایت

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

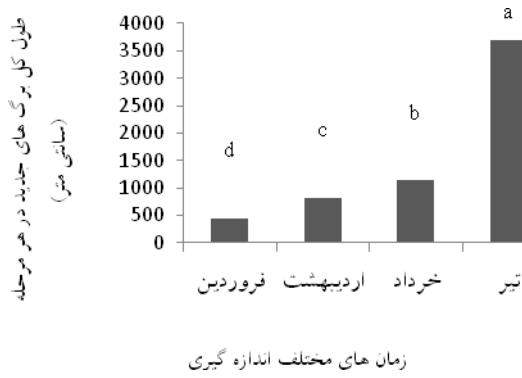
نتایج تحقیق گلی کلانپا و همکاران (۱۳۹۴) نشان داد ارتفاع بوته کاهو در اثر مصرف پسماند کمپوست قارچ شسته شده نسبت به شسته نشده و تیمار شاهد به طور معنی‌داری بیشتر است. جاناتان و همکاران افروزن تیمار ۱۰ درصد کمپوست قارچ خوارکی به خاک را در افزایش معنی‌دار ارتفاع سویا موثر دانسته‌اند (Jonathan *et al.* 2013). طبق نتایج این تحقیق اثر متقابل بستر و زمان بر شاخص ارتفاع گیاه فیکوس بنجمین معنی‌دار نبوده است. اثر تسریع کنندگی پسماند کمپوست قارچ شسته شده بر ارتفاع گیاه را می‌توان به غنی بودن این تیمار از عناصر غذایی ضروری پر مصرف، تأثیر مثبت آن بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و هدایت الکتریکی پایین خاک گلستان نسبت داد (گلی کلانپا و همکاران، ۱۳۹۴).

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 ($P \leq 0.01$). مطابق شکل (۴) میزان افزایش قطر ساقه از فروردین به اردیبهشت



شکل ۶: مقایسه تأثیر بسترها م 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

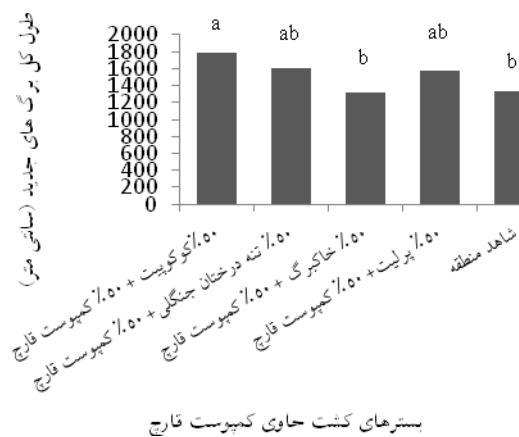


شکل ۷: مقایسه تأثیر زمان تیمار بر طول کل برگها در فیکوس بنجامین ابلق رقم استارلایت

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 محبوس کردن 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)

بیشتر و فتوستتر بالاتر می‌باشد در تیمار حاوی ۵۰٪ کوکوپیت + ۵٪ کمپوست قارچ و کمترین میزان این شاخص در تیمار شاهد منطقه مشاهده شده است. سطح برگ به عنوان دریافت کننده نور خورشید و عضو فتوسترنزکننده، عاملی تأثیر گذار در سرعت رشد محصول، تجمع ماده خشک و عملکرد گیاه محسوب می‌شود (شاهسون مارکده و چمنی، ۱۳۹۳).



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

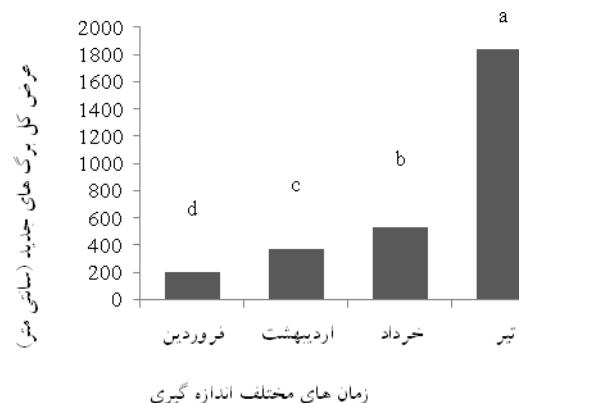
Fig 5: Comparing the effect of different potting substrates on total length of leaves in *Ficus benjamina* cv. Starlight

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 فتوسترنز 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.

می‌تواند باعث سهولت در کمپوست کردن پوست درخت گردد.

طبق نتایج تحقیق وونگ و چو (Wong & Chu 1985) با افزایش طول مدت فرآوری کمپوست در نتیجه کاهش نسبت کربن به ازت، اثرات سمتی ایجاد شده احتمالاً 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 احتمالاً 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 معنی داری بر شاخص سبزینگی گیاه فیکوس بنجامین ابلق نداشته است. نتایج تحقیق گلی کلانپا و همکاران (۱۳۹۴) 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 می‌توان 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 می‌تواند 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،



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 باگبانی 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 ۲۱/۸ و ۸۷/۸ گزارش کرد. این نتایج نشان می‌دهد 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

علاوه مینزیم و آهن که در تولید کلروفیل نقش مهمی بر عهده دارند مقادیر متفاوتی در بسترها مختلف داشتند، با این وجود بر میزان کلروفیل گیاه تأثیر معنی داری نداشتند؛ یعنی در همه بسترها با وجود اختلاف در مقادیر این دو عنصر، جذب به میزان تقریباً یکسانی انجام شده و گیاه کمبود این دو عنصر 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 بسترها 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 به عنوان جایگزین به گلخانه‌داران و تولیدکنندگان پیشنهاد داد.

Jayasinghe *et al.* (2010) که با یافته‌های جایاسینگ و همکاران (2010) مطابقت دارد. کاهش C/N در بسترها 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 بسترها حاوی کمپوست قارچ در ترکیب با سایر بسترها کشت نسبت به تیمار شاهد EC بسیار بالاتری داشتند، با این وجود اثر منفی بر روی رشد این گیاه نداشتند و احتمالاً دامنه تحمل این گیاه به شوری خاک بالا بوده است. همچنین طبق شکل (۱) پرلیت و کوکوپیت به ترتیب کمترین (۰/۰۳۹٪) و بیشترین (۸/۳٪) میزان نیتروژن را بین سایر بسترها داشتند، با این وجود در ترکیب با کمپوست قارچ هر دو اثرات مثبت تقریباً مشابهی بر رشد گیاه فیکوس بنجامین نشان دادند. یعنی میزان نیتروژن به تنها یکی عامل تأثیرگذار بر رشد گیاه فیکوس بنجامین ابلق نبوده است، به-



شکل ۹: تیمارهای مختلف حاوی کمپوست قارچ و شاهد در فیکوس بنجمین ابلق رقم استارلايت

Fig 9: Different treatments containing mushroom compost and control in *Ficus benjamina* cv. starlight

منابع

- پاداشت دهکایی م.ن (۱۳۷۷). بررسی برخی ویژگی‌های کمپوست به منظور کشت و کار گلخانه‌ای. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- خلیقی ا، و پاداشت دهکایی م.ن (۱۳۷۹). آثار محیط‌های کشت حاصل از پوست برج و آزولا به عنوان جایگزین پیت در رشد و نمو گل جعفری پاکوتاه ("Tagetes patula "Golden Boy"). مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۱: ۵۶۵-۵۵۷.
- شاهسون مارکده م و چمنی ا (۱۳۹۳). تأثیر ترکیب‌های مختلف بستری با پسماند کمپوست قارچ (SMC) بر شاخص‌های رشدی و گلدهی شب‌بوی بنفش بریدنی رقم "Hanza". ویژه نامه نشریه دانش کشاورزی و تولیدی پایدار. جلد ۲۴. ۱۳۹-۱۲۳.
- علی احیایی م و بهبهانی‌زاده ع.ا (۱۳۷۲). شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک. موسسات تحقیقات آب و خاک کشور. نشریه شماره ۸۹۳. ۱۶-۱۴.
- گلی کلانپا ا، امانی ن و اسماعیل پور ب (۱۳۹۴). تأثیر پسماند کمپوست قارچ بر خصوصیات رشدی و جذب عناصر پر مصرف در کاهو

. ۱۱۳-۱۲۹. رقم "سیاهو". نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار. (۲) : ۵

- Arthur E, Cornelis W, Razzaghi F (2012). Compost Amendment to sandy soil affects soil properties and greenhouse tomato productivity. *Compost Sci. Util.* 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. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 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.
- Jayasinghe GY, Liyana Arachchi ID, Tokashiki Y (2010). Evaluation of containerized substrates developed from cattle manure compost and synthetic aggregates for ornamental plant production as a peat alternative. *Resour. Conserv. Recy.* 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.
- 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. Turkey. 222: 555-565.
- Macdonald, B. 1990. Practical woody plant propagation for nursery grower. B. T. Batsford Ltd. London.
- Mamo M, Rosen CJ, Halbach TR, Moncrief JF (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. *Am. J. Enol. Vitic.* 59: 4. 353-363.
- Peregrina F, Larrieta C, Martin I, Martinez-Vidaurre JM, Garcia-Escudero E (2009). Effect of application spent mushroom compost as organic amendment in vineyard soil of the origin denomination rioja (Spain). *Geophys. Res. Abstr.* 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 oleracea* var. *Alboglabra*) production. *Sci World J.* 1-8.
- 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 Prod.* 33: 514-517.
- Sumner ME (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.
- Wong MH, Chu LM (1985). The responses of edible crops treated with extracts of refuse compost of different ages. *Agricultural Wastes*, 14: 63-74.
- Wolkowski RP (2003). Nitrogen management considerations for land spreading municipal solid waste compost. *Journal of Environmental Quality*, 32: 1844-1850.

Improving growth characteristics of *Ficus benjamina* cv. Starlight using mushroom compost in the potting substrate

Bidarnamani Fatemeh^{1*}, Mohkami Zeinab¹, Shabanipoor Mehdi²

1. Institute of Agricultural Research, University of Zabol

2. Ph.D student, 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 in a completely randomized design including the following treatments: substrates containing 50% cocopeat + 50% mushroom compost, 50% composted 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). The comparisons were carried out in 4 months; April, May, June and July and the effect of different substrates were evaluated on the growing characteristics of *Ficus benjamina* cv. Starlight. The result showed the effect of substrate was significant on factors such as new leaf number, length and width of leaves while it wasn't significant on factors such as height, stem diameter and chlorophyll content. Also the effect of treatment time was significant on new leaf number, height, length and width of leaves, and stem diameter. The interactive effect of potting substrates and treatment time were significant on stem diameter, new leaf number, length and width of total leaves too. However, they weren't significant on plant height. Evaluation of results showed the best substrates for mixing with mushroom compost, were cocopeat, perlite and composted forest trees. Also growing indices were higher in plants that were treated in June and July compared to the plant treated in other months. In conclusion, potting substrates such as perlite, cocopeat and composted forest trees in combination with mushroom compost are suggested to be used in the greenhouses.

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