مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۵، شماره ۱، سال ۱۳۸۸

تاثیر بسترهای کشت مختلف در رشد گیاه گلدانی دراسنا (*Dracaena marginata* Ait.) و پافیلی (*Beaucarnea recurvata* Lem.)

Effects of different Media on Growth of Pot Plants *Dracaena marginata* Ait. and *Beaucarnea recurvata* Lem.

محمدنقی پاداشت دهکائی[۱] و مهران غلامی[۲]

۱- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی، لاهیجان
۲- مربی، مرکز تحقیقات چای، لاهیجان

تاریخ دریافت: ۱۳۸٦/۱۰/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۷/۲۵

چکیده

پاداشت دهکایی، م. ن.، و غلامی، م. ۱۳۸۸. تاثیر بسترهای کشت مختلف در رشد گیاه گلدانی دراسنا (*Dracaena marginata* Ait.) و پافیلی (*Beaucarnea recurvata* Lem.). **مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۵:** ۷۷ - ۶۳.

دراسنا یا درخت اژدهای ماداگاسکار (*Dracaena marginata* Ait.) و پافیلی یا لیندا (*Beaucarnea recurvata* Lem.) از گیاهان مهم گلدانی برگ زینتی در ایران و جهان هستند. بسترهای مناسب مهم‌ترین نهاده برای پرورش گیاهان گلدانی است. به منظور کاربرد ضایعات کشاورزی یا صنعتی و ارزیابی تاثیر آن بر رشد گیاه گلدانی دراسنا و پافیلی آزمایشی با ۱۱ تیمار در چهار تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد که بسترهای حاوی ۵۰ درصد پوست درخت و ۵۰ درصد ضایعات چای، ۵۰ یا ۸۰ درصد ضایعات چای و ۵۰ یا ۲۰ درصد پرلیت (به ترتیب) و ٦۷ درصد خاکبرگ+۳۳ درصد ضایعات چای (بستر تولیدکنندگان) بیشترین اثر را در تعداد برگ تولید شده و افزایش ارتفاع گیاه یا قطر غدهٔ دراسنا و پافیلی داشتند. بسترهای حاوی ۸۰ درصد پوست درخت و ۲۰ درصد کمپوست شهری و ۸۰ درصد ضایعات چای و ۲۰ درصد پوست برنج بر تعداد برگ تولید شده و افزایش قطر غدهٔ گیاه پافیلی تاثیر خوبی را نشان دادند. نتایج این بررسی نشان داد که کمپوست شهری با درصد حجمی کم می‌تواند برای پرورش گیاهان گلدانی متحمل به هدایت الکتریکی تقریباً بالا (۵mS/cm) استفاده شود. دراسنا و پافیلی در بسترهای مناسب، تهیه شده از ضایعات کشاورزی یا صنعتی در این آزمایش، رشد مطلوب‌تری از بسترهای تجارتی به‌ترتیب حاوی ۵۰ یا ۸۰ درصد پیت+۵۰ درصد یا ۲۰ درصد پرلیت داشتند.

واژه‌های کلیدی: دراسنا، پافیلی، کمپوست، پوست درخت، ضایعات چای، پوست برنج، کمپوست شهری، پیت.

نویسنده مسئول: padasht45@yahoo.com

مقدمه

گیاه دراسنا با نام علمی *Dracaena* spp. متعلق به خانوادهٔ Agavaceae بوده و نام انگلیسی آن Dracaena یا Madagascar dragon tree (درخت اژدهای ماداگاسکار) است. جنس Deracaena چهل گونه دارد و در زیستگاه‌های طبیعی (مناطق گرمسیری آسیا و آفریقا) به شکل درخت رشد می‌کند. تعدادی از گونه‌ها و ارقام این جنس به‌صورت تجارتی برای پرورش و نگهداری در محیط‌های داخلی (گلخانه‌ها و منازل) مناسب هستند (Dole and Wilkins, 1999؛ McConnell *et al.*, 1980). گیاه گلدانی دراسنا با نام علمی *Dracaena marginata* رقم 'Tricolor' دارای برگ‌های سبز تیره با حاشیهٔ قرمز تیره بوده و در قسمت پایین و مرکز برگ، نوار کرم رنگ دارد. دراسنا به دامنهٔ وسیعی از بسترهای کشت تحمل نشان می‌دهد و در بسترهای با pH ۶/۵-۶ و با زهکشی خوب بهترین رشد را دارد (Dole and Wilkins, 1999).

پافیلی با نام انگلیسی Elephant foot یا Ponytail که در ایران به آن لیندا می‌گویند و نام علمی آن *Beaucarnea recurvata* است، به خانوادهٔ Agavaceae تعلق دارد. گیاهی به شدت کم رشد و شبه درخت بوده و دارای برگ‌های سبز تیره، باریک و محکم است که پس از طویل شدن آویز می‌شود و به طور وسیع به عنوان گیاه گلدانی برگ زینتی به کار برده می‌شود. جنس Beaucarnea دارای شش گونه است و بومی تگزاس و مکزیک است و در آن مناطق در فضای باز مورد استفاده قرار می‌گیرد. پافیلی به‌صورت تجارتی با بذر تکثیر می‌شود و دانهال‌ها در بسترهای با زهکشی خوب رشد مناسبی دارند (McConnell *et al.*, 1980). در رده‌بندی جدید هر دو جنس در خانواده‌ای به نام Dracaenaceae قرار گرفته‌اند (Anonymous, 2007)[1]. در سال‌های اخیر در کشور ما شاخه‌های جانبی به وجود آمده از انواع دراسنا و پافیلی پس از سربرداری به عنوان شاخه بریدهٔ سبز (Cut foliage) برای تزیین دسته گل یا سبد گل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

براساس آمار منتشر شده توسط دفتر امور گل و گیاهان زینتی، دارویی و قارچ‌های خوراکی وزارت جهاد کشاورزی تولید دراسنا و پافیلی (لیندا) در ایران به ترتیب ۲۳۳۵۸۵۸ و ۱۷۶۰۷۴۴ عدد گلدان در سال است. میزان تولید ضایعات چای نیز حدود ۶-۵ هزار تن در سال است و در سال‌های مختلف نوسان تولید وجود دارد (Anonymous, 2003).

نیاز به تامین منظم بسترهای کشت همگن که قابلیت حمایت از رشد قوی گیاهان را داشته باشد افزایش یافته است. زمانی که خاک به عنوان بستر کشت گیاهان گلدانی مورد استفاده قرار می‌گیرد به دلیل مشکلاتی که خاک با کیفیت ثابت دارد، مسایل فیزیکی شدید

1. Royal Botanic Gardens, Kew. www.ipni.org

ونـــامطلوب را فـــراهم مـــی‌کنـــد، بنـــابراین پرورش‌دهندگان ناچار بـه اسـتفاده از بسترهایی هستند که دارای ویژگی بسترهای بـدون خـاک (Soilless) باشند. بسترهای کشت ممکـن اسـت از مـوادمختلفی بـا هـدف مشخـصات فیزیکـی و تغذیه‌ای بهینه تهیه شوند ولی مواد آلـی مناسـب جهـت اصـلاح بـستر گـران بـوده و تهیـه آن‌هـا مشکل است. با این حال نیاز مبرم وجود دارد که مواد جایگزین پیت که از آن به عنوان یک مادهٔ آلـــی عمـــومی اســـتفاده مـــی‌شـــود انتخـــاب شـــوند بـــه‌صـــورتی کـــه بتـــوان بـــه طـــور موفقیـــت‌آمیـــزی از آن‌هـــا اســـتفاده کـــرد (Dibenedetto *et al.*, 2004).

در سال‌هـای اخیـر پیـت بـه عنـوان جزیـی از بستر کشت مـورد اسـتفاده قـرار مـی‌گیـرد ولـی استفاده زیاد از آن پی‌آمد محیط زیستی داشته و به عنـوان منبـع تجدیـد ناپـذیر، موجـب تـشکیل بـاتلاق‌هـای پیـت و اکوسیـستم خـاص آن‌هـا می‌شود (Papafotiou *et al.*, 2005).

رشـد خرزهـره (*Nerium oleander* L.) در گلدان‌های با قطر ۲۵ سـانتی‌متـر در مخلـوطی از کمپوست به مدت پنج ماه ۱/۲۵ برابر بـزرگ‌تـر از گیاهانی بود که در بستر کشت شاهد پـرورش داده شده بودند (Gouim and Walker, 1977؛ Gouim, 1977).

پاپـــــــــافوتیو و همکـــــــــاران (Papafotiou *et al.*, 2005) از کمپوست تفالهٔ زیتون به عنـوان جـایگزین پیـت بـرای پـرورش چند گیاه برگ زینتی استفاده و پیشنهاد کردنـد که این کمپوست می‌تواند بـه نـسبت ۲۵٪، ۷۵٪ و ۷۵٪ (بـه‌صـورت حجمـی) جـایگزین پیـت مـــــصرفی بـــــه ترتیـــــب بـــــرای پـــــرورش *Syngonium podophyllum*، *Codiaeum variegatum* و *Ficus benjamina* به کار برده شود.

یکی از نهاده‌های اصلی تولید بـرای پـرورش گیاهان زینتی به ویژه گیاهان گلـدانی، بـسترهای کـشت مناسـب اسـت و یکـی از عوامـل اصـلی محدودیت صادرات گیاهان گلدانی، عدم وجود بسترهای کـشت مناسـب و اسـتاندارد در کـشور است. با وجود ضایعات کشاورزی و صـنعتی در کشور می‌تـوان بـا روش‌هـای مناسـب بـسترهای کـشت مطلـوب تولیـد و بـه بـازار عرضـه کـرد (Khalighi and Padash Dahkaei, 2000؛ Padasht Dahkaei *et al.*, 2006؛ Padasht Dahkaei, 2004). هدف این تحقیـق به کارگیری و ارزیـابی ضـایعات مختلـف بـرای تهیـهٔ بـسترهای کـشت جهـت پـرورش دو گیـاه گلدانی دراسنا و پافیلی بود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق برای تهیه مخلوط‌های مختلف بسترهای کشت از مواد گونـاگون اسـتفاده شـد. کمپوسـت پوسـت درخـت از پوسـت درختـان جنگلی کـه عمـدتاً شـامل پوسـت صـنوبر، بیـد، توسکا و راش بـود از کارخانـه چوکـا در تـالش تهیه شد و در ایـستگاه تحقیقـات گـل وگیاهـان زینتی لاهیجان آماده‌سازی شد. کمپوسـت زبالـه

شهری از کارخانه کمپوست اصفهان به ایستگاه لاهیجان انتقال داده شد. ضایعات چای از کارخانه‌های تولید چای سیاه در لاهیجان تهیه و سپس کمپوست شد. پوست برنج از کارخانجات برنج‌کوبی لاهیجان تهیه شد ولی عملیات کمپوست کردن روی این ماده انجام نشد. پیت استفاده شده تولیدی شرکت VaPo فنلاند بود. از مواد اولیه مخلوط‌های مختلف به‌صورت حجمی تهیه شد که تیمارهای این آزمایش را تشکیل دادند. مخلوط‌هایی که اسیدیته (pH) آن‌ها پایین بود با استفاده از آهک به میزان مطلوب رسانده شد. بسترهای استفاده شده در آزمایش به صورت زیر بودند:

۱- پوست درخت ۱۰۰٪

۲- پوست درخت ۸۰٪ + زباله شهری ۲۰٪

۳- پوست درخت ۸۰٪ + ضایعات چای ۲۰٪

۴- پوست درخت ۵۰٪ + ضایعات چای ۵۰٪

۵- ضایعات چای ۸۰٪+ پرلیت ۲۰٪

۶- ضایعات چای ۵۰٪+ پرلیت ۵۰٪

۷- پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪

۸- پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪

۹- ضایعات چای ۸۰٪ + پوست برنج ۲۰٪

۱۰- ضایعات چای ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪

۱۱- خاکبرگ ۶۷٪ + ضایعات چای ۳۳٪

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با یازده تیمار و چهار تکرار به طور جداگانه برای هر کدام از گیاهان دراسنا و پافیلی اجرا شد. در هر کرت آزمایشی چهار گیاه (در هرگلدان یک گیاه) کاشته شد و برای کاشت از گلدان‌های چهار لیتری استفاده شد، بنابراین برای هر آزمایش ۱۷۶ گیاه استفاده شد.

برای کاشت دراسنا (*D. marginata*'Tricolor') از قلمه‌های ریشه‌دار شده و برای کاشت پافیلی یا لیندا از گیاهان بذری کوچک استفاده شد. موقع کاشت تعداد برگ اولیه و ارتفاع دراسنا و همچنین قطر غده و تعداد برگ اولیهٔ پافیلی ثبت شدند. گیاهان در مرداد ماه سال ۱۳۸۰ کاشت شدند و در شهریور ماه سال ۱۳۸۱ یادداشت‌برداری شاخص‌ها انجام شد. در دراسنا تعداد برگ تولید شده و افزایش ارتفاع و در پافیلی (لیندا) تعداد برگ تولید شده و افزایش قطر غده معیار ارزیابی رشد در تیمارهای مختلف بودند.

تمامی گیاهان در طول دورهٔ پرورش با محلول غذایی هوگلند تغذیه شدند. ابتدا محلول غذایی هوگلند با غلظت۱/۴ و با افزایش رشد با غلظت ۱/۲ هر ۱۵ روز یک بار و به ازای هر گلدان ۲۰۰ میلی‌لیتر استفاده شد. خصوصیات فیزیکی، اسیدیته (pH) و هدایت الکتریکی (EC) تیمارها در آزمایشگاه ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان با استفاده از روش‌های استاندارد موجود در جهان اندازه‌گیری شدند.

برای اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی ابتدا هر کدام از بسترها به مدت ۴۸ ساعت خیسانده شدند و سپس در ستون شیشه‌ای سر و ته باز به ارتفاع ۱۵ و به قطر ۷ سانتی‌متر ریخته شدند، به‌صورتی که فقط ۱۰ سانتی‌متر از ستون توسط

بستر اشغال شد. ته ستون‌ها به وسیله پارچهٔ تنظیف پوشانده شده بود تا آب آزاد از بستر خارج شود. پس از زهکشی و در صورت کاهش حجم بستر، عملیات اصلاح ستون تا ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر انجام و آنگاه در آب گذاشته شد تا اشباع از آب شود و سپس به مدت ۲ ساعت آویزان ماند. در این زمان ستون به همراه بستر وزن شد و در آون ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد خشک ومجدداً وزن شد. از بستر خشک شده نمونه تهیه و در کورهٔ ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت یک شب سوزانده شدند و درصد خاکستر و درصد مادهٔ آلی محاسبه شد و با فرمول زیر جرم مخصوص حقیقی (gcm^{-2}) به دست آمد:

$$\frac{۱۰۰}{\frac{\text{درصد خاکستر}}{۲/۶۵} + \frac{\text{درصد ماده آلی}}{۱/۵}}$$

با این اندازه‌گیری‌ها جرم مخصوص ظاهری و حقیقی، درصد خلل و فرج کل، درصد حجمی آب و هوا، درصد ذرات جامد و درصد وزنی رطوبت (ظرفیت نگهداری آب) بسترها محاسبه شدند (Chen *et al.*, 1988؛ Verdonck and Gabriels, 1992).

برای اندازه‌گیری اسیدیته (pH) و هدایت الکتریکی (EC) ابتدا از بسترهای مختلف نمونه تهیه شد و نمونه‌ها با آب مقطر به طور یکسان مرطوب و سپس در ظرف‌های پلاستیکی ریخته شدند و نیرویی به میزان ۰/۱۰۲ $kgcm^{-2}$ بر روی هر نمونه وارد شد و در این زمان ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب نمونه آماده شد. روی هر نمونه ۱۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر ریخته شد و به مدت ۹۰ دقیقه روی شیکر به آرامی تکان داده شدند. سپس از کاغذ صافی عبور داده و از عصاره‌های حاصل اسیدیته (pH) و هدایت الکتریکی (EC) اندازه‌گیری شد (Anonymous,1997).

نیتروژن با دستگاه کجدال و عصاره‌گیری به روش مرطوب (Wet digestion) انجام و با مخلوطی از اسید سولفوریک غلیظ و اسید سالیسیلیک هضم شد. در عصارهٔ حاصل عناصر مختلف اندازه‌گیری شدند (Emami, 1996). کربن به روش والکلی-بلاک اندازه‌گیری شد (Allison, 1965).

نتایج و بحث

در هر دو گیاه دراسنا و پافیلی (لیندا) شاخص‌های رشد براساس تفاوت رشد بین ابتدا و انتهای رشد (آغاز و انتهای این آزمایش) محاسبه و در جدول‌های ۱ و ۲ نشان داده شده‌اند.

بیشترین افزایش ارتفاع ساقه در دراسنا در بسترهای پوست درخت ۵۰٪+ ضایعات چای ۵۰٪ (تیمار ۴)، ضایعات چای + پرلیت (تیمارهای ۵ و ۶) و خاکبرگ ۶۷٪ + ضایعات چای ۳۳٪ (تیمار ۱۱، بستر مورد استفادهٔ تولید کنندگان) به دست آمد، در حالی که کمترین ارتفاع ساقه در بستر پوست درخت ۱۰۰٪ (تیمار ۱) و مخلوط‌های پیت + پرلیت (تیمارهای ۷ و ۸، بسترهای کشت تجارتی در

جدول ۱- مقایسه میانگین شاخص‌های رشد در گیاه دراسنا (*Dracaena marginata* 'Tricolor')

Table 1. Mean comparison of growth indices in *Dracaena marginata* 'Tricolor'

شمارهٔ تیمار No. of treatment	مخلوط‌های بسترهای کشت Media mixes	تفاوت ارتفاع ساقه بین آغاز و انتهای رشد Difference of stem height between start and end of growth (cm)	تفاوت تعداد برگ بین آغاز و انتهای رشد Difference of leaf number between start and end of growth
1	پوست درخت ۱۰۰٪ Tree Bark 100%	16.25e	32.50def
2	پوست درخت ۸۰٪ + کمپوست شهری ۲۰٪ Tree Bark 80% + Municipal Compost 20%	21.40c	44.10ab
3	پوست درخت ۸۰٪ + ضایعات چای ۲۰٪ Tree Bark 80% + Tea Wastes 20%	20.75cd	39.10bcd
4	پوست درخت ۵۰٪ + ضایعات چای ۵۰٪ Tree Bark 50% + Tea Wastes50%	27.83a	42.85abc
5	ضایعات چای ۸۰٪+ پرلیت ۲۰٪ Tea Wastes 80% + Perlite 20%	26.58ab	35.67de
6	ضایعات چای ۵۰٪+ پرلیت ۵۰٪ Tea Wastes 50% + Perlite 50%	27.10a	36.22cde
7	پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ Peat 80% + Perlite 20%	18.25de	23.10g
8	پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ Peat 50% + Perlite 50%	19.95cd	28.60fg
9	ضایعات چای ۸۰٪ + پوست برنج ۲۰٪ Tea Wastes 80% + Rice Hull 20%	24.20b	31.92ef
10	ضایعات چای ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪ Tea Wastes 50% + Rice Hull 50%	21.15c	26.97fg
11	خاکبرگ ۶۷٪ + ضایعات چای ۳۳٪ Leaf Mould 67% + Tea Wastes 33%	27.52a	46.60a

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ معنی‌دار نیستند.

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

جدول ۲- مقایسهٔ میانگین شاخص‌های رشد در گیاه پافیلی یا لیندا (*Beaucarnea recurvata*)

Table 2. Mean comparison of growth indices in *Beaucarnea recurvata*

شمارهٔ تیمار No. of treatment	مخلوط‌های بسترهای کشت Media mixes	تفاوت قطر غده بین آغاز و انتهای رشد Difference of tuber diameter between start and end of growth (mm)	تفاوت تعداد برگ بین آغاز و انتهای رشد Difference of leaf number between start and end of growth
1	پوست درخت ۱۰۰٪ Tree Bark 100%	25.42de	29.69de
2	پوست درخت ۸۰٪ + کمپوست شهری ۲۰٪ Tree Bark 80% + Municipal Compost 20%	32.90abc	35.90abcd
3	پوست درخت ۸۰٪ + ضایعات چای ۲۰٪ Tree Bark 80% + Tea Wastes 20%	28.98cd	34.63bc
4	پوست درخت ۵۰٪ + ضایعات چای ۵۰٪ Tree Bark 50% + Tea Wastes50%	35.97a	40.03ab
5	ضایعات چای ۸۰٪+ پرلیت ۲۰٪ Tea Wastes 80% + Perlite 20%	29.45cd	42.58a
6	ضایعات چای ۵۰٪+ پرلیت ۵۰٪ Tea Wastes 50% + Perlite 50%	31.02abc	41.33ab
7	پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ Peat 80% + Perlite 20%	30.67bc	33.95bcde
8	پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ Peat 50% + Perlite 50%	30.27bcd	31.47cde
9	ضایعات چای ۸۰٪ + پوست برنج ۲۰٪ Tea Wastes 80% + Rice Hull 20%	31.25abc	42.40a
10	ضایعات چای ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪ Tea Wastes 50% + Rice Hull 50%	22.77e	35.15abcd
11	خاکبرگ ۶۷٪ + ضایعات چای ۳۳٪ Leaf Mould 67% + Tea Wastes 33%	34.85ab	38.67abc

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ معنی‌دار نیستند.

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

جهان) حاصل شد (جدول ۱). اگرچه بستر پوست درخت ۸۰٪ + کمپوست شهری ۲۰٪ (تیمار ۲) در افزایش ارتفاع ساقه اثر خیلی خوبی نداشت ولی نشان داد که ماندگاری برگ‌ها در این بستر بهتر از اکثر بسترها است و همانند تیمارهای ۴ و ۱۱ بود. مهم‌تر این که این تیمار موجب کاهش فاصلهٔ میانگره‌ها شد و در یک ارتفاع کمتر تعداد برگ بیشتری تولید شد که این خود باعث فشردگی و انبوهی گیاه شده و گیاه زیباتر جلوه می‌کند، علت آن را می توان در بالا بودن میزان هدایت الکتریکی این تیمار دانست (جدول ۱). زمانی‌که گیاه گلدانی اسپاتی‌فیلوم (Spathiphyllum) رقم 'Mauna Loa' و شفلرا (Schefflera) رقم 'Hayata' که غیرمتحمل به نمک (Non-salt-tolerant) هستند در کمپوست با نمک قابل حل (Soluble salt) بالاتر پرورش داده شدند به طور معنی‌داری گیاهان کوچک‌تری به دست آمد، ولی این گیاهان به طور معنی‌داری بزرگ‌تر از آن‌هایی بودند که در بستر کشت شاهد حاوی ۴۰٪ پیت، ۵۰٪ پوست کاج (Pine bark) و ۱۰٪ ماسه پرورش داده شده بودند (Fitzpatrick,1986). تیمارهای ۹ و ۱۰ از نظر میزان ضایعات چای به ترتیب مشابه تیمارهای ۵ و ۶ بودند با این تفاوت که به جای پرلیت به کار برده شده در دو تیمارهای ۹ و ۱۰ از پوست برنج در تیمارهای ۵ و ۶ استفاده شده بود تا تاثیر آن‌ها در نگهداری آب و هوا و در نهایت تاثیری که در رشد گیاه می‌گذارند مشخص شود. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود تیمارهای ۹ و ۱۰ از نظر افزایش ارتفاع ساقه و تعداد برگ به مراتب وضعیت نامناسب‌تری از تیمارهای ۵ و ۶ داشتند، به ویژه تیمار ۱۰ که حاوی ۵۰٪ پوست برنج بود نسبت به تیمار ۶ که حاوی ۵۰٪ پرلیت بود تفاوت معنی‌داری نشان داد. تفاوت این تیمارها را از نظر درصد حجمی آب و درصد حجمی هوا می‌توان در جدول ۳ مشاهده کرد، بنابراین یکی از عامل‌های اصلی رشد مناسب‌تر را در تیمارهای ۵ و ۶ می‌توان به حفظ رطوبت و قابلیت دسترسی بهتر به آن دانست.

بیشترین افزایش قطر غده و تعداد برگ در گیاه پافیلی یا لیندا در بسترهای پوست درخت ۸۰٪+ کمپوست شهری ۲۰٪ (۲) پوست درخت ۵۰٪+ ضایعات چای ۵۰٪ (تیمار ۴)، ضایعات چای ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ (تیمار ۶)، ضایعات چای ۸۰٪ + پوست برنج ۲۰٪ (تیمار ۹) و خاکبرگ ۶۷٪ + ضایعات چای ۳۳٪ (تیمار ۱۱، بستر مورد استفادهٔ تولید کنندگان) به دست آمد، در حالی که کمترین قطر غده در بستر پوست درخت ۱۰۰٪ (تیمار ۱) و ضایعات چای ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪ (تیمار ۱۰) مشاهده شد. مخلوط‌های پیت + پرلیت (تیمارهای ۷ و ۸، بسترهای کشت تجارتی در جهان) بر افزایش قطر غده تاثیر خوبی داشتند ولی اثرگذاری آن‌ها به میزان تیمارهای برتر نبود (جدول ۲). اگرچه تیمار ۵ و ۱۰ در افزایش قطر غده اثر خوبی نداشتند ولی از نظر تعداد برگ یا به

جدول ۳- مقایسه میانگین خصوصیات فیزیکی بسترهای مختلف کشت

Table 3. Mean comparison of physical properties of different media

شمارهٔ تیمار No.of treatment	مخلوط‌های بسترهای کشت Media mixes	جرم مخصوص ظاهری Bulk density (gcm^{-3})	جرم مخصوص حقیقی Particle porosity (gcm^{-3})	خلل و فرج کل Total porosity (%)	حجم آب Water volume (%)	حجم هوا Air volume (%)	ذرات جامد Soils (%)	ظرفیت نگهداری آب Water holding capacity (% W:W)	ماده آلی Organic matter (% W:W)	خاکستر Ash (% W:W)
1	پوست درخت ۱۰۰٪ Tree Bark 100%	0.20c	1.59b	87.42e	64.17d	23.25d	12.58b	323.0c	86.50 a	13.50f
2	پوست درخت ۸۰٪ + کمپوست شهری ۲۰٪ Tree Bark 80% + Municipal Compost 20%	0.21b	1.67b	87.42e	6.03ef	31.14c	12.58b	292.7d	76.25b	23.75e
3	پوست درخت ۸۰٪ + ضایعات چای ۲۰٪ Tree Bark 80% + Tea Wastes 20%	0.22a	1.61b	86.29f	71.39e	14.90e	13.71a	323.0c	84.38a	15.63f
4	پوست درخت ۵۰٪ + ضایعات چای ۵۰٪ Tree Bark 50% + Tea Wastes50%	0.21b	1.58b	86.66ef	73.65c	13.02e	13.34ab	354.5c	88.38a	11.63f
5	ضایعات چای ۸۰٪+ پرلیت ۲۰٪ Tea Wastes 80% + Perlite 20%	0.18e	1.71b	89.17d	63.96d	25.22d	10.83c	339.9c	71.13c	26.38de
6	ضایعات چای ۵۰٪+ پرلیت ۵۰٪ Tea Wastes 50% + Perlite 50%	0.19d	1.87 b	89.80cd	64.70d	25.59d	10.20cd	333.0c	54.12e	45.88b
7	پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ Peat 80% + Perlite 20%	0.13h	1.77b	92.79a	85.85a	6.94f	7.20f	655.6a	64.88d	35.13c
8	پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ Peat 50% + Perlite 50%	0.15f	2.14a	92.98a	79.82b	13.16 e	7.04 f	508.9b	31.00f	69.00a
9	ضایعات چای ۸۰٪ + پوست برنج ۲۰٪ Tea Wastes 80% + Rice Hull 20%	0.15f	1.58b	90.34c	53.26f	37.08b	9.66d	346.3c	86.88a	12.38f
10	ضایعات چای ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪ Tea Wastes 50% + Rice Hull 50%	0.14g	1.61b	91.31b	48.40g	42.92a	8.69e	344.5c	82.88a	17.13f
11	خاکبرگ ۶۷٪ + ضایعات چای ۳۳٪ Leaf Mould 67% + Tea Wastes 33%	0.13h	1.74b	93.06a	45.56g	47.50a	6.94f	78.1c	75.50b	24.50e

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ معنی‌دار نیستند.

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

عبارتی ماندگاری برگ‌ها تاثیر مطلوبی داشتند. به هرحال اندازهٔ مناسب غده و تعداد برگ کافی زیبایی گیاه پافیلی را تضمین می‌کند و برگ بیشتر به تنهایی زیبایی لازم را ایجاد نمی‌کند. از طرف دیگر می‌توان وجود ضایعات چای را در بسترهای آزمایشی عاملی برای تشکیل برگ بیشتر دانست که می‌تواند به دلیل وجود درصد نیتروژن مناسب در این بسترها باشد. اندازهٔ کوچک‌تر غده هم می‌تواند به دلیل درصد کمتر پرلیت (۲۰٪) در تیمار ۵ و درصد بیشتر پوست برنج (۵۰٪) در تیمار ۱۰ باشد. اثرگذاری تیمارهای ۶ و ۹ در افزایش قطر غده و تعداد برگ مشابه هم بود (جدول ۲). با توجه به این که بالاترین هدایت الکتریکی (EC) در تیمار ۲ به میزان ۴/۹۸ وجود داشت با این حال گیاه پافیلی افزایش قطر غده و تعداد برگ خوبی داشت و این بستر جزو تیمارهای برتر در این آزمایش بود و نشان می‌دهد این گیاه گلدانی (آپارتمانی) تحمل مناسبی به بالا بودن هدایت الکتریکی دارد (جدول ۴). در تیمارهای ۵، ۶، ۷ و ۸ که ۲۰ یا ۵۰٪ پرلیت وجود داشت درصد خاکستر بالاتر بود (جدول ۳) که به دلیل معدنی بودن این ماده است. بیشترین ظرفیت نگهداری آب (WHC) در بستر پیت و پرلیت (تیمارهای ۷ و ۸) اندازه‌گیری شد (جدول ۳) که اگرچه به عنوان خصوصیات مطلوب برای پرورش گل‌های گلدانی برگ زینتی قلمداد می‌شود ولی باعث برتری این دو بستر در شاخص‌های رشد دراسنا و پافیلی نشد (جدول‌های ۱ و ۲) و می‌توان گفت که ظرفیت نگهداری آب مناسب برای پرورش این دو گیاه مقداری است که در بسترهای برتر در این آزمایش مشخص شد (جدول ۳). از طرف دیگر میزان نیتروژن نیز در تیمارهای ۷ و ۸ تقریباً پایین بود که این نیز می‌تواند باعث کاهش رشد شود. ضایعات چای دارای ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) بالایی (در حدود ۱۳۴) است (Khalighi and Padasht Dahkaei, 2000) که این ویژگی نیز می‌تواند اثر مطلوبی از نظر تغذیه‌ای در رشد دراسنا و پافیلی بگذارد.

چن و همکاران (Chen *et al.*, 1988) گزارش کردند که خصوصیات فیزیکی مهم‌ترین عاملی است که کارآیی گیاه را در بسترهای کشت گیاهان گلدانی تحت تاثیر می‌گذارد، به صورتی که در آزمایش آن‌ها میزان پایین هوای موجود در بستر پیت موجب رشد ضعیف گیاه فیکوس بنجامین رقم 'Starlight' شد. آن‌ها همچنین گزارش کردند که این گیاه بهترین رشد را در بسترهای حاوی ۵۰٪ پیت+۵۰٪ کمپوست (شامل کود حیوانی یا تفالهٔ انگور کمپوست شده) در مقایسه با بستر شاهد (حاوی ۸۰٪ پیت+۲۰٪ ورمیکولیت) داشته است و دلیل برتری بسترهای حاوی کمپوست را چنین بیان کردند که کمپوست‌ها در آغاز دارای مواد غذایی بالایی هستند و فعالیت بالای جمعیت میکروبی در منطقهٔ ریزوسفر ریشه موجب افزایش رشد می‌شود. کمپوست‌ها دارای سطوح بالایی

جدول ۴- مقایسه میانگین خصوصیات شیمیایی بسترهای مختلف کشت

Table 4. Mean comparison of chemical properties of different media

شمارهٔ تیمار No.of treatment	مخلوط‌های بسترهای کشت Media mixes	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی Ec $mScm^{-1}$	نیتروژن Nitrogen %	فسفر Phosphorus %	پتاسیم Potassium %	کربن آلی Organic carbon %	نسبت کربن به نیتروژن C/N Ratio	سدیم Sodium %	کلسیم Calcium %
1	پوست درخت ۱۰۰٪ Tree Bark 100%	7.0b	1.64b	1.99d	0.085d	0.39c	39.94ab	21.69bc	0.040bc	0.945b
2	پوست درخت ۸۰٪ + کمپوست شهری ۲۰٪ Tree Bark 80% + Municipal Compost 20%	7.4a	4.98a	2.26cd	0.267a	0.66a	35.01bc	15.50cd	0.127a	1.39a
3	پوست درخت ۸۰٪ + ضایعات چای ۲۰٪ Tree Bark 80% + Tea Wastes 20%	7.1ab	1.50b	2.64bc	0.115bc	0.34c	41.02ab	15.64cd	0.027bc	0.588cd
4	پوست درخت ۵۰٪ + ضایعات چای ۵۰٪ Tree Bark 50% + Tea Wastes50%	6.6cd	1.10c	2.63bc	0.132bc	0.338c	40.77ab	15.95cd	0.020c	0.868bc
5	ضایعات چای ۸۰٪+ پرلیت ۲۰٪ Tea Wastes 80% + Perlite 20%	7.0b	0.770d	2.94ab	0.102cd	0.545b	41.13ab	14.00d	0.062b	0.465d
6	ضایعات چای ۵۰٪+ پرلیت ۵۰٪ Tea Wastes 50% + Perlite 50%	6.0e	0.232g	1.95d	0.162b	0.540b	34.38bc	17.67cd	0.158a	0.503d
7	پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ Peat 80% + Perlite 20%	6.2e	0.358ef	0.663e	0.145b	0.195d	46.04a	70.37a	0.123a	0.405d
8	پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ Peat 50% + Perlite 50%	6.7c	0.417e	0.318e	0.13bc	0.255d	21.92d	69.49a	0.200a	0.420d
9	ضایعات چای ۸۰٪ + پوست برنج ۲۰٪ Tea Wastes 80% + Rice Hull 20%	6.3cde	0.310f	3.01a	0.280a	0.483b	26.84cd	8.90e	0.022bc	0.678bcd
10	ضایعات چای ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪ Tea Wastes 50% + Rice Hull 50%	6.3cde	0.160h	2.37c	0.237a	0.358c	33.54bc	14.26d	0.010c	0.403d
11	خاکبرگ ۶۷٪ + ضایعات چای ۳۳٪ Leaf Mould 67% + Tea Wastes 33%	5.7f	1.79b	0.458e	0.355a	0.380c	10.49e	22.95b	0.050bc	1.30a

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ معنی‌دار نیستند.

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

از مواد هومیکی هستند و این مواد می‌توانند به عنوان محرک رشد عمل کنند (Lee and Bartlett, 1976).

در این آزمایش پوست درخت به تنهایی (تیمار ۱) تاثیر مطلوبی در شاخص‌های رشد دراسنا و پافیلی نداشت و به ویژه در گیاه پافیلی موجب زردی برگ‌ها شد که عامل اصلی را می‌توان به رقابت میکروارگانیسم‌ها با گیاه جهت به دست آوردن مواد غذایی به خصوص نیتروژن دانست. در تیمار ۳ (پوست در خت ۸۰٪ + ضایعات چای ۲۰٪) نیز برگ‌ها دارای رنگ سبز تیره نبودند و کمی زردی نشان دادند. D'Angelo *et al.*, (1993) گزارش کردند که کمپوست پوست درخت بدترین اثر را در رشد فیکوس بنجامین رقم 'Exotica' داشته است، این محققین از پوست درختان سوزنی برگ استفاده کرده بودند در حالی که در این آزمایش از پوست درختان پهن برگ استفاده شد.(1985) Verdonck *et al.*, کمپوست‌های حاصل از ضایعات تنباکو (منبع نیتروژن‌دار) و پوست درخت را برای کشت دو گیاه فیکوس برگ پهن یا برگ ویولونی (*Ficus lyrata* Warb.) و برگ انجیری (*Monstera deliciosa* Liebm.) مورد استفاده قرار دادند و گزارش کردند که بستر حاوی ۱۰٪ ضایعات تنباکو و ۹۰٪ پوست درخت روی ارتفاع و تعداد برگ این گیاهان اثر بسیار مطلوبی داشته است و این مخلوط را بستر مناسبی برای گیاهان زینتی معرفی کردند.

Padasht Dahkaei (2004) مخلوط کمپوستی حاوی ۲۵یا۵۰٪ پوست درخت خرد شده و یا خرد نشده و ۷۵ یا ۵۰٪ ضایعات چای (به ترتیب) را روی رشد ونمو گل جعفری پاکوتاه بسیار مطلوب گزارش کرد.

در این آزمایش از بستر حاوی ۵۰٪ پوست درخت و ۵۰٪ کمپوست شهری نیز استفاده شد که هدایت الکتریکی (EC) آن در حدود $۶/۲ mScm^{-1}$ بود. در این تیمار دراسنا دچار برگ سوزی شدید شد و گیاه پافیلی نیز از رشد مناسبی برخوردار نبود ولی دچار برگ سوزی شدید نشد که نشان می‌دهد این گیاه متحمل‌تر از گیاه دراسنا است (این تیمار حذف شد).

در این آزمایش رشد مناسب‌تر دراسنا و پافیلی در بسترهایی که دارای غلظت بالاتر مواد غذایی به ویژه نیتروژن بودند و همچنین ویژگی‌های فیزیکی مناسبی برای هر گیاه داشتند مشاهده شد (جدول ۴).

ترکیب مواد اولیه می‌تواند کیفیت کمپوست تولید شده را تحت تاثیر قرار دهد، به عنوان مثال کمپوست ساخته شده از لجن فاضلاب (Sewage sludge) رشد سریع‌تر را در نوعی بوداغ گلدانی (*Viburnum suspensum*) نسبت به کمپوستی که از مواد با نیتروژن کمتر تهیه شده است مانند آشغال و فضولات (Garbage) و ضایعات به دست آمده در حیاط منازل (Yard trimming) مهیا می‌کند (Fitzpatrick and Verkade,1991). اگرچه

نتایج محققان بطور مستقیم به دو گیاه دراسنا و پافیلی نمی‌پردازد ولی این گزارش‌ها حاکی از فعالیت‌هایی است که در سال‌های اخیر و همچنین در سال‌های نه چندان دور در ارتباط با ضایعات کشاورزی یا صنعتی جهت استفاده برای تولید بسترهای کشت جدید به عنوان جایگزین پیت و یافتن بسترهای ارزان‌تر، قابل دسترس‌تر و با منشاء داخلی هر کشوری انجام شده است.

از نتایج این پژوهش می‌توان پیشنهاد کرد که از ضایعات چای کمپوست شده می‌توان به نسبت ۵۰٪ در مخلوط با پوست درخت بستر مناسبی برای دراسنا و پافیلی تهیه کرد. همچنین از ضایعات چای می‌توان به نسبت ۵۰٪ یا ۸۰٪ در مخلوط با پرلیت برای پرورش دراسنا و به نسبت ۵۰٪ در مخلوط با پرلیت و یا به نسبت ۸۰٪ در مخلوط با پوست برنج برای پرورش گیاه پافیلی استفاده کرد. کمپوست شهری را می‌توان به نسبت ۲۰٪ یا کمتر در مخلوط با کمپوست پوست درخت برای پرورش پافیلی یا دراسنا به کار برد ولی آگاهی از میزان هدایت الکتریکی این نوع مادهٔ آلی به دلیل متغیر بودن آن لازم است. مهم‌تر آن که در کشور ما مواد آلی استفاده شده در این تحقیق قابل دسترس بوده (بویژه در شمال کشور) و با هزینهٔ کمتر می‌توان از آن‌ها استفادهٔ بهینه کرد و از طرف دیگر سعی کرد که از کاربرد خاکبرگ‌های جنگلی برای چنین هدفی اجتناب کرد.

سپاسگزاری

از کلیهٔ همکاران ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان که در اجرای این تحقیق نگارندگان را یاری کردند تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین از مسئولین موسسهٔ تحقیقات اصلاح و تهیهٔ نهال و بذر و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان که امکانات لازم را برای اجرای این پژوهش فراهم کردند، سپاسگزاری می‌شود.

References

Allison, I. E. 1965. Organic carbon. pp. 1367-1378. In: Black, C. A., Evanns, D. D., White, J. L., Ensmiger, L. E., Clark, F. E., and Dinauer, R.C.(eds.) Methods of Soil Anlysis. Part 2. American Inc. Madison, Wisconsin. USA.

Anonymous 1997. Australian Standard. Composts, Soil Conditioners and Mulches. As 4454. Australia.

Anonymous 2003. Statistical of ornamental plants production of Iran. Ornamental, Medicinal and Mushroom Unit, Ministry of Jihad-e-Agriculture Tehran, Iran (in Farsi).

Chen, Y., Inbar, Y., and Hadar, Y. 1988. Composted agricultural wastes as potting

media for ornamental plants. Soil Science 145: 298-303.

D'Angelo, G., Castelnuovo, M., Galli, A., and Valagussa, M. 1993. Relations between physical and chemical properties of the substrate as growth of some pot ornamentals. Acta Horticulturae 342: 313- 325.

Dibenedetto, A. H., Klasman, R., and Boschi, C. 2004. Use of river waste in growing media for ornamental herbaceous perennials. Journal of Horticultural Science and Biotechnology 79: 119-124.

Dole, J. M., and Wilkins, H. F. 1999. Floriculture Principles and Species. Printice-Hall, Inc. UK.

Emami, A. 1996. Plant analysis methods. Vol. 1. Soil and Water Research Institute. Publication No. 982. 128pp. (in Farsi).

Fitzpatrick, G. E. 1986. Sludge processing effects on compost quality. BioCycle 27: 32-35.

Fitzpatrick, G. E., and Verkade, S. D. 1991. Substrate influence on compost efficacy as a nursery growing medium. Proceedings of the Florida State Horticultural Science 104:308-310.

Gouin, F. R. 1977. Conifer tree seedling response to nursery soil amended with composted sewage sludge. HortScience 12: 341-342.

Gouin, F. R., and Walker, J. M. 1977. Deciduous tree seedling response to nursery soil amended with composted sewage sludge. HortScience 12: 45-47.

Khalighi, A., and Padasht Dahkaei, M. N. 2000. Effect of media produced by tree bark, tea wastes, rice hull and azolla as a substitute for peat, on growth and flowering of Marigold (*Tagetes patulla* "Golden Boy"). Iranian Journal of Agricultural Science 31: 557-565 (in Farsi).

Lee, Y. S., and Bartlett, R. J. 1976. Stimulation of plant growth by humic substances. Soil Science Society of America Journal 40: 876-879.

McConnell, D. B., Henley, R. W., and Biamonte, R. L. 1980. Commercial foliage plants. pp. 544-593. In: Joiner, J. N. (ed.) Foliage Plant Production. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, UK.

Padasht Dahkaei, M. N. 2004. Effect of tea wastes on composting of shredded and unshredded tree bark and effect of mixes on growth of French Marigold (*Tagetes patula* L.). Seed and Plant. 20: 359-372 (in Farsi).

Padasht Dahkaei, M. N., Khalighi, A., Naderi, R. and Mousavi, A. 2006. Effects of temperature, propagation media and scale position on bublet regeneration of chelcheragh lily (*Lilium ledebouri* Boiss.) by scaling method. Seed and Plant 22: 383-397 (in Farsi).

Papafotiou, M., Kargas, G., and Lytra, I. 2005. Olive-mill waste compost as a growth medium component for foliage potted plants. HortScience 40: 1746-1750.

Verdonck, O, De Boodt, M., Stradiot, P. and Penninck, R. 1985. The use of tree bark and tobacco waste in agriculture and horticulture. Composting of Agricultural and other Waste. 203-215.

Verdonck, O., and Gabriels, R. 1992. 1. Reference method for the determination of physical properties of plant substrates. 2. Reference method for the determination of chemical properties of plant substrates. Acta Horticulturae 302: 169- 179.