نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۸، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، ص. ۴۲-۳۴
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 28, No. 1, Spring 2014, P. 34-42
ISSN: 2008 - 4730

اثرات کمپوست پیله بادام زمینی به عنوان بستر کشت بر رشد گیاه زینتی دراسنا (*Dracaena marginata* L.)

علی محمدی ترکاشوند[1*]- مرضیه علیدوست[2]- علی محبوب خمامی[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۹/۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۵

چکیده

پیله بادام زمینی (*Peanut shelles*) به عنوان ضایعات به جا مانده از کشت بادام زمینی، حجم قابل توجهی دارد که کمپوست آن می‌تواند به عنوان منبعی قابل دسترس، جایگزین پیت در بستر کشت گیاهان زینتی شود. این تحقیق به منظور استفاده از کمپوست پیله بادام زمینی به عنوان بستر مناسب در پرورش گیاه زینتی دراسنا به اجرا در آمد. تیمار شاهد بستر پیت–پرلیت به نسبت ۱:۲ بود و کمپوست تولید شده از پیله بادام زمینی در مقادیر ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۱۰۰ درصد حجمی به جای پیت جایگزین شدند. این تحقیق، بر پایه طرح کاملاً تصادفی و در سه تکرار در گلخانه ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی انجام شد. خصوصیات شیمیایی شامل هدایت الکتریکی، اسیدیته، درصد نیتروژن و کربن، نسبت C/N، درصد فسفر، پتاسیم، کلسیم، سدیم و منیزیم در بسترهای کشت اندازه‌گیری شدند. شاخص‌های رشد شامل ارتفاع گیاه، تعداد برگ، وزن خشک ساقه و وزن خشک برگ در گیاه دراسنا اندازه‌گیری شدند. همچنین غلظت عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، روی و منگنز در برگ گیاه دراسنا اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که کمپوست پیله بادام زمینی با کاهش نسبت C/N، ایجاد pH مناسب و عرضه بهتر عناصر غذایی اثر بیشتری بر خصوصیات رشد نظیر ارتفاع، تعداد برگ و وزن خشک اندام هوایی در مقایسه با شاهد داشت. تیمارهای حاوی ۱۵ و ۴۵ درصد کمپوست پیله بادام زمینی رشد بهتری در مقایسه با شاهد داشتند و کمترین میزان رشد مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی و شاهد بود. در نتیجه، کمپوست پیله بادام زمینی می تواند به عنوان جانشین پیت گران قیمت در بستر کشت گیاهان زینتی استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: بستر کشت، پیت، پیله بادام زمینی، دراسنا، کمپوست

مقدمه

گیاهان برگ زینتی بخش مهمی از صنعت گل‌کاری می‌باشند. بر طبق گزارش USDA[4] در سال ۱۹۹۷ از محصولات گل‌کاری، تولید گیاهان برگ زینتی رتبه سوم را قبل از گیاهان رشد کننده در فضای باز و محصولات گلدار گلدانی داراست. از این گذشته پیش بینی می‌شود تولید گیاهان برگ زینتی با رشد قابل توجهی همراه باشند (۲۱). گیاه دراسنا با نام علمی *Dracaena spp* متعلق به خانواده Agavaceae بوده و نام انگلیسی Dracaena یا درخت اژدهای ماداگاسکار[5] است. جنس دراسنا چهل گونه دارد و در زیستگاه‌های طبیعی (مناطق گرمسیری آسیا و آفریقا) به شکل درخت رشد می‌کند. تعدادی از گونه‌ها و ارقام این جنس به صورت تجارتی برای پرورش و نگهداری در محیط‌های داخلی (گلخانه‌ها و منازل) مناسب هستند (۱۰) و از گیاهان مهم گلدانی برگ زینتی در ایران و جهان است.

امروزه بسیاری از گیاهان برگ زینتی در بسترهای کشت بدون خاک که در آن‌ها پیت بعنوان بستر پایه است، پرورش داده می‌شوند، اما استفاده از پیت به علت آسیب‌های اکولوژیکی به محیط زیست و عدم صرفه اقتصادی برای تولید کنندگان گیاهان زینتی، مورد تردید است. این عوامل موجب شده تا محققان به فکر بسترهایی با کیفیت مناسب و قیمت پایین باشند، از این رو استفاده از مواد با کیفیت بالا و قیمت ارزان تر به جای پیت مورد استفاده قرار گرفته است (۱۴). سالانه میلیون‌ها تن ضایعات مختلف کشاورزی درسطح کشور تولید

۱ و ۲- عضو هیات علمی و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت
(*- نویسنده مسئول: (Email: Torkashvand@iaurasht.ac.ir
۳- عضو هیات علمی ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

4- United States Department of Agriculture

5- Madagascar dragon tree

می‌شود که می‌تواند سهمی در تامین ماده آلی داشته باشد، ولی متاسفانه قسمت اعظم آن سوزانده شده، یا در گوشه ای رها گردیده و موجبات آلودگی محیط زیست را فراهم می‌نمایند. با افزایش آگاهی از خطرات زیست محیطی ضایعات به علاوه نیازی که به دفن بهداشتی یا بازیافت آنها وجود دارد و همچنین به منظور کاهش مصرف منابع تجدیدناپذیر مثل پیت، استفاده بیشتر از بیوسالیدهای[1] کمپوست شده در کشاورزی توصیه شده است (۶ و ۱۶). برخی مطالعات نشان دادند که ضایعات آلی همانند ضایعات شهری، لجن فاضلاب، کود حیوانی و دامی، کاغذ، ضایعات هرس و بستر قارچ و هر ضایعه سبز دیگری پس از کمپوست شدن می‌تواند جایگزین پیت در بستر کشت شوند و نتیجه خوبی در بر داشته باشد (۱۲).

بررسی های انجام شده بر روی فیکوس بنجامین رقم استارلایت[2] در محیط کشت حاوی یک قسمت پیت و یک قسمت تفاله زیتون (بصورت حجمی) نشان داد که این گیاه بلندترین ارتفاع را در طی یک دوره ۱۰ ماهه رشد داشته است (۷). پاپافوتیو و همکاران (۱۶) از کمپوست تفاله زیتون به عنوان جایگزین پیت برای پرورش چند گیاه زینتی استفاده و پیشنهاد کردند که این کمپوست می‌تواند به نسبت ۲۵درصد و ۷۵درصد وزنی و ۷۵درصد حجمی جایگزین پیت مصرفی به ترتیب برای پرورش سینگونیوم پودیفیلوم[3]، کوردلین[4]، فیکوس بنجامین[5] شود.

پیله بادام زمینی نیز به عنوان ضایعات بجا مانده از کشت بادام زمینی حجم قابل توجهی دارند، که با تهیه کمپوست از آن، می‌توان به عنوان منبعی قابل دسترس برای بستر کشت گیاهان زینتی مورد استفاده قرار گیرد. سطح زیر کشت بادام زمینی در ایران در حدود ۳۲۱۸ هکتار است که ۲۷۱۸ هکتار آن در استان گیلان قرار دارد. برداشت غلاف در استان گیلان حدود ۱۹۸۰–۳۵۰۰ کیلوگرم غلاف در هکتار و میزان تولید ۸۹۳۲۷/۶ تن می‌باشد (۱). وجود ضایعات پیله بادام زمینی به ازای هر کیلوگرم عملکرد این محصول بین ۳۵ تا ۴۰ درصد بوده که با پیش بینی تولید ۹۶۸۲/۶ تن غلاف در ایران ضایعات این محصول در حدود ۳۳۸۸/۹۱ تا ۳۸۷۳/۰۴ تن برآورد می‌شود (۲). علاوه بر تولید داخلی بادام زمینی، میزان قابل توجهی واردات این محصول وجود دارد و از آن جایی که منابع پیت در ایران محدود و نامناسب است و پیت خارجی با هزینه زیاد وارد کشور می‌گردد، در این تحقیق، امکان استفاده از کمپوست ضایعات سلولزی بادام زمینی (پیله) به عنوان بستر کشت در جایگزینی با پیت مورد بررسی قرار گرفت.

1- Biosolids
2- Starlight
3- *Syngonium podophyllum*
4- Cordyline
5- *Ficus benjamina*

مواد و روش‌ها

تهیه کمپوست پیله بادام زمینی و کاشت گیاه

به منظور بررسی اثر کمپوست پیله بادام زمینی بر رشد گیاه دراسنا (*Dracaena marginata*)، آزمایشی در ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان انجام شد. پیله بادام زمینی مورد نیاز از کارخانه پوست‌کنی بادام واقع در شهرستان آستانه اشرفیه تهیه شده و به این ایستگاه تحقیقاتی منتقل گردید. پیله بادام‌زمینی در تاریخ ۸۸/۱۲/۲۶ در جعبه‌های چوبی با ابعاد ۱×۱×۱ متر مکعب که دارای منافذی برای مهیا نمودن شرایط هوازی و فعالیت میکروارگانیسم‌ها بود، ریخته شد تا مراحل کمپوست شدن طی شود. برای این منظور نسبت به ثبت دما و هوادهی اقدام گردید که چهار ماه به‌طول انجامید. برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی (نیتروژن، فسفر و پتاسیم کل، کربن آلی، نسبت C/N، pH و EC در عصاره ۵: ۱ پیله بادام زمینی قبل و پس از کمپوست شدن اندازه‌گیری شد (جدول ۱).

بستر پایه گیاه زینتی دراسنا بستر ۱:۲ پیت و پرلیت بود که به صورت حجمی تهیه شد. کمپوست پیله بادام زمینی پس از عبور از الک ۲۰ میلیمتری با نسبت های حجمی معین (۰، ۱۵،۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۱۰۰) با پیت در بستر (۲: ۱) پیت و پرلیت جایگزین شدند و در تمام تیمارهای مورد آزمایش (جدول ۲) پرلیت با حجم ثابت بکار رفت. پس از تهیه بسترها با نسبت های معین مطابق طرح آزمایشی، قلمه‌های ریشه دار شده جوان دراسنا از گلدان نشایی به گلدان ۴ لیتری انتقال داده شد. به این ترتیب که ابتدا پس از تهیه بستر قلمه‌های ریشه دار شده دراسنا را از گلدان نشایی خارج و ریشه آن را با آب شسته شد تا از بستر قبلی خود کاملاً جدا شود. سپس به ازای هر گلدان با بستر جدید یک گیاه کشت شد و به گلخانه انتقال یافت تا دوره رشد گیاه طی گردد. ارتفاع گیاه، قطر طوقه و تعداد برگ هر ۱۴ روز یکبار اندازه‌گیری شد. وزن خشک اندام هوایی و ریشه، وزن تر اندام هوایی و ریشه در انتهای آزمایش مورد ارزیابی قرار گرفت.

خصوصیات شیمیایی بستر کشت و غلظت عناصر در برگ گیاه

بسترهای کشت طبق روش سلطانپور (۲۰) با محلول آمونیوم بیکربنات دی تی پی آ[6] عصاره‌گیری و در عصاره حاصله، فسفر به روش اسپکتروفتومتری، پتاسیم با دستگاه فیلم فتومتر[7] و کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز و روی با دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شدند. نیتروژن کل در بستر کشت به روش کجلدال (۱۳) اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری pH و EC در بسترهای کشت طبق روش وردانک (۲۲) در عصاره ۱ به ۵ (یعنی ۱ قسمت بستر به ۵ قسمت آب مقطر) اندازه-گیری شد. برای اندازه‌گیری کربن آلی از روش والکی- بلاک (۱۷) استفاده شد. برگ‌ها پس از خشک شدن در آون، خرد شد و به شکل پودر درآمدند.

6- AB-DTPA
7- Flame photometer

جدول ۱- مقایسه خصوصیات شیمیایی پیله بادام زمینی قبل و بعد از کمپوست شدن و پیت

ردیف	خصوصیات شیمیایی	پیله بادام زمینی قبل از کمپوست شدن	پیله بادام زمینی بعداز کمپوست شدن	پیت
۱	نیتروژن کل (درصد)	۰/۸۷	۲/۷۶	۰/۶۳
۲	فسفر کل (درصد)	۱/۸۷	۰/۶۷	۰/۰۳
۳	پتاسیم کل (درصد)	۱/۱۹	۱/۴۸	۰/۰۳
۴	کربن آلی (درصد)	۳۰/۰	۲۷/۱	۵۵/۷
۵	نسبت C/N	۳۴/۵	۹/۸	۸۸/۵
۶	pH (۱:۵)	۵/۸۹	۵/۰۶	۴/۶۲
۷	EC(dS/m)	۱/۳۸	۴/۳۰	۰/۳۲

جدول ۲- مشخصات تیمارهای به کار رفته در کشت گیاه دراسنا

ردیف	مشخصات	نام تیمار
۱	۲ پیت + ۱ پرلیت*	۰٪ کمپوست پیله بادام زمینی
۲	۱/۷ پیت + ۱ پرلیت + ۰/۳ کمپوست پیله بادام زمینی	۱۵٪ کمپوست پیله بادام زمینی
۳	۱/۴ پیت + ۱ پرلیت + ۰/۶کمپوست پیله بادام زمینی	۳۰٪ کمپوست پیله بادام زمینی
۴	۱/۱ پیت + ۱ پرلیت + ۰/۹ کمپوست پیله بادام زمینی	۴۵٪ کمپوست پیله بادام زمینی
۵	۰/۸ پیت + ۱ پرلیت + ۱/۲ کمپوست پیله بادام زمینی	۶۰٪ کمپوست پیله بادام زمینی
۶	۲ کمپوست پیله بادام زمینی + ۱ پرلیت	۱۰۰٪ کمپوست پیله بادام زمینی

*- ۲ قسمت حجمی پیت و ۱ قسمت حجمی پرلیت است.

نیتروژن کل برگ به روش کجلدال اندازه‌گیری شد. ۰/۳ گرم از نمونه خشک شده در آون را به بالن ژوژه ۵۰ میلی‌لیتری منتقل کرده و سپس ۳ میلی‌لیتر از مخلوط اسیدها (اسید سولفوریک، اسید سالیسیلیک) و آب اکسیژنه را به بالن ژوژه ها اضافه شد و به مدت یک ساعت تا حرارت ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده تا آب تبخیر شده و بخار سفید ظاهر گردد و این عمل اضافه کردن آب اکسیژنه تا بی‌رنگ شدن نمونه‌ها ادامه پیدا کرد. سپس محلول مربوطه با آب مقطر به حجم رسیده و صاف شد و غلظت عناصر غذایی در این عصاره اندازه‌گیری شد (۱۲). در عصاره تهیه شده از برگ گیاه، عناصر کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز و روی به وسیله دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد. همچنین فسفر به روش اسپکتروفتومتری و پتاسیم نیز با دستگاه فیلم فتومتر در عصاره برگ اندازه‌گیری شد.

یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۳ تکرار در هر تیمار انجام شد. جهت بررسی نتایج حاصل از داده‌های مربوط به تجزیه شیمیایی برگ و فاکتورهای رشد گیاه زینتی دراسنا از نرم افزار MSTATC و آزمون LSD [1] استفاده شد و برای رسم نمودار از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج

خصوصیات شیمیایی بسترهای کشت

خصوصیات شیمیایی بسترهای به کار رفته در کشت گیاه دراسنا در جدول ۳ نشان داده شده است. وجود مقدار بالای کربن آلی و درصد پایین نیتروژن کل در پیت، باعث افزایش نسبت C/N نسبت به کمپوست پیله بادام زمینی شده است. همچنین مقادیر فسفر و پتاسیم کل پیت نسبت به کمپوست پیله بادام زمینی بسیار کمتر است. استفاده از کمپوست پیله بادام زمینی سبب کاهش معنی‌دار فسفر قابل جذب بستر کشت شده است. نکته بارز افزایش معنی‌دار پتاسیم بستر کشت متناسب با مقدار مصرف کمپوست پیله بادام زمینی است. پتاسیم در تیمار ۱۰۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی، ۴۰ برابر نسبت به تیمار شاهد افزایش نشان داد، اما باید توجه داشت که شوری بستر کشت در تیمار ۱۰۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی ۴/۰۷ dS/m نسبت به شاهد، افزایش داشت.

تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر شاخص‌های رشد گیاه

تعداد برگ: شکل ۱ نشان می‌دهد که بیشترین تعداد برگ (۲۹ عدد) مربوط به تیمار ۶۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی است که نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی دار دارد. روند رو به رشد تعداد برگ با جایگزینی کمپوست در سطح ۱۵ و ۳۰ درصد ادامه داشت که نسبت به شاهد دارای اختلاف معنی‌دار بود.

1- Least Significant Difference

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارها بر خصوصیات شیمیایی بستر های کشت

ردیف	تیمار	نیتروژن کل (٪)	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	سدیم قابل جذب (mg/kg)	کلسیم قابل جذب (mg/kg)	منیزیم قابل جذب (mg/kg)	کربن آلی (٪)	نسبت C/N	pH (۵:۱)	EC (dS/m)
۱	٪۰ کمپوست پیله بادام زمینی	۰/۸ d	۲۶/۳ a	۵۰/۰ f	۳۰۶/۴ c	۷/۶ b	۸۱/۳۶ a	۴۷/۶ a	۵۹/۵ a	۵/۳۲	۰/۲۱ d
۲	٪۱۵ کمپوست پیله بادام زمینی	۲/۹ b	۱۸/۷ b	۲۴۸/۶ e	۳۱۰/۰ c	۶/۰ bc	۸۱/۲۴ a	۳۳/۷ b	۱۱/۶ b	۵/۵۱	۱/۱۶ c
۳	٪۳۰ کمپوست پیله بادام زمینی	۲/۹ b	۲۴/۳ a	۴۵۰/۰ d	۳۱۵/۴ c	۵/۶ c	۵۹/۰۴ b	۳۳/۱ b	۱۱/۰ b	۵/۹۹	۲/۲۶ b
۴	٪۴۵ کمپوست پیله بادام زمینی	۳/۰۲ a	۲۳/۳ ab	۷۴۷/۲ c	۳۵۰/۲ b	۸/۰ a	۸۲/۸ a	۳۵/۱ b	۱۱/۶ b	۶/۱۲	۲/۴۷ b
۵	٪۶۰ کمپوست پیله بادام زمینی	۲/۷۴ b	۱۶/۰ c	۹۹۴/۴ b	۳۶۰/۹ b	۷/۴ b	۴۹/۳۲ bc	۳۱/۸ b	۱۱/۶ b	۶/۳۲	۴/۱۱ a
۶	٪۱۰۰ کمپوست پیله بادام زمینی	۲/۲ d	۷/۱d	۲۰۰۰/۰ a	۴۰۴/۳ a	۷/۶ b	۷۴/۸۸ ab	۳۴/۶ c	۱۱/۱ b	۶/۵۰	۴/۳۸ a

داده هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، طبق آزمون LSD در سطح ۵ درصد معنی دار نمی‌باشند.

کمترین تعداد برگ (۱۹ عدد) مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بود که با شاهد اختلاف معنی‌دار نداشت.

ارتفاع گیاه: بیشترین میزان ارتفاع با مقدار ۲۳/۶۱ سانتی‌متر مربوط به تیمار ۱۵ درصد کمپوست پیله بادام‌زمینی بود که با مقدار جایگزینی ۳۰ درصد کمپوست پیله بادام‌زمینی به جای پیت (۲۲/۶۷ سانتی‌متر)، اختلاف معنی‌دار نداشت (شکل ۲) در عین حال با شاهد (۱۹/۱۱ سانتی‌متر) اختلاف معنی دار داشت. کمترین میزان ارتفاع ۱۱/۶۷ سانتی متر مربوط به تیمار ۱۰۰درصد کمپوست پیله بادام-زمینی بود.

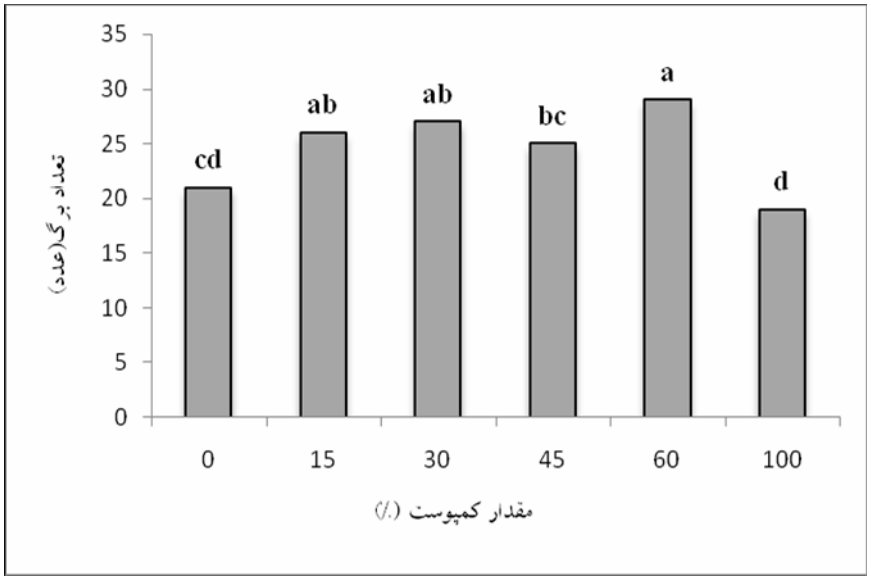
وزن خشک ساقه و برگ: بیشترین وزن خشک ساقه به میزان ۳/۶۶ گرم در تیمار ۱۵درصد کمپوست پیله بادام زمینی به دست آمد (شکل ۳) که با شاهد (با مقدار ۲/۲۵ گرم) اختلاف معنی‌دار داشت اما با تیمار ۳۰ و ۴۵ درصد جایگزینی کمپوست بصورت حجمی با پیت به ترتیب با مقادیر ۳/۳۶ و۲/۹۱ گرم) اختلاف معنی‌دار نداشت. کمترین وزن خشک ساقه (۱/۴۳ گرم) مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بود (شکل ۳). بیشترین وزن خشک برگ (۸/۶۷ گرم) مربوط به تیمار ۴۵ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بود که با تیمار ۳۰ درصد با مقدار ۷/۰۱ گرم، اختلاف معنی‌دار نداشت. سطوح ۱۵ و ۶۰ درصد به ترتیب با ۶/۶۲ و ۶/۲۱ گرم با شاهد (با مقدار ۴/۷۵ گرم)، اختلاف معنی‌دار داشتند. کمترین وزن خشک برگ (۴/۰۲ گرم) مربوط به تیمار ۱۰۰درصد کمپوست پیله بادام زمینی بود که با شاهد اختلاف معنی دار نداشت (شکل ۴).

اثر کمپوست بر غلظت عناصر غذایی در برگ گیاه دراسنا

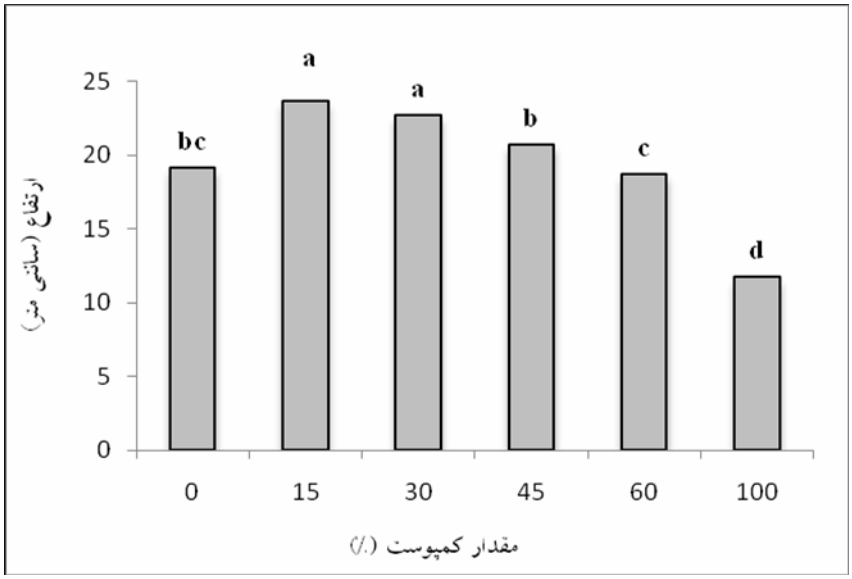
جدول ۴ اثر تیمارها بر غلظت عناصر غذایی در برگ گیاه دراسنا را نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که بیشترین میزان نیتروژن برگ (۲/۴۶ درصد) مربوط به تیمار ۱۵ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بود که با تیمارهای ۰، ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۱۰۰ به ترتیب با مقادیر غلظت نیتروژن ۱/۸۳، ۱/۳۶، ۱/۲۷، ۱/۵۵ و ۱/۳۵ درصد تفاوت معنی‌دار داشت. تیمار شاهد با غلظت ۱/۶۱ درصد فسفر، بیشترین غلظت فسفر را داشت که با دیگر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت. کمترین میزان غلظت فسفر با مقدار ۰/۰۹ درصد مربوط به تیمار ۴۵ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بود. مقایسه میانگین‌داده‌ها نشان داد که اثر مقدار کمپوست پیله بادام‌زمینی بر میزان غلظت پتاسیم در برگ دراسنا در بین تیمارها معنی‌دار نبود.

تاثیر مقدار کمپوست پیله بادام‌زمینی بر غلظت کلسیم برگ معنی‌دار بود. بیشترین غلظت کلسیم با ۷/۲۸ درصد مربوط به تیمار ۳۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی را نشان داد که با تیمار های صفر، ۱۵، ۴۵، ۶۰ و ۱۰۰ درصد، اختلاف معنی‌دار داشت. کمترین میزان کلسیم برگ (۵/۱۵ درصد) مربوط به تیمار ۴۵ درصد کمپوست بود. بیشترین میزان منیزیم برگ (۲/۷۶ درصد) مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بود که با تیمار شاهد، ۱۵، ۳۰، ۴۵ و۶۰ درصد اختلاف معنی‌دار داشت.

نتایج جدول ۴ نشان داد که بیشترین میزان آهن برگ مربوط به تیمار شاهد با ۳۴۱/۷ میلی‌گرم در کیلوگرم بود در حالی که بیشترین غلظت روی (۵۸/۲۱ میلی‌گرم در کیلوگرم) مربوط به تیمار ۶۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بود.



شکل ۱- اثر سطوح مختلف کمپوست پیله بادام زمینی بر تعداد برگ گیاه دراسنا (داده‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، طبق آزمون LSD در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند).

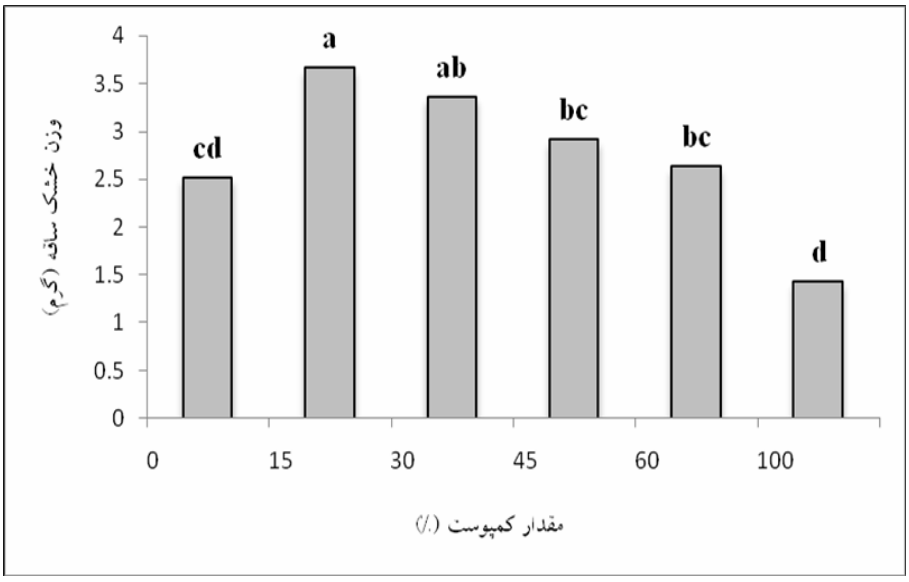


شکل ۲- اثر سطوح مختلف کمپوست پیله بادام زمینی بر ارتفاع گیاه دراسنا (داده‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، طبق آزمون LSD در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند).

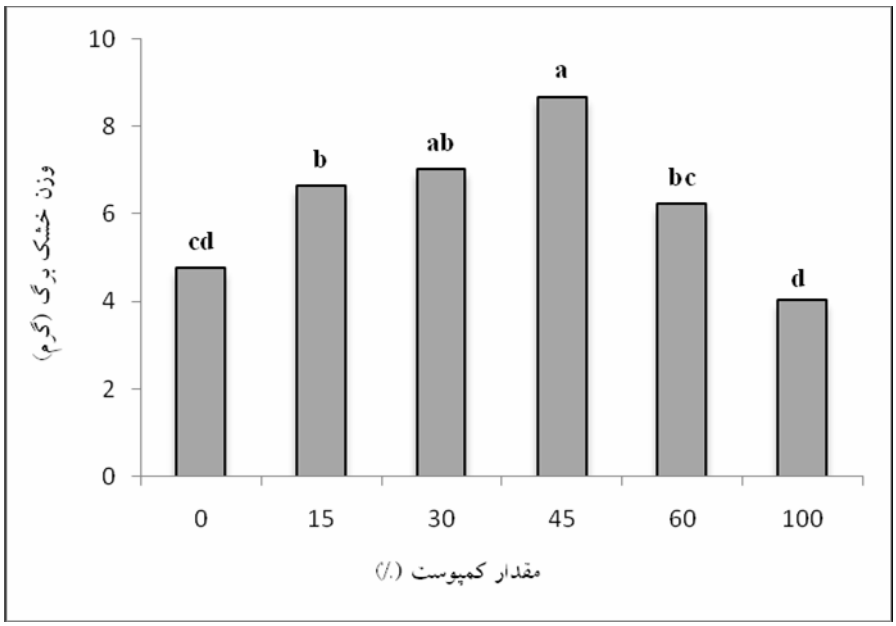
بیشترین غلظت منگنز (۲۵۸/۱ میلی‌گرم در کیلوگرم) نیز در تیمار صفر درصد کمپوست پیله بادام زمینی (شاهد) به دست آمد.

بحث

طبق نتایج به دست آمده، میزان نیتروژن در بسترهای کشت مطابق با نظر ناپی و باربریس (۱۵) مناسب برای رشد گیاه بود و به عنوان یک بستر جایگزین پیت می‌تواند مصرف شود. میزان نیتروژن با جایگزینی کمپوست پیله بادام زمینی نسبت به شاهد افزایش یافت که با نظر گریگاتی و همکاران (۱۱) مطابقت داشت. آنها افزایش میزان نیتروژن را با اضافه نمودن کمپوست کود دامی در جایگزینی با پیت، در بستر کشت گلدانی گزارش نمودند. بیشترین میزان نیتروژن مربوط به بستر ۴۵ درصد کمپوست پیله بادام زمینی و کمترین نیتروژن مربوط به بستر شاهد بود.



شکل ۳– اثر سطوح مختلف کمپوست پیله بادام زمینی بر وزن خشک ساقه گیاه دراسنا (داده‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، طبق آزمون LSD در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند).



شکل ٤– اثر سطوح مختلف کمپوست پیله بادام زمینی بر وزن خشک برگ گیاه دراسنا (داده‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، طبق آزمون LSD در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند).

میزان فسفر با افزایش جایگزینی کمپوست کاهش یافت که با نتایج گریگاتی و همکاران (۱۱) مطابقت داشت. بیشترین میزان فسفر، ۲۶/۳۲ میلی‌گرم در کیلوگرم مربوط به بستر صفر درصد کمپوست پیله بادام‌زمینی و کمترین میزان فسفر، ۷/۱۴ میلی‌گرم در کیلوگرم مربوط به بستر ۱۰۰ کمپوست پیله بادام زمینی بود.

به نظر می رسد با تجزیه بیشتر کمپوست در مقادیر بالاتر جایگزینی، فعالیت میکروارگانیسم ها به‌طور موقت باعث تبدیل فسفر معدنی به آلی[1] شده و فسفر از قابلیت دسترسی گیاه خارج شده باشد (۴). گریگاتی و همکاران (۱۱) و پرز مورسیا و همکاران (۱۸) نیز کاهش میزان فسفر را در بسترهای حاوی کمپوست ضایعات سبز و

1- Immobilization

لجن فاضلاب با افزایش جایگزینی نسبت به شاهد گزارش نمودند. مقدار قابل توجه پتاسیم در کمپوست پیله بادام‌زمینی نسبت به پیت با افزایش درصد جایگزینی به‌جای پیت افزایش یافت که با نظر گریگاتی و همکاران (۱۱) مطابقت داشت.

جدول ٤- مقایسه میانگین اثر تیمارها بر غلظت عناصر غذایی گیاه در اسنا

	مشخصات تیمار	نیتروژن (درصد)	فسفر (درصد)	پتاسیم (درصد)	کلسیم (درصد)	منیزیم (درصد)	آهن (میلی گرم در لیتر)	روی (میلی گرم در لیتر)	منگنز (میلی گرم در لیتر)
۱	۰٪ کمپوست پیله بادام زمینی	۱/۸۳ b	۱/۶۱ a	۲/۶۵ a	۶/۲۹ b	۱/۸۳ b	۳۴۱/۷ a	۲۷/۷۸ b	۲۵۸/۱ a
۲	۱۵٪ کمپوست پیله بادام زمینی	۲/۴۶ a	۱/۰۲ b	۲/۵۷ a	۶/۲۹ b	۰/۸۱ cd	۱۸۵/۵ b	۴۸/۹۵ a	۲۰۴/۲ b
۳	۳۰٪ کمپوست پیله بادام زمینی	۱/۳۶ b	۰/۴۹ c	۲/۶ a	۷/۲۸ a	۰/۲۵ c	۳۱۴/۴ a	۲۴/۶۶ b	۷۴/۱۷ c
۴	۴۵٪ کمپوست پیله بادام زمینی	۱/۲۷ b	۰/۰۹ d	۲/۴۵ a	۵/۱۵ c	۰/۷ cd	۱۸۵/۷ b	۲۸/۳۹ b	۵۳/ ۷۲ cd
۵	۶۰٪ کمپوست پیله بادام زمینی	۱/۵۵ b	۰/۳۳ cd	۲/۴۶ a	۶/۲۹ b	۰/۷۶ cd	۳۲۹/۶ a	۵۸/۲۱ a	۳۲/۲۳ d
۶	۱۰۰٪ کمپوست پیله بادام زمینی	۱/۳۵ b	۰/۳۲ cd	۲/۳۷ a	۶/۵۷ b	۲/۷۶ a	۳۱۳/۹ a	۲۹/۲ b	۳۲/۱۲ d

داده هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، طبق آزمون LSD در سطح ۵ درصد معنی دار نمی‌باشند.

در ترکیب کمپوست پیله بادام زمینی در مقایسه با ترکیب پیت، پتاسیم حدود ۵۰ برابر بیشتر است که منجر به افزایش پتاسیم بستر متناسب با افزایش کمپوست پیله بادام زمینی شده است.

نسبت C/N در بسترهای کشت حاوی کمپوست پیله بادام زمینی کمتر از حد مجاز (C/N=۳۰) بود که برای رشد گیاهان زینتی مناسب می‌باشد. دیویدسون و همکاران (۸) گزارش نمودند که کمپوست‌های دارای نسبت C/N کمتر از ۲۰ برای تولید گیاهان ایده آل هستند. در عین حال نسبت C/N بالای ۳۰ ممکن است مشکلاتی برای رشد گیاه را به دنبال داشته باشد (۲۲). نسبت C/N در تیمار شاهد بیشتر بود که دلیل آن میزان کم نیتروژن در پیت می‌باشد. نسبت C/N در بسترهای کشت با افزایش حجمی کمپوست کاهش یافت که با یافته‌های جایاسینگ و همکاران (۱۲) مطابقت داشت. کاهش C/N در بسترهای کشت به علت افزایش میزان نیتروژن این بسترها در اثر اضافه شدن کمپوست است. در نتیجه اضافه شدن کمپوست، کربن آلی کاهش و میزان نیتروژن افزایش یافت. pH بسترهای کشت در محدوده بهینه برای پرورش گیاهان زینتی قرار داشت، به طوری که مطابق نظر ابد و همکاران (۵)، pH مناسب برای رشد مطلوب، ۵/۳ – ۶/۵ تعیین شده است.

برخی عوامل مطلوب از نظر زیبایی مثل اندازه و ظاهر گیاه از جمله معیارهای مهم در تعیین حد شوری برای تحمل گیاهان زینتی است. حداکثر شوری مجاز عصاره اشباع برای دراسنا که ظاهر خود را به لحاظ زیبایی از دست ندهد dS/m ۸-۶ می‌باشد. از این رو تمام بسترها، دارای EC مجاز برای پرورش دراسنا می‌باشند. EC بسترهای صفر، ۱۵ ،۳۰ و ۴۵ در محدوده مجاز برای کشت گیاهان زینتی قرار داشت. میزان EC بستر کشت با افزایش جایگزینی کمپوست افزایش می‌یابد. همچنین با افزایش pH، EC نیز افزایش یافت. گریگاتی و همکاران (۱۱) با افزودن کمپوست ضایعات سبز در نسبت های ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد حجمی در جایگزینی با پیت در بستر کشت گیاهان زینتی نتیجه گرفتند که pH و EC بستر کشت افزایش یافت.

بررسی شاخص‌های رشد شامل ارتفاع، تعداد برگ، وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه نشان داد که میزان رشد گیاه دراسنا در تیمارهای ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درصد بیشتر از تیمار صفر و ۱۰۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بود. شاخص‌های رشد با افزایش درصد جایگزینی کمپوست افزایش یافت. به نظر می‌رسد که بخشی از آثار کمپوست پیله بادام زمینی در نتیجه وجود مواد هیومیکی باشد، چنانکه چن و همکاران (۷) نیز اعلام کرده‌اند بخشی از اثر کمپوست بر رشد فیکوس بنجامین می‌تواند به‌دلیل نقش مشابه تنظیم کننده‌های رشد در گیاه باشد (۳).

در تیمار ۱۰۰ درصد کمپوست پیله بادام‌زمینی به دلیل درصد خلل و فرج زیاد و کاهش ظرفیت نگهداری آب، میزان رشد گیاه کاهش چشمگیری داشت. پول و کانوور (۱۹) نیز هنگامی‌که دراسنا را در بسترهای آلی با درصد خلل و فرج بالا و ظرفیت نگهداری رطوبت

پایین پرورش دادند، به این نتیجه دست یافتند. رشد دراسنا در بستر صفر درصد کمپوست پیله بادام زمینی (شاهد) کم بود به‌طوری‌که شاخص‌هایی همچون تعداد برگ و وزن خشک ساقه و برگ در این تیمار با تیمار ۱۰۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی اختلاف معنی دار نداشت. نسبت C/N بالا در بستر شاهد و کاهش نیتروژن لازم برای گیاه، شاخص‌های رشد را نسبت به تیمارهای ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ کاهش داد. جایاسینگ و همکاران (۱۲) کمپوست کود دامی (CMC) و ترکیبات سنتتیک (SA) را به عنوان جایگزین پیت در پرورش گیاه زینتی جعفری[1] بکار برده که افزایش ارتفاع گیاه، تعداد گل در هر گیاه، وزن تر و خشک ساقه، طول ریشه، وزن تر و خشک ریشه، در ترکیب SA و CMC بترتیب در ۴۰ و۶۰ درصد تیمار افزایش نشان داد و آن را بعنوان جایگزین مناسبی برای پیت گران مطرح نمودند.

میانگین غلظت عناصر غذایی بدست آمده در برگ گیاه دراسنا در محدوده مقادیر ارائه شده توسط دنیس و همکاران (۹) می‌باشد که معرف مطلوب بودن محدوده عناصر غذایی برای رشد آن بود. عدم تغییر معنی‌دار غلظت پتاسیم در تیمارهای کمپوست پیله بادام زمینی در مقایسه با شاهد می‌تواند به دلیل عملکرد بیشتر ماده خشک برگ در این تیمارها در مقایسه با شاهد باشد. در واقع پتاسیم جذب شده است اما به دلیل عملکرد بیشتر و رقیق شدن غلظت، تفاوت معنی‌دار با شاهد به وجود نیامده است. در هر صورت تغییرات غلظت در بسیاری از موارد از مقدار این عناصر در بستر کشت تبعیت نمی‌کند. با توجه به اینکه غلظت عناصر غذایی در اندام‌های گیاه تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله میزان رشد گیاه، رقابت یونی و رسوب قرار دارد لذا گاهی اوقات نمی‌توان از عامل غلظت عناصر در گیاه به عنوان یک پارامتر قابل اطمینان در بررسی رشد گیاه استفاده نمود. اثر رقت عناصر در اثر افزایش عملکرد گیاه نیز گاهی اوقات باعث سردرگمی می‌شود. در این خصوص استفاده از میزان جذب عناصر غذایی توسط گیاه از بستر، پارامتر مطمئن‌تری است.

نتیجه گیری

نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش مواد زاید جامد آلی (کمپوست پیله بادام زمینی) به بستر کشت منجر به افزایش ارتفاع و رشد اندام های گیاه دراسنا در مقایسه با شاهد شد. در بیشتر شاخص‌های رشد، جایگزینی مقدار ۱۵ و ۴۵ درصد کمپوست پیله بادام‌زمینی اثر بهتری بر رشد گیاه داشته است. افزایش سطح کمپوست پیله بادام زمینی به مقدار ۶۰ و ۱۰۰ درصد جایگزینی، توصیه نمی‌شوند. بافت سلولزی پیله بادام زمینی و اندازه ذرات در این کمپوست، با ایجاد تخلخل بالاتر از حد بهینه، باعث کاهش جرم مخصوص ظاهری و کاهش آب قابل نگهداری می‌شود که می‌تواند سبب کاهش رشد گیاه گردد. وجود EC بالاتر از حد بهینه در بسترهای حاوی کمپوست پیله بادام زمینی، برای رشد گیاهان زینتی که دارای حدود کم آستانه تحمل نسبت به شوری می‌باشند باید مورد توجه قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود در خصوص عمل آوری کمپوست پیله بادام زمینی به لحاظ رسیدن به بهترین اندازه ذرات کمپوست برای فعالیت مطلوب تر میکروارگانیسم‌ها در بستر گیاهان بررسی بیشتری انجام پذیرد.

منابع

۱- سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان. ۱۳۸۹. آمار و اطلاعات محصولات زراعی، انتشارات مدیریت زراعت، گیلان، ایران.

۲- سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان، مدیریت جهاد کشاورزی آستانه اشرفیه. ۱۳۸۹. دفتر آمار و اطلاعات، گیلان، ایران.

۳- محبوب خمامی ع. و پاداشت م.ن. ۱۳۸۸. اثر آزولای کمپوست شده در بسترهای مختلف کشت بر رشد و ترکیب غذایی در گیاه فیکوس بنجامین ابلق رقم استارلایت. مجله به زراعی نهال و بذر ۲-۲۵ (۴): ۴۳۰-۴۱۷.

۴- محمدی ترکاشوند ع.، کلباسی م. و شریعتمداری ح. ۱۳۸۳. اثرات سرباره کنورتور بر خصوصیات شیمیایی خاک‌های اسیدی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۸ (۴): ۴۷-۶۳.

5- Abad M., Noguera P., and Bures S. 2001. National inventory of organic wastes for use as growing media for ornamental potted plant production: case study in Spain. Bioresource Technology, 77:197–200.

6- Bugbee J.G. 2002. Growth of ornamental plants in container media amended with biosolids compost. Composition Sciense and Utilizatio, 10: 92–98.

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

8- Davidson H., Mecklenburg R., and Peterson C. 1994. Nursery management: administration and culture. third ed. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice Hall.

9- Dennis B., Chen J., Richard J., and Kelly C. 2003. Cultural Guidelines for Commercial Production of

1- *Tagetes patula*

Interiorscape *Dracaena.* University of Florida. http://edis.ifas.ufl.edu.
10- Dole J.M. and Wilkins H.F. 1999. Floriculture principles and species. Printice Hal,Inc.UK.
11- Grigatti M., Giorgioni M.E., and Ciavatta C. 2007. Compost-based growing media: InXuence on growth and nutrient use of bedding plants. Bioresource Technology 98 :3526–3534
12- Gayasinghe G.Y., Liyana Arachchi I.D., and 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.
13- Goos, R.J. 1995. A laboratory exercise to demonstrate nitrogen mineralization and immobilization, J. Nat. Resour. Life Sciense Education, 24: 68-70.
14- Krumfolz L.A., Wilsonand S.B., and Stoffella P.J. 2000. Use of compost as amedia amendment for containerized production of perennial cat whishkers. SNA Research Conference 45: 69-72.
15- Nappi P., and Barberis R. 1993. Compost as growing medium: chemical, physical and biological aspects. Acta Horticulturae. 342: 249-256.
16- Papafotiou M., Phsyhalou M., Kargas G., Chatzipavlidis I., and Chronopoulos J. 2005. Olive-maill waste compost as growth medium component for the production of poinsettia. Horticultural Sciences, 102:167-175.
17- Paye A.L., Miller R.H., and Keeny D.R. 1984. Method of soil analysis. Part II. SSSA Inc .Madison, WI.
18- Perez-Murcia M.D., Moral R., Moreno-Caselles J., Perez-Espinosa A., and Paredes C. 2006. Use of composted sewage sludge in growth media for broccoli. Bioresource Technology, 97: 123–130.
19- Pool R.T., and Conover C.A. 1991. Potential for eucalyptus mulch used as a component of potting mixes for foliage plant production. CFREC-Apopka Research Rep. RH-15.
20- Ronald J.B., and Dianne A.N. 2006. Floriculture: From Greenhouse production to flora Design. Frest Indian Reprint.
21- Soltanpour P.N. 1985. Use of ammonium bicarbonte DTPA soil test to evaluate elemental availability and toxicity. Communication in Soil Science and Plant Analysis. 16 (3): 323-338.
22- Verdonck O., and Gabriels R. 1992. I.Reference method for the determination of physical properties of plant substrates. II.Reference method for the determination of chemical properties of plant substrates. Acta Horticulturae, 302:169-179.
23- Zucconi F., Pera A., Forte M., and Bertoldi M. 1981. Evaluating toxicity of immature compost. Biology Cycle, 22:54–7.