نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۰، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵، ص. ۱۶۸-۱۶۳
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 30, No. 2, Summer 2016, P. 163-168
ISSN: 2008 - 4730

اثر بسترهای کشت بر رشد و نمو و پاجوش‌دهی پاندانوس

علی صالحی ساردویی[1*] - پرویز رهبریان[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۷/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۸/۰۵

چکیده

به منظور ارزیابی اثر محیط‌های کشت بر رشد رویشی گیاه برگ زینتی پاندانوس آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با هشت تیمار و چهار تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت صورت گرفت. گیاهان پاندانوس از نظر ویژگی‌های رویشی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نشان دادند. بیشترین میزان ارتفاع گیاه با میانگین (۴۰ سانتی‌متر) در هر گیاه در محیط کشت حاوی کوکوچیپس مشاهده گردید و کمترین آن در بستر کشت پیت ماس با میانگین (۱۷ سانتی‌متر) بدست آمد که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را با هم نشان دادند. بیشترین تعداد برگ با میانگین (۲۰) در بستر ۵۰ درصد پیت ماس + ۲۵ درصد ماسه + پرلیت بدست آمد و کمترین آن در بستر پیت ماس با میانگین (۱۶) به همراه بود، که این نتایج نشان می‌دهد استفاده متقابل از ماسه + پرلیت در بستر کشت نسبت به استفاده خالص آن تعداد برگ را افزایش می‌دهد. بیشترین سطح برگ مربوط به بستر ۵۰ درصد پیت نخل+۲۵ درصد ماسه+۲۵ درصد پرلیت با میانگین (۴۱۳/۹۷ سانتی‌متر مربع) و کمترین آن در بستر پیت ماس با میانگین (۱۸۹/۸ سانتی‌متر مربع) بدست آمد که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را با هم نشان دادند. بیشترین تعداد تنه جوش و سطح ویژه برگ به ترتیب با میانگین ۸ و ۲۵۶/۸۱ سانتی متر مربع مربوط به بستر پیت نخل و کوکوپیت بود، کمترین آن در بستر پیت ماس به ترتیب با میانگین (۲) و (۹۱/۴۵ سانتی‌متر مربع) بود.

واژه‌های کلیدی: تنه جوش، پیت نخل، رنگدانه‌های فتوسنتزی، سطح برگ

مقدمه

یکی از عوامل تولید که در پرورش گل و گیاهان زینتی دارای اهمیت فراوان است، توجه به بستر کشت آن‌ها می‌باشد. تولید گیاهان در ظروف کاشت به عنوان یک بخش مهم در صنعت گلخانه دارای گسترش پیدا کرده است. در مقایسه با کشت مزرعه‌ای، حجم بستر کشتی که برای هر گیاه استفاده می‌شود، بسیار کاهش یافته و رشد گیاه به میزان زیادی تحت تاثیر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی بستر کشت قرار می‌گیرد. بنابراین مدیریت مناسب بستر گیاهان گلدانی، باعث به‌تولید گیاهانی با کیفیت مناسب خواهد شد. یک بستر کشت مناسب افزون بر داشتن ویژگی های مطلوب فیزیکی- شیمیایی و بیولوژیکی، باید در دسترس، به نسبت ارزان، پایدار و به اندازه کافی سبک باشد تا کار با آن آسان‌تر و هزینه حمل و نقل آن از نظر اقتصادی سودآور به صرفه باشد (۲۱). امروز استفاده از بسترهای کاشت بدون خاک در گلخانه‌ها برای تولید گیاهان گلدانی و نشاه سبزی‌ها در حال گسترش است. این مواد به طور معمول شامل آمیخته‌ای از بسترهای کاشت آلی مثل پیت خزه و پوست درخت، انواع کمپوست و مواد غیر آلی مثل پرلیت، ورمی کولیت، ماسه و پشم سنگ می‌باشند. خلیقی و پاداشت (۲) با بررسی جایگزینی بستر کشت پیت خزه با پوست درخت، ضایعات چای، پوست برنج و آزولا به عنوان بسترهای کاشت گیاهان گلدانی پرداختند و با پرورش گل جعفری پا کوتاه در این بسترها به این نتیجه رسیدند که کمپوست پوست درخت به صورت خالص و یا در ترکیب با مواد دیگر، می‌تواند جایگزین مناسبی برای پیت خزه باشد. همچنین برگر (۳) نشان داد که ضایعات سبز کمپوست شده می‌تواند به عنوان بسترهای کاشت بدون خاک و یا برای بهبود و بالا بردن ظرفیت نگهداری آب خاک مورد استفاده قرار گیرد. در باغبانی تاکنون دامنه وسیعی از مواد از جمله پوست درختان پهن برگ و سوزنی برگ، خاک برگ، لجن‌های فاضلاب و ضایعات نارگیل (کوکوپیت) به عنوان بستر کاشت مورد استفاده قرار گرفته است (۱، ۸ و ۱۱). کوکوپیت از نظر فیزیکی ماده‌ای اسفنجی و شبیه پیت خزه است که پوسته های میوه نارگیل تهیه می‌شود. امروز استفاده از این ماده در کشورهای اروپایی از جمله هلند و انگلستان به‌عنوان جایگزین پیت خزه در حال گسترش است

۱ و ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد و کارشناس ارشد باغبانی، گرایش گیاهان زینتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت
(*-نویسنده مسئول: Email: alisalehisardoei1987@gmail.com)

(۳). همچنین ضایعات سلولزی درختان نخل از جمله موادی است که شباهت زیادی با کوکوپیت دارد و از لیف‌های درخت خرما بدست می‌آید. درایران بیش از ۳۰ میلیون نفر درخت خرما وجود دارد که هر ساله به میزان بسیار زیادی از این ضایعات تولید می‌کند که یا سوزانده می‌شود و یا به میزان اندک در صنایع کاغذ سازی استفاده می‌گردد (۱۳). طی تحقیقی بلندترین طول پیچ پتوس (*Epipremnum aureum*) در بستر کوکوپیت و کمترین میزان این شاخص در باگاس نیشکر مشاهده شد، بسترهای پیت پیت ماس و پیت نخل از نظر طول پیچ تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند (۲۰). بستر کشت پیت نخل با در نظر گرفتن مسائل اقتصادی، در راستای افزایش نگهداری رطوبت، می توان این ماده را پس از آماده سازی اولیه به عنوان یک بستر کشت مطلوب برای تولیدکننده‌گان در سطح کشور معرفی نمود. پیت ماس به دلیل هزینه بسیار بالا و داشتن ویژگی‌هایی مثل PH بسیار پایین و جذب نامناسب آن پس از یک بار خشک شدن، قابل استفاده برای تمام گیاهان نمی‌باشد (۲۱). با توجه به سطح زیر کشت انواع نخل در کشور (۴۰ هزار هکتار)، تولید نزدیک به ۱۵ کیلوگرم ضایعات از هر درخت خرما در سال، و ارزان‌تر بودن آن در منطقه، لزوم تحقیقی برای جایگزین کل یا حداقل بخشی از پیت که ضمن گران بودن، استخراج بیش از حد آن منجر به خسارت‌های جبران ناپذیری به محیطزیست می‌گردد احساس می‌شود.

این تحقیق با هدف بررسی امکان جایگزینی ضایعات نخل با پیت ماس اجرا شد و تاثیر بسترهای مورد مطالعه بر صفات رشدی و فیزیولوژیکی گیاه پاندانوس مطالعه شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی در هشت تیمار وچهار تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای این آزمایش بسترهای کاشت آلی به همراه ماسه + پرلیت بودند که ترکیب آن‌ها بدین صورت بود:

تیمار ۱–۱۰۰ درصد پیت ماس
تیمار ۲–۱۰۰ درصد کوکوپیت
تیمار ۳–۱۰۰ درصد پیت نخل
تیمار ۴–۱۰۰ درصد کوکوچیپس
تیمار ۵–۵۰ درصد پیت ماس+۲۵ درصد ماسه + ۲۵ درصد پرلیت
تیمار ۶–۵۰ درصد پیت نخل +۲۵ درصد ماسه + ۲۵ درصد پرلیت
تیمار ۷–۵۰ درصد کوکوپیت +۲۵ درصدماسه + ۲۵ درصد پرلیت
تیمار ۸–۵۰ درصد کوکوچیپس + ۲۵ درصد ماسه+ ۲۵ درصد پرلیت

آماده‌سازی بسترها و کاشت گیاهان

کوکوپیت تجاری با هدف کاهش هزینه‌های حمل، به‌صورت قطعه‌های فشرده (بلوک) عرضه می‌شود. پیش از بکارگیری این ماده، مقداری آب برای باز و حجیم شدن، به آن افزوده شد تا به صورت کامل یکنواخت در آید. روی بسترهای پیت ماس، پیت نخل، کوکوچیپس هیچ تیماری صورت نگرفت و این مواد به همان صورت اولیه مورد استفاده قرار گرفتند. در تیمارهای حاوی ماسه + پرلیت، این چهار نوع بستر کاشت به نسبت حجمی ۱:۱ با ماسه + پرلایت آمیخته شده و مورد استفاده قرار گرفتند.

تنه‌جوش‌های پاندانوس را در بستری متشکل از ماسه در محیط گلخانه ریشه دار نموده و سپس گیاهچه‌های ریشه‌دار شده پاندانوس به گلدان هایی با قطر ۱۷ سانتی‌متر انتقال داده شد (هر تکرار حاوی سه پاجوش پاندانوس بود). گلدان‌ها با مواد مورد آزمایش پر شدند. گلدان‌ها پس از کاشت در گلخانه با دمایی در(زمستان ۲۰–۲۵ درجه سانتی‌گراد) و در تابستان (۳۰–۳۵ در جه سانتی‌گراد) براساس نقشه کاشت به مدت نه ماه نگهداری گردیدند.

در پایان آزمایش شاخص‌های رشدی شامل ارتفاع گیاه، تعداد برگ،سطح برگ، سطح ویژه برگ، شاخص کلروفیل و تعداد تنه جوش اندازه‌گیری شد. در مرحله نه ماه بعد از کشت، با استفاده از خط‌کش ارتفاع گیاه تعیین و صفات شمارش برگ و تنه‌جوش در هر گلدان نیز تعیین گردید. سطح برگ و سطح ویژه برگ در مرحله نه ماه بعد از کشت، از هر کرت سه برگ از بالا، وسط و پایین ساقه تهیه و توزین شده و سپس شکل آن روی کاغذ آچار شابلون و قیچی شده و این برگ‌های کاغذی و وزن یک کاغذ آچار هم یادداشت شد. سطح کاغذ آچار تعیین و با استفاده از ۲ تناسب شاخص سطح برگ بر حسب سانتی‌مترمربع محاسبه گردید. میزان شاخص کلروفیل در نه ماه بعد از کشت از طریق اندازه‌گیری کلروفیل با دستگاه کلروفیل سنج (Spad) مدل CL-01 در ساعات ۱۰–۹/۳۰ صبح در برگ‌های جوان انجام شد.

میزان کلروفیل کل برگ

اندازه‌گیری میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی (کلروفیل و کاروتنوییدها) براساس روش لیچتنتالر (۱۴) انجام گرفت. براساس این روش ۰/۲ گرم بافت تازه برگی (از برگ‌های میانی گیاه با ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم وزن و در هاون چینی حاوی ده میلی‌لیتر استون ۸۰ درصد ساییده شد. سپس محتوای هاون چینی بر روی کاغذ صافی واتمن شماره یک که در قیف شیشه‌ای قرار داشت ریخته و صاف شد. سپس محلول با افزودن استن ۸۰ درصد به ۱۵ میلی‌لیتر رسانده شد. سپس سه میلی‌لیتر از این محلول که حاوی کلروفیل a و b و کارتنوئیدها بود در کووت ریخته شد و شدت جذب آن در طول موج های ۶۶۳/۲ (کلروفیل a)، 646/8 (کلروفیل b) و ۴۷۰ (کارتنوئیدها) نانومتر با استفاده ازدستگاه اسپکتروفتومتر قرائت و

غلظت این رنگیزه‌ها با استفاده از معادلات ۱ تا ۴ محاسبه گردید.

معادله (۱)

Chl_a (mg.ml-1) = (12.5 *A663.2)-(2.79* A646.8)

معادله (۲)

Chl_b (mg.ml-1) = (21.51*A646.8)-(5.1*A663.2)

معادله (۳)

Chl T (mg.ml-1) = Chl.a + Chl.b

معادله (۴)

Car (mg.ml-1) = (1000* A470)-(1.8* Chl.a)-(85.02* Chl.b

که در این معادلات، Chl.a، Chl.b، Chl T و Car: به‌ترتیب غلظت کلروفیل a، کلروفیل b، کل کلروفیل و کارتنوئیدها (شامل کاروتن و گزانتوفیل‌ها) و A663.2، A646.8 و A470 به ترتیب نشان دهنده‌ی شدت جذب در طول موج های ۶۶۳/۲ (کلروفیل a)، ۶۴۶.۸ (کلروفیل b)، ۴۷۰ (کارتنوئیدها) نانومتر می‌باشند. تجزیه آماری داده ها به دست آمده از این آزمایش با نرم افزارهای SAS در سطح آماری ۵ درصد با آزمون چنددامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

میانگین میزان رشد و نمو، در بسترهای کاشت در جدول (۲) آمده است. گیاهان پاندانوس از نظر ویژگی های رویشی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نشان دادند. (جدول ۲). بیشترین میزان ارتفاع گیاه با میانگین (۴۰ سانتی‌متر) در هر گیاه در محیط کشت حاوی ۵۰٪ پیت نخل + ۲۵٪ ماسه + ۲۵٪ پرلیت مشاهده گردید و کمترین آن در بستر کشت پیت ماس با میانگین (۱۷/۵۰ سانتی‌متر) بدست آمد که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را با هم نشان دادند. بیشترین تعداد برگ با میانگین (۲۰) در بستر ۵۰٪ پیت ماس + ۲۵٪ ماسه + پرلیت بدست آمد و کمترین آن در بستر پیت ماس و کوکوپیت با میانگین (۱۶) همراه بود، که این نتایج نشان می‌دهد استفاده متقابل از ماسه + پرلیت در بستر کشت نسبت به استفاده خالص پیت در رابطه با تعداد برگ افزایش داشت.بستر کشت پیت نخل با در نظر گرفتن مسائل اقتصادی، در راستای افزایش نگهداری رطوبت، می‌توان این ماده را پس از آماده سازی اولیه به عنوان یک بستر کشت مطلوب برای تولیدکننده گان در سطح کشور معرفی نمود.

پیت دارای حالت اسیدی است و ظرفیت تبادل کاتیونی زیادی دارد و از این نظر در صدر بسترهای مورد استفاده قرار می‌گیرد. بسترهای حاوی پیت، عملکرد در این بسترها زیاد است. ظرفیت نگهداری رطوبت نیز در این بستر کشت بیشتر است (۱۵).دلیل اختلافات رشد گیاهان در محیط های مختلف کشت به تفاوت محیطهای در ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC)، ظرفیت نگهداری آب، میزان خلل و فرج موجود و غیره نسبت داده شده است (۲۳).

بیشترین سطح برگ مربوط به بستر ۵۰٪ پیت نخل+۲۵٪ ماسه + ۲۵٪ پرلیت با میانگین (۴۱۳/۹۷ سانتی‌متر مربع) و کمترین آن در بستر پیت ماس با میانگین (۱۸۹/۸۰ سانتی‌متر مربع) بدست آمد که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را با هم نشان دادند. بیشترین تعداد تنه جوش به ترتیب با میانگین (۸) مربوط به بستر پیت نخل بود، کمترین ان در بستر پیت ماس به ترتیب با میانگین (۲) بود. خلیقی و پاداشت (۱۳) با بررسی جایگزینی بستر کشت پیت خزه با پوست درخت، ضایعات چای، پوست برنج و آزولا به عنوان بسترهای کاشت گیاهان گلدانی پرداختند و با پرورش گل جعفری پاکوتاه در این بسترها به این نتیجه رسیدند که کمپوست پوست درخت به صورت خالص و یا در ترکیب با مواد دیگر، می‌تواند جایگزین مناسبی برای پیت خزه باشد.

بالاترین شاخص کلروفیل در بستر کشت کوکوچیپس با میانگین (۱۷/۰۳ میلی‌گرم در لیتر) و کمترین در بستر کشت پیت نخل (۷/۲ میلی گرم در لیتر) بدست آمد که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری را با هم نشان دادند. در مجموع می‌توان گفت که بستر کشت پیت نخل،۵۰٪ پیت نخل + ۲۵٪ ماسه + ۲۵٪ پرلیت در شاخص‌های تعداد پاجوش، سطح برگ و ارتفاع گیاه اثر بهتری نسبت به سایر بسترها از خود نشان داده است و در صفات شاخص کلروفیل بستر کشت کوکوپیت و کوکوچیپس اثر بهتری داشته است (جدول ۲). کوکوپیت به دلیل دارا بودن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مناسب، بهترین رشد را در گیاه ایجاد کرد. کوکوپیت به دلیل داشتن خاصیت اسفنجی و دارا بودن کوچک ترین اندازه ذرات، قدرت نگهداری بیشترین میزان آب را دارد (۱۶) ولی حالت غرقاب در گلدان ایجاد نمی‌کند زیرا خاصیت موئینگی در این ماده بالاست و بستر بتدریج آب خود را از دست می‌دهد. وردونک و همکاران (۲۳) کمپوست‌های حاصل از ضایعات تنباکو (منبع ازت دار) و پوست درخت را برای کشت دو گیاه فیکوس برگ پهن و برگ انجیری مورد استفاده قرار دادند، کمپوست حاصل از ۱۰٪ ضایعات تنباکو و ۹۰٪ پوست درخت روی ارتفاع این گیاهان و تعداد برگ آن‌ها اثر بسیار مطلوبی داشته و این ترکیب را به عنوان ترکیب مناسب برای گیاهان زینتی معرفی کردند.

آلنی و همکاران (۷) بیشترین عملکرد رز را در بسترهای کشت دارای کوکوپیت به دست آوردند. ضایعات سلولزی درختان نخل از جمله موادی است که شباهت زیادی با کوکوپیت دارد و از الیاف‌های درخت خرما بدست می‌آید. در ایران بالغ بر ۳۰ میلیون درخت نخل وجود دارد که هر ساله به میزان بسیار زیادی از این ضایعات تولید می‌کنند که این مواد یا سوزانده می‌شود و یا به میزان اندک در صنایع کاغذسازی استفاده می‌گردد.

در شاخص تعداد برگ برهمکنش بستر ۵۰٪ پیت ماس +۲۵٪ ماسه + ۲۵٪ پرلیت بالاترین تعداد برگ را به همراه داشته است. در شاخص تعداد پاجوش برهمکنش بستر پیت نخل بالاترین تعداد تنه‌جوش با میانگین (۸) و کمترین تعداد تنه‌جوش در محیط کشت پیت ماس با میانگین (۲) بدست آمد. نتایج این آزمایش نشان داد

بستر پیت ماس در شاخص‌های رویشی گیاه برگ زینتی پاندانوس اثر ضعیفی از خود نشان داده است. بستر کشت پیت ماس در مورد برخی شاخص‌ها رشدی پایین ترین سطح را نشان داد و گیاهانی با کیفیت پایین تولید کرد. دلیل این امر رامی‌توان به خصوصیاتی از قبیل PH بسیار پایین و عدم جذب مناسب آب پس از یک بار خشک شدن، قابل استفاده برای تمام گیاهان نمی‌باشد. بستر کشت پیت نخل در مورد بیشتر شاخص‌های رشد گیاه تفاوت معنی‌داری با پیت ماس نداشت و این مساله بر این نکته دلالت دارد که این بستر قدرت جایگزینی با پیت ماس را داردکه این نتایج با نتایج بسیاری از محققین شبانی و همکاران (۲۲)، حسامی و همکاران (۹)، همتیان دهکردی و همکاران (۱۰)، سمیعی و همکاران (۲۰)، سمیعی و همکاران (۲۱) مطابقت دارد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر محیط کشت بر پارامترهای رشدی و رنگدانه‌های فتوسنتزی گیاه برگ زینتی پاندانوس

Table 1- Anova of the effects of media culture on growth and photosynthetic pigmentsof *Pandanus* plant

	df	میانگین مربعات Means of Squares								
		ارتفاع گیاه (cm) Plant Height (cm)	تعداد برگ No. of leaves/plant	سطح برگ (cm^2) Leaf area (cm^2)	شاخص کلروفیل (SPAD) leaf Chlorophyll Index (spad)	تعداد پاجوش No. of Sucker/plant	کلروفیل a Chl. (a)	کلروفیل b Chl. (b)	کلروفیل کل Total Chl. a+b	مجموع رنگدانه ها Sum pigments
تیمارها Treatment	7	۸۸/۶۴**	۰/۸۹*	۸۰/۴۰*	۲۹۸/۵۷**	۰/۸۱*	۴/۰۹*	۴/۷۲*	۰/۲۷^{ns}	۲۰/۰۹*
خطا Error	8	۱۰/۶۷	۰/۲۲	۴۰/۵۸	۲۶/۸۹	۰/۲۵	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۹۹	۰/۵۶
کل Total	15									

*، ** و ^{ns} به ترتیب معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۵٪ ۱٪ و غیر معنی‌دار می‌باشند.

^{ns} Non Significant at 0.05 probability level and *, ** Significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های اثر بسترهای کشت بر شاخص‌های رشدیو پاجوش‌دهی پاندانوس

Table 2- Mean comparison of effect of media culture on growth and sucker parameters of *Pandanus* plant

	تعداد پاجوش No. of Sucker/plant	ارتفاع گیاه (cm) Plant Height (cm)	سطح برگ (cm^2) Leaf area (cm^2)	شاخص کلروفیل (SPAD) leaf Chlorophyll (spad) Index	تعداد برگ No. of leaves/plant
۱۰۰٪ پیت ماس 100% peat moss	2 c	17.50 d	189.80 b	14.41 ab	16 b
۱۰۰٪ پیت نخل 100% peat palm	8 a	31.50 abc	326.22 ab	14.58 ab	18.5 ab
۱۰۰٪ کوکوپیت 100% cocopeat	5 b	28 bc	296.86 ab	7.20 c	16 b
۱۰۰٪ کوکوچیپس Cococheps	4.5 bc	32 abc	413.97 a	17.03 a	18.5 ab
50٪ پیت ماس+۲۵٪ ماسه+۲۵٪پرلیت 50% peat moss + 25% sand + 25% perlite	5 b	23.50 cd	200.14 b	16.47 a	20 a
50٪ پیت نخل+۲۵٪ ماسه+۲۵٪پرلیت 50% peat palm + 25% sand + 25% perlite	3 bc	40 a	378.69 a	13.90 ab	18.5 ab
50٪ کوکوپیت+۲۵٪ ماسه+۲۵٪پرلیت % cocopeat + 25% sand + 25% perlite	3.5 bc	36 ab	306.60 ab	13 abc	19.5 ab
50٪ کوکوچیپس+۲۵٪ ماسه+۲۵٪پرلیت 50% cococheps + 25% sand + 25% perlite	3 bc	28.50 bc	181.28 b	9.47 bc	19.5 ab
c.v٪	24.95	13.60	20.33	18.90	7.93

*درهرستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری دارند.

* Means followed by same letter are non significantly different at P<0.05 probability using Duncan's test.

بسترها تاثیر معنی داری روی رنگدانه‌های فتوسنتزی در سطح احتمال ۵٪ در بسترهای مختلف نشان دادند (جدول ۱). بالاترین میزان کلروفیل a، b، کل، کارتنوئیدها و مجموع رنگدانه های فتوسنتزی در بستر کشت ۵۰٪ پیت نخل + ۲۵٪ ماسه + ۲۵٪ پرلیت بدست آمد (جدول ۳). هر گیاهی جهت رشد مناسب و به عبارتی عملکرد بالاتر نیازمند رشد رویشی خوب و داشتن ذخایر کافی است. این رشد مناسب در صورتی میسر خواهد بود که تمام شرایط فیزیکی بستر رشد گیاه (از قبیل تخلخل، ظرفیت نگهداری آب، تهویه و غیره) و شیمیایی (ظرفیت تبادل کاتیونی، هدایت الکتریکی) بستر رشد گیاه مطلوب باشد (۲۴).

کمترین میزان کلروفیل کل و مجموع رنگدانه‌ها در بستر کشت 50٪ کوکوپیت + ۲۵٪ ماسه + ۲۵٪ پرلیت بدست آمد. بستر کشت 50٪ کوکوپیت + ۲۵٪ ماسه + ۲۵٪ پرلیت سبب کاهش رنگدانه‌های فتوسنتزی نسبت به بستر کوکوپیت و پیت ماس ۱۰۰٪ گردیدند (جدول ۳). طبق نظر پیووت و همکاران (۱۷) پایین بودن تخلخل کل، ظرفیت نگهداری آب و کمبود عناصری مانند فسفر، آهن، منگنز و بر می‌تواند دلیل کاهش رنگدانه های فتوسنتزی و در نهایت رشد در این بسترها باشد. که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد. شینوهارا و همکاران (۱۸) نیز نتایج مشابه‌ای در خصوص تاثیر بسترها بر صفات رویشی به دست آوردند.

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های اثر بسترهای کشت بر رنگدانه‌های فتوسنتزی پاندانوس

Table 3-Mean comparison of effect of media culture on photosynthetic pigments of *Pandanus* plant

	رنگدانه‌های فتوسنتزی (µg/ml) Photosynthetic pigments ((µg/ml)				
	کلروفیل a Chl. (a)	کلروفیل b Chl. (b)	کلروفیل کل Total Chl. a+b	کارتنوئید Carotenoids	مجموع رنگدانه ها Sum pigments
۱۰۰٪ پیت ماس 100% peat moss	9.20c	6.37b	16.65b	3.26a	19.91b
۱۰۰٪ پیت نخل 100% peat palm	10.47b	7.45a	16.84b	3.38a	20.23b
۱۰۰٪ کوکوپیت 100% cocopeat	8.32e	4.28d	12.60d	3.20a	15.80de
۱۰۰٪ کوکوچیپس Cococheps	8.25e	4.26d	12.51d	3.06a	15.57e
50٪ پیت ماس+۲۵٪ ماسه+۲۵٪پرلیت 50% peat moss + 25% sand + 25% perlite	9.26d	5.33c	14.59c	3.27a	17.86c
50٪ پیت نخل+۲۵٪ ماسه+۲۵٪پرلیت 50% peat palm + 25% sand + 25% perlite	11.35a	7.43a	18.78a	3.47a	22.25a
50٪ کوکوپیت+۲۵٪ ماسه+۲۵٪پرلیت % cocopeat + 25% sand + 25% perlite	6.70f	3.23e	9.93e	2.28b	12.21f
50٪ کوکوچیپس+۲۵٪ ماسه+۲۵٪پرلیت 50% cococheps + 25% sand + 25% perlite	8.48e	5.65c	14.13c	3.26a	17.40cd

*درهرستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری دارند.

* Means followed by same letter are non significantly different at P<0.05 probability using Duncan's test.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج بدست امده در این تحقیق و با توجه به مسائل اقتصادی و استفاده از بازیافت ضایعات کشاورزی، می توان ضایعات نخل را به عنوان بستری مناسب برای جایگزینی با بستر رایج پیت ماس در پرورش پاندانوس توصیه نمود، هم‌چنین طی این بررسی مشخص گردید که مخلوط کردن ضایعات نخل با ماسه و پرلایت سبب بهبودی ویژگی‌های رشدی گیاه می‌گردد.

در مجموع، با توجه به نتایج بدست امده، از انجایی که پیت وارداتی بسیار گران قیمت است، کاربرد آن به عنوان بستر کشت در ایران توجیه اقتصادی ندارد. با در نظر گرفتن این که منابع زیادی از ضایعات نخل در جنوب کشور وجود داشته که از نظر خواص فیزیکی می تواند قابلیت های بالایی را برای استفاده در بسترهای کشت داشته باشند و هم چنین با توجه به قیمت مناسب آن‌ها نسبت به هر بستر دیگر در استان کرمان می تواند به عنوان بستر کشت مناسب توصیه شود.

منابع

1- Abdolahi Y., Yavarzade M.R., and VakiliM.A. 2011. Effect of the Growing Media and Fe and Zn on the Growth and Essential Oil of *Rosmarinus officinalis* L. in the Bam Region. Medicinal and Spice Plants Research. 1(4): 19–9. (in Persian with English abstract)
2- Borji H., Mohammadi Ghahsareh A., and Jafarpour M. 2010. Effects of Date Palam and Cocopeatsubstrates on yield and quality of tomato in soilless culture. Proceedings of the 5th National Conference on New Ideas in Agricultural Branch, Isfahan, Iran.
3- Burger D.W. 1997. Composted green waste as a container medium amendment for the production of ornamental plants. Hort Science. 32: 57-60.
4- Chen Y., Inbar Y., and Hadar Y. 1988. Composted agricultural wastes as potting media for ornamental plants. Soil Science. 145: 289-303.
5- Cull D.C. 1981. Alternative to peat as container media: Organic resources in UK. Acta Horticulturae. 126: 69-81.
6- Davidson H., Mecklenburg R., and Peterson C. 1998. Nursery management: Administration and culture. Second ed. Prentice-Hall, Inc. NJ. 173 p.
7- Eleni M., Sabri K., and Dimitra Z. 2001. Effect of growing media on the production and quality of two rose varieties. Acta Horticulturae. 548: 79-83.
8- Higaki, T., and Imanmura J.S. 1985. Performance of eood products as media for culture of Anthuriums. College of Hawaii. Research series. 40 p.
9- Hesami A., Amini F., Sarikhani Q., and Birghdarkashkol A. 2010. Use of Palm waste as an alternative to the Cocopeat hydroponic strawberry cultivation. Proceedings of the 2th National Conference on Agriculture and Sustainable Development.
10- Hematian Dehkordi M., Mohamadi Ghahsareh A., and Kalbasi M. 2010. Effect of palm peat and its mixtures with soil on yield and some growth index of hydroponically grown cucumber. Proceedings of the 5th National Conference on New Ideas in Agricultural Branch, Isfahan, Iran. 215 p.
11- Javanpour Heravi R., Babalar M., Mir Abdolbaghi M., and Askari M. 2005. Effect of Hydroponic nutrient solution and substrate on quantitative and qualitative characteristics of tomato growing in greenhouse. Journal of Agricultural Sciences Iranian. 36(4): 939-946. (in Persian)
12- Khosh Khui M., Shybany B., Rouhani L., and Tafazoli E. 2006. Principles of horticultural science. 14th printing. Shiraz University Press. Iran. 594 p.
13- Lichtenthaler H.K. 1987. Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. Methods of Enzymology. 148: 350-380.
14- Mashadijahafarpour A., and Henareh M. 2010. Allsubstratesused inhydroponic culture. 1th National Congress ofhydroponicsandgreenhouseproduction. Isfahan. 254 p.
15- Noguera P., Abad M., Noguera V., Puchades R., and Maquieira A. 2000. Coconut coir waste, a new and viable ecologically friendly peat substitute. Acta Horticulturae. 517: 279-286.
16- Pivot D., Reist A., Gillioz J.M., and Ryser J.P. 1998. Water quality, climatic enviroenment and mineral nutrition of tomato (*Lycopersicon esculentum*) in closed soilless cropping system. Acta Horticulturae. 458: 207-214.
17- Shinohara Y., Hata T., Mauro T., Hohjo M., and Ito T. 1999. Chimical and physical properties of the coconut-fiber substrate and the growth and productivity of tomato (*Lycopersiconesculentum*Mill) plants. Acta Horticulturae. 481: 145-149.
18- Smith, E.M., and Treaster S.A. 1992. Composted municipal sludge from two Ohio cities for container-grown woody ornamentals. Horticultural Abstracts. 62: 173.
19- Samiei L., Khalighi A., Kafi M., and Samavat S. 2004a. Peat Moss Substitutingwith Some Organic WastesinPothos (*Epipremnum aureum* golden pothos) growing media. Iranian Journal of Horticultural Sience and Technology. 6(2): 88-79. (in Persian)
20- Samiei L., Khalighi A., Kafi M., Samavat S., and Arghavani M. 2004b. An Investigation of Substitution of Peat Moss With Palm Tree Celluloid Wastes in Growing Aglaonema (*Aglaonema Commutatum* Cv. Silver Queen). Journal of Agricultural Sciences Iranian. 36(2):510–503.Journal of Agricultural Sciences Iranian. (in Persian)
21- Shabani T., Peyvast G.H., and Olfati J. 2011. Effect of different substrates on quantitative and qualitative traits of three pepper cultivars in soilless culture. Journal Science and Technology of Greenhouse Culture. 2(6): 11–21. (in Persian)
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- Yasui H. 1986. Characteristic of a new culture media and use. New Technology of Hydroponic Culture. Pp: 15-20.