استفاده از کمپوست آزولا به عنوان بستر کشت گیاه زینتی لیندا (*Beaucarnea recurvata* Lem.) در مقایسه با بسترهای تجاری پیت و کوکوپیت

علی خلقی اشکلک (۱)، محمد نقی پاداشت دهکایی (۲)، محمد صانعی شریعت پناهی (۳) جمشید حکمتی (٤)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه ازاد اسلامی واحد کرج، ۲- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان ، ۳- استاد و ٤- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

در این تحقیق تلاش شد تا رشد گیاه زینتی لیندا (پافیلی) (*Beaucarnea recurvata* Lem.) در بستر کشت کمپوست آزولا در مقایسه با بستر های تجاری معمول (پیت و کوکوپیت) بررسی شود. تیمارها عبارت بودند از:(۱) کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ (۲) کوکوپیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ (۳) ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ (٤) پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ پیت (۵) کمپوست آزولا ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪ (٦) کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪. در این تحقیق خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت که عبارت بودند از:جرم مخصوص ظاهری ، جرم مخصوص حقیقی، درصد تخلخل، درصد وزنی آب در بسترخیس، درصد وزن آب نسبت به بستر خشک (درصد ظرفیت نگهداری آب)، درصد حجمی آب ، درصد حجمی هوا ، درصد خاکستر ، درصد مواد جامد و افت بستر و همچنین خصوصیات شیمیایی بسترهای کشت که عبارت بودند از :درصد مواد آلی، درصد کربن آلی، درصد نیتروژن کل، نسبت C/N و مقادیر محلول فسفر ، پتاسیم ، سدیم، کلسیم ، منیزیم ، آهن ، منگنز، روی و هدایت الکتریکی (EC) و اسیدیته (pH) اندازه گیری شد. در این آزمایش شاخصهایی چون تعداد برگ، طول برگ، قطر غده، مساحت برگ، شاخص کلروفیل، و وزن تر و خشک شاخساره اندازه گیری شد.گیاهان رشد یافته در کمپوست آزولا، شاخصهای رشد بهتری را نسبت به بسترهای پیت و کوکوپیت نشان دادند.تمام شاخصهای اندازه گیری شده در گیاه بجز میزان کلروفیل با درصد نیتروژن کل در سطح ۱٪ و باجرم مخصوص ظاهری در سطح ۵٪ همبستگی مثبت داشتند. همچنین با نسبت C/N در سطح ۱٪ و درصد حجمی آب در سطح ۵٪ همبستگی منفی داشتند.

مقدمه

بسیاری از تولید کنندگان گلدانی گیاهان زینتی در شمال ایران از پیت یا کوکوپیت یا حتی خاک زراعی به عنوان بستر کشت گلدانی استفاده می کنند. در سطح دنیا پیت یک بستر کشت معمول و رایج برای تولید کنندگان گیاهان زینتی به شمار می آید.افزایش تقاضا و متعاقب آن بالا رفتن قیمت پیت به عنوان یک بستر کشت ایده آل در باغبانی باعث شده است که محققان به دنبال جایگزینهایی با کیفیت بالا و قیمت مناسب برای این ماده باشند (Chen *et al* 1988).

خاکه فیبر نارگیل[1]،که اصطلاحا در ایران کوکوپیت نامیده می شود، یک ماده باقیمانده از صنعت فیبر نارگیل است که در مناطق گرمسیری رواج دارد (Verdonck *et al,* 1984). افزایش استفاده از پیت به عنوان یک ماده ای که ظرفیت نگهداری آب بالایی دارد ، مورد بحث اقتصاددانان و حامیان محیط زیست می باشد (Wilson *et al*, 2001).تحقیق برای بسترهای جدید برای کشتهای بدون خاک اجتناب ناپذیر می باشد. زیرا پیت اسفاگنوم یک منبع فسیلی می باشد که منابع آن در حال کم شدن است

[1] Coconut coir dust

(Lemair *et al*,1985) .مواد زیادی به عنوان بستر کشت می توانند مورد استفاده قرار گیرند، که بستگی به کیفیت مواد و در دسترس بودن این مواد در هر منطقه دارد (Verdonck *et al*, 1985).

آزولا یک سرخس آبزی است که در شالیزارها و آبگیرها رشد می کند. این گیاه از نظر نیتروژن آلی غنی می باشد زیرا با یک نوع جلبک سبز-آبی به نام *Anabaena azollea* دارای زندگی همزیستی می باشد.این جلبک سبز آبی ، نیتروژنرا در هوا تثبیت می کند. به علت میزان بالای نیتروژن ، آزولا به نام کودی در اطراف مزارع نام برده می شود (Israel,*et al* 1995).از اوایل دهه ۱۹۷۰، در مؤسسه تحقیقات بین المللی برنج[1] در لوس بانوس فیلیپین[2] ، توجه به استفاده عملی از آزولا معطوف گردید.

کمپوست آزولا به عنوان بستر ریشه زایی برای گل میخک[3] استفاده شد و نشان داده شد. قلمه های رشد یافته در کمپوست آزولا ریشه زایی بیشتر و تشکیل جوانه ها و گلهای بیشتری را نسبت به سایر بسترها از خود نشان دادند (Anonymous *et al*,1992).

خلیقی و پاداشت دهکایی (۱۳۷۹) اثر کمپوستهای مختلف را در رشد و نمو گل جعفری پاکوتاه[4]مورد آزمایش قرار دادند و نتیجه گرفتند که کمپوست حاوی آزولا ۵۰٪ + پوست درخت ۵۰٪ و همچنین آزولا ۷۵٪ + وست درخت ۲۵٪ بهترین اثر را روی شاخصهای رشد گل جعفری داشت (خلیقی و همکاران ، ۱۳۷۹).

در این تحقیق اثر کمپوست آزولا بر رشد گیاه لیندا (*Beaucarnea recurvata* Lem.) در مقایسه با بسترهای تجاری و معمول مورد استفاده در سطح کشور و بین المللی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

بسترها عبارت بودند از :(۱) کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ (۲) کوکوپیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ (۳) ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ (٤) پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ پیت (۵) کمپوست آزولا ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪ (٦) کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰. در دوره رشد گیاه از هیچ گونه کود و مواد مغذی برای گیاهان استفاده نشد. میانگین دمای مینیمم و ماکزیمم گلخانه در طول آزمایش به ترتیب ۱۵ و ۳۵ درجه سانتیگراد بود.

اندازه گیری ویژگی های فیزیکی و شیمیایی بسترهای مورد استفاده در آزمایش

خصوصیات فیزیکی اندازه گیری شده عبارت بودند از : جرم مخصوص ظاهری، جرم مخصوص حقیقی، درصد مواد آلی،درصد تخلخل، درصد وزنی آب در بستر خیس، درصد نگهداری آب (درصد وزنی آب بستر به وزن خشک بستر)، درصد ذرات جامد و افت بستر. برای اندازه گیری خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت از روش ارایه شده توسط چن و همکاران (۱۹۸۸) استفاده شد (Chen *et al*, 1988).

[1] International Rice Research Institute(IRRI)

[2] Los Bonos, Philippine

[3] Dianthus caryophyllus

[4] *Tagets patula*

جهت اندازه گیری هدایت الکتریکی (EC) و اسیدیته (pH) با استفاده از روش استاندارد استرالیا از بستر ها عصاره تهیه شد و سپس توسط دستگاه EC- سنج و pH– سنج شرکت هانا اندازه گیری شد (Anonymouse, 1996). در این آزمایش نیتروژن کل بستر ها توسط دستگاه کجلتک[1] مدل ۲۳۰۰ ساخت شرکت فوس[2] سوئد به روش اندازه گیری ازت گیاه استفاده شد.

مقادیر محلول عناصر پتاسیم ، فسفر ، کلسیم ، منیزیم ، آهن ، منگنز، روی و سدیم بر اساس استاندارد استرالیا (Anonymous et al, 1997) و با دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد.

د- شاخصهای رشد گیاه زینتی لیندا (پافیلی)

در این آزمایش طول برگ ، تعداد برگ، قطر غده، وزن تر و خشک اندام هوایی، شاخص کلروفیل، سطح برگ مورد اندازه گیری قرار گرفت.

ه- طرح آماری و تجزیه آماری

برای اجرای این تحقیق از طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار استفاده شد. تمامی داده ها مورد آنالیز واریانس قرار گرفت. مقایسه میانگین در سطح ۵٪ و همبستگی بین صفتهای وابسته (شاخصهای رشد) و صفات مستقل (خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بسترهای کشت) توسط نرم افزار SPSS-15 انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس موارد اندازه گیری شده نشان داد که بجز میزان عنصر روی (Zn) بقیه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی در سطح ۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی داری نشان دادند.

از نظر خصوصیات فیزیکی اندازه گیری شده بر اساس جدول شماره ۱، تیمار کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ بیشترین میزان درصد خاکستر را نشان داد. در مرتبه بعدی تیمار پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ و کوکوپیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ قرار داشتند. از نظر درصد مواد آلی ، بیشترین میزان در تیمار کمپوست آزولا ۵۰٪ + پوست برنج۵۰٪ و کمترین میزان مواد آلی در تیمار کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت۵۰٪ اندازه گیری شد. میزان جرم مخصوص ظاهری بسترهای دارای پیت بیشترین مقدار و بستر های دارای کوکوپیت کمترین مقدار را نشان دادند. جرم مخصوص ظاهری تیمارهای دارای آزولا دارای حد متوسط بودند. جرم مخصوص ظاهری بسترهای مورد استفاده در این آزمایش در حد جرم مخصوص ظاهری مطلوب ارایه شده توسط چن و همکاران (۲۰۰۳) بود (Chen, *et al* 2003). جرم مخصوص حقیقی آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ بیشترین میزان را داشت. بسترهای دارای درصد های بالاتر پرلیت جرم مخصوص حقیقی بیشتری را نشان دادند. بسترهای شامل کوکوپیت بیشترین میزان تخلخل را نشان دادند. و بین بستر آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ و کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ از نظر آماری اختلاف معنی داری مشاهده نشد. درصد وزنی آب در بستر مرطوب در تیمار کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ بیشترین مقدار را نشان داد. تیمارهای کوکوپیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ و پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ از نظر آماری تفاوت معنی داری نداشتند و در مرتبه بعدی بودند. بسترهای مربوط به آزولا کمترین میزان درصد آب در بستر خیس را داشتند. درصد وزنی آب نسبت به وزن خشک بستر (ظرفیت نگهداری آب) در کوکوپیت ۸۰٪ +

[1] Kjeltec

[2] Foss

پرلیت ۲۰٪ بیشترین مقدار بود و در بستر های دارای آزولا کمترین مقدار را به خود اختصاص داده بود. درصد حجمی آب در تیمار کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ و پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ اندازه گیری شد و تیمارهای آزولا کمترین مقدار را نشان دادند.

از نظر درصد حجمی هوا بسترهای آزولا بیشترین میزان را نشان دادند و کمترین میزان از تیمارهای کوکوپیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ گزارش شد. درصد مواد جامد در تیمار پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ بیشترین میزان و در بسترهای کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ ، کوکوپیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ و کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ کمترین میزان بود. بیشترین میزان افت بستر در تیمارهای مربوط به آزولا اتفاق افتاد. سایر تیمارها (بسترهای پیت و کوکوپیت) افت بستر کمتری را نشان دادند و از نظر آماری اختلاف معنی داری از نظر آماری نداشتند.

Table1. Physical characteristics of substrates

جدول۱- مقایسه میانگین خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت

No.	Treatments تیمار	Ash% درصد خاکستر	O.C% درصد مواد آلی	B.D جرم مخصوص ظاهری	P.D جرم مخصوص حقیقی	Porosity% درصد تخلخل	WWF% درصد وزن آب در بستر مرطوب	Water Weight % درصد وزن آب نسبت به بستر خشک (ظرفیت نگهداری آب)	WV% درصد حجمی آب	AV% درصد حجمی هوا	Solid% درصد ذرات جامد	Shrinkage(cm) افت بستر
1	coco80%+Pr20% کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰%	47.33%c†	53%c	0.079e	1.87c	96%a	88.66%a	775%a	62%a	34%d	4.24%c	2.276c
2	coco50%+Pr50% کوکوپیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪	68.33%b	32%d	0.092c	2.123b	95.66%ab	85%b	571.33%b	52.66%b	43%c	4.34%c	1.81c
3	Pt80%+Pr20% پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪	36.333%d	63.66%b	0.107a	1.77d	94%d	85.33%b	587%a	63%a	31%d	6.05%a	2.076c
4	Pt50%+Pr50% پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪	63.66%b	36.33%d	0.107a	2.07b	95%bc	80%c	404%c	43.33%c	51.66%b	5.17%b	2.45c
5	Az50%+RH50% کمپوست آزولا ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪	14.66%e	85%a	0.088c	1.60e	94.33%cd	77%d	334.66%d	29.66%d	65%a	5.5%b	4.38a
6	Az50%+Pr50% کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪	79.33%a	21%e	0.098b	2.27a	95.66%ab	74.33%d	295.33%d	29.33%d	66.66%a	4.34%c	3.426b

†Means in each column with the same letters are not significant at the 5% level of probability using DMRT.

† در هر ستون میانگینهایی که دارای حروف یکسانی هستند در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن دارای تفاوت معنی دار نیستند.

مقایسه میانگین خصوصیات شیمیایی بسترهای کشت نشان داد که درصد نیتروژن کل در بسترهای دارای آزولا بیشترین میزان و در بستر پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ کمترین مقدار را نشان داد. درصد مواد آلی و درصد کربن آلی در بستر کمپوست آزولا ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪بیشترین مقدار بود در بستر کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ کمترین میزان را نشان داد. نسبت C/N در بستر کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ بیشترین و در بستر کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ کمترین میزان را نشان داد. میزان فسفر

محلول[1] در دو بستر دارای آزولا بیشترین مقدار را نشان دادند. پتاسیم در بسترهای کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪، کمپوست آزولا ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪ و کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ بیشترین مقدار اندازه گیری شد. سدیم در بستر کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ بیشترین میزان را نشان داد، پس از آن بستر کمپوست آزولا ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪ و کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ در مرتبه بعدی بودند و کمترین مقدار از بستر کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ گزارش شد. بسترهای شامل آزولا کمترین میزان کلسیم را در مقایسه با پیت و کوکوپیت نشان دادند و بیشترین میزان کلسیم در تیمارهای مربوط به کوکوپیت و پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ اندازه گیری شد.در بسترهای شامل پیت و آزولا ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪ بیشترین میزان منیزیم اندازه گیری شد. میزان آهن در بسترهای دارای پیت بالاترین مقدار بود. در بسترهای دارای آزولا منگنز بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده بود. میزان روی در بسترهای کشت مورد استفاده در این آزمایش اختلاف معنی داری از نظر آماری در سطح ۵٪ نشان نداد. میزان EC در بسترهای کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ و آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ بیشترین میزان را نشان دادند. میزان pH در بستر کمپوست آزولا ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪ بیشترین مقدار و در بستر پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ اندازه گیری شد.

جدول ۲-خصوصیات شیمیایی بسترهای کشت

No	Treatment تیمار	N% درصد نیتروژن	O.C % درصد مواد آلی	C% درصد کربن آلی	C/N نسبت C/N	P(ppm) فسفر	K(ppm) پتاسیم	Na meq/lit سدیم	Ca (meq/lit) کلسیم	Mg(meq/lit) منیزیم	Fe(ppm) آهن	Mn (ppm) منگنز	Zn(ppm) روی	EC هدایت الکتریکی	pH اسیدیته
1	coco80%+Pr20% کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪	0.39 %d†	52.83%c	31.08%c	79.78a	0.83c	340.33a	8.66b	1.33a	2.4b	0.03c	1.076c	0.413a	1.28ab	6.49c
2	coco50%+Pr50% کوکوپیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪	0.28 %d	31.83%d	18.72%d	67.12b	1.8bc	222b	7c	1.13a	2.53b	0.09c	1.183c	0.25a	0.65c	6.5c
3	Pt80%+Pr20% پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪	0.88 %b	63.66%b	37.45%b	42.25c	2.83bc	140c	1.53d	1.2a	4a	1.06a	0.86c	0.99a	0.113e	5.23e
4	Pt50%+Pr50% پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪	0.58 %c	36.33%d	21.37%d	36.79d	3.16b	140c	1d	1.2a	3ab	0.69b	0.75c	0.75a	0.086e	5.626d
5	Az50%+RH50% کمپوست آزولا ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪	1.046%a	85%a	50%a	48.73d	9a	340a	9.66b	0.26b	3.33ab	0.093c	6.1b	19.03a	1.09b	7.15a
6	Az50%+Pr50% کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪	1.17 7%a	20.83%e	12.25%e	10.462e	8.46a	305a	12a	0.53b	2.53b	0.13c	6.93a	0.51a	1.326a	6.96b

†Means with the same letters are not significant at the 5% level of probability using DMRT at p= 0.05

†در هر ستون میانگینهایی که دارای حروف یکسانی هستند در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن دارای تفاوت معنی دار نیستند.

مقایسه میانگین شاخصهای رشد گیاهان در این آزمایش نشان داد که از نظر تعداد برگ، بسترهای دارای کمپوست آزولا بیشترین تعداد برگ را داشتندو کمترین تعداد برگ متعلق به بسترهای کوکپیت بود. بیشترین میزان طول برگ در بستر کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ و کمترین میزان در بسترهای کوکوپیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ و پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ مشاهده شد. بیشترین میزان قطر غده در بستر پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪ اندازه گیری شد و کمترین مقادیر در بسترهای کوکوپیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ و پیت ۵۰٪

[1] Soluble

+ پرلیت ۵۰٪.اندازه گیری شد. مساحت برگ در دربسترهای دارای کمپوست آزولا بیشترین مقدار و در بسترهای حاوی کوکوپیت کمترین میزان را نشان داد. میزان کلروفیل اندازه گیری شده در تیمارهای دارای ازولا بیشترین مقدار بود و از نظر آماری اختلاف معنی داری با بسترهای دارای کوکوپیت در سطح ۵٪ نداشت. وزن تر و خشک شاخساره در گیاهان رشد یافته در بسترهای آزولا بیشترین میزان را نشان داد وکمترین مقدار در بستر کوکوپیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪ گزارش ش‌د.

Table 3 - Growth indices of pony tail-palm plants in substrates.

جدول ۳- جدول مقایسه میانگین شاخصهای رشد اندازه گیری شده در آزمایش

No	Treat تیمار	NL تعداد برگ	LL طول برگ	DC قطر غده	Leaf Area سطح برگ	Chlorophyll شاخص کلروفیل	F.W.S وزن تر اندام هوایی	D.W.S وزن خشک اندام هوایی
1	coco80%+Pr 20% کوکوپیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪	30.5c	29.62c	43.053b	11.83d	24.49ab	16.98e	3.945e
2	coco50%+Pr 50% کوکوپیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪	33.33c	34.123c	45.953b	14.01d	22.53ab	21.21e	5.1e
3	Pt80%+Pr20% پیت ۸۰٪ + پرلیت ۲۰٪	41.08ab	40.126b	51.9a	22.33c	20.84b	43.405c	11.37c
4	Pt50%+Pr50% پیت ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪	40.25b	33.81c	45.32b	16.56d	13.95b	31.125d	7.86d
5	Az50%+RH50% کمپوست آزولا ۵۰٪ + پوست برنج ۵۰٪	41.16ab	43.26b	52.34a	27.96b	28.58a	57.53b	13.79b
6	Az50%+Pr50% کمپوست آزولا ۵۰٪ + پرلیت ۵۰٪	47.58a	49.37a	57.03a	35.94a	27.85a	82.14a	19.74a

†Means with the same letters are not significant at the 5% level of probability using DMRT at p= 0.05

†در هر ستون میانگینهایی که دارای حروف یکسانی هستند در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن دارای تفاوت معنی دار نیستند.

منابع:

Anonymous. (1997). *Patent No. AS 4454-1997.* Australia.

Anonymouse. (1996). *Patent No. AS 3743.* Australia.

Chen, Y., Inbar, Y., & Hadar, Y. (1988). composted agricultural wastes as potting media for ornamental plants. *145* (4), 298-303.

Claret, C. L., & Loez, C. J. (1989). Rapid technique of organic fertilizer production., *6-7*, p. 95.

Israel, D. C., Trabajo, F. M., & Nayve, C. M. (1995). *Production, Utilization and Trade of Environmentally Preferable Products in the Philippines.* Philippine Institute for Development Studies.

Papafotiou, M., Kargas, G., & Lytra, I. (2006). Olive-mill waste compost as a growth medium component for foliage potted plants. *40* (5), 1746-1750.

Verdonck, O. (1984). Reviewing and evaluation of new materials used as substrates. *Acta Horticult.*, *150*, pp. 467-473.

Verdonck, O., Boodt, M. D., Sradict, P., & Pennick, R. (1985). The use of tree bark and tobbacco waste in agriculture and horticulture. *composting of agriculture and other wastes* , 203-215.

Wilson, S. B., Stoffella, P. J., & Graetz, D. A. (2002). development of compost -based media for containerized pereniails. *93*, 311-320.

پاداشت دهکایی, م. ن., خلیقی, ا., کاشی, ع., نادری, ر. ا. (۱۳۸۲). بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی کمپوست ضایعات چای و ارزیابی آن با استانداردهای محیط کشت گیاهان زینتی. *نخستسن همایش بین المللی چای. ۱*, ص. ۶۰-۵۷. لاهیجان: سازمان چای کشور.

Abstract:

In this research, we tried to evaluate the growth of ponytail–palm in azolla compost and compare it with plants growth in growth in peat and coconut coir dust (cocopeat). The treatments were cocopeat 50%+Perlite 50%, cocopeat 80%+Perlite 20%, Peat50%+Perlite50%, Peat80%+Perlite 20%, Azolla 50%+Rice Hull 50%, Azolla 50%+Perlite 50%. In this research Bulk Density (BD), Particle Density (PD), Porosity%,, water weight in wet sample%, water holding capacity%, WV%, AV%, Solid%, Shrinkage, N, P, K, O.C%, C%, C/N ratio, P, K , Na, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Ash, O.C, and EC, pH of substrates analyzed. Length of leaf, Number of leaf Diameter of corm, chlorophyll index leaf area, fresh and dry weight of shoot of plants evaluated too. In the research we did not used any kind of fertilizer.

Keywords: Potting substrates, Agricultural waste compost, Azolla, *Beaucarnea recurvata*, Ponytail palm, peat, coconut coir dust.