نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷، ص. ۳۵۷-۳۴۵
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 32, No.2, Summer 2018, P. 345-357
ISSN: 2008 - 4730

تأثیر ترکیب خاک معدنی توف با بسترهای آلی مرسوم بر برخی ویژگی‌های رشدی و گلدهی آلسترومریا گلدانی

جیران قنبری زاده[۱]- داود نادری[۲*]- احمد رضا گلپرور[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۰۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۰۶

چکیده

گیاه زینتی آلسترومریا با عمر گل بالا به صورت شاخه بریده و گلدانی در منازل و فضاهای سبز مورد استفاده قرار می‌گیرد. امروزه، انتخاب بستر کشت مناسب یکی از عوامل اصلی تولید گیاهان گلدانی با کیفیت می‌باشد. به منظور بررسی تأثیر بسترهای کشت پیت‌ماس، کوکوپیت، خاک‌برگ و کمپوست مصرفی قارچ در سه سطح (۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد) در ترکیب با خاک معدنی و تیمار شاهد (۱۰۰ درصد خاک معدنی توف) بر خصوصیات رشدی و گلدهی آلسترومریا گلدانی، در سال ۱۳۹۴ آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) اجرا شد. در نهایت تعداد برگ، تعداد گل و تعداد شاخه گل‌دهنده، وزن تر و خشک اندام هوایی، اندازه ریزوم و ماندگاری گل‌ها ارزیابی شد. نتایج نشان داد، بیشترین تعداد برگ، گل و تعداد شاخه‌های گل‌دهنده، اندازه ریزوم و وزن خشک اندام هوایی در تیمار ۸۰ درصد پیت‌ماس به همراه ۲۰ درصد خاک معدنی مشاهده گردید. همچنین بیشترین ماندگاری گل در تیمارهای ۸۰ درصد پیت‌ماس و ۴۰ درصد کوکوپیت در ترکیب با خاک معدنی حاصل شد. از طرفی، بیشترین وزن تر اندام هوایی در تیمارهای ۸۰ درصد پیت‌ماس و ۶۰ درصد کمپوست مصرفی قارچ به همراه خاک معدنی مشاهده شد. طبق نتایج این پژوهش، وجود پیت‌ماس و کوکوپیت در بستر تأثیر معنی‌داری بر افزایش خصوصیات رشدی و گلدهی آلسترومریا نشان دادند. بنابراین کاربرد این مواد در ترکیبات بستر جهت رشد گیاهان گل‌دار به خصوص آلسترومریا توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بستر کشت، پیت‌ماس، خاک‌برگ، کمپوست مصرفی قارچ، کوکوپیت

مقدمه

گل آلسترومریا یا سوسن پرویی[۴] از خانواده سوسن‌سانان[۵]، گیاهی علفی و تک لپه به صورت یک‌ساله یا چندساله حساس به سرما که در مناطق گرمسیری گیاهی علفی دائمی است (۳۹) و به علت دارا بودن گل‌های بسیار زیبا با طیف رنگ‌های نارنجی، صورتی، بنفش، قرمز، زرد، سفید، دوره گلدهی مناسب و همچنین عملکرد بالا، مورد توجه بسیاری از افراد می‌باشد (۱۷ و ۲۲). آگاهی از شرایط محیطی مطلوب شامل دما، نور، تهویه و بستر کشت مناسب جهت رشد بهینه در افزایش عملکرد و کیفیت گیاهان نقش مؤثری دارد. یکی از عوامل تولید که در پرورش گل و گیاهان زینتی دارای اهمیت فراوان است، توجه به بستر کشت آن‌ها می‌باشد. یک بستر کشت مناسب افزون بر داشتن ویژگی‌های 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 مقرون به صرفه باشد (۴۲ و ۳). امروزه کشاورزی پایدار بر پایه‌ی مصرف مواد آلی و کودهای زیستی با هدف حذف یا کاهش مصرف مواد شیمیایی می‌تواند نقش مهمی در باروری، حفظ فعالیت‌های زیستی، بهبود سلامت محصولات کشاورزی و راه حلی برای کاهش خسارات زیست محیطی حاصل از مصرف کودهای شیمیایی به شمار آید (۲۳ و ۵۱). بسترهای آلی مورد استفاده در این صنعت شامل پیت‌ماس، بقایای چوب، الیاف نارگیل، تفاله‌ی نیشکر، خاکبرگ، کمپوست مصرفی قارچ و بسترهای

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشکده کشاورزی گروه علوم باغبانی
۲- استادیار گروه علوم باغبانی و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)
۳- دانشیار گروه علوم زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)
(*-نویسنده مسئول: (Email: d.naderi@khuisf.ac.ir
DOI: 10.22067/jhorts4.v32i2.66183
4- *Alstroemeria* spp.
5- Liliaceae

معدنی شامل پرلیت، ورمی‌کولیت، پشم سنگ، فوم پلی‌استر، شن و غیره می‌باشند. مواد آلی به صورت عامل چسباننده، ذرات خاک را به هم متصل نموده، خاک را نرم و متخلخل می‌کند و باعث تهویه مطلوب، بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و همچنین حاصلخیزی خاک می‌گردد (۱۸). استفاده از کودهای آلی مانند کود سبز و کمپوست نیز به افزایش ماده آلی، نیتروژن، ظرفیت تبادل کاتیونی، تبادلات گازی، بهبود ساختمان خاک و افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک منتهی می‌شود (۹).

کمپوست مصرفی قارچ یکی از فرآورده‌های جانبی صنعت تولید قارچ‌های خوراکی است که به بقایای بستر پرورش قارچ اطلاق می‌شود و می‌تواند به عنوان یکی از اصلاح‌کننده‌های آلی با کیفیت، نقش مؤثری در افزایش پایداری سیستم‌های زراعی داشته باشد. این ماده آلی می‌تواند در موارد مختلف کشاورزی و باغبانی جهت تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، بهبود شرایط زهکشی و افزایش فعالیت میکروبی در خاک مورد استفاده قرار گیرد (۱۲ و ۲۷). کوکوپیت نیز بستری سبک با تخلخل بالا (بیش از ۹۴ درصد) و اسفنجی شکل شبیه پیت ماس است که از فرآوری پوسته‌ی میوه نارگیل به دست می‌آید. این ماده از تهویه مطلوبی برخوردار بوده، آب را نسبتاً به خوبی در دسترس گیاه قرار می‌دهد و به عنوان یک ماده جاذب مناسب برای حذف فلزات سنگین موجود در آب آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۱ و ۳۷). همچنین موادی مانند پیت و دیگر خاک‌های آلی به طور معمول در اسپانیا به عنوان سوبستریت در تولید گیاهان زینتی به کار می‌روند (۱۶).

پیت ماس به عنوان ماده گیاهی دارای pH اسیدی بین سه تا چهار است که به مقدار کمی تجزیه شده و در زمین‌های مرطوب و شرایط بی‌هوازی مانند مرداب‌ها و باتلاق‌ها تشکیل می‌گردد (۲۶ و ۱۴). اهمیت پیت به عنوان بخشی از مواد تشکیل‌دهنده بستر کشت مربوط به خصوصیاتی است که مهم‌ترین آن‌ها ظرفیت نگهداری آب بالا، تهویه مناسب، وزن حجمی کم، ظرفیت تبادل کاتیونی بالا و EC پایین است (۵). به طور کلی پیت دارای خصوصیاتی فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی عالی برای رشد گیاه می‌باشد که این خصوصیات با توجه به شرایط اولیه تولید آن، می‌تواند متفاوت باشد (۲۴ و ۳۰). به عنوان مثال، پیت‌های جوان یا کمتر تجزیه شده نسبت به پیت‌هایی که بیشتر تجزیه شده‌اند، تمایل به ظرفیت نگهداری آب بیشتری دارند (۱۳ و ۴۱). خاکبرگ نیز یکی دیگر از مواد آلی است که به وسیله کاهش جرم حجمی باعث بهبود خصوصیات فیزیکی خاک می‌شود و همچنین موجب افزایش تخلخل کل و ظرفیت نگهداری آب می‌گردد (۴۵).

در یک پژوهش در ارتباط با تأثیر بسترهای مختلف کشت بر روی خصوصیات رویشی گیاه ژربرا مشخص شد که بیشترین طول دمگل و قطر گل در ترکیب بستر کشت حاوی کوکوپیت، کمپوست مصرف شده قارچ، خاک باغچه، سیلت و شن حاصل شده است (۱۹). در پژوهشی دیگر بیشترین ارتفاع گیاه، قطر گل، تعداد ریشه و شاخه جانبی گل کوکب در بستر کوکوپیت و بیشترین تعداد گل در ترکیب بستر حاوی سیلت، کوکوپیت، پسماند فاضلاب، کمپوست مصرفی قارچ و پوست برنج حاصل شد (۴۶). در مطالعه‌ای دیگر بیشترین تعداد ریشه اولیه، طول ریشه، تعداد برگ، سطح برگ، وزن تر ریشه و ساقه، وزن خشک ریشه و ساقه و همچنین کیفیت در گیاه دراسنا، در بستر کشت حاوی ماسه، کمپوست مصرفی قارچ، کوکوپیت و پیت مشاهده گردید (۵۰). بیشترین قطر ساقه اصلی و برگ اولیه گیاه شاه‌پسند در بستر ترکیبی حاوی خاک معمولی، پرلیت و پیت (به ترتیب با نسبت‌های ۴۰، ۳۰ و ۳۰ درصد) حاصل شد (۳۳). همچنین، بیشترین وزن خشک ساقه گل‌های پریوش و حنا و بیشترین قطر ساقه گل پریوش در بستر کشت حاوی کمپوست زباله‌های گیاهی، پیت‌ماس و پرلیت (به ترتیب با نسبت‌های ۲۵، ۵۰ و ۲۵ درصد) مشاهده گردید (۳۶).

با توجه به اهمیت گل آلسترومریا در صنعت گل‌کاری به صورت گل شاخه بریده و گلدانی، در این پژوهش تأثیر مواد آلی مختلف در ترکیب با ماده معدنی توف، در بستر کشت بر خصوصیات رشدی این گیاه مورد ارزیابی قرار گرفت. لازم به ذکر است طبق تحقیقات صورت گرفته تابحال هیچ پژوهشی در مورد ماده معدنی توف گزارش نشده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در محل مرکز تحقیقات گلخانه‌ای دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) انجام شد. جهت کشت گیاهان در ترکیب‌های مختلف بستر کشت، ابتدا ریزوم‌ها با سایز نسبتاً یکسان دارای سه تا چهار ساقه‌ی دو تا دو و نیم سانتی‌متری در عمق پنج سانتی‌متری گلدان‌ها کشت شدند. کف هر گلدان چهار لیتری، حدود سه سانتی‌متر لیکا جهت زهکش ریخته شد و مابقی حجم گلدان با ترکیب‌های مختلف بسترهای کشت پر گردید. تیمارهای مورد بررسی شامل خاک معدنی توف به عنوان شاهد، کوکوپیت، کمپوست مصرفی قارچ، پیت‌ماس و خاکبرگ (به ترتیب با نسبت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد) در ترکیب با خاک معدنی (به ترتیب با نسبت‌های ۶۰، ۴۰ و ۲۰ درصد) مورد بررسی قرار گرفت. منشأ خاک معدنی مورد استفاده از سنگی به نام توف بود که از تحکیم خاکسترهای آتشفشانی حاصل

می‌شود. حدود چهل روز پس از کاشت گیاهان، گل‌های به وجود آمده روی بوته‌ها حذف شد تا گیاهان در محیط کشت جدید استقرار یابند. پس از کاشت ریزوم‌ها و انجام آبیاری اولیه، آبیاری مطابق با شرایط بستر کشت و شرایط محیطی در فصل بهار سه روز یک‌بار و در فصل تابستان دو روز یک‌بار بر اساس ظرفیت مزرعه‌ای بسترها صورت گرفت. در طول مدت رشد، مبارزه با حشرات و آفات بر طبق روش‌های مبارزه بیولوژیک با استفاده از کارت زرد تله برای جذب حشرات مخصوصاً مگس سفید انجام شد. در طول مدت اجرای پژوهش برای خنک کردن محیط رشد گیاهان از سیستم فن و پد استفاده شد. دمای روزانه و شبانه در گلخانه به‌ترتیب ۲۵ و ۱۸ ± ۲ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی گلخانه حدود ۵۰ درصد بود.

برای ارزیابی صفات مورد نظر در پایان آزمایش تعداد برگ‌های هر ساقه در هر گیاه شمارش و در نهایت مجموع آن‌ها محاسبه شد. همچنین، تعداد گل‌های تشکیل شده روی هر بوته در طول اجرای پژوهش شمارش و در انتها میانگین گرفته شد. جهت ارزیابی میزان ماندگاری گل‌ها روی ساقه، زمان تغییر رنگ غنچه‌های گل از رنگ سبز و باز شدن آن‌ها تا زمان شروع پژمردگی و از بین رفتن گلبرگ‌ها یادداشت و تعداد روز محاسبه گردید. به‌منظور اندازه‌گیری صفت اندازه ریزوم، تفاوت اندازه ریزوم در ابتدا و انتهای آزمایش مدنظر قرار گرفت. همچنین جهت اندازه‌گیری وزن تر و خشک اندام هوایی، تمامی ساقه‌ها و جوانه‌ها از ریزوم جدا و به کمک ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن شدند. سپس نمونه‌ها به مدت ۷۲ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و پس از خشک شدن، وزن خشک آن‌ها ارزیابی شد.

آنالیزهای فیزیکی و شیمیایی ترکیب‌های مختلف بستر کشت

بدین منظور، میزان اسیدیته (pH) با استفاده از دستگاه pH متر مدل ۲۶۲ و قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع (EC) توسط هدایت‌سنج متر – اهم مدل ۶۶۴ ارزیابی شد (۶).

میزان فسفر بسترهای کشت طبق روش اولسن با استفاده از اسپکتروفتومتر، نیتروژن طبق روش کجلدال و پتاسیم به وسیله فلیم فتومتر اندازه‌گیری شد (۷، ۲۵ و ۳۵). غلظت عناصر آهن، روی، مس و منگنز نیز توسط دستگاه جذب اتمی پرکین المر مدل ۳۰۳۰[1] قرائت گردید. ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) از طریق اندازه‌گیری غلظت سدیم خارج شده به کمک روش شعله‌سنجی و محاسبه آن بر حسب میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم نمونه به دست آمد (۳۸). همچنین کربن آلی بر طبق روش والکی بلک[2] اندازه‌گیری شد (۲۰).

نتایج آنالیزهای فیزیکی و شیمیایی ترکیب‌های آلی و معدنی مورد استفاده در جدول (۱ و ۲) گزارش شده است. جهت اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری، نمونه‌های خشک شده به میزان ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب در استوانه مدرج قرار داده شد و پس از وزن شدن، جرم مخصوص ظاهری بر حسب گرم بر سانتی‌متر مکعب محاسبه گردید. وزن مخصوص حقیقی نیز توسط پیکنومتر بر طبق فرمول (وزن مخصوص حقیقی = وزن نمونه/ حجم نمونه) ارزیابی شد. به طوری که، حجم نمونه: (وزن خشک نمونه + وزن آب و پیکنومتر) – وزن پیکنومتر و محلول نمونه‌ها در نظر گرفته شد (۶).

جهت محاسبه ظرفیت نگهداری آب، بسترهای کشت توسط آب اشباع و سپس روی کاغذ صافی قرار داده شد تا آب ثقلی آن‌ها خارج شود. پس از خروج آب ثقلی، میزان رطوبت باقیمانده پس از خشک شدن به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد، به روش وزنی تعیین گردید (ظرفیت نگهداری آب= وزن تر بستر – وزن خشک بستر / حجم سیلندر × ۱۰۰) (۲۹). برای اندازه‌گیری میزان تخلخل نیز، ابتدا یک استوانه فلزی را داخل بافت بستر مورد نظر فرو کرده و بدون اینکه بافت به هم بخورد، به اندازه آن نمونه انتخاب گردید. سپس در یک استوانه به حجم ۱۰۰۰ سی‌سی، ۶۰۰ سی‌سی آب به همراه نمونه مورد نظر ریخته شد. پس از آن تا زمانی که حباب‌های آن به طور کلی خارج شود، حجم مخلوط به دست آمده محاسبه شد که محاسبه این اختلاف میزان تخلخل کل بستر را مشخص کرد (درصد تخلخل خاک= ۱– وزن مخصوص ظاهری خاک / وزن مخصوص حقیقی خاک × ۱۰۰) (۶).

تجزیه و تحلیل آماری

این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی در گلخانه با ۱۳ تیمار و در چهار تکرار اجرا شد. در نهایت ۵۲ واحد آزمایشی مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS، مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون LSD در سطح پنج درصد آماری و رسم نمودارها به کمک نرم افزار Excel انجام شد.

1- Perkin-Elmer 3030

2- Walkely-Black

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی خاک معدنی توف و بسترهای آلی

Table 1- Physical properties of tuff mineral soil and organic media

خصوصیات فیزیکی Physical properties	مواد اولیه Substrate				
	خاکبرگ Leaf manure	پیت‌ماس Peat moss	کمپوست مصرفی قارچ Mushroom compost	کوکوپیت Cocopeat	خاک معدنی توف Tuff mineral soil
تخلخل Porosity (%)	49	94	65.5	87	5.65
ظرفیت نگهداری آب Water holding capacity (%)	74.55	359.1	110.53	517.85	48.55
وزن مخصوص حقیقی Actual density of soil (g/cm^3)	1	0.16	2	0.43	2.2
وزن مخصوص ظاهری Apparent specific weight of soil (g/cm^3)	0.88	0.12	0.73	0.13	0.85

جدول ۲- خصوصیات شیمیایی خاک معدنی توف و بسترهای آلی

Table 2- Chemical properties of tuff mineral soil and organic media

خصوصیات شیمیایی Chemical Properties	مواد اولیه Substrate				
	خاکبرگ Leaf manure	پیت‌ماس Peat moss	کمپوست مصرفی قارچ Mushroom compost	کوکوپیت Cocopeat	خاک معدنی توف Tuff mineral soil
اسیدیته pH	7.53	4.85	7.43	6.39	7.96
هدایت الکتریکی EC (dS/m)	7.54	1.45	5.37	4.39	5.64
کربن آلی OC (%)	12.52	47.76	13.58	44.63	0.18
نسبت کربن به نیتروژن C/N	7.82	41.89	7.94	36.28	18
ظرفیت تبادل کاتیونی CEC	31.58	69.02	24.06	60.02	25.7
نیتروژن N (%)	1.6	1.14	1.71	1.23	0.01
فسفر P (mg/kg)	100.46	73.72	178.38	89.74	13.42
پتاسیم K (mg/kg)	5450	7291.4	6400	9217.1	189.95
آهن Fe (mg/kg)	72.74	63.31	47.53	0.563	87
منگنز Mn (mg/kg)	38.82	70	26.45	2.02	7.32
مس Cu (mg/kg)	1.3	6.09	2.83	46.60	1.43
روی Zn (mg/kg)	47.75	73.4	28.55	17.13	1.5

نتایج

تعداد برگ، گل و شاخه گل‌دهنده

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد، پارامترهای رشدی گیاه آلسترومریا به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر نوع بستر کشت قرار گرفتند به‌طوری که، اثر تیمار بسترهای کشت بر تعداد برگ، تعداد گل و تعداد شاخه گل‌دهنده در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). بر طبق نتایج بیشترین تعداد برگ (۷۳۴/۵) و شاخه گل‌دهنده (۱۱/۷۵) در تیمار ۸۰ درصد پیت‌ماس حاصل شد که تفاوت معنی‌داری را با گروه شاهد (۱۰۰ درصد خاک معدنی توف) نشان داد. بیشترین تعداد گل (۵۱) نیز در تیمار ۸۰ درصد پیت‌ماس به‌دست آمد که تفاوت معنی‌داری با تیمار ۶۰ درصد کوکوپیت به همراه خاک معدنی نشان نداد. علاوه بر آن، در تیمار ۱۰۰ درصد خاک معدنی، اندام هوایی گیاه هیچ‌گونه رشد رویشی نداشت و در بین سایر بسترهای کشت مورد مطالعه کمترین میانگین تعداد گل و تعداد برگ در تیمار ۸۰ درصد کمپوست مصرفی قارچ به ترتیب با میزان ۴/۷۵ و ۱۷۱/۷۵ عدد حاصل شد (جدول ۴) و کمترین میزان تعداد شاخه گل‌دهنده در تیمارهای ۸۰ درصد کمپوست مصرفی قارچ، ۴۰ و ۶۰ درصد خاکبرگ و خاک معدنی (۱۰۰ درصد) به دست آمد (جدول ۴).

اندازه ریزوم و ماندگاری گل

با توجه به نتایج، شاخص اندازه ریزوم و ماندگاری گل آلسترومریا به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای مختلف بستر کشت قرار گرفتند (جدول ۳). به‌طوری که بیشترین میانگین اندازه ریزوم (۷/۷۸ سانتی‌متر) در تیمار حاوی ۸۰ درصد پیت‌ماس مشاهده شد که با تیمار ۶۰ درصد کوکوپیت تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. کمترین میزان این صفت نیز در تیمارهای خاک معدنی (۱۰۰ درصد) و ۸۰ درصد کمپوست مصرفی قارچ به ترتیب با میزان ۳/۶۳ و ۳/۸ سانتی‌متر مشاهده شد.

در رابطه با شاخص ماندگاری گل، بیشترین میزان ماندگاری (۲۰ روز) در تیمارهای ۸۰ درصد پیت‌ماس و ۴۰ درصد کوکوپیت مشاهده گردید که با میانگین تیمارهای ۶۰ درصد پیت‌ماس و ۸۰ درصد کوکوپیت (۱۸/۲۵ روز) تفاوت معنی‌داری نداشت. در تیمار ۱۰۰ درصد خاک معدنی توف، گل آلسترومریا هیچ گونه ماندگاری نداشت و بعد از آن کمترین میزان ماندگاری گل در تیمار ۸۰ درصد کمپوست مصرفی قارچ با ۱۰/۷۵ روز به دست آمد که با تیمار خاکبرگ ۴۰ درصد با میزان ۱۱/۵ روز تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۴).

وزن تر و خشک اندام هوایی

بر طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها، اثر تیمارهای مختلف بستر کشت بر وزن تر و خشک اندام هوایی گیاه در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). نتایج نشان داد، نسبت‌های مختلف ترکیب‌های آلی و معدنی ، تأثیرات متفاوتی را بر عملکرد وزن تر و خشک گیاه آلسترومریا به همراه داشت. به طوری‌که، افزودن ۸۰ درصد پیت ماس و ۶۰ درصد کمپوست مصرفی قارچ در مقایسه با تیمار شاهد سبب افزایش وزن تر اندام هوایی گل آلسترومریا گردید. اگرچه کمترین وزن تر اندام هوایی در تیمارهای خاک معدنی (۱۰۰ درصد) و ۸۰ درصد کمپوست مصرفی قارچ حاصل شد (شکل ۱). همچنین بیشترین وزن خشک اندام هوایی گیاه در تیمار ۸۰ درصد پیت‌ماس و کمترین میزان در تیمارهای خاک معدنی (۱۰۰ درصد) و ۸۰ درصد کمپوست مصرفی قارچ به دست آمد (شکل ۲).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس اثر بستر کشت بر برخی از خصوصیات گیاه آلسترومریا

Table 3- Analysis of variance for the effects of media culture on some traits of alstroemeria

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS						
		وزن خشک اندام هوایی Shoot dry weight	وزن تر اندام هوایی Shoot fresh weight	ماندگاری گل Flower longevity	اندازه ریزوم Rhizome size	تعداد شاخه گل‌دهنده Number of flowering branches	تعداد گل Number of flower	تعداد برگ Number of leaves
بستر کشت Culture medium	12	50.78**	7346.30**	111.56**	5.52**	47.19**	1050.54**	150518.5**
خطا Error	39	0.44	43.62	4.57	0.57	0.63	10.78	1275.4
ضریب تغییرات CV (%)		8.17	7.26	15.03	14.27	16.36	14.08	9.46

**: معنی‌دار شدن در سطح آماری ۰/۰۱

**: statistically significant at the 0.01 probability level.

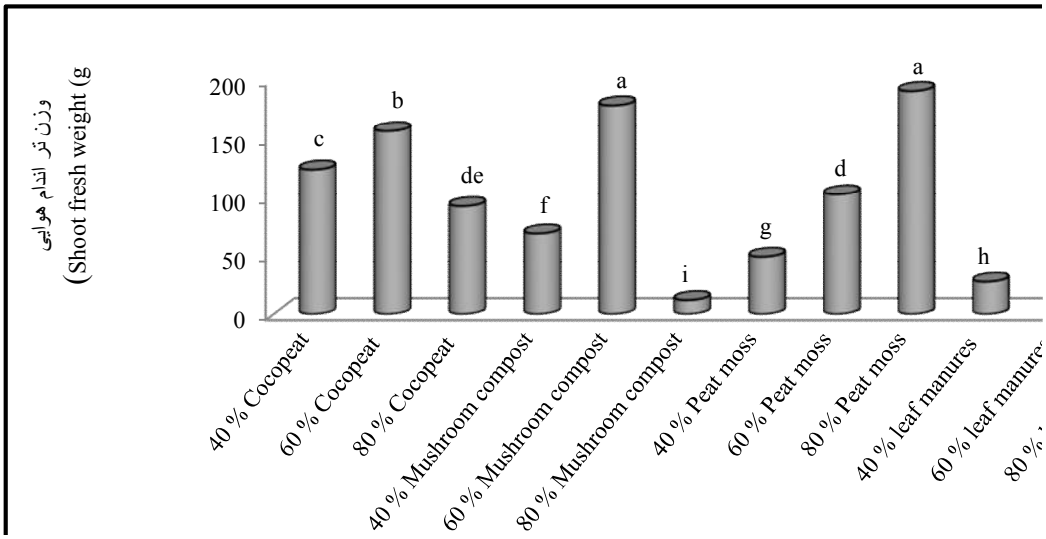
جدول ٤- نتایج مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای مختلف بستر کشت بر خصوصیات رویشی و ماندگاری گل آلسترومریا

Table 4- Mean comparison of the effects of different treatment of media culture on vegetative characteristics and shelf life of alstroemeria flower

تیمارهای بستر کشت Culture medium treatments (%)	ماندگاری گل Flower longevity (Day)	اندازه ریزوم Rhizome size (cm)	تعداد شاخه گل‌دهنده Number of flowering branches	تعداد گل Number of flower	تعداد برگ Number of leaves
کوکوپیت (۴۰ درصد) + خاک معدنی (۶۰ درصد) Mineral soil (60 %) + Cocopeat (40 %)	20^{a}	6.25^{bc}	8.75^{b}	40^{b}	654^{b}
کوکوپیت (۶۰ درصد) + خاک معدنی (۴۰ درصد) Mineral soil (40 %) + Cocopeat (60 %)	16.25^{bc}	6.9^{ab}	9^{b}	47^{a}	537^{c}
کوکوپیت (۸۰ درصد) + خاک معدنی (۲۰ درصد) Mineral soil (20 %) + Cocopeat (80 %)	18.25^{ab}	5.45^{cde}	5.5^{cd}	30.75^{c}	374^{def}
کمپوست مصرفی قارچ (۴۰ درصد) + خاک معدنی (۶۰ درصد) Mineral soil (60 %) + Mushroom compost (40 %)	14.5^{cde}	4.88^{def}	4.25^{ef}	23^{d}	357.5^{ef}
کمپوست مصرفی قارچ (درصد ٪) + خاک معدنی (۴۰ درصد) Mineral soil (40 %) + Mushroom compost (60 %)	15.5^{bcd}	5.7^{cd}	3.75^{f}	17.5^{e}	403^{de}
کمپوست مصرفی قارچ (۸۰ درصد) + خاک معدنی (۲۰ درصد) Mineral soil (20 %) + Mushroom compost (80 %)	10.75^{f}	3.8^{fg}	1.5^{g}	4.75^{g}	171.75^{h}
پیت‌ماس (۴۰ درصد) + خاک معدنی (۶۰ درصد) Mineral soil (60 %) + Peat moss (40 %)	15.25^{bcd}	5.05^{cde}	5.25^{de}	26.5^{cd}	267.75^{g}
پیت‌ماس (۶۰ درصد) + خاک معدنی (۴۰ درصد) Mineral soil (40 %) + Peat moss (60 %)	18.25^{ab}	5.18^{cde}	6.5^{c}	30.25^{c}	426.75^{d}
پیت‌ماس (۸۰ درصد) + خاک معدنی (۲۰ درصد) Mineral soil (20 %) + Peat moss (80 %)	20^{a}	7.78^{a}	11.75^{a}	51^{a}	734.50^{a}
خاکبرگ (۴۰ درصد) + خاک معدنی (۶۰ درصد) Mineral soil (60 %) + Leaf manure (40 %)	11.5^{ef}	4.25^{efg}	1.5^{g}	6.75^{fg}	238.75^{g}
خاکبرگ (۶۰ درصد) + خاک معدنی (۴۰ درصد) Mineral soil (40 %) + Leaf manure (60 %)	12.25^{def}	4.75^{d-g}	2^{g}	10.25^{f}	335^{f}
خاکبرگ (۸۰ درصد)+ خاک معدنی (۲۰ درصد) Mineral soil (20 %) + Leaf manure (80 %)	12.5^{def}	5.2^{cde}	3.25^{f}	15.25^{e}	405.5^{de}
خاک معدنی (۱۰۰ درصد) Mineral soil (100 %)	0^{g}	3.63^{fg}	0^{h}	0^{h}	0^{i}

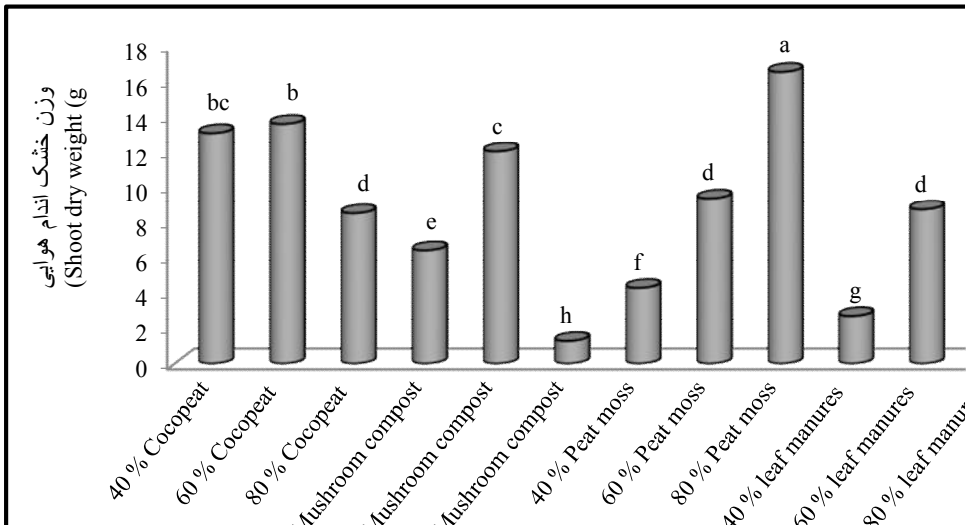
در هر ستون، میانگین‌هایی با حروف مشترک یکسان فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد آزمون LSD می‌باشند

The values in each column followed by the same letters are not significantly different according to LSD test at the 0.05 probability level



شکل ۱- مقایسه میانگین بسترهای کشت بر وزن تر اندام هوایی آلسترومریا. ستون‌ها با حروف یکسان در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ندارند. (مابقی نسبت‌های بستر کشت در هر تیمار، خاک معدنی توف می‌باشد)

Figure 1- Mean comparison of the effects of culture medium on shoot fresh weight of alstroemeria. The values followed by the same letters are not significantly different at the 0.05 probability level of LSD, (Other ratios of the culture medium in each treatment are tuff mineral soils)



شکل ۲- مقایسه میانگین بسترهای کشت بر وزن خشک اندام هوایی آلسترومریا.، ستون‌ها با حروف یکسان در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ندارند. (مابقی نسبت‌های بستر کشت در هر تیمار، خاک معدنی توف می‌باشد)

Figure 2- Mean comparison of the effects of culture medium on shoot dry weight of alstroemeria. The values followed by the same letters are not significantly different at the 0.05 probability level of LSD, (Other ratios of the culture medium in each treatment are tuff mineral soils)

بحث

تعیین بستر کشت مناسب جهت به دست آوردن گیاهانی زینتی با عملکرد مطلوب، بسیار حائز اهمیت است. بر طبق نتایج حاصل از این پژوهش، ترکیب‌های آلی و معدنی بسترهای کشت با نسبت‌های ترکیبی مختلف، اثرات متفاوتی را بر رشد و نمو گیاه آلسترومریا نشان دادند. به طوری که، در بین ترکیب‌های مورد بررسی، بسترهای کشت حاوی ۸۰ درصد پیت‌ماس و ۶۰ درصد کوکوپیت در ترکیب با خاک معدنی توف بیشترین تأثیر را بر اکثر پارامترهای رشدی مورد بررسی به همراه داشتند. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بسترهای کشت می‌تواند تأثیر بسزایی در پارامترهای رشدی گیاهان داشته باشد. از

دلایل بهبود برخی از خصوصیات رشدی گیاه آلسترومریا از جمله تعداد برگ، گل، شاخه گل‌دهنده، اندازه ریزوم، ماندگاری گل و وزن تر و خشک اندام هوایی گیاه در بسترهای کشت حاوی ۸۰ درصد پیت‌ماس می‌تواند به دلیل ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مطلوب بستر کشت باشد. پیت‌ماس به عنوان ماده آلی گیاهی دارای pH اسیدی، هدایت الکتریکی پایین و ظرفیت تبادل کاتیونی بالا می‌باشد که به علت افزایش فعالیت میکروبی، ظرفیت نگه‌داری آب بالا، درصد تخلخل زیاد و در نتیجه تهویه و شرایط زهکشی مناسب، می‌تواند شرایط رشد و توسعه مطلوب ریشه و اندام هوایی گیاه را فراهم سازد (۵ و ۲۴).

همچنین بهبود خصوصیات رشدی گیاه در بستر کشت حاوی پیت‌ماس می‌تواند در نتیجه جذب بهینه عناصر غذایی از جمله ازت، پتاسیم و فسفر توسط گیاه در این بستر باشد که در نهایت منجر به افزایش خصوصیات کمی و کیفی گل از جمله تعداد گل و ماندگاری آن می‌گردد (۲۰ و ۱۰). با توجه به نتایج به دست آمده از آنالیز خصوصیات شیمیایی بسترهای کشت، بستر پیت‌ماس به لحاظ دارا بودن بیشترین میزان عناصر غذایی منگنز و روی نسبت به سایر بسترها، تأثیر بسزایی را در رشد و عملکرد گیاه نشان داد (جدول ۲). با توجه به رابطه بین وجود مقدار کافی روی در گیاه و تولید آنزیم کربونیک انیدراز، این آنزیم نقش مهمی در فتوسنتز گیاه به عهده دارد و سبب افزایش تولید کربوهیدارت‌ها می‌شود (۴۹). همچنین عنصر روی به عنوان کوفاکتور بسیاری از آنزیم‌های درگیر در بیوسنتز آمینو اسید تریپتوفان که به عنوان پیش ماده سنتز اکسین عمل می‌کند، حائز اهمیت است. برخی از محققان نیز معتقدند که این عنصر در مسیر تبدیل تریپتوفان به ایندول استیک اسید در مرحله نهایی سنتز اکسین عمل می‌کند (۱۵). منگنز نیز با فعال ساختن ایندول استیک اسید اکسیدازها سبب اکسایش ایندول استیک اسید می‌شود. وجود منگنز در فتوسیستم II که در واکنش‌های تجزیه آب شرکت می‌کند نیز ضروری به شمار می‌رود (۴۸ و ۴۷). بنابراین استنباط می‌شود، بالا بودن میزان برخی از عناصر غذایی در بستر کشت پیت‌ماس و در نتیجه آن جذب این عناصر توسط گیاه، منجر به افزایش شدت فتوسنتز گیاه و در نتیجه انتقال بیشتر کربوهیدرات به ریشه‌ها و افزایش رشد و عملکرد گیاه شده است. علاوه بر آن، بخشی از محصولات فتوسنتزی منتقل شده به ریشه‌ها که مصرف نمی‌شوند به بیرون از ریشه‌ها ترشح می‌شود که به شکل انواع اسیدهای آلی و کربوهیدارت‌ها ریزوسفری سبب افزایش جمعیت میکروبی خاک و همچنین تأثیر مثبت بر آزادسازی عناصر غذایی مختلف، تشکیل کی‌لیت با کاتیون‌های فلزی مختلف و افزایش حلالیت عناصر غذایی از جمله فسفر، کلسیم، آهن و روی می‌شود که به دنبال آن خصوصیات رشدی گیاه آلسترومریا نیز افزایش یافت (۳۰ و ۴۹). از طرف دیگر وجود مواد غذایی کافی در بستر کشت پیت‌ماس منجر به افزایش عمر و دوام سطح برگ شده که این امر نیز به نوبه خود سبب حفظ سطح فتوسنتزکننده به مدت طولانی می‌شود و با دریافت نور بیشتر به مدت طولانی ماده خشک بیشتری تولید می‌شود که خود سبب افزایش وزن تر و خشک گیاه می‌گردد (۴۴). در پژوهش ما نیز تیمارهای ۸۰ درصد پیت‌ماس و ۶۰ درصد کمپوست مصرفی قارچ بیشترین وزن تر را نشان دادند که این نتایج با یافته‌های ذکر شده مطابقت دارد و به نظر می‌رسد دلیل این امر میزان بالای عناصر غذایی در این ترکیبات است. نتایج حاصل از این پژوهش مبنی بر تأثیر پیت‌ماس بر پارامترهای مورد بررسی با نتایج پژوهش‌های خلج و همکاران (۲۱) روی ژربرا و شهبازی و همکاران (۴۳) روی میخک مطابقت دارد. همچنین، مشابه یافته‌های این پژوهش، در سایر پژوهش‌ها نیز به تأثیر مثبت بستر کشت حاوی پیت‌ماس بر تعداد گل اشاره شده است (۱ و ۲).

تأثیر مثبت کوکوپیت بر افزایش برخی از خصوصیات رشدی گیاه شامل تعداد گل، اندازه ریزوم و ماندگاری گیاه آلسترومریا ممکن است به دلیل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مناسب این ماده و توانایی بالای کوکوپیت در حفظ و نگهداری آب و عناصر غذایی باشد که شرایط رشدی مطلوبی را برای گیاه فراهم می‌نماید. کوکوپیت به دلیل اسفنجی بودن و اندازه کوچک ذرات، در بین تمامی بسترهای مورد بررسی در این پژوهش، بیشترین ظرفیت نگهداری آب را داشت (جدول ۱). این ماده، حالت غرقاب برای گیاهان ایجاد نمی‌کند چرا که خاصیت موئینگی در آن بالا بوده و بستر به تدریج آب خود را از دست می‌دهد (۳۴). این نتایج ممکن است به تفاوت بسترهای کشت مختلف در نگهداری و رهاسازی عناصر غذایی و ویژگی‌های فیزیکی بستر از جمله میزان مناسب آب در دسترس به همراه تهویه مناسب بستگی داشته باشد (۴۰). نتایج این پژوهش مبنی بر تأثیر بستر حاوی کوکوپیت بر پارامترهای رشدی گیاه آلسترومریا با نتایج پژوهش کانتلیف و همکاران (۸) روی گل داوودی تحت تأثیر بستر کشت حاوی کوکوپیت–پرلیت (۵۰–۵۰ درصد)، مطابقت دارد.

با توجه به نتایج می‌توان عملکرد بهتر ترکیب بسترهای آلی نسبت به خاک معدنی را به تخلخل و ظرفیت نگهداری آب بالای آن‌ها مربوط دانست (جدول ۱). در رابطه با عناصر غذایی نیز چنان‌چه در جدول ۲ مشخص است در بسترهای آلی درصد کربن بسیار بالاتر از درصد آن در خاک معدنی است که این موضوع می‌تواند سبب بالا رفتن نسبت کربن به نیتروژن شده و افزایش تعداد شاخه گل‌دهنده و

گل‌دهی را به همراه داشته باشد. در تیمارهای خاک معدنی و خاکبرگ علاوه بر شوری بالای ۵ دسی‌زیمنس بر متر که برای اکثر گیاهان مطلوب نیست، pH بالا و قلیایی این بسترها نیز سبب عدم جذب برخی از عناصر غذایی مانند آهن، منگنز، فسفر، مس و روی می‌شود که برای رشد ریزوم و اندام هوایی بسیار مهم است. همچنین از دلایل کاهش برخی از صفات در تیمارهای حاوی درصد بالایی از کمپوست مصرفی قارچ ممکن است میزان تخلخل و ظرفیت نگهداری آب کمتر این بستر در مقایسه با بسترهای حاوی پیت ماس و کوکوپیت باشد.

از دلایل کاهش خصوصیات رشدی گیاه در بسترهای کشت حاوی خاکبرگ می‌توان به هدایت الکتریکی بالای این بستر اشاره کرد. با افزایش هدایت الکتریکی بستر به دلیل کاهش پتانسیل آب و پسابیدگی از طریق بر هم زدن تعادل یونی و بروز سمیت یونی به وسیله تنش‌های ثانویه‌ای همانند اختلال تغذیه‌ای، تخریب غشای سلولی، سمیت متابولیک و جلوگیری از فعالیت فتوسنتزی، پارامترهای رشدی گیاه تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۴). کاهش فتوسنتز گیاهان تحت شرایط شوری بستر می‌تواند ناشی از تأثیر منفی شوری بر دستگاه فتوسنتزی و میزان کلروفیل و یا اثر توأم هر دو عامل باشد (۳۱). بدین ترتیب، میزان رشد رویشی گیاه آلسترومریا در بسترهای حاوی خاکبرگ کاهش معنی‌داری را نشان داد. نیتروژن موجود در پسماند کمپوست مصرفی قارچ از نوع آلی بوده و به تدریج با فراهم آمدن شرایط نیتریفیکاسیون، معدنی می‌شوند که خود ممکن است سبب کند شدن رشد گیاه شود. از این رو، به دلیل پایین بودن سرعت معدنی شدن نیتروژن در پسماند کمپوست قارچ، برای رشد سریع گیاه نیاز به استفاده از کود تکمیلی نیتروژن معدنی می‌باشد (۳۲). به احتمال زیاد هر یک از دلایل فوق می‌تواند علت اصلی عملکرد نه چندان مناسب این ماده بر شاخص‌های رشدی گیاه در این آزمایش باشد.

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی، تیمار حاوی ۸۰ درصد پیت ماس و ۲۰ درصد خاک معدنی بهترین عملکرد را در تمامی شاخص‌های اندازه‌گیری شده، نشان داد. بستر خاک معدنی در ترکیب با سایر بسترهای آلی البته در درصدهای پایین عملکرد مناسبی داشته اما استفاده از آن به تنهایی به عنوان بستر شاهد، سبب افت شدید عملکرد شد. همچنین اکثر بسترهای کشت آلی در درصدهای بالا عملکرد و تأثیر بهتری را نشان دادند.

منابع

1- Abd-Elmoniem E.M., Abdrabbo M.A, Farag A.A, and Medany M.A. 2006. Hydroponics for food production: comparison of open and closed systems on yield and consumption of water and nutrient .The International Conference on Water Resources and Arid Environment, 26-29 November, p. 674-683.

2- Albaho M., Bhat N., Rezq H., and Thomas B. 2009. Effect of three different substrates on growth and yield of two cultivars of Capsicum annuum. European Journal of Scientific Research, 28: 227-33.

3- Altman A., and Freudenberg D. 1983. Quality of Pelargonium graveolens cutting as affected by the rooting medium. Scientia Horticulturae, 19: 379-385.

4- Baisakh N., Subudhi P.K., and Bhardwaj P. 2008. Primary responses to salt stress in a halophyte, Smooth cordgrass (*Spartina alterniflora* Loisel). Functional and Integrative Genomics, 8: 287-300.

5- Barrett G.E., Alexander P.D., Robinson J.S., and Bragg N.C. 2016. Achieving environmentally sustainable growing media for soilless plant cultivation systems – A review. Scientia Horticulturae, 212: 220–234.

6- Baruah T.C., and Barthakur H.P. 1997. A text book of soil analysis, Vikas Publishing house PVT LTD, NewDelhi.

7- Boltz D.F., and Howell J.A. 1978. Colorimetric determination of nonmetals. John Wiley and Sons, New York, pp. 197-202.

8- Cantliffe D.J., Shaw N., Jovicich E., Rodriguez J.C., Secker I., and Karchi Z. 2001. Passive ventilated high-roof greenhouse production of vegetables in a humid, mild winter climate. Acta Horticulturae, 1: 195-202.

9- Courtney R.G., and Mullen G.J. 2008. Soil quality and barley growth as influenced by the land application of two compost types. Bioresource Technology, 99: 2913-2918.

10- Dufault R.J., Phillip T.L., and Kelly J.W. 1990. Nitrogen and potassium fertility and plant populations influence field production of gerbera. HortScience, 25: 1599-602.

11- Einollahipeer F., and Pakzadtoochaei S. 2013. Removing nickel and zinc from aqueous environments using modified cocopeat. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 10: 3434-3443.

12- Fidanza M.A., Sanford D.L., Beyer D.M., and Aurentz D.J. 2010. Analysis of fresh mushroom compost.

Horticultural Technology, 20: 449-453.
13- Grunert O., Perneel M., and Vandaele S. 2008. Peat-based organic grow bags as a solution to the mineral wool waste problem. Mires and Peat, 3: 1–5.
14- Hartmann H.T., Kester D.E., Davies F.T., and Geneve R.L. 1997. Plant propagation: Principles and practices. 6th. Prentice–Hall, Inc. USA, p. 710.
15- Hashemi Sh., Asrar Z., and Pourseyedi Sh. 2010. The effect of manganese on growth and some physiological and biochemical parameters of *Lepidium sativum* L. Journal of Plant Biology, 5: 1-12.
16- Hernandez-Apaolaza L., Antonio M., Gasco J.M., Gasco F., and Francisca G. 2005. Reuse of waste materials as growing media for ornamental plants. Bioresource Technology, 96: 125–131.
17- Hofreiter A. 2006. The identity of the three earliest binomials in Bomarea Mirb. (Alstroemeriaceae). Feddes Repertorium, 117: 389-398.
18- Huang S.N., and Lin J.C. 2001. Current status of organic materials recycling in southern Taiwan. Tainan District Agriculture Improvement Station, p. 1-10.
19- Iftikhar A., Tanveer A., Arfan G., and Muhamad S. 2012. Growth and flowering of gerbera as influenced by various horticultural substrates. Pakistan Journal of Botany, 44: 291-299.
20- Jafari Haghighi M. 2003. Analytical methods of soil and the important physical and chemical sampling and analysis, with emphasis on theory and application. Nedaye zoha Publication, 236 p.
21- Khalaj M.A., Amiri M., and Azimi M.H. 2014. Effect of different growth media on nutrients uptake, growth characteristics and yield of gerbera (*Gerbera jamesonii*) in a soil less culture system. Journal of Horticulture Science (Agricultural Sciences and Technology), 4: 470-479.
22- King J.J., and Bridgen M.P. 1990. Environmental and Genotypic Regulation of *Alstroemeria* Seed germination. Horticultural Science, 25: 1607-1609.
23- Kocabas I., Kaplan M., Kurkcuoglu M., and Baser K.H.C. 2010. Effects of different organic manure applications on the essential oil components of Turkish sage (*Salvia fruticosa* Mill.). Asian Journal of Chemistry, 22: 1599-1605.
24- Krucker M., Hummel R.L., and Cogger C. 2010. Chrysanthemum production in composted and non-composted organic waste substrates fertilized with nitrogen at two rates using surface and sub-irrigation. HortScience, 45: 1695–1701.
25- Kudsen D., and Peterson G.A. 1982. Lithium sodium and potassium. Pp: 225-245. *In*: A.L Page., R.H Miller., and R Kenny.(eds.) Methods of soil analysis. Part2: Chemical and microbiological propertirs (2nd ed.). Agronomy 9.
26- Lemaire F., Riviere L.M., Stivenard S., Marfa O., Gschwander S., and Guiffrida F. 1998. Consequences of organic matter biodegradability on the physical, chemical parameters of substrates. Acta Horticulturae, 469: 129-138.
27- Lohr V.I., Wang Sh.I., and Wolt J.D. 1984. Physical and chemical characteristics of fresh and aged spent mushroom compost. HortScience, 19: 681-683.
28- Marschner H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Second edition, Academic Press Limited. Harcourt Brace and Company, Publishers, London, pp. 347-364.
29- Mazari H., Mojtaba Delshad M., and Kashi A. 2015. Study of the effect of substrates with different effective air-filled pore space on greenhouse tomato transplant growth. Iranian Journal of Horticultural Science, 3: 407-419.
30- Michel J.C. 2010. The physical properties of peat: a key factor for modern growing media. Mires Peat, 6: 6.
31- Munns R., James R.A., and Lauchli A. 2006. Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals. Journal of Experimental Botany, 57: 1025-1043.
32- Mynard A.A. 1993. Nitrate leaching from compost amended soils. Compost Science, 1: 65-72.
33- Nektarios P.A., Kastritsis S., Ntoulas N., and Tsiotsiopoulou P. 2011. Substrate amendment effects on potted plant production and dry weight partition of *lantana camara*. HortScience, 46: 864–869.
34- Noguera P., Abad M., Noguera V., Puchades R., and Maquieira E. 2000. Coconut coir waste, a new and viable ecologically-friendly peat substitute. Acta Horticulturae, 517: 279-286.
35- Olsen S.R., and Sommers L.E. 1982. Phosphorus. pp. 403-430. *In*: A.L. Page., R.H. Miller., and R Kenny (eds) Methods of Soil Analysis. Part 2. 2nd ed. Agronomy Monograph 9, ASA and SSSA, Madison, WI,
36- Olszewski M.W., Trego T.A., and Kuper R. 2009. Effects of peat moss substitution with arboretum and greenhouse waste compost for use in container media. Compost Science and Utilization, 17: 3.
37- Rahbarian P., and Salehi Sardoei A. 2014. Effect waste of palm trees and sand and perlite mixed with some growth indices *Ficus benjamina*. International journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 2: 573-578.
38- Rhoades I.D. 1986. Cation exchange capacity. Pp. 149-157. *In*: Page AL, Miller RH and Keeney DR (Eds). Methods of Soil Analysis. Part 2, Soil Science Society of America Journal, Madison, WI.
39- Sadeghi A., Nasibi F., Farahmand H., and Hosseni F. 2015. Effect of hydrogen peroxide treatment on improvement of the postharvest quality of cut Alstroemeria cut flowers. Iranian Journal of Horticultural Science, 1: 123-131.
40- Savvas D. 2003. Hydroponics: A modern technology supporting the application of integrated crop management in

greenhouse. Journal of food Agriculture and Environment, 1: 80-6.

41- Schmilewski G. 2008a. The role of peat in assuring the quality of growing media. Mires and Peat, 3: 8.

42- 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: 11–21.

43- Shahbazi M., Chamani E., Shahbazi M., Mostafavi M., Pourbeirami EHir Y. 2010. Investigation of Media (Vermicompost, Peat and Coco- Peat) on Growth and Flowering of Carnation Flower. Agricultural Science and Sustainable Production, 22: 127-136.

44- Soumare M., Tack F., and Verloo M. 2003. Effects of a municipal solid waste compost and mineral fertilization on plant growth in two tropical agricultural soils of Mali. Bioresource technology, 86: 15-20.

45- Stabnikova O., Goh W.K., Ding H.B., Tay J.H., and Wang J.Y. 2005. The use of sewage sludge and horticultural waste to develop artificial soil for plant cultivation in Singapore. Journal of Bioresource Technology, 96: 1073–1080.

46- Tariq U., Rehma S.U., Khan M.A., Younis A., Yaseen M., and Muhammad Ahsan M. 2011. Agricultural and municipal waste as potting media components for the growth and flowering of *Dahlia hortensis* 'Figaro'. Turkish Journal of Botany, 36: 378-385.

47- Venkatesan S., Hemalatha K.V., and Jayaganesh S. 2007. Characterization of manganese toxicity and its influence on nutrient uptake, antioxidant enzymes and biochemical parameters in tea. Journal of Phytochemistry, 2: 52-60.

48- Yang S.X., and Deng H. 2008. Manganese uptake and accumulation in a woody hyperaccumulator, Schima superba. Plant Soil Environment, 10: 441-446.

49- Yassen A., Abou El-Nour E.A.A., and Shedeed S. 2010. Response of wheat to foliar spray with urea and micronutrients. Journal of American Science, 6: 14-22.

50- Younis A., Riaz A., Siddique M.I., Lim K.B., Hwang Y.J., and Asif Khan M. 2013. Anatomical and morphological variation in *dracaena reflexa* 'Variegata' grown in different organic potting substrates. Flower Research Journal, 21: 162-171.

51- Zaidi A., Saghir Khan M., and Amil M.D. 2003. Interactive effect of rhizotrophic microorganisms on yield and nutrient uptake of chickpea (*Cicer arietinum* L.). European Journal of Agronomy, 19: 15-21.

Journal of Horticultural Science
Vol. 32, No.2, Summer 2018, P. 345-357
ISSN: 2008 - 4730

نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷، ص. ۳۵۷-۳۴۵
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

The Effects of Tuff Combination with Conventional Organic Media on Some Vegetative and Flowering Characteristics of potted Alstroemeria

J. Ghanbarizadeh[1]- D. Naderi[2]*- A.R. Golparvar[3]

Received: 08-01-2018
Accepted: 27-06-2018

Introduction: Production of ornamental plants is a global trade. The economic value of ornamental plants has been significantly increased in the past two decades. These plants have high potential for continuous development of domestic and international markets in the future. Alstroemeria is a perennial, monocotyledon, ornamental plant which is used as a cut flower or potted flowering plant for the home and as herbaceous urban landscape plant. Popularity of this flower is increasing because of its beautiful flowers, wide range of colors (orange, pink, purple, red, yellow, white, and the other colors), year-round flowering, as well as high yield.Nowadays, soilless culture has been developed a lot. Permanent use of soil nutrients in developing countries without adequate replacement has reduced production capacity and nutrients of soils. Therefore, selecting a suitable substrate is one of the main factors in producing high quality potted plants. Many factors affect the quality and growth of flowers including medium. Thus, we try to use substrates which have positive effects on flowers' quality and its growth. Such substrates must be economical without any pollution of water or soil.

Materials and Methods: In this study, the effects of peat moss, cocopeat, leaf manure and spent mushroom compost in three levels of 40, 60 and 80% in combination with Tuff mineral soil plus control treatment (100% of Tuff mineral soil) were investigated on growth characteristics and flowering of potted alstroemeria. The experiment was conducted in a completely randomized design with 13 treatments and four replications in the research greenhouses of Islamic Azad University, Isfahan (Khorasgan) branch. Alstroemeria rhizomes (2 to 2.5 cm) were grown in four liter pots. About three centimeters of leca was poured in the bottom of each container and then pots were filled with specific volume ratios of substrates which had been mixed completely. After that, rhizomes were planted and pots were irrigated. Irrigation was carried out every three days in spring and every two days in summer. At the end of the experiment, the number of leaves, flowers and flowering branches, fresh and dry weight of the shoot, rhizome size and flower life were evaluated.

Results and Discussion: Results showed that the highest number of flowering branches, leaf number, rhizome size and shoot dry weight were observed in peat moss 80% treatment. The highest vase life of the flowers was obtained from peat moss 80% and cocopeat 40%. The highest shoot fresh weight was observed in peat moss80% and fungal compost60%. On the other side, the lowest number of leaves and flowers, rhizome size, fresh and dry weights of aerial part were obtained from compost80%. The lowest number of flowering branches was produced by compost 80%, leaf manure 40%, leaf manure 60%, and control treatments. Also, the least vase life of flowers was observed in Tuff mineral soil and compost 80%.

Conclusions: According to results, the presence of peat moss and cocopeat in the culture medium increased the growth and flowering characteristics significantly so that the highest means of traits were observed in media with higher peat moss amounts. In substrates containing peat moss, optimum absorption of nitrogen and potassium will improve the quantity and vase life of the flowers. Absorption of the adequate phosphorus causes better root growth and therefore better absorption of nutrients and increases the number, longevity and size of flowers. Better performance of organic substrates than mineral soils can be due to higher porosity and water holding capacity of these substrates. Considering the results obtained from chemical analysis of culture media, peat moss had a significant effect on plant growth and yield because of higher levels of manganese and zinc nutrients. On the other hand, the positive effect of cocopeat on increasing some of the studied traits may be due to the physical and chemical properties of this substance and its high ability to keep up water and nutrients which

1- MSc student in Agriculture, Azad Islamic University, Isfahan Unit (Khorasgan(

2- Assistant Professor, Young Researchers and Elite Club, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
(*-Corresponding Author Email: d.naderi@khuisf.ac.ir)

3-Associate Professor, Department of Plant Breeding Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

provide favorable growth conditions for plant. It seems that the use of this material in combination with the culture medium improves the nutrition, ventilation and growth of the plant; therefore, this medium is recommended for the growth of flowering plants, especially alstroemeria. The reason of decreased growth in media containing leaf manure can be high electrical conductivity of theses substrates.

Keywords: Cocopeat, leaf manure, Peat moss, Spent mushroom compost, Substrate