

تأثیر بسترهای مختلف کشت بر ویژگی‌های نشاء گیاه عروسک پشت پرده (*Physalis alkekengi*)اشکان عسگری<sup>۱\*</sup>، سارا اسدی<sup>۲</sup>، لیلا جعفری<sup>۳</sup><sup>۱</sup> استادیار گروه مهندسی کشاورزی، مجتمع آموزش عالی میناب، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران. عضو هسته پژوهشی آگرواکولوژی در مناطق خشک، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران.<sup>۲</sup> دکتری بوم‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.<sup>۳</sup> استادیار گروه مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران. عضو هسته پژوهشی آگرواکولوژی در مناطق خشک، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران.

\*نویسنده مسئول: Asgariashkan6@gmail.com

## چکیده

کیفیت بستر کشت اهمیت فراوانی در تولید و رشد نشاء دارد از این رو به منظور بررسی تأثیر بسترهای کاشت بر ویژگی‌های رشدی نشاء گیاه دارویی عروسک پشت پرده، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در گلخانه طی سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۸ انجام شد. تیمارهای بستر کاشت شامل کوکوپیت، پیت‌ماس، کود دامی، ورمی کمپوست و تیمارهای ترکیبی بود. صفات مورد بررسی شامل درصد سبزشدن، سرعت سبزشدن، میانگین زمان سبزشدن، شاخص ویگور گیاهچه، سطح برگ، وزن برگ و وزن ریشه بود. نتایج نشان داد که اثر تیمارهای بستر کشت بر تمام صفت مورد مطالعه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین درصد سبزشدن نشان داد مقدار این صفت در تمامی تیمارها بجز پیت‌ماس و کود دامی بیش از ۹۰ درصد بود. در مورد شاخص سرعت سبزشدن نیز بیشترین مقدار کوکوپیت+پیت‌ماس (۰/۹۶)، کوکوپیت+ورمی کمپوست (۰/۹۲) و خالص کوکوپیت (۰/۹۰) حاصل شد. در کل تیمارهای حاوی کوکوپیت از نظر شاخص‌های سبزشدن وضعیت مناسب‌تری را نسبت به سایر بسترها داشتند. بررسی مقادیر میانگین سطح برگ گیاهچه نشان داد بیشترین مقدار در تیمار ترکیبی پیت‌ماس+کود دامی (۱۰/۴۴)، خالص کود دامی (۹/۸۱) و پیت‌ماس (۹/۴۲) به‌دست آمد. صفات مرتبط با رشد برگ در تیمارهایی که از نظر مواد غذایی غنی‌تر بودند شرایط مناسب‌تری را برای رشد برگ‌ها رغم زدند که می‌توان به پیت‌ماس و کود دامی اشاره کرد. در نهایت نیز رشد ریشه در تیمار حاوی کود دامی و کوکوپیت بیشترین مقدار را به همراه داشت.

واژه‌های کلیدی: پیت‌ماس، سبزشدن، کود دامی، کوکوپیت، ورمی کمپوست.

## مقدمه

عروسک پشت پرده (*Physalis alkekengi*) یک گیاه دارویی چند ساله متعلق به خانواده سولاناسه است که در آسیا و اروپا گسترش یافته و گیاهی پرمصرف و معروف در طب سنتی کشور چین محسوب می‌شود (Gao et al., 2014). میوه و کاسه گل گیاه عروسک پشت پرده به‌طور گسترده‌ای برای درمان سرفه، بلغم بیش از حد، ورم حلق، گلو درد، دیسوریا، آگزما و زردی در داروهای معمولی و باستانی چین مورد استفاده قرار گرفته است (Li et al., 2018). ترکیبات این گیاه اثرات پزشکی بی‌شماری از جمله ضد التهاب، مهار تولید مثل سلول‌های سرطانی، ضد باکتری، ادرار آور، ضد دیابت، ضد آسم و ضد اکسیداسیون را نشان داد (Gao et al., 2014). این گیاه بصورت خودرو در دامنه‌های برخی از مناطق کشور مانند البرز، اصفهان، آذربایجان، کرمانشاه و لاهیجان می‌روید و همچنین در استان‌های خراسان رضوی و فارس توسط کشاورزان مورد کشت و کار قرار می‌گیرد.

نشاکاری یکی از روش‌های تکثیر گیاهان، بخصوص برای گیاهان دارویی می‌باشد و برای تولید نشاء با کیفیت باید فاکتورهای متعددی را در نظر گرفت. یکی از فاکتورهای مهم برای تولید نشاء، بستر کشت جهت استفاده در سینی‌های کشت نشاء می‌باشد. برای تولید نشاء گیاهان در محیط‌های کنترل‌شده از انواع مختلف بسترهای کاشت با هدف تأمین مواد غذایی و آب استفاده می‌شود که استاندارد خاصی برای آن‌ها وجود ندارد و از گونه‌ای به گونه دیگر متفاوت است. بنابراین انتخاب نوع بستر با توجه به نوع گیاه، عامل اصلی در تولید نشاء و تضمین کیفیت آن است (Oliveira et al., 2012). در سیستم تولید نشاء بستر کاشت گیاهان باید حاوی

مواد آلی، مواد معدنی یا مخلوط هر دو باشد و سطح آب، اکسیژن و مواد غذایی را برای رشد بهینه گیاه فراهم کند (Vence, 2008). استفاده از مواد مناسب برای بستر کشت جهت دستیابی به نشاء با کیفیت ضروری است. یکی از مهم‌ترین تأثیرات بستر کاشت بر جوانه‌زنی و رشد گیاهان، تأثیر بر سیستم رشد ریشه‌ای و تأمین مواد مغذی برای رشد مناسب گیاهان است (Dutra et al., 2012). همچنین به‌منظور دستیابی به جوانه‌زنی سریع و همگن باید برخی از فاکتورها مانند بستر کاشت گیاهچه مطابق با مشخصات گونه باشد (Brasil, 2009; Castro et al., 2005).

گزارشات فراوانی در مورد تأثیرگذاری بسترهای مختلف کاشت بر محصولات وجود دارد. تبریزی و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی تأثیر کاربرد ورمی‌کمپوست بر رشد و عملکرد گیاه عروسک پشت پرده (*Physalis peruviana* L.) گزارش کردند که کاربرد ورمی‌کمپوست نسبت به شاهد منجر به افزایش وزن میوه در بوته، عملکرد کل و درصد بازار پسندهی این گیاه گردید. توکلی و همکاران (۱۳۹۵) تأثیر بسترهای کاشت ورمی‌کمپوست، پرلیت، کوکوپیت و ترکیبی آن‌ها را بر خصوصیات نشاء گیاه ذرت شیرین مورد بررسی قرار دادند، نتایج آن‌ها نشان داد که نوع بستر بر خصوصیات نشاء ذرت تأثیر معنی‌داری داشت و تیمار بستر ورمی‌کمپوست بیشترین طول اندام هوایی، سطح برگ در بوته، وزن اندام هوایی و وزن ریشه را در بین تیمارها را به‌همراه داشت. غلام‌نژاد و همکاران (۱۳۹۰) آزمایشی را به‌منظور بررسی تأثیر نسبت‌های مختلف کوکوپیت و ورمی‌کمپوست به‌عنوان بستر کاشت بر سبز شدن و برخی ویژگی‌های کمی و کیفی نشاء فلفل شیرین انجام دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که صفات مورد مطالعه تحت تأثیر نسبت‌های مختلف بستر کاشت قرار گرفتند و بیشترین مقادیر اکثر صفات در تیمار ورمی‌کمپوست-کوکوپیت با نسبت ۳ به ۱ مشاهده شد. مطالعه حاضر نیز با هدف بررسی اثرات برخی از بسترهای آلی کشت بر ویژگی‌های نشاء عروسک پشت پرده انجام شد.

### مواد و روش‌ها

با توجه به اهداف در نظر گرفته شده آزمایشی در گلخانه تحقیقاتی در کرمانشاه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار طی سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۸ انجام شد. بسترهای کاشت شامل ۱۰ نوع بستر مختلف که از کوکوپیت، پیت‌ماس، کود دامی، ورمی‌کمپوست و تیمارهای ترکیبی ۲ تایی (با نسبت حجمی ۵۰-۵۰) آن‌ها تشکیل شده بود. بذرها به‌صورت جداگانه در سینی‌های نشاء (با حجم سلول ۲۲ سی‌سی) مربوطه کشت شدند. تعداد بذرها کشت شده برای هر تیمار ۱۲۴ عدد بود و در هر نمونه‌برداری برای اندازه‌گیری هر یک از صفات مورد نظر ۳ گیاهچه بطور تصادفی انتخاب گردید. گیاهان در گلخانه با دمای متوسط ۲۵ درجه سانتی‌گراد و آبیاری هر ۴ روز یک‌بار به مدت ۱۰ هفته انجام شد همچنین در این بازه زمانی یک مرحله حشره‌کش برای جلوگیری از خسارت آفات استفاده شد. صفات مورد بررسی شامل درصد سبز شدن، سرعت سبز شدن، میانگین زمان سبز شدن، شاخص ویگور گیاهچه، سطح برگ، وزن برگ و وزن ریشه بود.

قبل از شروع آزمایش سینی‌های کاشت نشاء با استفاده از هیپوکلریت سدیم ۵ درصد برای جلوگیری از آلودگی‌های موجود، ضدعفونی شدند. تعداد گیاهچه سبز شده از زمان کاشت به‌صورت روزانه ثبت شد در انتها نیز صفات مورفولوژیکی (تعداد برگ، وزن برگ و وزن ریشه) مورد نظر اندازه‌گیری شدند. نمونه‌برداری‌ها برای اندازه‌گیری صفات در زمان انتقال نشاها (۱۰ هفته) انجام شد. ابتدا سطح برگ به کمک دستگاه سطح برگ‌سنج اندازه‌گیری شد و سپس وزن تر به کمک ترازو توزین گردید و در نهایت نمونه‌ها

برای تعیین وزن خشک به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد در درون آون قرار داده شدند. میانگین زمان سبز شدن (MET)، شاخص‌های بنيه (V)، درصد سبز شدن (EP) و سرعت سبز شدن (SE) به ترتیب با استفاده از معادلات ۱ تا ۴ محاسبه شدند.

$$MET = \frac{\sum D_i \cdot N_i}{N} \quad \text{معادله ۱-}$$

$$V = E\% \times S \quad \text{معادله ۲-}$$

$$EP = \frac{E}{N} \times 100 \quad \text{معادله ۳-}$$

$$SE = \frac{N1}{D1} + \dots + \frac{Ni}{Di} \quad \text{معادله ۴-}$$

$D_i, N_i, E, S$  و  $N$  به ترتیب تعداد روز آزمایش، تعداد بذر سبز شده در روز  $i$ ، تعداد کل بذرهای سبز شده، طول گیاهچه و تعداد کل بذرهای می‌باشد. سبز شدن تجمعی با خروج ساقه‌چه به طول ۲ میلی‌متر از سطح خاک به عنوان معیار در نظر گرفته شد. داده‌های جمع‌آوری شده از این مطالعه با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل شد و از آزمون LSD ( $P < 0.05$ ) برای مقایسه میانگین تیمارها بهره گرفته شد.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تمامی ویژگی‌های نشاء عروسک پشت‌پرده در سطح آماری یک درصد تحت تأثیر تیمارهای بستر کشت قرار گرفتند (جدول ۱). باتوجه به نتایج مقایسه میانگین، درصد سبز شدن عروسک پشت‌پرده در تمامی بسترهای کاشت به جز دو بستر کود دامی و پیت‌ماس (به ترتیب، ۵۰ و ۱۶/۶۶ درصد) تقریباً ۱۰۰ درصد بود. پایین بودن درصد سبز شدن عروسک پشت‌پرده در این دو بستر نسبت به ترکیب آن‌ها (۹۵/۲۳ درصد) را می‌توان به نامناسب بودن استفاده خالص از این مواد برای بستر کشت نشاء این گیاه نسبت داد (جدول ۲).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس بسترهای کاشت بر برخی از ویژگی‌های نشاء عروسک پشت‌پرده.

منابع تغییرات	df	درصد سبز شدن	سرعت سبز شدن	میانگین زمان سبز شدن	شاخص ویگور گیاهچه	سطح برگ	وزن تر برگ	وزن تر ریشه
تیمار	۹	۲۴۹۹/۸۱**	۰/۲۳۶۷**	۳۰/۴۷**	۲۱۱۹۰۰۷**	۴۷/۶۱**	۰/۰۱۵۵**	۰/۰۵۱۱**
خطا	۲۰	۳۰/۶۱	۰/۰۰۱۹	۱/۱۷	۷۸۹۴۳	۰/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱۳
ضرب تغییرات		۶/۴۲	۶/۴۸	۶/۱۴	۱۳/۶۵	۱۱/۶۹	۱۳/۸۶	۱۵/۱۶

\* و \*\*: به ترتیب معنی‌داری در سطح پنج و یک درصد.

بخش دیگر از نتایج نشان داد که بیشترین سرعت سبز شدن در تیمارها کوکوپیت+پیت‌ماس (۰/۹۶)، کوکوپیت+ورمی‌کمپوست (۰/۹۲) و خالص کوکوپیت (۰/۹۰) حاصل شد که با سایر بسترهای کاشت اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول ۲). به طور کلی، بسترهای کاشت حاوی کوکوپیت محیط مناسب‌تری برای افزایش سرعت سبز شدن عروسک پشت‌پرده فراهم کرده‌اند. از سوی دیگر، کمترین مقدار سرعت سبز شدن در بستر خالص پیت‌ماس با میانگین ۰/۰۹۵ مشاهده شد که حاکی از نامناسب بودن این بستر برای کشت نشاء گیاه عروسک پشت‌پرده می‌باشد (جدول ۲). بررسی میانگین زمان سبز شدن (MET) گیاهچه عروسک پشت‌پرده نیز حاکی از آن بود

که مقادیر این شاخص عکس سرعت سبز شدن است و بیشترین مقادیر آن در تیمارهای خالص پیت‌ماس (۲۲/۸۳ روز)، کود دامی (۲۱/۸۲ روز) و ورمی‌کمپوست (۲۰/۳۸ روز) به دست آمد که با سایر بسترهای کاشت اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول ۲). شاخص میانگین زمان سبز شدن هر چقدر کمتر باشد برای گیاهچه مناسب‌تر خواهد بود و تیمارهایی که مقادیر کمتری دارند مطلوب تلقی می‌شوند. در واقع طولانی‌بودن زمان سبز شدن گیاهچه در بسترها ذکر شده، حاکی از نامناسب‌بودن شرایط تولید نشاء در این بسترها می‌باشد. علاوه بر این، بسترهای کاشت حاوی کوکوپیت+پیت‌ماس (۱۳/۶۹ روز)، کوکوپیت+ورمی‌کمپوست (۱۴/۲۶ روز) و کوکوپیت (۱۴/۵۷ روز) کمترین مدت زمان سبز شدن را داشتند به عبارت دیگر گیاهچه با سرعت بیشتری در سطح خاک ظاهر شده و نتایج مشابه شاخص سرعت سبز شدن حاصل گردید (جدول ۲).

شاخص ویگور یکی دیگر از صفات مورد بررسی در این آزمایش بود که بیشترین مقدار این شاخص در تیمارهای ترکیبی پیت‌ماس+ورمی‌کمپوست (۳۴۶۶) و پیت‌ماس+کود دامی (۲۹۷۸) به دست آمد. باتوجه به این که شاخص ویگور حاصل ضرب درصد سبز شدن و طول گیاهچه می‌باشد مقادیر بالای درصد سبز شدن و طول گیاهچه در این دو تیمار، موجب افزایش مقدار شاخص ویگور نسبت به سایر تیمارها شده است. همچنین کمترین مقدار شاخص ویگور نیز در تیمار خالص پیت‌ماس (۶۱۶) حاصل شد (جدول ۲) که احتمالاً به دلیل پایین بودن درصد سبز شدن گیاهچه در تیمار خالص پیت‌ماس است، که در نتیجه بر مقدار شاخص ویگور این تیمار اثر گذاشته است.

جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین اثر بسترهای کاشت بر برخی از ویژگی‌های نشاء عروسک پشت پرده.

بستر کشت	درصد سبز شدن	سرعت سبز شدن گیاهچه سبز شده در روز	میانگین زمان سبز شدن	شاخص ویگور گیاهچه	سطح برگ سانتی‌متر مربع	وزن تر برگ گرم	وزن تر ریشه گرم
پیت‌ماس (P)	۱۶/۶۶	۰/۰۹	۲۲/۸۳	۶۱۶	۹/۴۲	۰/۲۶۴	۰/۱۲۲
کوکوپیت (C)	۱۰۰	۰/۹۰	۱۴/۵۷	۱۸۰۰	۰/۵۴	۰/۱۰۳	۰/۲۸۰
کود دامی (M)	۵۰	۰/۲۹	۲۱/۸۲	۲۱۶۴	۹/۸۱	۰/۲۸۷	۰/۱۶۷
ورمی‌کمپوست (V)	۱۰۰	۰/۶۵	۲۰/۳۸	۲۴۶۶	۸/۲۱	۰/۲۷۶	۰/۱۷۰
C+V	۱۰۰	۰/۹۲	۱۴/۲۶	۱۸۶۶	۱/۵۷	۰/۱۶۳	۰/۲۲۶
C+P	۱۰۰	۰/۹۶	۱۳/۶۹	۱۲۳۳	۰/۶۹	۰/۱۳۰	۰/۲۵۰
C+M	۱۰۰	۰/۸۲	۱۶/۱۹	۱۵۰۰	۲/۵۸	۰/۲۴۰	۰/۵۳۶
P+V	۱۰۰	۰/۷۷	۱۷/۴۲	۳۴۶۶	۷/۷۰	۰/۲۸۹	۰/۳۶۵
P+M	۹۵/۲۳	۰/۶۶	۱۷/۱۴	۲۹۷۸	۱۰/۴۴	۰/۳۰۶	۰/۱۲۳
V+M	۹۷/۶۱	۰/۶۹	۱۸/۴۱	۲۴۷۶	۶/۶۶	۰/۳۳۸	۰/۱۲۷
LSD (5%)	۹/۴۲	۰/۰۷	۱/۸۴	۴۷۸	۱/۱۴	۰/۰۵۰	۰/۰۶۱

بررسی مقادیر میانگین سطح برگ گیاهچه نشان داد بیشترین مقدار در تیمار ترکیبی پیت‌ماس+کود دامی (۱۰/۴۴ سانتی‌متر مربع)، خالص کود دامی (۹/۸۱ سانتی‌متر مربع) و پیت‌ماس (۹/۴۲ سانتی‌متر مربع) به دست آمد (جدول ۲). از آنجایی که پیت‌ماس و کود دامی از نظر عناصر غذایی غنی‌تر از سایر بسترها بودند، بیشترین شاخص سطح برگ نیز به دلیل در دسترس بودن مواد غذایی بیشتر در این تیمارها و ترکیب هر دو تیمار به دست آمد. از سوی دیگر، کمترین سطح برگ در تیمار بستر خالص کوکوپیت (۰/۵۴ سانتی‌متر مربع) مشاهده شد (جدول ۲) که احتمالاً دلیل آن فقدان عناصر غذایی در این نوع بستر می‌باشد. همچنین، نتایج مقایسه میانگین صفت وزن برگ حاکی از آن بود که بیشترین مقادیر وزن برگ در تیمارهای پیت‌ماس+کود دامی (۰/۳۰ گرم)، پیت‌ماس+ورمی‌کمپوست (۰/۲۸ گرم)، کود دامی (۰/۲۸ گرم)، ورمی‌کمپوست (۰/۲۷ گرم) و پیت‌ماس (۰/۲۶ گرم) و در طرف مقابل کمترین مقدار نیز در بستر کوکوپیت (۰/۱ گرم) حاصل گردید (جدول ۲). به علاوه، بیشترین مقدار وزن ریشه در بستر کاشت حاوی کوکوپیت+کود دامی با میانگین ۰/۵۳ گرم به دست آمد که اختلاف معنی‌داری با بستر کاشت حاوی پیت‌ماس+ورمی‌کمپوست با میانگین ۰/۳۶ گرم نداشت. همچنین کمترین مقدار وزن ریشه در بستر کاشت حاوی پیت‌ماس (۰/۱۲۲ گرم) به دست آمد (جدول ۲).

از آنجائی که رشد ریشه گیاهان تابعی از وضعیت عناصر غذایی و محیط رشد آن می باشد. بنابراین بسترهایی که عناصر غذایی، آب و اکسیژن را به نحو مطلوبی برای ریشه فراهم کنند، منجر به افزایش رشد ریشه می شوند.

### منابع

تبریزی، ل.، محمدی، ح. و صالحی، ر. ۱۳۹۴. بهینه سازی رشد و عملکرد عروسک پشت پرده با کاربرد ورمی کمپوست در تراکم های مختلف کاشت. مجله به زراعی کشاورزی. ۱۷: ۱۰۱-۹۸۹.

توکلی، ا.، حسینی، م. و محمدآبادی، ع.ا. ۱۳۹۵. ارزیابی اثرات پیش تیمار بذر و نوع بستر کاشت بر خصوصیات نشاء تولیدی ذرت شیرین. پژوهش های زراعی ایران. ۱۴: ۲۶۵-۲۵۵.

غلام نژاد، س.، آروبی، ح. و نعمتی، س.ح. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر نسبت های کوکویت-ورمی کمپوست به عنوان بستر کاشت بر سبز شدن و برخی ویژگی های کمی و کیفی نشاء فلفل شیرین. علوم باغبانی. ۲۵: ۳۶۹-۳۷۵.

Brasil, 2009. Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply. Rules for seed testing. Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply. Agriculture Defense Department. Brasília, DF: Mapa/ACS. P. 395.

Castro, P.R.C., Kluge, R.A. and Peres, L.E.P. 2005. Manual of plant physiology: Theory and practice. Piracicaba: Agronômica Ceres. P. 650.

Dutra, T.R. Dutra, M., Sarmiento, M.F.Q. and De Oliveira, J.C. 2012. Emergence and early growth of canafístula on different substrates and methods of dormancy breaking. Revista Caatinga, 25: 65-71.

Gao, P., Jin, M., Du, C. and Liu, X. 2014. Research progress of *Physalis alkekengi* var. *franchetii*. Journal of Shenyang Pharmaceutical University, 31: 732-737.

Li, A., Chen, B.G., Li, G.H., Zhou, M.X., Li, Y.R., Ren, D.M., Lou, H.X., Wang, X.N. and Shen, T. 2018. *Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast.) Makino: An ethnomedical, phytochemical and pharmacological review. Journal of Ethnopharmacology, 210: 260-274.

Oliveira, K.S., Oliveira, K.S. and Aloufa, M.A.I. 2012. Influence of the substrate on seed of germination of *angico* (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan) under greenhous. Revista Árvore, 36: 1073-1078.

Vence, L.B. 2008. Disponibilidad de agua-aire en sustratos para plantas. Ciencia del Suelo, La Plata, 26:105-114.

## The effect of different substrates on the characteristics of Chinese lantern (*physalis alkekengi*) seedlings

Ashkan Asgari<sup>\*1</sup>, Sara Asadi<sup>2</sup>, Leila Jafari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Assistant Professor, Department of Agricultural Engineering, Minab Higher Education Complex, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran. Member of Agroecology Research Center in Arid Areas, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran

<sup>2</sup>PhD in Ecology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

<sup>3</sup>Assistant Professor, Department of Horticultural Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran. Member of Agroecology Research Center in Arid Areas, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran

\*Corresponding author: [Asgariashkan6@gmail.com](mailto:Asgariashkan6@gmail.com)

### Abstract

The substrate quality is one of the most critical factors on seedling growth. Therefore, a greenhouse experiment as a completely randomized design with three replications was conducted to evaluate the effect of substrates on the growth characteristics of Chinese lantern seedlings. Different substrates were used including coco peat, peat moss, manure, and vermicompost and their combination. The studied traits included emergence percentage, emergence rate, mean emergence time, seedling vigor index, leaf area, leaf weight, and root weight. The results showed that the effects of substrate treatments on all evaluated traits were significant ( $p < 0.01$ ). The results of the emergence percentage indicated that in all treatments except peat moss and manure were more than 90%. The highest emergence rate index was obtained in coco peat + peat moss (0.96), coco peat + vermicompost (0.92), and coco peat (0.90). In general, substrates containing cocopeat were more suitable than other substrates in terms of emergence indices. The highest seedling leaf area was obtained in the treatment of peat moss + manure (10.44), manure (9.81), and peat moss (9.42). Leaf traits were better in nutrient-rich treatments, such as peat moss and manure. Finally, the highest root growth was shown in treatments containing manure and coco peat.

**Keywords:** Coco peat, Emergence, Manure, Peat moss, Vermicompost