تاثیر بستر کشت و نوع گیاهان زینتی بر عملکرد دیوار سبز داخلی در شرایط کشت هیدروپونیک

فاطمه کاظمی[1*] سیده ملیحه ربانی خیرخواه[2]، فرزانه سلحشور[3]

[1*]دانشیار گروه علوم باغبانی و مهندسی فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

[2] دانشجوی دکتری، گروه علوم و مهندسی فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

[3] دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

[*] نویسنده مسئول: fatemeh.kazemi@um.ac.ir

چکیده

نظر به کمبود فضاهای سبز در شهرها، توسعه سیستم‌های دیوار سبز می‌توانند تأثیرات مثبتی بر بهبود شیوه زندگی در ساختمان‌ها داشته باشند. به منظور بررسی تاثیر بستر های کشت (کوکوپیت، پرلیت، کوکوپیت + پرلیت (۱:۱) و کوکوپیت + پرلیت + ورمی کمپوست (۱:۱:۱)) بر روی چهار گونه شامل برگ قاشقی (*Peperomia magnoliiaefolia*)، کالانکوئه (*Kalanchoe blossfeldiana*)، آپتنیا (*Aptenia cordifolia*) و کارپوبروتوس (*Carpobrotus edulis*) در شرایط کشت در دیوار سبز داخلی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی طراحی و اجرا شد. نتایج نشان داد بین گونه‌ها و بسترهای کشت از نظر رطوبت و دمای محیط و صفات کیفی وکمی اختلاف معنی‌داری وجود داشت. یک بستر کشت غنی از مواد آلی مثل ورمی‌کمپوست همراه با پرلیت و کوکوپیت میتواند برای ایجاد یک دیوار سبز داخلی با گونه آپتنیا استفاده شود و ضمن حفظ کیفیت مناسب با ایجاد تعداد برگ و پوشش‌دهی بهتر زیبایی دیوار سبز را باعث می‌شود.

کلمات کلیدی: کوکوپیت، ورمی‌کمپوست، کیفیت بصری، باغ عمودی.

مقدمه

فواید متعددی در خصوص استفاده از سیستم‌های دیوار سبز در شهرها و بخصوص بهبود زندگی در ساختمان‌ها مطرح گردیده است. از جمله این موارد کاهش هدررفت انرژی در محیط‌های مسکونی است (Painuly et al, 2001). دما، معیار اصلی آسایش انسان است که تحت تأثیر سبک زندگی انسانی قرار می‌گیرد. همچنین در دهه‌های اخیر تحقیقاتی روی دیوارهای سبز به صورت نماهای سبز عمودی جلوی ساختمان ها و یا استفاده از آنها به عنوان موانع آلودگی صوتی انجام شده است. دیوارهای سبز عمودی همچنین می‌توانند به عنوان یک ابزار جذاب مقابله با آلودگی هوا به کار روند. دیوارهای سبز یا باغهای عمودی همچنین راه حل مناسبی برای برطرف نمودن مشکلات اکولوژیکی در مراکز شهرها و اصلاح مشکلات سلامتی انسان و محیط زیست می‌باشند. دیوار سبز متشکل از پنل‌های پیش ساخته با پوشش گیاهی می‌باشند که به شکل عمود قرار گرفته و به وسیله یک ساختار سبک به صورت مستقل و ایستا و جدا از نمای بنا نصب می‌گردد. از این نوع دیوار در فضاهای داخلی بنا نیز میتوان استفاده نمود (رضائی زاده مهابادی و همکاران، ۱۳۹۷). تاکنون تکنیکهای زیادی برای ایجاد دیوارهای سبز به کار رفته است، یکی از این تکنیک ها استفاده از سیستم کشت هیدروپونیک می‌باشد (Weinmaster، ۲۰۰۹). رشد گیاهان در سیستم کشت هیدروپونیک راحت‌تر از رشد آنها در خاک است به دلیل اینکه در این سیستم آفات و بیماری‌های ناشی از خاک وجود ندارد، دفعات آبیاری از کشت خاکی کمتر است، سیستم آبیاری در سیستم کشت هیدروپونیک را می‌توان به راحتی اتومات کرد، ریشه قابل مشاهده است و محیط ریشه به آسانی تحت نظارت و کنترل قرار می‌گیرد (Hershey، ۱۹۹۴). امروزه از بسترهای مختلف کشت برای تکثیر و تولید گیاهان زینتی استفاده می‌شود. براساس گزارش‌ها، میزان رشد و عملکرد گلهای همیشه بهار، کلم، حنا، ژربرا، بگونیا و پامچال در بستر کوکوپیت بهتر از پیت است (De Kreij van Leeuwen, 2001). یک بسترکشت مناسب باید در طول دوره رشد گیاه از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی ثابتی برخوردار باشد. به طورکلی، یک بستر

IrHC2019

کشت مناسب باید دارای ظرفیت نگهداری آب و هوای کافی، زهکشی خوب، قابلیت تبادل کاتیونی زیاد و ظرفیت بافری کافی باشد (Raviv and Lieth, 2008). علیرغم اهمیت بستر کشت در باغبانی، هنوز مطالعات چندانی در خصوص عملکرد بسترهای کشت در دیوارهای سبز صورت نگرفته است. لذا این آزمایش به بررسی عملکرد چند گونه گیاهی در بسترهای کشت مختلف در شرایط کشت در دیوارهای سبز داخلی می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

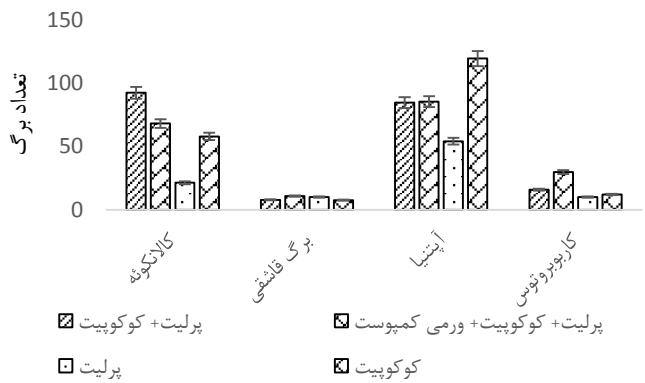
این آزمایش به صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در آزمایشگاههای گروه علوم باغبانی و مهندسی فضای سبز دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. بسترهای کشت شامل چهار بستر کوکوپیت، پرلیت، کوکوپیت + پرلیت (۱:۱) و کوکوپیت + پرلیت + ورمی کمپوست (۱:۱:۱) بود. چهار گونه گیاهی در این آزمایش شامل دو گیاه آپارتمانی: برگ قاشقی (*Peperomia magnoliiaefolia*) و کالانکوئه (*Kalanchoe blossfeldiana*) و دو گیاه پوششی-آپارتمانی شامل: آپتنیا (*Aptenia cordifolia*) و کارپوبروتوس (*Carpobrotus edulis*) بود. گیاهان همراه با بسترهای کشت به یک دیوار مصنوعی منتقل شدند. و در پایان صفاتی شامل طول ریشه، تعداد برگ، کیفیت بصری و رنگ بر اساس روش Rozum (2014)، رطوبت و دمای محیط داخل اتاق (اطراف گیاه) توسط دستگاه سنجش TES-5321 ساخت TES & PROVAتایوان اندازه‌گیری شد. گیاهان در طی دوره آزمایش هر سه روز یکبار با حجم ۱۰۰ سی سی آب شهری آبیاری شدند و همچنین در طی دوره پژوهش سه بار با کود NPK تغذیه شدند. به منظور تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار JMP8 استفاده شد. مقایسه میانگین داده ها با استفاده از آزمون توکی انجام شد و جهت رسم نمودار از نرم افزار اکسل استفاده شد.

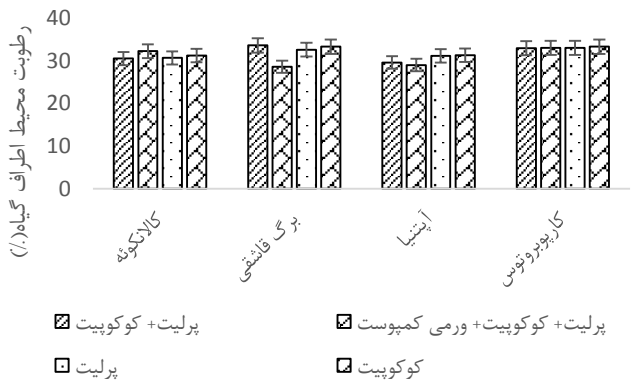
نتایج و بحث

جدول۱. نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) مربوط به صفات کیفی و کمی

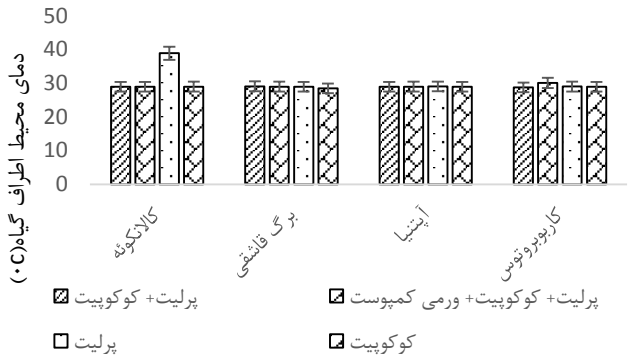
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد برگ	طول ریشه	کیفیت بصری	رنگ	دمای محیط	رطوبت محیط
بلوک	۳	589.58	25.68	0.56	0.64	0.26	34.65**
گونه	۳	21059.52**	164.56**	۱۷,۳۵**	24.43**	0.34	23.25**
بستر کشت	۳	2586.89**	172.4**	۱۰,۴۳**	5.01**	0.53*	6.86
گونه × بستر کشت	۸	1354.86**	29.08	0.78	0.61	0,42*	7.26*
خطا	۴۴	377.36	32.83	0.5	0,39	۰,۱۷	3.30

**تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۱٪ - * تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵%





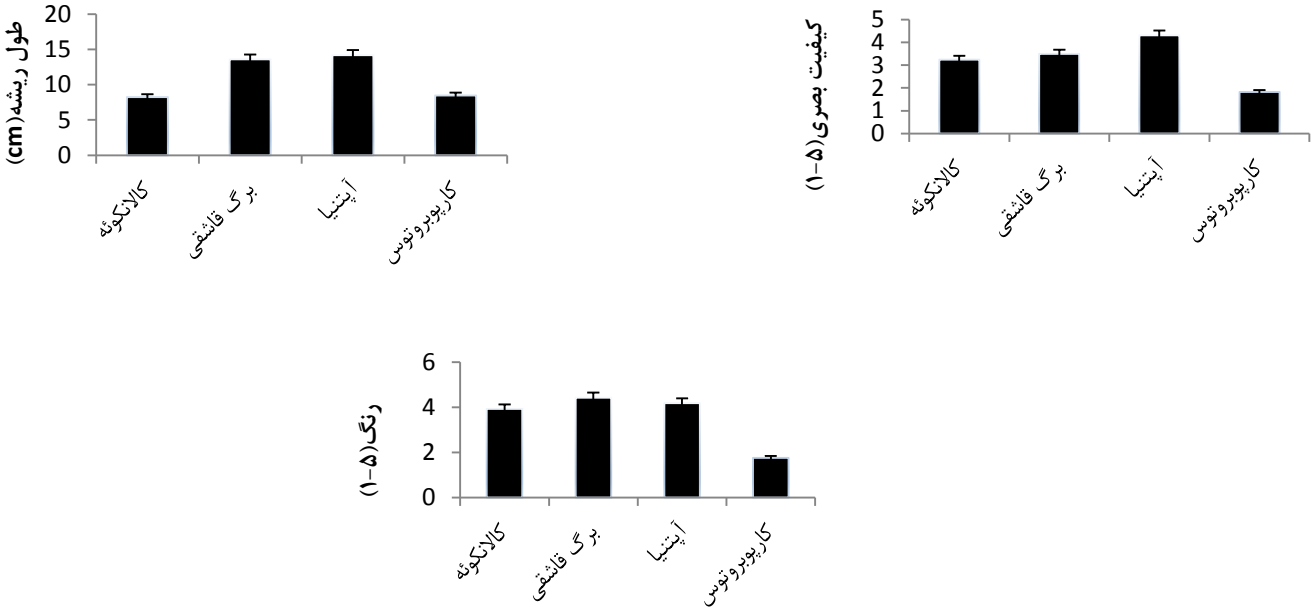
IrHC2019



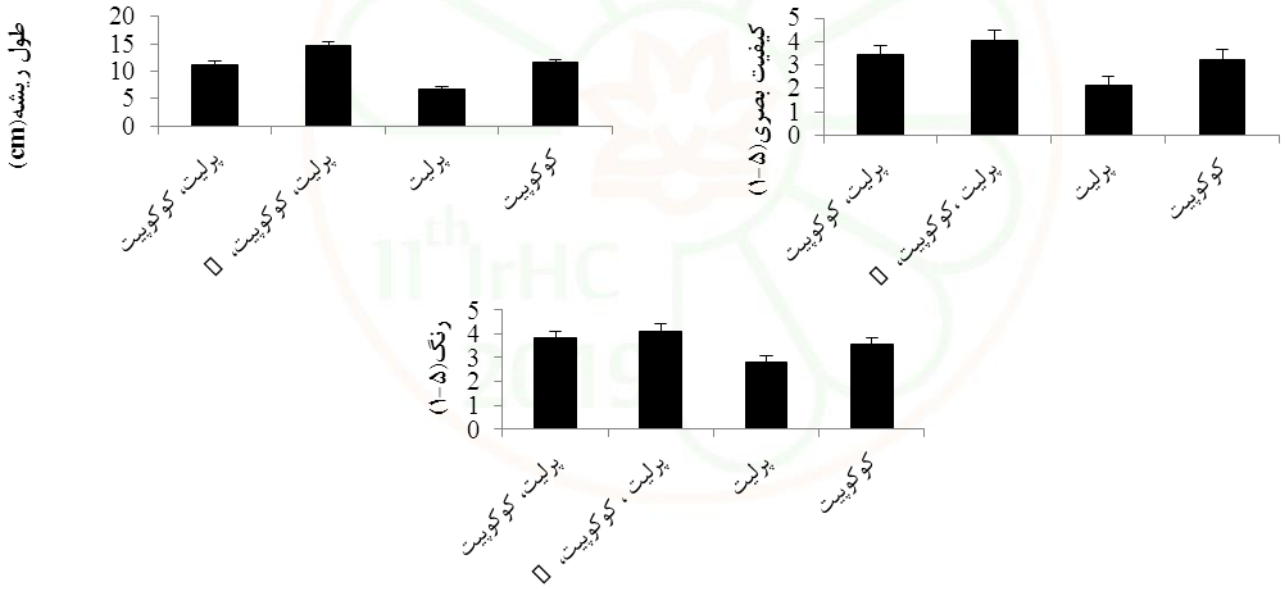
شکل ۲. اثر متقابل بین گونه‌ها و بسترهای کشت در ارتباط با رطوبت محیط، تعداد برگ و دمای محیط

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها که در جدول ۱ تنظیم شده است اختلاف بین تیمارها را نشان داد. در ادامه به بررسی تاثیرات تیمارها بر فاکتورهای کیفی، کمی و محیطی پرداخته می‌شود. در خصوص تعداد برگ نتایج نشان داد اثرات اصلی گونه و بستر کشت در سطح ۱٪ و همچنین اثر متقابل گونه و بستر کشت در سطح ۱٪ معنی دار است (جدول ۱). بیشترین تاثیر در افزایش تعداد برگ در ترکیب آپتینا با بستر کشت کوکوپیت+ پرلیت و پس از آن در ترکیب کوکوپیت با کالانکوئه مشاهده شد. در تمامی گونه‌ها پایین‌ترین تعدادبرگ مربوط در بستر پرلیت مشاهده شد (شکل۲). در زمینه میزان رطوبت محیط نیز مطابق با شکل ۲ گونه برگ قاشقی در بستر کشت کوکوپیت +پرلیت+ ورمی کمپوست کمترین رطوبت محیط را داشت. در حالی که بیشترین میزان رطوبت محیط مربوط به همین گونه در بستر کشت کوکوپیت + پرلیت بود. در مورد دمای محیط، مطابق با شکل ۲ گونه ترکیب کالانکوئه در بستر کشت پرلیت بیشترین دمای محیط را ایجاد کرد. در حالی که دیگر تیمارها یکسان عمل کردند. همچنین بیشترین و کمترین طول ریشه به ترتیب در بستر کشت کوکوپیت+پرلیت+ورمی‌کمپوست و پرلیت به تنهایی مشهود بود. در بین گونه‌ها آپتنیا و برگ قاشقی ریشه طویل‌تری داشتند. همچنین در زمینه کیفیت بصری و رنگ، بستر کشت پرلیت در ترکیب با گونه کارپوبروتوس کمترین رتبه را در مورد رنگ و کیفیت بصری به خود اختصاص داد.

IrHC2019



شکل ۳. اثر ساده گونه‌ها در ارتباط با طول ریشه، کیفیت بصری، و رنگ



شکل ۴. اثر ساده بسترهای کشت در ارتباط با طول ریشه، کیفیت بصری، و رنگ

کاراس و همکاران (۲۰۱۶) گونه کارپوبروتوس و آپتینا را گونه‌های مناسبی برای دیوار سبز بیرونی معرفی کردند. در حالی که با توجه به نتایج آزمایش حاضر کارپوبروتوس گونه نامناسبی جهت کشت در دیوار سبز داخلی می‌باشد اما آپتنیا مناسب دیوار سبز داخلی می‌باشد. کوکوپیت به علت داشتن EC بالا ذخیره و پخشیدگی مواد مغذی را تسهیل می‌کند و مدیریت آب را در کشت بدون خاک بهبود می‌بخشد. پرلیت نیز تهویه را در بستر کشت بهبود می‌دهد. بنابراین، محدودیتی برای رشد گیاه وجود ندارد و میتواند بقا و ماندگاری بهتری نسبت به سایر بسترها برای گیاه فراهم آورد. ولی به نظر پرلیت و کوکوپیت به تنهایی بسترهای مناسبی جهت کاربرد به تنهایی در دیوار سبز نمی باشد و حتما بایستی با اضافه کردن مواد آلی مثل ورمی‌کمپوست، غنی شوند و به صورت ترکیبی استفاده شوند. به طور مشابه عملکرد بالا و بقای بهتر گیاه در کشت هیدروپونیک گوجه فرنگی،

IrHC2019

خیار، ژربرا و رز در بستر کشت مخلوطی از کوکوپیت و پرلیت در پژوهشهای پیشین دیده شده است (کاظمی و آژدانیان، ۱۳۹۷).

نتیجه گیری کلی

بستر کشت غنی از مواد آلی مثل ورمی کمپوست همراه با پرلیت و کوکوپیت میتواند برای ایجاد یک دیوار سبز داخلی با گونه آپتنیا استفاده شود و با حفظ کیفیت مناسب با ایجاد تعداد برگ و پوشش دهی بهتر زیبایی دیوار سبز را باعث شود.

منابع

رضائی زاده مهابادی، ک و جعفری آنی، آ. ۱۳۹۷. بررسی دیوارهای سبز و استفاده در نماهای عمومی شهر با رویکرد معماری پایدار. کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام .تبریز.

کاظمی، ف و آژدانیان، ل. ۱۳۹۷. بررسی قابلیت تولید ریحان با تیمار نور تکمیلی و بستر کشت در منزل توسط دیوار سبز. پنجمین همایش ملی معماری، مرمت، شهرسازی و محیط زیست پایدار.

De Kreij, C. and G.J.L. van Leeuwen. 2001. Growth of pot plants in treated coir dust as compared to peat. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 32: 2255-2265.

Hershey, D.R. 1994. Solution Culture Hydroponics: History and Inexpensive Equipment. The American Biology Teacher, 56: 111-118.

Karras, G., Tsirogiannis, I.L., Bakea, M., Varras, G., Savvas, D., Lykas, C. and Salas, M.C. 2016. A plants palette for hydroponic structures on buildings. Acta Hort., 1108: 279-285.

Painuly JP.2011. Barriers to renewable energy penetration; a frame work for analysis. Renewable Energy. 24:73–89.

Raviv, M. and J.H. Lieth. 2008. Soilless Culture: Theory and Practice. London, UK, pp. 245-269.

Rozum, J. 2014. Irrigation effects on growth and visual quality of three ornamental grass species. Horticulture and Landscape Architecture. Colorado State University, Colorado, USA.

Weinmaster, M. 2009. Are Green Walls as "Green" as They Look? An Introduction to the Various Technologies and Ecological Benefits of Green Walls. Journal of Green Building, 4: 3-18.

Effect of planting media and type of ornamental species on performance of an indoor green wall in hydroponic planting conditions

Fatemeh Kazemi*, Seedeh Maliheh Rabbani Kheir khah[2], Farzaneh Salahshoor[3]
[1]Associate professor, Department of Horticulture and landscape, Ferdowsi University of Mashhad, Iran
[2] PhD Student, Department of Horticulture and landscape, Ferdowsi University of Mashhad, Iran
[3]MSc graduate, Department of Horticulture and landscape, Ferdowsi University of Mashhad, Iran
*Corresponding Author: fatemeh.kazemi@um.ac.ir

Abstract

Considering the shortage of green spaces in cities, green wall systems can have positive effects on improving the living style in buildings. To study the effect of growing media (cocopeat, perlite, cocopeat + perlite (1:1) and cocopeat + perlite + vermicompost (1:1:1) on four plant species of (*Peperomia magnoliiaefol*ia, *Kalanchoe Blossfeldiana*, *Aptenia cordifolia* and *Carpobrotus edulis*) in planting condition in an indoor green wall, a study was designed as a factorial based on a randomized complete block design experiment. The results showed that there was a significant difference between the plant species and the growing media in terms of moisture and environmental temperature and qualitative and quantitative traits. A growing medium rich from organic materials such as bermicompost along with cocopeat and perlite with *Aptenia cordifolia* as the plant species can be used to create an internal green wall can maintain the quality and beauty wall by creating larger number of leaves and better coverage on the green wall.

***Keywords*:** Cocopeat, Vermicompost, Visual Quality, Vertical Garden.

IrHC2019