بررسی بسترهای کشت بدون خاک بر رشد بنفشه‌آفریقایی

فرزانه سلحشور*، محمود شور، علی تهرانی‌فر
گروه علوم باغبانی، دانشگاه فردوسی، مشهد
*نویسنده مسئول: shoor@um.ac.ir

چکیده

بنفشه‌آفریقایی (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) یکی از گیاهان گلدار مناسب آپارتمانی است که برای رشد رویشی و زایشی مطلوب نیاز به بسترهای کشت سبک دارد. این پژوهش به‌منظور بررسی اثر بسترهای کشت بدون خاک مختلف بر خصوصیات رشدی و گلدهی بنفشه‌آفریقایی اجرا شد. آزمایش به‌صورت طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار انجام شد. در این آزمایش از چهار بستر کشت بدون خاک (کوکوپیت، کوکوپیت+پرلیت (۱:۱)، ورمی‌کمپوست+ماسه+پرلیت (۳: ۲/۰: ۱) و ورمی‌کمپوست+پوست درخت کاج (۱:۳)) استفاده شد. ابتدا مشخصات فیزیکی بسترهای کشت شامل چگالی توده، چگالی ذرات، ظرفیت ظرف، تخلخل کل و تخلخل پر شده از هوا تعیین شد، سپس نشاهای بنفشه‌آفریقایی در این بسترها کاشته شدند. نتایج نشان داد که تمام صفات اندازه‌گیری شده به‌طور معنی‌دار تحت تأثیر بسترهای کشت مختلف قرار گرفتند. تیمار کوکوپیت+پرلیت (۱:۱) که کمترین چگالی توده، چگالی ذرات و بیشترین تخلخل پرشده از هوا را داشت، بهترین نتایج را نشان داد به‌طوری‌که بیشترین تعداد برگ، قطر گیاه، سطح برگ و وزن تر و خشک شاخساره و ریشه از این تیمار به دست آمد و تنها بستر کشتی بود که در آن گیاهان وارد فاز گلدهی شدند. بنابراین به‌منظور دستیابی به بهترین کیفیت در بنفشه‌آفریقایی استفاده از این تیمار توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: **کشت هیدروپونیک، *Saintpaulia ionantha* Wendl، کوکوپیت، پرلیت، مشخصات فیزیکی بستر کشت**

مقدمه

تولید گل و گیاهان زینتی امروزه از اهمیت خاصی برخوردار بوده و تدوین برنامه‌ای جامع در جهت تولید و صادرات این گیاهان، علاوه بر اشتغال‌زایی، از نظر اقتصادی نیز می‌تواند برای کشور مفید باشد (Mahboub Khomami, 2007).

در سال‌های اخیر تغییرات زیادی درباره روش‌های تولید گل‌ها و گیاهان زینتی وجود داشته است و به‌تدریج بسترهای بدون خاک جایگزین بسترهای خاکی می‌شود (Salvador *et al*., 2005). در بسیاری از فعالیت‌های تجاری، رقابتی و بین‌المللی گلکاری، پرورش‌دهندگان به اهمیت بهبود کیفیت محصول توجه دارند (Salvador *et al*., 2005). بیشتر پرورش‌دهندگان اعتقاد دارند که بیشتر مشکلات تولید ناشی از بستر کشت و ریشه است. پرورش‌دهنده باید چند بستر کشت را مورد آزمایش قرار داده و مناسب‌ترین بستر را استفاده کند (Mahboub Khomami, 2007). سیستم کشت بدون خاک در صورت مدیریت صحیح، یک سیستم مناسب برای تأمین نیاز غذایی و آبی گیاهان است و با یک برنامه آبیاری خوب و کنترل شده می‌توان به تعادل مطلوبی بین رشد رویشی و زایشی رسید (Davary *et al*., 2009).

بستر کشت باید بدون آفات، بیماری و بذور علف‌های هرز، بی‌بو، عاری از مواد سمی و با اسیدیته مناسب باشد. بستر کشت مناسب باید از نظر دانه‌بندی یکنواخت باشد، به‌راحتی به کار رود، در مقادیر زیادی در دسترس باشد و با قیمت کم عرضه شود. چون به‌سختی ممکن است ماده‌ای پیدا شود که همه این ویژگی‌ها را داشته باشد مخلوط‌های

مختلف بسترهای کشت ساخته شده‌اند (Salvador *et al*., 2005). بسترهای کشت مختلف هر یک حاوی مواد مختلفی است که به‌طور مستقیم و یا غیر مستقیم بر رشد و نمو گیاه مؤثر است (Albaho *et al*., 2009; Ameri *et al*., 2011). از این‌رو انتخاب بستر مناسب بسیار حائز اهمیت است.

تاکنون در رابطه با ارزیابی تیمارهای مختلف بستر کشت روی گیاهان مختلف آزمایش‌های زیادی صورت گرفته است، Salvador *et al*. (2005)، بسترهای مختلف کشت را روی رشد بنفشه‌آفریقایی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که بستر کشتی که دارای چگالی ۰/۷۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب بود، باعث بهبود خصوصیات رشدی گیاه شد. Merhaut and Newman (2005)، بسترهای پیت، کوکوپیت و نسبت مساوی از این دو را در مقایسه با خاک لوم ماسه ای، روی گیاه سوسن آسیایی، مورد بررسی قراردادند. نتایج حاکی از عدم تأثیر معنی‌دار بسترهای آلی در مقایسه با بستر خاکی، روی بهبود رشد گیاه بود. Tavosi and Shahinrokhsar (2010)، چهار بستر پرلیت، پیت نارگیل، خرده چوب و ترکیب پرلیت و خرده چوب (به نسبت وزنی ۱:۱) را در کشت هیدروپونیک توت‌فرنگی به‌کاربردند. پیت نارگیل پارامترهای رشد را بهبود داد درحالی‌که پرلیت باعث افزایش عملکرد و تعداد میوه گردید.

بنفشه‌آفریقایی یک محصول زینتی گلخانه‌ای مهم (Faust and Heins, 1993) و یک گیاه خانگی محبوب است که دارای توانایی گلدهی در همه فصول سال می‌باشد (Sunpui and Kanchanapoom, 2002; Khan *et al*., 2007). بسیاری از بسترهای کشت بدون خاک شرایط عالی برای رشد فعال این گیاه فراهم کرده‌اند (Larson, 1992).

این پژوهش به‌منظور تعیین اثرات بسترهای مختلف کشت بر خصوصیات رشدی گیاه بنفشه‌آفریقایی و معرفی بهترین بستر کشت برای رشد این گیاه انجام شده‌است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در یک دوره یک‌ساله در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد.

آزمایش بر پایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار بود و تیمارهای آزمایش شامل چهار بستر کشت بود که عبارت بودند از: کوکوپیت، کوکوپیت+پرلیت (۱:۱)، ورمی‌کمپوست+ پوست درخت کاج (۱:۳) و ورمی‌کمپوست+ماسه+پرلیت (۳: ۰/۲: ۱). این بسترها در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد، در فشار ۱ اتمسفر، به مدت ۲۰ دقیقه در اتوکلاو استریل شدند، سپس به گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۶ سانتی‌متر منتقل شدند. سپس مشخصات فیزیکی بسترهای کشت با استفاده از روش Niedziela *et al*. (1992) تعیین شد. این مشخصات شامل چگالی توده، چگالی ذرات، ظرفیت ظرف، تخلخل کل و تخلخل پر شده از هوا بود (جدول ۱). در مرحله‌ی بعد، نشاهای چهار هفته‌ای بنفشه‌آفریقایی ۳ تا ۴ برگی رقم Black rain، حاصل از کشت بافت، به این بسترها منتقل شدند.

برای تهیه محلول غذایی از کود کامل گیاهان آپارتمانی، براساس ترکیبات کودی زیر عناصر ماکرو: نیتروژن (N) ۲۰٪، فسفر (P_2O_5) ۲۰٪، پتاسیم (K_2O) ۲۰٪، کلسیم (Ca) ۰/۰۵٪، منیزیم (Mg) ۰/۰۱٪، گوگرد (S) ۰/۰۲٪ و عناصر میکرو: بور (B) ۰/۰۲٪، مس (Cu) ۰/۰۵٪، آهن (Fe) ۰/۰۱٪، منگنز (Mn) ۰/۰۵٪، مولیبدن (Mo) ۰/۰۰۰۵٪ و روی (Zn) ۰/۰۰۰۵٪، استفاده شد و در هر نوبت تهیه محلول، یک گرم از این کود در ۴ لیتر آب حل می‌شد. در هر نوبت آبیاری گیاهان، محلول غذایی تازه ساخته می‌شد. آبیاری گیاهان هفته‌ای یک‌بار و از طریق زیرگلدانی انجام می شد، به‌طوری‌که به هر گلدان ۱۰۰ میلی‌لیتر آب آبیاری اختصاص داده می‌شد. pH محلول غذایی روی ۶/۸-۶/۵ تنظیم می‌شد و EC محلول ۱/۲تا ۱/۴ دسی زیمنس بر متر بود.

در انتهای آزمایش صفات رشدی گیاه شامل تعداد برگ، تعداد گل، تعداد روز تا گلدهی، قطر گیاه، سطح برگ و وزن تر و خشک شاخساره و ریشه اندازه‌گیری شدند.

آنالیزهای آماری با نرم‌افزار jmp 8 و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون توکی (HSD) در سطح احتمال ۱ درصد انجام شد.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی بسترهای کشت مورد آزمایش (در حالت اشباع و سطح رطوبتی ۱۰۰٪)

	چگالی توده ($g.cm^{-3}$)	چگالی ذرات ($g.cm^{-3}$)	تخلخل پر شده از هوا (٪)	ظرفیت ظرف (٪)	تخلخل کل (٪)
کوکوپیت	۰/۲۲	۰/۲۳	۱/۸۰	۲۶/۹۸	۲۸/۷۸
کوکوپیت+پرلیت (۱:۱)	۰/۱۲	۰/۱۳	۴/۰۸	۱۴/۳۶	۱۸/۴۴
ورمی‌کمپوست+ پوست درخت کاج (۱:۳)	۰/۳۰	۰/۳۲	۲/۷۱	۳۴/۸۵	۳۷/۵۶
ورمی کمپوست+ماسه+پرلیت (۳: ۰/۲: ۱)	۰/۲۴	۰/۲۷	۳/۱۷	۲۹/۵۵	۳۲/۷۲

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مشاهدات نشان داد که بسترهای مختلف کشت اثر معنی‌داری ($p \leq ۰/۰۱$) بر تمام صفات اندازه‌گیری شده داشتند (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین بسترهای مختلف کشت، حاکی از آن است که وزن تر شاخساره بنفشه‌آفریقایی، به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر بسترهای مختلف قرار گرفت. به‌طوری‌که بیشترین وزن تر شاخساره مربوط به بستر کوکوپیت+پرلیت (۱:۱) با میانگین وزن تر ۸۲/۶۵ گرم به‌دست آمد و پس از آن بیشترین وزن تر شاخساره مربوط به بستر کوکوپیت با میانگین ۱۴/۹۵ گرم و کمترین میزان وزن تر شاخساره مربوط به دو بستر دیگر بود و بین این دو بستر از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲). در مورد وزن تر ریشه نیز بیشترین مقدار از بستر کشت کوکوپیت+پرلیت (۱:۱) به‌دست آمد و کمترین مقدار برای این صفت مربوط به بستر ورمی‌کمپوست+پوست درخت کاج (۱:۳) بود و بین دو بستر دیگر اختلاف معنی‌داری برای این صفت مشاهده نشد (جدول ۲). در مورد صفات قطر گیاه و وزن خشک شاخساره و ریشه بیشترین مقدار از بستر کوکوپیت+پرلیت (۱:۱) به دست آمد و بین سایر بسترها اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. بالاترین تعداد و سطح برگ نیز مربوط به بستر کوکوپیت+پرلیت (۱:۱) بود و پس از آن بیشترین تعداد برگ مربوط به بستر ورمی‌کمپوست+پوست درخت کاج (۱:۳) می‌شد اما این بستر کمترین سطح برگ را در بین سایر بسترها نشان داد. تنها بستری که گیاهان در طول دوره یک‌ساله آزمایش وارد فاز گلدهی شدند بستر کوکوپیت+پرلیت (۱:۱) بود (جدول ۲).

این نتایج نشان می‌دهد که بستر کوکوپیت+پرلیت (۱:۱) نسبت به سایر بسترها تراکم مناسبی را برای رشد بنفشه آفریقایی فراهم می‌کند. این بستر با چگالی ۰/۱۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب، دارای کمترین تراکم نسبت به سایر بسترها و تخلخل پرشده از هوا به مقدار ۴/۰۸ درصد، دارای بیشترین مقدار از این نظر نسبت به بسترهای دیگر است. بنابراین این بستر اجازه رشد بهتری را به ریشه‌ها می‌دهد. توسعه بهتر سیستم ریشه، جذب بیشتر آب و مواد غذایی را سبب می‌شود و درنتیجه باعث رشد بیشتر اندام هوایی گیاه می‌شود. تراکم مناسب و تخلخل تهویه‌ای مطلوب بستر کشت روی رشد و توسعه بهتر ریشه و درنتیجه روی گسترش و رشد بهتر اندام هوایی، نقش مهمی دارد (Salvador *et al.*, 2005). مشخصات فیزیکی ایده‌آل در بستر کشت کوکوپیت+پرلیت (۱:۱) باعث رشد و توسعه بهتر گیاه می‌گردد و در نتیجه تعداد برگ‌ها در این بستر نسبت به سایر بسترها بیشتر است. در مورد تمام پارامترهای مربوط به گلدهی، نقش بستر کشت حائز اهمیت است. بستر کشتی که خصوصیات فیزیکی مناسب نشان می‌دهد، سبب می‌شود که اکسیژن بیشتری در محیط ریشه فراهم شود و در نتیجه با افزایش میزان هوای خاک، میزان محصول و رشد زایشی افزایش پیدا می‌کند (Tavosi and Shahin rokhsar, 2010). همچنین سیستم ریشه‌ای به‌خوبی توسعه یافته باعث رشد رویشی و زایشی خوب می‌شود (Abdel-Fattah *et al.*, 2013).

جدول ۲- نتایج آنالیز واریانس و مقایسه میانگین بسترهای مختلف کشت بر خصوصیات رشدی بنفشه‌آفریقایی

بستر کشت	وزن تر شاخساره (g)	وزن تر ریشه (g)	تعداد برگ	قطر گیاه (cm)	وزن خشک شاخساره (g)	وزن خشک ریشه (g)	سطح برگ (cm^2)	تعداد روز تا گلدهی	تعداد گل
کوکوپیت	۱۴/۹۵ b[1]	۰/۷۰ b	۱۹ c	۱۰ b	۱/۰۵ b	۰/۳۴ b	۵/۴۵ b	–	–
کوکوپیت + پرلیت (۱:۱)	۸۱/۶۵ a	۱/۹۲ a	۳۷/۶۶ a	۲۰/۳۳ a	۳/۳۷ a	۰/۷۸ a	a ۲۰/۳۹	۲۹۱ a	۱۴/۶۶ a
ورمی کمپوست + پوست درخت کاج (۱:۳)	۱۰/۳۰ c	۰/۶۱ c	۲۵ b	۹/۰۶ b	۰/۹۱ c	۰/۳۳ b	۰/۰۴ c	–	–
ورمی کمپوست + ماسه + پرلیت (۳: ۰/۲: ۱)	۱۰/۶۱ c	۰/۷۱ b	۱۱ d	۹/۴۳ b	۰/۷۹ c	۰/۳۴ b	۵/۱۵ b	–	–
	** [2]	**	**	**	**	**	**	**	**

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می‌باشند، مطابق آزمون HSD در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.
ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

منابع

Abdel-Fattah, G. H. 2013. Response of water-stressed rose of China (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) plant to treatment with calcium carbonate and vapor gard antitranspirants. Journal of Applied Sciences Research; 9: 3566-3572.

Albaho, M., Bhat, N., Abo-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: 227-233.

Ameri, A., Tehranifar, A., Davarynejad, Gh., and Shoor, M. 2011. Effect of different substrates on vegetative characteristics and increasing yield of three cultivars strawberry in soilless culture system. Journal of Small Fruits; 1: 35-50.

Davary, K., Nemati, H., Ghahraman, B., Sayari, N., and Shahinrokhsar, P. 2009. Effect of different irrigation and substrate on the growth and yield of lettuce (*Lactuca sativa* l.cr Paris Island). Journal of Water and Soil; 23: 48-54.

Faust, J. E. and Heins, R. D. 1993. Modeling leaf development of the African violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl.). Journal of American Society and Horticulture Science; 118:747-751.

Khan, S., Naseeb, S., and Ali, K. 2007. Callus induction, plant regeneration and acclimatization of African violet (*Saintpaulia ionantha*) using leaves as explants. Pakistan Journal of Botany; 39: 1263-1268.

Larson, R. A. 1992. Introduction to floriculture. 1nd ed. San Diego:academic press. London. 636 p.

Mahboub Khomami, A. 2007. Ornamental plants nutrition. Hagh Shenas publication. Rasht. 219 p.

Merhaut, D. and Newman, J. 2005. Effects of substrate type on plant growth and nitrate leaching in cut flower production of oriental Lily. HortScience; 40: 2135-2137.

Niedziela, C.E., Jr., and Nelson, P.V. 1992. A rapid method for determining physical properties of undisturbed substrate. HortScience, 27: 1279-1280.

Salvador, E. D., Minami, K., and Jadoski, S. O. 2005. Evaluation of Different Substrates on African Violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) Growth. Acta Horticulture; 697: 125-132.

Sunpui, W., and Kanchanapoom, K. 2002. Plant regeneration from petiole and leaf of African violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) cultured in vitro. Journal of Science Technology; 24: 357-364.

Tavosi, M. and Shahinrokhsar, P. 2010. Effect of four types of substrate on yield and growth on strawberry in soilless culture. Journal of Agricultural Sciences, Islamic Azad University of Tabriz; 13: 83-94.

Evaluation of Different Soilless Substrates on Growth of African Violet

Farzaneh Salahshoor[1]*, Mahmood Shoor[2], Ali Tehranifar[3]
[1*] Msc, Department of horticulture science, Ferdowsi university of Mshhad
[2] Associate Professor, Department of horticulture science, Ferdowsi university of Mshhad
[3] Professor, Department of horticulture science, Ferdowsi university of Mshhad
Corresponding Author: shoor@um.ac.ir

Abstract

African violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) is one of the most popular flowering indoor plants that for ideal vegetative and reproductive growth, requires light substrates. This study was conducted to investigate the effects of different soilless substrates on growth characteristics and flowering of African violet. The experiment was conducted in a randomized completely design with three replications. Four soilless substrates were used in this experiment: Coco peat, Coco peat + perlite (1: 1), vermicompost + sand + perlite (3: 0.2: 1) and vermicompost + pine bark (1: 3). At first, the physical characteristics of substrates was determined including bulk density, particle density, container capacity, total porosity and porosity filled with air. Then African violet seedlings were planted in these substrates. Results showed that all of measured traits significantly affected by different substrates. The treatment of coco peat + perlite (1: 1) that had the lowest bulk and particle density and the highest porosity filled with air among the substrates, showed the best results. So that the highest number of leaves, diameter of plant, leaf area and fresh and dry weight of shoot and root was obtained from this substrate and that was the only substrate in which plants were flowering. Therefore in order to access the best quality of African violet using of this treatment, is recommended.

***Keywords*: Hydroponic culture, *Saintpaulia ionantha* Wendl, Coco peat, Perlite, Physical characteristics of substrate.**