تأثیر بسترهای مختلف بر رشد رویشی دو رقم گل سوسن در سیستم کشت بدون خاک

رامین نیک رزم[۱*]، سعداله علیزاده اجیرلو[۲]، احمد خلیقی[۳] و سید جلال طباطبایی[۴]

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۹/۱۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۵/۹)

چکیده

داشتن ساقه بلند، شاداب و قوی و زمینه سبز ناشی از برگ‌ها در بازارپسندی گل‌های بریده از جمله سوسن بسیار مهم است. هم‌چنین استفاده مجدد از سوخ‌ها در تولید محصول بعدی مستلزم داشتن ذخیره کافی و محیط سوخ بیشتر می‌باشد. این بررسی به منظور ارزیابی تأثیر بسترهای مختلف آلی و معدنی و تعیین مناسبترین بستر در کشت بدون خاک بر برخی صفات رویشی دو رقم گل سوسن در شرایط گلخانه‌ای انجام شد. آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی با دو رقم به نام‌های "برنینی" (اورینتال) و "سبدازل" (آسیاتیک) و ۴ تکرار اجرا گردید. تیمارها شامل ده نوع بستر مختلف آلی و معدنی کوکوپیت، ماسه، ورمیکولایت، پرلایت و بسترهای ترکیبی دو به دو با نسبت‌های حجمی مساوی (۵۰:۵۰) از هر کدام از آنها بود. تمام گلدان‌ها، روزانه با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول غذایی فرمول نصف هوگلند تغذیه شدند. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گردید. نتایج نشان داد که بستر کشت کوکوپیت از نظر شاخص کلروفیل، وزن تر و خشک برگ و ساقه، میزان سطح برگ، ارتفاع، قطر ساقه، تعداد برگ و اندازه محیط سوخ در هر دو رقم نسبت به بسترهای معدنی برتری دارد. در هر دو رقم، بستر ترکیبی پرلایت و کوکوپیت باعث ایجاد ریشه‌های طویل شد. رقم "سبدازل" نسبت به رقم "برنینی" در صفات وزن تر و خشک برگ، میزان سطح برگ‌ها، قطر ساقه، تعداد برگ، وزن خشک ساقه، وزن تر و خشک برگ و طول ریشه در تمامی بسترها عملکرد بهتری داشت، در حالی‌که میانگین میزان کلروفیل و وزن تر ساقه در رقم "برنینی" در مقایسه با "سبدازل" به‌طور معنی‌داری بیشتر بود.

واژه‌های کلیدی: سوسن، کشت بدون خاک، بستر، رشد رویشی، آسیاتیک، اورینتال

مقدمه

در سال‌های اخیر کشت بدون خاک یکی از سیستم‌های اصلی کشت در بین فنون مختلف مورد استفاده در باغبانی و تولید گل سوسن بوده است. طول ساقه برای تولید کنندگان گل‌های بریده مهم بوده و عاملی کیفی می‌باشد و ارزش اقتصادی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۷). یکی از راهکارهای مهم برای رسیدن به حداکثر محصول در حداقل زمان و با کیفیت عالی، پرورش گیاهان به روش گلخانه‌ای بدون خاک است (۴). پرورش گیاهان روی بسترهای غیر خاکی در سال ۱۹۶۰ با استفاده از بسترهای آلی، خصوصاً پیت آغاز گردید (۱۸).

۱. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

۲. استادیار گروه مهندسی فضای سبز، دانشگاه تبریز

۳. استاد گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج

۴. استاد گروه باغبانی، دانشگاه تبریز

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: raminnikrazm65@gmail.com

امروزه در سیستم‌های کشت بدون خاک از مواد آلی و معدنی مختلفی به عنوان بستر کشت استفاده می‌شود. یک بستر کشت مناسب علاوه بر داشتن خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک، باید در دسترس، نسبتاً ارزان، پایدار و به اندازه کافی سبک باشد تا کار با آن راحت‌تر و حمل و نقل آن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد (۱۰). سوسن (*Lilium hybrids*) یکی از مهمترین گل‌های سوخوار است و سوخ آن اندام ذخیره‌ای زمین‌رست می‌باشد که بدون پوشش بوده و از فلس‌ها و طبق تشکیل شده است (۱). برای کشت سوسن می‌توان از بسترهای کشت مختلف نظیر پیت استفاده کرد که از آن به صورت مخلوط با پرلایت یا ورمیکولایت استفاده می‌شود (۶). سمیعی و همکاران (۳) گزارش کردند که بستر کشت اثر معنی‌داری بر شاخص‌های رشد گیاه آگلونما دارد. پرورش دراسنا در بسترهای آلی نشان داد که درصد خلل و فرج با بیشتر شاخص‌های رشد همبستگی منفی دارد (۳). در بررسی ارتباط بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بسترهای کشت و میزان رشد گیاه زینتی فیکوس بنجامین ثابت شد که بسترهای حاوی پیت، ظرفیت نگه‌داری آب بالایی دارد و بیشترین اثر را بر رشد گیاه داشت (۴).

بسترهای مختلف آلی و معدنی، بر شاخص‌های کمی و کیفی گل شاخه بریده رز رقم وارلون اثر معنی‌داری از خود نشان دادند (۲).. عبدالهی و همکاران (۵) تأثیر مثبت پیت بر عوامل رشد گیاه گوجه فرنگی را گزارش کردند. بنابراین انجام تحقیقاتی به منظور بررسی تأثیر بسترهای کشت مختلف بر رشد و نمو گیاه حائز اهمیت می‌باشد و هدف از پژوهش حاضر بررسی و معرفی مناسب‌ترین بستر برای کشت بدون خاک گل سوسن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با استفاده از سوخ‌های دو رقم سوسن به نام‌های "برنینی (Bernini)" و"سبدازل (Cebdazzle)" که از یک شرکت هلندی به نام اونینگز (Onings) خریداری شده بود انجام گردید. رقم "برنینی" یکی از دورگ‌های شرق (Oriental hybrid) می‌باشد که گل‌های آن درشت، معطر و به رنگ صورتی هستند و این رقم دیرگل‌دهنده می‌باشد. رقم "سبدازل" یکی از دورگ‌های آسیاتیک (Metrohm) می‌باشد که جهت گل‌ها در آن رو به بالا است و گل‌ها رنگ زرد و عطر ملایمی دارند.

تیمارها شامل بسترهای مختلف آلی و معدنی کوکوپیت، ورمیکولایت، پرلایت، ماسه و بسترهای ترکیبی دو به دو با نسبت‌های حجمی مساوی (۵۰:۵۰) از هر کدام از آنها بود. ماسه مورد استفاده به قطر ۲ تا ۵ میلی‌متر با استفاده از غربال مناسب تهیه شد و چون نیاز به ضد عفونی داشت به طور دقیق شسته و سپس با بخار آب ۶۰ درجه سلسیوس ضد عفونی شد. به منظور باز و حجیم شدن بلوک‌های کوکوپیت، مقداری آب به آن اضافه گردید. در مورد پرلایت و ورمیکولایت هیچگونه عملیاتی صورت نگرفت و این مواد به همان صورت اولیه مورد استفاده قرار گرفتند.

خصوصیات فیزیکی، از جمله وزن مخصوص ظاهری و ظرفیت نگه‌داری رطوبت بسترها قبل از کاشت، بر اساس روش‌های ارائه شده به‌وسیله وردونک و گابریلز (۲۲) به‌دست آمد. مقادیر EC و pH با استفاده از عصاره آبی به نسبت ۱:۱۰ و به ترتیب با دستگاه‌های EC متر متروم مدل ۶۴۴ و pH متر سارتوریوس (Sartorius) مدل pp-20 اندازه‌گیری گردید (جدول ۱).

سوخ‌ها در تاریخ پنجم شهریور ماه ۱۳۸۹ به گلدان‌ها که حاوی بسترهای متفاوت بر حسب تیمارها بودند منتقل شدند و در عمق ۱۲ سانتی‌متری کشت شدند. گلدان‌های پلاستیکی سیاه رنگ به قطر۲۰ و ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر برای انجام این آزمایش استفاده شدند و تمامی گلدان‌ها توسط هیپوکلریت سدیم ۲٪ ضدعفونی گردیدند. برای هر تیمار، ۴ تکرار شامل ۴ گلدان بود. دمای گلخانه در روز ۳±۲۵ و در شب ۳±۱۸ درجه سلسیوس تنظیم شد. رطوبت گلخانه با استفاده از آبیاری کف گلخانه تأمین شد و میزان رطوبت بین ۵۰ تا ۷۰ درصد در نوسان بود. برای تأمین نور تکمیلی گلخانه در روزهای ابری پائیز، از دو

جدول ۱. خصوصیات بسترهای کشت

بستر کشت	pH	CEC (meq/100 g)	وزن مخصوص ظاهری (g/cm^3)	نگه‌داری رطوبت (٪)
کوکوپیت	۵/۴	۱۲۰	۰/۱۵	۷۱۲
پرلایت	۶/۳	۰	۰/۳۲	۳۷۴
ورمیکولایت	۶/۷	۱۷۳	۰/۴۹	۵۸۴
ماسه	۶/۲	۰	۱/۶۸	۱۸۲

عدد لامپ سدیمی پر فشار در ارتفاع ۸۰ سانتی‌متری بالای گیاه استفاده شد.

محلول غذایی بر اساس فرمول ارائه شده توسط هوگلند، تهیه و pH آن توسط pH متر و EC آن نیز با استفاده از EC متر اندازه‌گیری شد. pH محلول غذایی با اضافه کردن اسید نیتریک و اسید فسفریک در محدوده ۶/۵ و EC نیز در حد dS/m ۱/۵ بود. هر هفت روز یکبار محلول جدیدی تهیه شد. محلول‌دهی در سیستم باز و به صورت دستی برای هر گلدان روزانه ۲۵۰ میلی‌لیتر بود و برای جلوگیری از تجمع نمک، هر ده روز یکبار آبیاری با آب خالص صورت گرفت.

شاخص‌های رشد شامل تعداد گره و برگ به دقت در آزمایشگاه شمارش شدند. شاخص کلروفیل با استفاده از دستگاه کلروفیل‌سنج (SPAD 502)، سطح برگ با دستگاه سطح برگ سنج (Lic 1300, USA-Li)، ارتفاع و طول ریشه با استفاده از متر و قطر ساقه با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شدند. پس از کف بر کردن گیاه، محیط سوخ با متر پارچه‌ای اندازه‌گیری گردید. وزن تر ساقه با استفاده از ترازوی دیجیتالی توزین، سپس نمونه‌ها با استفاده از آون در دمای ۸۵ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت خشک شده و وزن خشک آنها نیز به‌دست آمد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل از این آزمایش با استفاده از نرم افزار SPSS به صورت فاکتوریل ۲×۱۰ طرح پایه کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گردید و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel رسم شدند.

نتایج

بسترهای کشت بر اکثر شاخص‌های رشد رویشی اثر معنی‌داری داشتند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که رقم و بستر تأثیر معنی‌داری بر وزن تر و خشک برگ، وزن‌تر و خشک ساقه، قطر ساقه، تعداد برگ و سطح برگ داشتند، در حالی که اثر متقابل رقم در بستر بر آنها معنی‌دار نبود. لیکن اثر رقم، بستر و اثر متقابل رقم در بستر برای ارتفاع، شاخص کلروفیل و طول ریشه معنی‌دار گردید(جدول ۲).

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، بیشترین ارتفاع برای هر دو رقم در بستر کوکوپیت به‌دست آمد و کمترین آن در ماسه برای رقم "سبدازل" و پرلایت+ ماسه برای رقم "برنینی" ملاحظه گردید. تجزیه آماری نشان داد که میانگین ارتفاع در رقم "برنینی"بیشتر از رقم "سبدازل" بود.

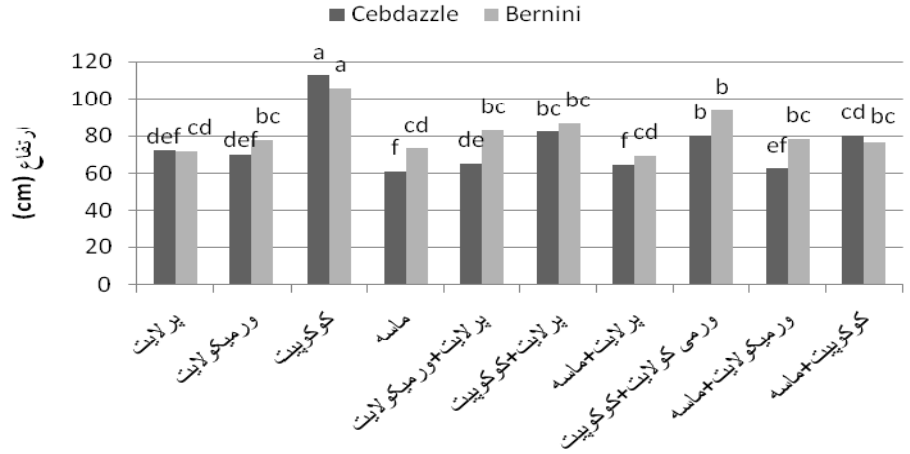
با توجه به جدول ۲، بیشترین وزن تر و خشک برگ برای هر دو رقم در بستر کوکوپیت و کمترین آن در ورمیکولایت، ماسه، پرلایت + ماسه و ورمیکولایت + ماسه ثبت شد. بیشترین مقدار وزن تر و خشک ساقه در هر دو رقم در بستر کوکوپیت و کمترین آن در پرلایت، ورمیکولایت، پرلایت + ماسه و ورمیکولایت + ماسه مشاهده گردید.

بیشترین تعداد و سطح برگ در هر دو رقم در بستر کوکوپیت و کمترین آن در ورمیکولایت، ماسه، پرلایت + ماسه و ورمیکولایت + ماسه ملاحظه شد (جدول ۲). حداکثر قطر ساقه در هر دو رقم در بسترهای کوکوپیت و پرلایت + کوکوپیت و کمترین آن در ورمیکولایت و ورمیکولایت + ماسه ثبت شد (جدول ۲).

جدول ۲. مقایسه میانگین‌های اثر بسترهای کشت بر شاخص‌های رشد سوسن (وزن‌ها مربوط به یک گیاه است).

بستر کشت	وزن تر برگ (g)	وزن خشک برگ (g)	وزن تر ساقه (g)	وزن خشک ساقه (g)	تعداد برگ	سطح برگ (cm^2)	قطر ساقه (mm)
پرلایت	۲۳/۱ de	۴/۰۹ de	۴۱/۳۶ c	۸/۰۱ d	۴۷/۱۰bcd	۴۶۰/۸۳ de	۹/۲۲ c
ورمیکولایت	۱۸/۲۶ e	۳/۰۲ e	۴۱/۹۳ c	۸/۷۹ cd	۳۵/۶۲ d	۳۵۶/۴۷ e	۹/۸۲ abc
کوکوپیت	۶۲/۱۷ a	۱۰/۶۷ a	۷۰/۱۹ a	۱۳/۳۳ a	۷۱/۰۰ a	۱۱۴۷/۵۵ a	۱۰/۴۷ a
ماسه	۱۴/۸۷ e	۲/۳۱ e	۴۴/۲۶ bc	۹/۱۹ bcd	۵۴/۱۲ bcd	۴۰۲/۱۶ e	۹/۴۸ bc
پرلایت+ ورمیکولایت	۲۳/۲۲ de	۳/۷۰ e	۵۱/۸۵ bc	۹/۴۸ bcd	۴۷/۲۵ bcd	۴۶۷/۴۱ de	۹/۸۶ abc
پرلایت+ کوکوپیت	۳۴/۵۲ cd	۱۶/۱۳ cd	۵۸/۳ ab	۱۱/۵۴ ab	۵۷/۲۵ abc	۶۷۱/۵۵cd	۱۰/۶۰ a
پرلایت+ ماسه	۲۰/۷۷e	۳/۲۳ e	۴۱/۴۷ c	۸/۱۶ d	۴۲/۰۰ cd	۳۸۷/۳۶ e	۹/۲۵ c
ورمیکولایت+ کوکوپیت	۴۶/۴۵ b	۷/۹۷ b	۵۷/۴۴ ab	۱۱/۳۸ bc	۵۹/۱۲ abc	۹۰۳/۰۶ b	۱۰/۱۷ ab
ورمیکولایت+ ماسه	۱۵/۷۸ e	۲/۷۶ e	۴۰/۹۷ c	۸/۱۱ d	۳۳/۱۲ d	۳۰۵/۷۸e	۹/۲۰ c
کوکوپیت+ ماسه	۲۳/۶۵ bc	۷/۲۶ bc	۵۲/۵۰ bc	۱۰/۵۳ bcd	۶۱/۶۲ ab	۸۲۲/۵۵ bc	۱۰/۱۹ ab

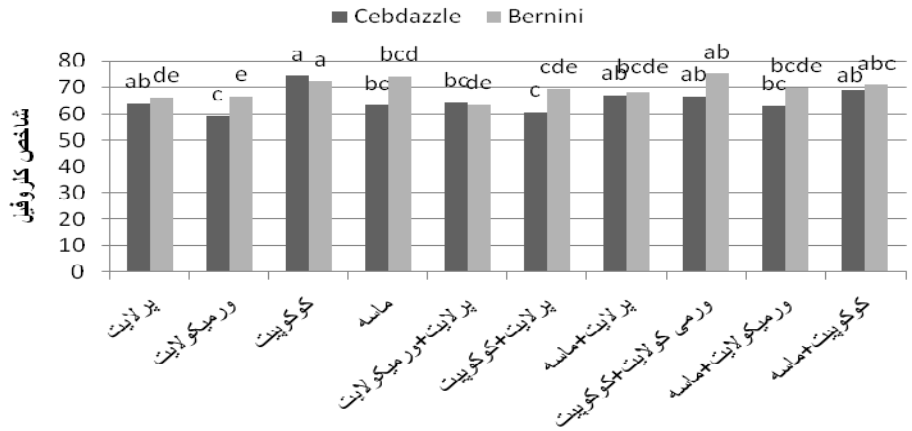
میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ معنی‌دار نیستند.



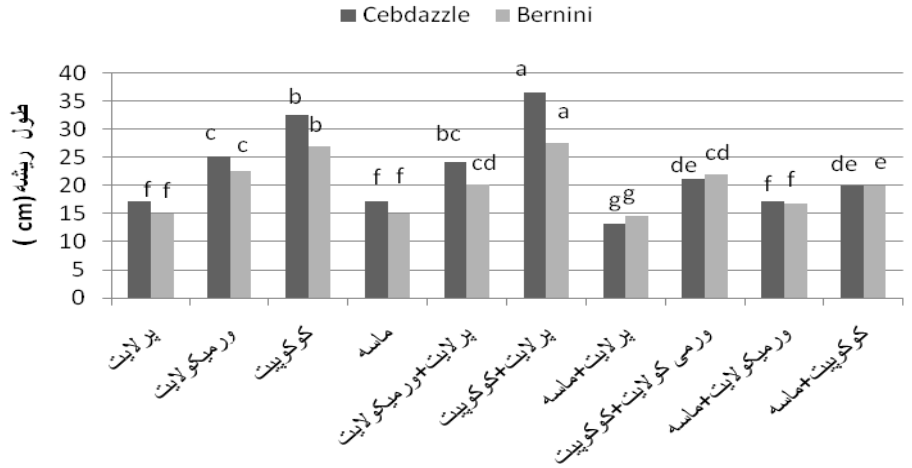
شکل ۱. اثرمتقابل رقم و بسترهای مختلف کشت بر ارتفاع گیاه دو رقم "برنینی" و "سبدازل" سوسن

با بررسی نتایج تجزیه واریانس (جدول ارائه نشده است)، مشخص می‌شود که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بین دو رقم و بین بسترهای مختلف کشت از نظر شاخص کلروفیل وجود داشت، در حالی‌که اثر متقابل رقم در بستر در سطح احتمال ۵٪ اثر معنی‌داری داشت. با توجه به شکل ۲، بیشترین میزان کلروفیل در بستر کوکوپیت برای رقم "سبدازل" و در بستر ورمیکولایت + کوکوپیت برای رقم "برنینی" و کمترین مقدار آن در ورمیکولایت برای رقم "سبدازل" و پرلایت + ورمیکولایت در رقم "برنینی" به‌دست آمد. میزان کلروفیل در رقم "برنینی" بیشتر از رقم "سبدازل" اندازه‌گیری شد.

تیمارهای مختلف بستر و نیز اثر متقابل رقم در بستر، در سطح احتمال۵٪ تأثیر معنی‌داری بر طول ریشه داشتند. بیشترین مقدار طول ریشه در بستر پرلایت+ کوکوپیت برای هر دو رقم ثبت شد و کمترین آن در مخلوط پرلایت+ ماسه برای رقم "سبدازل" و در پرلایت، ماسه و پرلایت+ ماسه برای رقم "برنینی" مشاهده گردید. نتایج نشان داد که طول ریشه در



شکل ۲. اثر متقابل رقم و بسترهای مختلف کشت بر شاخص کلروفیل دو رقم"برنینی "و"سبدازل" سوسن



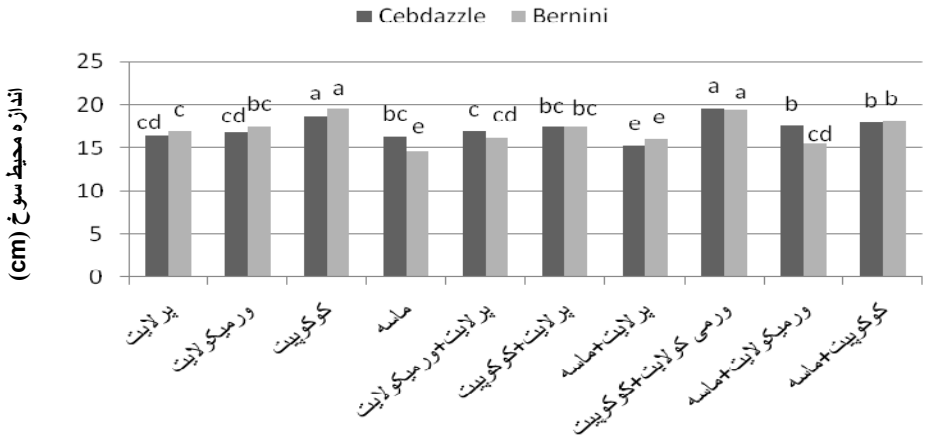
شکل ۳. اثر متقابل رقم و بسترهای مختلف کشت بر طول ریشه دو رقم"برنینی "و"سبدازل" سوسن

رقم "سبدازل" بیشتر از رقم "برنینی" بود (شکل ۳).

در مورد اندازه محیط سوخ، سه گروه نتایج به دست آمد. به‌طوری که مطابق جدول تجزیه واریانس، تأثیر رقم بر این صفت معنی‌دار نبود، در حالی‌که بستر در سطح احتمال ۱٪ تأثیر معنی‌داری داشت. هم‌چنین اثر متقابل رقم در بستر در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. مطابق شکل ۴، در کوکوپیت و ورمیکولایت+ کوکوپیت، حداکثر اندازه محیط سوخ به‌دست آمد و کمترین آن در ماسه مشاهده گردید.

بحث

برای داشتن محصولی بازارپسند با ساقه بلند، قوی و زمینه سبز، ناشی از برگ‌های شاداب و تضاد رنگی خوبی بین گل و برگ، لازم است که در زمان پرورش گل، علاوه بر غنچه به شاخص‌های رویشی نیز توجه کامل گردد. هر گونه کاهش در کیفیت شاخص‌های رویشی گیاه، باعث کاهش ارزش اقتصادی گل بریده خواهد شد. طول ساقه، استحکام ساقه و تعداد گل در ساقه، سه معیار مهم در کیفیت گل از نظر تجاری هستند. در تعدادی از محصولات گل بریده، گل‌ها بر اساس طول ساقه و به ازای هر ۱۰ سانتی‌متر اختلاف، طبقه بندی می‌شوند. میزان طول ساقه بستگی به نیاز بازار دارد. لذا تولید کنندگان باید با توجه به این امر، اقدام به تولید گل‌هایی با ساقه‌های متناسب کنند. از نظر کیفی، قائم بودن ساقه، بدون خمیدگی و یا حداقل خمیدگی ساقه



شکل ۴. اثر بسترهای مختلف کشت بر اندازه محیط سوخ دو رقم "برنینی " و "سبدازل" سوسن

در گلدان یا سبد گل در بعد از برداشت، معیار بسیار مهمی می‌باشد (۹). در رزهای شاخه بریده، طول ساقه عامل بسیار مهمی از لحاظ ارزش اقتصادی به شمار می‌رود. به‌طوری که شاخه‌های با طول کمتر از ۳۰ سانتی‌متر غیر بازار پسند تلقی شده، بین ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر ارزش متوسط داشته و با طول بیش از ۶۰ سانتی‌متر با کیفیت بالا محسوب می‌شوند (۱۴).

در این آزمایش، با مقایسه شاخص‌های رشد رویشی، مشاهده گردید که بیشترین میزان رشد در بستر کشت کوکوپیت به‌دست آمد. احتمالاً کوکوپیت به دلیل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مناسب که مهمترین آنها ظرفیت نگه‌داری آب و هوا و وزن حجمی کم می‌باشد بهترین رشد را در گیاه ایجاد می‌کند. توزیع اندازه منافذ در بسترها مهم است زیرا فضای منفذ، وزن ظاهری و ظرفیت نگه‌داری آب و هوا را تعیین می‌کند (۷). این بستر، دارای ظرفیت تبادل کاتیونی بالایی بوده و طبق اطلاعات منتشر شده ظرفیت تبادل کاتیونی پیت از ۵۰ تا بیش از ۱۰۰ برابر پرلایت می‌باشد (۲۱). هم‌چنین پیت باعث پایداری بیشتر pH می‌گردد که به نوبه خود در جذب عناصر غذایی تأثیر خواهد داشت.

بسترهای مختلف مورد استفاده در این آزمایش تفاوت‌های معنی‌داری از لحاظ میزان کلروفیل به نمایش گذاشتند. اثر معنی‌دار نوع بستر در کشت بدون خاک کاهو و در میزان کلروفیل a و کلروفیل b در این محصول قبلاً گزارش شده بود (۲۰). والترز و همکاران (۲۳)، بوتز و پوپسکو (۸) نیز در تحقیقات خود، اثر مثبت پیت را بر رشد گوجه‌فرنگی گزارش کردند. این محققین دلیل این برتری را میزان مواد مغذی بیشتر این بستر ناشی از قابلیت آن در نگه‌داری بیشتر مواد غذایی و آب عنوان کردند.

در تحقیق گورین و همکاران (۱۲) نیز ثابت شد که پیت بهترین ماده برای تضمین رشد بداغ می‌باشد. آنها مشاهده نمودند که بین رشد طولی بداغ و پارامترهای فیزیکی بستر کاشت رابطه مستقیمی وجود دارد. بیشترین ارتفاع بداغ در بستر پیت به‌دست آمد که آب قابل استفاده بالایی داشت. یکی از عوامل خیلی مؤثر در افزایش طول ساقه‌ها، تنش آبی می‌باشد که باعث تحت تأثیر قراردادن تورژسانس سلولی، رشد برگ و کاهش رشد عمومی می‌گردد. اکثر شاخص‌های رشد از جمله تعداد برگ، بیشترین میزان همبستگی مثبت را با ظرفیت نگه‌داری رطوبت بستر کشت نشان دادند. کاشت گیاهان در بستر ماسه به تولید گیاهانی با حداقل ارتفاع منجر شد که دلیل این امر را می‌توان درصد خلل و فرج زیاد ماسه عنوان کرد که باعث کاهش نگه‌داری رطوبت می‌شود (۱۷). نتایج به‌دست آمده توسط شیلو و همکاران (۱۹) نشان داد که بسترهای حاوی پیت از نظر وزن و طول ساقه گل دهنده در گیاهان لیمونیوم (Limonium) و لیزیانتوس (Lisianthus) بر سایر بسترها برتری دارد و این را به خواص فیزیکی بستر حاوی پیت نسبت دادند. به‌طوری‌که گیاهان کاشته

شده در پیت و شـن بـه ترتیـب ۲۵٪ و ۱۰٪ آب داده شـده را در یک دوره ۹ روزه جذب نمودند. ایـن محققـین هـم‌چنـین نـشان دادند که در بسترهای حاوی پیت، تنش خشکی نـسبت بـه بـستر حاوی ماسه بسیار کمتر است. این گـروه اظهـار نمودنـد کـه بـر خلاف افزایش مقدار EC در بستر حاوی پیت که ممکن اسـت از نگه‌داری میزان بالای یون Cl^- ناشی شود، رطوبت و تعادل غذایی بالا در پیت می‌تواند برتری عملکرد گیاه را در ایـن بـستر توجیـه کند. سمیعی و همکاران (۳) گزارش کردنـد کـه بیـشترین میـزان سطح برگ، تعداد برگ، تعداد پاگیاه، وزن خشک انـدام هـوایی و ریشه آگلونما مربوط به بستر کوکوپیت است. کوکوپیت بـه دلیـل داشتن خاصیت اسفنجی و دارا بودن ذرات با کـوچکترین انـدازه، قدرت نگـه‌داری بیـشترین میـزان آب را دارد (۱۶). ولـی حالـت غرقاب در گلدان ایجاد نمی‌کند، زیرا خاصـیت مـوئینگی در ایـن ماده بالاست و بستر به تدریج آب خود را از دست می‌دهد.

رشد برگ به سرعت تحت تأثیر اختلاف پتانـسیل آب بـین بستر و ریشه‌هـا قـرار مـی‌گیـرد (۱۷). گـول و همکـاران (۱۳) گزارش کردند کـه طـول سـاقه و تعـداد بـین گـره‌هـا بـه‌طـور معنی‌داری تحت تأثیر نوع بستر قرار گرفت. آنها در مقایسه نوع بستر دریافتند که خـصوصیات فیزیکـی و شـیمیایی کوکوپیـت برای پرورش گیاهان زینتی مناسب می‌باشد. این بستر با داشـتن ذخایر کربن آلی و ظرفیـت نگـه‌داری بـالای آب، مـواد مغـذی مناسبی در اختیار گیاه قرار می‌دهد کـه احتمـالاً باعـث مـساعد شدن شرایط برای افـزایش میـزان فتوسـنتز، توسـعه بـرگ و در نهایت افزایش سطح برگ می‌شود کـاربرد همـه مـواد آلـی اثـر یکسانی بر رشد گیـاه نـدارد و مـواد بـا ترکیبـات مختلـف اثـر متفـاوتی دارنـد. گـوار و همکـاران (۱۱) در بررسـی عملکـرد محصولات مختلف بیان کردند که دامنه واکنش گیاه به عـواملی از قبیل نوع کود، کیفیت آن، زمان کاربرد، کل مقدار آن در واحد سطح و هم‌چنین به خصوصیات بستر و رطوبت مـورد نیـاز در طول فصل رشد گیاه وابسته است. وجود مـواد آلـی در اطـراف ریشه، تأثیر مثبتی در افزایش طول ریشه دارد. تأثیر مثبـت مـواد آلی ریزوسفر در کمک به رشد گیاه در شرایط تنش، توسط لـوآ و بوم (۱۴) گزارش شده است.

نتیجه‌گیری

بستر کشت کوکوپیت از نظر شاخص کلروفیل، وزن تر و خـشک برگ و ساقه، میزان سطح برگ، ارتفاع، قطر ساقه، تعـداد بـرگ و اندازه محیط سوخ در هـر دو رقـم نـسبت بـه بـسترهای معـدنی برتری دارد. در هر دو رقـم، بـستر ترکیبـی پرلایـت و کوکوپیـت باعث ایجاد ریشه‌هـای طویـل شـد. رقـم "سـبدازل" نـسبت بـه رقم"برنینی" در صفات وزن تر و خشک برگ، میزان سطح بـرگ، قطر ساقه، تعداد برگ، وزن خشک ساقه و طول ریشه در تمـامی بسترها عملکرد بهتری داشت. در حالی‌که میانگین میزان کلروفیـل و وزن تر ساقه در رقم"برنینی" در مقایسه با "سـبدازل" بـه‌طـور معنی‌داری بیشتر بود.

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب قدردانی خود را از آقایان دکتر علیرضا مطلبی آذر، مهندس رحیم تیـشه زن، دکتـر وحیـد عبدوسـی، مهنـدس ذاکری و خانم دکتر سپیده کلاته جاری و سایر عزیزانـی کـه در انجام این پژوهش ما را یاری فرمودند ابراز می‌نمایند.

منابع مورد استفاده

۱. پاداشت دهکایی، م. ن.، ا. خلیقی، ر. نادری و ا. موسوی. ۱۳۸۷. تأثیر غلظت‌های مختلـف بنزیـل آدنـین و نفتـالین اسـتیک اسـید بـر باززایی سوخک در سوسن چلچراغ (*Lilium ledebourii*) با استفاده از ریزفلس‌های سوخک. مجله نهال و بذر ۲۴: ۳۲۱-۳۳۲.

۲. خندان، ع. ۱۳۸۰. تعیین مناسب‌ترین محلول غذایی برای گل رز رقم «وارلـون». پایـان‌نامـه کارشناسـی ارشـد باغبـانی، دانـشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۳. سمیعی، ل.، ا. خلیقی، م. کافی، س. سماوات و م. ارغوانی. ۱۳۸۳. بررسی امکان بهره‌گیری از ضایعات سلولزی به عنوان جایگزین پیت ماس در بستر کشت گیاه برگ زینتی آگلونما. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۳۶(۲): ۵۰۳-۵۰۹.

۴. علیزاده زاویه، ا. ۱۳۸۴. تأثیر بسترهای کشت بدون خاک در رشد فیکوس بنجامین ابلق. پایان‌نامه کارشناسی ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، تهران.

۵. عبدالهی، ک.، س. ع. موحدی نائینی، ک. مشایخی و م. مظاهری. ۱۳۸۵. بررسی غلظت و جذب عناصر و رشد گیاه گوجه‌فرنگی در محیط‌های کشت تهیه شده از پیت مرداب آب بندان سر ساری. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۴ (۴): ۲۰۷-۲۱۸.

6. Abou- Hadid, A. F. and M. A. Medany. 1994. Preliminary studies on the use of aeroponics for vegetable crops under local conditions. Acta Hort. 361: 397-402.
7. Benito, M., A. Masaguer, R. De Antonio and A. Moliner. 2005. Use of pruning waste compost as a component in soilless growing media. Bioresource Technol. 96: 597-603.
8. Botez, V. and N. Popescu. 1995. Chemical composition of tomato and sweet pepper fruits cultivated on active substrates. Acta Hort. 412: 168-175.
9. Davis L. J., I. R. Brooking, J. L. Catley and E. A. Halligan. 2002. Effect of constant temperature and irradiance on the flower stem quality of Sandersonia aurantica. Sci. Hort. 93: 321-332.
10. Davidson, H., R. Mecklenburg and C. Peterson. 1998. Nursery Management: Administration and Culture. Second Ed., Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 173 p.
11. Gauar, A. C., S. Neelakantan and K. S. Dargan. 1990. Organic Manures. ICRA, New Delhi.
12. Guerrin,V., F. Lemaire, O. Marfa, R. Cacers and F. Guiuffrida. 2001. Growth of Viburnum tinus in peat based and peat substitute growing media. Sci. Hort. 89: 129-142.
13. Gul. A., F. Kidoglu and D. Anac. 2007. Effect of nutrient sources on cucumber production in different substrates. Sci. Hort. 113: 216-220.
14. Katsoulas, N., C. Kittas, G. Dimokas and Ch. Lykas. 2006. Effect of irrigation frequency on rose flower production and quality. Biosys. Eng. 93(2): 237-244.
15. Lua, H. T. and M. Bohme. 2001. Influence of humic acid on the growth of tomato in hydroponic systems. Acta Hort. 548: 451-458.
16. Noguera, P., M. Abad, V. Noguera, R. Puchades and A. Maquieira. 2000. Coconut coir waste, a new and viable ecologically friendly peat substitute. Acta Hort. 517: 279-286.
17. Oki, L. R. and J. H. Lieth. 2004. Effect of changes in substrate salinity on the elongation of *Rosa hybrida* L. 'Kardinal' stems. Sci. Hort. 101: 103-119.
18. Shi, Z. Q., F. Jobin-Lawler, A. Gosselin, G. Turcotte, A. P. Papadopoulos and M. Dorais. 2002. Effect of different EC management on yield, quality and nutraceutical properties of tomato grown under supplemental lighting. Acta Hort. 580: 241-247.
19. Shillo, R., M. Ding, D. Pasternak and M. Zacca. 2002. Cultivation of cut flower and bulb specices with saline water. Sci. Hort. 92: 41-54.
20. Siomos, A. S., G. Beis, P. P. Papadopoulou and N. Barbayiannis. 2001. Quality and composition of lettuce (cv. 'Plenty') grown in soil and soilless culture. Acta Hort. 548: 445-449.
21. Sonneveld, C. and W. Voogt. 2009. Plant nutrition of greenhouse crops. 1st Ed., Springer.
22. Verdonck, O. and R. Gabriels. 1992. Reference method for the determination of physical properties of plant substrates. Acta Hort. 302: 169-179.
23. Walters, I.R., L. Bonnie and D. Bedford. 1990. Sphagnum peat in the growing medium and nitrogen application influence asparagus growth. Hort. Sci. 25(12): 1609-1612.