اثر بسترهای مختلف کشت بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی، رشد و گلدهی داوودی (Chrysanthemum)

تقی برغمدی [۱] و علیرضا لادن‌مقدم [۲*]

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد، گروه علوم باغبانی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران، barghamadi@gmail.com

۲*- دانشیار، گروه علوم باغبانی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران، dr.ladan91@yahoo.com

*نویسنده مسئول: علیرضا لادن‌مقدم

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۹۷

Effect of different culture media on physicochemical characteristics, growth and flowering in Chrysanthemum

Taghi Barghamadi[1] and Ali Reza Ladan Moghadam[2*]

1- MS.c student, Department of Horticulture, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, barghamadi@gmail.com

2*- Associate Professor, Department of Horticulture, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, dr.ladan91@yahoo.com

*Corresponding author: Ali Reza Ladan Moghadam

Received: December 2018 Accepted: January 2019

چکیده

این پژوهش جهت بررسی اثر بسترهای مختلف کشت بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی، رشد و گلدهی گیاه داوودی (Chrysanthemum)، به صورت طرح آماری کاملاً تصادفی با هفت تیمار، سه تکرار و هر تکرار حاوی سه قلمه، در مجموع ۶۳ قلمه، در گلخانه‌ای مجهز و آزمایشگاه تخصصی اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل بسترهای ماسه، پرلایت، کوکوپیت و ترکیب آنها با یکدیگر بود. حدود سه ماه پس از زمان کاشت قلمه‌ها در بستر، جوانه‌های گل تشکیل و نمونه‌برداری و ارزیابی صفات مورد نظر انجام شد. صفات فیزیکوشیمیایی و آنزیمی گیاه مانند وزن تر اندام هوایی، وزن تر ریشه، وزن خشک اندام هوایی، وزن خشک ریشه، درصد شکوفایی گل‌ها، آنتوسیانین گلبرگ، کلروفیل کل برگ، میزان پروتئین، فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز و ماندگاری گل روی بوته ارزیابی گردید. نتایج نشان داد که تیمار Coco+Sand+Per بیشترین تأثیر را بهبود صفاتی مانند وزن تر اندام هوایی، وزن تر ریشه، وزن خشک اندام هوایی، وزن خشک ریشه و ماندگاری گل روی بوته و تیمار Per+Coco بیشترین تأثیر را در بهبود درصد شکوفایی گل‌ها، آنتوسیانین گلبرگ، کلروفیل کل برگ، میزان پروتئین و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز داشت. تیمار Coco+Sand+Per با ۸/۲ روز، بیشترین و تیمار Sand با ۴/۸ روز، کمترین ماندگاری گل روی بوته را داشتند. همچنین بین صفات مورد ارزیابی مانند درصد شکوفایی گل‌ها با آنتوسیانین گلبرگ و کلروفیل کل برگ، همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح ۵٪ دارد و بین سایر صفات مورد ارزیابی نیز همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح ۱٪، مشاهده شد.

کلمات کلیدی: پرلایت، داوودی، سوپراکسید دیسموتاز، کوکوپیت، ماسه.

Abstract

In this study, Effect of different culture media on physicochemical characteristics, growth and flowering in Chrysanthemum, in completely randomized experimental design with 7 treatments, 3 replication and each treatment with 3 cutting, a total 63 cutting were conducted. Treatments includ cocopit, perlite, sand and in combination with each other. About three months after planting of cuttings, flower buds formed and sampled and evaluated the desired traits. Physicochemical and enzymatic traits of the plant such as air and root fresh weight, air and root dry weight, plant length, number of flower, anthocyanine of petals, total chlorophyll of leaves, proline, protein, superoxide dismutase activity and flower life on plant were evaluated. The results showed that Coco+Sand+Per treatment had the most effect on the improvement of traits such as f air and root fresh weight, air and root dry weight, plant length, proline, flower life on plant and Per+Coco treatment also had the most effect on the improvement of traits such as number of flower, anthocyanine of petals, total chlorophyll of leaves and superoxide dismutase activity. Coco+Sand+Per treatment with 8.2 days was highest and Sand treatment with 4.8 days had the least flower life on plant. Also the correlation between traits showed proline with air and root fresh weight, air and root dry weight, number of flower, protein, superoxide dismutase activity and flower life on plant, had a negaitive and significant at 1% level and with anthocyanine of petals and total chlorophyll of leaves, had a negaitive and significant at 5% level. Number of flower with plant length, anthocyanine of petals and total chlorophyll of leaves, had a positive and significant at 5% level and other traits had a positive and significant at 1% level.

Keywords: Chrysanthemum, Superoxid dismutase, Perlite, Cocopit, Sand.

فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۷، دوره ۱۳، شماره ۴، صص ۷۰-۶۱

مقدمه و کلیات

گل داوودی با نام علمی *Chrysanthemum*، گیاهی است از خانواده Asteraceae/Compositae که موطن اصلی آن، آسیا و به احتمال زیاد چین و ژاپن است. داوودی گیاهی از خانواده چتریان بوده با بیش از ۲۰۰ گونه که در بین آنها گونه‌ها و رقم‌های یک ساله علفی، چندساله و درختچه‌های کوچک و بوته‌ای وجود دارد. این گیاه با ویژگی‌هایی مانند تنوع بسیار زیاد در رنگ و ارقام، زیبایی و طول عمر طولانی، یکی از ۱۰ گل برتر بازارهای تجاری جهان و جزء مهم‌ترین محصولات گلکاری دنیا است که موفقیت بسیاری در تجارت جهانی دارد. کیفیت و کمیت گل‌های داوودی تابع شرایط محیطی از جمله عوامل اکولوژیک مانند درجه حرارت، رطوبت نسبی، بستر کاشت و فعالیت آنزیم‌های مؤثر در پیری گل می‌باشد که در مجموع مطالعه این عوامل می‌تواند در بهبود کیفیت و کمیت گل گلدانی و بریدنی داوودی مؤثر باشد (قاسمی‌قهساره و کافی، ۱۳۸۶). گیاهان زینتی می‌توانند در هر ماده غیرسمی که عناصر ضروری، آب و اکسیژن را فراهم کند، پرورش یابند. به صورت کلی ترکیب دو یا بیشتر از دو ماده در بستر کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد تا روزنه‌های هوایی مطلوب، حفظ رطوبت، مواد غذایی و چگالی حجمی مناسب را فراهم کنند. ترکیبات بستر گلدانی براساس فراوانی و در دسترس بودن در ناحیه خاص، مورد استفاده قرار می‌گیرند. به طور کلی بستر کشت مورد استفاده با توجه به ترکیب فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک متفاوت، نقش موثری در پرورش و کیفیت گل‌ها و گیاهان زینتی دارد (خوشخوی، ۱۳۷۶). تحقیقات متعددی در مورد اثر بسترهای کشت بر ویژگی‌های گیاهان زینتی انجام شده است از جمله رسائی و همکاران در سال ۱۳۹۲، به منظور بررسی قابلیت جایگزینی بستر کاشت کوکوپیت و پرلایت با بسترهای کشت جدید و ارزان قیمت حاصل از ضایعات موادآلی و ترکیبات معدنی، پژوهشی روی گیاه شاخه بریده ژربرا انجام دادند. بسترهای کاشت استفاده شده در این پژوهش درصدهای مختلفی از کوکوپیت، ورمی‌کمپوست، خاک برگ، خاک باغچه و پرلایت بودند که بر اساس طرح آماری بلوک کاملاً تصادفی با هفت تیمار و سه تکرار به مرحله اجرا در آمد. تیمارهای بکار رفته شامل کوکوپیت ۵۰٪ + پرلایت ۵۰٪(شاهد)، کوکوپیت ۵۰٪ + خاک برگ ۵۰٪، پرلایت ۵۰٪ + خاک برگ ۵۰٪، پرلایت ۵۰٪ + ورمی‌کمپوست ۵۰٪، خاک باغچه ۳۵٪ + پرلایت ۱۵٪ + کوکوپیت ۵۰٪، خاک باغچه ۳۵٪ + پرلایت ۱۵٪ + خاک برگ ۵۰٪، خاک باغچه ۳۵٪ + پرلایت ۱۵٪ + ورمی‌کمپوست ۵۰٪) بوده است. صفات مورد اندازه‌گیری شده عبارتند از صفات مورفولوژیک شامل ماندگاری گل روی بوته، قطر ساقه، ارتفاع ساقه، اندازه ریشه، سطح برگ، تعداد گل، تعداد برگ، وزن خشک و تر ریشه، وزن خشک و تر اندام هوایی، صفات فیزیولوژیکی شامل، کلروفیل، آنتوسیانین و آنزیم فنیل‌آلانین آمونیالیاز. نتایج نشان داد که بیشترین میزان رشد گیاه در بسترهای کوکوپیت ۵۰٪ + خاک برگ ۵۰٪ و پرلایت ۵۰٪ + ورمی‌کمپوست ۵۰٪ دیده شد و کمترین میزان رشد رویشی در تیمارهای حاوی خاک باغچه ۳۵٪ + پرلایت ۱۵٪ + خاک برگ ۵۰٪ و خاک باغچه ۳۵٪ + پرلایت ۱۵٪ + ورمی‌کمپوست ۵۰٪ بود. بیشترین میزان عملکرد، وزن تر و خشک گل و ریشه، طول ریشه، تعداد برگ و گل، ارتفاع و قطر ساقه، ماندگاری گل و میزان کلروفیل مربوط به بستر کشت

کوکوپیت ۵۰٪ + خاک برگ ۵۰٪ و بیشترین میزان وزن تر و خشک برگ و سطح برگ در بستر کشت پرلایت ۵۰٪ + ورمی‌کمپوست ۵۰٪ مشاهده شد. نتایج این تحقیق دلالت بر آن دارد که بستر کشت کوکوپیت ۵۰٪ + خاک برگ ۵۰٪ و پرلایت ۵۰٪ + ورمی‌کمپوست ۵۰٪ تاثیرات مطلوبی بر عملکرد و کیفیت گیاه ژربرا رقم Rosalin دارد. همچنین مطلبی در سال ۱۳۹۴، در پژوهشی تأثیر کودهای بیولوژیک را در قالب بستر کاشت بر تولید گیاه گازانیا به عنوان یک گیاه زینتی با کاربرد بسیار زیاد در فضای سبز بررسی نمود. برای این منظور آزمایشی در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۵ تکرار اجرا شد. بسترهای کاشت به کار رفته شامل کوکوپیت، ورمی‌کمپوست، خاک باغچه، خاک برگ جنگلی و پرلایت بودند. پس از گلدهی شاخص‌های طول گیاه، تعداد برگ، ماندگاری گل، تعداد گل در بوته، وزن خشک، وزن تر اندازه‌گیری شده و نتایج با هم مقایسه گردیدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در دو سطح ٪۱ و ٪۵ انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر خاک جنگلی ۵۰٪ + خاک باغچه ۵۰٪ و ورمی‌کمپوست ۵۰٪ + خاک باغچه ۵۰٪ بر تمام صفات معنی‌دار شدند. مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک بر اساس آزمون دانکن نشان داد که در کلیه صفات کود ورمی‌کمپوست + خاک باغچه نسبت به شاهد بیش‌ترین افزایش را داشت. بنابراین نتایج فوق نشان از برتری کود ورمی‌کمپوست+ خاک باغچه در محیط کشت گازانیا داشت. قهاری و دانائی در سال ۱۳۹۵، نیز اثر بسترهای مختلف کشت بر ریشه‌زایی قلمه سخت رز هلندی رقم Avalanche بررسی نمودند. در این تحقیق آزمایشی در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با هشت تیمار و سه تکرار، انجام شد و از بسترهای ماسه، ورمی‌کمپوست، پرلایت و کوکوپیت به تنهایی و در ترکیب با یکدیگر استفاده گردید و صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه مانند وزن تر و خشک قلمه، وزن تر و خشک ریشه، طول بلندترین ریشه، تعداد برگ، کلروفیل کل برگ و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز ارزیابی گردید. نتایج نشان داد که کاربرد بستر ماسه بادی یشترین تأثیر را در بهبود صفاتی مانند وزن تر ریشه، وزن خشک ریشه و طول بلندترین ریشه و کاربرد بستر پرلایت + ورمی‌کمپوست بیشترین تأثیر را در بهبود صفاتی مانند وزن تر و خشک قلمه، تعداد برگ، کلروفیل کل برگ و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز داشت. همچنین اثر تیمار بر تمام صفات مورد ارزیابی در سطح ۱ معنی‌دار شدند. همبستگی بین تمام صفات مورد ارزیابی در سطح ٪۱ از نظر آماری، معنی‌دار گردید. همچنین قاعدی اترآباد و همکاران در سال ۱۳۹۲، اثر بسترهای کاشت بر ریشه‌زایی قلمه‌های ساقه درختچه زینتی پر (*Cotinus coggygria* L.) بررسی نمودند. در این تحقیق اثر چند تیمار جهت افزایش ریشه‌زایی قلمه ساقه بررسی شده است. تیمارها شامل سه نوع بستر کاشت (ماسه و کوکوپیت، پرلایت و کوکوپیت، ماسه و پرلایت وکوکوپیت) بوده است. این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار (۱۲ قلمه‌ای) تحت سیستم مه‌افشان در شرایط گلخانه‌ای انجام شد و صفاتی مانند درصد ریشه‌زایی، میانگین تعداد ریشه، میانگین طول ریشه، طول بلندترین ریشه، تعداد برگ، تعداد قلمه‌هایی که شاخه جدید تشکیل دادند و طول شاخه‌های جدید مورد ارزیابی قرار گرفت. طبق نتایج بالاترین درصد ریشه‌زایی در بستر کوکوپیت و

پرلایت و ماسه به دست آمد. بالاترین تعداد ریشه، میانگین طول ریشه، طول ریشه و تعداد برگ در بستر کوکوپیت و پرلایت به دست آمد. البته در مورد این صفات تفاوت معنی‌داری بین بستر کوکوپیت و پرلایت و بستر کوکوپیت و پرلایت و ماسه مشاهده نشد. شکری و همکاران در سال ۱۳۹۰، نیز عوامل مؤثر در ریشه‌زایی قلمه‌های گیاهان سخت ریشه‌زا از جمله گیاه زینتی شیشه‌شور را مورد مقایسه قراردادند و تأثیر سه بستر ماسه، ماسه + کوکوپیت و ماسه + پرلایت در این پژوهش مورد بررسی قرارگرفت. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام پذیرفت. قلمه‌ها پس از اعمال زخم‌زنی در قسمت ته کشت شدند. پس از دو ماه، فاکتورهای درصد ریشه زایی، تعداد ریشه، طول بلندترین ریشه، میانگین طول ریشه، تعداد شاخه‌های جدید، میانگین طول شاخه‌های جدید و درصد ماده خشک ریشه در قلمه‌های خارج شده از بستر ریشه‌زایی، بررسی و نتایج زیر حاصل شد. بیشترین درصد ریشه‌زایی با میانگین ۵۳/۳٪ در بستر ماسه مشاهده شد. البته این فاکتور در بستر ماسه + کوکوپیت نیز تفاوت معنی‌داری با بستر ماسه نداشت. بیشترین میانگین طول ریشه، بلندترین طول ریشه و تعداد ریشه در بستر کوکوپیت + ماسه حاصل شد. کمترین میزان فاکتورهای اندازه‌گیری شده در بستر ماسه + پرلایت مشاهده شد. با توجه به نتایج حاصله، بهترین بستر در بین بسترهای مورد بررسی بستر حاوی کوکوپیت + ماسه بوده است.

فرآیند پژوهش

پژوهش بصورت طرح آماری کاملاً تصادفی با هفت تیمار، سه تکرار و هر تکرار حاوی سه قلمه، در مجموع ۶۳ قلمه با کاربرد بسترهای مختلف کاشت در گلخانه‌ای تجاری در شهرستان کرج در بهار و تابستان سال ۱۳۹۷ انجام شد. تیمارها شامل بستر ماسه، پرلایت، کوکوپیت و ترکیب آنها بود. زمان قلمه‌گیری در بهار بود. دمای بستر کاشت قلمه‌ها حدود ۲۱-۱۸ درجه سانتیگراد و دمای هوای گلخانه حدود ۱۸-۱۵ درجه سانتیگراد بود. پس از ۲۰-۱۰ روز قلمه‌ها ریشه‌دار شدند. در دوران رشد رویشی دمای مناسب در روز حدود ۲۳ - ۱۸ درجه سانتیگراد و در شب حدود ۱۸ - ۱۶ درجه سانتیگراد بود، ولی این دما در دوران گلدهی در روز حدود ۱۶-۱۳ درجه سانتیگراد و در شب به ۱۳-۱۰ درجه سانتیگراد، کاهش یافت. حدود ۳ ماه پس از زمان کاشت قلمه‌ها، جوانه‌های گل تشکیل و نمونه‌برداری و ارزیابی صفات مورد نظر انجام شد.

وزن تر اندام هوایی و ریشه: در روز معین توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ توزین شد (Clickle and Reid, 2002).

وزن خشک اندام هوایی و ریشه: در روز معین پس از ۷۲ ساعت قرارگیری در دمای ۶۰ درجه‌سانتیگراد، توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ توزین شد (Clickle and Reid, 2002).

شکوفایی: تعداد گل‌های شکوفا، غنچه، شمارش و مطابق با فرمول، درصد شکوفایی بیان شد (مستوفی و همکاران، ۱۳۸۴). ۱۰۰×(تعداد کل گلچه‌ها / تعداد گلچه‌های شکوفا)= شکوفایی

آنتوسیانین گلبرگ: میزان آنتوسیانین گلبرگ‌ها از ۰/۵ گرم گلبرگ که به کمک محلول استخراج متانول و اسیدکلریدریک ۱ نرمال و با استفاده از اسپکتروفتومتردر دو طول موج ۵۳۰ و ۶۵۷ نانومتر قرائت شد و آنتوسیانین موجود در گلبرگ‌ها توسط فرمول زیر محاسبه گردید (Meng and Wang, 2004).

آنتوسیانین گلبرگ = $A_{۵۳۰} - ۱/۴\ A_{۶۵۷}$

A: میزان جذب نور

کلروفیل کل برگ: کلروفیل کل برگ از روش Arnon در سال ۱۹۴۹ با استفاده از قطعات ۰/۵ گرمی از برگ و حلال استون ۸۰ و در طول موج‌های ۶۴۵ و ۶۶۳ اندازه‌گیری و در نهایت بصورت میلی‌گرم بر گرم وزن تر برگ بیان شد.

کلروفیل کل برگ = 20/2(A645 nm) + 8/02 (A645 nm) + (V1000×10)

A: میزان جذب نور V: حجم استون نهایی

پروتئین: اندازه‌گیری پروتئین با استفاده از روش Bradford(۱۹۷۶) و قرائت میزان جذب در طول موج ۵۹۵ نانومتر انجام شد.

آنزیم سوپراکسید دیسموتاز: تهیه عصاره آنزیم بر اساس روش Ezhilmathi و همکاران در سال ۲۰۰۷ از یک گرم گلبرگ انجام شد و سپس میزان جذب در طول موج ۵۶۰ نانومتر، قرائت و نمونه شاهد به عنوان بلانک استفاده شد. فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز بر اساس واحد آنزیم بر گرم وزن تر گلبرگ بیان گردید.

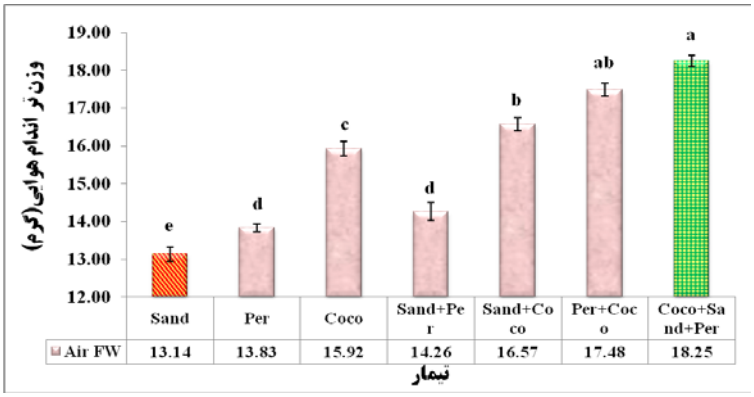
ماندگاری گل روی بوته: ماندگاری گل‌ها روی بوته از زمان باز شدن گل‌ها و نمایان شدن رنگ تا پژمردگی، رنگ‌پریدگی و ریزش گل‌ها محاسبه و به صورت روز بیان شد (Ezhilmathi, 2007).

اطلاعات مورد نظر پس از اندازه‌گیری وارد نرم‌افزار Excel شد. سپس آنالیز داده‌ها توسط نرم‌افزار آماری SPSS انجام و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱٪ و ۵٪ ارزیابی گردید. برای رسم نمودار از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

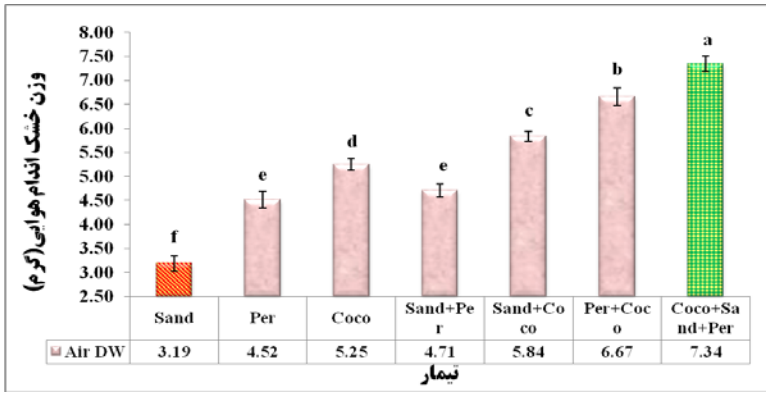
نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که اثر تیمار بر وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه، درصد شکوفایی گل‌ها، فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز و ماندگاری گل روی بوته در غلظت‌های مختلف تیماری در سطح ۱٪ و بر میزان آنتوسیانین گلبرگ و کلروفیل کل برگ و میزان پروتئین در غلظت‌های مختلف تیماری در سطح ۵٪، معنی‌دار شد.

وزن تر و خشک اندام هوایی: تیمار Coco+Sand+Per با ۱۸/۲۵ گرم، بیشترین و تیمار Sand با ۱۳/۱۴ گرم، کمترین وزن تر اندام هوایی و تیمار Coco+Sand+Per با ۷/۳۴ گرم، بیشترین و تیمار Sand با ۳/۱۹ گرم، کمترین وزن خشک اندام هوایی را داشتند (نمودارهای ۱ و ۲).



نمودار ۱: تغییرات وزن تر اندام هوایی داوودی (Chrysanthemum)

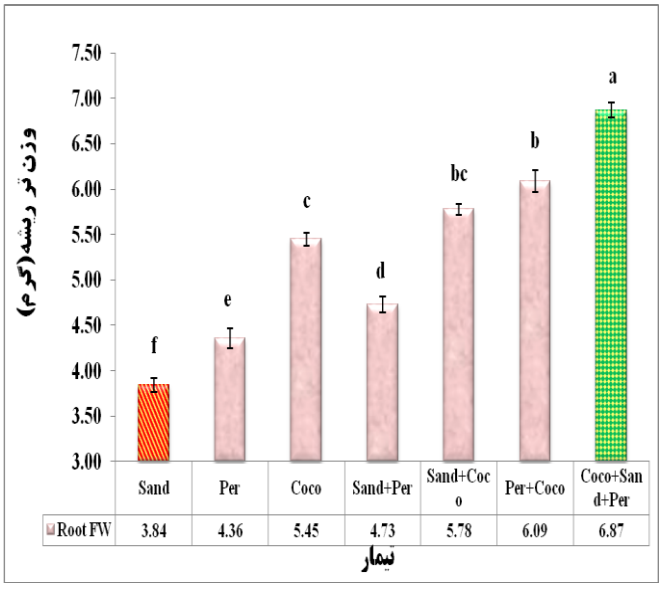
Fig 1: The variations of air fresh wight in Chrysanthemum



نمودار ۲: تغییرات وزن خشک اندام هوایی داوودی (Chrysanthemum)

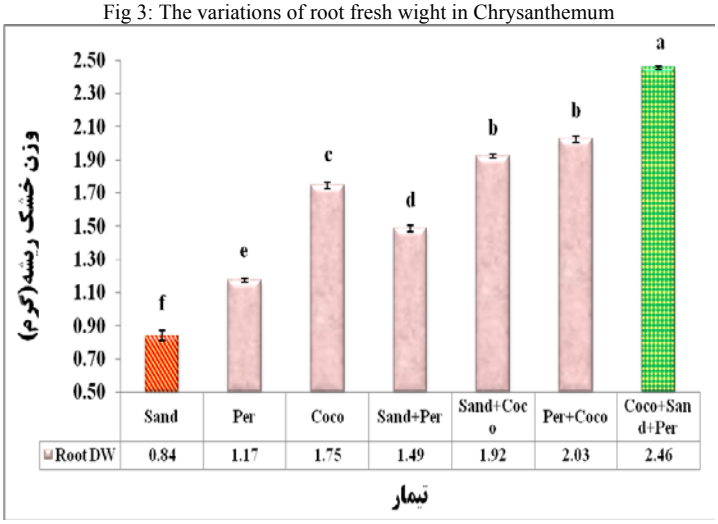
Fig 2: The variations of air dry wight in Chrysanthemum

وزن تر و خشک ریشه: تیمار Coco+Sand+Per با ۸/۶۷ گرم، بیشترین و تیمار Sand با ۳/۳۴ گرم، کمترین وزن تر ریشه و تیمار Coco+Sand+Per با ۲/۴۶ گرم، بیشترین و تیمار Sand با ۰/۸۴ گرم، کمترین وزن خشک ریشه را داشتند (نمودارهای ۳ و ۴).



نمودار ۳: تغییرات وزن تر ریشه داوودی (Chrysanthemum)

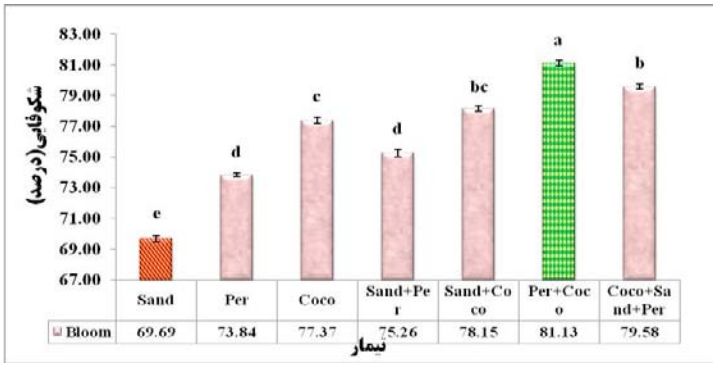
Fig 3: The variations of root fresh wight in Chrysanthemum



نمودار ۴: تغییرات وزن خشک ریشه داوودی (Chrysanthemum)

Fig 4: The variations of root dry wight in Chrysanthemum

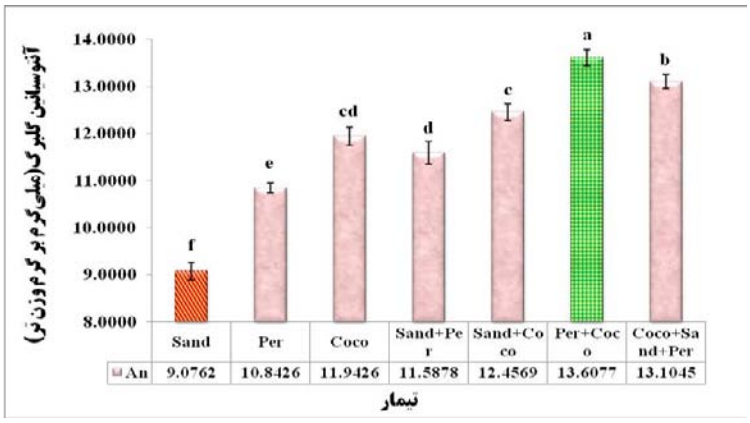
شکوفایی: تیمار Coco+Per با ۸۱/۱۳ درصد، بیشترین و تیمار Sand با ۶۹/۶۹ درصد، کمترین شکوفایی را داشتند (نمودار ۵).



نمودار ۵: تغییرات شکوفایی گل داوودی (Chrysanthemum)

Fig 5: The variations of number of flower in Chrysanthemum

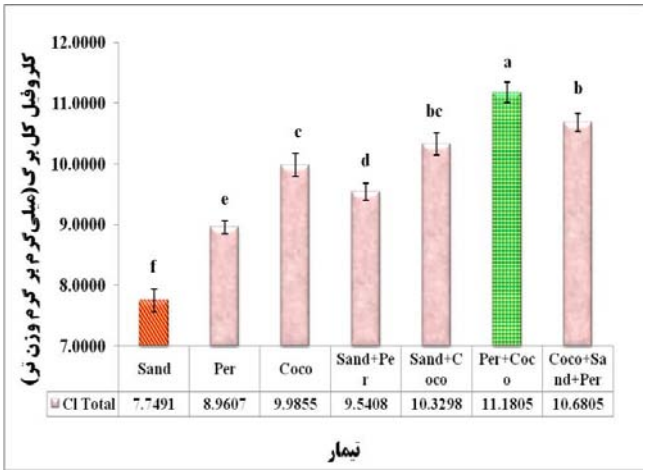
آنتوسیانین گلبرگ: تیمار Coco+Per با ۹/۰۷۶۲ میلی‌گرم بر گرم وزن تر، بیشترین و تیمار Sand با ۱۳/۶۰۷۷ میلی‌گرم بر گرم وزن تر، کمترین آنتوسیانین گلبرگ را داشتند (نمودار ۶).



نمودار ۶: تغییرات آنتوسیانین گلبرگ داوودی (Chrysanthemum)

Fig 6: The variations of anthocyanine of petals in Chrysanthemum

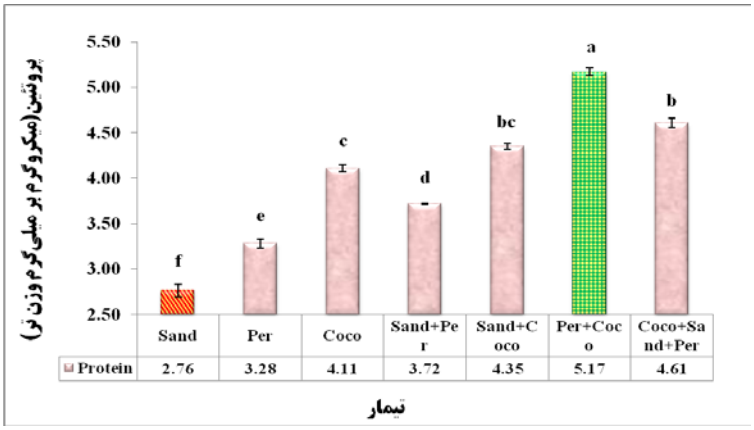
کلروفیل کل برگ: تیمار Coco+Per با ۱۱/۱۸۰۵ میلی‌گرم بر گرم وزن تر، بیشترین و تیمار Sand با ۷/۷۴۹۱ میلی‌گرم بر گرم وزن تر، کمترین کلروفیل کل برگ را داشتند (نمودار ۷).



نمودار ۷: تغییرات کلروفیل کل برگ داوودی (Chrysanthemum)

Fig 7: The variations of total chlorophyll of leaves in Chrysanthemum

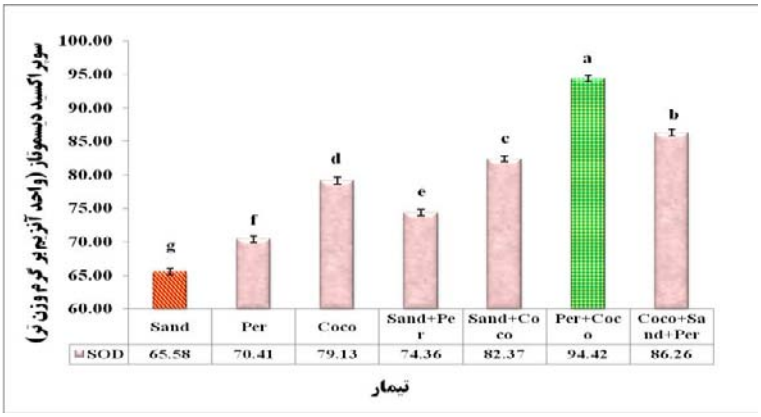
پروتئین: تیمار Coco+Per با ۵/۱۷ میکروگرم بر میلی‌گرم وزن تر، بیشترین و تیمار Sand با ۲/۷۶ میکروگرم بر میلی‌گرم وزن تر، کمترین پروتئین را داشتند (نمودار ۸).



نمودار ۸: تغییرات پروتئین داوودی (Chrysanthemum)

Fig 8: The variations of protein in Chrysanthemum

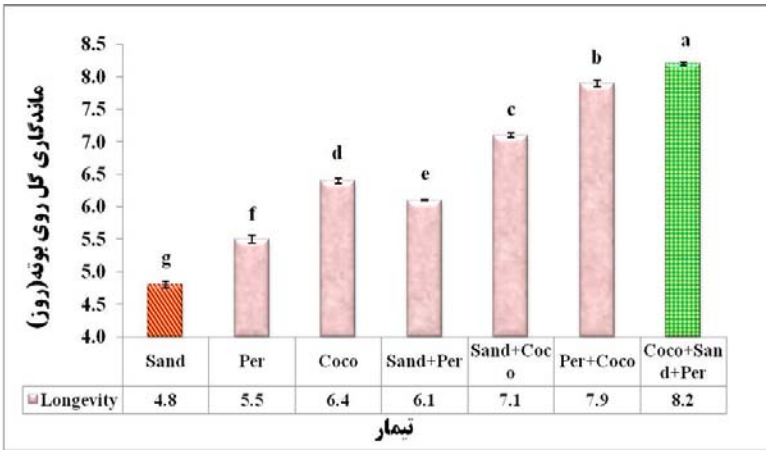
آنزیم سوپراکسید دیسموتاز: تیمار Coco+Per با ۹۴/۴۲ واحد آنزیم بر گرم وزن تر، بیشترین و تیمار Sand با ۶۵/۵۸ واحد آنزیم بر گرم وزن تر، کمترین فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز را داشتند (نمودار ۹).



نمودار ۹: تغییرات فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز داوودی (Chrysanthemum)

Fig 9: The variations of superoxide dismutase activity in Chrysanthemum

ماندگاری گل روی بوته: تیمار Coco+Sand+Per با ۸/۲ روز، بیشترین و تیمار Sand با ۴/۸ روز، کمترین ماندگاری گل روی بوته را داشتند (نمودار ۱۰).



نمودار ۱۰: تغییرات ماندگاری گل داوودی (Chrysanthemum) روی بوته

Fig 10: The variations of flower life on plant in Chrysanthemum

اضافه شدن پرلایت به خاک موجب پراکندگی یکسان آب در خاک می‌گردد و وجود خلل و فرج در آن که به خاک اضافه می‌شود موجب افزایش تبادل هوا و خاک شده و ریشه گیاه به سهولت در خاک رشد می‌کند. همچنین جذب بیشتر رطوبت موجب می‌شود تا نیاز خاک به آب کمتر شده و از شسته شدن مواد غذایی خاک جلوگیری کند (خوشخوی، ۱۳۷۶). کوکوپیت از انجام عملیاتی که روی پوسته‌های میوه نارگیل صورت می‌گیرد، به دست می‌آید. این ماده به دلیل داشتن خاصیت اسفنجی و دارا بودن کوچک‌ترین اندازه ذرات، قدرت نگهداری بیشترین میزان آب را دارد. سرعت تجزیه بیولوژیکی این ماده بسیار پایین است و به عنوان مالچ در خاک، زمان بیشتری نسبت به دیگر مواد مانند پیت باقی می‌ماند. کوکوپیت به علت ظرفیت بالای نگهداری هوا، اثر مطلوبی در ریشه‌زایی دارد و به همین دلیل تعداد ریشه‌های بیشتری در این بستر تولید شده و وزن تر و خشک بیشتری نسبت به بقیه دارد. کوکوپیت تجزیه آهسته‌تری نسبت به موادی دیگر مثل خزه پیتی دارد. لازم است مقدار بیشتری نیتروژن به این محیط اضافه شود در این صورت برای شکستن آسان مواد تجزیه ناپذیر در کوکوپیت به وجود میکروارگانیزم ها نیاز می‌باشد. کاربرد این بستر در زمان تشکیل اولیه کالوس بسیار مؤثر است (خوشخوی، ۱۳۷۶). ماسه بادی از ترکیبات سیلیسی ساخته می‌شود. مناسب‌ترین نوع بستر برای ریشه‌دار کردن قلمه‌ها بوده و پیش از کاربرد نیاز به ضدعفونی دارد. چون به تنهایی هیچ ماده غذایی ندارد بیشتر به صورت ترکیب با مواد آلی به کار برده می‌شود. این بستر جهت رشد و توسعه ریشه‌ها بسیار مناسب است (خوشخوی، ۱۳۷۶). نتایج حاصل از پژوهش با یافته‌های داوودی پهنه‌کلائی و بابویه‌دارابی (۱۳۹۱) پیرامون بررسی تأثیر بسترهای کاشت مختلف بر خصوصیات رویشی بنفشه‌آفریقایی (*Saintpolia ionantha*)، نیک‌مرام و اسمعیلی (۱۳۹۳) پیرامون اثر پالم‌پیت و خاکبرگ به عنوان جایگزین پیت‌ماس در رشد گیاه گلدانی اسپاتی‌فیلوم (*Spathiphyllum* spp.)، بیدرنامنی و همکاران (۱۳۸۹) پیرامون تأثیر پرلایت در بستر کاشت گلدانی گیاه برگ زینتی فیکوس بنجامین ابلق، شکری و همکاران (۱۳۹۰) پیرامون عوامل مؤثر در ریشه‌زایی قلمه‌های گیاهان سخت ریشه‌زا از جمله گیاه زینتی شیشه‌شور و نیک‌رزم و همکاران (۱۳۸۹) پیرامون تأثیر بسترهای مختلف کاشت بر زمان گلدهی دو رقم گل سوسن در سیستم بدون خاک، مطابقت داشت.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که تیمار Coco+Sand+Per بیشترین تأثیر را در بهبود صفاتی مانند وزن تر اندام هوایی و ریشه، وزن خشک اندام هوایی و ریشه و ماندگاری گل روی بوته داشت. تیمار Per+Coco بیشترین تأثیر را در بهبود شکوفایی، آنتوسیانین گلبرگ، کلروفیل کل برگ، پروتئین و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز داشت. بیشترین ماندگاری گل روی بوته با ۸/۲ روز مربوط به تیمار Coco+Sand+Per و کمترین ماندگاری گل روی بوته با ۴/۸ روز مربوط به تیمار Sand بود.

منابع

۱) بیدرنامنی، ف. موسوی، ع و. ک، مشایخی. ۱۳۸۹. بررسی تأثیر پرلایت در بستر کشت گلدانی گیاه برگ زینتی فیکوس بنجامین ابلق. پنجمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

۲) خوشخوی، م. شیبانی، ب. روحانی، ا و. ع، تفضلی. ۱۳۷۶. اصول باغبانی. انتشارات دانشگاه شیراز.

۳) داوودی پهنه‌کلائی، م و. م، بابویه‌دارابی. ۱۳۹۱. بررسی بسترهای کاشت مختلف بر رشد گیاهچه‌های بنفشه‌آفریقایی (*Saintpolia ionantha*). اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار.

۴) رسائی، ق. مطلبی، ا و. ا، دانائی. ۱۳۹۲. تأثیر بسترهای مختلف کشت بر ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک گل ژربرا.

۵) شکری، ص. زارعی، ح و. م، علیزاده. ۱۳۹۰. بررسی اثر غلظت‌های مختلف هورمون IBA بر ریشه‌زایی قلمه‌های نیمه‌خشبی درختچه زینتی شیشه‌شور. هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان.

۶) قاعدی ترآباد، ا. زارعی، ح و. ا، سیفی. ۱۳۹۲. بررسی اثر بسترهای کشت بر ریشه‌زایی قلمه‌های ساقه درختچه زینتی پر(.*Cotinus coggygria* L). ششمین همایش یافته‌های پژوهشی کشاورزی.

۷) قهاری، ح ر و. ا، دانائی. ۱۳۹۵. مقایسه بسترهای مختلف کشت بر ریشه‌زایی قلمه سخت رز هلندی رقم Avalanche. دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار.

۸) کافی، م و. م، قاسمی‌قهساره. ۱۳۸۶. گلکاری علمی و عملی. انتشارات آییژ تهران.

۹) مستوفی، ی و. ف، نجفی. ۱۳۸۴. روش‌های آزمایشگاهی تجزیه‌ای در علوم باغبانی. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۶ صفحه.

۱۰) مطلبی، ۱. ۱۳۹۴. تأثیر بسترهای کشت مختلف بر رشد رویشی گیاه زینتی گازانیا (*Gazania splendes*). فصلنامه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی گیاهی. دوره ۱۰. شماره ۱ و ۲. صفحه ۱-۱۳.

۱۱) نیک‌رزم، ر و. م، علیزاده. ۱۳۸۹. تأثیر بسترهای مختلف کشت بر زمان گلدهی دو رقم سوسن درسیستم کشت بدون خاک. پنجمین همایش ملی ایده‌های نو درکشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

۱۲) نیک‌مرام، ح ر و. ف، اسمعیلی. ۱۳۹۳. تأثیر بسترهای کشت آلی بر رشد گیاه آپارتمانی اسپاتی فیلوم (.*Spathiphyllum* spp). فصلنامه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی گیاهی. دوره ۹. شماره ۱ و ۲. صفحه ۱-۱۰.

13) Arnon, D .I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in vulgaris. Plant Physiol., 24(1):1–15.

14) Bradford, M. M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. Analytical Biochemistry. 72: 248-254.

15) Celikel, F. G. and M. S, Reid. 2002. Postharvest handling of stock(*Matthiola incana*). Hort Sci. 37(1): 144-147.

16) Ezhilmathi, K. singh, V. Arora, P. and R. K, Sairam. 2007. Effect of 5-sulfocalicylic acid on antioxidant in relation to vase life of gladiolus cut flower. Plant Growth Regul. 51: 99-108.

17) Meng, X and Wang, X. 2004. Relation of flower development and anthocyanin accumulation in Gerbera hybride. Hort. Sci. Biotech. 79: 131-137.