

تأثیر بسترهای مختلف کاشت بر رشد و نمو سه پایه مرکبات

ابراهیم راستین فرد^{۱*}، کاظم خاوازی^۲، علی اکبر ناظمی دلیگانی^۳

۱- کارشناس ارشد علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران

۲- استاد، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب کشور

۳- کارشناس ارشد علوم باغبانی، هلدینگ کشاورزی و دامپروری پیوند فردوس پارس

نویسنده مسئول: irastin63@yahoo.com

چکیده

در کشت‌های بدون خاک استفاده از بستر کشت مناسب و یا بستری با کیفیت بالا برای تولید گیاهان امری ضروری است که اثر مستقیم بر توسعه ریشه دارد. در این مطالعه اثرات بستر کاشت بر پارامترهای رشدی، شاخص کلروفیل و جذب عناصر غذایی در سه پایه مرکبات، نارنج، سیترونج و سیتروملو بررسی شده است. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. تیمارها شامل سه پایه مرکبات و هشت بستر کاشت (کمپوست نی + کمپوست چوب و کاغذ، کمپوست چوب و کاغذ + کمپوست پالم پیت، کمپوست چوب و کاغذ + کمپوست باگاس نیشکر، کمپوست پالم پیت، کمپوست پالم پیت + کمپوست باگاس نیشکر، کمپوست پالم پیت + کمپوست باگاس نیشکر، کمپوست پالم پیت + کمپوست باگاس نیشکر + کمپوست نی و کوکوپیت + پیت ماس) بودند. نتایج تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که بستر کاشت اثرات معنی‌داری بر پارامترهای مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی پایه‌ها مانند ارتفاع، قطر ساقه، وزن تر و خشک ریشه و اندام هوایی، شاخص کلروفیل و جذب عناصر غذایی دارد. بستر کاشت به طور معنی‌دار سبب افزایش معنی‌دار پارامترهای رشدی شد. در بیشتر صفات مورد ارزیابی کمپوست نی، کمپوست چوب و کاغذ و کمپوست باگاس مشابه و یا حتی بهتر از کوکوپیت و پیت ماس بود. به طور کلی نتایج نشان داد که کمپوست پالم پیت، کمپوست باگاس و کمپوست نی محیط‌های کشت مناسب با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مطلوب، در دسترس و هزینه پایین برای کشت‌های بدون خاک هستند و بنابراین می‌توانند جایگزین برخی مواد خارجی شوند. کلمات کلیدی: سیترونج، سیتروملو، کلروفیل، محیط کشت، پایه.

مقدمه

مرکبات گروه بزرگی از میوه‌ها و شامل انواع پرتقال، نارنگی، لیمو، گریپ فروت، و پوملو است. تولید مرکبات در مناطق مختلف جهان و میزان بالای تولید آن باعث شده که این محصول در جهان از ارزش اقتصادی زیادی برخوردار باشد. امروزه در تجارت جهانی، مرکبات دومین صنعت بزرگ میوه است. این میوه در اقلیم‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری که خاک مناسب، گرمای متوسط و رطوبت دائمی دارند به عمل می‌آیند (گل‌عین و عدولی، ۱۳۹۰). درختان بذری مرکبات مانند سایر درختان میوه دارای محدودیت‌هایی نظیر دیرباردهی، پرتیغی، پابلندی و کیفیت نامرغوب میوه هستند و به همین دلیل استفاده از روش پیوند در تکثیر این درختان می‌تواند ضمن جلوگیری از بروز این محدودیت‌ها موجب بهره‌مندی باغداران از خصوصیات مطلوب پایه‌ها شود. به عبارت دیگر چون بیش از ۲۰ صفت مهم باغبانی در اقام مرکبات از جمله تحمل به شرایط نامطلوب محیطی می‌تواند تحت تأثیر نوع پایه‌ی استفاده شده باشد، لذا مسئله انتخاب

پایه‌ها در باغداری آنها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار خواهد بود. (عدولی و فقیه نصیری، ۱۳۸۷؛ گلغین و عدولی، ۱۳۹۰). با توجه به مطالب گفته شده بایستی تحقیقات کامل و جامعی در مورد این پایه‌ها و اثرات آنها بر روی ویژگی‌های میوه و همچنین شرایط مناسب استفاده از آنها انجام نمود تا بتوان در هر منطقه اقدام به معرفی مناسب‌ترین پایه برای هر گونه از مرکبات نمود.

از جمله عوامل مهمی که تاثیر بسزایی در رشد و نمو پایه‌ها می‌گذارد، استفاده از بسترهای کشت مناسب است. با توجه به این که انتخاب بستر مطلوب جهت کشت‌های گلخانه‌ای مستلزم صرف هزینه‌های اقتصادی کلان است انتخاب هر یک از این بسترها بایستی بر اساس توجیه اقتصادی آن یعنی میزان تولید آن محصول گلخانه‌ای صورت گیرد (فائمی و همکاران، ۱۳۸۸). تا کنون پژوهش‌هایی در زمینه بسترهای مختلف کشت بر روی محصولات مختلف انجام شده است که در آن عامل‌های مختلف کمی از قبیل عملکرد، تعداد میوه، ارتفاع بوته، تعداد برگ، سطح برگ، بیوماس و برخی عامل‌های کیفی از قبیل جذب عناصر پرمصرف و کم مصرف توسط گیاه بررسی گردیده است. اغلب واحدهای تولیدی در ایران از محیط‌هایی همانند؛ انواع پیت‌ها، پرلیت، ورمی کولیت، پامیس و ... استفاده می‌کنند که به دلیل وارداتی بودن سبب خروج مقادیر زیادی ارز از کشور می‌شود. همچنین قیمت بسیار زیاد این مواد سبب افزایش هزینه‌های تولید می‌گردد. سالانه میلیون‌ها تن ضایعات مختلف کشاورزی در سطح کشور تولید می‌شود که می‌تواند سهمی در تامین ماده آلی داشته باشد، ولی متأسفانه قسمت اعظم آن سوزانده شده، یا در گوشه‌ای رها گردیده و موجبات آلودگی محیط زیست را فراهم می‌نمایند. با افزایش آگاهی از خطرات زیست محیطی ضایعات به علاوه نیازی که به دفن بهداشتی یا بازیافت آنها وجود دارد و همچنین به منظور کاهش مصرف منابع تجدیدنپذیر مثل پیت، استفاده بیشتر از بیوسالیدهای کمپوست شده در کشاورزی توصیه شده است (پاپاوتیو و همکاران، ۲۰۰۵). برخی مطالعات نشان دادند که ضایعات آلی همانند ضایعات شهری، لجن فاضلاب، کود حیوانی و دامی، کاغذ، ضایعات هرس و بستر قارچ و هر ضایعه سبز دیگری پس از کمپوست شدن می‌تواند جایگزین پیت در بستر کشت شوند و نتیجه خوبی در بر داشته باشد (قیاسینگه و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به مطالب گفته شده استفاده از منابع داخلی همانند کمپوست چوب و کاغذ، کمپوست نی، کمپوست الیاف خرما، کمپوست باگاس نیشکر و ... و همچنین تاثیر هر کدام از این مواد بر رشد و عملکرد گیاهان و مقایسه آنها با مواد خارجی ضروری به نظر می‌رسد

با توجه به مطالب شرح داده شده هدف از انجام این تحقیق بررسی امکان استفاده از مواد داخلی مانند کمپوست نی، کمپوست چوب و کاغذ، کمپوست باگاس نیشکر و کمپوست پالم پیت بر رشد و نمو سه پایه مرکبات نارنج، سیترنج و سیتروملو می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۴ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی در گلخانه شرکت کشت و صنعت بیستون پارس واقع در شهرستان قصرشیرین، استان کرمانشاه انجام گرفت. بذر پایه‌های مورد استفاده به نام‌های نارنج، سیترنج و سیتروملو از موسسه تحقیقات مرکبات کشور در رامسر تهیه گردید. کمپوست چوب و کاغذ از کارخانه چوب و کاغذ مازندران تهیه گردید. کمپوست نی از نی‌های اطراف رودخانه منطقه تهیه شده و با استفاده از دستگاه چاپ‌خورد شد و باسیلو کردن و انجام عملیات تخمیر تهیه شدند. پالم پیت از ضایعات هرس درختان خرما تهیه شد و با دستگاه خرمکوب خرد گردید. کمپوست باگاس نیشکر از شرکت بیوفراستان خوزستان تهیه گردید.

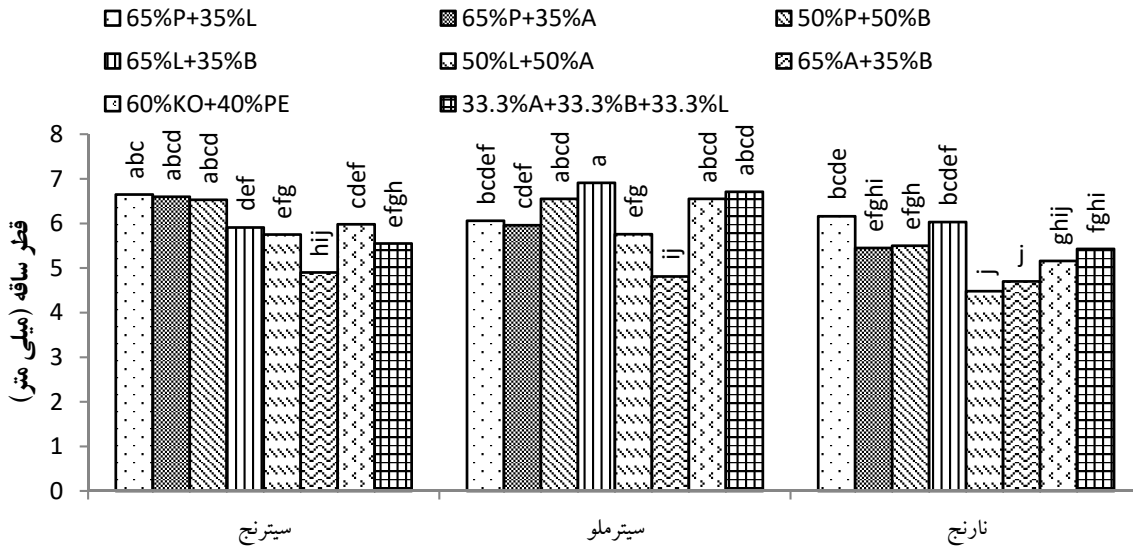
فاکتورهای مورد بررسی در این آزمایش عبارت بودند از: هشت بستر کشت شامل ۱- کمپوست چوب و کاغذ با کمپوست نی ۲- کمپوست چوب و کاغذ با پالم پیت ۳- کمپوست چوب و کاغذ با باگاس نیشکر ۴- کمپوست نی با باگاس نیشکر

۵- کمپوست نی با پالم پیت ۶- پالم پیت با باگاس نیشکر ۷- پالم پیت با باگاس نیشکر و کمپوست نی ۸- کوکوپیت و پیت ماوس و سه پایه مرکبات شامل پایه‌های نارنج، سیترنج و سیتروملو
ابتدا بذرها در خزانه بذری با بستر کشت سبک به نسبت ۷۰ درصد ماسه و ۳۰ درصد پرلیت در اسفند ماه ۹۲ کشت نموده تا نهال‌ها تولید شده به مرحله ۶ تا ۸ برگی برسند بعد از این مرحله شروع آزمایش و انتقال پایه‌ها به داخل بسترها انجام گردید. سپس گیاهان مورد نظر در به شیدهاوس خزانه انتظارن منقل شده و تا پایان آزمایش نگهداری شدند. در پایان آزمایش پارامترهای رشدی، شاخص کلروفیل و میزان عناصر غذایی اندازه‌گیری شد. به منظور انجام محاسبات آماری از نرم‌افزارهای SAS و MSTAT-C استفاده گردید. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت. و جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد

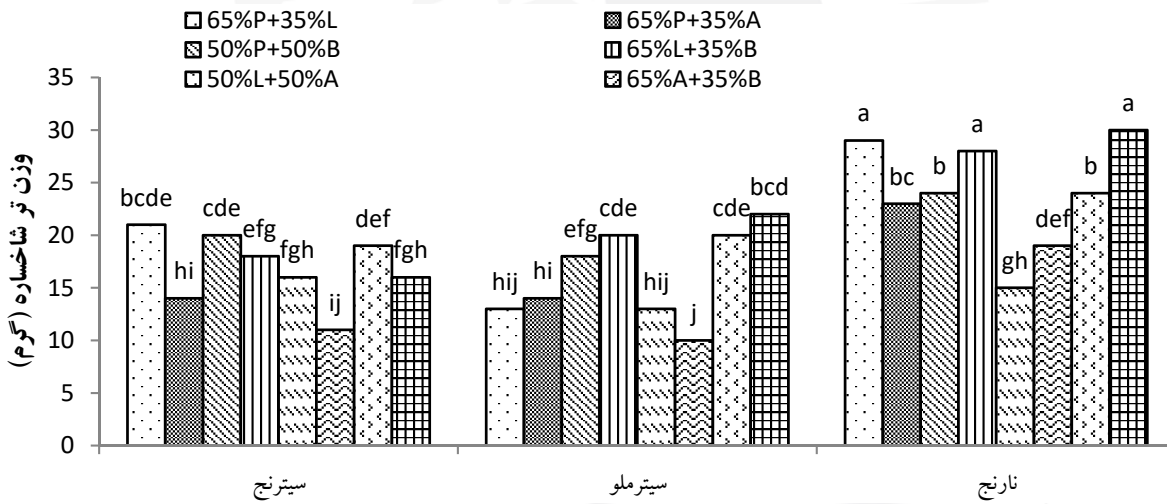
نتایج و بحث

پارامترهای رشدی

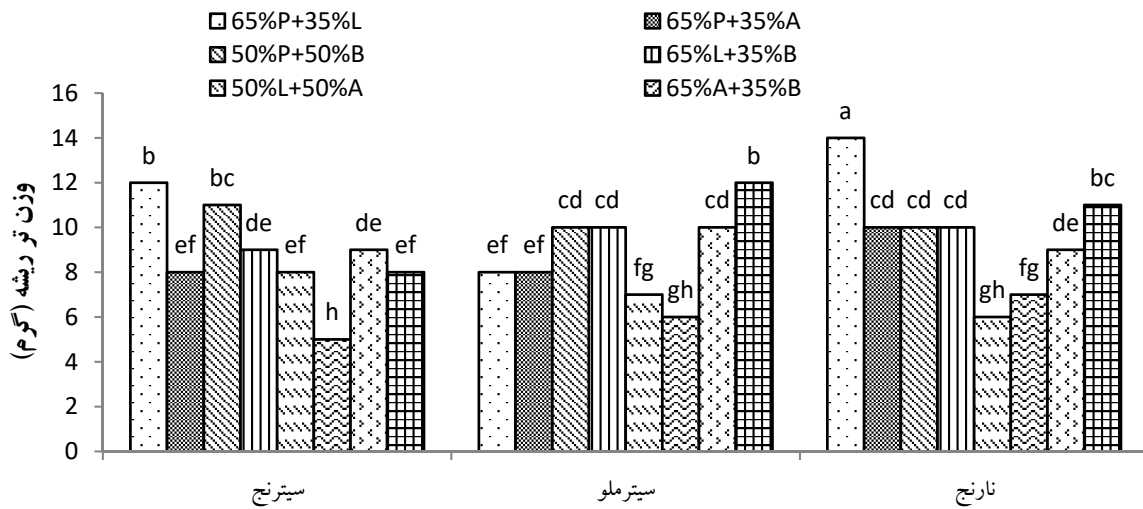
نتایج نشان داد که در همه پارامترهای رشدی شامل ارتفاع بوته، قطر ساقه، وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه استفاده از مواد داخلی تاثیر مثبت و معنی‌داری داشت. در مورد این صفات بسترهای شماره یک (کمپوست چوب و کاغذ+کمپوست نی)، سه (کمپوست چوب و کاغذ+ کمپوست باگاس نیشکر) و چهار (کمپوست نی+کمپوست باگاس نیشکر) سبب افزایش معنی دار پارامترهای رشدی شدند و حتی در برخی پارامترها مانند قطر ساقه و وزن تر و خشک ریشه این بسترها بهتر از بستر شماره هشت (کوکوپیت+پیت ماس) بودند. نتایج بسترهای مختلف بر روی پارامترهای رشدی پایه‌های مرکبات تا حدودی متفاوت بود (شکل ۱-۴). همچنین بین پایه‌های مختلف از لحاظ پارامترهای رشدی اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بالاترین میزان ارتفاع بوته در پایه سیترنج، قطر ساقه در پایه سیتروملو و وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه در پایه نارنج مشاهده شد. این نتایج نشان می‌دهد پایه نارنج انشعابات جانبی بیشتر و ارتفاع کوتاهتری نسبت به دو پایه دیگر مرکبات مورد استفاده در این آزمایش دارد. این نتایج با یافته‌های محققین دیگر سازگاری دارد. به طور مشابه علی (۲۰۰۸) در بررسی و مقایسه کمپوست برگ خرما با پیت به عنوان بستر کشت، گزارش کرد که تعداد بذره‌های جوانه زده و همچنین شاخص‌های رشدی گیاهان کوکب، جعفری، آهار و شاه اشرفی کمپوست برگ خرما مساوی و یا حتی بیشتر از پیت بود که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. همچنین سمعی و همکاران (۱۳۸۴) نشان دادند که ترکیب ۵۰ درصد ضایعات نخل و ۵۰ درصد پرلیت می‌تواند جایگزین مناسبی به جای پیت و کوکوپیت برای پرورش آگلونما باشد. اورستارزو و همکاران (۲۰۰۱) به بررسی کمپوست ضایعات سبز مختلف، ضایعات چوبی خاک اره و تراشه‌های صنعتی پرداختند و نشان دادند که این مواد نه تنها به عنوان یک بستر کشت باغبانی سازگار با محیط زیست قابل استفاده‌اند، بلکه می‌توانند جایگزین بسترهای متداولی مانند پیت ماس شوند.



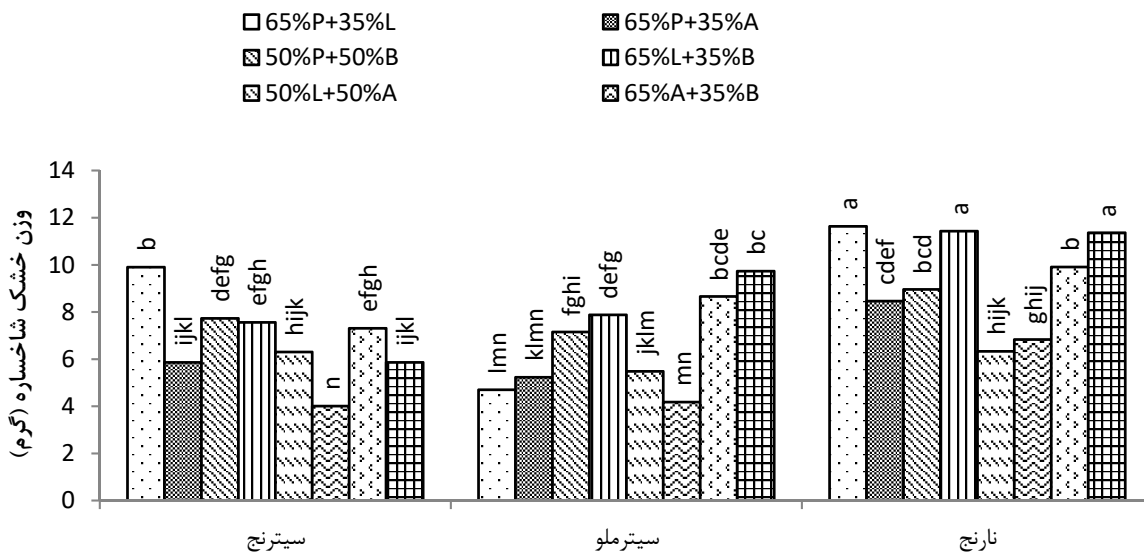
شکل ۱- اثر بسترهای مختلف بر قطر ساقه پایه‌های مرکبات



شکل ۲- اثر بسترهای مختلف بر وزن تر شاخساره پایه‌های مرکبات



شکل ۳- اثر بسترهای مختلف بر وزن تر ریشه در پایه‌های مرکبات

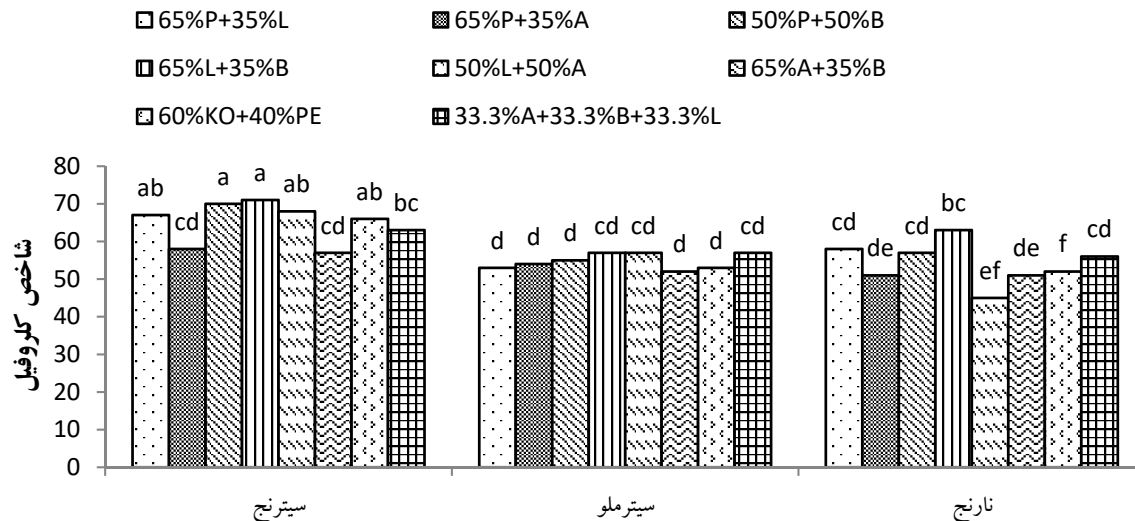


شکل ۴- اثر بسترهای مختلف بر وزن خشک شاخساره در پایه‌های مرکبات

شاخص کلروفیل

نتایج نشان داد که در پایه‌های مختلف مرکبات بسترهای مورد استفاده تاثیر متفاوتی بر روی میزان شاخص کلروفیل دارند. در پایه سیترنج بسترهای شماره دو (کمپوست چوب و کاغذ+ کمپوست پالم پیت) و سه (کمپوست چوب و کاغذ + کمپوست باگاس نیشکر) نسبت به سایر بسترها تاثیر بیشتری در افزایش شاخص کلروفیل داشتند. در مورد پایه سیترمو این اختلاف معنی‌دار نبود و تمام بسترها تاثیر ثابتی بر میزان کلروفیل داشتند. همچنین در پایه نارنج بستر شماره یک (کمپوست چوب و کاغذ+ کمپوست نی) و چهار (کمپوست نی+ کمپوست باگاس نیشکر) تاثیر بیشتری در افزایش میزان کلروفیل داشتند (شکل ۵). با مقایسه داده‌های شاخص کلروفیل و پارامترهای رشدی مشخص است که به طور کلی در بسترهایی که میزان رشد گیاه بالاتر است میزان شاخص کلروفیل نیز در حد بالایی قرار داشت و برعکس، که نشان دهنده تاثیر مثبت بسترها بر افزایش رشد و نمو پایه‌ها از طریق افزایش شاخص کلروفیل می‌باشد. در واقع این بسترها با حفظ شرایط مطلوب رشد و جلوگیری از تنش‌های وارده به گیاه سبب حفظ کلروفیل و افزایش رشد پایه‌ها

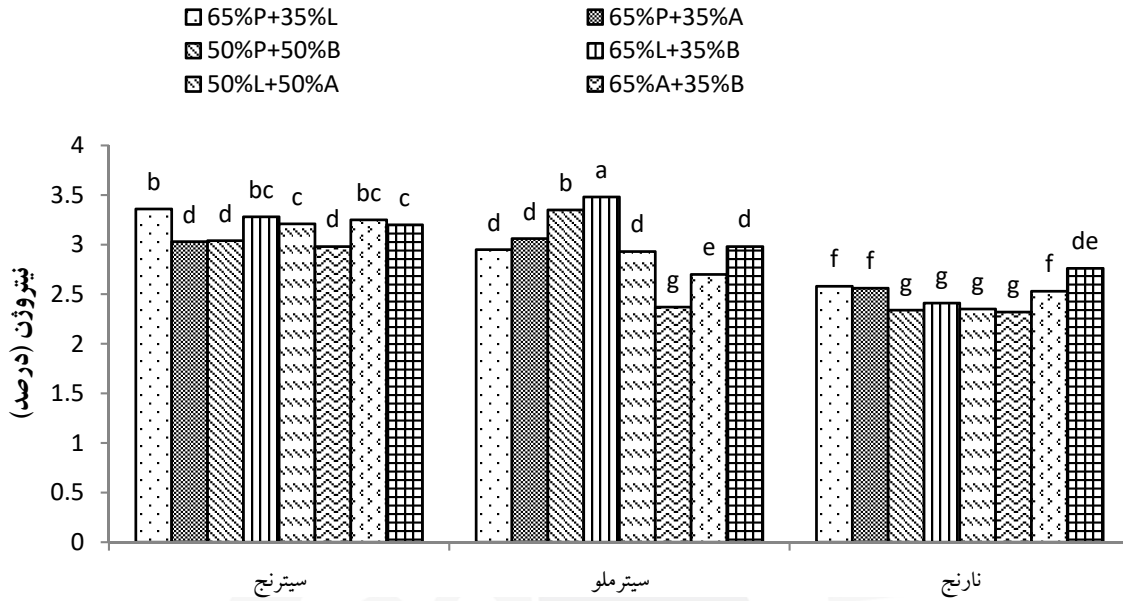
شدند. شبانی و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی اثر بسترهای کشت مختلف بر صفات کمی و کیفی سه رقم فلفل دلمه‌ای در سیستم کشت بدون خاک، نشان دادند که استفاده از پیت و ضایعات نخل به نسبت ۷۵:۲۵ سبب افزایش معنی‌دار کلروفیل نسبت به سایر بسترها مانند پیت خالص می‌شود که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. آذرمی (۱۳۸۸) گزارش کرد که میزان کلروفیل برگ به طور معنی‌داری تحت تاثیر بستر کشت قرار گرفته است به طوری که در بستر کشت خاک+ پیت ماس (۱:۱) میزان کلروفیل ۴۴ درصد بیشتر از بستر ورمی کمپوست+پیت ماس (۱:۱) بود.



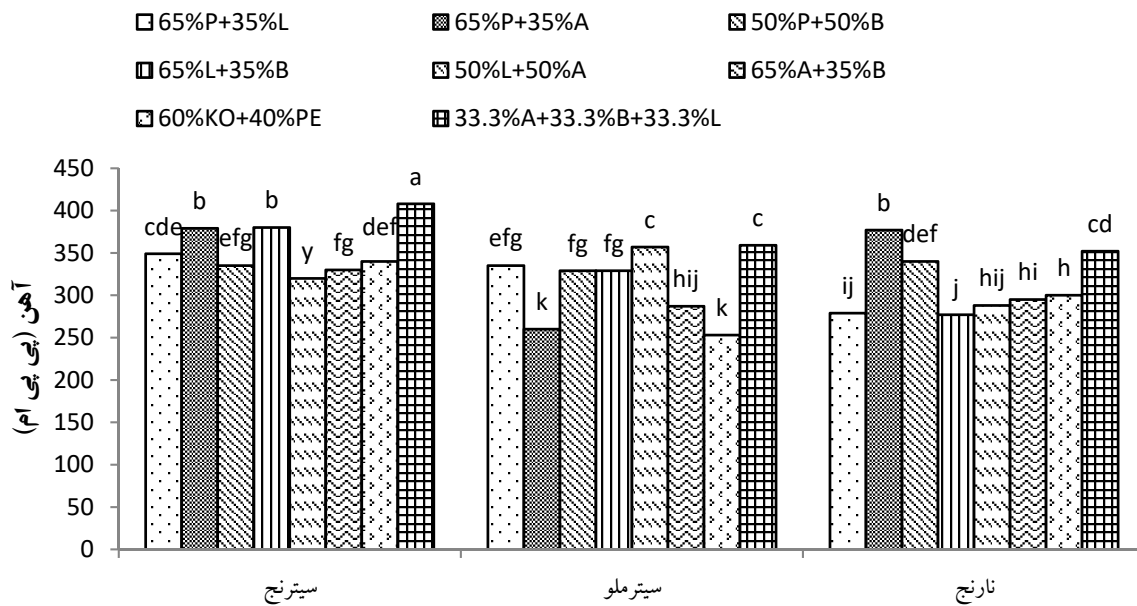
شکل ۵- اثر بسترهای مختلف بر شاخص کلروفیل در پایه‌های مرکبات

عناصر غذایی

نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از بسترهای مختلف تاثیر متفاوتی بر جذب عناصر غذایی نیتروژن و آهن پایه های مرکبات داشته است. به طور کلی بسترهای شماره یک (کمپوست چوب و کاغذ+کمپوست نی)، سه (کمپوست چوب و کاغذ+ کمپوست باگاس نیشکر)، چهار (کمپوست نی+کمپوست باگاس نیشکر) و هشت (کوکوپیت+پیت ماس) تاثیر بیشتری در جذب عناصر غذایی پایه‌های مرکبات داشتند (شکل ۶ و ۷). این نتایج می‌تواند ناشی از مواد غذایی موجود در این بسترها باشد به طوری که مقایسه این نتایج با نتایج تجزیه شیمیایی بسترها این مطلب را تایید کرد و در بسترهایی که مواد غذایی بیشتری وجود داشت جذب این مواد نیز توسط گیاه بیشتر بود. به طور مشابه صابری و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی اثر بستر کشت بدون خاک بر غلظت و جذب عناصر غذایی گوجه فرنگی نشان دادند که بیشترین مقادیر پتاسیم و منیزیم در اندام هوایی و میوه گوجه فرنگی مربوط به بسترهای کوکوپیت، پرلایت+زئولایت و پوسته شلتوک+زئولایت بود. همچنین دیلمقایی حسنلویی و همی (۱۳۹۰) گزارش کردند که بیشترین غلظت عناصر غذایی نیتروژن و پتاسیم میوه در تیمار پرلایت- کوکوپیت (نسبت حجمی ۱۰۰ به صفر) و همچنین بیشترین میزان کلسیم و منیزیم در بستر پرلایت-کوکوپیت (به نسبت حجمی صفر به ۱۰۰) به دست آمد و نتیجه گرفتند که بیشتر خصوصیات کمی و کیفی توت فرنگی به ترکیب بستر آن بستگی داشته و بسترهای پرلایت+ کوکوپیت از این نظر بهتر هستند.



شکل ۶- اثر بسترهای مختلف بر میزان نیتروژن در پایه‌های مرکبات



شکل ۷- اثر بسترهای مختلف بر میزان آهن در پایه‌های مرکبات

نتیجه گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از برخی مواد داخلی مانند کمپوست باگاس نیشکر، کمپوست نی، کمپوست چوب و کاغذ و کمپوست پالم پیت می‌تواند جایگزین مناسبی برای مواد وارداتی مانند کوکوپیت و پیت ماس شوند. در بیشتر صفات مورد ارزیابی در این تحقیق این مواد تاثیر مفید و در برخی موارد به مراتب بهتری از کوکوپیت و پیت ماس بر روی پایه‌های مرکبات داشتند. به طور کلی و با در نظر گرفتن کلیه صفات در بین بسترهای مورد استفاده در این تحقیق بسترهای شماره یک (کمپوست چوب و کاغذ+کمپوست نی)، سه (کمپوست چوب و کاغذ+ کمپوست باگاس

نیشکر) و چهار (کمپوست نی+کمپوست باگاس نیشکر) بهترین بسترها بودند. تاثیر مثبت بسترها بر رشد و نمو پایه‌های مرکبات عمدتاً به دلیل حفظ رشد پایه‌ها، افزایش دسترسی آنها به مواد غذایی و آب و تاثیر بر میزان کلروفیل و تنظیم اسمزی آنها بود.

منابع

- آستارایی، ع. و کوچکی، ع. ۱۳۷۵. کاربرد کودهای بیولوژیکی در کشاورزی پایدار، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد ۲۵۰. صفحه.
- حسن زاده سیلویی، م. ۱۳۹۱. تاثیر بسترهای کشت مختلف و کلرید سدیم بر رشد، عملکرد و خصوصیات فیزیولوژیکی فلفل دلمه ای در سیستم هیدروپونیک. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.
- دیلمقانی حسونندی، م. ر.، همتی، س. ۱۳۹۰. اثر بسترهای مختلف کشت بر میزان عناصر غذایی، عملکرد و خصوصیات کیفی توت فرنگی رقم سلوا در کشت بدون خاک. علوم و فنون کشت های گلخانه ای، ۲(۷): ۱-۷.
- رضا، آ.، فرزای سپهر، م.، تفقدی نیا، ب. ۱۳۹۰. توان زیستی کمپوست و فرآورده های آن بر برخی از صفات فیزیولوژیک شاهی در دو مرحله رویشی و زایشی. اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد ساوه. آبان ۱۳۹۰.
- سمیعی، ل.، خلیقی، م.، سماوات، س.، ارغوانی، م. ۱۳۸۴. بررسی امکان بهره گیری از ضایعات سلولزی به عنوان جایگزین پیت ماس در بستر کشت گیاه برگ زینتی آگلونما. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۶(۲): ۵۱۰-۵۰۳.
- صابری، ز.، کلباسی، م.، خوشگفتار منش، ا. ح.، مبلی، م. ۱۳۸۸. اثر بستر کشت بدون خاک بر غلظت و عناصر غذایی توسط گیاه گوجه فرنگی. اولین کنگره ملی هیدروپونیک و تولیدات گلخانه ای.
- عدولی، ب.، راهب، س.، گلچین، ب. ۱۳۸۴. ارقام و پایه‌های مرکبات. نشریه ترویجی. واحد رسانه‌های ترویجی، سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران.
- قائمی، م. بخش کلارستاقی، ک.، نبوی، س. م. ۱۳۸۸. مقایسه چند بستر کاشت. در خواص کمی خیار گلخانه ای رقم نگین در روش آب کشت. یافته های نوین کشاورزی. ۴(۲): ۱۱-۱.
- گلچین، ب.، عدولی، ب. ۱۳۹۰. مرکبات (کاشت)، انتشارات نوین پویا، ۱۶۰ ص.
- نورانی، س. ه.، کافی، م.، محجوب خمایی، ع. ۱۳۹۲. اثر کمپوست ضایعات نخل به عنوان جایگزین پیت بر پرورش گیاه زینتی دیفن باخیا. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، ۴(۱۵): ۹۸-۸۹.
- Ali, Y.S.S. 2008. Use of date palm leaves compost as a substitution to peatmoss. *Am. J. Plant Physiol.* 3: 131-136.
- Gayasinghe G.Y., Liyana Arachchi I.D., and Tokashiki Y. 2010. Evaluation of containerized substrates developed from cattle manure compost and synthetic aggregates for ornamental plant production as a peat alternative. *Resources Conservation and Recycling*, 54: 1412-1418.
- Papafotiou M., Phsyhalou M., Kargas G., Chatzipavlidis I., and Chronopoulos J. 2005. Olive-maill waste compost as growth medium component for the production of poinsettia. *Horticultural Sciences*, 102:167-175.
- Urrestarazu, M., M. C. Salas, M. I. Padilla, J. Moreno, M. A. Elorrieta, & A. Arrasco. 2001. Evaluation of different composts from horticultural crop residues and their uses in greenhouse soilless cropping. *Acta Horticulturae*, Vol. 549:147-15

The effects of growing media on growth, chlorophyll and nutrient uptake in three citrus rootstocks

Ibrahim Rastin fard¹, Kazam kavazi², Ali akbar nazami dleghani³

Professor, Faculty member of soil and water Research Institute

M.S.c , Azad university , science Research branch

M.S.c ,faradaws pars holding company

irastin63@yahoo.com

Abstract

Use of suitable growing media in soilless culture or substrates with height quality is essential for crops production. The present study assesses effects of growing media on growth parameters, chlorophyll index and mineral uptake of three citrus fruits rootstocks. The layout was factorial experiment in RCBD design with three replicate. Treatments were combination of three citrus fruits rootstocks and eight media growing (Straw compost + wood and paper compost, wood and paper compost+ palm peat compost, wood and paper compost+ baggass compost, Straw compost+ baggass compost, baggass compost+ palm peat compost, palm peat compost+ baggass compost, palm peat compost+ baggass compost+ Straw compost and coco peat+ peat moss). The statistical analysis showed that growing media had a significance effects on the morphological, physiological and biochemical parameters of the rootstocks such as plant height, fresh and dry weight, chlorophyll index and mineral content. Result showed that growing media significantly affected most vegetative indices. Date-palm peat, baggass and straw compost is a appropriate media for soilless culture with suitable physical and chemical properties, availability and low cost. Therefore it can be introduce for replacing with other media.

Keyword: Citrange, Citrumelo, Chlorophyll, Growing media, Rootstock.

IrHC 2017
Tehran - Iran