پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: شیمی و حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

اثر نوع بستر کاشت بر جوانه زنی بذر و رشد اولیه دانهال های نارنج

مختار حیدری، ندا فتحی، مهدی رحیمی

گروه باغبانی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، ملاثانی، خوزستان

چکیده

انتخاب بستر کاشت یکی از اهداف در تکثیر بذر و رشد دانهال درختان میوه می باشد. این آزمایش به منظور ارزیابی اثر بستر کاشت بر جوانه زنی بذر و رشد اولیه دانهال نارنج (*Citrus aurantium*) انجام شد. بذرهای نارنج درگلدان های حاوی خاک، ورمی کولیت، پرلیت، کوکوپیت+ ورمی کولیت (نسبت ۱:۱ حجمی/حجمی)، کوکوپیت+ پرلیت(نسبت ۱:۱ حجمی/حجمی)، کوکوپیت+ شن(نسبت ۱:۱ حجمی/حجمی) کاشته شدند. درصد جوانه زنی بذر، تعداد و سطح برگ، کلروفیل کل، طول و وزن خشک ریشه، ساقه، شاخص رشد ریشه (وزن خشک ریشه/ طول ریشه) و شاخص رشد شاخساره (وزن خشک شاخساره / طول شاخساره) ازیابی شد. نتایج نشان داد ورمی کولیت، کوکوپیت+ پرلیت یا کوکوپیت+ ورمی کولیت بهترین بسترها برای جوانه زنی بذر نارنج بودند. هم چنین نتایج نشان دادند کوکوپیت+ ورمی کولیت یا کوکوپیت+ پرلیت نسبت به سایر بسترهای کاشت نتایج بهتری در رشد رویشی دانهال های نارنج داشتند. بنابراین، خاک بستر مناسبی برای رشد دانهال های نارنج نمی باشد و بسترهای بدون خاک می تواند نسبت به خاک برای جوانه زنی رشد نارنج و تولید دانهال های قویتر مناسب تر باشد.

کلمات کلیدی: بذر، خاک، ماده خشک، نارنج (*Citrus aurantium*)، کشت بدون خاک

مقدمه

مرکبات از مهم ترین میوه های جهان می باشند و پیوند روش رایج تکثیر بیشتر انواع تجاری مرکبات می باشد. بیشتر پایه های مرکبات با استفاده از کاشت بذر تکثیر می شوند. ازدیاد پایه های مرکبات شامل جداسازی بذر از میوه، آماده سازی بذر (شستشو یا تیمار با مواد شیمیایی)، کاشت بذر در خزانه اول، انتقال گیاهچه ها به گلدان های کیسه پلاستیکی یا خزانه دوم (زمین نهالستان) و رشد رویشی تا زمان رسیدن به قطر مناسب برای پیوند می باشد. پس از انجام پیوند، دانهال ها بین یک تا دوسال در گلدان یا زمین خزانه دوم رشد نموده و پس از رسیدن به اندازه مناسب، فروش یا انتقال دانهال‌ها به زمین اصلی انجام می‌شود. مشابه سایر درختان میوه، در تکثیر بذر پایه مرکبات علاوه بر کیفیت بذر و بهبود جوانه زنی، افزایش رشد دانهال ها و یکنواخت بودن رشد آنها اهمیت دارد (Reddy, 1998). با توجه به اینکه تولید نهال مرکبات سه تا چهار سال طول می کشد و به دلیل گران بودن قیمت نهال، به کارگیری روش هایی که بتواند موجب تسریع در کاشت بذر و تسریع رشد دانهال با کیفیت مطلوب گردد، برای تولید کنندگان نهال مرکبات مهم است. البته بایستی توجه داشت این روش ها باید تا حد امکان ساده و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد تا در سطح تجاری مورد توجه تولید کنندگان نهال مرکبات قرار گیرد.

بستر کاشت یکی از مواردی است که پیشنهاد گردیده است بر رشد نهال درختان میوه اثر دارد (الهی نیک، ۱۳۹۴) یا درختان زینتی (Hodge, 1995؛ Sirin, 2010) اثر دارد. اگرچه خاک رایج ترین ماده مورد استفاده در نهالستان ها برای تولید نهال انواع درختان میوه می باشد ولی با توجه به اینکه مشابه سایر درختان میوه، حجم خاک در گلدان تولید نهال مرکبات محدود است و دانهال های مرکبات حداقل به مدت دو تا سه سال در خاک باقی می مانند، به نظر می رسد بهبود وضعیت فیزیکی و شیمیایی بستر رشد دانهال و یا استفاده از مواد جایگزین به جای خاک به عنوان تیمارهای بهبوددهنده رشد نهال های درختان میوه و مرکبات باید مورد بررسی قرار گیرد. بهبود جوانه زنی بذر (ممبینی و همکاران،۱۳۹۰)، بهبود رشد ریشه (Yadav *et al*. 2012) و رشد رویشی (Nisar *et al.*, 2012) و امکان استفاده از محلول های غذایی و بهبود حفظ رطوبت بستر و افزایش دریافت عناصر غذایی توسط نهال (شیرین و همکاران، ۲۰۱۰؛ الهی نیک، ۱۳۹۴) و کاهش تلفات ناشی از بیمارهای

های خاکزاد از مزایای بسترهای بدون خاک در تولید نهال درختان میوه می باشد. هدف آزمایش حاضر بررسی اثر انواع بسترهای رشد بر جوانه زنی بذر و رشد مراحل اولیه دانهال نارنج به عنوان یکی از پایه های رایج مرکبات در ایران می باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان (ملاثانی، ۳۵ کیلومتری اهواز) انجام شد. آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی با تیمار بستر کاشت در ۶ سطح شامل: ۱-خاک (شاهد)، ۲- ورمی کولایت، ۳- پرلایت، ۴-کوکوپیت+ ورمی کولایت (نسبت ۱:۱ وزنی)، ۵- کوکوپیت+ پرلایت (نسبت ۱:۱ وزنی) و ۶- کوکوپیت + شن(نسبت ۱:۱ وزنی) با چهار تکرار (هر تکرار چهار گلدان) انجام گردید. برداشت میوه های نارنج در آبان ماه از درختان نارنج واقع در دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان انجام شد. میوه ها پس از شستشو با آب، مایع شوینده تجاری و آبکشی، در ناحیه استوایی میوه برش سطحی داده شده و بدون ایجاد برش عمقی در گوشت، به دو نیم جداسازی شده و بذرها با دست از گوشت میوه جداسازی شدند. بذرها به مدت ۴۸ ساعت بذرها در آب خیسانده شده و پس از حذف ماده موسیلاژی اطراف بذر و جداسازی بذرهای پوک، ضدعفونی بذور با استفاده از کلراکس تجاری ۵ درصد به مدت ۵ دقیقه انجام شد. سپس بذرها آبکشی شده و در هر گلدان حاوی بسترهای کاشت، تعداد ده بذر نارنج در عمق دو سانتی متری کاشته شدند. گلدان ها در گلخانه با نور طبیعی و متوسط دمای ۱۸ درجه سلیسیوس روز نگهداری شدند. پس از کاشت بذرها، شمارش بذور جوانه‌زده به مدت سه هفته انجام گردیده و درصد جوانه زنی محاسبه گردید. پس از ظهور اولین برگ های دانهالی در دانهال های هر گلدان، تامین عناصر غذایی مورد نیاز به صورت یک روز درمیان با ۲۷۰ میلی لیتر محلول هوگلند تغییر یافته (Epstein, 1972) رقیق شده (یک هشتم قدرت) از طریق آب آبیاری انجام شد. آبیاری گلدان ها در هر مرحله آبیاری، تا خروج محلول از ته گلدان انجام شد. در هر چهارمین دور آبیاری به منظور جلوگیری از تجمع نمک ها در بستر، یک بار آبیاری با آب معمولی انجام شد.

پس از هفته، اندازه گیری میزان کلروفیل کل (Litchtenthaler, 1978) تعداد برگ و سطح برگ، طول ریشه و شاخساره، طول کل گیاه، قطر ته ساقه در زیر اولین گره با کولیس دیجیتال انجام شد. پس از قرار دادن نمونه ها به مدت ۴۸ ساعت در آون، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک ریشه با استفاده از ترازوی حساس با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شده و سپس وزن کل گیاه، شاخص شاخساره (نسبت وزن خشک ساقه به طول ساقه اصلی) و شاخص ریشه (نسبت وزن خشک ریشه به طول ریشه اصلی) محاسبه گردید. آنالیز داده ها با نرم افزار SAS و مقایسه میانگین ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ انجام گردید.

نتایج و بحث

بررسی نتایج نشان داد بستر کاشت اثر معنی داری بر جوانه زنی بذر نارنج داشت (جدول۱). بیشترین درصد جوانه زنی بذر در بستر ورمی کولایت وجود داشت (۵۲٪) که با درصد جوانه زنی بذر در بستر کوکوپیت + ورمی کولایت (نسبت ۱:۱) و یا بستر کوکوپیت + پرلایت تفاوت معنی داری نداشت (به ترتیب ۴۹/۷۵ و ۴۲٪) ولی به طور معنی داری بیشتر از درصد جوانه زنی بذر در بستر خاک (۱۱/۷٪) و یا سایر بسترهای کشت بود. با توجه به اینکه یکی از مواردی که در تکثیر با بذر اهمیت دارد کنترل شرایط جوانه زنی بذر می باشد()، احتمالاً پایین بودن درصد جوانه زنی در بستر خاک ناشی از تهویه نامناسب در بستر خاک نسبت به سایر بسترها می باشد. پیشنهاد شده است با افزایش رطوبت و فشردگی خاک، میزان هوای قابل استفاده خاک برای جوانه زنی بذر کاهش خواهد یافت.

بیشترین تعداد برگ دانهال در بستر کوکوپیت+ ورمی کولایت بود (۱۶/۵۷ عدد) که با تعداد برگ دانهال در بستر کوکوپیت+ پرلایت (۱۳/۵ عدد) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از تعداد برگ در سایر تیمارها بود (جدول۱). کمترین تعداد برگ در بستر خاک وجود داشت (۵/۳۸ عدد) که به طور معنی داری کمتر از تعداد برگ در سایر تیمارها بود.

بیشترین وزن خشک برگ دانهال در بستر کوکوپیت+ ورمی کولایت بود (۱۹/۸۸ گرم) که به طور معنی داری بیشتر از وزن خشک برگ در سایر تیمارها بود (جدول ۲-۳). کمترین وزن خشک برگ در تیمار خاک (۲/۲۹ گرم) و یا دانهال های رشد یافته در بستر پرلایت وجود داشت (۲/۵۷ گرم) که به طور معنی داری کمتر از وزن خشک برگ در سایر تیمارها بود.
بیشترین سطح برگ در دانهال های رشد یافته در تیمار کوکوپیت+ ورمی کولایت وجود داشت (۴۱۲/۲۵ سانتی متر مربع) که به طور معنی داری بیشتر از سطح برگ کل دانهال در سایر تیمارها بود. کمترین سطح برگ دانهال های رشد یافته در بستر خاک (تیمار شاهد) وجود داشت (۸۵/۷۵ سانتی متر مربع) که به طور معنی داری کمتر از سطح برگ در سایر تیمارها بود.
بیشترین میزان کلروفیل کل برگ در تیمار کوکوپیت+ ورمی کولایت وجود داشت (۱۸/۵۷ میلی گرم در گرم وزن تازه برگ) که با کلروفیل کل برگ در تیمار ورمی کولیت تفاوت معنی داری نداشت (۱۵/۹ میلی گرم در گرم وزن تازه برگ) ولی به طور معنی داری بیشتر از کلروفیل کل برگ در سایر تیمارها بود.

با توجه به اینکه تعداد برگ در گیاه می تواند میزان نور دریافتی توسط دانهال و میزان انرژی نورانی عبور یافته از تاج را تحت تأثیر قرار دهد، افزایش تعداد برگ و سطح برگ در مراحل اولیه رشد دانهال نارنج اهمیت زیادی دارد. احتمالا یکی از دلایل پایین بودن شاخص های رشد رویشی دانهال های نارنج در بستر خاک نسبت به سایر بسترها ناشی از کاهش تعداد برگ در دانهال های رشد یافته در بستر خاک بوده است. پیشنهاد گردیده افزایش رشد برگ و کلروفیل برگ دانهال های لیمو آب ناشی از افزایش دریافت نیتروژن توسط ریشه می باشد (Yadav et al. 2012).

بیشترین طول ساقه در بستر کوکوپیت+ ورمی کولایت وجود داشت (۱۳/۸۳ سانتی متر) که با طول ساقه در تیمار کوکوپیت+ پرلایت (۱۲/۲۷ سانتی متر) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از طول ساقه در سایر تیمارها بود (جدول ۲). کمترین طول ساقه در بستر خاک وجود داشت (۲/۰۶ سانتی متر) که به طور معنی داری کمتر از طول ساقه در سایر تیمارها بود. بیشترین طول ریشه در بستر کوکوپیت+ شن وجود داشت (۱۸/۹۴ سانتی متر) که با طول ریشه در بستر کوکوپیت+ ورمی کولایت و یا بستر کوکوپیت+ پرلایت تفاوت معنی داری نداشت (به ترتیب ۱۶/۱۴ و ۱۸/۰۳ سانتی متر) ولی به طور معنی داری بیشتر از طول ریشه در سایر تیمارها بود (جدول ۲). کمترین طول ریشه در دانهال های رشد یافته در بستر خاک وجود داشت (۵/۱۵ سانتی متر) که به طور معنی داری کمتر از طول ریشه در سایر تیمارها بود. بیشترین طول کل گیاه در تیمار کوکوپیت+ پرلایت وجود داشت (۲۹/۸۷ سانتی متر) که به طور معنی داری بیشتر از طول کل گیاه در تیمار خاک (۸/۰۵ سانتی متر) و یا تیمار پرلایت بود (۱۳/۷ سانتی متر) ولی با طول کل گیاه در سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت. بیشترین نسبت طول ریشه به شاخساره در بستر کوکوپیت + ورمی کولیت وجود داشت (۱/۸۶) که با این نسبت در بسترهای کوکوپیت + پرلایت (۱/۶۹) و پرلایت (۱/۶۴) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از نسبت طول ریشه به شاخساره در سایر تیمارها بود. کمترین قطر بخش تحتانی ساقه در تیمار خاک وجود داشت (۰/۱۲ سانتی متر) که با قطر بخش تحتانی ساقه در تیمار پرلایت (۰/۱۷ سانتی متر) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری کمتر از قطر بخش تحتانی ساقه در سایر تیمارها بود.

احتمالا بخشی از نتایج آزمایش حاضر در مورد بهبود رشد دانهال های نارنج با تغییر وضعیت فیزیکی بستر رشد نسبت به خاک در ارتباط می باشد. در زمینه اثر بستر کاشت بر رشد دانهال های مرکبات مانند نارنج مطالعات محدودی انجام گردیده است ولی اثر مثبت بهبود شرایط فیزیکی بستر کاشت با افزودن مواد مختلف به بستر کاشت بر رشد رویشی نهال مرکبات مشخص گردیده است. ثر مثبت افزودن شن و یا مواد آلی را بر بهبود رشد دانهال های نارنج و ترویرسیترنج گزارش شده است (Nisar *et al.*, 2012). اثر مثبت مواد آلی و شن بر بهبود رشد قطری ساقه دانهال های مرکبات (Ma et al., 2000) و هم چنین اثر مثبت بستر کاشت بر رشد نهال های لیمو آب (Yadav *et al.* 2012) گزارش شده است.

بیشترین وزن خشک ساقه در دانهال های نارنج رشد یافته در بستر کوکوپیت+ ورمی کولایت وجود داشت (۳/۸۲ گرم) که با وزن خشک بخش هوایی در دانهال های رشد یافته در بستر ورمی کولایت و یا کوکوپیت+ پرلایت تفاوت معنی داری نداشت (به ترتیب ۳/۲ و ۳/۲۱ گرم) ولی به طور معنی داری بیشتر از وزن خشک بخش هوایی در سایر تیمارها بود.

بیشترین وزن خشک ریشه در دانهال های رشد یافته در بستر کوکوپیت+ ورمی کولایت وجود داشت (۵/۴۷ گرم) که با وزن خشک ریشه در دانهال های رشد یافته در بستر کوکوپیت + پرلایت (۵/۴ گرم) و یا بستر ورمی کولایت (۴/۱۲ گرم) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از وزن خشک ریشه در سایر تیمارها بود.

بیشترین وزن خشک کل گیاه در دانهال های رشدیافته در تیمار کوکوپیت+ ورمی کولایت وجود داشت (۲۹/۱۷ گرم) که با وزن خشک کل گیاه در تیمار کوکوپیت+ پرلایت (۲۳/۳۳ گرم) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از وزن خشک کل گیاه در سایر تیمارها بود (جدول ۷-۳). وزن خشک کل گیاه در تیمار خاک (۳/۶۶ گرم) و تیمار پرلایت (۴/۴۶ گرم) تفاوت معنی داری نداشتند ولی به طور معنی داری کمتر از وزن خشک کل گیاه در سایر تیمارها بودند.

بیشترین نسبت وزن خشک ریشه به شاخساره در بستر کوکوپیت + شن وجود داشت (۲/۲۹) که با این نسبت در بسترهای کوکوپیت + پرلایت (۱/۶۸)و یا بستر کوکوپیت + ورمی کولایت (۱/۵۴) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از نسبت وزن خشک ریشه به شاخساره در سایر تیمارها بود.

بیشترین شاخص رشد ساقه (وزن خشک ساقه بر طول ساقه اصلی) در دانهال های رشد یافته در بستر ورمی کولایت وجود داشت (۳۷۶/۳۵ میلی گرم بر سانتی متر) که با شاخص رشد ساقه در تیمارهای کوکوپیت+ ورمی کولایت (۲۷۳/۷ میلی گرم بر سانتی متر)، خاک (۲۶۵/۴۱ میلی گرم بر سانتی متر) و یا کوکوپیت+ پرلایت (۲۶۲/۸۵ میلی گرم بر سانتی متر) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از شاخص رشد ساقه در سایر تیمارها بود.

بیشترین شاخص رشد ریشه (نسبت وزن خشک ریشه به طول ریشه اصلی) در تیمار کوکوپیت+ ورمی کولایت (۳۵۰/۸۴ میلی گرم در سانتی متر) وجود داشت که با شاخص رشد ریشه در تیمارهای کوکوپیت+ پرلایت (۳۰۳/۶۳) و یا بستر ورمی کولایت (۲۷۹/۵۱ میلی گرم در سانتی متر) تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از وزن خشک ریشه در سایر تیمارها بود (نمودار ۷-۳). شاخص رشد ریشه در تیمارهای خاک و پرلایت و کوکوپیت + شن (به ترتیب ۱۴۵/۲۹، ۹۷/۶۵ و ۱۵۷/۰۴ میلی گرم در سانتی متر) تفاوت معنی داری نداشتند ولی به طور معنی داری کمتر از شاخص رشد ریشه در سایر تیمارها بودند.

احتمالاً یکی از دلایل تفاوت در رشد رویشی دانهال های نارنج در بسترهای کاشت، ناشی از اثر بسترها بر جذب مواد غذایی توسط ریشه و قابلیت نگهداری عناصر غذایی توسط بسترها باشد. گزارش شده کاربرد مواد آلی به خاک موجب بهبود دریافت عناصر غذایی مانند آمونیم، فسفر و پتاسیم توسط دانهال های *Quercus robur* گردید (Hodge, 1995). هم چنین گزارش گردیده است تفاوت در میزان نیتروژن در بستر کاشت می تواند ناشی در مواد آلی در بستر کاشت باشد و بسترهای حاوی نیتروژن بیشتر منجر به رشد بهتر دانهال های مرکبات می شوند (Ouyang,1984).

جدول ۱– اثر بستر کاشت بر درصد جوانه زنی بذر، کلروفیل کل و برخی شاخص های رشد برگ در دانهال های نارنج

بستر کشت	جوانه زنی بذر (٪)	تعداد برگ	وزن خشک برگ(گرم)	سطح برگ دانهال (سانتی متر مربع)	کلروفیل کل
خاک (شاهد)	۱۱/۷ c	۵/۳۸ d	۲/۲۹ e	۸۵/۷۵ e	۶/۵۵ e
ورمی کولایت	۵۲/۰۰ a	۱۰/۷۱ bc	۱۰/۵ c	۱۵۷ c	۱۵/۹ b
پرلایت	۱۱/۵۰ c	۹/۲۹ c	۲/۵۷ e	۱۰۸/۱۰ d	۴/۷۷ e
کوکوپیت+ورمی کولایت	۴۹ a	۱۶/۵۷ a	۱۹/۸۸ a	۴۱۲/۲۵ a	۱۸/۵۷ a
کوکوپیت+ پرلایت	۴۹/۷۵ a	۱۳/۵ ab	۱۴/۷۳ b	۲۷۰/۷۵ b	۱۲/۷ c
کوکوپیت + شن	۲۸/۰۰ b	۱۱/۰۰bc	۶/۵ d	۱۷۶/۸۰ c	۹/۱۳ d

*میانگین هر ستون دارای حرف یا حروف مشترک، در سطح احتمال ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۲- اثر بستر کاشت بر طول ساقه، طول ریشه، طول کل گیاه و قطر ساقه دانهال های نارنج

بستر کشت	طول ساقه (سانتی‌متر)	طول ریشه (سانتی‌متر)	طول کل گیاه (سانتی متر)	طول ریشه به شاخساره	قطر تحتانی ساقه (سانتی‌متر)
خاک (شاهد)	۲/۶۱ e	۵/۱۵ c	۸/۰۵ d	۱/۵۲ d	۰/۱۲ c
ورمی کولایت	۹/۴ c	۱۵/۰۳ b	۲۴/۹۴ b	۱/۶۱ bc	۰/۲۵ a
پرلایت	۶/۰۶ d	۹/۹۲ c	۱۳/۷ c	۱/۶۴ c	۰/۱۷ bc
کوکوپیت+ورمی کولایت	۱۳/۸۳ a	۱۶/۱۴ ab	۲۹/۹۳ a	۱/۸۷ a	۰/۳۱a
کوکوپیت+ پرلایت	۱۲/۲۷ b	۱۸/۰۳ a	۲۹/۸۸ a	۱/۶۹ ab	۰/۲۸ a
کوکوپیت + شن	۹ /۲ c	۱۸/۹۴ a	۲۷/۷۱ ab	۱ /۴۹ bc	b۰/۱۸

*میانگین هر ستون دارای حرف یا حروف مشترک، در سطح احتمال ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۳- اثر بستر کاشت بر وزن خشک بخش هوایی، وزن خشک ریشه، وزن خشک کل گیاه و شاخص رشد ساقه (نسبت وزن ساقه به طول ساقه) دانهال های نارنج

بستر کشت	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن خشک کل (گرم)	وزن خشک ریشه/شاخساره	شاخص رشد ساقه (g/cm)	شاخص رشد ریشه (g/cm)
خاک (شاهد)	۰/۶۵ b	۰/۷۳ c	۳/۶۶ e	۱/۲۱ b	۰ ab	۰ b
ورمی کولایت	۳/۲۰ a	۴/۱۷ a	۱۷/۷۷ c	۱/۳۸ ab	۰/۳۲ a	۰/۳۲ a
پرلایت	۰/۹۴ b	۰/۹۵ c	۴/۴۶ e	۱/۰۲ ab	۰/۰۵ b	۰/۰۵ b
کوکوپیت+ورمیکولایت	۳/۸۲ a	۵/۴۷ a	۲۹/۱۷ a	۱/۵۴ ab	۰/۲۸ ab	۰/۲۸ a
کوکوپیت+ پرلایت	۳/۲۱ a	۵/۴۰ a	۲۳/۳۳ b	۱/۶۸ ab	۰/۲۵ ab	۰/۲۵ a
کوکوپیت + شن	۱/۳۹ b	۲/۸۹ b	۱۰/۴۵ d	۲/۲۸b	۰/۱۵ b	۰/۱۵ b

*میانگین هر ستون دارای حرف یا حروف مشترک، در سطح احتمال ۵٪ آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارند.

منابع

الهی نیک، س. ب. ۱۳۹۳. اثرات بسترهای کشت و ترکیبات حاوی نیتروژن بر شاخص های رشد رویشی و تجمع یون ها در دانهال های پسته بادامی زرند. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان.

ممبینی، ح.، کریمی، م. ح. و حیدری، م. ۱۳۹۱. اثر زمان برداشت میوه بر جوانه زنی بذر نارنج. دومین همایش ملی علوم وتکنولوژی بذر. دانشگاه آزاد اسلامی مشهد. آبان ۱۳۹۰. مشهد. ایران.

Epstein, E. 1972. Mineral Nutrient of Plants: Principles and Perspectives. Wiley, New York.

Hodge, S. J. 1995. The effect of seven organic amendments on planting pit soil and tree performance. Arboricultural Journal 19:245-266.

Nisar, F.R., Agha, J. T. and Mohammed, A.R.S. 1990. Effect of mix composition on seed germination and seedling growth of two citrus rootstocks. Meso. J. Agri., 22:73-80.

Ouyang, T., L. Qian, Gong, G.S. and Zhou, J.G. 1984. Problems concerning micronutrients in citrus soils of Guilin. Soils, 16: 188.

Reddy, B.M. C. 1998. Propagation techniques for tropical fruits. In: Arora, R.K. and V. Ramanatha Rao, editors. 1998. Tropical Fruits in Asia: Diversity, Maintainance, Conservation and Use. Proceedings of the IPGRI-ICAR-UTFANET Regional Training Course on the Conservation and Use of Germplasm of Tropical Fruits in Asia held at Indian Institute of Horticultural Research, 18-31 May 1997, Bangalore, India.

Şirin, U., Ertan, E., Ertan, B. 2010. Growth substrates and fig nursery tree production. Scientia Agricola. (Piracicaba, Braz.). 67 (6): 633-638.

Yadav, R. K., Jain, M. C. and Jhakar, R. P. 2012. Effect of media on growth and development of acid lime (*Citrus aurantifolia* Swingle) seedling with or without *Azotobacter*. African Journal of Agricultural Research. 7(48): 6421-6426.

Effects of Planting Media on Seed Germination and Seedling Growth of Sour Orange (*Citrus aurantium*)

M. Heidari, N. Fathi and M. Rahimi

Department of Horticulture, Ramin Agricultural and Natural Resources University, Mollasani, Khuzestan, Iran.

Abstract

Selection of planting media is one of the main goal for seed propagation and seedling growth of fruit trees. This experiment was carried out to evaluate the effect of planting media on seed germination and early seedling growth of sour orange (C*itrus aurantium*) in 'Mollasani' (Khoozestan province, south west of Iran). Seeds of sour orange were planted in pots containing soil, vermiculite, perlite, coco-peat + vermiculite (1:1 v/v), coco-peat+ perlite (1:1 v/v), coco-peat+ sand (1:1 v/v). The seed germination rate, leaf number and leaf area, total chlorophyll, length and dry weight of root, shoot, root index and shoot index were evaluated. The results showed that vermiculite, coco-peat + vermiculite or coco-peat+ vermiculite are the best medium for seed germination of sour orange. Also, the results indicated that the coco-peat+ vermiculite or coco-peat+ perlite had given significantly better vegetative growth among different planting media. Therefore, soil were not suitable for growth of sour orange seedlings and soil-less media could be used for germination of sour orange and to produce stronger sour orange seedlings than soil.

Key words: Seed, Soil, Dry matter, Sour orange (C*itrus aurantium*), Soil-less Cultue