

بررسی اثرات بستر کشت و رقم بر برخی خصوصیات زراعی و فیزیولوژیک نشای خربزه

الهه میرابی^{۱*} - سید حسین نعمتی^۲ - محمد مهدی مهربخش^۳ - حسین ابراهیمی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۳/۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۵

چکیده

تولید خربزه از طریق کشت نشا می‌تواند باعث پیش رسی محصول، صرفه‌جویی در مصرف بذر، کنترل آفات و بیماری‌ها و کاهش خطرات سرمازدگی را به دنبال داشته باشد. به منظور بررسی اثرات بسترها کشت و رقم بر خصوصیات نشای خربزه آزمایشی به صورت فاکتوریل (۶×۲) در غالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تکرار در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی در سال ۱۳۸۹ انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل دو رقم خربزه تجاری به نام زرد ایوانکی و خاتونی و نیز بسترهای کشت شامل: بستر ۱: پیت ۵۰ درصد، کوکوپیت ۲۵ درصد، ماسه ۲۵ درصد، بستر ۲: پیت ۵۰ درصد، کوکوپیت ۲۵ درصد، ورمی کمپوست ۲۵ درصد، بستر ۳: پیت ۵۰ درصد، کوکوپیت ۲۵ درصد، پرلایت ۲۵ درصد، بستر ۴: کوکوپیت ۵۰ درصد، پیت ۲۵ درصد، ماسه ۲۵ درصد، بستر ۵: کوکوپیت ۵۰ درصد، پیت ۲۵ درصد، ورمی کمپوست ۲۵ درصد، بستر ۶: کوکوپیت ۵۰ درصد، پیت ۲۵ درصد، پرلایت ۲۵ درصد بودند. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که بستر دوم (پیت ۵۰ درصد، کوکوپیت ۲۵ درصد، ورمی کمپوست ۲۵ درصد) و بستر پنجم (کوکوپیت ۵۰ درصد، پیت ۲۵ درصد، ورمی کمپوست ۲۵ درصد) در کلیه صفات (سطح برگ، قطر ساقه نشا، ارتفاع نشا، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه) دارای تاثیر بهتری بوده و باعث بهبود کیفیت نشا گردیدند. در نتیجه می‌توان این دو بستر را برای تولید نشای خربزه توصیه نمود. بین دو رقم زرد ایوانکی و خاتونی تفاوت معنی‌داری ملاحظه نشد. اثر متقابل رقم و بستر نیز در هیچ یک از صفات معنی‌دار نگردید.

واژه‌های کلیدی: خربزه، بستر کشت، رقم، نشا

مقدمه

مزیت‌هایی نظیر کنترل تغذیه گیاه، امکان افزایش تراکم کاشت، کاهش بروز بیماری‌ها و آفات و افزایش کمیت و کیفیت محصول نسبت به کشت خاکی موجب رویکرد تولیدکنندگان محصولات باغبانی به استفاده از این روش شده است (۱۹). بنظر می‌رسد از بین انواع روش‌های کشت بدون خاک، کشت در مواد دانه‌بندی شده بهترین گزینه برای تولید محصولاتی مانند خیار و سایر کدوییان می‌باشد (۱۴). در این روش از بسترهای آلی و معدنی برای پرورش گیاه استفاده می‌شود. خصوصیات مواد مختلف مورد استفاده به عنوان بستر کشت، اثرات مستقیم و غیر مستقیمی روی رشد و تولید محصول می‌گذارد و انتخاب بستر مناسب یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در موفقیت تولید در کشت بدون خاک است (۲۰). توانایی یک بستر به واسطه حفظ رطوبت و هوادهی مناسب به بوته می‌باشد (۴).

در آزمایش ادوارد و ارانکون (۸) کاربرد مقادیر متفاوتی از ورمی کمپوست بر روی نشای گوجه فرنگی و خیار در محیط کشت بدون خاک، باعث افزایش معنی‌داری در رشد نشا گردید. باچمن و متزگر (۴) اثر ورمی کمپوست در تولید نشای فلفل و گوجه فرنگی را بررسی کرده و گزارش نمودند که ورمی کمپوست باعث افزایش تولید ریشه در گوجه فرنگی گردید ولی در فلفل شیرین بی اثر بود. آتیه و همکاران (۳) بیان کردند که جایگزینی محیط کشت با ۵ و ۱۰ درصد

خربزه (*Cucumis melo*. V. *inodorus*)، گیاه یکساله و یک پایه و در برخی موارد دو پایه است. سیستم ریشه این گیاه مانند هندوانه از ریشه اصلی با ریشه‌های محوری تشکیل شده که به عمق خاک فرو می‌رود اما سیستم ریشه این گیاه از هندوانه ضعیف‌تر است (۱).

نشا گیاهچه کوچکی است که قسمتی از دوره رشد خود را در محیطی مناسب و کنترل شده گذرانده و پس از مساعد شدن شرایط محیطی به زمین اصلی منتقل می‌شود (۱۸). از ویژگی‌های یک نشای خوب می‌توان به مواردی نظیر داشتن ریشه قوی با حجم مناسب، داشتن ساقه سالم و افزایش، دارا بودن چهار تا شش برگ سالم و عاری بودن از هرگونه آفات و بیماری اشاره کرد. یکی از روش‌های جدید تولید نشا، کشت بدون خاک است. وجود

۱، ۲ و ۴- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و دانشجوی دکتری، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
* - نویسنده مسئول: (Email: elahemirabi977@yahoo.com)
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

صورت حجمی مخلوط شده و سینی های کشت یونولیتی از بسترها پر شد. سپس بذور روی بسترها قرار گرفت و با لایه نازکی از پیت پوشیده شد. آبیاری بذور به صورت یک روز در میان انجام شده و پس از ۳ هفته در مرحله ۴ برگ، نشاها از بستر خارج شده و صفات شامل: سطح برگ نشا (با دستگاه مخصوص اندازه گیری سطح برگ)، قطر ساقه نشا (با کولیس)، وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه (با ترازو) و ارتفاع نشا (با خط کش) اندازه گیری شد. آنالیز داده‌ها و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم‌افزارهای Minitab و Excel انجام گرفت. میانگین‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C و آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

براساس نتایج حاصل از تجزیه آماری داده‌ها، ملاحظه شد که اثرات ساده بستر در تمام صفات اندازه گیری شده معنی دار بود. اثر رقم و نیز اثر متقابل رقم و بستر در هیچ یک از صفات معنی دار نبود (جدول ۱).

سطح برگ نشا

اثر بستر بر سطح برگ نشا در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. بیشترین سطح برگ در بستر دوم (پیت ۵۰ درصد، کوکوپیت ۲۵ درصد، ورمی کمپوست ۲۵ درصد) و کمترین سطح برگ در بستر اول (پیت ۵۰ درصد، کوکوپیت ۲۵ درصد، ماسه ۲۵ درصد) دیده شد (شکل ۱). بین بستر دوم و پنجم (کوکوپیت ۵۰ درصد، پیت ۲۵ درصد، ورمی کمپوست ۲۵ درصد) از نظر آماری اختلاف معنی داری ملاحظه نشد. اتیه و همکاران (۳) بیان کردند که ورمی کمپوست به دلیل داشتن مواد غذایی کافی و قابلیت در جذب مواد غذایی می‌تواند باعث افزایش سطح برگ شود. آنها افزایش سطح برگ را به فعالیت میکرو ارگانیسم‌ها نسبت داده و گزارش کردند که میکروارگانیسم‌ها با توانایی در تولید مواد تنظیم کننده رشد، می‌توانند باعث افزایش سطح برگ شوند. با توجه به نتایج آزمایش (مقایسه بسترهای دوم و پنجم و نیز مقایسه بسترهای اول و چهارم) حضور پیت همراه ورمی کمپوست تاثیر مثبت در رشد داشته و عدم حضور پیت تاثیر منفی در رشد را به دنبال داشته است.

ورمی کمپوست در مقایسه با شاهد باعث افزایش وزن خشک نشای گوجه فرنگی گردید. هیدالگو و همکاران تاثیر ورمی کمپوست بر سبز شدن و رشد نشای خیار را بررسی نموده و گزارش کردند ترکیب ورمی کمپوست با خاک معمولی باعث افزایش رشد نشای خیار گردید (۱۰). الباهو و همکاران (۲) در تحقیقی، اثر سه بستر کاشت بر رشد و عملکرد دو رقم فلفل شیرین را بررسی کرده، نتایج نشان داد ارتفاع و عملکرد بوته در بستر: پیت، پرلایت، ورمی کمپوست و کوکوپیت به نسبت ۲:۳:۴:۱ بیشتر بود. ایندن و توریس (۱۱)، با مقایسه بسترهای پشم سنگ، پرلیت، پوسته برنج کربونیزه، پوست سرو و الیاف نارگیل بیشترین عملکرد نشای گوجه فرنگی را در بستر پرلیت و پوسته برنج کربونیزه گزارش کردند. مالویا و همکاران با بررسی بسترهای مختلف کشت بر رشد خیار و گوجه فرنگی، اعلام نمودند ورمی کمپوست دارای بیشترین اثر در بهبود کیفیت گیاهچه و کوکوپیت کمترین اثر را دارا بودند (۱۴). لویز و همکاران (۱۲) با بررسی بسترهای مختلف در رشد و عملکرد گوجه فرنگی نشان دادند بیشترین رشد بوته در بستر محتوی شن و ورمی کمپوست حاصل شد. پارکس و همکاران (۱۶) با مقایسه پنج بستر کشت مختلف در کیفیت نشای خیار، نتیجه گرفتند مخلوط پیت و پرلایت باعث افزایش معنی داری در وزن خشک اندام هوایی و سطح برگ شد.

این تحقیق با هدف مقایسه اثر چند ماده آلی و معدنی به عنوان بستر کشت، بر کیفیت نشای تولیدی دو رقم خربزه اجرا گردید.

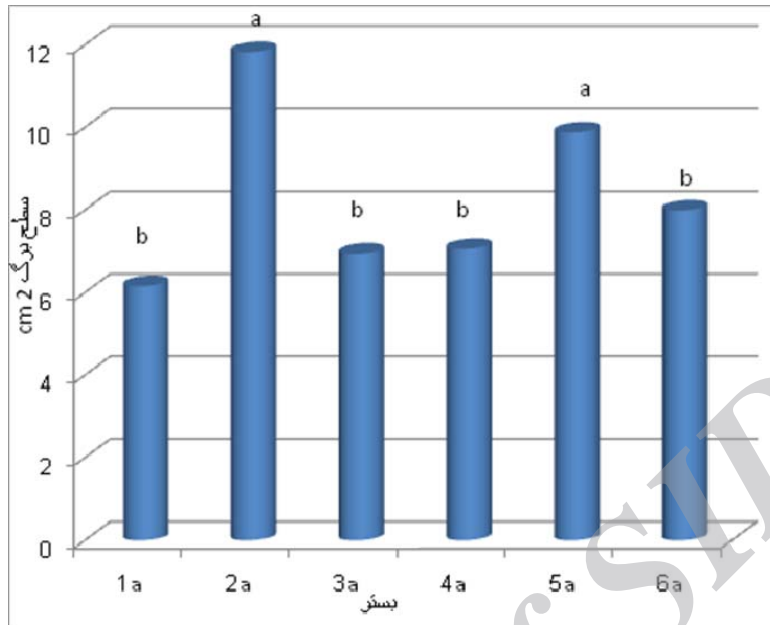
مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر بسترهای کشت و رقم بر خصوصیات نشای خربزه آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی در سال ۱۳۸۹ انجام شد. دمای گلخانه ۲۰ درجه و رطوبت نسبی آن ۷۰ درصد بود. تیمارهای آزمایش شامل دو رقم خربزه تجاری به نام زرد ایوانکی و خاتونی (تهیه شده از شرکت نشا گستر اول در مشهد) و نیز شش بستر کشت با نسبت متفاوتی از: پیت، کوکوپیت، ماسه، پرلیت و ورمی کمپوست که به ترتیب شامل: بستر ۱: (۲:۱:۱:۰:۰)، بستر ۲: (۲:۱:۰:۰:۰)، بستر ۳: (۲:۱:۰:۰:۰)، بستر ۴: (۱:۲:۱:۰:۰)، بستر ۵: (۱:۰:۰:۰:۲) و بستر ۶: (۱:۰:۰:۲:۱) بودند. در ابتدا بسترهای کشت به

جدول ۱- تجزیه واریانس میانگین مربعات اثرات بستر کشت و رقم بر صفات مختلف نشای خربزه

منابع تغییرات	درجه آزادی	سطح برگ نشا (cm ²)	قطر ساقه نشا (mm)	وزن تر ریشه (gr)	وزن تر ساقه (gr)	وزن خشک ریشه (gr)	وزن خشک ساقه (gr)	ارتفاع نشا (cm)
بستر	۵	۹۱.۹۲۷ ^{ab}	۴.۲۵۳ ^{ab}	۰.۲۷۵ ^{ab}	۴.۶۳۵ ^{ab}	۰.۰۰۸ ^{ab}	۰.۰۱۳ ^{ab}	۷.۰۲۲ ^{ab}
رقم	۱	۱.۲۷۸ ^{ns}	۰.۰۳۶ ^{ns}	۰.۰۰۶ ^{ns}	۰.۰۰۱ ^{ns}	۰.۰۰۲ ^{ns}	۰.۰۰۱ ^{ns}	۰.۰۶۶ ^{ns}
رقم*بستر	۵	۱.۱۸۲ ^{ns}	۰.۰۹۷ ^{ns}	۰.۰۱۱ ^{ns}	۰.۰۶۳ ^{ns}	۰.۰۰۳ ^{ns}	۰.۰۰۳ ^{ns}	۰.۲۷۵ ^{ns}
خطا	۱۰۸	۰.۷۹۹	۰.۱۶۲	۰.۰۰۵	۰.۱۳۴	۰.۰۰۲۰۷	۰.۰۰۱	۰.۱۴۲

**- معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد، *- معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد، NS: بدون اثر معنی دار



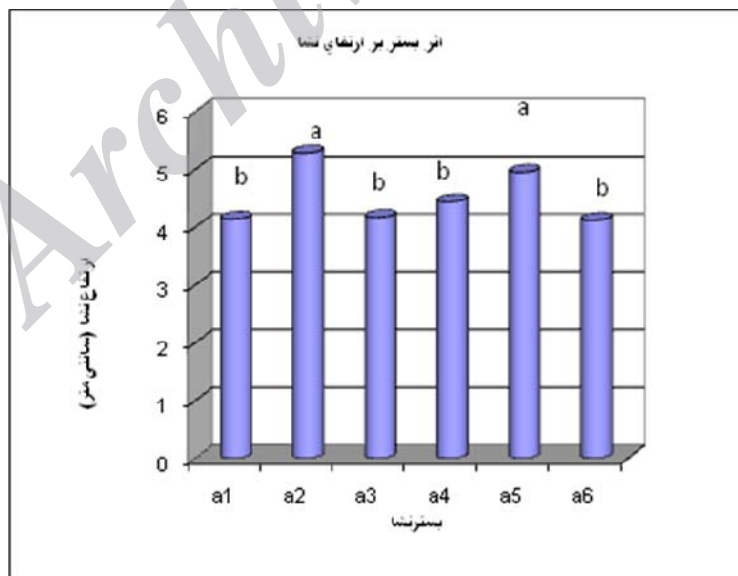
شکل ۱- اثر بستر بر سطح برگ نشا

(بستر ۱: (۰:۰:۱:۲)، بستر ۲: (۱:۰:۰:۱:۲)، بستر ۳: (۰:۱:۰:۱:۲)، بستر ۴: (۰:۰:۱:۲:۱)، بستر ۵: (۱:۰:۰:۲:۱)، بستر ۶: (۰:۱:۰:۲:۱)) (میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار نمی باشند)

بستر ششم (کوکوپیت ۵۰ درصد، پیت ۲۵ درصد، پرلایت ۲۵ درصد) دیده شد (شکل ۲).

ارتفاع نشا

اثر بستر بر ارتفاع نشا در سطح احتمال ۱ درصد ($p \leq 0.01$) دیده شد (شکل ۲). بیشترین ارتفاع نشا در بستر دوم مشاهده گردید. بین بستر دوم و پنجم اختلاف معنی داری دیده نشد. کمترین ارتفاع در



شکل ۲- اثر بستر بر ارتفاع نشا

(بستر ۱: (۰:۰:۱:۲)، بستر ۲: (۱:۰:۰:۱:۲)، بستر ۳: (۰:۱:۰:۱:۲)، بستر ۴: (۰:۰:۱:۲:۱)، بستر ۵: (۱:۰:۰:۲:۱)، بستر ۶: (۰:۱:۰:۲:۱))

(میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار نمی باشند)

نیتراتی می شود و از جمله اثرات مثبت نیترات در رشد گیاه، افزایش قطر گیاه می باشد.

وزن تر اندام هوایی

نتایج بررسی های انجام شده نشان داد که اثر بستر بر صفت وزن تر اندام هوایی نیز در سطح احتمال ۱ درصد ($1-P \leq 0.01$) معنی دار بود. بیشترین وزن تر اندام هوایی (۳/۱۱ گرم) و کمترین آن (۱/۰۷ گرم) به ترتیب در بستر پنجم (کوکوپیت ۵۰ درصد، پیت ۲۵ درصد، ورمی کمپوست ۲۵ درصد) و ششم (کوکوپیت ۵۰ درصد، پیت ۲۵ درصد، پرلایت ۲۵ درصد) دیده شد. بستر ششم به دلیل کمبود مواد غذایی و بستر پنجم به دلیل حضور ورمی کمپوست به ترتیب کمترین و بیشترین میزان وزن تر اندام هوایی را دارا بودند. حضور ورمی کمپوست به دلیل افزایش سطح برگ و در نتیجه افزایش فتوسنتز توانست باعث افزایش رشد گردد.

کاسنوا و همکاران (۶) علت افزایش ارتفاع را با کاربرد ورمی کمپوست، فعالیت کرم خاکی دانسته که باعث تسریع هموسی شدن مواد آلی، افزایش جمعیت میکروارگانیسم ها و در نهایت افزایش حضور هیومیک اسید در خاک می شود. موسکولو و همکاران (۱۵) علت افزایش ارتفاع در حضور هیومیک اسید را افزایش تولید اکسین، سیتوکینین و جبریلین دانستند.

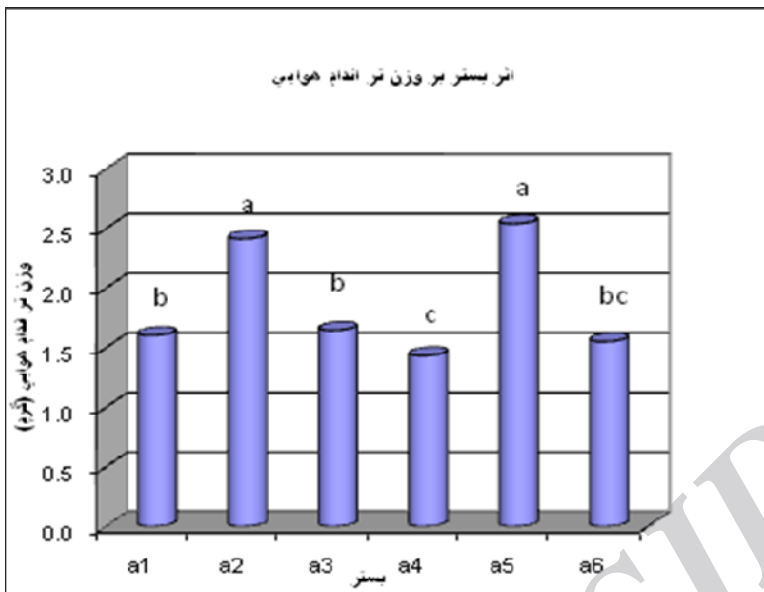
قطر ساقه نشا

بیشترین قطر نشا در بستر پنجم ملاحظه شد. بین بستر دوم و پنجم اختلاف معنی داری دیده نشد. کمترین قطر نشا در بستر سوم دیده شد. ظاهراً ورمی کمپوست به دلیل مواد غذایی کافی و مواد تنظیم کننده رشد، می تواند سبب افزایش تقسیمات سلولی، بزرگتر شدن گیاه و افزایش قطر نشا شود (۹).
آتیه و همکاران (۳) نیز بیان کردند که کاربرد ورمی کمپوست به دلیل فعالیت میکروارگانیسم ها باعث تبدیل نیتروژن آمونیومی به



شکل ۳- اثر بستر بر قطر ساقه

(بستر ۱: (۰:۰:۱:۱:۲)، بستر ۲: (۱:۰:۰:۰:۱:۲)، بستر ۳: (۰:۰:۱:۰:۰:۱:۲)، بستر ۴: (۰:۰:۰:۱:۲:۱)، بستر ۵: (۱:۰:۰:۰:۲:۱)، بستر ۶: (۰:۰:۱:۰:۰:۲:۱))
(میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار نمی باشند)



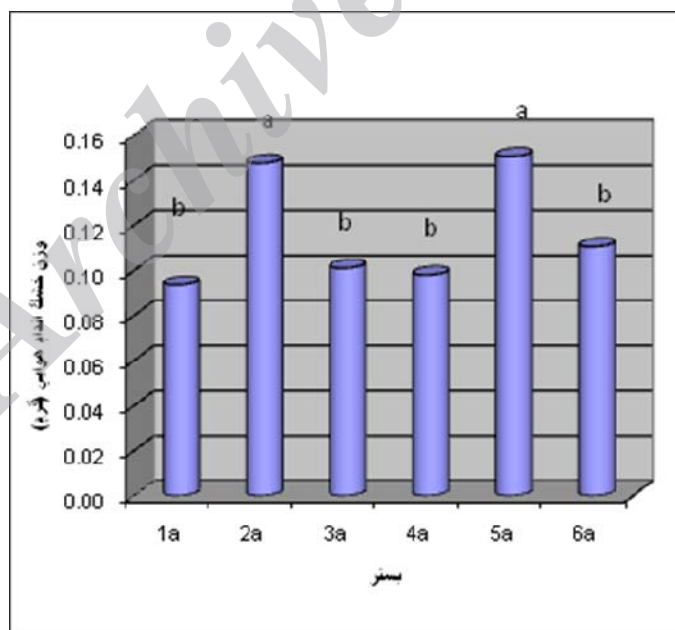
شکل ۴- اثر بستر بر وزن تر اندام هوایی

بستر ۱: (۰:۰:۱:۰:۲:۲)، بستر ۲: (۱:۰:۰:۰:۱:۲)، بستر ۳: (۰:۱:۰:۰:۱:۲)، بستر ۴: (۰:۰:۱:۲:۱)، بستر ۵: (۱:۰:۰:۰:۲:۱)، بستر ۶: (۰:۱:۰:۰:۲:۱) (میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار نمی باشند)

۲۵ درصد) بالاترین وزن خشک اندام هوایی را دارا بوده و از این نظر اختلاف معنی داری با سایر بسترها در سطح احتمال ۱ درصد داشتند. سایر بسترها اختلاف معنی داری با هم نداشتند.

وزن خشک اندام هوایی

مقایسه میانگین تیمارها در وزن خشک اندام هوایی نشان داد که بستر دوم (پیت ۵۰ درصد، کوکوپیت ۲۵ درصد، ورمی کمپوست ۲۵ درصد) و پنجم (کوکوپیت ۵۰ درصد، پیت ۲۵ درصد، ورمی کمپوست



شکل ۵- اثر بستر بر وزن خشک اندام هوایی

بستر ۱: (۰:۰:۱:۰:۲:۲)، بستر ۲: (۱:۰:۰:۰:۱:۲)، بستر ۳: (۰:۱:۰:۰:۱:۲)، بستر ۴: (۰:۰:۱:۲:۱)، بستر ۵: (۱:۰:۰:۰:۲:۱)، بستر ۶: (۰:۱:۰:۰:۲:۱) (میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار نمی باشند)

اینکه ساخته شدن ایندول استیک اسید به طور غیر مستقیم تحت تاثیر روی می‌باشد و با توجه به اینکه ورمی کمپوست محیطی غنی از مواد غذایی است لذا می‌تواند با تاثیر در ساخت هورمون‌ها باعث افزایش رشد ریشه و افزایش ماده خشک گردد. علاوه بر این، حضور کوکوپیت با توجه به تخلخل مناسب باعث توسعه بهتر سیستم ریشه و در نتیجه افزایش ماده خشک می‌گردد (۵). در نتیجه در بسترهای حاوی ورمی کمپوست و کوکوپیت میزان ماده خشک افزایش یافت. با توجه به قابلیت پایین خانواده کدوبیان به نشا شدن توسعه بهتر سیستم ریشه می‌تواند باعث افزایش مقاومت نشا به تنش خشکی گردد (۱). علاوه بر این مقاومت نشا به استرس‌های پس از انتقال، ارتباط مستقیم با میزان ماده خشک نشا داشته و باعث استقرار بهتر نشا در خاک می‌گردد (۱۵). نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از کوکوپیت و ورمی کمپوست به عنوان بستر کاشت نشا، با توجه به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ویژه محیط، رشد نشا را بهبود بخشیده و باعث افزایش توانایی گیاه به عملیات نشا کاری می‌گردد. در پایان با توجه به افزایش خصوصیات رشد در حضور پیت میتوان بستری مخلوط از ورمی کمپوست یا کوکوپیت را همراه پیت به عنوان بستری مناسب پیشنهاد کرد.

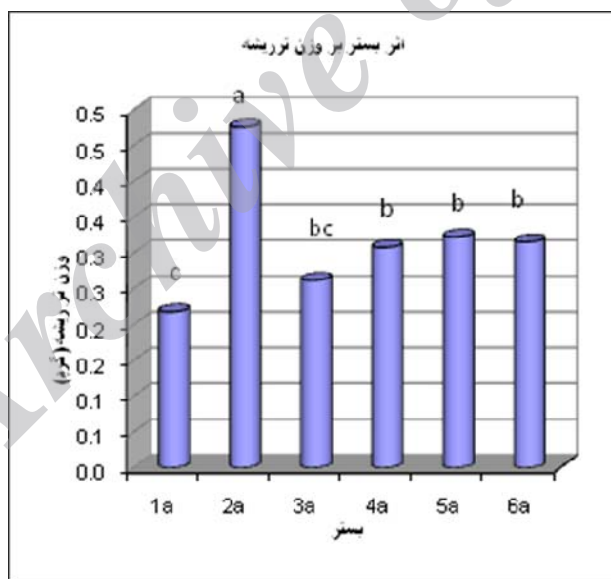
از آنجا که ساخت هورمون‌ها تحت تاثیر مواد غذایی می‌باشد لذا ورمی کمپوست با توجه به ارزش غذایی بالا می‌تواند باعث افزایش هورمون‌های محرک رشد و در نتیجه افزایش میزان ماده خشک گردد (۱۶).

وزن تر ریشه

اثر بستر کشت بر وزن تر ریشه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. بیشترین وزن تر در بستر دوم (پیت ۵۰ درصد، کوکوپیت ۲۵ درصد، ورمی کمپوست ۲۵ درصد) و کمترین وزن تر ریشه در بستر اول (پیت ۵۰ درصد، کوکوپیت ۲۵ درصد، ماسه ۲۵ درصد) دیده شد (شکل ۶).

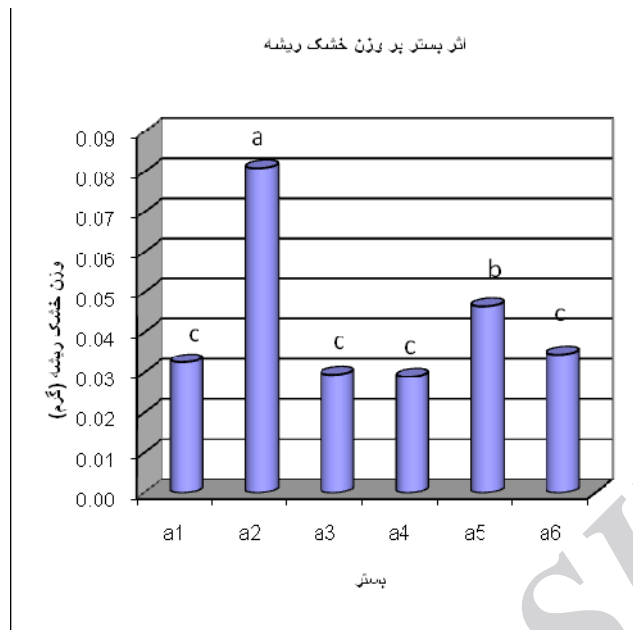
وزن خشک ریشه

اثر بستر بر وزن خشک ریشه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. وزن خشک ریشه نیز در بستر دوم بالاتر بوده با بستر پنجم تفاوت معنی‌داری داشت. اختلاف معنی دار بین دو بستر برتر (بستر دوم و پنجم) احتمالا مربوط به درصد بیشتر پیت نسبت به کوکوپیت می‌باشد که مقادیر پیت بیشتر در ترکیب با ورمی کمپوست، باعث افزایش وزن خشک ریشه گردید. تسوی (۱۸) بیان کرد با توجه به



شکل ۶- اثر بستر بر وزن تر ریشه

بستر ۱: (۰:۰:۱:۰:۱:۲)، بستر ۲: (۱:۰:۰:۰:۱:۲)، بستر ۳: (۰:۰:۱:۰:۱:۲)، بستر ۴: (۰:۰:۱:۲:۲:۱)، بستر ۵: (۱:۰:۰:۰:۲:۱)، بستر ۶: (۰:۰:۱:۰:۲:۱) (میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار نمی‌باشند)



شکل ۷- اثر بستر بر وزن خشک ریشه

بستر ۱: (۰:۰:۱:۰:۲:۱)، بستر ۲: (۱:۰:۰:۱:۲:۲)، بستر ۳: (۰:۱:۰:۰:۱:۲)، بستر ۴: (۰:۰:۱:۲:۱:۱)، بستر ۵: (۱:۰:۰:۲:۱:۱)، بستر ۶: (۰:۱:۰:۰:۲:۱) (میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار نمی‌باشند)

منابع

۱. پیوست غ.ع. ۱۳۸۱. سبزیکاری. انتشارات دانش پذیر. چاپ سوم. ۳۱.
2. Albaho G., Abdala G., and Oriole G.A. 2009. The Effect of different media on qualitative and quantitative characteristic of sweet pepper. *Acta Hort.* 93:543-549
3. Atiyeh R.M., Edwards C.A., Subler S., and Metzger J.D. 2001. Pig manure vermicompost as component of a horticultural bedding plant medium: Effect on physiochemical properties and plant growth. *Bioresource Technology.* 78 (1): 11-20.
4. Bachman G.R., and Metzger J.D. 2008. Growth of bedding plants in commercial potting substrate amended with vermicompost. *Bioresource Technology.*, 52: 3155-3161.
5. Bunt A.C. 1976. *Modern potting composts.* The Pennsylvania State University Press, University Park, Pennsylvania. 212.
6. Casenva E., Arguello J.A., Abdala G., and Oriole G.A. 1990. Content of auxin, inhibitor and gibberlin like substances in humic acids. *Biological plantarum*, 32: 346-351.
7. Edwards C.A. 1998. The use of Earthworms in the break down and management of organic wastes. In: Edwards, C.A (ed) *tt Earthworm Ecology.* St. Lucie press, Boca raton, 3 (14): 327-354.
8. Edwards C., and Arancon N. 2004. Interaction among organic matter, earthworm, and micro organisms in promoting plant growth. *Soil organic matter in sustainable agricultural.* 1 (7): 329-376.
9. Herrera F., Castillo J.E., Chica A.F., López Bellido L. 2008. Use of municipal solid waste compost (MSWC) as a growing medium in the nursery production of tomato plants. *Biores. Technol.* 99: 287-296.
10. Hidalkco S., Arnikon J., Laisan G. 2002. Effect of vermicompost on growth and quality of cucumber transplant. *Acta Hort.* 301: 213-219.
11. Inden H. and Torres A. 2004. Comparison of four substrates on the growth and quality of tomatoes. *Acta Hort.* 644:205-210.
12. Lopez- Real J.M., Witter E., Midmer F.N., Hewett B.A.O. 1989. Evaluation of composted sewage sludge/ straw mixture for horticultural utilization. *Water Sci. Tech.* 21: 889-897.
13. Matiken A., and Chandler A. 1957. The U.S. type soil mixes. In: Beaker KF. *The U.C. system for producing healthy container grown plants.* Pennsylvania State. University press. 68-85.
14. Maloupa E., Aboou-Hadid A., Prasad M., and Kavafakis C. 2001. Response of cucumber and tomato plants to different substrates mixtures of pumice in substrate culture. *Acta Hort.* 550:593-599.

15. Moscolo A., Bovalo F., Ginofriddo F., and Nardi F. 1999. Earthworm humic matter produces auxin like effect on *Daucus carote* cell growth and nitrate metabolism. *Soil Biology and biochemistry*. 31: 1303-1311.
16. Parex M., Ganda M., Maruo T., Shinohara Y., and Ito T. 2006. Effect of different substrates on growth and quality of cucumber transplant. *Acta Hort*. 548: 469-475.
17. Pimpini F., and Gianquinto G. 1991. Primi risultati sulle modalitadiallevamento invivaio di piantina di pomodoro da industria. Rixessi suaecrescimento e prodozione in campo. 2 convegno Nasionale Vivaismo Foggia, Italy. 27.
18. Tsui C. 1984. The role of zinc in auxin synthesis in the tomato plant. *Amer. J. Bot*. 35: 172-179.
19. Wien H.C. 1997. The physiology of vegetables crops transplanting department of fruit and vegetables science, Cornell University. 14853-5908.
20. Yan P.Y., and Morphy R.J. 2008. Biodegraded cocopeat as a Horticulture substrated. *Acta Horticulture*. 3 (22): 517.

Archive of SID