تأثیر محلول پاشی چای‌کمپوست بر گیاه عدس در شرایط تنش کم‌آبی از طریق سنجش شاخص‌های مورفولوژیک

راهله احمدپور*[1] و طاهره بهرامی[2]

۱- عضو هیئت علمی گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان
۲- عضو هیئت علمی گروه ریاضی و آمار، دانشکده علوم پایه، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان

تاریخ دریافت:۱۳۹٤/۸/۲۵
تاریخ پذیرش:۱۳۹٤/۱۱/۲٦

چکیده

کودهای آلی یکی از منابع بسیار مفید برای بهبود کیفیت خاکهای زراعی و افزایش عملکرد در گیاهان مختلف هستند. ورمی کمپوست و فراورده های حاصل از آن نظیر چای‌کمپوست با خصوصیات فیزیکوشیمیایی مناسب، می‌تواند نقش موثری در رشد و نمو و نیز کاهش اثرات منفی ناشی از تنش های مختلف محیطی بر گیاهان داشته باشد. در این راستا به منظور بررسی اثر چای-کمپوست بر خصوصیات مورفولوژیک گیاه عدس در شرایط تنش آبی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در مهرماه سال ۹٤ به اجراء درآمد. دو فاکتور مورد آزمایش عبارت بودند: چای‌کمپوست در ٤ سطح شامل شاهد (بدون کاربرد چای‌کمپوست)، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد حجمی و عامل تنش آب شامل بدون تنش (۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی)، تنش ملایم (۵۰ درصد ظرفیت زراعی) و تنش شدید (۲۵ درصد ظرفیت زراعی) اعمال شد. محلول‌پاشی برگی چای‌کمپوست ۳ بار طی فصل رشد گیاه (گیاهچه‌ای، گلدهی و غلاف‌دهی) صورت گرفت. نتایج نشان داد بین سطوح مختلف چای‌کمپوست اختلاف معنی‌داری از نظر ارتفاع بوته، تعداد شاخه جانبی در بوته، وزن خشک اندام هوایی، تعداد برگ، وزن خشک ریشه، سطح، قطر، طول ریشه اصلی و تعداد غلاف در بوته وجود داشت ($p\leq 0.01$). محلول‌پاشی چای‌کمپوست در اکثر صفات اندام هوایی در مقایسه با شاهد افزایش معنی‌داری داشت اما در ارتباط با خصوصیات ریشه (طول ریشه اصلی، سطح، قطر و حجم ریشه) در شرایط تنش ملایم و شدید تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. با توجه به اینکه چای‌کمپوست حاوی بسیاری از تنظیم-کننده‌های رشد، عناصر مغذی کم‌مصرف و پرمصرف می‌باشد، به عنوان کودی مناسب در جهت افزایش شاخص‌های مورفولوژیک معرفی می‌گردد.

واژگان کلیدی: ورمی‌کمپوست، خصوصیات اندام هوایی، تنش خشکی، عملکرد ریشه

* نویسنده مسئول: راهله احمدپور، آدرس پست الکترونیکی:**Ahmadpour@bkatu.ac.ir**

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-03-28]

مقدمه

عدس محصولی است که در سرتاسر دنیا کشت می‌شود و به شرایط آب و هوایی متفاوت از معتدل تا گرم و از مرطوب تا خشک سازگار است (Ahmadpour et al., 2015). این گیاه با توجه به خصوصیاتی نظیر توانایی تثبیت نیتروژن، ریشه-دهی عمیق و استفاده مؤثر از نزولات جوی در ثبات تولید نظام‌های زراعی نقش دارد (Soltani et al., 2001). در بسیاری از مناطق، کشت گیاه عدس به صورت دیم انجام می‌شود، بنابراین تحمل به شرایط کم‌آبی و افزایش محصول در این مناطق از اهمیت زیادی برخوردار است (Erskine et al., 1994). امروزه در کشت ارگانیک علاوه بر کمیت تولید، بایه کیفیت، ثبات و پایداری در تولید نیز توجه خاص می‌شود. از میان روش‌های موجود جهت دستیابی به پایداری و ثبات در تولیدات کشاورزی، کودهای آلی و زیستی نقش مهمی دارند، زیرا آن‌ها تأثیرات مفید و سودمندی بر خواص فیزیکی، شیمیایی و زیستی دارند (Aggelides, 2000). پژوهش‌های متعدد نشان داده است که اصلاح خاک با مواد آلی، به دلیل دارا بودن خصوصیات مطلوبی نظیر قابلیت نگهداری بالای آب، ظرفیت تبادل کاتیونی، افزایش جذب عناصر غذایی و سایر مشخصه های سودمند فیزیکی، شمیایی و بیولوژیکی ،منجر به افزایش پایداری و ثبات تولیدات کشاورزی می‌گردد (Lakhder et al., 2009; Hosseinzadeh et al., 2016). ورمی‌کمپوست نوعی کمپوست تولید شده به کمک کرم‌های خاکی است که در نتیجه تغییر، تبدیل و هضم نسبی ضایعات آلی، کود دامی، بقایای گیاهی و غیره در ضمن عبور از دستگاه گوارش این جانور به‌وجود می‌آید (Beyk khurmizi et al., 2010). با توجه به اینکه کرم‌های خاکی قادر به شکستن مواد آلی می‌باشند، لذا نیتروژن، فسفر، پتاسیم و سایر عناصر معدنی موجود در بستر کشت را آزاد کرده و به مقدار بیشتری در اختیار گیاهان قرار می‌دهند (Beyk khurmizi et al., 2010). از ویژگی‌های دیگر ورمی‌کمپوست مواد هومیکی است که از مدفوع کرم خاکی در حال تجزیه شدن ناشی می‌شود. این مواد دارای اثرات مشابه تنظیم کننده‌های رشد و هورمون‌ها است. وجود مواد هومیکی و مواد آلی در ورمی‌کمپوست رشد گیاه را بهتر از تغذیه گیاه با کودهای معدنی تحریک می‌کند (Atiyeh et al., 2001). عصاره بدست آمده از محلول آب و ورمی‌کمپوست آماده را چای-کمپوست می‌گویند (Pant et al., 2012). چای‌کمپوست دارای ویژگی‌های میکروبی و شیمیایی سودمند ورمی-کمپوست جامد است و روش‌های مختلفی برای تولید آن وجود دارد که در همه این روش‌ها در طول عصاره‌گیری، مواد مغذی معدنی محلول، ریز جانداران مفید، هومیک اسیدها و فولیک اسیدها، هورمون‌ها و تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی از ورمی‌کمپوست وارد عصاره می‌شود (Ahmadpour et al., 2016). استفاده از چای‌کمپوست بلافاصله پس از تولید از اهمیت بالایی برخوردار است زیرا در صورتی که چای کمپوست تولید شده مدت زیادی ذخیره شود، نه تنها اثر منفی روی بقاء و تنوع میکرو ارگانیسم‌ها دارد بلکه باعث از بین رفتن مواد مغذی آن نیز می‌شود (Hosseinzadeh, 2015). کاربرد چای‌کمپوست در محیط کشت گیاهان به دو صورت انجام می‌گیرد: ۱- محلول‌پاشی بر روی برگ و شاخه: در این روش جذب عناصر مغذی از اندام هوایی صورت گرفته، رطوبت برگ حفظ شده و سطح برگ نیز بوسیله میکروارگانیسم‌های خاصی پوشیده شده که فعالیت آنها در یک محیط رقابتی با عوامل بیماری‌زا باعث مقاومت گیاه به عوامل بیماری‌زا می‌شود (Bess, 2000). ۲- کاربرد به عنوان کود مایع: در این روش بستر کشت گیاه با چای-کمپوست آبیاری می‌گردد که در این حالت، استفاده از این کود در افزایش جوانه‌زنی بذرها، استحکام گیاه در بستر کشت و حفظ رطوبت کافی برای رشد ریشه و ساقه تأمین می‌شود (Bess, 2000).

پژوهش‌های متعددی در ارتباط با استفاده از کود ورمی-کمپوست جامد بر بهبود خصوصیات مورفولوژیک و

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-03-28]

فیزیولوژیک گیاهان در شرایط تنش‌های محیطی وجود دارد. برای مثال در مطالعه بر روی گوجه فرنگی، کاهو و فلفل مشاهده شد که سطوح ٦، ٨ و ١٠ درصد ورمی‌کمپوست منجر به افزایش رشد و عملکرد در این گیاهان نسبت به سطوح بدون استفاده از ورمی کمپوست شد (Wilson et al., 1989). در آزمایشی که بر روی اثرات کود ورمی کمپوست بر توت فرنگی انجام گرفت افزایش وزن خشک اندام هوایی و ریشه، سطح برگ، تعداد ساقه رونده و تعداد گل نسبت به تیمار کود شیمیایی گزارش شد (Arancon et al., 2004). در مطالعه ای بر روی اسفناج (*Spinacia oleracea* L.) گزارش کردند که استفاده از ورمی کمپوست در محیط کشت ارتفاع بوته، وزن خشک بوته، سطح و تعداد برگ را در مقایسه با سطح بدون استفاده از ورمی کمپوست تحت شرایط تنش خشکی به طور معنی داری افزایش داد (Peyvast et al., 2007).

عدس محصولی با ارزش از لحاظ اقتصادی است و چون بیش از ٨٠ درصد کشت این گیاه در شرایط دیم (کم‌آبی) می‌باشد، راهکارهای مناسب جهت کاهش اثرات منفی تنش آب امری ضروری است. با توجه به تحقیقات اندک در زمینه استفاده از چای‌کمپوست، پژوهش حاضر تلاش دارد به این سوال پاسخ دهد که آیا استفاده از چای‌کمپوست به صورت محلول‌پاشی برگی در تخفیف اثرات منفی تنش آب بر خصوصیات مورفولوژیک گیاه عدس موثر است؟

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر چای‌کمپوست بر خصوصیات مورفولوژیک گیاه عدس (رقم گچساران) با هدف کاهش اثرات منفی تنش کم‌آبی، آزمایشی در مهرماه سال ٩٤ در دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان اجراء گردید. آزمایش بصورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ٣ تکرار انجام شد. تیمارهای مورد بررسی در آزمایش عبارت بودند از الف) چای‌کمپوست در ٤ سطح شاهد (بدون کاربرد چای‌کمپوست)، ٢٥، ٥٠ و ٧٥ درصد حجمی و ب) عامل تنش آب شامل بدون تنش (١٠٠ درصد ظرفیت زراعی)، تنش ملایم (٥٠ درصد ظرفیت زراعی) و تنش شدید (٢٥ درصد ظرفیت زراعی) در نظر گرفته شد. کود ورمی-کمپوست آماده از شرکت کیمیا کشت تهیه شد و سپس برای تهیه چای‌کمپوست از روش هوازی با نسبت حجمی ١ به ٤ استفاده شد (Beyk Khurmizi et al., 2011; Ahmadpour et al., 2016). در این روش ١٠٠ حجم ورمی‌کمپوست با ٤٠٠ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط و به مدت دو روز در آزمایشگاه قرار داده شد. در انتها محلول حاصله به‌وسیله پارچه تنظیف صاف و سپس با اضافه کردن آب مقطر به محلول حاصله طبق تیمارهای مورد نظر، غلظت‌های مختلف چای‌کمپوست تهیه شد. هر گلدان با ٢ کیلوگرم خاک به عنوان یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. برای تهیه خاک هر گلدان، خاک تهیه شده ابتدا از الک دو میلی‌متر عبور داده شد و سپس در هر گلدان ریخته شد. گلدان ها در اتاقک رشد با درجه حرارت روز و شب به ترتیب ٢٥ و ٢٠ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. در هر گلدان ٤ عدد بذر کشت شد و پس از سبز شدن به ٣ عدد گیاهچه در هر گلدان کاهش یافت. تیمار تنش کم‌آبی بر مبنای درصد ظرفیت زراعی در هر گلدان اعمال شد، بدین صورت که ابتدا یک گلدان که دارای ٢٠٠٠ گرم خاک بود در داخل آون در درجه حرارت ٨٠ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد و پس از ٤٨ ساعت توزین شد و وزن خاک خشک تعیین شد. سپس در گلدانی دیگر ریخته شده و به آرامی و تا حد اشباع، آب به خاک خشک شده اضافه گردید و پس از خارج شدن کامل آب ثقلی، گلدان توزین شد و پس از کسر وزن گلدان و خاک خشک مقدار آب نگهداری شده در ظرفیت زراعی تعیین شد و تیمارهای مختلف بر این اساس محاسبه شدند (Armand et al., 2015; Hosseinzadeh et al., 2016). محلول‌پاشی چای‌کمپوست بر روی برگ‌ها، ساقه‌ها و بستر کشت گیاه ٣ بار در طی مراحل فنولوژی گیاه عدس به ترتیب گیاهچه‌ای (٣٠ روز پس از کاشت)، گلدهی و غلاف‌دهی انجام شد.

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-03-28]

محلول‌پاشی تا زمان جاری شدن قطره‌های محلول بر روی تمامی قسمت‌های گیاه ادامه یافت.

در پایان دوره رشد نمونه‌برداری به صورت تخریبی انجام شد و بخش هوایی از ریشه گیاه تفکیک شد. صفات مورفولوژی اندام هوایی شامل ارتفاع بوته، تعداد برگ، تعداد شاخه جانبی، تعداد غلاف در بوته و وزن خشک اندام هوایی و صفات ریشه شامل سطح ریشه، طول ریشه اصلی، وزن خشک ریشه، قطر و حجم ریشه اندازه‌گیری شدند. برای تعیین وزن خشک، نمونه‌ها به مدت ٤٨ ساعت در آون ۷۲ درجه سانتی‌گراد خشک شدند و سپس وزن آن‌ها با ترازوی دیجیتال تعیین شد. صفات مربوط به ریشه مانند سطح، قطر و حجم پس از اینکه ریشه‌ها به مدت ۳ الی ۵ دقیقه در محلول بنفش رنگ پرمنگنات منیزیم قرار گرفتند، پس از مشاهده تغییر رنگ ریشه‌ها آن‌ها را خارج کرده و سپس توسط دستمال کاغذی کاملاً خشک شدند و در نهایت با استفاده از دستگاه اسکنر متصل به کامپیوتر (دستگاه اندازه گیری صفات مربوط به ریشه) ساخت شرکت WINRHIZO کانادا اندازه گیری شدند.

داده ها پس از جمع آوری توسط نرم افزار MSTAT-C تجزیه واریانس شدند و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن ($p\leq 0.05$) مقایسه شدند.

نتایج و بحث

صفات مربوط به اندام هوایی

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که چای‌کمپوست و تنش کم‌آبی تأثیر معنی داری ($p\leq 0.01$) بر ارتفاع گیاه داشت، اثر متقابل چای‌کمپوست و تنش کم‌آبی نیز بر این صفت معنی دار ($P\leq 0.05$) بود (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین میزان ارتفاع بوته با ۳٦/٦۷ سانتی‌متر در سطح ۷۵ درصد حجمی چای‌کمپوست در شرایط بدون تنش مشاهده شد که با سطوح ۲۵ و ۵۰ درصد چای‌کمپوست در شرایط بدون تنش خشکی اختلاف معنی داری نداشت و کمترین میزان این صفت با ۲٤/٦۷ سانتی‌متر در سطح شاهد در شرایط تنش آبی شدید مشاهده شد که به جز سطح ۳۰ درصد چای‌کمپوست در مقایسه با سایر سطوح کاهش معنی‌داری داشت (جدول ۲). بررسی‌های متعدد نشان داده است که ارتفاع گیاه متعاقب کمبود آب قابل استفاده، کاهش می‌یابد (Fischer et al., 2001). یکی از اثرات تنش کم‌آبی بر گیاهان، کاهش رشد اندام هوایی و کاهش ارتفاع گیاه می‌باشد. کاهش ترشح هورمون‌های رشد و افزایش مواد بازدارنده رشد در شرایط تنش کمبود آب، به عنوان یکی از دلایل اصلی کاهش رشد اندام هوایی محسوب می‌شود (Bayoumi et al., 2008). کاهش ارتفاع گیاه و افزایش رشد ریشه‌ای در شرایط تنش خشکی در سایر گیاهان از جمله نخودفرنگی نیز گزارش شده است (Games et al., 2005). در این تحقیق نیز کاهش ارتفاع گیاه در شرایط تنش خشکی نسبت به شرایط بدون تنش مشاهده شد. در بررسی بر روی اثرات ورمی‌کمپوست و عصاره آن بر رشد رویشی گیاهان گزارش کردند که هومیک، فولویک و دیگر اسیدهای آلی موجود در ورمی کمپوست یا تولید شده توسط میکروارگانیسم‌ها می‌تواند موجب تحریک رشد گیاهان شود (Arancon et al., 2007). ارتفاع بیشتر گیاه نشان دهنده گنجایش بیشتر ساقه گیاه به عنوان منبع ثانویه جهت ذخیره مواد فتوسنتزی و سپس انتقال مجدد مواد فتوسنتزی به دانه‌ها در زمان پر شدن دانه‌ها و رسیدگی نهایی دانه‌ها می‌باشد. بنابراین داشتن ارتفاع بیشتر در نخود به عنوان یک راهکار در راستای مقاومت به خشکی مطرح است (Ganjeali and kafi, 2007). مهمترین دلیل در افزایش ارتفاع گیاهان در اثر استفاده از کودهای آلی در بستر کشت گیاه، وجود برخی تنظیم کننده‌های رشد مانند ایندول استیک اسید (اکسین) گزارش شده است (Archana et al., 2009; Warman and AngLopez, 2010). در مطالعه بر روی برخی گیاهان از قبیل تربچه، گل همیشه بهار، کلم راپا و گوجه فرنگی نیز گزارش کردند که سطوح مختلف ورمی-

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-03-28]

کمپوست و عصاره آن (چای‌کمپوست) منجر به افزایش رشد و ارتفاع گیاهان شد (Archana et al., 2009; Warman and AngLopez, 2010; Gajalakshmi and Abbasi, 2002).

تعداد برگ در گیاه

تنش کم‌آبی و چای‌کمپوست تأثیر معنی‌داری بر تعداد برگ در گیاه داشت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها در اثرات متقابل نشان داد که بیشترین و کمترین میزان تعداد برگ به ترتیب با ۹٤ و ۳۸/۳۳ به سطح ۵۰ درصد چای-کمپوست در شرایط بدون تنش و سطح شاهد (بدون چای-کمپوست) در شرایط تنش کم‌آبی شدید اختصاص داشت (جدول ۲). مطالعات نشان داده است که کاهش آب از حد ظرفیت زراعی در خاک منجر به کوچکتر شدن سطح برگ‌ها و تعداد آن‌ها می‌شود (Leport et al., 1999). کاهش تعداد برگ در زمان تنش کم‌آبی می‌تواند عاملی برای پیری زودرس باشد که در رسیدگی زودتر از موعد گیاه و کاهش فتوسنتز نقش مهمی دارد (Sheldrake et al., 1997). چای-کمپوست با بهبود خواص فیزیکی محیط، افزایش فعالیت میکروارگانیزم ها و افزایش ظرفیت نگهداری آب در شرایط تنش کم‌آبی می‌تواند موجب افزایش معنی‌دار صفاتی از قبیل ارتفاع بوته، سطح و تعداد برگ در گیاهان شود (Pant et al., 2009). در مطالعه دیگر که بر روی برخی گیاهان انجام شد محققان علت افزایش سطح و تعداد برگ در صورت استفاده از ورمی کمپوست را به افزایش جمعیت میکروبی در ورمی کمپوست، نسبت دادند (Arancon et al., 2007).

تعداد شاخه جانبی در بوته

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که تاثیر چای‌کمپوست بر تعداد شاخه‌های جانبی درگیاه معنی دار است ($p\leq 0.01$). مقایسه میانگین داده‌ها در اثرات متقابل نشان داد که در شرایط بدون تنش، محلول‌پاشی چای-کمپوست منجر به افزایش معنی‌دار تعداد شاخه‌های جانبی در مقایسه با شاهد شد. در شرایط تنش کم‌آبی ملایم، سطوح ۲۵ و ۵۰ درصد حجمی چای‌کمپوست و در شرایط تنش شدید، سطح ۲۵ درصد چای‌کمپوست در مقایسه با سطوح شاهد موجب افزایش معنی‌دار این صفت گردید (جدول ۲). شاخه‌دهی در حبوبات به شدت تحت تأثیر شرایط محیطی به ویژه خصوصیات فیزیکی خاک و یا تنش آبی قرار می‌گیرد، بنابراین شرایط محیطی می‌تواند سهم شاخه‌ها از عملکرد نهایی را تغییر دهد (Hosseinzadeh et al., 2011). از مهمترین خصوصیات کودهای آلی نظیر کمپوست و ورمی‌کمپوست بهبود شرایط فیزیکی و شمیایی خاک است(Beyk khurmizi et al., 2010). گزارش‌هایی وجود دارد مبنی بر اینکه در صورت عدم حضور سدیم در محیط، پتاسیم در تشکیل شاخه جانبی نقش اساسی دارد (Taiz and Zeiger, 2002). سیدیکیو و همکاران (Siddiqui et al., 2008) گزارش کردند که استفاده از چای‌کمپوست باعث افزایش فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در محیط کشت گیاهان می‌شود. در لوبیا بیشترین تعداد شاخه های فرعی و میانگره در سطح ۷۵ درصد ورمی‌کمپوست مشاهده شد (Beyk khurmizi et al., 2010).

تعداد غلاف در بوته

تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که چای-کمپوست تأثیر معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد بر تعداد غلاف در بوته داشت. مقایسه میانگین داده‌ها در اثرات متقابل نشان داد که سطوح ۲۵ و ۵۰ درصد چای‌کمپوست به ترتیب در شرایط بدون تنش، تنش ملایم و تنش شدید افزایش معنی‌داری نسبت به سطوح شاهد داشتند (جدول ۲). در مطالعه ای بر روی سویا مشاهده شد با افزایش هومیک اسید به عنوان یک ماده آلی به محیط کشت گلدهی، تعداد غلاف و عملکرد دانه افزایش یافت (Tan and Tantiwiramanond, 1983). به نظر می‌رسد که کود چای-کمپوست با افزایش جمعیت میکروارگانیسم‌های مفید و نیز افزایش ترکیباتی از قبیل هومیک و فولویک در افزایش تعداد غلاف و محصول نقش داشته باشد.

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-03-28]

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس خصوصیات مورفولوژیک گیاه عدس در پاسخ به چای‌کمپوست و تنش کم‌آبی

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد برگ در گیاه	تعداد شاخه جانبی در بوته	تعداد غلاف	وزن خشک اندام هوایی	وزن خشک ریشه	طول ریشه اصلی	سطح ریشه	قطر ریشه	حجم ریشه
		میانگین مربعات									
چای‌کمپوست (a)	3	16.157 **	925.017 *	12.137 **	91.151 **	10.320 **	32.136 **	319.343 **	317.410 **	0.434 *	0.102 ns
تنش کم‌آبی (b)	2	140.083 **	1968.075 **	15.882 **	11.488 ns	21.387 **	74.629 **	283 **	530.950 **	2.720 **	0.443 **
ورمی ×تنش (a×b)	6	5.824 *	127.127 ns	1.789 ns	5.629 ns	1.560 ns	9.589 *	47.204 ns	103.614 ns	0.378 *	0.059 ns
خطای آزمایش	24	2.986	203.703	0.965	5.654	1.130	2.929	43.375	57.426	0.108	0.045
ضریب تغییرات	-	5.47	19.30	18.96	28.86	30.78	52.59	18.68	84.77	47.65	136.04

ns ، * ، ** به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۲. مقایسه میانگین خصوصیات مورفولوژیک گیاه عدس در پاسخ به چای‌کمپوست و تنش کم‌آبی

تیمارها/ چای‌کمپوست	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد برگ در گیاه	تعداد شاخه جانبی در بوته	تعداد غلاف	وزن خشک اندام هوایی (میلی گرم)	وزن خشک ریشه (میلی گرم)	طول ریشه اصلی (سانتی متر)	سطح ریشه (میلیمتر مربع)	قطر ریشه	حجم ریشه
بدون تنش (100 درصد ظرفیت زراعی)										
شاهد	33.33 bcd	69 ab	3.667 ef	4.333 d	1.91 cde	1.9 cd	18 cd	6.41 c	0.81 bcd	0.435 a
25 درصد حجمی	34 abc	85.5 ab	6.333 abc	9.33 abc	4.53 ab	5.69 b	32.67 ab	8.86 b	1.3 ab	0.065 a
50 دصد حجمی	35.67 ab	94 a	6.667 ab	12.67 a	4.45 ab	6.24 ab	32.51 ab	8.56 b	1.59 a	0.486 a
75 درصد حجمی	36.67 a	89 ab	8 a	7 bcd	6.04 a	9.10 a	37 a	9.86 a	1.64 a	0.289 a
تنش آبی ملایم (50 درصد ظرفیت زراعی)										
شاهد	30.5 de	72.67 ab	4 ef	6.33 cd	1.05 de	0.64 d	16 cd	5.15 c	1.36 ab	0.396 a
25 درصد حجمی	32.67 bcd	81.67 ab	6 bcd	13 a	3.50 c	2.25 cd	21.33 bcd	5.55 c	0.68 cde	0.040 a
50 دصد حجمی	32 cde	87.33 ab	6.5 ab	11 ab	3.27 c	4.50 bc	27.25 abc	3.92 c	0.3 de	0.023 a
75 درصد حجمی	32.17 cde	69.67 ab	5.33 bcde	6.33 cd	5.14 ab	6.70 ab	28.33 abc	2.19 c	0.21 de	0.035 a
تنش آبی شدید (25 درصد ظرفیت زراعی)										
شاهد	24.67 g	38.33 c	2.667 f	3.33 d	1.07 de	0.29 d	10 d	2.88 c	0.34 de	0.014 a
25 درصد حجمی	31.33 cde	66.87 ab	4.667 cde	10.53 abc	3.82 bc	0.81 d	15.15 cd	1.94 c	0.31 de	0.024 a
50 دصد حجمی	29 ef	70.1 ab	4 ef	9 abc	3.62 bc	0.95 d	14.67 cd	2.67 c	0.14 e	0.221 a
75 درصد حجمی	27 fg	63.33 b	4.33 def	6 cd	4.11 b	2.43 cd	14.45 cd	1.27 c	0.16 e	0.011 a

میانگین هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند مطابق آزمون چند دامنه ای دانکن ($p \leq 0.01$) اختلاف معنی‌داری ندارند

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-03-28]

وزن خشک اندام هوایی

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که چای‌کمپوست و تنش کم‌آبی تاثیر معنی‌داری ($p\leq0.01$) بر وزن خشک اندام هوایی داشتند (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که در تمامی تیمارهای تنش کم‌آبی، محلول‌پاشی چای-کمپوست به صورت معنی‌داری وزن خشک اندام هوایی را در بوته‌های عدس افزایش داد (جدول ۲). در بررسی بر روی اثرات کود آلی ورمی‌کمپوست بر رشد گیاه گوجه فرنگی مشاهده شد که وزن‌تر و خشک این گیاه با افزایش سطوح ورمی‌کمپوست مورد استفاده افزایش داشت که این محققین علت افزایش وزن‌تر وخشک گیاه را به دلیل تغییر در شرایط فیزیکی، شیمیایی و خصوصیات میکروبی و زیستی بستر کشت گیاه گزارش کردند (Atiyeh et al., 2000). با توجه به اینکه در شرایط تنش خشکی اولین مکانیسم مقاومتی در گیاهان بسته شدن روزنه‌ها و حفظ آب موجود در برگ می‌باشد، ورود دی‌اکسید کربن به منظور فرآیند فتوسنتز در کلروپلاست کاهش می‌یابد (Hosseinzadeh et al., 2014). محلول‌پاشی برگی چای-کمپوست در شرایط تنش آبی منجر به حفظ رطوبت برگ و کمتر تحت تأثیر قرار گرفتن روزنه‌ها می‌شود، بنابراین چای-کمپوست با در دسترس قرار دادن میزان دی‌اکسید کربن مورد نیاز برای فعالیت روبیسکو می‌تواند در افزایش فتوسنتز خالص گیاه نقش داشته باشد (Hosseinzadeh et al., 2016). مطالعات متعددی نشان داده است که با افزایش فتوسنتز ماده خشک گیاه نیز افزایش معنی‌داری دارد (Pant et al., 2009; Armand et al., 2015). تحقیقات دیگر نیز افزایش وزن خشک گیاه خیار (Sallaku et al., 2009)، توت فرنگی (Arancon et al., 2004) و یولاف (Atiyeh et al., 2001) را در صورت استفاده از کود آلی ورمی کمپوست نشان داده است.

صفات مربوط به ریشه

وزن خشک ریشه

چای‌کمپوست و تنش کم‌آبی تأثیر معنی‌داری ($p\leq0.01$) بر وزن خشک ریشه در گیاه داشت، اثر متقابل تنش و چای-کمپوست نیز بر این صفت معنی‌دار ($p\leq0.05$) بود (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که در شرایط بدون تنش کم‌آبی، کاربرد چای‌کمپوست به صورت معنی‌داری وزن خشک ریشه را در گیاهچه‌های تیمار شده افزایش داد. در شرایط تنش ملایم، سطوح ۵۰ و ۷۵ درصد حجمی به ترتیب با ٤/٥٠ و ٦/٧٠ میلی‌گرم در مقایسه با سطح شاهد (٠/٦٤ میلی‌گرم) افزایش معنی‌داری داشت. در شرایط تنش شدید تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت (جدول ۲). در بررسی اثرات چای‌کمپوست و ورمی‌کمپوست بر رشد رویشی برخی گیاهان مشاهده شد با افزایش میزان سطوح کود ورمی‌کمپوست و چای‌کمپوست در خاک برخی از خصوصیات ریشه از قبیل طول، وزن‌تر و خشک ریشه افزایش می‌یابد (Pritam and Garg, 2010; Pant et al., 2012). ارتباط مستقیمی بین ماده خشک گیاه و فتوسنتز وجود دارد (Armand et al., 2015). به نظر می‌رسد محلول-پاشی چای‌کمپوست با حفظ سطح تعرق برگی از یک طرف منجر به برقراری شیب انتقال مواد مغذی در آوند چوب به سمت برگ‌ها شده و از سوی دیگر با حفظ رطوبت برگ در کاهش اثرات منفی ناشی از تنش کم‌آبی نقش داشته باشد. در این مطالعه با افزایش سطوح چای‌کمپوست وزن خشک ریشه کاهش یافت که می‌توان به الگوی‌های متفاوت جذب مواد معدنی در گیاهان مختلف در حضور غلظت های مختلف چای‌کمپوست نسبت داد. به طور کلّی می توان بیان کرد که احتمالاً محلول‌پاشی چای‌کمپوست بر روی برگ‌ها، ساقه‌ها و بستر کشت گیاه، شرایط بهتری را برای جذب آب و عناصر غذایی مهیا می‌کند و در نتیجه گیاه برای دریافت عناصر غذایی و آب، انرژی کمتری را به منظور رشد ریشه و جذب بیشتر آب و عناصر غذایی، هزینه می کند.

طول ریشه اصلی

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-03-28]

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که چای‌کمپوست و تنش کم‌آبی تأثیر بسیار معنی‌داری ($p\leq0.01$) بر طول ریشه دارد (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها در برهم‌کنش چای-کمپوست و تنش کم‌آبی بر روی طول ریشه اصلی نشان داد که در شرایط بدون تنش، کلیه سطوح محلول‌پاشی (۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد حجمی) در مقایسه با شاهد (بدون محلول-پاشی) طول ریشه را به طرز معنی‌داری افزایش داد اما در شرایط تنش ملایم و شدید تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای محلول‌پاشی با سطح بدون محلول‌پاشی چای‌کمپوست مشاهده نشد (جدول ۲). با توجه به اینکه سیستم ریشه در گیاهان اولین حس‌گر تنش خشکی محسوب می‌شوند، بنابراین جزء مهمترین شاخص‌های تحمل به تنش کم‌آبی به شمار می‌روند (Ganjeali et al., 2004). طول ریشه اصلی از جهت بهره برداری ریشه از رطوبت و عناصر غذایی موجود در افق‌های متفاوت خاک می‌تواند برای گیاه مفید باشد (Hosseinzadeh et al., 2011). در تحقیقی که بر روی لوبیا و ذرت صورت گرفت مشاهده شد که در اثر مخلوط کود آلی ورمی‌کمپوست و خاک در محیط کشت این گیاهان، طول ریشه لوبیا افزایش یافت اما طول ریشه ذرت روند خاصی را نشان نداد (Samiran et al., 2010). علت اصلی واکنش‌های متفاوت گیاهان به غلظت‌های مختلف کودهای آلی (چای‌کمپوست و ورمی‌کمپوست) را می‌توان به تنوع الگوی جذب در ریشه‌های گیاهان مختلف نسبت داد. از دلایل دیگر در این زمینه می‌توان به حضور هورمون اکسین در ورمی‌کمپوست یا چای‌کمپوست اشاره کرد که اکسین علاوه بر اینکه در غلظت‌های بالا مانع رشد ریشه می‌شود، می‌تواند بیوسنتز اتیلن (بازدارنده رشد ریشه) را نیز تحریک کند (Beyk khurmizi et al., 2010). با دقت در نتایج مشاهده می‌شود که محلول‌پاشی چای‌کمپوست در شرایط تنش ملایم و شدید با سطوح شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت. به نظر می‌رسد استفاده از چای‌کمپوست منجر به افزایش هورمون هایی از قبیل اکسین و اتیلن می شود که در کاهش رشد ریشه در شرایط تنش کم‌آبی نقش بسزایی دارند (Muscolo et al., 1999).

سطح، قطر و حجم ریشه

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که چای‌کمپوست و تنش کم-آبی تأثیر معنی‌داری ($p\leq0.01$) بر سطح ریشه در گیاه داشت. نتایج مقایسه میانگین‌ها در اثرات متقابل بر روی سطح ریشه نشان داد که در شرایط بدون تنش کم‌آبی، تمامی سطوح محلول‌پاشی چای‌کمپوست منجر به افزایش معنی‌دار سطح ریشه در مقایسه با شاهد شد اما در شرایط تنش ملایم و شدید تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت (جدول ۲). اثر چای‌کمپوست و تنش کم‌آبی و اثرات متقابل آن‌ها بر قطر ریشه معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که در شرایط بدون تنش، سطوح محلول‌پاشی چای‌کمپوست در غلظت‌های ۵۰ و ۷۵ درصد حجمی منجر به افزایش معنی‌دار قطر ریشه در مقایسه با سطح شاهد شد. در شرایط تنش ملایم، تیمارهای محلول‌پاشی منجر به کاهش معنی‌دار این صفت در مقایسه با شاهد شد. در شرایط تنش شدید اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها بر روی حجم ریشه اختلاف معنی‌داری را بین کلیه تیمارها نشان نداد (جدول ۲). افزایش خصوصیات ریشه نظیر سطح، قطر و حجم ریشه از طریق افزایش نقاط ورودی آب و عناصر غذایی و همچنین افزایش سطح جذب می تواند کارایی جذب آب و عناصر غذایی را افزایش دهد (Ganjeali et al., 2004). مطالعات در زمینه استفاده از کودهای آلی نظیر کمپوست، ورمی‌کمپوست و عصاره آن‌ها نشان داده است که این کودها به علت نگهداری و در دسترس قرار دادن آب و عناصر غذایی در اختیار گیاه منجر به کاهش رشد و برخی خصوصیات ریشه از قبیل طول، سطح و قطر ریشه می شود (Bess, 2000; Peyvast et al., 2007; Lakhdar et al., 2009).در این ارتباط در مطالعه ای که بر روی لوبیا صورت گرفت، مشاهده کردند که در سطوح بالای ورمی کمپوست

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-03-28]

طول ریشه، وزن خشک ریشه و سطح ریشه نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری داشت (Beyk khurmizi et al., 2010). در آزمایشی گزارش کردند که فعالیت میکروارگانیسم‌های موجود در ورمی‌کمپوست سبب تبدیل نیتروژن آمونیومی به نیترات می‌شود و از جمله اثرات مثبت نیترات افزایش در قطر و سطح ریشه است (Atiyeh et al., 2001). در مطالعه حاضر مشاهده شد که در سطوح ۵۰ و ۷۵ درصد حجمی چای‌کمپوست در شرایط بدون تنش کم‌آبی افزایش معنی-داری در قطر و سطح ریشه نسبت به شاهد وجود دارد.

نتیجه گیری

در این مطالعه نتایج نشان داد که سطوح مختلف چای-کمپوست در اکثر صفات مرتبط با اندام هوایی بر سطح شاهد برتری نشان داد اما در ارتباط با پاسخ‌های مورفولوژیک ریشه فقط در شرایط بدون تنش، محلول‌پاشی چای‌کمپوست اثر مثبت داشت.

کاهش میزان آب در خاک از حد ظرفیت زراعی، کاهش معنی داری بر کلیه صفات مورد بررسی گذاشت. محلول-پاشی چای‌کمپوست در اکثر صفات اندام هوایی مورد اندازه‌گیری توانست این کاهش را که به دلیل کمبود آب ایجاد شده بود تا حدودی جبران کند اما در ارتباط با خصوصیات ریشه به ویژه طول ریشه اصلی، سطح، قطر و حجم ریشه در شرایط تنش ملایم و شدید تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. با توجه به نتایج این آزمایش می-توان استفاده از چای‌کمپوست به صورت محلول‌پاشی برگی در شرایط تنش کم‌آبی به عنوان کود برگی مفید و مناسب پیشنهاد داد.

منابع

Aggelides, S.M., Londra P.A., 2000. Effects of compost produced from town wastes and sewage sludge on the physical properties of a loamy and a clay soil. Bioresource Technology. 71, 253–259.

Ahmadpour, R., Armand, N. and Hosseinzadeh, S.R. 2016. Effect of vermicompost extract on germination characteristics of chickpea (Cicer arietinum L.) under salinity stress. – Journal of Seed Research. 2(2): 123-135.

Ahmadpour, R., Hosseinzadeh, S.R., Armand, N. and Fani, E. 2015. Effect of methanol on germination characteristics of lentil (*Lens culinaris* Medik.) under drought stress. Iranian Journal of Seed Research 2: 83-96 (In Persian).

Arancon, N., Edwards, C., Bierman, P., Welch, C., Metzger J. D., 2004. Influence of vermicompost on field strawberries. Bioresource Technology. 93, 145-153.

Arancon, N., Edwards, C., Dick, R., Dick, L., 2007. Vermicompost tea production and plant growth impacts. Biocycle, 51-52.

Archana, P.P., Theodore, J.K.R., Ngyuen, V. H., Stephen, T.T., Kristen, A.K., 2009. Vermicompost extracts influence growth, mineral nutrients, phytonutrients and antioxidant activity in pak choi (*Brassica rapa* cv. Bonsai) grown under vermicompost and chemical fertiliser. Journal of The Science of Food and Agriculture, 89:2383–2392.

Armand, N., Amiri, H. and Ismaili, A. 2015. Interaction of methanol spray and water-deficit stress on photosynthesis and biochemical characteristics of Phaseolus vulgaris L. cv. Sadry. – Photochemistry and Photobiology. 92(1):102-110.

Atiyeh, R.M., Arancon, N., Edwards, C., Metzger, J.D., 2001. The influence of earthworm processed pig manure on the growth and productivity of marigolds. Bioresource Technology. 81(2), 103-108.

Atiyeh, R.M., Subler, S., Edwards, C., Bachman, G., Metzger, J.D., Shuster, W., 2000. Effects of vermicomposts and compost on plant growth in horticultural container media and soil. Pedobiologia, 44, 579-590.

Bayoumi, T.Y., Eid, M., Metwali, E.M., 2008. Application of physiological and biochemical indices as a screening technique for drought tolerance in wheat genotypes. African Journal of Biotechnology. 7, 2341-2352.

Bess, V.H. 2000. Understanding compost tea. Biocycle, 41: 71-72.

Beyk Khurmizi, A., Abrishamchi, P., Ganjeali, A. and Parsa, M. 2011. Effect of vermicompost extract on early seedlings growth of bean (Phaseolus vulgaris L. cv. Light Red Kidney) under salinity stress conditions. Iranian Journal of Pulses Research. 2 (2): 121-132

Beyk Khurmizi, A., Ganjeali, A., Abrishamchi, P., Parsa, M., 2010. The effect of vermicompost on salt tolerance of bean seedlings *(Phaseolus vulgaris* L.). Agroecology. 23, 474-485. [In Persian with English Summary].

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-03-28]

Erskine, W., Tufail, M., Russel, A., Tyagi, M.C., Rahman, M.M. and Saxena, M.C. (1994) Current and future strategies in breeding lentil for resistance to biotic and abiotic stresses. Euphytica 73: 127-135.

Fischer, R.A., 2001. Selection traits for improving yield potential. In: M.P. Reynolds, J.I. Ortiz- Monasterio and A. McNab (Eds.). Application of Physiology in Wheat Breeding. 4, 148-159.

Gajalakshmi, S., Abbasi, S.A., 2002. Effect of the application of water hyacinth compost/vermicompost on the growth and flowering of Crassandra undulaefolia, and on several vegetables. Bioresource Technology. 85, 197-199.

Gamze, O.K.U., Mehmet Demir, K.A.Y.A., Mehmet A.T.A.K., 2005. Effects of salt and drought stresses on germination and seedling growth of pea (*Pisum sativum* L.), Turk. J. Agric. 29, 237-242.

Ganjeali, A., Kafi, M. Bagheri, A., Shahriyari, F., 2004. Allometric relationship between root and shoot characteristics of chickpeas seedling (*Cicer arietinum* L.). Iranian Journal of Field Crops Research. 18, 67-80. [In Persian with English Summary].

Ganjeali, A., Kafi, M., 2007. Genotypic differences for allometric relationships between root and shoot characteristics in Chickpea (*Cicer arietinum* L.), Pak. J. Bot. 39, 1523-1531. [in Persian with English Summary].

Hosseinzadeh, S.R. 2015. Effect of vermicompost on germination, morphological, physiological and biochimical characteristics of chickpea cultivars (Cicer arietinum L., cv. Pirouz) and (Cicer arietinum L., cv. Karaj) under drought stress. Ph.D Dissertation, Lorestan University, Iran.

Hosseinzadeh, S.R., Amiri, H. and Ismaili A. (2016) Effect of vermicompost fertilizer on photosynthetic characteristics of chickpea (Cicer arietinum L.) under drought stress. Photosynthetica 54 (1): 87-92.

Hosseinzadeh, S.R., Cheniany, M., Salimi, A., 2014. Effects of foliar application of methanol on physiological characteristics of chickpea (Cicer arietinum L.) under drought stress. Irannian Journal of Pulses Research. 5: 71-82. [In Persian]

Hossinzadeh, S. R., Salimi, A., Ganjeali, A., 2011. Effects of foliar application of methanol on morphological characteristics of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under drought stress. Enviromntal stresses in crop science. 4(2), 139-150. [in Persian with English Summary].

Lakhdar, A., Rabhi, M., Ghnaya, T., Montemurro, F., Jedidi, N., Abdelly, C., 2009. Effectiveness of compost use in salt-affected soil. Hazardous Materials. 171(3), 29-37.

Leport, L., Turner, N.C., Davies, S.L., Siddique, K.H.M., 2006. Variation in pod production and abortion among chickpea cultivars under terminal drought. Europ. J. Agronomy. 24, 236-246.

Muscolo, A., Bovalo, F., Gionfriddo, F., Nardi, F., 1999. Earthworm humic matter produces auxin-like effects on *Daucus carota* cell growth and nitrate metabolism. Soil Biology and Biochemistry. 31, 1303-1311.

Pant, A.P., Radovich, T.J., Hue, N.V., and Paull, R.E. 2012. Biochemical properties of compost tea associated with compost quality and effects on pak choi growth. Scientia Horticulturae, 148: 138-146.

Pant, A.P., Radovich, T.J., Hue, N.V., Talcott, S.T., and Krenek, K.A. 2009. Vermicompost extracts influence growth, mineral nutrients, phytonutrients and antioxidant activity in pak choi (Brassica rapa cv. Bonsai, Chinensis group) grown under vermicompost and chemical fertilizer. Journal of the Science of Food and Agriculture, 89: 2383-2392.

Peyvast, G. H., Olfati, J. A., Madeni, S., Forghani, A., 2007. Effect of vermicompost on the growth and yield spinach (*Spinacia oleracea* L.). J. Food Agric. Environ. 6, 43-50.

Pritam, S.V.K., Garg, C.P.K., 2010. Growth and yield response of marigold to potting media containing vermicompost produced from different wastes. Environmentalist. 30, 123–130.

Sallaku, G., Babaj, I., Kaciu, S., Balliu, A., 2009. The influence of vermicompost on plant growth characteristics of cucumber (*Cucumis sativus* L.) seedlings under saline conditions. Journal of Food, Agriculture and Environment(JFAE). 7, 869-872.

Samiran R., Kusum A., Biman K.D., Ayanadar A., 2010. Effect of organic amendments of soil on growth and productivity of three common crops viz. *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris* and *Abelmoschus esculentus*. Applied Soil Ecology. 45, 78-84.

Sheldrake, A.R., Saxena, N.D., 1979. The growth and development of chickpea under progressive moisture stress. In: Mussell, H.W. Staples, R.C. (Eds), Stress Physiology in Crop Plants. pp. 12-74.

Siddiqui, Y., Meon, S., Ismail, R., Rahmani, M., and Ali, A. 2008. Bio-efficiency of compost extracts on the wet rot incidence, morphological and physiological growth of okra (Abelmoschus esculentus L.). Scientia Horticulturae, 117: 9-14.

Soltani, A., Khoie, F. R., Ghassemi, K. and Moghaddam, M. 2001. A simulation study of chickpea crop response to limited irrigation in semi-arid environments. – Agricultural Water Management. 49: 225-237.

Taiz, L., Zeiger, E., 2002. Plant Physiology. Sinauer Associates Pub. 660 PP.

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-03-28]

Tan, K. H., Tantiwiramanond, D., 1983. Effect of humic acids on nodulation and dry matter production of soybean, peanut, and clover. Soil Science Society of America Journal. 47, 1121-1124.

Warman, P.R., AngLopez, M.J., 2010. Vermicompost derived from different feedstocks as a plant growth medium. Bioresource Technology. 101, 4479–4483.

Wilson, D.P., Carlile, W.R., 1989. plant growth in potting media containing worm-worked duck waste. Acta Horticulturae. 238, 205-220.

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-03-28]

Influence foliar application of compost tea under water deficit stress of lentil plant by assessment of morphological parameters

Raheleh Ahmadpour [1,*] and Tahereh Bahrami[2]

1- Department of Biology, Faculty of Sciences, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran

2- Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Sciences, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran

Abstract

Organic fertilizers are a source of very useful for improving soil quality and yield of various crops. Vermicompost and derived products such as compost tea as a product of urban waste recycling with proper physicochemical features, can play an effective role in plant growth and development and also in reducing harmful effects of various environmental stresses on plants. In order to evaluate the effects of compost tea on some morphological characteristics of lentil under water deficit stress, a factorial experiment was conducted factorial based on completely randomized design with three replications in 2015 at the Khatam Alanbia University of Behbahan. The first factor was different levels of compost tea including, 0 (control), 25, 50 and 75 volumetric percentage and second factor was water stress in three levels, 25, 50 and 100 field of capacity. Foliar application of compost tea was applied 3 times during plant growth stage (seedling, flowering and podding). Results showed that there was significant difference ($p \leq 0.01$) between vermicompost levels concentrations regarding to plant height, number of branches, leaf number per pod, root and shoot dry weight, taproot length, root diameter, root volume, root area and number of pod. Foliar application of compost tea, for most traits of shoot compared to the control group increased significantly but in the root characteristics under moderate and severe water stress, there was no significant difference between treatments. Considering that, compost tea contains many of the growth regulators and micro and macro element will be introduced as an appropriate fertilizer to increase morphological parameters.

Key words: Vermicompost, Shoot characteristics, Drought stress, Root yeild

* **Corresponding Author: Raheleh Ahmadpour, E-mail: Ahmadpour@bkatu.ac.ir**

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-03-28]