دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال یازدهم، شماره سی و هشتم، ۱۳۹۸

بررسی تأثیر تلفیق پلیمرهای سوپرجاذب و ورمی‌کمپوست بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط دیم

مهناز فرهادی[۱]، پیام پزشکپور[۲]

دریافت: ۹۵/۱۱/۱۲ پذیرش: ۹۶/۷/۲۴

چکیده

به منظور بررسی اثرات مختلف پلیمر سوپرجاذب و کود ورمی‌کمپوست بر عملکرد و اجزاء عملکرد نخود دیم رقم گریت، آزمایشی به صورت فاکتوریل با دو عامل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹۴-۹۳ در شهرستان الشتر اجرا گردید. عامل اول پلیمر سوپرجاذب در چهار سطح (عدم استفاده (شاهد)، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و عامل دوم کود ورمی‌کمپوست در سه سطح (عدم استفاده (شاهد)، ۷/۵ و ۱۵ تن در هکتار) بود. بنابر نتایج این آزمایش مقایسه میانگین تیمارها نشان می‌دهد که حداکثر عملکرد دانه (۹۴۳/٦ کیلوگرم در هکتار) مربوط به سطح سوم سوپرجاذب (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و عدم مصرف ورمی‌کمپوست می‌باشد که نسبت به شاهد افزایش نشان می‌دهد. بنابر نتایج آزمایش مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که حداکثر عملکرد دانه (۸۳۱/٤ کیلوگرم در هکتار) مربوط سطح سوم سوپرجاذب می‌باشد که نسبت به تیمار شاهد ۲۰/٤ درصد افزایش نشان داد. همچنین حداکثر عملکرد دانه (۷۹۸/٤ کیلوگرم در هکتار) از سطح سوم ورمی‌کمپوست (۱۵ تن در هکتار) بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۱۲/۳ درصد افزایش نشان داد. استفاده از ورمی-کمپوست و سوپرجاذب در گیاه نخود در شرایط دیم، موجب بهبود چشمگیر عملکرد و شاخص‌های عملکردی گردید، این تأثیر مثبت می-تواند به قابلیت تحریک کنندگی فعالیت میکروب‌های مفید خاک توسط ورمی‌کمپوست و توانایی آن در بهبود جذب عناصر معدنی پر مصرف و کم مصرف و همچنین توانایی در جذب و نگهداری آب نسبت داده شود.

واژه‌های کلیدی: تخلخل، جذب آب، ماده آلی، عملکرد، عناصر غذایی، نخود

فرهادی، م. و پ. پزشکپور. ۱۳۹۸. بررسی تأثیر تلفیق پلیمرهای سوپرجاذب و ورمی‌کمپوست بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط دیم. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۸: ٤٦-۳۷.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، واحد خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم آباد، ایران- مسئول مکاتبات. mfarhadi2128@gmail.com

۲- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، خرم آباد، ایران

مقدمه

نخود (*Cicer aritinum* L.) محصولی است که افزون بر تأمین پروتئین گیاهی، توانایی افزایش حاصلخیزی خاک را دارد که نیاز به مصرف کود شیمیایی و سموم دفع آفات را به حداقل می‌رساند (امینی زاده و همکاران، ۱۳۹۲). در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ سطح نخود کشور حدود ۵۲۸ هزار هکتار برآورد شده که معادل ٤/٤٦ درصد از کل سطح محصولات زراعی و حدود ٦٤/۳ درصد از کل سطح برداشت حبوبات می‌باشد (بی نام، ۱۳۹٤). محصول نخود به دو صورت آبی و دیم در ایران کشت می شود که ۹۸/۲۸ درصد به صورت دیم و بقیه کشت آبی می-باشد. حبوبات به دلیل پروتئین بالا و اسیدهای آمینه ضروری محصولات زراعی مهمی هستند دانه حبوبات در مقایسه با غلات محتوی پروتئین بیشتری است. مقدار پروتئین موجود در بذور حبوبات (۲۵-۲۰٪) در مقایسه با غلات که (۱۰-٦ درصد) است. حبوبات به طور معمول سرشار از پروتئین، کربوهیدرات‌های پیچیده، فیبر و مقدار کمی روغن هستند (اکیبود، ۲۰۱۱).

کشاورزی امروزه بکارگیری جانداران مفید خاک‌زی تحت عنوان کودهای بیولوژیک به عنوان طبیعی‌ترین و مطلوبترین راه حل برای زنده و فعال نگه داشتن سیستم حیاتی خاک در اراضی کشاورزی، مطرح می‌باشد. عرضه مواد آلی به خاک، بدلیل پاسخگویی به مبرم ترین نیاز آن، بزرگترین مزیت این قبیل کودهاست. از طرفی کودهای آلی و شیمیایی لازم و ملزوم یکدیگر بوده و به هر دو نوع کود برای ایجاد شرایط مطلوب جهت رشد گیاهان نیاز می‌باشد. بنابراین استفاده کامل از منابع آلی ویا بیولوژیکی به همراه کاربرد بهینه از کودهای شیمیایی، اهمیت زیادی در حفظ باروری و ساختمان خاک، فعالیت حیاتی و ظرفیت نگهداری آب درخاک دارد. نتایج سیستم‌های مختلف کشت و بررسی بوم‌شناسی مرتبط با استفاده از کودهای آلی نشان دهنده نتایج مثبتی از کاربرد مشترک کودهای شیمیایی و منابع آلی و بیولوژیک تغذیه گیاهی در چارچوب سیستم‌های تلفیقی تغذیه گیاهی است (محمدی و همکاران، ۱۳۹۰). از انواع کودهای زیستی می‌توان به بیوسوپرجاذب و ورمی‌کمپوست اشاره کرد که امروزه کاربرد فراوانی در سیستم‌های کشاورزی پایدار به منظور دستیابی به افزایش کیفیت و پایداری عملکرد محصولات زراعی دارند. زالر (۲۰۰۷) گزارش کردند اضافه کردن ورمی کمپوست باعث افزایش رشد طولی گیاه به طور معنی‌داری در گیاه گوجه فرنگی شد، اما در تعداد برگ و عملکرد در ۸۵ روز بعد از نشاء کاری اثر نداشت. ولی عملکرد گوجه فرنگی به طور معنی داری در ۱۰۰ روز بعد از نشاءکاری افزایش یافت. کاوندر و همکاران (۲۰۰۳) در پژوهشی روی گیاه سورگوم دانه‌ای، مشاهده نمودند که کاربرد ورمی‌کمپوست موجب افزایش محسوس عملکرد بیولوژیک گردید. همچنین انور و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که مصرف پنج تن در هکتار ورمی‌کمپوست همراه با کود شیمیایی(NPK به میزان ۲۵، ۵۰ و ۲۵ کیلوگرم در هکتار) برتری محسوسی از نظر عملکرد بیولوژیک نسبت به شاهد داشت.

عمده‌ترین عاملی که عملکرد را در شرایط بدون آبیاری محدود می سازد کمبود نزولات در فصل بهار است که اعمال مدیریت صحیح و بکارگیری تکنیک‌های پیشرفته به منظور حفظ ذخیره رطوبت و افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک، از جمله اقدامات مؤثر برای افزایش راندمان مصرف آب و در نتیجه بهبود بهره برداری از منابع محدود آب می باشد. کودهای آلی و پلیمرهای سوپرجاذب از جمله مواد مناسب برای افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک هستند (سپاسخواه و بذر افشان، ۲۰۰٦). سوپرجاذب‌ها به عنوان یک ماده افزودنی به خاک جهت بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن، حدود۲۰۰ تا٤۰۰ برابر وزن خود آب ثقلی و غیر قابل استفاده برای گیاه را جذب نموده و در مواقع کم آبی به راحتی آن را در اختیار گیاه قرار می‌دهد و از تنش های وارده و کاهش عملکرد تا حدود زیادی جلوگیری می‌نمایند (اله دادی و قمصری، ۱۳۸٤).

پلیمرهای سوپرجاذب باعث افزایش ماندگاری آب در خاک گشته و تعداد آبیاری را تا ۵۰ درصد کاهش میدهند (نایار و همکاران، ۲۰۰٦). در تحقیق دیگری رابطه بین مصرف پلیمرهای سوپرجاذب و افزایش آب در دسترس گیاه بررسی شد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که با مصرف سوپرجاذب، ۱۰/٦۸ درصد آب بیشتر نسبت به شاهد در خاک باقی ماند (وو و همکاران، ۲۰۰۸). الهیاری و همکاران (۱۳۹۲) بیان کردند که کاربرد سوپرجاذب باعث افزایش معنی‌دار عملکرد دانه و اجزای عملکرد گیاه نخود گردید. وو و همکاران (۲۰۰۸) بیان کردند که مواد سوپرجاذب با افزایش جذب و نگهداری آب در خاک، ذخیره عناصر نیتروژن، فسفر، گوگرد و کاتیون‌های تبادلی و همچنین افزایش تهویه از طریق بهبود ساختمان خاک سبب افزایش رشد و عملکرد گیاهان می‌شوند. با توجه به اهمیت موارد ذکر شده و در راستای نیل به اهداف کشاورزی پایدار، تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر پلیمرهای سوپر چاذب و ورمی‌کمپوست بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط دیم شهرستان الشتر به انجام رسید.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در سال زراعی ۱۳۹٤-۱۳۹۳ در شهرستان سلسله با طول جغرافیایی ٤۸ درجه و ۱۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ٤۹ دقیقه و ارتفاع از سطح دریا ۱۵٦۷ متر به اجرا در آمد. این منطقه با داشتن زمستان‌های سرد و مرطوب و تابستان-های گرم و خشک جزء مناطق معتدل سرد کشور محسوب می-گردد میانگین بارندگی بلند مدت سالیانه این منطقه بر اساس آمار ۳۵ ساله ۵۲۰ میلی‌متر می‌باشد و میانگین درجه حرارت سالیانه ۱۷/۵ درجه سانتی‌گراد است (بی نام، ۱۳۹۵).

آزمایش به صورت فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار به صورت کشت بهاره اجرا شد. فاکتور سوپرجاذب در چهار سطح (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و فاکتور ورمی‌کمپوست در سه (سطح صفر، ۷/۵ و ۱۵ تن در هکتار) اعمال شد. هرکرت آزمایشی شامل ٤ خط کشت، ٤متری با فاصله ۳۰ سانتی متر، فاصله بین بوته‌ها روی خط کاشت ۱۰ سانتی‌متر، فاصله بین بلوک‌ها ۲متر و فاصله بین کرت‌های مجاور ۱ متر منظور شد و هر بلوک حاوی ۱۲ کرت و کل آزمایش ۳٦ کرت داشت. نمونه‌ای از خاک مزرعه از عمق ٤۰-۰ سانتی متری تهیه شده و مورد تجزیه فیزیکی و شیمیایی قرار گرفت (جدول ۱). یک نمونه از ورمی‌کمپوست استفاده شده در این تحقیق نیز تجزیه شیمیایی گردید که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۱- نتایج آزمون خاک مقادیر قابل جذب عناصر (میلی‌گرم بر کیلوگرم) قبل از اجرای آزمایش در منطقه مورد آزمایش در عمق ٤۰-۰ سانتی-متری

نیتروژن	فسفر	پتاسم	منگنز	آهن	روی	مس
۰/۰۲۸	۸/۰	۱۹۹	۱۳/۱	٦/۹۳	۰/۸۹	۱/٦۵

جدول ۲- نتایج آزمون مقادیر قابل جذب عناصر ورمی‌کمپوست قبل از اجرای آزمایش

هدایت الکتریکی (dS/m)	pH	کربن آلی (٪)	نیتروژن (٪)	فسفر P2O5 (٪)	پتاسیم K2O (٪)	منگنز	آهن	روی	مس
						میلی گرم بر کیلوگرم			
۱/۳	۷	۳۷/۸	۵/۳	۰/۱۸	۳/۲۵	۱٤-۲۵	٦/۹۳	۲۸-٤۰	٦-۱۰

زمین در پاییز، بعد از اولین بارندگی مؤثر شخم زده و در فروردین عملیات کاشت صورت گرفت. پس از آماده‌سازی بستر کاشت، کرتهای آزمایش باتوجه به ابعاد ذکرشده و بعد از گونیا کردن زمین جداسازی و تعیین می گردد ودر ادامه با توجه به تراکم موردنظر (۳۰ دانه در متر مربع) کاشت بذور در فصل بهار با دست در شیارهایی به عمق ۷ سانتی‌متر کشت گردید. سوپرجاذب آکوازورب از شرکت بشری امین نماینده انحصاری سوپرجاذب SNF فرانسه در ایران، و کود ورمی‌کمپوست از نوع دامی تهیه گردیدند، هر دو فاکتور در هنگام کاشت نخود به صورت مصرف در خاک به مقادیر متناظر هر تیمار مصرف شدند. رقم مورد مطالعه نخود محلی (که بیشترین سطح زیر کشت را در منطقه دارد) بود. پس از پایان دوره رشد، شاخص هایی عملکردی و اجزای عملکردی از قبیل عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، وزن صددانه، طول پدانکل و سایر پارامترها مطابق با روش‌های معمول اندازه‌گیری و گزارش گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها پس از نمونه برداری و اندازه‌گیری پارامترهای لازم، با استفاده از روش‌های آماری، توسط نرم‌افزارهای آماریMSTATC و Minitab14 انجام گرفت. در این تحقیق مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای و در سطح پنج درصد گرفت.

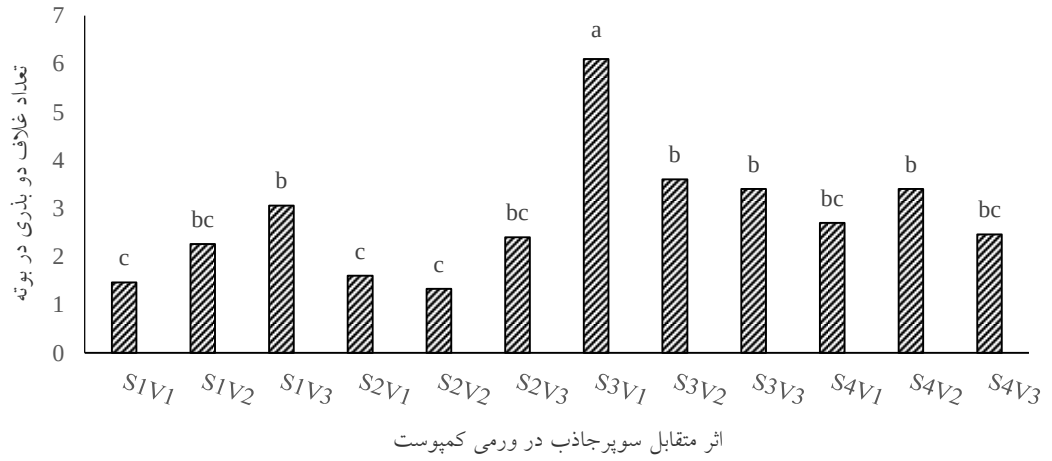
نتایج و بحث

جدول ۳ نتایج تجزیه واریانس بررسی تاثیر سوپرجاذب و ورمی کمپوست و اثر متقابل آنها بر روی عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط دیم را نشان می‌دهد که مورد بررسی قرار می گیرند.

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس بررسی تاثیر سوپرجاذب و ورمی‌کمپوست و اثر متقابل آنها بر روی عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط دیم

منابع تغییرات	درجه	تعداد غلاف	تعداد غلاف بارور	وزن صد دانه	تعداد گره در ساقه	عملکرد زیست توده	عملکرد دانه	شاخص برداشت	عملکرد پروتیین
تکرار	۲	۰/۳ns	۵۸۵/۵**	۱/۱ns	۷/۲*	۳۱۸۵٦۸*	۱۷۰۵۷٤**	۱۱٦/۱ns	**۱۱۸۵۷****
سوپرجاذب	۳	۱۱/۵**	۱۱۱/۹*	۷/۷ns	۱۷/۲**	۳٤۷۹۹٤**	۵۵۸۳۵**	۱٤۱/۲*	**۲۳۸٦ns**
ورمی‌کمپوست	۲	۰/۳ns	۲/۹ns	۰/۹ns	۰/۷ns	۵۹۱۲۱ns	۳۱۹۰۱*	۲٦/۸ns	**٦۹٤ns**
سوپرجاذب×ورمی کمپوست	٦	۳/۲**	۱٦٦/۲**	۱٦/۳**	۱۰/۸**	۲۰٤۷۷۲*	۵۳۷۸۷**	٤۱/۰ns	**۷٤٦****
خطای کل	۲۲	۰/۵	۲۹/۲	۵/۳	۲/٤	٦۳٤۲۵	۸۱٦۸	۳۹/۰	**۱۲٤۹**
ضریب تغییرات (درصد)	–	۲٦/۷	۲۰/۵	٦/۲	٦/۸	۱۷/٦	۱۲/۲	۱۲/٦	**۱۹/۹**

*, ** و ns به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪، و غیرمعنی دار

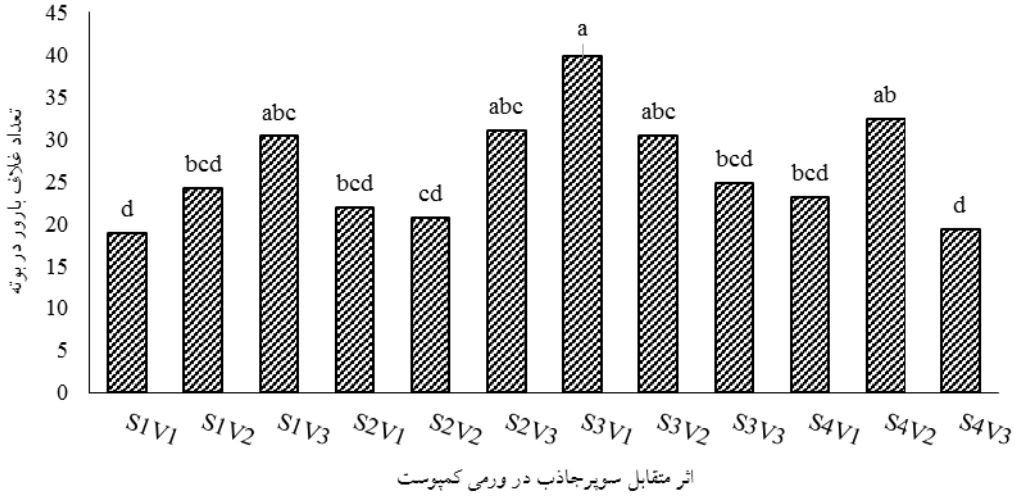


شکل ۱- نتایج مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف سوپرجاذب و ورمی‌کمپوست بر روی تعداد غلاف دو بذری در بوته نخود در شرایط دیم (S: کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب، S1: صفر، S2: ۱۰۰، S3: ۲۰۰ و S4: ۳۰۰؛ V: تن در هکتار ورمی کمپوست: V1: صفر، V2: ۷/۵ و V3: ۱۵)

تعداد غلاف دو بذری و تعداد غلاف بارور

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که اثر مقادیر مختلف سوپرجاذب بر تعداد غلاف دو بذری در سطح یک درصد معنی‌دار گردید و حداکثر تعداد غلاف دو بذری مربوط به مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب می باشد که نسبت به تیمار شاهد ۹۵/٤ درصد افزایش نشان داد. همچنین اثرات متقابل سوپرجاذب و ورمی‌کمپوست بر تعداد غلاف دو بذری در سطح یک درصد ار گردید و حداکثر تعداد غلاف دو بذری مربوط به سطح سوم سوپرجاذب (۲۰۰کیلوگرم در هکتار) و عدم مصرف کود ورمی‌کمپوست بدست آمد (شکل ۱). کود ورمی کمپوست بر تعداد غلاف دو بذری معنی‌دار نگردید. همچنین اثرات متقابل سوپرجاذب در ورمی کمپوست در سطح یک درصد معنی‌دار گردید و حداکثر تعداد غلاف بارور از سطح چهارم سوپرجاذب(۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و سطح سوم ورمی کمپوست (۷/۵ تن در هکتار) بدست آمد (شکل ۲). اثر مقادیر مختلف ورمی‌کمپوست بر تعداد غلاف بارور معنی دار نشد.با این وجود بیشترین میانگین مربوط به مصرف ۷/۵ تن ورمی‌کمپوست در هکتار و کمترین میانگین مربوط به تیمار شاهد بود. ویلسون (۲۰۰٤) در گیاه لوبیا قرمز مشاهده کرد که با کاربرد پلیمر سوپرجاذب تعداد دانه در غلاف افزایش یافت. تعداد دانه در غلاف از مهمترین اجزای عملکرد است که بیشترین تأثیر را بر تعداد دانه در واحد سطح و نهایتاً عملکرد دانه دارد (خادم و همکاران، ۱۳۹۰). بنابراین افزایش تعداد دانه در غلاف با کاربرد سوپرجاذب تأثیر زیادی بر افزایش عملکرد دانه داشته است. تأمین رطوبت کافی از طریق مصرف سوپرجاذب باعث بهبود فعالیت گره‌های تثبیت کننده نیتروژن

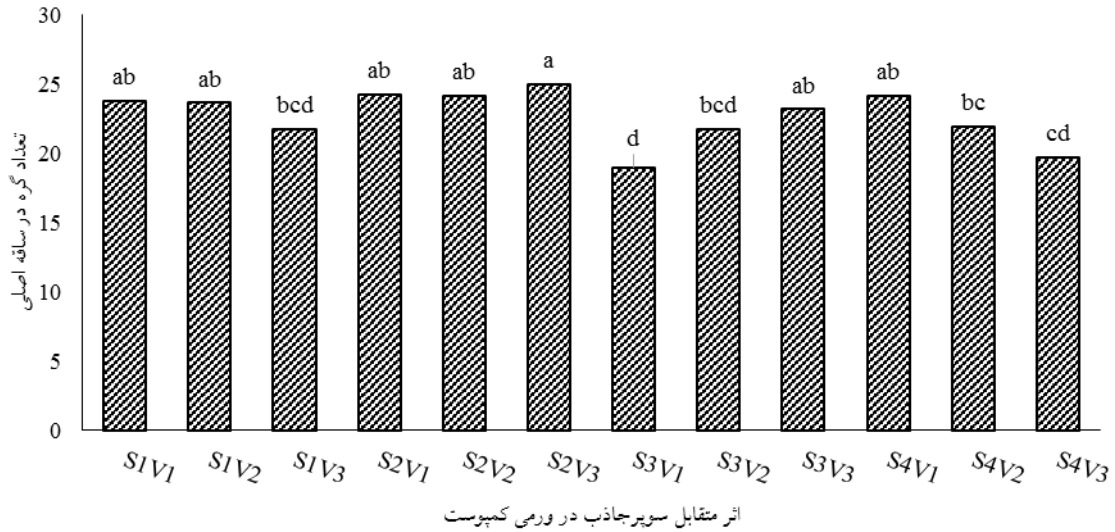
گردیده و این باعث فراهمی بیشتر نیتروژن برای گیاه می‌گردد. بنابراین از این طریق یکی از عوامل در باروری غلاف و تولید دانه یعنی عرضه مواد غذایی کافی برای گیاه تأمین می‌گردد (روستایی و همکاران، ۱۳۹۰). تأثیر ورمی‌کمپوست نیز بر روی میزان گل‌دهی و تعداد غلاف بارور در بوته نخود مثبت ارزیابی میگردد. به عبارت دیگر مصرف مقادیر مناسب ورمی‌کمپوست از طریق بهبود فعالیت‌های میکروبی خاک و تولید تنظیم کننده های رشد گیاه توسط این موجودات و نیز فراهمی جذب بیشتر عناصر غذایی، سبب افزایش میزان فتوسنتز و ماده خشک گیاهی گردیده که این مسئله در نهایت به افزایش گل‌دهی می‌انجامد (پزشکپور و همکاران،۱۳۹۲).



شکل ۲- نتایج مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف سوپرجاذب و ورمی‌کمپوست بر روی تعداد غلاف بارور در بوته نخود در شرایط دیم (S: کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب، S1: صفر، S2: ۱۰۰، S3: ۲۰۰ و S4: ۳۰۰؛ V: تن در هکتار ورمی کمپوست: V1: صفر، V2: ۷/۵ و V3: ۱۵)

تعداد گره در ساقه اصلی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که اثر مقادیر مختلف سوپر جاذب به تنهایی وهمچنین اثرات متقابل سوپر جاذب در ورمی‌کمپوست بر تعداد گره در ساقه اصلی در سطح یک درصد معنی‌دارگردید، ولی اثر مقادیر مختلف ورمی-کمپوست به تنهایی معنی‌دار نشد. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد بیشترین تعداد گره در ساقه اصلی از مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب بدست آمد. مقایسه میانگین اثرات متقابل بسیار معنی‌دار گردید و بیشترین تعداد گره در ساقه اصلی از مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب و ۱۵ تن در هکتار ورمی کمپوست بدست آمد که تفاوت معنی‌داری با ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب و ۷/۵ تن در هکتار ورمی‌کمپوست نداشت (شکل ۳) که می‌تواند ناشی از هم‌افزایی و تشدیدکنندگی کودهای زیستی باشد. سینا وهمکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که هرچه میزان طول روز و طول دوره رشد بیشتر شود، تعداد گره در ساقه گیاهان افزایش می‌یابد و چون هر گره یک واحد عمل کننده در ارتباط با جذب کربن و رشد دانه است. بنابراین افزایش سطح برگ در هر گره تولید غلاف، ممکن است به بهبود پتانسیل حقیقی دانه در نخود منتهی شود، افزایش طول دوره رشد رویشی گیاه باعث افزایش تعداد گره در ساقه اصلی می‌گردد (روبیول و همکاران، ۲۰۱۱).



شکل ۳- نتایج مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف سوپرجاذب و ورمی کمپوست بر روی تعداد گره در ساقه اصلی نخود در شرایط دیم (S: کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب، S1: صفر، S2: ۱۰۰، S3: ۲۰۰ و S4: ۳۰۰؛ V: تن در هکتار ورمی کمپوست: V1: صفر، V2: ۷/۵ و V3: ۱۵)

وزن صد دانه و عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس(جدول ۳) نشان داد که اثرات مقادیر مختلف سوپرجاذب و ورمی‌کمپوست بر وزن صد-دانه معنی‌دار نبود. با این وجود مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که بین سطوح مختلف سوپرجاذب اختلاف معنی‌داری وجود داشت و بیشترین وزن صد دانه (۳۶/۶ گرم) از مصرف ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب بدست آمد که در مقایسه با تیمار شاهد (۳۷/۲ گرم)، ۳/۷ درصد افزایش نشان داد. اثرات متقابل سوپرجاذب در ورمی‌کمپوست بر وزن صد دانه در سطح پنج درصد معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد وزن صد دانه به طور بارزی افزایش پیدا کرد و حداکثر وزن صد دانه از مصرف ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب به اضافه ۷/۵ تن در هکتار ورمی‌کمپوست بدست آمد (جدول ٤). نتایج حاصل از تجزیه واریانس(جدول ۳) نشان داد که اثرات مقادیر سوپرجاذب و ورمی‌کمپوست بر عملکرد دانه به ترتیب در سطح یک درصد و پنج درصد معنی‌دار گردید و همچنین اثرات متقابل سوپرجاذب در ورمی‌کمپوست بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین عملکرد دانه در سطوح مختلف سوپر جاذب بسیار معنی‌دار گردید و حداکثر عملکرد دانه (۸۳۱/٤ کیلوگرم در هکتار) از سطح سوم سوپرجاذب (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد (سطح اول)، ۲۰/٤ درصد افزایش نشان داد. همچنین مقایسه میانگین عملکرد دانه در سطوح مختلف ورمی‌کمپوست تفاوت معنی‌داری را نشان داد و حداکثر عملکرد دانه (۷۹۸/٤ کیلوگرم در هکتار) از سطح سوم کود ورمی کمپوست بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۱۲/۳ درصد افزایش نشان داد. علاوه بر این اثرات متقابل سوپرجاذب در ورمی کمپوست بر عملکرد دانه معنی‌دار گردید و حداکثر عملکرد دانه (۹٤۳/٦ کیلوگرم در هکتار) از سطح سوم سوپرجاذب و عدم مصرف ورمی‌کمپوست بدست آمد (جدول ٤). از این رو مشاهده می شود کاربرد توأم این دو فاکتور تأثیر مثبتی در افزایش وزن صد دانه داشته است. در این خصوص می‌توان اظهار داشت بین سوپرجاذب و ورمی‌کمپوست یک رابطه هم افزایشی و تشدید کننده وجود داشته که موجب فعالیت هر دو در خاک گشته و سپس از طریق افزایش جذب عناصر معدنی میزان فتوسنتز گیاه افزایش یافته که در نهایت موجب بهبود وزن صد دانه نخود گردیده است. گیاه نخود در مرحله گل‌دهی و تشکیل غلاف، نسبت به تنش رطوبت بسیار حساس بوده و هرگونه تنش رطوبتی در این مرحله باعث عقیم شدن گل‌ها و عدم تکامل بذرها شده و نهایتاً وزن صد دانه را تحت تأثیر قرار داده و تعداد غلاف، تعداد دانه، شاخص برداشت و در نتیجه عملکرد دانه کاهش می‌یابند (اُلد و همکاران، ۱۹۸۸). مصرف ورمی‌کمپوست نیز از طریق تأثیر بر قدرت جذب نگهداری و تراکم بالای رطوبت و عناصر غذایی مانند نیتروژن ، فسفر و پتاس بر روی افزایش اجزای عملکرد نخود نظیر تعداد غلاف، وزن صد دانه و بیوماس اثر گذاشته و موجب بهبود عملکرد دانه گردیده است که این نتایج با جات و اهلاوات (۲۰۰٦) و پزشکپور و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد که نشان

دادند که استفاده از ورمی‌کمپوست منجر به افزایش عملکرد و اجزای عملکرد گیاه نخود شد.

جدول ٤- نتایج مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف سوپرجاذب و ورمی‌کمپوست بر روی وزن صددانه و عملکرد دانه نخود در شرایط دیم (S: کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب، S1: صفر، S2: ۱۰۰، S3: ۲۰۰ و S4: ۳۰۰؛ V: تن در هکتار ورمی کمپوست: V1: صفر، V2: ۷/۵ و V3: ۱۵)

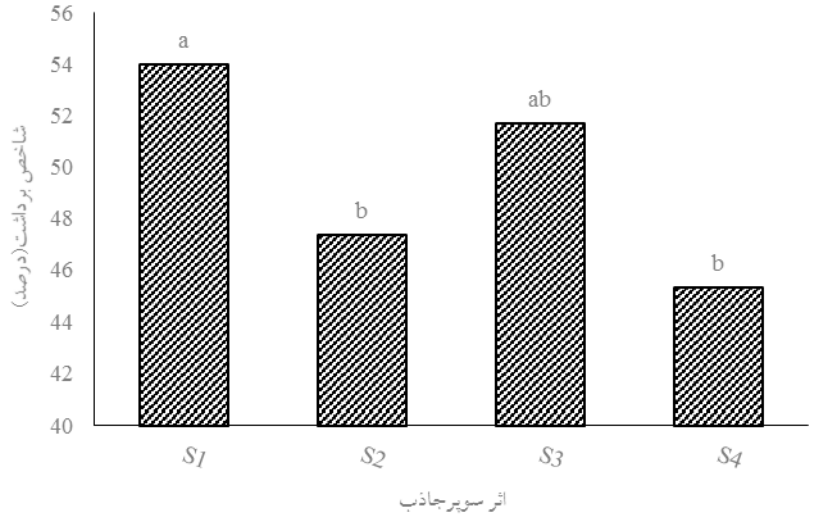
	S4V3	S4V2	S4V1	S3V3	S3V2	S3V1	S2V3	S2V2	S2V1	S1V2	S1V1	S1V1
وزن صد دانه (گرم)	۳۷/۰bc	٤۱/۸a	۳۷/۲bc	۳٤/۲c	۳٦/۷bc	/٥abc ۳۸	۳۸/۰abc	۳٥/٥bc	۳۷/۷abc	۳۹/۰ab	۳٦/۱bc	۳٦/٦bc
عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	۷۸۰a-d	۸۳٦a-c	۷۰۷c-e	۷٦۷b-d	۷۸۳a-d	۹٤۳a	۷۳۹b-d	٥٥۱ef	٦۸٥c-e	۹٥۷ab	٦٥۹d-f	٥۰٤f
عملکرد زیست توده (کیلوگرم در هکتار)	۱٥۹۳a-c	۱۹۹٦a	۱٥۷٥a-c	۱٤۸۷bc	۱٤۹۳bc	۱۸۳۷ab	۱٥٦٤a-c	۱۲۹۹cd	۱۳۱۰cd	۱٦٤۲a-c	۱۲۲۹cd	۱۰۰۱d

عملکرد زیست توده

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می دهد که اثر سطوح مختلف سوپرجاذب به تنهایی و اثرات متقابل سوپرجاذب در ورمی کمپوست بر عملکرد زیست توده، به ترتیب در سطح یک درصد و پنج درصد معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین‌ها نشان می دهد حداکثر عملکرد زیست توده (۱٦۰٦/۳ کیلوگرم در هکتار) مربوط به مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب بود که نسبت به تیمار شاهد ۲٤/٤ درصد افزایش نشان داد. همچنین در اثرات متقابل بیشترین عملکرد زیست توده (۱۹۹٦/۱ کیلوگرم در هکتار) از مصرف ۳۰۰ کیلو گرم در هکتار سوپرجاذب + ۷/۵ تن ورمی‌کمپوست بدست آمد (جدول ٤). اثر فاکتور ورمی کمپوست به تنهایی بر عملکرد زیست توده معنی‌دار نگردید ولی با این وجود بیشترین عملکرد زیست‌توده از مصرف ۱۵ تن در هکتار ورمی‌کمپوست بدست آمد که نسبت به شاهد ۹/۸ درصد افزایش نشان داد. در رابطه با اثر ورمی‌کمپوست، در پژوهشی که با استفاده از مقادیر مختلف ورمی‌کمپوست بر روی گیاه ریحان صورت گرفته، انوار و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که مصرف ۵ تن در هکتار ورمی‌کمپوست همراه کود شیمیایی (نیتروژن، فسفر و پتاسیم به میزان ۵۰، ۲۵ و ۲۵ کیلوگرم در هکتار) برتری محسوسی از نظر عملکرد زیست‌توده نسبت به تیمار شاهد داشت آنها اظهار داشتند که افزودن ورمی‌کمپوست به خاک با بهبود بخشیدن به شرایط بیولوژیکی خاک، ضمن فراهمی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، موجبات افزایش رشد پیکره رویشی و تولید بیوماس را نیز فراهم آورده است. یافته های کوماوات و همکاران (۲۰۰٦) نیز مؤید آن بود که استفاده از ورمی‌کمپوست بر روی گیاه جو، موجب بهبود چشمگیری در عملکرد زیست‌توده گردید به طوری که آنها این تأثیر مثبت را به قابلیت تحریک کنندگی فعالیت میکروب‌های مفید خاک توسط ورمی‌کمپوست و توانایی آن در بهبود جذب عناصر معدنی و پر مصرف و کم مصرف نسبت دادند.

شاخص برداشت

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس(جدول ۳) اثر سطوح مختلف سوپرجاذب بر شاخص برداشت در سطح پنج درصد معنی دار گردید. ولی اثر فاکتور ورمی‌کمپوست و اثرات متقابل سوپرجاذب و ورمی‌کمپوست بر شاخص برداشت معنی-دار نگردید.مقایسه میانگین نشان می دهد شاخص برداشت در سطوح سوپرجاذب معنی‌دار گردید (شکل ٤). به نظر می رسد که مصرف سوپرجاذب از طریق بهبود رشد و افزایش عملکرد بیولوژیک موجب کاهش در شاخص برداشت گردیده باشد. نتایج بیانگر آن است که افزایش عملکرد دانه در تیمار مصرف سوپرجاذب، می‌تواند ناشی از بهبود اجزاء عملکرد نخود بوده باشد. نتایج کاپور و همکاران (۲۰۰٤) مؤید این مطلب است که تیمار سوپرجاذب منجر به افزایش شاخص برداشت گیاه نخود گردید. الهیاری و همکاران (۱۳۹۲) معتقدند با دسترسی بهتر گیاه به آب و مواد غذایی توسط سوپرجاذب هر دو صفت عملکرد دانه و عملکرد زیستی افزایش یافته و در نهایت شاخص برداشت نیز افزایش می یابد به نظر می‌رسد پلیمر سوپرجاذب با فراهم نمودن رطوبت لازم برای گیاه در طی پر شدن دانه سبب افزایش عملکرد دانه و در نتیجه افزایش شاخص برداشت می‌شود.



شکل ٤- نتایج مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف سوپرجاذب شاخص برداشت نخود در شرایط دیم (S: کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب، S1: صفر، S2: ۱۰۰، S3: ۲۰۰ و S4: ۳۰۰)

نتیجه گیری

با توجه به مخاطرات زیست محیطی و انرژی بالای تولید کودهای شیمیایی مسلماً استفاده از کودهای زیستی و آلی می تواند در کوتاه مدت و بلند مدت فواید بسیاری داشته باشد و در کشاورزی پایدار و تولید محصولات ارگانیک نقش مهمی را ایفا می‌کند. کودهای آلی و پلیمرهای سوپرجاذب از جمله مواد مناسب برای افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک هستند. بنابر نتایج این آزمایش مقایسه میانگین تیمارها نشان می‌دهد که حداکثر عملکرد دانه (۹٤۳/٦ کیلوگرم در هکتار) مربوط به سطح سوم سوپرجاذب (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و عدم مصرف ورمی‌کمپوست می باشد که نسبت به شاهد افزایش نشان می-دهد. بنابر نتایج آزمایش مقایسه میانگین ها نشان می‌دهد که حداکثر عملکرد دانه (۸۳۱/٤ کیلوگرم در هکتار) مربوط سطح سوم سوپرجاذب می‌باشد که نسبت به تیمار شاهد ۲۰/٤ درصد افزایش نشان داد. همچنین حداکثر عملکرد دانه(۷۹۸/٤ کیلوگرم در هکتار) از سطح سوم ورمی کمپوست (۱۵ تن در هکتار) بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۱۲/۳ درصد افزایش نشان داد. بر اساس نتایج این تحقیق، استفاده از ورمی‌کمپوست و سوپرجاذب در گیاه نخود در شرایط دیم، موجب بهبود چشمگیر عملکرد و شاخص‌های عملکردی گردید، این تأثیر مثبت می تواند به قابلیت تحریک کنندگی فعالیت میکروب‌های مفید خاک توسط ورمی‌کمپوست و توانایی آن در بهبود جذب عناصر معدنی پر مصرف و کم مصرف و همچنین توانایی در جذب و نگهداری آب نسبت داده شود.

منابع

امینی‌زاده، م.، ریاحی، ا.، مهرپرور، ح. ا. و ا. کرمی. ۱۳۹۲. بررسی مزیت مقیاس، مزیت کارایی، مزیت جمعی تولید نخود در ایران. پنجمین همایش ملی حبوبات. صفحه ۱۹٤-۱۹۱.

بی‌نام. ۱۳۹٤. آمارنامه محصولات کشاورزی، وزرات جهاد کشاورزی.

بی‌نام. ۱۳۹۵. آمار سالانه هواشناسی استان لرستان. سازمان هواشناسی کشور.

پزشکپور، پ.، اردکانی، م.ر. و ف. پاک نژاد. ۱۳۹۲. بررسی تأثیر ورمی کمپوست، همزیستی میکوریزایی و حل فسفات زیستی بر عملکرد کمی و کیفی نخود پاییزه در شرایط دیم. پایان نامه دکتری زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج. ۲۱٤ صفحه.

خادم، ع.، رمرودی، م. و ا. گلوی. ۱۳۹۰. تأثیر تنش خشکی و کاربرد نسبت‌های مختلف کود دامی و پلیمر سوپرجاذب بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای(*Zea mays* L.). مجله علوم گیاهان زراعی ایران. جلد ٤۲، شماره ۱: ۱۲۳-۱۱۵.

روستایی، خ. ه.، موحد دهنوی، ا.، خادم، ا.، اولیایی، ه. ۱۳۹۰. اثرات مصرف سطوح مختلف سوپرجاذب و کود آلی روی مشخصه‌های کیفی . عملکرد دانه سویا تحت آبیاری محدود. یازدهمین کنگره علوم زراعی. دانشگاه شهید بهشتی، تهران، اردیبهشت ۱۳۹۰.

محمدی، م.، مقدم، ج.، مجنون حسینی، ن، احمدی، ع. و ک. خاوازی.۱۳۹۰. بررسی تأثیر کودهای فسفری شیمیایی و زیستی بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم عدس در شرایط متفاوت رطوبتی. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. جلد ٤٢، شماره ٤: ٨٥٥-٨٤٥ .

اله دادی، ا. و ب. موذن قمصری. ١٣٨٤. بررسی تاثیر مقادیر مختلف سوپر آب آ- ٢٠٠ و سطوح مختلف آبیاری بر رشد و عملکرد ذرت علوفه‌ای (*Zea mays* L.). مجموعه مقالات سومین دوره تخصصی ـ آموزشی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیوروزل های سوپر جاذب تهران، ایران.

الهیاری، س.، گلچین، ا. و ع. واعظی. ۱۳۹۲. مطالعه تاثیر کاربرد پلیمر سوپرجاذب آب بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم نخود تحت شرایط دیم مجله پژوهش های تولید گیاهی. جلد۱، شماره ۲۰: ٦٥-٥٨.

Akibode, C. S. 2011. Trends in the production, trade, and consumption of food legume cropsin Sub-Saharan Africa. Michigan State University in partial. Food, and Resource Economics. 76pp.

Anwar, M., Prata, D. D., Chand, S., Alpesh, K., Naqvi, A. A. and S. P. S. Khanuja. 2005. Effect of organic manures and inorganic fertilizer on growth, herb and oil yield, nutrient accumulation, and oil quality of French basil. Comm. Soil Sci. and Plant Anal. 36 (13-14):1737-1746.

Auld, D. L., B. L. Betlis, J. E. Crock and K. D. Kephart. 1988. Planting date and temperature effects on germination, emergence, and seed yield of chickpea. Agron .J. 80: 909-914.

Cavender, N. D., R. M. Atiyeh and M. Kince. 2003. Vermicompost stimulates mycorrhizal colonization of roots of sorghum bicolor at the expense of plant growth. Pedobiologia. 47:85-89.

Jat, R. S. and I. P. S. Ahlawat. 2006. Direct and residual effect of vermicompost, biofertilizers and phosphorus on soil nutrient dynamics and productivity of chickpea –fodder maize sequence, J. of Sus. Agri., 28 (1): 41-54.

Kapoor, R., Giri, B. and K.G. Mukergi. 2004. Improved growth and essential oil yield and quality in *foeniculum vulgare* mill on mycorrhizal inoculation supplemented with P-fertilizer. Biores. Tech. 33: 307-311.

Kumawat, P. D., N. L. Jat and S.S. Yadavi. 2006. Effect of organic manure and nitrogen fertilization on growth, yield and economics of barley (*Hordeum vulgare*). Indian J. Agric. Sci. 76(4): 226-229.

Nayyar, H., Singh, S., Kaur, S., Kumar, S., and H. D. Upadhyaya. 2006. Differential sensitivity of macrocarpa and microcarpa types of chickpea (*Cicer arietinum* L.) to water stress: association of contrasting stress response with oxidative injury. J. Integrant Plant Biol. 48: 1318-1329.

Robiul Islam, M.R., Hu, Y., Mao, S., Jia, P., Eneji, A. E., and X. Xue. 2011. Effects of water-saving superabsorbent polymer on antioxidant enzyme activities and lipid peroxidation in corn (*Zea max* L.) under drought stress. J. Sci. Food Agric. 91: 813-819.

Sepaskhah, A.R., and A.R. Bazrafshan-Jahromi2006. Controlling Runoff and Erosion in Sloping Land with Polyacrylamide under a Rainfall Simulator. Bio-systems engineering. 93: 469-474.

Sinha, J. C. K. Biswas, A. Ghosh and A. Saha. 2010. Efficacy of vermicompost against Fertilizers on Cicer and Pisum and on population diversity of N2 Fixing bacteria. J. Environ. Boil. 31:287-292.

Wilson, R. 2004. The Arbortum at flag staff extention Bulletin No:91-99.

Wu, L., Liu, M. Z. and R. Liang. 2008. Preparation and properties of a double-coated slowrelease NPK compound fertilizer with superabsorbent and water-retention. Biores. Tech. 99: 547–554.

Wu, S. C., Cao, Z. H., Li, Z. G., Cheung, K. C. and M. H. Wong. 2005. Effects of biofertilizer containing N-Fixer, P and K Solubilizers and Am Fungi on maize growth: a greenhouse trial. Geoderma, 125(1-2): 155-166.

Zaller, J. G. 2007. Vermicompost as a substitute for peat in potting media: Effects on germination, biomass allocation, yields and fruit quality of three tomato varieties. Scientica Horticulturea. 112:191-199.

Effect of superabsorbent combination and vermicompost on yield and yield components of chickpea under dry land farming conditions

M. Farhadi[1], P. Pezeshkpour[2]

Received: 2017-1-31 Accepted: 2017-10-16

Abstract

In order to study the effects of superabsorbent polymer and vermicompost on yield and yield components of chickpea (var. Gerit), an experiment was conducted as factorial based on completely randomized block design with three replications during the 2014-2015 growing seasons in Alashtar town, Lorestan, Iran. First factor was superabsorbent polymer at four levels (including control, 100, 200 and 300 kg/ha) and second factor was vermicompost at three levels (including control, 7.5 and 15 ton/ha). According to the results, mean comparison showed that the highest grain yield (943.6 kg/ha) was associated to third level of superabsorbent (200 kg/ha) and non-application of vermicompost indicating increase compared to control. Based on results, the highest grain yield (831.4 kg/ha) was related to third level of superabsorbent representing 20.4 percent increase compared to control. Also, highest grain yield (798.4 kg/ha) observed in 15 ton/ha vermicompost representing 12.3 percent increase compared to control. Application of vermicompost and superabsorbent in wheat at dry land farming conditions, caused prominent improvement in growth and growth indices. This positive impact could be attributed to stimulating activity of soil beneficial microbes through vermicompost and its ability to improving macro- and micro-nutrients uptake as well as ability to absorbing and holding water.

Keywords: nutrients, water uptake, water holding capacity, porosity, organic matter, yield, wheat

1- Graduated Student of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture, Khorram Abad Branch, Islamic Azad University, Khorram Abad, Iran

2- Assistant Professor, Lorestan Agriculture and Natural Resources Research Center, Khorram Abad, Iran