



## بررسی تأثیر تلفیق پلیمرهای سوپرچاذب و ورمی کمپوست بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط دیم

مهناز فرهادی<sup>۱</sup>، پیام پزشکیپور<sup>۲</sup>

دریافت: ۹۵/۱۱/۱۲ پذیرش: ۹۶/۷/۲۴

### چکیده

به منظور بررسی اثرات مختلف پلیمر سوپرچاذب و کود ورمی کمپوست 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 سوپرچاذب در چهار سطح (عدم استفاده (شاهد)، ۷/۵ و ۱۵ تن در هکتار) بود. بنابر نتایج این آزمایش مقایسه میانگین تیمارها نشان می‌دهد که حداکثر عملکرد سطح (عدم استفاده (شاهد)، ۷/۵ و ۱۵ تن در هکتار) مربوط به سطح سوم سوپرچاذب (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و عدم مصرف ورمی کمپوست می‌باشد که نسبت به شاهد افزایش نشان می‌دهد. بنابر نتایج آزمایش مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که حداکثر عملکرد دانه (۸۳۱/۴ کیلوگرم در هکتار) مربوط به سطح سوم سوپرچاذب می‌باشد که نسبت به تیمار شاهد ۲۰/۴ درصد افزایش نشان داد. همچنین حداکثر عملکرد دانه (۷۹۸/۴ 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. استفاده از ورمی کمپوست و سوپرچاذب در گیاه نخود در شرایط دیم، موجب بهبود چشمگیر عملکرد و شاخص‌های عملکردی گردید، این تأثیر مثبت می‌تواند به قابلیت تحریک کنندگی فعالیت میکروبیوم‌های مفید خاک توسط ورمی کمپوست 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. پزشکیپور. ۱۳۹۸. بررسی تأثیر تلفیق پلیمرهای سوپرچاذب و ورمی کمپوست بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط دیم. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۸: ۴۶-۳۷.

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 ۴/۴۶ درصد از کل سطح محصولات زراعی و حدود ۶۴/۳ درصد از کل سطح برداشت حبوبات می‌باشد (بی نام، ۱۳۹۴). محصول نخود به دو صورت آبی و دیم در ایران کشت می‌شود که ۹۸/۲۸ درصد به صورت دیم و بقیه کشت آبی می‌باشد. 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 (۱۰-۶ 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 پاسنگویی به برم‌ترین 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 و بیولوژیکی به همراه کاربرد بهینه از کودهای شیمیایی، اهمیت زیادی در حفظ باروری و ساختمان خاک، فعالیت حیاتی و ظرفیت نگهداری آب در خاک 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 ورمی‌کمپوست 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 معنی‌داری در ۱۰۰ روز بعد از نشاء کاری

افزایش یافت. کاوندز 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 می‌سازد 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 می‌باشد. کودهای آلی و پلیمرهای سوپرجاذب از جمله مواد مناسب برای افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک هستند (سپاسخواه و بذرافشان، ۲۰۰۶). سوپرجاذب‌ها به عنوان یک ماده افزودنی به خاک جهت بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن، حدود ۲۰۰ تا ۴۰۰ 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، ۱۳۸۴).

پلیمرهای سوپرجاذب باعث افزایش ماندگاری آب در خاک گشته و تعداد آبیاری را تا ۵۰ درصد کاهش میدهند (نایار و همکاران، ۲۰۰۶). 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، ۱۰/۶۸ 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 تبدالی 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 ۱۳۹۴-۱۳۹۳ در شهرستان سلسله با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۴۹ دقیقه و ارتفاع از سطح دریا ۱۵۶۷ متر به اجرا در آمد. این منطقه با داشتن زمستان‌های سرد و مرطوب و تابستان‌های گرم و خشک جزء مناطق معتدل سرد کشور محسوب می‌گردد 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

سوپرچاذب در چهار سطح (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و فاکتور ورمی کمپوست در سه (سطح صفر، ۷/۵ و ۱۵ تن در هکتار) اعمال شد. هرکرت آزمایشی شامل ۴ خط کشت، ۴ متری با فاصله ۳۰ سانتی متر، فاصله بین بوته‌ها روی خط کاشت ۱۰ سانتی‌متر، فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر و فاصله بین کرت‌های مجاور ۱ متر منظور شد و هر بلوک حاوی ۱۲ کرت و کل آزمایش ۳۶ کرت داشت. نمونه‌ای از خاک مزرعه از عمق ۰-۴۰ سانتی متری تهیه شده و مورد تجزیه فیزیکی و شیمیایی قرار گرفت (جدول ۱). یک نمونه از ورمی کمپوست 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 ۰-۴۰ سانتی-

متری						
نیترژن	فسفر	پتاسم	منگنز	آهن	روی	مس
۰/۰۲۸	۸/۰	۱۹۹	۱۳/۱	۶/۹۳	۰/۸۹	۱/۶۵

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

هدایت الکتریکی (dS/m)	pH	کربن آلی (%)	نیترژن (%)	فسفر P2O5 (%)	پتاسیم K2O (%)	منگنز	آهن	روی	مس
۱/۳	۷	۳۷/۸	۵/۳	۰/۱۸	۳/۲۵	۱۴-۲۵	۶/۹۳	۲۸-۴۰	۶-۱۰

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 آماری MSTATC و Minitab14 انجام گرفت. در این تحقیق مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای و در سطح پنج درصد گرفت.

## نتایج و بحث

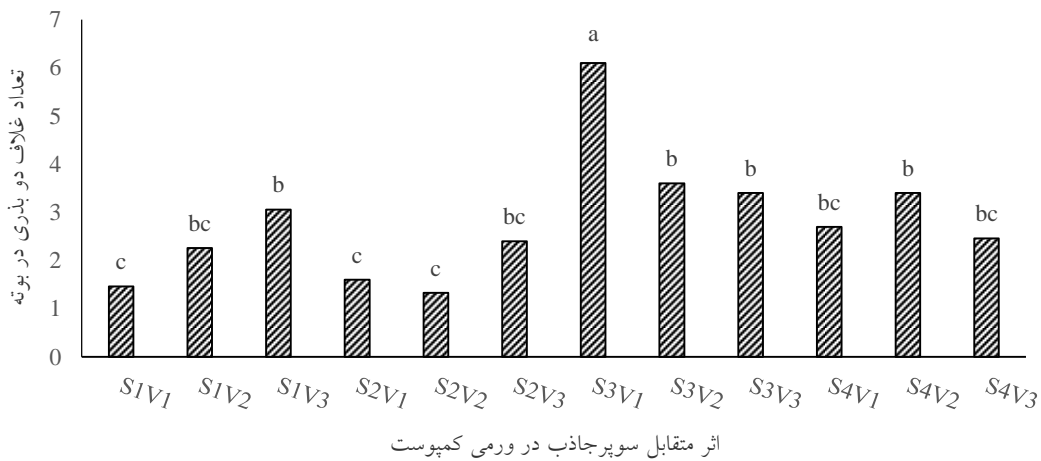
جدول ۳ نتایج تجزیه واریانس بررسی تأثیر سوپرچاذب و ورمی کمپوست و اثر متقابل آنها بر روی عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط دیم را نشان می‌دهد که مورد بررسی قرار می‌گیرند.

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 ذکر شده و بعد از گونیا کردن زمین جداسازی و تعیین می‌گردد و در 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. سوپرچاذب آکوازورب از شرکت بشری امین نماینده انحصاری سوپرچاذب SNF فرانسه در ایران، و کود ورمی کمپوست 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، شاخص‌هایی عملکردی و اجزای عملکردی از قبیل عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، وزن صدانه، طول پدانکل

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس بررسی تاثیر سوپرچاذب و ورمی کمپوست 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*	۳۱۸۵۶۸*	۱۷۰۵۷۴**	۱۱۶/۱ns	۱۱۸۵۷**
سوپرچاذب	۳	۱۱/۵**	۱۱۱/۹*	۷/۷ns	۱۷/۲**	۳۴۷۹۹۴**	۵۵۸۳۵**	۱۴۱/۲*	۲۳۸۶ns
ورمی کمپوست	۲	۰/۳ns	۲/۹ns	۰/۹ns	۰/۷ns	۵۹۱۲۱ns	۳۱۹۰۱*	۲۶/۸ns	۶۹۴ns
سوپرچاذب×ورمی کمپوست	۶	۳/۲**	۱۶۶/۲**	۱۶/۳*	۱۰/۸**	۲۰۴۷۷۲*	۵۳۷۸۷**	۴۱/۰ns	۷۴۶**
خطای کل	۲۲	۰/۵	۲۹/۲	۵/۳	۲/۴	۶۳۴۲۵	۸۱۶۸	۳۹/۰	۱۲۴۹
ضریب تغییرات (درصد)	-	۲۶/۷	۲۰/۵	۶/۲	۶/۸	۱۷/۶	۱۲/۲	۱۲/۶	۱۹/۹

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



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

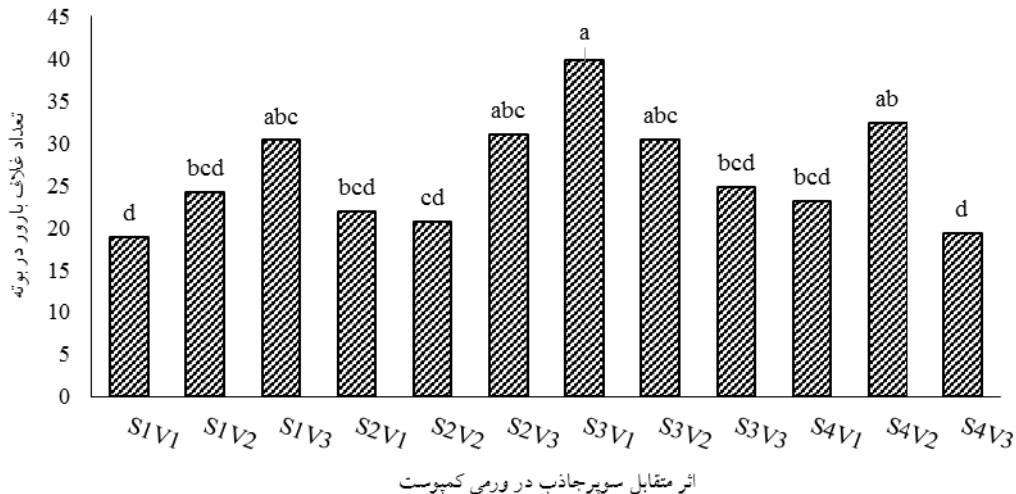
از سطح چهارم سوپرچاذب (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و سطح سوم ورمی کمپوست (۷/۵ تن در هکتار) بدست آمد (شکل ۲). اثر مقادیر مختلف ورمی کمپوست بر تعداد غلاف بارور معنی دار نشد. با این وجود بیشترین میانگین مربوط به مصرف ۷/۵ تن ورمی کمپوست در هکتار و کمترین میانگین مربوط به تیمار شاهد بود. ویلسون (۲۰۰۴) در گیاه لوبیا قرمز مشاهده کرد که با کاربرد پلیمر سوپرچاذب 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 سوپرچاذب تأثیر زیادی بر افزایش عملکرد دانه داشته است. تأمین رطوبت کافی از طریق مصرف سوپرچاذب باعث بهبود فعالیت گره‌های تثبیت کننده نیتروژن

#### تعداد غلاف دو بذری و تعداد غلاف بارور

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که اثر مقادیر مختلف سوپرچاذب بر تعداد غلاف دو بذری در سطح یک درصد معنی‌دار گردید و حداکثر تعداد غلاف دو بذری مربوط به مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرچاذب می باشد که نسبت به تیمار شاهد ۹۵/۴ درصد افزایش نشان داد. همچنین اثرات متقابل سوپرچاذب و ورمی کمپوست بر تعداد غلاف دو بذری در سطح یک درصد ار گردید و حداکثر تعداد غلاف دو بذری مربوط به سطح سوم سوپرچاذب (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و عدم مصرف کود ورمی کمپوست بدست آمد (شکل ۱). کود ورمی کمپوست بر تعداد غلاف دو بذری معنی‌دار نگردید. همچنین اثرات متقابل سوپرچاذب در ورمی کمپوست در سطح یک درصد معنی‌دار گردید و حداکثر تعداد غلاف بارور

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).

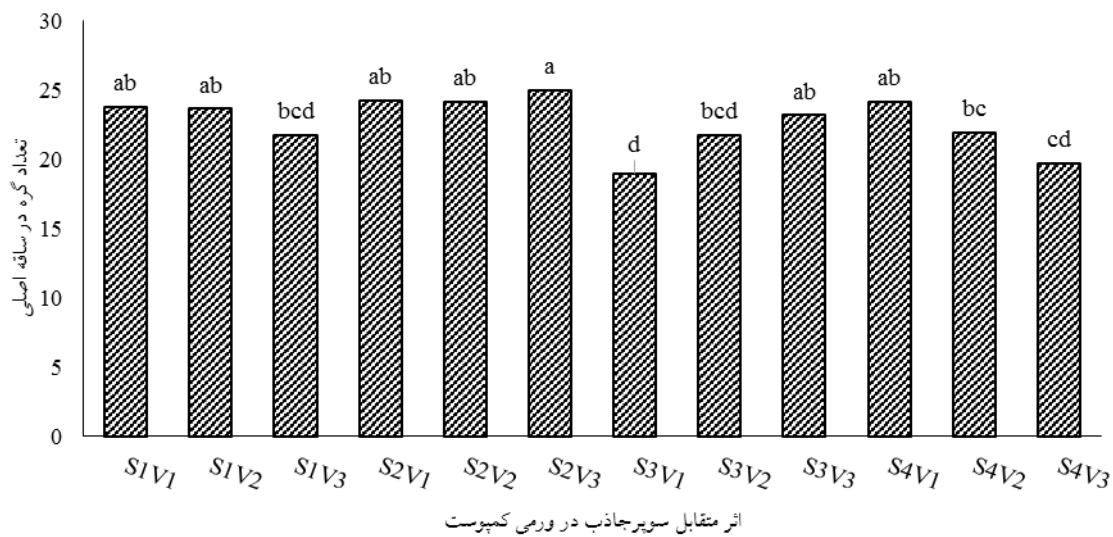
گردیده و این باعث فراهمی بیشتر نیتروژن برای گیاه می‌گردد. بنابراین از این طریق یکی از عوامل در باروری غلاف و تولید دانه یعنی عرضه مواد غذایی کافی برای گیاه تأمین می‌گردد (روستایی و همکاران، ۱۳۹۰). تأثیر ورمی کمپوست نیز بر روی میزان گل‌دهی و تعداد غلاف بارور در بوته نخود مثبت ارزیابی می‌گردد. به عبارت دیگر مصرف مقادیر مناسب ورمی کمپوست از



شکل ۲- نتایج مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف سوپر جاذب و ورمی کمپوست بر روی تعداد غلاف بارور در بوته نخود در شرایط دیم (S: کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب، 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 در هکتار سوپر جاذب و ۷/۵ تن در هکتار ورمی کمپوست نداشت (شکل ۳) که می‌تواند ناشی از هم‌افزایی و تشدیدکنندگی کودهای زیستی باشد. سینا و همکاران (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).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که اثر مقادیر مختلف سوپر جاذب به تنهایی و همچنین اثرات متقابل سوپر جاذب در ورمی کمپوست بر تعداد گره در ساقه اصلی در سطح یک درصد معنی‌دار گردید، 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 سوپر جاذب و ۱۵ تن در هکتار ورمی کمپوست بدست آمد که تفاوت معنی‌داری با ۱۰۰ کیلوگرم



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

از سطح سوم کود ورمی کمپوست بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۱۲/۳ درصد افزایش نشان داد. علاوه بر این اثرات متقابل سوپر جاذب در ورمی کمپوست بر عملکرد دانه معنی‌دار گردید و حداکثر عملکرد دانه (۹۴۳/۶ کیلوگرم در هکتار) از سطح سوم سوپر جاذب و عدم مصرف ورمی کمپوست بدست آمد (جدول ۴). از این رو مشاهده می‌شود کاربرد توأم این دو فاکتور تأثیر مثبتی در افزایش وزن صد دانه داشته است. در این خصوص می‌توان اظهار داشت بین سوپر جاذب و ورمی کمپوست یک رابطه هم افزایی 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 (آلد و همکاران، ۱۹۸۸). مصرف ورمی کمپوست 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 (۲۰۰۶) و پزشکیپور و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد که نشان

#### وزن صد دانه و عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که اثرات مقادیر مختلف سوپر جاذب و ورمی کمپوست بر وزن صد-دانه معنی‌دار نبود. با این وجود مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که بین سطوح مختلف سوپر جاذب اختلاف معنی‌داری وجود داشت و بیشترین وزن صد دانه (۳۶/۶ گرم) از مصرف ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب بدست آمد که در مقایسه با تیمار شاهد (۳۷/۲ گرم)، ۳/۷ درصد افزایش نشان داد. اثرات متقابل سوپر جاذب در ورمی کمپوست 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 سوپر جاذب به اضافه ۷/۵ تن در هکتار ورمی کمپوست بدست آمد (جدول ۴). نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که اثرات مقادیر سوپر جاذب و ورمی کمپوست بر عملکرد دانه به ترتیب در سطح یک درصد و پنج درصد معنی‌دار گردید و همچنین اثرات متقابل سوپر جاذب در ورمی کمپوست 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 (۸۳۱/۴ کیلوگرم در هکتار) از سطح سوم سوپر جاذب (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد (سطح اول)، ۲۰/۴ درصد افزایش نشان داد. همچنین مقایسه میانگین عملکرد دانه در سطوح مختلف ورمی کمپوست تفاوت معنی‌داری را نشان داد و حداکثر عملکرد دانه (۷۹۸/۴ کیلوگرم در هکتار)

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

جدول ۴- نتایج مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف سوپر جاذب و ورمی کمپوست بر روی وزن صددانه و عملکرد دانه نخود در شرایط دیم (S): کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب، S1: صفر، S2: ۱۰۰، S3: ۲۰۰ و S4: ۳۰۰؛ V: تن در هکتار ورمی کمپوست: V1: صفر، V2: ۷/۵ و V3: ۱۵

S1V1	S1V1	S1V2	S2V1	S2V2	S2V3	S3V1	S3V2	S3V3	S4V1	S4V2	S4V3	
۳۶۷bc	۳۶۷bc	۳۹/۰ab	۳۷/۷abc	۳۵/۵bc	۳۸/۰abc	/۵abc ۳۸	۳۶۷bc	۳۴/۲c	۳۷/۲bc	۴۱/۸a	۳۷/۰bc	وزن صد دانه (گرم)
۵۰۴f	۶۵۹d-f	۹۵۷ab	۶۸۵c-e	۵۵۱ef	۷۳۹b-d	۹۴۳a	۷۸۳a-d	۷۶۷b-d	۷۰۷c-e	۸۳۶a-c	۷۸۰a-d	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۱۰۰۱d	۱۲۲۹cd	۱۶۴۲a-c	۱۳۱۰cd	۱۲۹۹cd	۱۵۶۴a-c	۱۸۳۷ab	۱۴۹۳bc	۱۴۸۷bc	۱۵۷۵a-c	۱۹۹۶a	۱۵۹۳a-c	عملکرد زیست توده (کیلوگرم در هکتار)

#### عملکرد زیست توده

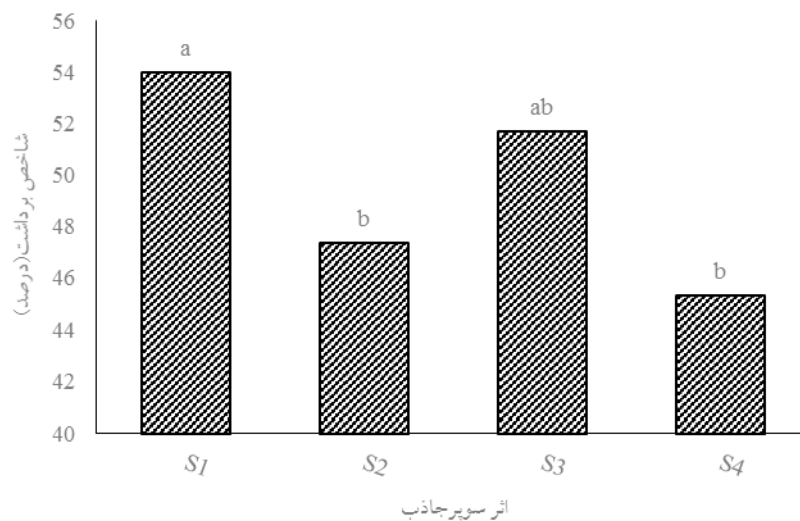
نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می دهد که اثر سطوح مختلف سوپر جاذب به تنهایی و اثرات متقابل سوپر جاذب در ورمی کمپوست بر عملکرد زیست توده، به ترتیب در سطح یک درصد و پنج درصد معنی دار گردید. مقایسه میانگین ها نشان می دهد حداکثر عملکرد زیست توده (۱۶۰۶/۳) کیلوگرم در هکتار) مربوط به مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب بود که نسبت به تیمار شاهد ۲۴/۴ درصد افزایش نشان داد. همچنین در اثرات متقابل بیشترین عملکرد زیست توده (۱۹۹۶/۱) کیلوگرم در هکتار) از مصرف ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب + ۷/۵ تن ورمی کمپوست بدست آمد (جدول ۴). اثر فاکتور ورمی کمپوست به تنهایی بر عملکرد زیست توده معنی دار نگردید ولی با این وجود بیشترین عملکرد زیست توده از مصرف ۱۵ تن در هکتار ورمی کمپوست بدست آمد که نسبت به شاهد ۹/۸ درصد افزایش نشان داد. در رابطه با اثر ورمی کمپوست، در پژوهشی که با استفاده از مقادیر مختلف ورمی کمپوست بر روی گیاه ریحان صورت گرفته، انوار و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که مصرف ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست همراه کود شیمیایی (نیتروژن، فسفر و پتاسیم به میزان ۵۰، ۲۵ و ۲۵ کیلوگرم در هکتار) برتری محسوسی از نظر عملکرد زیست توده نسبت به تیمار شاهد داشت آنها اظهار داشتند که افزودن ورمی کمپوست 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 (۲۰۰۶) نیز مؤید آن بود که استفاده از ورمی کمپوست بر روی گیاه جو، موجب بهبود چشمگیری در

عملکرد زیست توده گردید به طوری که آنها این تأثیر مثبت را به قابلیت تحریک کنندگی فعالیت میکروبی های مفید خاک توسط ورمی کمپوست 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 سوپر جاذب بر شاخص برداشت در سطح پنج درصد معنی دار گردید. ولی اثر فاکتور ورمی کمپوست و اثرات متقابل سوپر جاذب و ورمی کمپوست بر شاخص برداشت معنی دار نگردید. مقایسه میانگین نشان می دهد شاخص برداشت در سطوح سوپر جاذب معنی دار گردید (شکل ۴). به نظر می رسد که مصرف سوپر جاذب 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 سوپر جاذب، می تواند ناشی از بهبود اجزاء عملکرد نخود بوده باشد. نتایج کاپور و همکاران (۲۰۰۴) مؤید این مطلب است که تیمار سوپر جاذب منجر به افزایش شاخص برداشت گیاه نخود گردید. الهیاری و همکاران (۱۳۹۲) معتقدند با دسترسی بهتر گیاه به آب و مواد غذایی توسط سوپر جاذب هر دو صفت عملکرد دانه و عملکرد زیستی افزایش یافته و در نهایت شاخص برداشت نیز افزایش می یابد به نظر می رسد پلیمر سوپر جاذب با فراهم نمودن رطوبت لازم برای گیاه در طی پر شدن دانه سبب افزایش عملکرد دانه و در نتیجه افزایش شاخص برداشت می شود.





شکل ۴- نتایج مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف سوپر جاذب شاخص برداشت نخود در شرایط دیم (S: کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب، S1: صفر، S2: ۱۰۰، S3: ۲۰۰ و S4: ۳۰۰)

#### نتیجه گیری

حداکثر عملکرد دانه (۸۳۱/۴ کیلوگرم در هکتار) مربوط سطح سوم سوپر جاذب می باشد که نسبت به تیمار شاهد ۲۰/۴ درصد افزایش نشان داد. همچنین حداکثر عملکرد دانه (۷۹۸/۴ 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 ورمی کمپوست و سوپر جاذب در گیاه نخود در شرایط دیم، موجب بهبود چشمگیر عملکرد و شاخص های عملکردی گردید، این تاثیر مثبت می تواند به قابلیت تحریک کنندگی فعالیت میکروبی مفید خاک توسط ورمی کمپوست و توانایی آن در بهبود جذب عناصر معدنی پر مصرف و کم مصرف و همچنین توانایی در جذب و نگهداری آب نسبت داده شود.

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 می کند. کودهای آلی و پلیمرهای سوپر جاذب از جمله مواد مناسب برای افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک هستند. بنابر نتایج این آزمایش مقایسه میانگین تیمارها نشان می دهد که حداکثر عملکرد دانه (۹۴۳/۶ کیلوگرم در هکتار) مربوط به سطح سوم سوپر جاذب (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و عدم مصرف ورمی کمپوست می باشد که نسبت به شاهد افزایش نشان می دهد. بنابر نتایج آزمایش مقایسه میانگین ها نشان می دهد که

#### منابع

- امینی زاده، م.، ریاحی، ا.، مهرپور، ح. ا. و ا. کرمی. ۱۳۹۲. بررسی مزیت مقیاس، مزیت کارایی، مزیت جمعی تولید نخود در ایران. پنجمین همایش ملی حبوبات. صفحه ۱۹۴-۱۹۱.
- بی نام. ۱۳۹۴. آمارنامه محصولات کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی.
- بی نام. ۱۳۹۵. آمار سالانه هواشناسی استان لرستان. سازمان هواشناسی کشور.
- پزشکپور، پ.، اردکانی، م. ر. و ف. پاک نژاد. ۱۳۹۲. بررسی تاثیر 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. ۲۱۴ صفحه.
- خادم، ع.، رمودی، م. و ا. گلوی. ۱۳۹۰. تاثیر تنش خشکی و کاربرد نسبت های مختلف کود دامی و پلیمر سوپر جاذب بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای (*Zea mays L.*). مجله علوم گیاهان زراعی ایران. جلد ۴۲، شماره ۱: ۱۱۵-۱۲۳.
- روستایی، خ. ه.، موحد دهنوی، ا.، خادم، ا.، اولیایی، ه. ۱۳۹۰. اثرات مصرف سطوح مختلف سوپر جاذب و کود آلی روی مشخصه های 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 فسفوری شیمیایی و زیستی بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم عدس در شرایط متفاوت رطوبتی. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. جلد ۴۲، شماره ۴: ۸۵۵-۸۴۵.
- اله دادی، ا. و ب. مؤذن قمصری. ۱۳۸۴. بررسی تأثیر مقادیر مختلف سوپر آب آ-۲۰۰ و سطوح مختلف آبیاری بر رشد و عملکرد ذرت علوفه‌ای (*Zea mays L.*). مجموعه مقالات سومین دوره تخصصی - آموزشی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیوروزل های سوپر جاذب تهران، ایران.
- الهیاری، س.، گلچین، ا. و ع. واعظی. ۱۳۹۲. مطالعه تأثیر کاربرد پلیمر سوپر جاذب آب بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم نخود تحت شرایط دیم مجله پژوهش های تولید گیاهی. جلد ۱، شماره ۲۰: ۶۵-۵۸.
- Akibode, C. S. 2011. Trends in the production, trade, and consumption of food legume crops in 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-Jahromi 2006. 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 N<sub>2</sub> 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 Horticulturae. 112:191-199.

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

M. Farhadi<sup>1</sup>, P. Pezeshkpour<sup>2</sup>

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