

تاثیر مواد اصلاح کننده خاک بر عملکرد و اجزاء عملکرد آفتابگردان

فرزاد جلیلی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر دو نوع ماده اصلاح کننده خاک بر عملکرد آفتابگردان بصورت فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتور گوگرد در چهار سطح ۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار از گوگرد کشاورزی و فاکتور ماده آلی در سه سطح ۰، ۲۰ و ۴۰ تن در هکتار از کود پوسیده دامی بود. نتایج نشان داد اثر اصلی گوگرد بر قطر ساقه، قطر طبق، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت معنی دار بود و اثر اصلی کود دامی بر صفات قطر طبق، تعداد دانه در طبق، عملکرد دانه و شاخص برداشت معنی دار بود. مقایسه میانگین صفات نشان داد که با افزایش در سطوح گوگرد و کود دامی مصرفی وزن هزار دانه، تعداد دانه در طبق و عملکرد دانه افزایش یافت به طوری که بیشترین میزان دانه با عملکرد ۳۷۹/۲ گرم در متر مربع با مصرف ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد و از لحاظ سطوح کود دامی نیز بیشترین مقدار دانه با میانگین ۳۶۶ گرم در مترمربع با مصرف ۴۰ تن در هکتار کود دامی بدست آمد. واژه های کلیدی: آفتابگردان، خاک، گوگرد، کود دامی

مقدمه

در اثر کمبود مواد آلی در خاکهای کشور و استفاده نامطلوب از زمینهای زراعی، همه ساله مقادیر زیادی خاک در معرض از بین رفتن هستند. بنابراین استفاده از کودهای آلی جهت افزایش و یا حداقل حفظ حاصل خیزی خاک و افزایش عملکرد اجتناب ناپذیر است. اضافه کردن مواد آلی به همراه گوگرد در خاک هایی با اسیدیته بالا گزینه مناسبی جهت کاهش اسیدیته و انحلال عناصر مورد نیاز گیاهان می باشد. اثرات مفید کاربرد گوگرد در خاک های زیر کشت، مانند افزایش عملکرد محصول و کاهش pH خاکهای آهکی و افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی به اثبات رسیده است (کاپلان و ارمان، ۱۹۹۸). تولید دانه های روغنی در ایران در سال های اخیر در اولویت برنامه های کشاورزی قرار گرفته است، زیرا تقاضا برای روغن خوراکی در کشور در حال افزایش است و هر سال هزینه سنگینی برای وارد کردن روغن مورد نیاز کشور پرداخت می شود (علیزاده ۲۰۰۵). آفتابگردان چهارمین دانه روغنی یک ساله جهان است که به خاطر روغن خوراکی آن کشت می شود. در ایران آفتابگردان یکی از مهم ترین گیاهان روغنی مورد کشت است و در مناطق زراعی ایران نقش مهمی را در توالی با سایر گیاهان زراعی دارد.

اثر گوگرد آسیاب شده بر عملکرد محصول و مقدار جذب آهن، منگنز و روی در سه گیاه ذرت، سورگوم و سویا نیز توسط کلباسی و همکاران (۱۹۸۸) مورد مطالعه قرار گرفته است که نتایج به دست آمده نشان داد ضمن افزایش معنی دار عملکرد محصول، اسیدیته خاک کاهش یافته و مقدار آهن و منگنز و روی، قابل جذب خاک افزایش یافته است و این همان کمک به تغذیه بهینه گیاه می باشد. خلج و مستشاری (۱۳۸۰) طی آزمایشی مشاهده کردند مصرف توام ماده آلی و گوگرد در افزایش عملکرد گندم موثر بوده و این تیمار نسبت به شاهد حدود ۸۰۰ کیلوگرم افزایش عملکرد داشته است.

همگام با تلاش برای تهیه مواد غذایی کافی برای تامین نیاز جمعیت در حال رشد در آینده، محافظت از منابع و استفاده از فرآورده های طبیعی نیز بسیار ضروری است. ماده آلی خاک در سمیت زدایی خاک نقش بسیار مهمی دارد، زیرا ماده آلی با کاتیون های خاک و فلزات سنگین پیوند قوی تشکیل می دهد (صادق و همکاران، ۲۰۱۰). اسید هیومیک حاصل از تجزیه ماده آلی، تنفس ریشه ها و در نتیجه رشد گیاه زراعی را بهبود می بخشد. تحقیقات در مورد تاثیر مصرف توام مواد آلی و مواد اصلاح کننده بر روی محصولات زراعی بسیار اندک بوده و اکثر تحقیقات در مورد باغات میوه بوده است. رضایی و همکاران (۱۳۸۵) در تحقیقی با عنوان استفاده از گوگرد و اسید سولفوریک تولیدی صنایع نفت در اصلاح خاک و افزایش عملکرد در گیاهان زراعی نتیجه گیری کردند که مواد اصلاح کننده بویژه اسید سولفوریک و گوگرد موجب افزایش عملکرد یونجه گردید.

در تحقیق آنها استفاده از گچ به عنوان ماده اصلاح کننده موجب افزایش یون کلسیم و رسوب فسفات در خاک شده، در نتیجه میزان فسفر گیاه یونجه را به طور معنی داری کاهش داد در حالی که استفاده از اسید سولفوریک و گوگرد به عنوان ماده اصلاح کننده بعلت کاهش موضعی pH خاک منجر به افزایش فسفر در گیاه یونجه گردید.

رحیمیان (۱۳۹۰) در تحقیق خود با بررسی اثر گوگرد و تیو باسیلوس به همراه ماده آلی بر صفات کمی و کیفی کلزا گزارش کردند که با افزایش میزان گوگرد تا سطح ۵۰۰ کیلو گرم در هکتار عملکرد دانه و ماده خشک کل به ترتیب ۴/۳۹ و ۱۵/۲۸ درصد افزایش یافت. کریمی و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی کاربرد گوگرد و کود دامی بر برخی اجزاء عملکرد کلزا در دو خاک آهکی نشان دادند که کود دامی تاثیر معنی داری بر میزان روغن، پروتئین، وزن هزار دانه و کل ماده خشک تولیدی دارد. مصرف توام کود دامی و گوگرد نیز موجب افزایش ماده خشک کل گیاه شد بطوری که بیشترین ماده خشک کل در تیمار ۳۰۰۰ کیلو گرم در هکتار گوگرد عنصری همراه با ۵۰ تن در هکتار کود دامی بدست آمد. محنت کش (۱۳۸۲) به منظور بررسی مصرف گوگرد همراه با ماده آلی بر عملکرد کمی و کیفی کلزا آزمایشی به مدت دو سال انجام داد و نتایج نشان داد که مصرف گوگرد تا سطح ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار همراه با ماده آلی باعث افزایش عملکرد دانه گردید ولی بر درصد روغن کلزا تاثیر معنی داری نداشت.

از آنجائی که جذب عناصر غذایی تحت تاثیر pH خاک است و اصلاح خواص فیزیکی و شیمیایی خاک بر قابلیت جذب عناصر غذایی موثر می باشد، با توجه به بالا بودن pH خاکهای منطقه و وجود مشکل در جذب عناصر غذایی بخصوص عناصر کم مصرف و فسفر، هدف از انجام این تحقیق تعیین اثر مواد اصلاح کننده خاک بر عملکرد و کیفیت آفتابگردان روغنی است.

مواد و روش ها

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر گوگرد و کود دامی بر عملکرد آفتابگردان در مزرعه‌ای واقع در ۸ کیلومتری خوی با طول جغرافیایی ۴۵ درجه، ۲ دقیقه و ۷ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه، ۴۶ دقیقه و ۹ ثانیه شمالی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و به صورت فاکتوریل دو عاملی در سه تکرار اجرا شد. بلوک بندی عمود بر شیب حاصل خیزی خاک بود. فاکتور گوگرد در چهار سطح ۰، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار، به ترتیب S600, S400, S200, S0 از گوگرد کشاورزی و فاکتور کود دامی در سه سطح ۰، ۲۰، ۴۰ تن در هکتار به ترتیب M3 و M2, M1 از کود پوسیده گاوی بود که ویژگی های عمومی کود پوسیده گاوی در جدول یک درج شده است.

جدول ۱- برخی از ویژگی های کود دامی (گاوی) مورد استفاده

pH	EC (dS-m-1)	کربن آلی (%)	نیتروژن (%)	فسفر (%)	پتاسیم (%)
۱:۵	۱:۵	۴۷	۱/۹۲	۰/۸۷	۳/۶۳
۷/۴۲	۲۳/۱				

قبل از اجرای آزمایش به منظور بررسی وضعیت حاصل خیزی و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک نمونه مرکب خاک تا عمق ۳۰ سانتی متری تهیه گردید که نتایج آن در جدول دو درج شده است (جدول ۲).

جدول ۲- ویژگی های خاک محل اجرای آزمایش

عمق	EC	pH _e	CCE	OC	SP	Sand	Silt	Clay	P _{ava}	K _{ava}	Fe	Zn	Mn	ρ _b
cm	dS-m ⁻¹				%					mg-kg ⁻¹				gr-cm ⁻³
۳۰	۰/۹۷	۷/۶۵	۱۱/۲	۱/۰۱	۵۲	۳۶	۳۳	۴۱	۱۲/۵۱	۳۸۰	۸/۳	۰/۸۷	۶/۹	۱/۴۷

کود دامی و گوگرد مطابق تیمارهای طرح، یک ماه قبل از کشت آفتابگردان، به طور یکنواخت پخش گردیدند. با توجه جدول تجزیه خاک (جدول ۲) اوره به میزان ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار که یک سوم آن تا عمق ۳۰ سانتی متری خاک مخلوط شد و بقیه آن در دو مرحله ستاره سو شدن و گلدهی مصرف شد و کودهای فسفره و پتاسیمی مصرف نشد.

مساحت هر کرت آزمایشی ۳×۶ مترمربع و رقم مورد کشت گلشید، فاصله ردیف کاشت ۵۰ سانتی متر و فاصله بوته روی ردیف ۲۵ سانتی متر بود. فواصل آبیاری بر اساس عرف منطقه بود. ارزیابی رشد بر اساس قطر طبق، قطر ساقه، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، شاخص برداشت و درصد روغن بود. داده های بدست آمده با استفاده از برنامه آماری MSTATC تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

طبق نتایج تجزیه واریانس اثر گوگرد بر تمامی صفت به جز درصد روغن و اثر ماده آلی بر قطر طبق تعداد دانه در طبق، عملکرد دانه و شاخص برداشت معنی دار بود. اثر متقابل دو فاکتور بر صفات مورد مطالعه تاثیر معنی داری نداشت (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه در آفتابگردان

منابع تغییر	درجه آزادی	قطر ساقه	قطر طبق	تعداد انه در طبق	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	شاخص برداشت	درصد روغن
تکرار	۲	۰/۵۸	۱۲/۶۹	۴۷۰۶/۵۸	۱۵/۳۶	۱۹۷۶/۵۱	۱۰/۱۱	۰/۰۸۳
گوگرد (S)	۳	۱۵/۰۰*	۱۰/۱۸*	۵۵۵۷/۶۷*	۷۰/۰۳*	۵۲۲۱/۸۸*	۲۷/۸۸**	۲۱/۱۱
ماده آلی (OM)	۲	۷/۷۵	۱۹/۶۹*	۱۲۴۲۱/۵۸*	۳۴/۷۸	۴۲۶۲/۵۸*	۲۹/۶۹**	۱۳/۵۰
S*OM	۶	۱/۹۷	۱/۶۶	۱۵۱۵/۹۲	۷/۸۹	۵۸/۸۸	۵/۲۸	۴/۵۰
خطا	۲۲	۳/۵۲	۲/۵۴	۹۱۹/۹۲	۱۹/۵۷	۲۸۴/۷۹	۳۳/۷۸	۲۸۶/۵
ضریب تغییرات(%)		۵/۱۰	۷/۰۲	۳/۵۶	۶/۴۲	۴/۸۶	۳/۳۸	۷/۹۶

ns, *, ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

قطر ساقه و قطر طبق: نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد که اثر گوگرد بر قطر ساقه و قطر طبق معنی دار است در حالی که اثر ماده آلی بر قطر طبق معنی دار بود (جدول ۳)، همانطوری که مقایسه میانگین ها نشان می دهد با افزایش در سطوح گوگرد مصرفی بر قطر ساقه افزوده شده است بطوری که بیشترین قطر ساقه به میزان ۳۸ میلی متر از مصرف گوگرد به میزان ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که با عدم صرف آن تفاوت آماری معنی داری داشت. همچنین با افزایش در میزان گوگرد و ماده آلی مصرفی بر قطر طبق افزوده شده است بطوری که بیشترین قطر طبق به میزان ۲۴/۱ سانتی متر با مصرف ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که تفاوت آماری معنی داری با عدم مصرف و مصرف ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار داشت. در بین سطوح ماده آلی مصرفی، ما بین ۲۰ و ۴۰ تن در هکتار مصرف کود آلی، تفاوت معنی داری مشاهده نشد در حالی که هر دو آنها با تیمار عدم مصرف ماده آلی تفاوت آماری معنی داری داشتند (جدول ۴).

از آنجائیکه مصرف گوگرد در خاکهای آهکی و قلیایی با اصلاح شرایط شیمیایی باعث افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی می گردد به تبع آن می تواند بر ضخامت ساقه تاثیر گذار باشد. طبق نتایج تجزیه واریانس ماده آلی و نیز اثر متقابل گوگرد و ماده آلی بر این صفت اثر معنی دار نداشت.

تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه: اثر فاکتورهای مورد مطالعه بر تعداد دانه در طبق معنی دار بود ولی در وزن هزار دانه فقط اثر گوگرد بر این صفت معنی دار می باشد و اثر متقابل آنها بر این صفات اثر معنی داری نداشت (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین ها نشان می دهد که تیمار مصرف گوگرد به میزان ۶۰۰ کیلو گرم با میانگین تعداد دانه در طبق ۸۷۶/۶۷ بیشترین مقدار در حالی که تیمار عدم مصرف گوگرد با تعداد دانه ۸۲۳ عدد در طبق کمترین مقدار را به خود اختصاص داد که این تفاوت از لحاظ آماری معنی دار بود. مصرف گوگرد به میزان ۶۰۰ کیلوگرم با میانگین وزن هزار دانه ۷۲/۸۹ گرم بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و این در حالی بود که بین سایر سطوح گوگرد مصرفی با تیمار عدم مصرف گوگرد اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت (جدول ۴). مقایسه بین سطوح کود دامی مصرفی نیز حاکی از افزایش تعداد دانه در طبق است بطوری که مصرف ۴۰ تن ماده آلی در مقایسه با عدم مصرف و مصرف ۲۰ تن در هکتار، تعداد دانه بیشتری تولید نمود (جدول ۴)

عملکرد دانه و شاخص برداشت: نتایج تجزیه واریانس حاکی از تبعیت این صفات با قطر طبق و تعداد دانه در طبق است. بطوری که اثر هر دو فاکتور مورد مطالعه بر این صفات معنی دار بود در حالی که اثر متقابل این دو فاکتور معنی داری نبود (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین نیز بیانگر آنست که با مصرف ۶۰۰ کیلو گرم در هکتار گوگرد بیشترین تعداد عملکرد دانه به میزان ۳۷۹/۲۲ گرم در متر مربع حاصل شد که با سایر سطوح گوگرد مصرفی تفاوت آماری معنی داری داشت و در بین سطوح ماده آلی مصرفی نیز تیمار مصرف ۴۰ تن در هکتار با میانگین عملکرد دانه ۳۶۶ گرم در متر مربع بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد که با تیمار ۲۰ تن در هکتار و نیز عدم مصرف آن تفاوت آماری معنی داری داشت (جدول ۴). همچنین با افزایش در سطوح هر دو فاکتور مطالعه شاخص برداشت افزایش یافت بطوری که تیمار مصرف ۶۰۰ کیلو گرم در هکتار گوگرد بیشترین مقدار شاخص برداشت را به خود اختصاص داد چنین روندی نیز در سطوح ماده آلی مصرفی نیز وجود داشت بطوری که با افزایش در کود دامی مصرفی بر شاخص برداشت افزوده شد. مصرف ۴۰ تن در هکتار کود آلی با شاخص برداشت ۳۸ درصد بیشترین مقدار را دارا بود (جدول ۴).

کود گاوی، کودی سرشار از ترکیبات آلی نیتروژن داراست (وان کسل و ریوز، ۲۰۰۲) که استفاده از آن در خاکهای آهکی و تحت آبیاری، امکان تولید مقادیر زیادی از نیترات و سایر عناصر را می تواند فراهم آورد در نتیجه باعث افزایش تولید خواهد شد. ساگارو همکاران (۱۹۹۰) اظهار داشتند که مصرف گوگرد به همراه فسفر، بور، منیزیم و پتاسیم باعث افزایش عملکرد دانه و روغن در آفتابگردان می گردد. شارما (۲۰۰۰) نشان داد که کاربرد گوگرد از طریق افزایش جذب عناصر غذایی، بخصوص عناصر کم مصرف و فسفر باعث افزایش عملکرد و شاخص های رشد آفتابگردان شده است.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات اصلی صفات مورد مطالعه در آفتابگردان

فاکتورهای آزمایش	سطوح فاکتور	قطر ساقه (mm)	قطر طبق (cm)	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه (/.)	عملکرد دانه (gr/m ²)	شاخص برداشت (/.)	روغن (/.)
گوگرد (S)	S1	۳۵/۰b	۲۱/۹b	۸۲۳/۰c	۶۶/۸b	۳۲۲/۳c	۳۴/۷c	۴۳/۵
	S2	۳۷/۰a	۲۱/۹b	۸۳۹/۰bc	۶۷/۲b	۳۳۸/۰bc	۳۶/۱b	۴۴/۵
	S3	۳۷/۳a	۲۳/۰ab	۸۶۷/۳ab	۶۸/۵b	۳۵۰/۸b	۳۶/۹b	۴۶/۷
	S4	۳۸/۰a	۲۴/۱a	۸۷۶/۷a	۷۲/۹a	۳۷۹/۲a	۳۸/۹a	۴۶/۶
ماده آلی (OM)	M1	۳۵/۹	۲۱/۲b	۸۱۵/۲b	۶۶/۹c	۳۲۸/۳c	۳۴/۹b	۴۴/۶
	M2	۳۷/۲	۲۳/۳a	۸۶۲/۶a	۶۹/۶b	۳۴۸/۴b	۳۷/۰a	۴۵/۳
	M3	۳۷/۴	۲۳/۶a	۸۷۶/۷a	۷۰/۱a	۳۶۶/۰a	۳۸/۰a	۴۶/۱

اعدادی که حداقل یک حرف مشترک دارند تفاوت آماری معنی داری با آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

نتایج این تحقیق نشان داد با افزایش گوگرد و کود دامی عملکرد دانه و کیفیت آن افزایش یافت، به طوری که در مورد گوگرد، بیشترین افزایش در کلیه صفات مورد مطالعه مربوط به مصرف ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. افزایش در سطوح کود دامی نیز منجر به ارتقاء در صفات مورد مطالعه شد، به طوری که در صفات وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت، بیشترین مقدار آنها با مصرف ۴۰ تن در هکتار کود دامی به دست آمد، با این حال اختلاف آماری معنی داری با مصرف ۲۰ تن در هکتار کود دامی نداشت. بنابراین مصرف ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد همراه با ۲۰ تن در هکتار کود دامی، جهت ارتقاء ویژگی های کمی و کیفی آفتابگردان، در شرایط اجرای آزمایش توصیه می گردد.

منابع

رحیمیان ز، ۱۳۹۰. اثر گوگرد و تیوباسیلوس به همراه ماده آلی بر صفات کمی و کیفی کلزا، فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، جلد ۳، شماره ۱۲، صفحات ۲۷-۱۹.



رضایی، م. گندمکار، ا. فتحی، م. و محمدی، ع. ۱۳۸۵. استفاده از گوگرد و اسید سولفوریک تولیدی صنایع نفت در اصلاح خاک و افزایش عملکرد گیاهان زراعی. اولین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران، ۲۵۹، صفحه کریمی، ف. بهمنیار، م. ع. و شهابی کریمی، م. ۱۳۹۱. تأثیر کاربرد گوگرد و کود دامی بر میزان روغن، پروتئین و برخی اجزای عملکرد کلزا در دو خاک آهکی، نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، جلد ۲۲، شماره ۳. صفحات ۸۱-۷۲. خلیج، م. و مستشاری، ع. ۱۳۸۰. اثرات کمپوست و گوگرد در افزایش عملکرد گندم. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم خاک ایران. صفحات ۱۷۸-۱۷۶.

محنت کش، ع. ۱۳۸۲. بررسی مصرف گوگرد و تیوباسیلوس و ماده آلی بر عملکرد کمی و کیفی کلزا. هشتمین کنگره علوم خاک ایران، ۸۶-۸۴.

- Alizadeh, K. 2005. Evaluation of safflower germplasm by some agronomic characteristics and their relationships on grain yield production in the cold dry land of Iran. *International Journal of Agricultural Biology*. 7: 389-391.
- Kalbasi, M., Filsoof, F., and Rezai, Y. 1988. Effect of sulfur treatment on yield and uptake of Zn. Fe and Mn by corn and soybean. *Journal of Plant Nutrition*, 11 (6-11): 1353 – 1356.
- Kaplan M, and Orman S. 1998. Effect of elemental sulfur and sulfur containing waste in calcareous soil in Turkey. *Journal of Plant Nutrition*, 21(8):1655-1665.
- Sagar, B.N., Guhe, Y.S., Ater, A.G. 1990. Yield and nutrient harvest by sunflower in response to Sulphur and magnesium application in typical chromusterts. *Annals of Plant Physiology*, 4:15-21.
- Sadegh, L., Fekri, M. and Gorgin, N. 2010. Effects of poultry manure and pistachio compost on the kinetics of copper desorption from two calcareous soils. *Arab Journal of Geoscience*. 8:42-48.
- Sharma, A.K. 2002. A handbook of organic farming agro bios, India, 627pp.
- Vankessel, J.S. and Reeves, J.B. 2002. Nitrogen mineralization potential of dairy manure and its relationship to composition, *Biology of Fertilizer Soil*, 36:118-123

Effects of soil amendment materials on yield and yield components of sunflower

F. Jalili

Scientific members of IAU Khoy branch

Abstract

This research was performed to investigate the effects of two kinds of soil amendment materials on sunflower yield as factorial traits in the form of RCBD with 3 replications. Sulfur was applied in 4 levels of 0, 200, 400 and 600 kg-ha⁻¹ and manure was added in three levels of 0, 20 and 40 ton-ha⁻¹. The results showed that the main effect of sulfur had meaningful effects on stem diameter, capitulum diameter, number of seed in capitulum 1000MW, grain yield and harvest index, and main effect of manure had meaningful effects on capitulum diameter, number of seed in capitulum and harvest index. According of means comparison, with increasing in sulfur and manure application 1000MW, number of seed in capitulum and grain yield increased. The maximum grain yield 379.2 g-m⁻² was obtained with consumption of 600kg Sulfur-ha⁻¹, and The maximum grain yield 366 g-m⁻² was obtained with consumption of 40-ton manure-ha⁻¹.

Keywords: Manure, Soil properties, Sulfur, Wheat, Yield