



## اثر باقیمانده کودهای آلی با روی بر عملکرد و جذب عنصر روی دانه گندم

سمیه مرادنیا<sup>۱</sup>، روح اله نادری<sup>۲</sup>، احسان بیژن زاده<sup>۲</sup>  
دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز،<sup>۲</sup> - استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

### چکیده

به منظور بررسی اثر باقیمانده کودهای آلی با روی بر عملکرد و جذب عنصر روی دانه گندم، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در دو سال متوالی (۱۳۹۳-۱۳۹۱) در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی داراب، دانشگاه شیراز انجام شد. تیمارهای آزمایش در سال اول شامل: کود اوره (۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار)، کمپوست ضایعات شهری (۵۰ تن در هکتار)، ورمی کمپوست (۵۰ تن در هکتار)، کود گوسفندی (۵۰ تن در هکتار)، کود گاوی (۵۰ تن در هکتار) و شاهد (بدون کود) و روی از منبع سولفات روی در سه سطح ۰، ۱۰ و ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم و دو رقم کلزا (ساری گل و RGS) بودند. در سال دوم دو رقم گندم دوروم (بهرنگ و یاواروس) در گلدانهای تیمار شده سال قبل کشت شدند و هیچ گونه تیمار کود آلی به گلدانها اضافه نشد. نتایج نشان داد بالاترین عملکرد دانه گندم در تیمار کود گوسفندی (۷۱۱/۵ گرم در هر گلدان) مشاهده شد. عملکرد دانه (۳۷۲/۵ گرم در هر گلدان) و میزان روی دانه گندم (۴۵ میلی گرم در کیلوگرم) به طور معنی داری تحت تاثیر روی افزایش یافتند (p < ۰.۰۵). به طور کلی اثر باقیمانده کودهای آلی از جمله کود گوسفندی به عنوان یک منبع مناسبی برای تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه بایستی مورد توجه قرار گیرد. واژه های کلیدی: کمپوست ضایعات شهری، کود گاوی، کود گوسفندی، ورمی کمپوست.

### مقدمه

از مهم ترین مسائل موثر بر تولید غذای پایدار، حفظ حاصلخیزی خاک از طریق کاربرد کودهای آلی می باشد (نیسون، ۲۰۰۴). با توجه به وضعیت اقلیمی کشور، زمین های زراعی چندان قابل توسعه نمی باشند، بنابراین می بایستی در پی افزایش عملکرد بود. یکی از راههای افزایش عملکرد بهبود ویژگی های فیزیکی و تغذیه ای خاک مزارع با افزودن ماده آلی به خاک می باشد (خوشگفتار و همکاران، ۲۰۰۲). اقبال و همکاران (۲۰۰۴) دریافتند که نیتروژن و فسفر موجود در کود آلی، عملکرد گیاه ذرت (*Zea mays*) را برای یک سال افزایش داد. نادری و بیژن زاده (۱۳۹۱) نشان دادند که برای افزایش رشد گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) می توان از کودهای آلی استفاده کرد؛ همچنین کودهای آلی باعث افزایش مقدار روی، مس، منگنز و آهن در گیاه گردید؛ بنابراین این می توانند جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی باشند. رسولی و مفتون (۱۳۸۹) بیان نمودند که یکی از مهم ترین خواص کودهای آلی اثر باقیمانده آنهاست. اثرات طولانی مدت مواد آلی باعث بهبود در تولید می شود. کمبود عناصر غذایی کم مصرف در گیاهان و محصولات زراعی گسترش جهانی دارد. گزارشات نشان داد ۳۰٪ خاک های دنیا مبتلا به کمبود روی می باشند (ملکوئی، ۱۳۸۲). روی، یک عنصر ضروری کم مصرف برای انسان، دام و گیاه است و در بسیاری از سامانه های انزیمی گیاه نقش کاتالیزوری فعال کننده و یا ساختمانی دارد (نواقی فیروزآبادی، ۱۳۸۲). مصرف روی در بیشتر اراضی ایران و برای بیشتر گیاهان مفید می باشد و همچنین مصرف این کود به تدریج عوارض ناشی از کمبود روی را برطرف کرده و موجب افزایش عملکرد در گیاهان خواهد شد. لذا این پژوهش به منظور بررسی تاثیر کودهای آلی شامل کمپوست ضایعات شهری، ورمی کمپوست، کود گوسفندی و کود گاوی و روی بر عملکرد گندم دوروم و محتوای روی در دانه گندم در یک خاک آهکی انجام گردید. نتایج این پژوهش می تواند در افزایش کمی کیفی تولیدات زراعی و پیش بینی نتایج حاصل از جایگزینی کودهای دامی بجای کودهای شیمیایی موثر باشد.

### مواد و روش ها

به منظور بررسی اثرات باقیمانده کودهای آلی و سطوح مختلف روی بر عملکرد گندم و محتوای روی در دانه گندم آزمایشی بصورت دوساله (۱۳۹۳ - ۱۳۹۱) در گلخانه دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز انجام شد. در سال اول (۱۳۹۲ - ۱۳۹۱) کلزا کشت شد و در سال دوم (۱۳۹۳ - ۱۳۹۲) در همان گلدانها، کشت گندم انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل کود اوره (۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار)، کمپوست ضایعات شهری (۵۰ تن در هکتار)، ورمی کمپوست (۵۰ تن در هکتار)، کود گوسفندی (۵۰ تن در هکتار)، کود گاوی (۵۰ تن در هکتار) و شاهد (بدون کود) بود. روی از منبع سولفات روی در سه سطح ۰، ۱۰ و ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم بود و دو رقم کلزا (ساری گل و RGS) کشت گردید. در این آزمایش از ۱۰۸ گلدان استفاده شد. خاک مورد استفاده شده (Fine-Loamy, carbonatic, hyperthermic) از افق سطحی (صفر تا ۳۰ سانتی متری) از مزارع دانشکده کشاورزی داراب جمع آوری و هوا خشک شده و از الک دو میلیمتری عبور داده شد. تیمارهای کود شامل کودهای آلی و محلول روی قبل از کشت به خاکها افزوده شد و کاملاً با آن مخلوط گردید. تعداد ۱۰ بذر کلزا در هر گلدان در تاریخ ۳۰ آبان ماه ۱۳۹۱ در گلدانهای ۵ کیلوگرمی کشت شد و در مرحله ۴ برگگی به

۳ گیاهچه در هر گلدان تنک شد. کود کمپوست ضایعات شهری از کارخانه کمپوست سازی اصفهان و ورمی کمپوست از کارخانه تولید ورمی کمپوست داراب تهیه شد. برای مبارزه با کرم ساقه خوار از سم دسیس به میزان ۵/۱ در هزار، و برای کنترل بیماری هایی مثل سفیدک پودری از سم کاپتان به میزان ۵/۱ در هزار استفاده شد. دمای گلخانه ۲۴ درجه سانتی گراد در روز و ۱۶ درجه سانتی گراد در شب بود. نیتروژن به صورت سرک طی دو مرحله (زمان کاشت و زمان به ساقه رفتن) استفاده شد. در تاریخ ۱۰ اردیبهشت ماه ۱۳۹۲ برداشت انجام شد. در سال دوم (۱۳۹۳ - ۱۳۹۲) دو رقم گندم دوروم (بهرنگ و یاواروس) در گلدانهای تیمار شده سال قبل، به تعداد ۱۰ بذر در هر گلدان در تاریخ ۲۸ آبان ماه ۱۳۹۲ کشت شدند و در مرحله ۳ برگی به ۳ گیاه در هر بوته تنک شدند. در سال دوم هیچ گونه تیمار کود آلی (کمپوست، ورمی کمپوست، کود گوسفندی، کود گاوی) به گلدانها اضافه نشد و فقط کودهای شیمیایی (نیتروژن و روی) همانند آزمایش سال اول به گلدانها افزوده شد. نیتروژن به صورت سرک طی دو مرحله (زمان کاشت و زمان به ساقه رفتن) استفاده شد. برای مبارزه با شته سیاه از سم ایمیدکلوپراید ۳۵٪ به میزان ۷۵/۰ در هزار استفاده شد. نیتروژن نیز به صورت سرک در طی دو مرحله (زمان کاشت و در زمان به ساقه رفتن) استفاده شد. در تاریخ ۱۷ فروردین ماه ۱۳۹۳ برداشت گندم دوروم انجام شد. ویژگیهای که در این آزمایش اندازه گیری شدند شامل: عملکرد دانه گندم و روی در دانه گندم دوروم بود. رویدانه گندم دوروم به وسیله دستگاه جذب اتمی مدل ۹۹۰ - PG اندازه گیری شد. داده های آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C (۱۹۰۰) تجزیه واریانس شدند و میانگین ها به وسیله ی آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شدند.

### نتایج و بحث

تأثیر کودهای آلی و نیتروژن بر عملکرد دانه گندم معنی دار بود ( $p < 0.05/0$ ) (جدول ۱). بیشترین عملکرد دانه در تیمار کود گوسفندی (۷۱۱/۵ گرم در هر گلدان) مشاهده شد. تیمار ورمی کمپوست (۵۶۷/۵ گرم در هر گلدان) و کمپوست ضایعات شهری (۴۷۲/۵ گرم در هر گلدان) اختلاف معنی داری با کود گوسفندی از نظر عملکرد دانه نداشتند. تیمار بدون کود (۷۵۶/۲ گرم در هر گلدان) کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد که البته تفاوت معنی داری با کود گاوی (۹۵۶/۲ گرم در هر گلدان) نداشت (شکل ۱). در مطالعه اثر کودهای آلی و نیتروژن بر گلرنگ نادری و همکاران (۱۳۹۱) گزارش کردند بیشترین عملکرد گلرنگ در تیمار کود گوسفندی و کمترین عملکرد گلرنگ نیز در تیمار کود گاوی به دست آمد. اثر روی بر عملکرد دانه گندم معنی دار بود ( $p < 0.05/0$ ) (جدول ۱). بالاترین عملکرد دانه (۳۷۲/۵ گرم در هر گلدان) مربوط به سطح ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم بود. سطح بدون روی کمترین عملکرد دانه گندم (۸۵۳/۳ گرم در هر گلدان) را به خود اختصاص داد. جامسون و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که محلول پاشی روی باعث افزایش عملکرد دانه سویا می گردد. رقم تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه داشت ( $p < 0.05/0$ ) (جدول ۱). عملکرد دانه رقم یاواروس (۱۳۰/۵ گرم در هر گلدان) در مقایسه با رقم بهرنگ (۴۳/۴ گرم در هر گلدان) بیشتر بود. شهبوساری و صفاری (۱۳۸۴) گزارش کردند که ارقام گندم از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی داری با هم داشتند. به نحوی که رقم قدس با عملکرد (۶۸۸۰ کیلوگرم در هکتار) بالاترین و رقم روشن با عملکرد (۳۱۵۴ کیلوگرم در هکتار) پایین ترین مقدار عملکرد دانه را داشتند. برهمکنش روی و رقم بر عملکرد دانه گندم دوروم معنی دار بود ( $p < 0.05/0$ ) (جدول ۱). رقم یاواروس در سطح ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم بالاترین عملکرد دانه را داشت (۳۰/۶ گرم در هر گلدان). کمترین عملکرد دانه (۵۷/۳ گرم در هر گلدان) مربوط به سطح بدون روی و رقم بهرنگ بود. بنابراین با افزایش سطوح روی افزایش عملکرد در رقم یاواروس به صورت معنی داری بیشتر از رقم بهرنگ بوده است. این بدین معنی است که رقم یاواروس به مقدار بیشتری روی نیاز داشته و به افزودن روی واکنش بیشتری از نظر عملکرد دانه نشان می دهد. برهمکنش کود و رقم بر عملکرد دانه معنی دار بود ( $p < 0.05/0$ ) (جدول ۱). برای کودهای مختلف اختلاف معنی داری بین دو رقم وجود نداشت به جز برای ورمی کمپوست و کود های گوسفندی و گاوی که با افزودن آن ها رقم یاواروس عملکرد دانه بیشتری نسبت به رقم بهرنگ پیدا کرده است. برهمکنش کود و روی بر عملکرد دانه گندم دوروم معنی دار بود ( $p < 0.05/0$ ) (جدول ۱). برای کودهای مختلف اختلاف معنی داری بین دو سطح ۱۰ و ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم روی وجود نداشت، به جز برای کود نیتروژن و کمپوست ضایعات شهری و ورمی کمپوست که با افزودن آن ها، سطح ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم روی باعث افزایش عملکرد دانه شده است. کودهای آلی و نیتروژن بر میزان روی دانه گندم تأثیر معنی داری داشتند ( $p < 0.05/0$ ) (جدول ۱). بیشترین مقدار روی دانه در تیمار کود گوسفندی (۳۹ میلی گرم در کیلوگرم) مشاهده شد. کمترین میزان روی دانه نیز مربوط به تیمار بدون کود (۲۵ میلی گرم در کیلوگرم) بود. رولکنز و همکاران (۱۹۹۴) گزارش کردند که کود دامی حاوی عناصر کلسیم، منیزیم، آهن، روی، مس و گوگرد می باشد که می تواند مورد استفاده ی گیاه قرار گیرد. اثر روی بر محتوای روی دانه گندم معنی دار بود ( $p < 0.05/0$ ) (جدول ۱). بیشترین محتوای روی در دانه گندم مربوط به سطح ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم روی (۴۵ میلی گرم در کیلوگرم) بود. سطح بدون روی (۲۲ میلی گرم در کیلوگرم) کمترین محتوای روی در دانه را داشت. بنابراین به نظر می رسد که مصرف روی نه تنها عملکرد را به میزان قابل توجهی افزایش می دهد بلکه غلظت این عنصر در دانه گندم هم افزایش می یابد و موجب غنی شدن دانه می گردد. رقم تأثیر معنی داری بر محتوای روی در دانه گندم داشت ( $p < 0.05/0$ ) (جدول ۱). رقم بهرنگ (۳۵ میلی گرم در کیلوگرم) نسبت به رقم یاواروس (۳۲ میلی گرم در کیلوگرم) محتوای روی بیشتری در دانه گندم داشت. مارالیان و همکاران (۱۳۸۷) نشان دادند که بین عملکرد دانه و صفات کیفی یک رابطه معکوس وجود دارد، به طوری که در صورت افزایش عملکرد گندم، میزان روی کاهش می یابد. برهمکنش رقم و روی بر میزان روی در دانه گندم معنی دار بود ( $p < 0.05/0$ ) (جدول ۱). بیشترین محتوای روی در دانه گندم مربوط به سطح ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم روی و رقم بهرنگ (۴۴/۵۰ میلی گرم در کیلوگرم) بود. کمترین محتوای روی در دانه گندم در سطح صفر میلی گرم بر کیلوگرم روی و رقم بهرنگ (۷۲/۲۰ میلی گرم در کیلوگرم) مشاهده شد که تفاوت معنی داری با سطح بدون

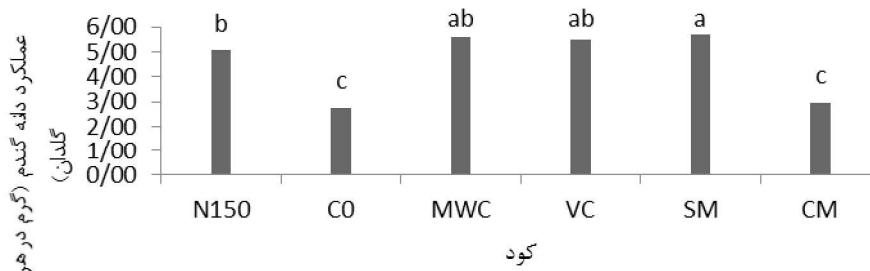
## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

روی و رقم باواروس (۲۳/۲۸ میلی گرم در کیلوگرم) نداشت. برهمکنش کودهای آلی و نیتروژن و رقم، همچنین بر همکنش کودهای آلی و نیتروژن و رقم و روی بر این صفت معنی دار نبودند ( $p > 0.05$ ) (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین مربعات محتوای روی و نیتروژن در دانه گندم تیمارهای آزمایشی

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه گندم	روی
تکرار	۲	<sup>ns</sup> ۲۰۶/۰	۸۱/۵۴۵ <sup>**</sup>
رقم	۱	<sup>**</sup> ۹۰۵/۳۱	۳۴/۵۸۳ <sup>**</sup>
روی	۲	<sup>**</sup> ۸۵۴/۲۰	۶۲/۱۰۸۳ <sup>**</sup>
رقم × روی	۲	<sup>*</sup> ۲۹۸/۴	۹۵/۲۸۰ <sup>**</sup>
کود	۵	<sup>**</sup> ۲۷۲/۳۳	۹۶/۳۴۹ <sup>**</sup>
کود × رقم	۵	۵۸۳/۷ <sup>**</sup>	۳۴/۲۱۵ <sup>**</sup>
روی × کود	۱۰	۰۴۶/۲ <sup>*</sup>	<sup>ns</sup> ۸۵/۷۶
رقم × روی × کود	۱۰	<sup>ns</sup> ۶۷۷/۱	<sup>ns</sup> ۹۲/۷۴
خطا	۷۰	۲۲/۱	۹۰/۳۹

و <sup>\*\*</sup> به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد <sup>\*</sup>، <sup>ns</sup>؛



به ترتیب نیتروژن، بدون کود، N150، CO، MWC، VC، SM، CM. شکل ۱- تاثیر کودهای آلی و نیتروژن بر عملکرد دانه گندم دوروم در سطح ۵ درصد دارای LSD کمپوست ضایعات شهری، ورمی کمپوست، کود گوسفندی و کود گاوی. میانگین های با حروف مشابه بر اساس آزمون اختلاف معنی دار نمی باشند.

### نتیجه گیری

به طور کلی کودهای آلی تاثیر معنی داری بر عملکرد و میزان روی در دانه گندم داشت. لذا کاربرد کودهای آلی به عنوان سیستم مدیریتی صحیح و منطقی علاوه بر صرفه جویی در مصرف کودهای شیمیایی و جلوگیری از اثرات زیان آور آنها، توازن تغذیه ای را در گیاه بهبود می بخشد. روی نیز اثر معنی داری بر میزان روی در دانه گندم داشت. احتمالاً اسیدتیة بالا، شرایط آهکی و پایین بودن غلظت روی در خاک باعث شده که پاسخ گیاه به روی مثبت باشد. در کل کودهای آلی علاوه بر تاثیر قابل توجهی که بر اصلاح خصوصیات فیزیکی- شیمیایی و فعالیت زیستی خاک دارند، دارای عناصر نظیر روی، آهن، مس و منگنز نیز می باشند که برای گیاهان مفید هستند لذا می توان به کشاورزان استفاده از کودهای آلی را توصیه کرد.

### منابع

ثواقبی فیروزآبادی، غ.، م. ج. ملکوتی و م. مغراردلان. ۱۳۸۲. اثر سولفات روی و غلظت روی بذر بر پاسخ های گیاه گندم در خاک آهکی. مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۴۵. ۴۰۲-۳۷۹

شهسواری، ن. و م. صفاری. ۱۳۸۴. اثر مقدار نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گندم در کرمان. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۶۶. صفحه ۸۷-۸۲.



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

- رسولی، ف. و م. مفتون. ۱۳۸۹. اثر باقیمانده دو ماده آلی با و یا بدون نیتروژن بر رشد و ترکیب شیمیایی گندم و برخی خصوصیات شیمیایی خاک. نشریه آب و خاک. جلد ۲۴. صفحه ۲۷۳-۲۶۲.
- مارالیان، ح.، ر. طالشمیکائیل، ک. شهبازی و م. ترابی گیگلو. ۱۳۸۷. اثر محلول پاشی آهن و روی در بهبود خصوصیات کمی و کیفی دانه سه رقم گندم. مجله پژوهش کشاورزی. جلد ۶. صفحه ۵۹-۴۷.
- ملکوتی، م. و ج. سپهر. ۱۳۸۲. تغذیه بهینه دانه های روغنی گامی موثر در نیل به خود کفایی روغن در کشور. انتشارات خانیران. ۴۵۲ص.
- نادری، ر. ا.، ا. بیژن زاده، م. نجفی و ع. ر.، کاظمینی. ۱۳۹۱. تاثیر کودهای آلی و نیتروژن بر رشد و محتوای عناصر دو رقم گلرنگ. خلاصه مقالات اولین کنگره ملی خاک و کشاورزی پایدار ملایر، ایران.
- Jamsom, M., S. Galeshi, M.H. Pahlavani and E. Zeinali. ۲۰۰۹. Evaluation of zinc foliar application on yield components, grain yield and grain quality of tow soy bean cultivar in summer cultivation. Journal of Plant Production. ۱۶: ۱۷-۲۸.
- Eghbal, B., B. D. Ginting and J. E. Gilley. ۲۰۰۴. Residual effects of manure and application on corn production and soil properties. Agronomy Journal. ۹۶: ۴۴۲-۴۴۷.
- Khoshgoftramanesh, A. H., and M. Kalbasi. ۲۰۰۲. Effect of municipal waste leachate on soil properties and growth and yield of rice. Communications in Soil Science and Plant Analysis. ۳۳: ۲۰۱۱-۲۰۲۰.
- Neeson, R. ۲۰۰۴. Organic processing tomato production. NSW Agriculture. Agfact. H. ۸. ۳. ۶.
- Naderi, R. and E. Bijanzadeh (۲۰۱۴). Organic amendments and nitrogen effects on growth and chemical composition of two cultivars of safflower. Australian Journal of Crop Science. Australia Journal of Crop Science. ۸ (۴): ۵۷۷-۵۸۱.
- Rulkens, W.H. and P.J.W. Ten Have. ۱۹۹۴. Single and combined effect of bio-organic and inorganic fertilizers on yield of sunflower and soil properties under rain fed condition. advanced Plant Science. ۵: ۱۶۱-۱۶۷.

### Abstract

To investigate the effect of organic fertilizers on grain yield and zinc absorption, a factorial experiment in a randomized complete block design with three replications was conducted at College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University. Factors included: urea ( $150 \text{ kg N ha}^{-1}$ ), municipal waste compost ( $5 \text{ tons ha}^{-1}$ ), vermicompost ( $5 \text{ tons ha}^{-1}$ ), sheep manure ( $5 \text{ tons ha}^{-1}$ ), cattle manure ( $5 \text{ tons ha}^{-1}$ ) and control (no fertilizer), Zinc ( $0$ ,  $10$  and  $20 \text{ mg kg}^{-1}$ ) and two rapeseed cultivars (Sarigol and RGS). In the second year of the study, durum wheat cultivars (Behrang, Yavarus) were sown in the same pots as the first year of the study. Our results showed that application of Sheep manure increased wheat grain yield ( $5.7 \text{ t ha}^{-1}$ ). Zinc also had an increasing effect on wheat yield and  $\text{Zn}^{++}$  content in wheat grain ( $p < 0.05$ ). In general, there ideal effects of organic fertilizers, such as sheep manure should be considered as a source for the supply of plant nutrients.