



اثر باقیمانده کودهای آلی با روی بر محتوای عناصر پرمصرف و کم مصرف دانه گندم دوروم در کشت تناوبی کلزا و گندم

سمیه مرادنیا^۱، روح اله نادری^۲
۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، ۲- استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

چکیده

به منظور بررسی اثر باقیمانده کودهای آلی با روی محتوای عناصر پرمصرف و کم مصرف دانه گندم در کشت تناوبی کلزا و 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 تیمار کود گوسفندی نسبت به سایر کودهای آلی، درصد نیتروژن (۲۱/۲ درصد) و غلظت مس (۱۲/۱۲ میلی گرم در کیلوگرم) دانه بیشتری داشته است. واژه های کلیدی: کمپوست ضایعات شهری، کود گاوی، کود گوسفندی، ورمی کمپوست

مقدمه

امروزه اطمینان از تولید مداوم و پایدار فرآورده های غذایی سالم همراه با حفظ محیط زیست موضوع قابل توجهی در علوم مختلف مانند کشاورزی، اکولوژی و محیط زیست بوده و مورد توجه روز افزون کشاورزان و پژوهشگران قرار گرفته است (نیسون، ۲۰۰۴). عابدی و همکاران (۲۰۱۰) در آزمایشی گزارش کردند که اثرات مثبت کمپوست باعث کاهش استفاده از کودهای شیمیایی می گردد. 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. جهانپان و لطفی فر (۱۳۹۰) دریافته اند که استفاده از کود دامی باعث افزایش جذب عناصر مورد نیاز ذرت (*Zea mays*) شده و به دنبال آن با بهبود شرایط رشد گیاه، عملکرد علفه تر و خشک نیز افزایش می یابد 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). در خاکهای ایران به ویژه در استان فارس به علت اسیدیته بالا و آهنی بودن و استفاده نکردن از کودهای آلی با کمبود روی مواجه هستیم، در نتیجه مصرف روی در بیشتر اراضی ایران و برای اکثر محصولات گیاهی 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 محتوای عناصر پرمصرف و کم مصرف دانه گندمدر گلخانه بود. نتایج این تحقیق می تواند در پیش بینی وضعیت حاصلخیزی خاکهایی که قبلا کود آلی دریافت کرده اند مفید باشد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثرات باقیمانده کودهای آلی با سطوح مختلف روی بر محتوای عناصر پرمصرف و کم مصرف 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, Typic Torriorthents) 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 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

چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

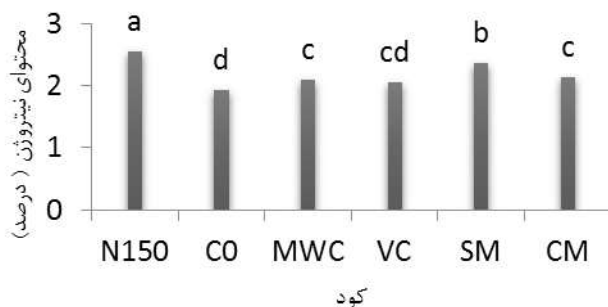
روز و ۱۶ درجه سانتی گراد در شب بود. نیتروژن به صورت سرک طی دو مرحله (زمان کاشت و زمان به ساقه رفتن) استفاده شد. در تاریخ ۱۰ اردیبهشت ماه ۱۳۹۲ برداشت انجام شد. در سال دوم (۱۳۹۳ - ۱۳۹۲) دو رقم گندم دوروم (بهرنگ و یاواروس) در گلدانهای تیمار شده سال قبل، به تعداد ۱۰ بذر در هر گلدان در تاریخ ۲۸ آبان ماه ۱۳۹۲ کشت شدند و در مرحله ۳ برگگی 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 در 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: نیتروژن، مس دانه گندم دوروم بود. نیتروژن دانه به روش میکروکلدال با دستگاه Keijflex, k= ۳۶۰، مس دانه گندم دوروم به وسیله دستگاه جذب اتمی مدل PG-۹۹۰ 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

کودهای آلی و نیتروژن اثر معنی داری بر محتوای نیتروژن دانه داشتند ($p < 0.05$) (جدول ۱). تیمار کود نیتروژن بیشترین محتوای نیتروژن دانه (۵۵/۲ درصد) را به خود اختصاص داد. تیمار بدون کود (۹۴/۱ درصد) کمترین محتوای نیتروژن را دارا بود (شکل ۱). البته کودهای آلی نیز به جز ورمی کمپوست نیتروژن دانه را نسبت به شاهد به صورت معنی داری افزایش دادند و کود گوسفندی (۳۷/۲ درصد) بیشتر از بقیه بود. نور قلی پور و همکاران (۱۳۸۷) گزارش کردند کاربرد نیتروژن، جذب نیتروژن در گندم را به صورت معنی داری نسبت به شاهد افزایش داد. اثر روی نیز بر این صفت معنی دار بود ($p < 0.05$) (جدول ۱). سطح ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم روی (۴۶/۲ درصد) دارای بیشترین محتوای نیتروژن دانه بود. کمترین محتوای نیتروژن دانه در سطح بدون روی (۹۳/۱ درصد) مشاهده شد. شافع و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند که مصرف روی منجر به افزایش جذب نیتروژن شد. رقم اثر معنی داری بر محتوای نیتروژن دانه داشت ($p < 0.05$) (جدول ۱). رقم بهرنگ (۴۰/۲ درصد) محتوای نیتروژن دانه بیشتری در مقایسه با رقم یاواروس (۹۹/۱ درصد) داشت. علت آن ممکن است مربوط به تفاوت ژنتیکی ارقام در جذب، انتقال و متابولیسم عناصر غذایی باشد. برهمکنش رقم و روی بر محتوای نیتروژن دانه معنی دار بود ($p < 0.05$) (جدول ۱). سطح ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم روی و رقم بهرنگ (۸۰/۲ درصد) نیتروژن دانه بیشتری داشت. کمترین محتوای نیتروژن دانه متعلق به سطح بدون روی و رقم یاواروس (۸۶/۱ درصد) بود به طور کلی با افزایش سطح روی مقدار نیتروژن در دانه در رقم بهرنگ افزایش بیشتری را نشان داد. برهمکنش رقم و کود بر محتوای نیتروژن دانه معنی دار بود ($p < 0.05$) (جدول ۱). بیشترین محتوای نیتروژن دانه گندم در تیمار کود نیتروژن و رقم بهرنگ (۰۸/۳ درصد) مشاهده شد. کمترین هم در تیمار کمپوست ضایعات شهری و رقم یاواروس (۷۳/۱ درصد) بود به طور کلی کاربرد ورمی کمپوست، کمپوست ضایعات شهری و کود گوسفندی سبب کاهش معنی دار نیتروژن دانه در رقم یاواروس گردید ولی نیتروژن و کود گاوی مقدار آن را تغییر نداد. اما در رقم بهرنگ همه تیمارها سبب افزایش معنی دار نیتروژن دانه نسبت به شاهد شدند. دلیل عدم افزایش معنی دار مقدار نیتروژن دانه در گلدان های تیمار شده با کمپوست ضایعات شهری را می توان ناشی از کمتر بودن مقدار نیتروژن این ترکیب در مقایسه با سایر تیمارهای کود آلی دانست. برهمکنش روی و تیمارهای کودی بر محتوای نیتروژن دانه معنی دار بود ($p < 0.05$) (جدول ۱). بیشترین محتوای نیتروژن دانه متعلق به تیمار نیتروژن و سطح ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم روی (۸۱/۲ درصد) بود و کمترین نیز مربوط به تیمار بدون کود و سطح بدون روی (۵/۱ درصد) بود نتایج نشان می دهد که با افزایش سطح روی از ۰ به ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم اختلاف مقدار نیتروژن دانه در اثر کاربرد نیتروژن و کودهای آلی غیر معنی دار می شود. برهمکنش رقم و روی و کود بر محتوای نیتروژن معنی دار نبود ($p > 0.05$) (جدول ۱). کودهای آلی و نیتروژن تاثیر معنی داری بر محتوای مس در دانه گندم داشتند ($p < 0.05$) (جدول ۱). بیشترین محتوای مس در دانه گندم مربوط به تیمار کود نیتروژن (۱۸/۱۲ میلی گرم در کیلوگرم) بود که تفاوت معنی داری با تیمار کود گوسفندی (۱۲/۱۲ میلی گرم در کیلوگرم) نداشت. کمترین میزان مس در دانه هم در تیمار بدون کود (۲۰/۹ میلی گرم در کیلوگرم) مشاهده شد که تفاوت معنی داری با تیمار ورمی کمپوست (۵۱/۹ میلی گرم در کیلوگرم) نداشت. نور قلی پور و همکاران (۱۳۸۷) گزارش کردند که با به کار بردن نیتروژن غلظت مس دانه افزایش یافت. حیدری و جهان تیغی (۱۳۹۲) نشان دادند که استفاده و مصرف کود نیتروژن تاثیر معنی داری بر تجمع عنصر مس در دانه ی سیاهدانه (*Nigella sativa*) داشت و باعث افزایش میزان مس در دانه سیاهدانه شد. اثر رقم بر محتوای مس در دانه گندم معنی دار نبود ($p > 0.05$) (جدول ۱). روی نیز بر محتوای مس در دانه گندم تاثیری معنی داری نداشت ($p > 0.05$) (جدول ۱). برهمکنش رقم و روی بر میزان مس در دانه گندم معنی دار بود ($p < 0.05$) (جدول ۱). بیشترین غلظت مس در دانه گندم در سطح ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم روی و رقم بهرنگ (۵۲/۱۲ میلی گرم بر کیلوگرم) به دست آمد. کمترین مقدار نیز در سطح بدون روی و رقم بهرنگ (۸/۶۹ میلی گرم بر کیلوگرم) مشاهده شد. برهمکنش رقم و کودها نیز بر میزان مس دانه گندم تاثیر معنی داری داشتند ($p < 0.05$) (جدول ۱). بیشترین محتوای مس دانه در تیمار کود گوسفندی و رقم بهرنگ (۶۳/۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم) مشاهده شد. کمترین هم مربوط به تیمار بدون کود و رقم بهرنگ (۱۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم) بود. برهمکنش تیمارهای کودی و روی تاثیر معنی داری بر میزان مس دانه گندم داشت ($p < 0.05$) (جدول ۱). بیشترین میزان مس دانه در تیمار کود گوسفندی و سطح ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم روی (۴۸/۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم) مشاهده شد. کمترین میزان نیز در تیمار کود ورمی کمپوست و سطح ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم روی (۱۶/۷ میلی گرم بر کیلوگرم) به دست آمد. حسینی و همکاران (۲۰۱۱) در ارزیابی *Pennisetum americanum* نتایج مشابهی گزارش کردند که استفاده از کودهای آلی همراه با عناصر کم مصرف همچون روی، غلظت

چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

مس در دانه را افزایش داد. برهمکنش روی و رقم و تیمارهای کودی نیز بر محتوای مس دانه گندم تاثیر معنی داری داشت (۰.۵ / > p). بیشترین میزان عنصر مس در دانه متعلق به تیمار کود گوسفندی و روی در سطح ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم و رقم بهرنگ (۴۲/۲۴ میلی گرم بر کیلوگرم) بود. کمترین عنصر مس دانه نیز از برهمکنش تیمار بدون کود و روی در سطح بدون روی و رقم بهرنگ (۷۷/۵ میلی گرم بر کیلوگرم) به دست آمد.



بهترین نیتروژن، بدون کود، N150، C0، MWC، VC، SM، CM. شکل ۱. تاثیر کودهای آلی و نیتروژن بر میزان نیتروژن دانه گندم 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.

جدول ۱ - میانگین مربعات عناصر ماکرو و میکرو ارقام گندم دوروم به تیمارهای آزمایشی

منابع تغییرات تکرار	درجه آزادی	نیتروژن	مس
تکرار	۲	۹۱۸/۰**	۰۴۱/۷*
رقم	۱	۴۸۱/۴**	ns ۳۱۹/۰
روی	۲	۵۳۷/۲**	ns ۸۷۹/۱
رقم × روی	۲	۵۷۵/۰**	۲۷۴/۷۵**
کود	۵	۸۹۹/۰**	۳۹۷/۱۷**
کود × رقم	۵	۵۶۸/۱**	۴۱۸/۲۴**
روی × کود	۱۰	۱۲۲/۰**	۷۴۵/۲۲**
رقم × روی × کود	۱۰	ns ۰۴۴/۰	۷۵۳/۶**
خطا	۷۰	۰۳۸/۰	۲۲۳/۲

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

منابع

جهانبان، ل. و ا. لطفی فر. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر کاربرد میکروارگانیزم های موثر بر کارایی کودهای شیمیایی و آلی در کشت ذرت علوفه ای. فصلنامه فن آوری و تولیدات گیاهی. جلد ۱۱. صفحه ۵۱-۴۳.
 حیدری، م. و ج. جهان تیغی. ۱۳۹۲. ارزیابی اثر تنش خشکی و مقادیر کود نیتروژن بر خصوصیات کیفی دانه گیاه دارویی سیاهدانه. نشریه پژوهش های زراعی ایران. جلد ۱۱. صفحه ۶۴۷-۶۴۰.
 شافع، ل. م. صفاری، ی. امام وق. محمد نژاد. ۱۳۹۰. اثر مصرف کودهای نیتروژن و روی بر میزان کلروفیل و میزان روی برگ، عملکرد و ترکیب عناصر دانه دو هیبرید ذرت. جلد ۲. صفحه ۲۴۶-۲۳۵.
 ملکوتی، م. و ج. سپهر. ۱۳۸۲. تغذیه بهینه دانه های روغنی گامی موثر در نیل به خود کفایی روغن در کشور. انتشارات خانیان. ۴۵۲ص.
 نور قلبی پور، ف. ی. ر. باقری و م. لطف الهی. ۱۳۸۷. اثر منابع مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و کیفیت گندم. مجله پژوهش در علوم کشاورزی. جلد ۴. صفحه ۱۲۹-۱۲۰.



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

- Abedi, T. A. Alemzadeh and S. A. Kazemeini. ۲۰۱۰. Effect of organic and inorganic fertilizers on grain yield and protein banding pattern of wheat. Australian Journal of Crop Science. ۴(۹۶): ۳۸۴ - ۳۸۹.
- Hossain, M. D., M. M. Hanafi, H. Jol and T. Jamal. ۲۰۱۱. Dry matter and nutrient partitioning of kenaf (*Hibiscus Canabinus* L.) varieties grown on sandy bris soil. Australian Journal of Crop Science. ۵: ۶۵۴ - ۶۵۹
- Neeson, R. ۲۰۰۴. Organic processing tomato production. NSW Agriculture. Agfact. H. ۸. ۳. ۶

Abstract

To investigate the effect of organic fertilizers on macro and micro nutrient content of durum wheat in rapeseed-wheat rotation system, 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 were urea (150 kg N ha^{-1}), municipal waste compost (50 tons ha^{-1}), vermicompost (50 tons ha^{-1}), sheep manure (50 tons ha^{-1}), cattle manure (50 tons ha^{-1}) and control (no fertilizer), Zinc ($0, 10$ and 20 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 sheep manure had greater nitrogen (2.21%) and Cu (12.12 mg kg^{-1}) content than the other organic fertilizers.