بررسی اثر باقیمانده کودهای آلی وشیمیایی بر مقدار تجمع آهن و روی در اندامهای برنج

سید محسن صیادمنش*[۱]، محمدعلی بهمنیار[۲]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک-دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۲ - عضو هیات علمی گروه علوم خاک- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
*sayadmanesh@yahoo.com

چکیده
به منظور بررسی اثر باقیمانده کودهایآلی و شیمیایی بر تجمع آهن و روی در گیاه برنج، آزمایشی بصورت کرت خردشده در غالب بلوک کامل تصادفی در مزرعه‌ای تحقیقاتیاجرا گردید. کهفاکتور اصلی آن شامل تیمارهایی از کمپوست، ورمی‌کمپوست و کود شیمیایی و فاکتور فرعی نیز سالهای مصرف کود بود،بعد از تجزیه شیمیایی و تعیین روی و آهن ریشه، اندام هوایی ودانه برنج،داده‌های حاصل از نظر آماری مورد آنالیز قرار گرفتند. نتایج نشان‌دهنده اثر معنی‌دار تیمار کودی ودوره‌های مصرف کود بر مقدار آهن و روی در برنج است. در اندام هوایی مقدار رویدر ۳ دروه متوالی کاربرد کود، نسبت به ۱ دروه کاربرد۳۰/۶٪ افزایش یافت همچنین با ۳ دوره متوالی مصرف کود مقدار آهن در ریشه بیش از ۲ برابر نسبت به ۱ دوره مصرف کود افزایش نشان داد. در اندام هوایی، مقدار آهن و روی در تیمار ۴۰ تن کمپوست + نصف کود شیمیایی در هکتار بترتیب ۲۸/۱۷٪ و ۶۰/۴٪ نسبت به شاهدافزایش یافت که بیشترین مقادیر افزایش بود. اثر باقی‌مانده کودهای آلی غنی شده با کودهای شیمیایی و مقادیر بیشتر کود مورد استفاده در تامین آهن و روی برای گیاه بیش از دیگر تیمارها بود.

کلمات کلیدی: کود، اثر باقی مانده، آهن، روی، برنج.

مقدمه

یکی از راههای دستیابی به حداکثر تولید در کشاورزی، استفاده از کودهایی با منابع شیمیایی و آلی است. گیاهان در هر دوره کشت تنها بخشی از عناصر مغذی اضافه شده توسط کود را جذب میکنند و بقیه در خاک باقی می‌ماند و در دوره‌های بعدی کشت به مصرف میرسند(۳). کودهای آلی مثل کمپوست تا ۴ سال پس از مصرف باقی می‌ماند و طی تجزیه تدریجی عناصر مغذی را برای گیاهان فراهم کرده و باعث افزایش عملکرد گیاهان میشود(۱۴). کودهای آلی با ایجاد شرایط مناسب برای اکسیداسیون گوگرد قابلیت دسترسی عناصر را افزایش میدهند ضمنا این مواد عناصر را بطور تدریجی آزاد میکنند و در اختیار گیاه قرار میدهند(۶). یک بررسی نشان داد اثر کمپوست و ورمی کمپوست در افزایش عناصر غذایی گیاهان بطور معنی داری بیشتر از کود شیمیایی و شاهد بوده است(۱۰). کاربرد ۲ ساله کمپوست در کشت متناوب گندم و چغندر موجب افزایش معنی‌دار روی و آهن قابل دسترس برای گیاه شد(۸). در یک بررسی کاربرد ۴۵تن کمپوست در هکتار به همراه کود شیمیایی بیشترین اثر را در افزایش جذب آهن و روی توسط کلزا داشت(۲). کودهای آلی در مقایسه با کودهای شیمیایی اثرات طولانی‌تری در تامین عناصر غذایی گیاهان زراعی تحت کشت دارند(۵).در این مطالعه به بررسی اثرات باقیمانده کودهای آلی و شیمیایی و کارایی آنها در فراهمی عناصر آهن و روی برای برنج پرداخته می‌شود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات باقی مانده کودهای آلی و شیمیایی بر مقدار تجمع عناصر روی و آهن در اندام های گیاه برنج ، آزمایشی در سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام گرفت که از سالهای قبل تحت تیمار های کودی مشخص قرار داشت. این مطالعه بصورت کرت‌های خرد شده در غالب بلوک کامل تصادفی با دو عامل و در ۳ تکرارانجام گرفت که در آن ۱۰ تیمار کودی به عنوان عامل اصلی و سال‌های مصرف کود به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته‌شد. عامل کود،از۱۰ تیمار شامل شاهد،کود شیمیایی (۱۰۰کیلو اوره، ۱۵۰کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و ۱۰۰کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار) ، کودهای آلی شامل ورمی‌کمپوست و کمپوستکه هر کدام در ۴ سطح،۲۰تن در هکتار، ۲۰تن + نصف کود شیمیایی پایه در هکتار ، ۴۰ تن در هکتار و ۴۰+ نصف کود شیمیایی پایه تن در هکتارتشکیل شد. عامل سال مصرف کود نیز شامل P1 :اعمال تیمار کودی در سال ۱۳۸۵ P2 : اعمال تیمار کودی در سالهای ۸۵ و۸۶ ، P3:اعمال تیمار کودی در سالهای ۸۷، ۸۶ و ۸۵ بوده است.در سالهای ۸۸، ۸۹ و ۹۰ هیچ گونه تیمار کودی اعمال نشد. این آزمایش در مجموع در۹۰ واحد آزمایشی با ابعاد ۴×۳ متر انجام پذیرفت. بعد از مراحل کاشت و داشت، در مرحله برداشت از ریشه، اندام هوایی و دانه برنج نمونه‌برداری بعمل آمد. برای عصاره-گیری نمونه‌های گیاهی از روش سوزاندن خشک استفاده شد (۹). سپس مقدار آهن و روی در نمونه‌های ریشه، اندام هوایی و دانه برنجتوسط دستگاه جذب اتمی قرائت گردید. در انتها داده‌های حاصل توسط برنامه SPSSموردتجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد کهاثر بلوک بر مقدار روی در دانه و همچنین اثر آهن در دانه و ریشه معنی‌دارنشد. ولی اثر بلوک بندی بر مقدار روی و آهن در اندام هوایی معنی‌دار بود. تجزیه واریانس یرای عامل کود(A) و عامل سالهای مصرف کود (B) در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید. اثرات متقابل AوB تنها در مورد مقدار آهن در ریشه و اندام هوایی معنی‌دار شد.

جدول۱- جدول تجزیه واریانس میانگین مربعات عناصر آهن و روی در اندام‌های گیاه برنج

منابع تغییرات	درجه آزادی	آهن			روی		
		ریشه	اندام هوایی	دانه	ریشه	اندام هوایی	دانه
بلوک	۲	۲۲۲۹/۲۷^{ns}	۱۶۶/۹۸*	۳/۸۲^{ns}	۲۸/۴۷*	۱۶۴/۶۰**	۰/۸۳^{ns}
تیمار کودی(A)	۹	۱۱۹۹۰/۸۴**	۲۷۹/۶۸**	۹۶/۷۹**	۱۳۵/۵۳**	۸۲/۸۲**	۱۲۵/۷۳**
خطای اصلی	۱۸	۲۴۸۰/۱۴	۷۲/۱۰	۶/۵۷	۸/۸۸	۱۲/۳۴	۵/۹۸
سال مصرف کود(B)	۲	۹۹۲۴۱/۹۴**	۱۸۳۴/۹۴**	۱۳۱/۹۹**	۲۰۹/۳۰**	۲۳۵/۹۷**	۲۲۳/۹۷**
اثر متقابل A*B	۱۸	۴۰۹۹/۰۶**	۷۷/۲۸*	۴/۸۹ ^{ns}	۱۰/۵۱ ^{ns}	۴/۹۱^{ns}	۴/۸۳^{ns}
خطای فرعی	۴۰	۱۴۵۸/۶۹	۳۵/۴۷	۵/۹۳	۸/۵۱	۱۱/۹۳	۲/۴۴
٪ضریب تغییرات	-	۴/۶۴	۱/۴۸	۱۶/۹۵	۱۵/۰۳	۲۵/۰۴	۱۳/۶۴

**، * و ns بترتیب نشانه اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪، ۵٪ و عدم اختلاف معنی‌دار میباشد

مقایسه میانگین اثرات ساده تیمارهای کودی بر مقدار روی و آهن تجمع‌یافته در اندام‌های برنج (جدول۲) نشان می‌دهد که در ریشه برنج تیمارهای ۴۰ و ۲۰ تن کمپوست + نصف کود شیمیایی بترتیب با ۴۱/۳۸ و ۴۱/۳۲ میلی‌گرم

برکیلوگرم بیشترین مقدار تجمع روی را داشتند.در اندام هوایی مقدار تجمع روی در تیمار۴۰ تن کمپوست +نصف کود شیمیایی با ۶۰/۴٪ افزایش نسبت به شاهد بیشترین مقدار افزایش را داشت. و تیمار ۴۰ تن کمپوست در هکتار با ۲۱/۴۴٪ افزایش بیشترین مقدار افزایش را نشان داد. در دانه برنج، مقدار روی در شاهد از ۲۳/۱۲ میلی‌گرم برکیلوگرم به ۳۳/۳۳ میلی‌گرم برکیلوگرم در تیمار ۴۰ تن ورمی کمپوست + نصف کود شیمیایی در هکتار افزایش داشت که با ۴۴/۱۶٪ افزایش، در بینتیمارهای اعمال شده بیشترین مقدار افزایش را نشان داد.تیمارهای کودی اعمال شده تجمع آهن را در ریشه نسبت به شاهد افزایش داد.بالاترین افزایش تجمع آهن در ریشهمربوط به تیمار ۴۰ تن کمپوست + نصف کود شیمیایی در هکتار بودکه قریب به ۲ برابر تیمار شاهد افزایش نشان داد. در اندام هواییتیمار ۲۰تن کمپوست با ۷/۸۱٪افزایش و تیمار ۴۰ تن کمپوست + نصف کود شیمیایی با ۲۸/۱۷٪ افزایش بترتیب کمترین و بیشترین افزایش را نسبت به شاهد نشان دادند.تجمع آهن در دانه برنج در بالاترین افزایش از ۱۷/۴۵ میلی‌گرم برکیلوگرم در شاهد به ۲۹/۱۶ میلی‌گرم برکیلوگرم در تیمار ۴۰تن ورمی‌کمپوست + نصف کود شیمیایی رسیدکه نسبت به شاهد ۶۷/۱٪ افزایش نشان داد. کاربرد ۵ ساله کود آلی همراه با کود شیمیاییتوانسته است مقدار عناصر روی و آهن را در گندم افزایش دهد (۱۱). افزایش مصرف کمپوست به علت کاهش pH موجب دسترسی بیشتر عناصر غذایی برای گیاه میشود(۷). در مقایسه با کودهای شیمیایی، کودهای آلی مقدار بیشتری عناصر غذایی را در اختیار گیاه قرار میدهند(۴).کاربرد کودهای آلی غنی شده با کود شیمیایی بیشترین اثر را در تامین عناصر غذایی گیاه دارد. کاربرد ۴۰ تن کمپوست در هکتار + نصف کود شیمیایی بیشترین اثر را در تامین عناصرآهن و روی برای گندم داشت. کمپوست نسبت به ورمی‌کپپوست مقدار بیشتری عناصر غذایی برای گیاه فراهم می‌کند (۱).

جدول۳- مقاسیه میانگین اثرات ساده کاربرد تیمارهای کودی بر مقدار تجمع آهن و روی(mg/kg) در اندام‌های گیاه برنج

	آهن			روی	
تیمارهای کودی	ریشه	اندام هوایی	دانه	ریشه	اندام هوایی	دانه
شاهد	۱۰۰/۵۹^{e}	۶۸/۵۸^{f}	۱۷/۴۵^{f}	۲۷/۸۸^{e}	۱۵/۲۵^{c}	۲۳/۱۲^{f}
کود شیمیایی پایه	۱۵۸/۰۶^{cd}	۷۷/۹۴^{cde}	۲۵/۷۵^{abcd}	۳۸/۳۴^{bcd}	۲۰/۳۹^{b}	۳۱/۸۹^{cd}
۲۰تن کمپوست	۱۵۲/۷۵^{cd}	۷۳/۸۱^{ef}	۲۴/۹۰^{cde}	۳۶/۱۸^{de}	۱۹/۶۹^{b}	۳۲/۰۵^{cd}
۲۰تن کمپوست + نصف کود شیمیایی	۱۲۷/۲۷^{de}	۷۷/۳۶^{cde}	۲۶/۹۱^{abcd}	۴۱/۳۲^{a}	۲۱/۲۵^{ab}	۳۵/۷۵^{a}
۴۰تن کمپوست	۲۰۰/۹۲^{ab}	۸۲/۷۹^{abc}	۲۷/۵۹^{abc}	۳۷/۱۲^{cd}	۲۲/۳۰^{ab}	۳۲/۹۱^{bcd}
۴۰تن کمپوست + نصف کود شیمیایی	۲۱۹/۹۰^{a}	۸۷/۹۰^{a}	۲۷/۸۲^{ab}	۴۱/۳۸^{a}	۲۴/۹۲^{a}	۳۳/۳۳^{bc}
۲۰ تن ورمی کمپوست	۱۶۰/۱۶^{cd}	۷۶/۲۲^{de}	۲۴/۳۵^{cd}	۳۸/۲۵^{d}	۱۹/۴۸^{b}	۲۹/۰۳^{e}
۲۰ تن ورمی کمپوست+ نصف کود شیمیایی	۱۳۶/۴۳^{d}	۷۸/۹۷^{bcde}	۲۵/۳۶^{bcd}	۳۷/۸۱^{bcd}	۲۴/۳۸^{a}	۳۵/۰۵^{ab}
۴۰ تن ورمی کمپوست	۱۷۹/۹۵^{bc}	۸۲/۹۱^{abcd}	۲۳/۵۳^{e}	۳۹/۳۶^{abc}	۱۸/۵۲^{b}	۳۰/۷۹^{de}
۴۰ تن ورمی کمپوست + نصف کود شیمیایی	۱۹۴/۸۳^{ab}	۸۴/۳۸^{ab}	۲۹/۱۶^{a}	۴۰/۳۲^{ab}	۲۴/۵۳^{a}	۳۵/۱۹^{ab}
دوره‌های کوددهی						
P_1	۱۰۸/۰۶^{c}	۷۲/۱۵^{c}	۲۳/۲۵^{c}	۳۵/۰۸^{c}	۱۸/۳۳^{c}	۲۹/۳۲^{c}
P_2	۱۵۸/۴۵^{b}	۷۷/۱۲^{b}	۲۵/۵۳^{b}	۳۸/۰۱^{b}	۲۰/۷۳^{b}	۳۱/۶۲^{b}
P_3	۲۲۲/۸۴^{a}	۸۷/۵۲^{a}	۲۷/۴۱^{a}	۴۰/۳۲^{a}	۲۳/۹۴^{a}	۳۴/۷۶^{a}

حروف مشترک در هر ستون نشانه عدم اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای کودی میباشد (آزمون دانکن در سطح احتمال۵٪).

دوره‌های اعمال تیمار کودی بر مقدار تجمع آهنو روی در اندام‌های گیاه برنج اثر معنی دار داشت. در همه موارد یک دوره اعمال تیمار کودی کمترین و سه دوره متوالی اعمال تیمارهای کودی بیشترین اثر را در تجمع روی و آهن دراندام‌های برنج داشت. مقدار روی در اندام هوایی برنج در کاربرد یک ساله تیمار کودی(P1)نسبت به سه سال متوالی اعمال تیمار کودی(P3) از ۱۸/۳۳میلی‌گرم برکیلوگرم به ۲۳/۹۴ میلی‌گرم برکیلوگرم رسید که ۳۰/۶٪ افزایش نشان داد و بیشترین مقدار افزایش روی در بین اندام‌ها بود. تجمع آهن در ریشه برنج در ۳ دروه متوالی کوددهی(P3) نسبت به یک دروه کوددهی(P1) بیش از ۲ برابر بود. در حالی که با افزایش دوره مصرف کود از ۱ به ۳ دوره متوالی تجمع آهن در دانه برنج۱۸/۴٪ افزایش نشان داد. کودها بخصوص کودهای آلی در خاک به تدریج تجزیه شده و عناصر غذایی را در اختیار گیاه قرار میدهند و این اثر تا چندین سال ماندگار خواهد بود ولی در سالهای اول مقدار آزادسازی عناصر بیشتر است(۱۲). با افزایش دوره‌های صرف کودآلی مقدار آهن و روی در اندام‌های گیاه گندم افزایش معنی‌داری داشت(۱). لی و همکاران (۲۰۰۷) اظهار داشتند،کاربرد ۱۶ ساله کمپوست و کودهای شیمیایی مختلف در کشت گندم و ذرت نشان داد افزایش دوره‌های اعمال تیمارها موجب تجمع بیشتر عناصر روی و آهن در گندم و ذرت شد. ضمن این که اثر کمپوست در افزایش تجمع این عناصر در گیاه بیش از کود شیمیایی بود (۱۳).

منابع

احمدپور، ۱۳۹۰. تاثیر ۵ ساله کودهای آلی با و بدون کود شیمیایی بر فراهمی عناصر غذایی در خاک و جذب آن در گیاه گندم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم خاک. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. ۱۱۵ صفحه.

پیردشتی ه بهمنیار م و مومنی ع، ۱۳۸۸. تاثیر مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری بصورت جداگانه و غنی شده بر تجمع آهن، منگنز، مس و روی برگ وبذر کلزا. یازدهمین کنگره علوم خاک -گرگان.صفحه ۱۳۴۲تا۱۳۴۰

چراتی ا، ۱۹۹۶. اثر مواد آلی و فسفاتها بر جذب رویتوسط جو و رشد این گیاه و همچنین اشکال شیمیایی روی در خاک. رساله پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه خاکشناسی ، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز. ۱۲۵ صفحه.

رضایی نژاد ی و افیونی م، ۱۳۷۹. اثر موادآلی بر خواص شیمیایی خاک و جذب عناصر بوسیله ذرت و عملکرد آن. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی . جلد۴.شماره ۴. زمستان ۱۳۷۹. ص۲۸-۱۹.۵

رضوان‌طلب ن پیردشتی ه بهمنیار م ع و عباسیان ا، ۱۳۸۷. مطالعه عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت .Zea mays L در واکنش به کاربرد انواع و مقادیر مختلف کودهای آلی و شیمیایی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی . جلد ۱۵. ۲۶ تا ۳۳.

گودرزی ک الف، ؟. بررسی اثرات گوگرد و کمپوست بر افزایش قابلیت جذب غناصر غذایی خاک و عملکرد گندم. سایت اینترنتیSID.

محمدیان م و ملکوتی م ج، ۱۳۸۱. ارزیابی تاثیر دو نوع کمپوست بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد ذرت. مجله علوم خاک و آب . جلد۱. شماره ۲. ۲۲ تا ۳۱

مرجوی ع ر و جهاداکبر م ر، ۱۳۸۱. بررسی اثرات کمپوست شهری بر خصوصیات شیمیایی خاک و صفات کمی وکیفی چغندر قند. مجله چغندر قند. جلد ۱۸ (۱): ۱۴تا۱.

AOAC (Association of Official Analytical chemists). 1990. Official Methods of the Association ofAnalytical Chemists, 15th. Arlington, VA.

Chaoui H Zibilske I Larry M and Tsutomu O, 2003. Effects of earthworm casts and compost on soil microbial activity and plant nutrient availability. Soil Biology and Biochemistry. 35. 295-302.

Cherif H Ayari F Ouzaria H and Daffonchio D, 2009. Effect of municipal west ompost, farmyard manure and chemical fertilizers on wheat growth, soil composition under Tunisian arid climate. Europan Journal of Soil Biology, 45: 138- 145.

Eghball B Ginting D and Gilley JE, 2004. Residual effects of manure and compost applications on corn production and soil properties. Agronomy Journal 96: 442- 447.

Li BY Zhou DM Cang L Zhang HL Fan XH and Qin S W, 2007. Soil micronutrient availability to crops as affected by long- term inorganic and organic fertilizer applications. Soil and Tilage research, 96: 166-173.

Ranjbar GA and Bahmanyar MA, 2007. Effect of soil and foliar application of Zn fertilizer on yield and growth characteristics of bread wheat cultivars. Asian Journal of Plant Sciences 6: 1000-1005.