تأثیر کاربرد درازمدت کمپوست زباله شهری بر غلظت برخی عناصر میکرو در خاک و گیاه برنج

مهرداد رنجبر [۱]، مهدی قاجار سپانلو [۲]، هادی قربانی [۳]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی علوم خاک، دانشگاه شاهرود، ۲- دانشیار مهندسی علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۳- دانشیار مهندسی علوم خاک، دانشگاه شاهرود

چکیده
به منظور بررسی تاثیر کاربرد هفت ساله کمپوست زباله شهری به طور مجزا و توأم با کود شیمیایی بر میزان غلظت عناصر آهن، روی و منگنز در خاک و گیاه برنج، آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهارده تیمار کودی و سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۳ اجرا گردید. تیمارهای کودی شامل تیمار شاهد، تیمار کود شیمیایی (طبق آزمون خاک)، تیمارهای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ تن کمپوست زباله شهری در هکتار به صورت ساده و همراه با ۴/۱، ۴/۲ و ۴/۳ کود شیمیایی بودند. نتایج نشان داد که کاربرد هفت ساله کمپوست زباله شهری موجب افزایش معنی‌دار غلظت عناصر آهن و روی در خاک به ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و غلظت عناصر آهن، روی و منگنز در بذر در سطح احتمال ۱ درصد در مقایسه با تیمار شاهد گردید.

کلمات کلیدی: برنج، عناصر میکرو، کمپوست زباله شهری

مقدمه
گسترش شهرنشینی و صنعتی شدن به ویژه در کشورهای در حال توسعه، انباشته شدن حجم عظیمی از زباله های شهری را در پی داشته است. بنابراین در سال های اخیر به منظور کاهش آلودگی‌های زیست محیطی توجه زیادی به بازیافت زباله و به کارگیری کمپوست حاصل از آن در اراضی کشاورزی شده است (Khoshgoftarmanesh and Kalbasi, ۲۰۰۰). عناصر غذایی کمپوست به تدریج و پیوسته در خاک آزاد و در دسترس گیاه زراعی قرار می‌گیرند، در نتیجه سودمندی آن بیش از یک فصل زراعی است و تلفات عناصر غذایی آن کم‌تر است و میزان آبشویی عناصر غذایی را کاهش می‌دهد (Daniel and Boem, ۲۰۰۱). در میان عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، عناصر میکرو هر چند در مقادیر کم مورد نیاز می‌باشند اما فقدان آنها می‌تواند مسائل جدی در تولید محصول و سلامتی انسان‌ها و حیوانات ایجاد کند (Gupta et al, ۲۰۰۸). با ظهور و رشد کشاورزی ارگانیک، تولید کمپوست زباله شهری برای استفاده کشاورزی به دلیل اثرات مثبت آن بر خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک در حال توسعه است. بالا بودن میزان عناصر میکرو مورد نیاز گیاه در کمپوست زباله شهری یکی از خصوصیات اصلی آن می‌باشد، بنابراین ای مواد می توانند منبع مهمی از عناصر میکرو برای محصولات باشند (Iglesias-Jimenez, ۱۹۹۶). تولید موفقیت آمیز محصولات کشاورزی مستلزم وجود خاک مناسب و مقدار کافی از عناصر غذایی قابل استفاده گیاه است (محمودی و حکیمیان، ۱۳۸۵). کود های آلی و شیمیایی لازم و ملزوم یکدیگر بوده و برای ایجاد شرایط مناسب رشد گیاه هر دو نوع کود مورد نیاز می‌باشد (Roberts, ۲۰۰۸). تحقیقات به عمل آمده در خصوص اثرات کمپوست بر محصولات کشاورزی در دنیا همگی حاکی از مفید بودن آن از نظر حاصلخیزی خاک و بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک می‌باشد که باعث افزایش محصول و قابل کشت کردن بسیاری از نقاط غیر حاصلخیز شده است (Marjavi and Jahadakbar, ۲۰۰۲). به همین منظور این مطاله با هدف بررسی تاثیر کاربرد کمپوست زباله شهری بر غلظت عناصر میکرو در خاک و گیاه برنج صورت گرفت.

مواد و روش‌ها
این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری در سال زراعی ۱۳۹۳ به اجرا در آمد. طرح پژوهشی فوق در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهارده تیمار کودی و سه تکرار به اجرا در آمد. تیمارهای مورد استفاده عبارتند از: ۱- شاهد (بدون مصرف کود شیمیایی و کود آلی) ۲- کود شیمیایی توصیه شده (بر اساس آزمون خاک) ۳- ۱۵ تن کمپوست زباله شهری در هکتار ۴- ۱۵ تن کمپوست زباله شهری در هکتار + ۴/۱ کود شیمیایی ۵- ۱۵ تن کمپوست زباله شهری در هکتار + ۴/۲ کود شیمیایی ۶- ۱۵ تن کمپوست زباله شهری در هکتار + ۴/۳ کود شیمیایی ۷- ۳۰ تن کمپوست زباله شهری در هکتار ۸- ۳۰ تن کمپوست زباله شهری در هکتار ۴/۱ کود شیمیایی ۹- ۳۰ تن کمپوست زباله شهری در هکتار + ۴/۲ کود شیمیایی ۱۰- ۳۰ تن کمپوست زباله شهری در هکتار + ۴/۳ کود شیمیایی ۱۱- ۴۵ تن کمپوست زباله شهری در هکتار ۱۲- ۴۵ تن کمپوست زباله شهری در هکتار + ۴/۱ کود شیمیایی ۱۳- ۴۵ تن کمپوست زباله شهری در هکتار + ۴/۲ کود شیمیایی ۱۴- ۴۵ تن کمپوست زباله شهری در هکتار + ۴/۳ کود شیمیایی. قبل از اجرای آزمایش از خاک و کود آلی نمونه برداری و برخی از صفات شیمیایی آنها تعیین گردید. کرت های مورد استفاده ۳×۶ متر و گیاه مورد نظر برنج می‌باشد. نشاهای ۳۵ روزه در مرحله ۴ برگی در زمین اصلی نشا شدند. برای اندازه گیری میزان عناصر میکرو خاک (آهن، منگنز، روی و مس) پس از برداشت محصول از عمق ۳۰-۰ سانتی متری نمونه برداری می شود و میزان عناصر میکرو قابل دسترس خاک از روش عصاره گیری با ماده DTPA (دی اتیلن تری امین پنتا

استیک اسید) اندازه‌گیری شدند. غلظت عناصر میکرو در گیاه نیز با استفاده از عصاره تهیه شده به وسیله دستگاه جذب اتمی تعیین گردید. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های بدست آمده، از نرم افزار statistix و مقایسه میانگین با روش حداقل اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد (LSD) استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر کمپوست زباله شهری بر غلظت عناصر آهن، روی و منگنز در بذر و غلظت عنصر روی در خاک در سطح احتمال ۱ درصد و بر غلظت عنصر آهن در خاک در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری داشت. (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر کمپوست زباله شهری بر غلظت عناصر میکرو در خاک و گیاه برنج

منابع تغییرات	درجه آزادی	آهن		روی		منگنز	
		خاک	دانه	خاک	دانه	خاک	دانه
تکرار	۲	۹۷۷/۱۹۸	۷۶۸/۴۷	۳۶۳/۸	۰۹۹/۷	۱۴۲/۱۱	۰۶/۱۰۱۶
تیمار	۱۳	۰۱۳۶/۲۶ ۴	۷۶۰/۳۵۰	۸۸۲/۱۴۱	۹۷۳/۱۵ ۵	ns۶۷۰/۹	۹۰/۱۸۱۱**
خطا	۲۶	۱۵۲/۱۱۹	۵۰۱/۱۰۲	۲۰۳/۷	۸۵۷/۲۳	۴۲۰/۷	۵۰/۱۴۸
ضریب تغییرات (درصد)	-	۵۱/۱۱	۳۴/۱۱	۳۵/۱۷	۷۵/۱۳	۷۶/۱۲	۲۵/۱۲

عدم تفاوت معنی دار ns ،و ** معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد *

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین میزان آهن خاک مربوط به تیمار ۴۵ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۳ کود شیمیایی می‌باشد که نسبت به تیمار شاهد ۳/۴۳ درصد افزایش نشان داد. بیشترین میزان آهن دانه مربوط به تیمار ۴۵ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۳ کود شیمیایی می‌باشد که نسبت به تیمار شاهد ۸/۸۷ درصد افزایش نشان داد. بشترین میزان روی خاک مربوط به تیمار ۴۵ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۳ کود شیمیایی می‌باشد که نسبت به تیمار شاهد ۸/۲۶۳ درصد افزایش نشان داد. بیشترین میزان روی دانه مربوط به تیمار ۴۵ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۳ کود شیمیایی می‌باشد که نسبت به تیمار شاهد ۵/۱۵۷ درصد افزایش نشان داد. همچنین بیشترین میزان منگنز خاک مربوط به تیمار ۴۵ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۳ کود شیمیایی می باشد که نسبت به تیمار شاهد ۳۵ درصد افزایش نشان داد و بیشترین میزان منگنز دانه مربوط به تیمار ۴۵ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۳ کود شیمیایی می‌باشد که نسبت به تیمار شاهد ۹/۲۵۰ درصد افزایش نشان داد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر کمپوست زباله شهری یر غلظت عناصر میکرو در خاک و گیاه برنج

تیمار	اهن (mg/kg)		روی (mg/kg)		منگنز (mg/kg)	
	خاک	دانه	خاک	دانه	خاک	دانه
T_1 شاهد	d۳۷/۷۹	e۸۶/۵۱	e۹۱/۶	d۳۷/۱۹	c۳۵/۱۷	f۷۲/۳۸
T_2 کود شیمیایی	cd۱۱/۸۱	de۱۸/۶۶	e۷۶/۷	cd۷۵/۲۳	bc۵۶/۱۸	e۷۵/۷۱
T_3 ۱۵ تن کمپوست زباله شهری	bcd۶۹/۸۵	cde۰۲/۶۷	d۳۸/۹	bc۲۹/۳۲	abc۸۹/۱۹	de۳۷/۸۳
T_4 ۱۵ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۱ کود شیمیایی	bcd۷۹/۸۹	bcd۹۶/۶۹	d۶۳/۱۰	b۷۹/۳۴	abc۵۵/۲۰	cd۳۰/۹۲
T_5 ۱۵ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۲ کود شیمیایی	bcd۲۵/۹۱	bcd۶۸/۷۲	c۴۵/۱۶	b۲۰/۳۵	abc۰۲/۲۱	cd۹۲/۹۲
T_6 ۱۵ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۳ کود شیمیایی	bcd۳۱/۹۱	bcd۱۱/۷۴	c۷۷/۱۶	b۸۹/۳۵	abc۲۳/۲۱	bcd۹۵/۹۵
T_7 ۳۰ تن کمپوست زباله شهری	bcd۵۹/۹۱	bcd۳۴/۷۴	c۶۰/۱۷	b۸۹/۳۵	abc۳۶/۲۱	bcd۳۸/۱۰۱
T_8 ۳۰ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۱ کود شیمیایی	abc۳۳/۹۸	bcd۸۷/۷۵	c۹۱/۱۷	b۲۵/۳۶	abc۵۷/۲۱	bcd۱۸/۱۰۳

	^{abc}۷۵/۹۸	^{bcd}۲۴/۷۹	^{c}۹۱/۱۷	^{b}۷۲/۳۷	^{ab}۱۷/۲۲	^{bc}۸۶/۱۰۷
۳۰ $T_{۹}$ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۲ کود شیمیایی						
۳۰ $T_{۱۰}$ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۳ کود شیمیایی	^{ab}۴۸/۱۰۰	^{bcd}۸۶/۷۹	^{bc}۵۶/۱۸	^{b}۷۲/۳۷	^{ab}۶۴/۲۲	^{bc}۱۲/۱۰۹
۴۵ $T_{۱۱}$ تن کمپوست زباله شهری	^{ab}۵۸/۱۰۰	^{abc}۲۰/۸۳	^{bc}۶۴/۱۸	^{b}۰۸/۳۸	^{ab}۷۱/۲۲	^{bc}۴۲/۱۱۱
۴۵ $T_{۱۲}$ تن کمپوست ربله شهری + ۴/۱ کود شیمیایی	^{ab}۵۰/۱۰۳	^{ab}۶۱/۸۴	^{bc}۸۱/۱۸	^{b}۹۳/۳۹	^{ab}۰۶/۲۳	^{ab}۸۱/۱۱۶
۴۵ $T_{۱۳}$ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۲ کود شیمیایی	^{ab}۶۶/۱۰۳	^{ab}۸۱/۸۵	^{ab}۷۳/۲۲	^{b}۶۵/۴۰	^{a}۲۹/۲۳	^{a}۳۴/۱۳۲
۴۵ $T_{۱۴}$ تن کمپوست زباله شهری + ۴/۳ کود شیمیایی	^{a}۷۴/۱۱۳	^{a}۴۳/۹۷	^{a}۱۴/۲۵	^{a}۸۸/۴۹	^{a}۴۳/۲۳	^{a}۸۹/۱۳۵

- در هر ستون تیمارهایی که دارای حداقل یک حروف مشابه باشند نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون LSD می باشد

منابع

Daniel, C.G, and Boem, M.J. ۲۰۰۱. Temporal effects of compost and fertilizer application on nitrogen fertility of golf course Turfgrass. Agronomy Journal ۹۳: ۵۴۸-۵۵۵.

Gupta, U.C., Kening, WU., and Siyuan, L. ۲۰۰۸. Micronutrients in soils, crops, and livestock. Earth Science Frontiers. ۱۵:۵: ۱۱۰-۱۲۵.

Iglesias-Jimenez, E., and Alvarez, E. ۱۹۹۶. City refuse compost as a source of micronutrient for plants. C. Rodriguez-Barrueco (ed), Fertilizer and Environment. Pp:۵۱۷-۵۲۱.

Khoshgoftarmanesh, A.H., and Kalbasi, M. ۲۰۰۰. Effect of municipal wast leachate on soil properties and growth and yield of rice. Communications in soil Sci and plant Analysis. ۳۳: ۲۰۱۱-۲۰۲۰.

Marjavi, A., and Jahadakbar, M.R. ۲۰۰۲. Effect of municipal compost on chemical characteristics of soil, quality and quantity traits of sugar beet. Journal of sugar beet ۱۸: ۱-۱۴.

Roberts, T.L. ۲۰۰۸. Improving nutrient use efficiency. Turkish Journal of Agriculture. ۳۲: ۱۷۷-۱۸۲.

Abstract

In order to study the effect of seven years composts produced from municipal solid wastes (MSW) application seperatly and with chemical fertilizer on concentration of Iron, Zinc and Manganes elements in soil and rice an experiment was conducted in randomized complete block design in ۱۴ fertilizer treatment and ۳ replications in ۱۳۹۳. Fertilizer treatment included control treatment, fertilizer treatment, ۱۵, ۳۰, ۴۵ ton MSW per hectar in simple and with ۱/۴, ۲/۴, ۳/۴. Results showed that application of seven years MSW causes significant increase in Iron and Zinc in soil at ۰.۰۵ and ۰.۰۱ levels respectively and Iron, Zinc and Manganese in rice grain at ۰.۰۱ level compzred to the control treatment.