توزیع عناصر میکرو (آهن، روی، مس، منگنز) کل و قابل عصاره گیری در خاک تیمار شده با ورمی کمپوست

رحیمه حسین پور[1]، مهدی قاجار سپانلو[2]
1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
2- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
hosseinpour2010@yahoo.com

چکیده

این پژوهش به صورت طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با دو عامل در سه تکرار انجام شد. عامل اصلی 6 تیمار کودی شامل شاهد، کود شیمیایی، ورمی کمپوست 20 و 40 تن در هکتار به صورت جداگانه و یا همراه با 50 درصد کود شیمیایی و عامل فرعی نیز مدت کوددهی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که اثر تیمارهای کودی بر غلظت آهن، روی و منگنز کل و قابل جذب خاک معنی دار بود. همچنین، غلظت عناصر میکرو کل و قابل جذب به طور معنی داری تحت تأثیر مدت کوددهی قرار گرفتند. اثر متقابل بین دو عامل بر میزان آهن و روی کل و قابل جذب خاک معنی دار شد. با توجه به این نتایج مصرف تلفیقی ورمی کمپوست و کود شیمیایی می تواند به عنوان یک راه موثر جهت بهبود عناصر میکرو خاک پیشنهاد شود.

کلمات کلیدی: عناصر میکرو، کود شیمیایی، ورمی کمپوست

مقدمه

ازبین رفتن حاصلخیزی خاک در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، خطری جدی برای امنیت غذایی و محیطی به حساب می آید (نارول و همکاران، 2010). ورمی کمپوست مواد حاصل از بستر رشد کرم می باشد. در اثر عبور مواد آلی از دستگاه گوارش کرم، میزان عناصر قابل استفاده گیاه از جمله عناصر میکرو افزایش چشمگیری می یابد (بارلی، 1961). عناصر میکرو، در مقادیر کمی مورد نیاز می باشند اما کمبود آنها می تواند مسائل جدی در تولید محصول و سلامتی انسان و حیوان ایجاد کند (گوپتا، 2008). برآورد فقط مقدار کل کاتیونهای عناصر میکرو در خاک هیچ اطلاعاتی راجع به تحرک، فراهمی برای گیاه، واکنش پذیری شیمیایی و اثرات بیولوژیکی عرضه نمی کند (برتی و جاکوبز، 1996). ارزیابی تأثیر آنها در کشاورزی برای تشخیص فرمهایی که عملاً در خاک وجود دارند ضروری است (نارول و همکاران، 2010). معمولاً، خاکها شامل مقادیر کافی از عناصر کم مصرف مطابق نیاز محصول می باشند. اما، در برخی مناطق کمبود عناصر کم مصرف اتفاق می افتد و می تواند عملکرد محصولات را محدود کند (لوکاس و کنِزِک، 1973). هدف از این تحقیق تعیین اثرات کاربرد سه ساله ورمی کمپوست و کود N-P-K بر غلظت کل و قابل جذب عناصر میکرو (آهن، روی، مس و منگنز) در خاک بود.

مواد و روش ها

این پژوهش به صورت طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با دو عامل در سه تکرار در مزرعه پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری در سال 1387 انجام گرفت. عامل اصلی 6 تیمار کودی شامل تیمارهای شاهد، کود شیمیایی (سولفات پتاسیم، سوپر فسفات تریپل هر یک به میزان 75 و اوره 200 کیلوگرم در هکتار)، ورمی کمپوست 20 و 40 تن در هکتار به صورت جداگانه و یا همراه با 50 درصد کود شیمیایی و عامل فرعی نیز تفاوت کاربرد یک ساله (1385)، دو ساله (1386-1385) و سه ساله (1387-1386- 1385) تیمارهای کودی در

نظر گرفته شد. نمونه برداری خاک از عمق 30-0 سانتیمتری انجام شد و برای تعیین برخی خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک مورد آزمایش قرار گرفت (جدول 1). شکل قابل جذب فلزات ***(Available)*** در نمونه های خاک و نیز ورمی کمپوست به وسیله محلول ***DTPA*** یا ***Diethylen triamin panta acetic acid*** دارای $Cacl_2$ 0/01 نرمال و غلظت کل این عناصر در نمونه های خاک به روش هضم در اسید نیتریک غلیظ، اسید کلریدریک 70 درصد و آب اکسیژنه 30 درصد عصاره گیری شد. تجزیه آماری داده ها با استفاده از نرم افزارهای ***SPSS*** و***MSTATC*** و مقایسه میانگین ها به وسیله آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح پنج درصد انجام شد.

جدول 1- خصوصیات شیمیایی ورمی کمپوست و خاک

Medium	pH	EC dsm^{-1}	C (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
ورمی کمپوست	7/51	2/05	9/82	0/84	62/21	6228/02	55/56	26/66	9/23	3/26
خاک	7/55	1/17	2/41	0/234	14/56	264/84	35/93	7/32	1/02	2/21

نتایج

تأثیر ورمی کمپوست بر عناصر میکرو خاک

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تیمارها در جداول 2 و 3 آورده شده است.

جدول 2- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای کودی و دفعات کوددهی بر غلظت عناصر میکرو خاک

منبع تغییرات	مقادیر F							
	آهن		روی		مس		منگنز	
	کل	قابل جذب	کل	قابل جذب	کل	قابل جذب	کل	قابل جذب
تیمار کودی (A)	5/00***	5/77***	2/50*	26/01***	1/17 n.s	0/61 n.s	3/4*	2/02*
دفعات کوددهی (B)	9/93***	28/03***	32/82***	52/03***	5/71***	12/14***	17/89***	5/66**
A ×B	0/62n.s	2/37*	1/99*	4***	0/66 n.s	1/02 n.s	1/95 n.s	0/45 n.s

*، ** و *** به ترتیب معنی دار در سطح 5، 1 و 0/1 درصد؛ n.s عدم تفاوت معنی دار.

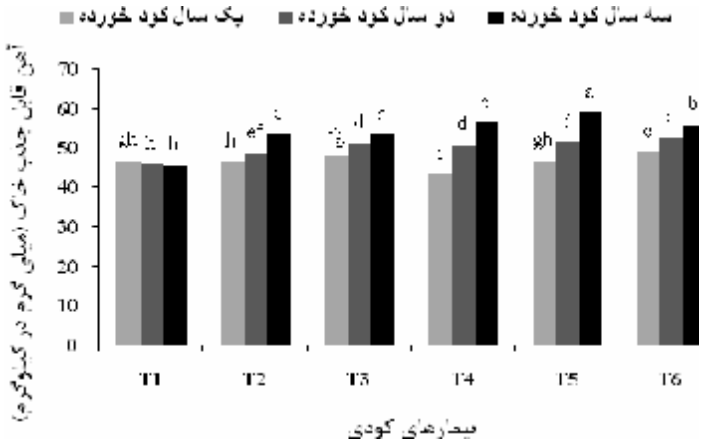
جدول 3- مقایسه میانگین غلظت عناصر میکرو خاک تحت تأثیر تیمارهای کودی و دفعات کوددهی (میلی گرم در کیلو گرم)

تیمار	آهن		روی		مس		منگنز	
	کل	قابل جذب	کل	قابل جذب	کل	قابل جذب	کل	قابل جذب
T_1	24190b	45/96b	96/42b	1/27d	25/68a	3/47a	481/90b	10/94b
T_2	26353a	49/4a	97/52b	1/89c	26/93a	3/54a	482/97b	14/3ab
T_3	26772a	50/58a	99/65ab	2/45ab	26/86a	3/66a	483/89b	17/49ab
T_4	26764a	49/97a	99/95ab	2/67a	28/73a	3/45a	486/72b	15/53ab
T_5	26782a	52/27a	99/72ab	2/22b	27/84a	3/76a	501/42a	20/18ab
T_6	25771a	52/30a	106/64a	2/64a	31/08a	3/71a	484/53b	24/08a
سال								
یکبار کوددهی	25084c	46/52c	92/94b	1/71c	25/50b	3/24b	475/42c	12/42b
دو بار کوددهی	26120b	49/91b	96/74b	2/10b	26/91b	3/51b	486/23b	15/74b
سه بار کوددهی	27111a	53/82a	110/27a	2/77a	31/15a	4/04a	499/06a	23/10a

* : میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک هستند در سطح 5% آزمون دانکن اختلاف معنی دار ندارند.

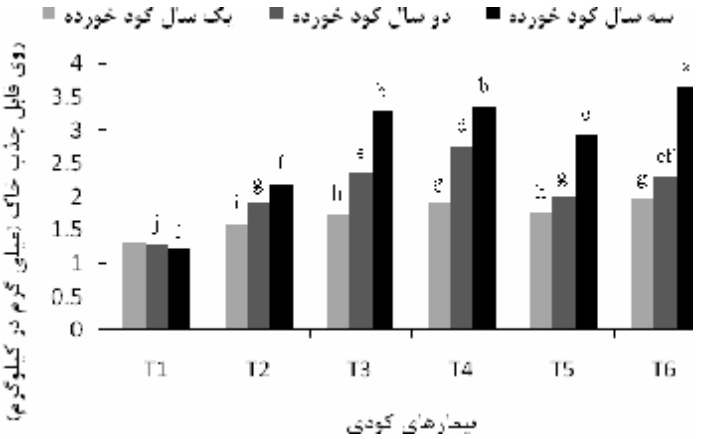
T_1: شاهد، T_2: کود شیمیایی، T_3: ورمی کمپوست 20 تن در هکتار همراه با 50 درصد کود شیمیایی، T_4: ورمی کمپوست 20 تن در هکتار، T_5: ورمی کمپوست 40 تن در هکتار به همراه 50 درصد کود شیمیایی، T_6: ورمی کمپوست 40 تن در هکتار.

آهن: غلظت آهن کل و قابل جذب در خاک با افزایش سطح ورمی کمپوست افزایش یافت. این افزایش در همه تیمارها نسبت به شاهد معنی دار شد. اثر دفعات کاربرد کود نیز بر میزان آهن کل و قابل جذب خاک معنی دار شد. بیشترین افزایش در میزان آهن کل و قابل جذب خاک در کاربرد سه سال متوالی تیمارهای کودی به دست آمد (جداول شماره 3 و 4). نتایج مقایسه میانگین (شکل 1) نشان می دهد که استفاده از ورمی کمپوست 40 تن در هکتار همراه با 50 درصد کود شیمیایی (T_5) به مدت سه سال متوالی بالاترین میزان آهن قابل جذب را در خاک سبب شد.



شکل 1- مقایسه میانگین اثرات متقابل انواع کود و کاربرد سالانه کود بر میزان آهن قابل جذب خاک

روی: اثر تیمارهای ورمی کمپوست بر غلظت روی کل و قابل جذب خاک معنی دار بود. غلظت روی کل و قابل جذب خاک با افزایش سطوح کاربرد ورمی کمپوست افزایش یافت. مدت کاربرد کود اثر معنی داری بر میزان روی کل و قابل جذب خاک داشت و با افزایش در تعداد دفعات کاربرد کود میزان روی قابل جذب خاک نیز به طور معنی داری افزایش یافت (جداول شماره 3 و 4). نتایج مقایسه میانگین (شکل 2) نشان می دهد که استفاده از ورمی کمپوست 40 تن در هکتار به مدت سه سال متوالی بالاترین میزان روی قابل جذب را در خاک سبب شد.



شکل 2- مقایسه میانگین اثرات متقابل انواع کود و کاربرد سالانه کود بر میزان روی قابل جذب خاک

مس: غلظت مس کل و قابل جذب خاک در هیچ یک از تیمارها تفاوت معنی داری با شاهد نشان ندادند. اما تعداد دفعات کوددهی بر شکلهای کل و قابل جذب مس خاک اثر معنی داری داشت (جدول 3).

منگنز: غلظت منگنز کل و قابل جذب خاک به طور معنی داری تحت تأثیر تیمارهای کودی و مدت کوددهی قرار گرفت. با افزایش مقادیر کاربرد ورمی کمپوست میزان کل و قابل جذب این عنصر در خاک افزایش یافت. مقدار منگنز کل و قابل جذب خاک با افزایش دفعات کاربرد کود نیز افزایش یافت به طوریکه بیشترین افزایش متعلق به کاربرد سه ساله تیمارهای کودی بوده است.

بحث

با توجه به نتایج به دست آمده، استفاده از ورمی کمپوست به صورت تلفیقی با کود شیمیایی و یا جداگانه، باعث افزایش میزان کل و قابل جذب برخی از عناصر میکرو متناسب با افزایش در تعداد دفعات کوددهی در خاک شد. آزارمی و همکاران (2008) گزارش کردند که، افزودن ورمی کمپوست در مقادیر 5، 10 و 15 تن در هکتار در خاک، به طور معنی داری بر جذب عناصر غذایی میکرو از جمله آهن، روی و منگنز قابل دسترس خاک اثر معنی داری نشان داد، اما غلظت مس خاک تحت تأثیر تیمارهای ورمی کمپوست قرار نگرفت. همچنین نتایج این آزمایش در راستای نتایج منیونن و همکاران (2009) بود که افزایش غلظت آهن، روی، مس و منگنز کل را در دو نوع خاک به دنبال کاربرد ورمی کمپوست 100 درصد و ورمی کمپوست 50 درصد همراه با 50 درصد کود N-P-K گزارش نمودند.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج این آزمایش ورمی کمپوست منبع غنی از عناصر میکرو مورد نیاز گیاه می باشد، که مصرف آن علاوه بر کاهش هزینه دفع باعث کاهش مصرف کودهای شیمیایی نیز می گردد. بنابراین می توان مصرف سه ساله ورمی کمپوست 40 تن در هکتار + 50 درصد کود N-P-K و یا به تنهایی را برای رفع کمبود عناصر میکرو پیشنهاد نمود.

منابع

Azarmi R, Tirabi Giglou M, Didar Taleshmikail R ,2008. Influence of vermicompost on soil chemical and physical properties in tomato (Lycopersicum esculentum) field. Biotechnology Vol 7 (14: 2397-2401.

Barley K P, 1961. Advances in Agronomy. Vol 13. P, 251.

Berti WR and Jacobs LW, 1996. Chemistry and phytotoxicity of soil trace elements from repeated sludge application. J Environ 25: 1025-1032.

Gupta UC, Kening WU and Siyuan L, 2008. Micronutrients in soils, crops, and livestock. Earth Science Frontiers 15(5): 110-125.

Lucas RF and Knezek BD, 1973. Climatic and Soil Conditions Promoting Micronutrient Deficiencies in Plants. Micronutrients in Agriculture. Soil Science Soc. Of America.

Manivannann S, Balamurugan M, Parthasarathi K, Gunasekaran G and Ranganathan LS, 2009. Effect of vermicompost on soil fertility and crop productivity-beans *(Phaseolus vulgaris)*. J. Environ Biol 30(2): 275-281.

Narwal, R.P., R. Kumar, and R.S. Antil. 2010. Long-term effect of farmyard manure and N on the distribution of zinc and copper in soil fractions under pearl millet-wheat cropping system. Proceedings of 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. Australia, 1-6 August 2010, Brisbane, Australia. Published on DVD.