تاثیرکاربرد طولانی مدت کمپوست زباله شهری همراه با کودشیمیایی بر فراهمی فسفر و برخی از خصوصیات شیمیایی در یک خاک رسی سیلتی

اکرم احمدپور سفیدکوهی[1]، مهدی قاجار سپانلو[2]، محمدعلی بهمنیار[3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

2- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

3- دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

Soil88_ahmadpoor@ymail.com

چکیده:

بمنظور بررسی تاثیر کاربرد طولانی مدت مصرف کمپوست زباله شهری بر برخی از خصوصیات شیمیایی خاک رسی سیلتی آزمایشی با طرح بلوک کامل تصادفی در قالب اسپلیت پلات با 6 تیمار کودی و 2 تیمار زمانهای مصرف در 4 تکرار بصورت گلدانی اجرا گردید. در این طرح فاکتور اصلی شامل 4 سطح کمپوست زباله شهری (20 و40 تن در هکتار بدون کود شیمیایی و همراه با نصف کودشیمیایی مورد نیاز خاک)، کودشیمیایی(200 کیلوگرم اوره،150 کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و 100کیلوگرم سولفات پتاسیم درهکتار) و شاهد(بدون مصرف کمپوست و کود شیمیایی) و فاکتور فرعی تفاوت کاربرد 5 و 3 دوره متوالی می باشد. نتایج نشان داد تفاوت در مقادیر، دوره های مصرف کود و اثرات متقابل بین آنها تأثیر معنی داری بر سطح pH، EC و فسفر قابل جذب خاک داشت. بطوریکه پائین ترین سطح pH (بمیزان 7/27) و بالاترین سطح شوری خاک (بمیزان 5/26 دسی زیمنس بر متر) با کاربرد 5 دورهٔ متوالی40 تن کمپوست زباله شهری در هکتار دیده شد. بالاترین میزان فسفر قابل جذب خاک در اثر کاربرد 5 دورهٔ متوالی 40 تن کمپوست غنی شده با نصف کود شیمیایی بدست آمد که نسبت به شاهد 31/6 درصد افزایش یافت. همچنین تیمار 40 تن کمپوست غنی شده با نصف کودشیایی سطح کربن آلی خاک را نسبت به شاهد 51% افزایش داد.

کلمات کلیدی: pH، **فسفر قابل جذب، کربن آلی، کمپوست زباله شهری و کود شیمیایی**

مقدمه:

فسفر از عناصر اصلی مورد نیاز گیاه میباشد (ملکوتی و همایی، 1373)که فراهمی آن برای گیاهان توسط فاکتورهای شیمیایی خاک از قبیل pH خاک، مقدار AL، Fe و Ca محلول و ماده آلی خاک کنترل میشود (مخابلا و وارمن، 2005). با توجه به آهکی بودن خاکهای ایران، افزودن مواد آلی به خاک بدلیل تولید ترکیبات مختلف در حین تجزیه، حلالیت ترکیبات فسفاتی را افزایش داده (هارگریوز و همکاران، 2008)و میزان تثبیت آنرا کاهش میدهند (مخابلا و وارمن، 2005). کمپوست زباله شهری از کودهای آلی مفید میباشند که با تعدیل نسبت کربن به ازت، افزایش فعالیت میکروارگانیسمها، ایجاد شرایط اسیدی مناسب و ذخیره سازی عناصر غذایی پرمصرف در خود، قدرت جذب موادغذایی خصوصاً فسفر را افزایش میدهد (هارگریوز و همکاران، 2008). تحقیقات زیادی نشان داده است که مصرف کمپوست زباله شهری موجب افزایش فراهمی فسفر خاک در مقایسه با کودهای شیمیایی (حاتم و همکاران،1388؛ رضایی نژاد و افیونی،1379و کورتنی و مولن، 2008)، افزایش کربن آلی و اسیدیتهٔ خاک (سوماری و همکاران، 2003)، افزایش هدایت الکتریکی خاک (حاتم و همکاران،1388) میگردند. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر مقادیر و زمانهای متفاوت مصرف کمپوست زباله شهری بر برخی از خصوصیات شیمیایی خاک و میزان فراهمی فسفر خاک میباشد.

مواد و روش ها:

جهت بررسی میزان تغییرات pH، EC، کربن آلی و فسفر قابل جذب خاک با مصرف کمپوست زباله شهری در چند سال متوالی، آزمایشی با طرح پایه بلوک کامل تصادفی در قالب اسپلیت پلات با 6 تیمار کودی و 2 تیمار زمانهای مصرف در 4 تکرار بصورت در پاییز 1388 در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری اجرا گردید. فاکتور اصلی شامل 4 سطح کمپوست زباله شهری (20 و40 تن در هکتار بصورت جداگانه و همراه با نصف کودشیمیایی مورد نیاز خاک)، کودشیمیایی(200 کیلوگرم اوره،150 کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و 100کیلوگرم سولفات پتاسیم درهکتار) و شاهد(بدون مصرف کمپوست و کود شیمیایی) بود و فاکتور فرعی زمانهای مصرف کود در 2 سطح (5 مرحله متوالی طی سالهای 85 الی 88 و 3 مرحله متوالی طی سالهای 85 الی 87) بود. بدین منظور خاک سطحی مزرعه پژوهشی دانشگاه که از سالهای قبل تحت تیمار بود به گلدانهای 10کیلوگرمی منتقل شد و بعد از اعمال تیمارهای مربوطه تحت کشت گندم قرار گرفت. برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و کمپوست زباله شهری مورد استفاده در آزمایش در جدول1 آورده شده است. پس از برداشت گندم، از خاک گلدانها نمونه برداری و پس از آماده سازی نمونه ها، میزان فسفر قابل جذب خاک به روش اولسن (1990)، pH خاک (گل اشباع) ، هدایت الکتریکی خاک (عصاره گل اشباع خاک) و میزان کربن آلی با روش والکلی- بلاک تعیین گردیدند. تجزیه آماری داده های آزمایش با کمک نرم افزار MSTATC و SPSS و مقایسه میانگین ها برای صفات مورد ارزیابی به روش آزمون چند دامنه ای دانکن انجام گرفت.

جدول1- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و کمپوست زباله شهری مورد استفاده در آزمایش

مشخصات نمونه	PH	EC(dS/m)	کربن آلی(%)	فسفر قابل جذب (میلی گرم برکیلوگرم)	بافت
خاک مورد آزمایش	7/53	1/18	2/36	16/5	رسی سیلتی
کمپوست زباله شهری	7/41	10/19	22/63	4600	-

نتایج و بحث:

مطابق جدول (2) تفاوت در مقادیر، دوره های مصرف کود و اثرات متقابل بین آنها تأثیر معنی داری بر میزان pH، EC و فسفر قابل جذب خاک (در سطح 1 درصد) داشته است. با توجه به نتایج مقایسات میانگین اثرات متقابل بین مقادیر و زمانهای متفاوت مصرف کمپوست زباله شهری (جدول 3) پایین ترین و بالاترین pH خاک بترتیب در اثرکاربرد 5 دورهٔ متوالی 40 تن کمپوست زباله شهری در هکتار و شاهد بدست آمده است که نسبت به خاک شاهد 3/46 درصد کاهش یافت. بطورکلی کاربرد 5 مرحله متوالی کمپوست (سالهای 85 الی 88) تاثیر بیشتری بر کاهش pH خاک نسبت به کاربرد آن در3 مرحلهٔ متوالی (سالهای 85 الی 87) داشته است. لازم به ذکر است که تجزیه بقایای آلی سبب تولید یونهای H^+و افزایش میزان فشار جزئی گاز CO_2 در هوای خاک می گردد که هر دو فرایند سبب کاهش معنی دار pH خاک میشود (کلیچ و گلچین، 1387) که با نتایج صدقی مقدم و میرزایی (1387) مطابقت دارد. ضمناً افزودن این ترکیب آلی اصلاح کننده متناسب با مقدار کاربردش میزان شوری خاک را افزایش داده (جدول3) و از 1/18 برای خاک شاهد به 5/36 دسی زیمنس بر متر با افزودن 40 تن کمپوست در هکتار بعد از 5 سال متوالی رسید که تقریباً 3/5 برابر خاک اولیه شده است. آچیبا و همکاران(2009) این افزایش EC بعداز افزودن کمپوست زباله شهری را به شوری نسبتاً بالای خود کود نسبت داده اند. ضمناً بالاترین میزان فسفر قابل جذب خاک در اثر کاربرد 5 دورهٔ متوالی تیمار T_5

بدست آمد که نسبت به شاهد 31/6 درصد افزایش یافته بود (جدول3) و کمپوست زباله شهری در مقایسه با کود شیمیایی در افزایش فراهمی فسفر خاک موثرتر بوده است که با نتایج سوماری و همکاران (2003) مطابقت دارد و این افزایش فراهمی فسفر با کاربرد کمپوست بعلت بالارفتن فعالیت های میکروبی بخصوص باکتری های حل کننده فسفر معدنی و باکتریهای معدنی کننده فسفر آلی و افزایش فعالیت آنزیم فسفاتاز بعداز افزودن کمپوست زباله شهری و احتمالاً آزادسازی فسفر در طی تجزیه مواد آلی بوده است (هارگریوز و همکاران،2008و مخابلا و وارمن،2005).

جدول2-تجزیه واریانس تاثیر کاربرد طولانی مدت کمپوست زباله شهری بر برخی ازخصوصیات شیمیایی خاک

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		pH	EC(dS/m)	%OC	فسفر قابل جذب (mg/kg)
تکرار	3	0/001	0/002 ns	0/016	0/064 ns
فاکتور A (مقادیر مصرف کود)	5	0/058**	19/776 **	2/238**	19/181 **
خطای a	15	0/001ns	0/018 ns	0/009ns	0/052 ns
فاکتورB (سالهای مصرف کود)	1	0/002ns	1/529 **	0/000ns	7/231 **
اثرمتقابلA×B	5	0/012**	0/145 **	0/030ns	1/051 **
خطای b	18	0/001	0/015 ns	0/016	0/026
خطای کل	47				

بترتیب، *و ns معنی داری در سطح احتمال 1درصد و معنی داری در سطح احتمال5 درصد و عدم تفاوت معنی دار میباشند.**

جدول3- مقایسه میانگین اثر متقابل بین مقادیر و زمانهای متوالی مصرف کمپوست زباله شهری بر pH،EC و فسفر قابل جذب خاک

مقدار مصرف تیمارهای کودی	pH		EC(dS/m)		P(mg/kg)	
	A	B	A	B	A	B
T_0	7/53 a	7/53 a	1/18 j	1/18 j	14/18 h	14/18 h
T_1	7/52 a	7/41 bc	2/14 h	1/80 i	15/34 f	14/53 g
T_2	7/32 efg	7/46 b	3/96 ef	3/88 f	16/73 d	15/30 f
T_3	7/35 def	7/36 cde	4/12 e	3/65 g	17/56 c	15/78 e
T_4	7/27 g	7/31 fg	5/36 a	4/77 c	17/37 c	17/34 c
T_5	7/37 cd	7/38 cd	5/12 b	4/55 d	18/68 a	18/07 b

میانگین های دارای حرف مشابه در هر ستون و ردیف برای هر فاکتور مطابق آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح 5 درصد تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

A : 5 مرحله طی سالهای 85 الی 88 ، B: 3 مرحله طی سالهای 85 الی 87

T_0: بدون کود کمپوست و شیمیایی (شاهد)، T_1: کودشیمیایی مورد نیاز گیاه تحت کشت، T_2: 20 تن کمپوست زباله شهری، T_3: 20 تن کمپوست زباله شهری در هکتار + نصف T_1، T_4: 40 تن کمپوست زباله شهری، T_5: 40 تن کمپوست زباله شهری در هکتار + نصف T_1

همچنین با توجه به جدول (2) تغییر مقادیر مصرف کمپوست تأثیر معنی داری بر سطح کربن آلی خاک داشته است اما تغییر در دوره های مصرف کود و اثرات متقابل بین آنها تأثیر معنی داری بر این فاکتور نداشته است. نتایج مقایسه

میانگین اثر ساده مصرف کود (جدول4) نشان داد که با افزایش مقدار مصرف کمپوست، میزان کربن آلی خاک افزایش یافته است و بالاترین مقدار آن در تیمار 40 تن کمپوست غنی شده با نصف کودشیمیایی پایه بدست آمده است که نسبت به خاک شاهد 51% افزایش نشان داده است. این افزایش میزان کربن آلی خاک بعداز کاربرد کمپوست زباله شهری توسط پژوهشگران دیگر نیزگزارش شده است (سوماری و همکاران،2003) و مشاهده شد که تیمارهای غنی شده نسبت به تیمارهای غنی نشده دارای سطح کربن آلی بالاتری هستند که بعلت بهتر شدن شرایط تجزیه ماده آلی در حضور کودهای شیمیایی پایه میباشد که جزء کمتری از کربن آلی به فرآیند آلی شدن اختصاص یافته است.

جدول4- مقایسه میانگین کاربرد طولانی مدت کمپوست زباله شهری بر درصد کربن آلی

تیمارهای کودی(در هکتار)	%OC
20تن کمپوست	2/88[d]
20تن کمپوست همراه با نصف کود شیمیایی پایه	3/32[b]
40تن کمپوست	3/14[c]
40تن کمپوست همراه با نصف کود شیمیایی پایه	3/57[a]
کود شیمیایی پایه NPK	2/25[e]
بدون کود شیمیایی و کمپوست	2/36[e]

میانگین های دارای حرف مشابه در هر ستون تفاوت معنی داری با یکدیگر مطابق آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح 5 درصد ندارند.

منابع:

1.حاتم ز، رونقی ع، کریمیان ن، و یثربی ج، 1388. اثرکاربرد سطوح مختلف کمپوست زباله شهری بر رشد وترکیب شیمیایی ذرت و زیست فراهمی برخی عناصر در دو نوع بافت مختلف خاک. صفحات 1034 الی .1035. مجموعه مقالات یازدهمین کنگره علوم خاک ایران_گرگان.

2.رضایی نژاد ی و افیونی م، 1379. اثر موادآلی بر خواص شیمیایی خاک و جذب عناصر بوسیله ذرت و عملکرد آن. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی . جلد4، شماره 4. زمستان 1379. ص 19 تا 28.

3. صدقی مقدم م و میزرایی م،1387. بررسی اثر کمپوست زباله شهری بر روی برخی خصوصیات کمی و کیفی کدو حلوایی (Cucurbita moschata Duch. ex Poi). سومین کنگره ملّی بازیافت و استفاده از منابع آلی تجدید شونده در کشاورزی. اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، دانشکده کشاورزی، 24 الی 26 اردیبهشت ماه.

4.کلیچ س و گلچین الف،1387. تأثیر تفاله لیمو و برخی مواد زائد آلی در اصلاح خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک شور وسدیمی. سومین کنگره ملّی بازیافت و استفاده از منابع آلی تجدید شونده در کشاورزی. اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، دانشکده کشاورزی، 24 الی 26 اردیبهشت ماه.

5.ملکوتی م ج و همایی م،1373. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک"مشکلات و راه حلها ".تهران. دانشگاه تربیت مدرس.ص494.

6.Courtney RG and Mullen GJ, 2008. Soil quality and barley growth as influenced by the land application of two compost types. Bioresource Technology, 99:2913-2918.

7.Hargreaves JC, Adl MS and Warman PR, 2008. A review of the use of composted municipal solid waste in agriculture. Agriculture, Ecosystems and Environment, 123: 1–14.

8.Mkhabela MS and Warman PR, 2005. The influence of municipal solid waste compost on yield, soil phosphorus availability and uptake by two vegetable crops grown in a Pugwash sandy loam soil in Nova Scotia. Agriculture, Ecosystems and Environment, 106:57–67.

9.Olson SR and Sommers LE, 1990. Phosphrous. In: Page A.L. Method of soil analysis. Part 2. 2nd Agron Monoger. ASA, Madison, WI, PP: 403 – 431.

10.Soumaree M, Tack FMG and Verloo MG, 2003. Effects of a municipal solid waste compost and mineral fertilization on plant growth in two tropical agricultural soils of Mali. Bioresource Technology, 86:15–20.