دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(شیمی و آلودگی خاک و سلامت محیط زیست)

اثر کود مرغی بر فسفر قابل استفاده و جزء بندی فسفر معدنی در شماری از خاکهای آهکی

مریم حلوایی [1] و علیرضا حسین پور [2]

1-دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه شهرکرد

2-دانشیار گروه خاک‌شناسی دانشگاه شهرکرد

آدرس ایمیل مکاتبه‌کننده: (maryamhalvayi@yahoo.com)

چکیده

فسفر از عناصر ضروری برای رشد گیاه است. هدف این پژوهش ارزیابی مقادیر مختلف کود مرغی بر فسفر قابل استفاده و جزءبندی فسفر معدنی در تعدادی از خاکهای آهکی بود. به این منظور مقادیر 0، 0/5، 1، 1/5 و 2 درصد وزنی از کود مرغی به خاکها اضافه گردید. نمونه‌ها در دمای 1±25 درجه سانتیگراد با رطوبت 20 درصد در انکوباتور به مدت 150 روز قرار گرفتند. در پایان انکوباسیون فسفر قابل استفاده با روشهای اولسن، بیکربنات آمونیوم- دی‌تی پی‌ای و کلرید کلسیم 0/01 مولار تعیین شدند. همچنین اجزاء فسفر معدنی تعیین شدند.

کلمات کلیدی: **جزء بندی، خاکهای آهکی، فسفر، کود مرغی**

مقدمه

فسفر در خاک یکی از عناصر غذایی محدود کننده رشد در تولید محصول است. شیمی زیست محیطی و قابلیت استفاده فسفر در رابطه با شکلهای فسفر در فاز جامد خاک است (اختر و همکاران، 2005). قابلیت استفاده فسفر به جانشین شدن فسفر لبایل از دیگر بخشهای فسفر بستگی دارد (بیک و سانچز، 1994). روشهای جزء بندی فسفر می تواند ذخایر فسفر که منبع فسفر قابل استفاده در طول رشد است را مشخص کند (شاهین و همکاران، 2008). بنابراین مطالعات جزء بندی شیمیایی فسفر خاک برای به دست آوردن اطلاعات اضافی درباره پتانسیل تحرک و قابلیت استفاده فسفر خاک مفید می باشد. اصلاح خاک با باقیمانده های آلی ممکن است بر تغییرات فسفر در خاکها به واسطه رقابت بین مولکولهای آلی با وزن مولکولی کم و فسفات برای محلهای جذب تأثیر داشته باشد. به عبارت دیگر مولکولهای آلی با وزن مولکولی کم، جذب و باعث کاهش جذب یونهای فسفر می شوند (گیلهود و همکاران، 1999).

مواد و روشها

پنج نمونه خاک سطحی (30-0 سانتیمتر) به صورت مرکب از خاکهای آهکی استان چهار محال و بختیاری بر اساس درصد رس، کربنات کلسیم معادل و فسفر عصاره گیری شده با روش اولسن انتخاب گردید. نمونه‌ها هوا خشک و پس از کوبیدن از الک 2 میلی متری عبور داده شدند. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها به روش‌های متداول اندازه‌گیری شد.

کود مرغی که از مرغداری صنعتی تهیه شده بود خشک و از الک 0/5 میلی متری عبور داده شد. ویژگیهـای شـیمیایی کود مرغی از جمله قابلیت هدایت الکتریکی، واکنش خاک و کربن آلی با روشهای متداول تعیین شد. همچنـین فسـفر قابل استفاده (کو، 1996)، فسفر آلی (کو، 1996) و فسفر کل نیز تعیین شد (اولسن و سامرز، 1982).

به منظور تأثیر کود مرغی بر جزء بندی فسفر پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصـادفی انجـام شد. به این منظور مقادیر صفر، 0/5، 1، 1/5 و 2 درصد وزنی از کود مرغی به نمونه های خاک اضافه شد. نمونه هـا در رطوبت 20 درصد وزنی به مدت 150 روز در دمای 1±25 درجه سانتیگراد در انکوبـاتور قـرار داده شـدند. بـرای ایجـاد شرایط هوازی 3 عدد سوراخ در درب ظرفها ایجاد شد. رطوبت خاکها هر هفته دو مرتبه با وزن کـردن ظرفهـا و اضـافه کردن آب مقطر ثابت نگه داشته شد. در پایان دوره خوابانیدن خاکها به خوبی مخلوط، هوا خشک و فسفر قابل استفاده با روشهای اولسن، بیکربنات آمونیوم- دی تی پی ای و کلرید کلسیم 0/01 مولار (کو، 1996) تعیین شدند. برای جـزء بندی فسفر معدنی از روش اولسن و سامرز (اولسن و سامرز، 1982) با تغییرات جزئی استفاده شد. این روش بـا اضـافه کردن عصاره گیر بیکربنات سدیم در ابتدا برای عصاره گیری فرم قابل استفاده فسـفر تغییـر داده شـد (هـارل و ونـگ، 2006). فسفر آلی با روش سوزاندن خاک در کوره و عصاره گیری با اسید سولفوریک تعیین شد (کو، 1996).

در پایان برای هر عصاره گیر معادلات رگرسیون خطی بین فسفر عصاره گیری شده (میلـی گـرم در کیلـوگرم) و کـود مرغی اضافه شده (کیلوگرم فسفر در هکتار) برازش و شیب این خطوط به عنوان شاخص قابلیت استفاده فسفر کـود در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

برخی از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاکهای انتخاب شده و کود مرغی در جـداول 2 و 3 نشـان داده شـده اسـت. دامنه تغییرات pH خاکها 7/2-8/0 بود. دامنه تغییرات کربنات کلسیم معادل و مواد آلی خاکها به ترتیب 22/1-38/3 و 1/4-2/0 درصد بود. دامنه تغییرات رس خاکها 20/1-41/9 درصد بود. گنجـایش تبـادل کـاتیونی خاکهـا در دامنـه 16/1-21/8 سانتی مول بار در کیلوگرم بود. قابلیت هدایت الکتریکی کود مرغی 13/2 دسی زیمنس بر متـر بـود، کـه نشان دهنده شور بودن این کود است. واکنش کود 6/9 و ماده آلی کود 51/5 درصد بود. فسفر کل، فسفر قابل استفاده، فسفر آلی و فسفر معدنی کود به ترتیب 6894، 211/6، 97/8 و 6794 میلی گرم در کیلوگرم کود بود.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر مقادیر کود، اثر نوع خاک و اثر متقابل کود و خاک بر فسفر قابل استفاده و اجزاء معدنی فسفر در سطح 1 درصد معنی دار بود. معنی دار بودن اثر متقابل کود و خاک بـه ایـن معنـی اسـت کـه مقـدار افزایش فسفر قابل استفاده و اجزاء معدنی فسفر در خاکها متفاوت است که بستگی به ویژگیهای فیزیکـی و شـیمیایی خاکها دارد. نتایج مقادیر فسفر عصاره گیری شده با سه عصاره گیر نیز نشان می دهند کـه کـاربرد کـود مرغـی باعـث افزایش فسفر قابل استفاده شده است. مقدار افزایش فسفر قابل استفاده در هر خاک و هر عصاره گیر متفاوت است کـه نشان دهنده ویژگیهای مختلف خاکها و مکانیسمهای متفاوت عصاره گیرها است. همچنـین شـاخص قابلیـت اسـتفاده فسفر در هر خاک و هر عصاره گیر تفاوت داشت. دامنه تغییرات شاخص قابلیت استفاده کود در عصاره‌گیرهای اولسـن، بی‌کربنات آمونیوم دی تی پی ای و کلرید کلسیم 0/01 مولار به ترتیـب 0/112-0/072 بـا میـانگین 0/087، 0/027-0/012 با میانگین 0/018 و 0/024-0/014 با میانگین 0/018 بود. این شاخص‌ها نشان می دهد که اگر یک کیلـوگرم فسفر در هکتار به صورت کود مرغی به خاک اضافه شود، فسفر قابل استفاده در هر عصاره‌گیر به ترتیب 0/087، 0/18، 0/18 میلی گرم در کیلوگرم افزایش می یابد.همچنین نتایج جزءبندی فسفر معدنی نشان داد کـه تمـام اجـزاء معـدنی فسفر به جز بخش باقیمانده با کاربرد کود مرغی افزایش یافت.

جدول 1- برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه خاک‌های مطالعه شده

شماره خاک	CEC	رس	PH*	EC*	ماده آلی	کربنات کلسیم معادل
	$Cmol.kg^{-1}$	%		$ds.m^{-1}$		%
1	21/7	35/9	7/26	0/65	1/82	22/1
2	16/1	40/9	7/27	0/51	1/37	28/3
3	19/4	41/9	7/34	0/91	2/01	38/3
4	21/8	20/1	8/01	1/76	1/37	24/1
5	16/3	22/9	8/02	0/67	1/89	34

* در عصاره 1 به 2 خاک و آب

جدول2- برخی از ویژگی‌های شیمیایی کود مرغی

نمونه	pH*	EC*	O.C	ماده آلی	p- اولسن	فسفر آلی	فسفر کل	فسفر معدنی
		$ds.m^{-1}$	%		$mg.kg^{-1}$			
کود مرغی	6/9	13/2	29/9	51/5	211/6	97/8	6894	6796

*در عصاره 1 به 5 کود مرغی و آب مقطر

منابع

1- Akhtar M, McCallister DL, Francis DD and Shepers JS, 2005. Manure source effects on soil phosphorus fractions and their distribution. Soil Sci. 170:183-190.
2- Beck MA and Sanchez. PA, 1994. Soil phosphorus fraction dynamics during 18 years of cultivation on a Typic Paleudult. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 58:1424-1431.
3- Geelhode JS, Van Riemsdijk WH and Findenegg GR, 1999. Simulation of the effect of citrate exudation from roots on the plant availability of phosphate adsorption on goethite. Eur. J. Soil Sci. 50:379-390.
4- Harrel DL and Wang JJ, 2006. Fractionation and sorption of inorganic phosphorus in Louisiana calcareous soils. Soil Sci. 171:39-51.
5- Kuo S, 1996. Phosphorus. In: D. L. Sparks (ed.), Methods of Soil Analysis. Part 3, chemical methods. SSSA, Madison, WI.
6- Olsen SR and Sommers LE, 1982. Phosphorus. In: A. Klute (ed.), Methods of Soil Analysis. Part1, chemical and biological properties. SSSA, Madison, WI.
7- Shaheen SM, Tsadilas CD and Stamatiadis S, 2007. Inorganic phosphorus forms in some entisols and aridisols of Egypt. Geoderma. 142:217-225.