تأثیر مقدار و سال‌های کاربرد کود گاوی در یک خاک آهکی بر قابلیت جذب فسفرآلی و معدنی

مجید حجازی مهریزی، حسین شریعتمداری و مجید افیونی

به ترتیب دانشجوی دکترا ، دانشیار و استاد گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان.

majidhejazi@gmail.com

مقدمه

فسفر یکی از عناصر اصلی موردنیاز گیاه می‌باشد که کمبود آن در اراضی کشاورزی منجر به کاهش رشد محصولات زراعی می‌گردد[۲]. استفاده از کودهای آلی در اراضی کشاورزی مناطق خشک که دارای ماده آلی پایینی هستند بهبود خصوصیات فیزیکی، بیولوژیکی، شیمیایی خاک و همچنین بهبود وضعیت تغذیه‌ای گیاه را به دنبال دارد. کودهای آلی حاوی مقادیر متنابهی از عناصر مورد نیاز گیاه مانند فسفر و نیتروژن بوده که استفاده از آنها در اراضی کشاورزی باعث بالا نگه‌داشتن سطح باروری خاک شده و کشاورزان را قادر خواهد ساخت که برای مدت طولانی از این اراضی استفاده کنند [۴]. تحقیقات متعددی نشان داده است که استفاده از کودهای آلی منجر به افزایش فسفر قابل جذب خاک می‌شود[۳، ۴].اما در زمینه تأثیر این کودها بر شکل‌های مختلف فسفر خاک اطلاعات کافی در اختیار نمی‌باشد. همچنین با توجه به اینکه بخش‌های مختلف فسفر معدنی و آلی از لحاظ تأمین فسفرقابل جذب خاک با هم متفاوت هستند، آگاهی از وضعیت از هر کدام از این بخش‌ها می‌تواند در مدیریت صحیح تغذیه فسفر در خاک مفید واقع گردد. لذا این تحقیق با هدف بررسی تأثیرات تجمعی و باقیمانده کود گاوی بر شکل‌های مختلف فسفر آلی و معدنی در یک خاک آهکی انجام گرفت.

مواد و روشها

این مطالعه در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان انجام گرفت. خاک این منطقه آهکی بوده و در رده اریدی‌سولها قرار دارد. سالانه مقادیر ۵۰ تن و ۱۰۰ تن در هکتار از کود گاوی برای ۱ سال، ۳ سال و ۵ سال به ۲۰ cm بالایی خاک اضافه شدند. نمونه برداری پس از ۵ سال کوددهی صورت پذیرفت. بنابراین در کرت‌های با سابقه ۱ سال و ۳ سال کوددهی به ترتیب به مدت ۴ سال و ۲ سال هیچ کوددهی صورت نگرفته بود. یک کرت به عنوان شاهد هیچگونه کودی دریافت نکرد. در این کرت‌ها گندم به عنوان محصول پاییزه و ذرت به عنوان محصول بهاره به طور متناوب و به مدت ۵ سال کاشت شدند. نمونه‌های مرکب خاک از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری در سال پنجم پس از برداشت گندم جمع آوری و پس از هوا خشک شدن و گذراندن از الک ۲ mm به آزمایشگاه انتقال داده شدند.

برای جداسازی بخش‌های مختلف فسفر معدنی و آلی خاک از لحاظ قابلیت جذب توسط گیاه از روش بومن و کول[۱] بهره گرفته شد. در این روش فسفر معدنی و آلی به چهار بخش قابل دسترس[۱](LP)، نسبتاً قابل دسترس[۲](MLP)، نسبتاً مقاوم[۳](MRP) و غیر قابل دسترس[۴](NLP) تقسیم بندی و مقدار آنها اندازه‌گیری می‌شود.

نتایج و بحث

افزایش سطح و سال‌های کاربرد کود گاوی منجر به افزایش فسفر آلی و معدنی قابل دسترس در خاک گردید به نحوی که بیشترین مقادیر در تیمار ۱۰۰ تن در هکتار با سابقه ۵ سال کوددهی دیده شد (جدول۱). وجود مقادیر

1 Labile Phosphorus
2 Moderately Labile Phosphorus
3 Moderately Resistance Phosphorus
4 Non Labile Phosphorus

فراوان فسفر در کود گاوی می‌تواند یکی از دلایل افزایش فسفر قابل دسترس خاک باشد. بیشتر بودن فسفر معدنی قابل دسترس در کلیه تیمارها را می‌توان ناشی از معدنی شدن فسفر آلی قابل دسترس در خاک دانست. همچنین کاهش pH ناشی از مصرف کود گاوی می‌تواند باعث افزایش حلالیت کانیهای فسفره و افزایش فسفرمعدنی قابل دسترس خاک گردد.

با افزایش مقدار و سال‌های کاربرد کود گاوی مقدار فسفر آلی و معدنی نسبتاً قابل دسترس به طور معنی‌داری افزایش یافت به طوری‌که تیمارهای ۵۰ تن و ۱۰۰ تن در هکتار با سابقه ۵ سال کوددهی بیشترین مقادیر را دارا بودند (جدول ۱). فسفر آلی نسبتاً قابل دسترس بیشترین مقدار را در بین سایر شکل‌های فسفر آلی به خود اختصاص داد. نتایج شارپلی و همکاران نیز نشان داد که استفاده از کودهای آلی منجر به افزایش فسفر آلی نسبتاً قابل دسترس بیش از سایر شکل‌های فسفر آلی گردیده است[۵]. در تیمارهای ۱ سال و ۳ سال کوددهی با وجود اینکه ۴ سال و ۲ سال از زمان کوددهی می‌گذرد هنوز بخش عمده‌ای از فسفرآلی به صورت نسبتاً قابل دسترس می‌باشد. به نظر می‌رسد افزایش کود گاوی می‌تواند فسفر قابل جذب برای گیاهان را در طول دوره رشد آنها و برای مدت طولانی فراهم نماید.

جدول ۱- مقدار بخشهای مختلف فسفر آلی و معدنی در تیمارها (میلی‌گرم در کیلوگرم)

شکل فسفر		شاهد	۵۰ تن در هکتار			۱۰۰ تن در هکتار		
		-	۱ سال	۳ سال	۵ سال	۱ سال	۳ سال	۵ سال
معدنی	LP	۷/۴۳g	۱۰/۶f	۱۷/۰e	۲۷/۹b	۲۶/۷d	۲۷/۴c	۲۸/۹a
	MLP	۱۹۸/۴e	۱۵۴/۳g	۲۰۲/۱d	۲۳۵/۱b	۱۵۸/۴f	۲۱۰/۵c	۲۴۷/۷a
	MRP	۳۸/۸e	۷۱/۹a	۶۵/۰c	۴۵/۲d	۷۱/۳a	۶۸/۸b	۶۵/۲c
	NLP	۲۸۷/۶f	۲۸۷/۰f	۳۵۲/۷d	۴۵۰/۷c	۳۴۳/۸e	۴۹۸/۷b	۶۵۶/۴a
آلی	LP	۵/۳g	۹/۹e	۱۱/۴d	۱۴/۵c	۷/۰f	۱۵/۵b	۱۸/۴a
	MLP	۱۹۶/۰f	۱۹۸/۳f	۲۶۲/۵e	۳۹۷/۲b	۲۸۸/۴d	۳۲۰/۶c	۵۲۸/۷a
	MRP	۱۶۶/۶f	۱۸۳/۷f	۲۲۱/۱d	۲۵۸/۱c	۱۹۶/۱e	۲۸۸/۸b	۳۵۸/۹a
	NLP	۹۵/۳g	۱۲۰/۵f	۱۳۸/۳d	۱۵۸/۶c	۱۲۸/۸e	۱۷۴/۴b	۲۲۱/۳a

در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف متفاوت در سطح ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

افزایش مقدار و سال‌های کاربرد کود آلی منجر به افزایش فسفر آلی نسبتاً مقاوم و غیرقابل دسترس خاک گردید در حالی‌که فسفر معدنی نسبتاً مقاوم این روند را نشان نداد هرچند مقدار آن نسبت به تیمار شاهدافزایش یافته بود. شاید بتوان گفت در تیمارهای با سال‌های کاربرد کمتر چون زمان زیادی از مصرف کود گذشته است(تیمارهای ۱ سال و ۳ سال کوددهی) بخش عمده فسفر آلی تحت تأثیر فرایندهای میکروبی توانسته به صورت معدنی درآید و بعداً به صورت کانی‌های معدنی با حلالیت کم در خاک رسوب کند. به همین دلیل بر مقدار فسفر غیر قابل دسترس و نسبتاً مقاوم معدنی افزوده شده است. در حالی‌که در تیمارهایی که زمان زیادی از کوددهی نگذشته است احتمالاً حضور مواد آلی نسبتاً تازه و قابل تجزیه بیشتر در خاک روی تشکیل شکل‌های نسبتاً پایدار فسفر تأثیر منفی داشته و مانع از افزایش معنی‌دار این بخش در تیمارها گردیده است. مقدار فسفر آلی و معدنی غیر قابل دسترس در خاک نیز با افزایش سال و سطح کاربرد کود گاوی افزایش معنی‌داری را نشان داد. در تیمارهای با سطح و سال کاربرد بالاتر مقدار فراوانی ماده آلی در طول چندین سال به خاک افزوده شده است که بخش عمده‌ای از آنها به صورت مقاوم به تجزیه درآمده‌اند و به همین دلیل بر مقدار فسفر آلی غیر قابل دسترس افزوده شده‌است.

منابع

[1] Bowman R. A. and C. V.Cole, 1978. An exploratory method for fractionation of organic phosphorus from grassland soils, Soil Sci., Vol. 125, pp. 95-101

[2] Foth, H. D. and B. G. Ellis, 1997. Soil fertility, second Ed, *CRC press.*

[3] James, D. W., J. Koutby-Amacher, G. L.Aderson, and D. A. Huber, 1996. Phosphorus mobility in calcareous soils under heavy manuring. J. Environ. Qual., Vol. 25, pp. 770-775,

[4] Robbins, C. W., L. L. Freeborn, and D. T. Westrmann, 2000. Organic phosphorus source effects on calcareous soil phosphorus and organic carbon, J. Environ. Qual., Vol. 29. pp. 973-978

[5] Sharpley, A. and S. J.Smith, 1985. Fractionation of inorganic and organic phosphorus in virgin and cultivated soils, Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 49. pp. 127-130