بررسی تغییرات نسبت Po و Pi در بخش فسفر قابل جذب در خاکهای تحت کشت یونجه

حسین میرسیدحسینی و طاهره مسلمی کلوانی

به ترتیب استادیار و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی علوم خاک دانشکده آب وخاک دانشگاه تهران

مقدمه

تجمع و فعالیت شکلهای مختلف فسفر معدنی و آلی و چرخه فسفر آلی در خاکها میزان عرضه فسفر قابل استفاده گیاه را در محلول خاک از طریق واکنش های مختلف شیمیایی و بیوشیمیایی کنترل می نمایند. میکروارگانیسم های خاک نیز از طریق کنترل فرآیندهای معدنی شدن و تثبیت بیولوژیکی بر میزان بازگردان و چرخه فسفر در خاک تاثیر می گذارند (۱). مطالعات انجام شده در مورد تغییرات فصلی و مکانی فسفر خاک از طریق اندازه گیری فرمهای مختلف آن نشان داده است که تغییرات این عنصر در خاک تابع شرایط شیمیایی و میکروبیولوژیکی بوده و می تواند سریع باشد، اگر چه ارزیابی کمی میزان این تغییرات با مشکلات زیادی مواجه بوده است. روشهای تجربی با استفاده از عصاره گیرهای مختلف به منظور تخمین فرم های مختلف فسفر با توجه به تنوع خاکها ارائه شده است که دارای محدویت ها و مزایایی هستند و در این بین بسیاری از محققین همبستگی خوبی بین فسفر قابل استخلاف با محلول بی کربنات سدیم ۰/۵ مولار (روش اولسن) و فسفر قابل جذب گیاه بخصوص در خاکهای آهکی و در شرایط مختلف بهره برداری گزارش نموده اند(۵). تغییرات فصلی، شرایط محیطی و نوع کشت در دینامیک فسفر قابل جذب گیاه تاثیر گذاشته و انتظار می رود که بتواند نسبت فسفر آلی (Po) به فسفر معدنی (Pi) را در کوتاه مدت تغییر دهد. اگر چه مقدار فسفر آلی در خاک به تدریج تغییر می نماید اما بخشی از این فسفر که بصورت لبایل و قابل استفاده گیاه است می تواند سریعتر تحت تاثیر قرار گیرد. در اندازه گیری فسفر قابل جذب توسط شاخص اولسن تفکیک عصاره به دو بخش آلی و معدنی و ارزیابی تغییرات آن در شرایط مختلف می تواند اطلاعات دقیق تری در جهت بهره برداری از خاک فراهم و سهم فسفر آلی را در تامین فسفر قابل جذب گیاه روشن نماید.

مواد و روشها

این تحقیق در دو مزرعه تحت کشت یونجه (با سابقه طولانی کشت) واقع در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی دانشگاه تهران انجام شد . با توجه به سابقه کودپاشی فسفری و سایر عملیات زراعی در هر مزرعه یک قطعه شاخص با مساحت ۱ هکتار انتخاب و علامت گذاری گردید. قطعات انتخاب شده تا فاصله دو سال قبل از شروع آزمایش کود فسفری دریافت نکرده و از لحاظ کود پاشی ازت و پتاسیم و میزان عملکرد در وضعیت مطلوبی بودند. در طی یک دوره ۱۶ ماهه در فواصل زمانی هر ۲ ماه یکبار از قطعات مورد نظر نمونه برداری خاک از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتیمتر انجام شد (از هر قطعه ۲ نمونه مرکب با استفاده از اگر کوچک با قطر ۳ سانتیمتر). نمونه ها پس از انتقال به آزمایشگاه به ۲ بخش تقسیم شد . یک قسمت هوا خشک و بخش دیگر بصورت مرطوب در یخچال نگهداری گردید . در هر نوبت از نمونه پوشش گیاهی قطعات نیز نمونه مرکب از اندام های هوایی یونجه تهیه شد. در نمونه های هوا خشک و مرطوب خاک مقدار فسفر قابل جذب با اسفاده از بی کربنات سدیم نیم مولار عصاره گیری شد . با فرض اینکه کل فسفر استخراج شده به دو بخش معدنی و آلی قابل تفکیک است (۲) فسفر کل با روش اکسیداسیون با اسید و پرسولفات پتاسیم (۳) و فسفر معدنی با روش معمول اولسن انذازه گیری و از تفاضل این دو فسفر آلی محاسبه گردید. همچنین میزان pH و EC و درصد مواد آلی در هر نوبت و در هر نمونه تعیین شد . در نمونه های گیاهی نیز مقدار فسفر پس از خاکستر سازی و تهیه عصاره اندازه گیری گردید. از نتایج اندازه گیری های فسفر انجام شده در عصاره های بی کربنات سدیم برای مشاهده میزان و روند تغییرات مقادیر خالص فسفر کل (Pt)، فسفر معدنی نمونه مرطوب (Pi)، فسفر آلی نمونه مرطوب (Po)، فسفر معدنی نمونه خشک (Pid) و همچنین محاسبه نسبتهای (Pi/Pt) و (Po/Pt) و (Po/Pi) استفاده و نتایج برای هر دو خاک مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

تغییرات مقادیر اندازه گیری شده فسفر آلی Po و فسفر معدنی Pi برای دو مزرعه از روند مشخصی تبعیت نکرده ولی با تغییرات فصلی تفاوت های مشهودی در سطح هر دو جزء فسفر قابل مشاهده بود. این تغییرات به احتمال زیاد ناشی از فعالیتهای میکروبی و بیولوژیکی است که بخصوص در نمونه های خاک سطحی مقدار آن بیشتر بوده است و طبیعتا با نوع کشت و عملیات زراعی میزان این تغییرات متفاوت خواهد بود (۱، ۴). بطور متوسط در حدود ۲۸ درصد از فسفر قابل استخلاف با بی کربنات در این خاکها در هر دو عمق و در مزرعه ۱ در فرم ترکیبات آلی محلول در اسید بوده و میزان این نسبت در نمونه آذر ماه حداکثر و در نمونه دی ماه درحداقل بوده است (جدول۱). این وضعیت برای مزرعه ۲ نیز تقریبا مشابه بود (نتایج ارائه نشده). سهم فسفر معدنی از کل فسفر در نمونه های سطحی و عمقی نیز ۷۲ درصد بوده است اما تغییرات این نسبت برای نمونه های سطحی در طول سال کمتر و از حداقل ۰/۵۲ در آذر ماه تا حداکثر ۰/۸۳برای نمونه دی ماه متغیر بود (جدول ۱). برای نمونه‌های عمقی نیز روند نسبتا مشابهی‌مشاهده شد (جدول۲). نتایج نشان داد که همبستگی مثبت بین مقادیر ماده آلی و فسفر اندازه گیری شده وجود دارد و تاکید بر این نکته است که بخشی از تغییرات فسفر قابل جذب خاک در ارتباط با تجزیه مواد آلی و تغییراتی است که در ریزوسفر فعال گیاه یونجه می‌توان انتظار داشت. تفاوت محسوس بین فسفر اندازه گیری شده در نمونه‌های هوا خشک و مرطوب نیز نشان دهنده تغییر سریع در بخش فسفر لبایل خاک است که طی فرایند خشک کردن و آماده سازی خاک اتفاق می‌افتد و بسته به نوع خاک و سهم فسفر آلی در آن موجب افزایش فسفر اندازه گیری شده توسط بی کربنات می‌گردد این امر توسط محققین دیگر ی نیز تائید شده است (۵). در این بررسی اندازه گیری فسفر در نمونه‌های گیاهی واریانس بالایی داشته و با توجه به اینکه آمار عملکرد موجود نیز از دقت کافی برخودار نبود لذا در گزارش تحقیق از این اطلاعات استفاده نشده است. نتایج این بررسی نشان می دهد که فسفر آلی بخش قابل توجهی از کل فسفر قابل استخراج توسط محلول بیکربنات را شامل می شودو اطلاعات بیشتری در زمینه اندازه و ماهیت این بخش از فسفر که پتانسل زیست فراهمی بالایی نیز دارد مورد نیاز است. همچنین انتظار می رود که تغییرات فصلی و مکانی فسفر قابل جذب خاک برای شرایط مختلف کشت به میزان زیادی تابع این بخش از فسفر باشد.

جدول ۱- میانگین اندازه گیری های خاک مزرعه ۱ برای عمق ۰-۱۵ سانتیمتر(n=16)

زمان نمونه	Ec (ds/m)	OM(%)	Pid(ppm)	Pt(ppm)	Pi(ppm)	Po(ppm)	Po/Pt	Pi/Pt	Po/Pi
تیر	0/52۰	1.46	17.8	19.4	12	7.4	0.38	0.62	0.62
شهریور	0/82	1.43	19.2	17.9	13.1	4.8	0.27	0.73	0.37
اذر	0/87	1.05	10.3	12.8	6.7	6.1	0.48	0.52	0.91
دی	0/97	0.97	8.9	9.8	8.1	1.7	0.17	0.83	0.21
اسفند	1/12	1.12	12.6	11.3	8.5	2.8	0.25	0.75	0.33
اردیبهشت	1/65	1.75	18.9	16.3	12.1	4.2	0.29	0.71	0.42
تیر	1/03	1.3	10.2	8.6	6.8	1.8	0.24	0.76	0.31
شهریور	0/95	1.59	15.1	13.3	10.2	3.1	0.23	0.77	0.30
میانگین	0/907	1.33	13.63	13.55	9.56	3.99	0.284	0.716	0.42
انحراف معیار		0.24	3.47	3.55	2.19	2.02	0.091	0.096	0.198

جدول ۲- میانگین اندازه گیری های خاک مزرعه ۱ برای عمق ۱۵-۳۰ سانتیمتر (n=16)

زمان نمونه	Ec (ds/m)	OM(%)	Pid(ppm)	Pt(ppm)	Pi(ppm)	Po(ppm)	Po/Pt	Pi/Pt	Po/Pi
تیر	0/35	0.85	12.2	10.3	7.2	3.1	0.30	0.70	0.43
شهریور	0/65	0.92	9	8.9	6.3	2.6	0.29	0.71	0.41
اذر	1/05	0.82	10.1	11.7	5.5	6.2	0.53	0.47	1.13
دی	1/03	0.85	8.3	7.8	6.7	1.1	0.14	0.86	0.16
اسفند	1/18	1.05	10.3	8.2	5.5	2.7	0.33	0.67	0.49
اردیبهشت	1/49	1.12	13.2	11.2	9.1	2.1	0.19	0.81	0.23
تیر	0/88	0.72	7.9	5.5	3.8	1.7	0.31	0.69	0.45
شهریور	0/95	1.12	9.2	7.3	6.2	1.1	0.15	0.85	0.18
میانگین	0/975	0.93	10.03	8.86	6.29	2.58	0.28	0.72	0.44
انحراف معیار		0.14	1.61	1.73	1.26	1.32	0.105	0.125	0.254

منابع

[1] Guo, F., Yost, R. S.,Hue, N. V., Evensen, C. I. and J. A. Silva. 2000. Changes in phosphorus fractions in soils under intensive plant growth. Soil Sci. Soc. Am. J. 64:1681-1689.

[2] Hedley, M. J., Stewart, J. W. and B. S. Chauhan. 1982. Changes in inorganic and organic soil phosphorus fractions induced by cultivation practices and by laboratory incubations. Soil Sci. Soc. Am. J. 46:970-976.

[3] Hosomi, M and R. Sudo. 1986. Simultaneous determination of total and N and total P in freshwater samples using persulfate digestion. International J. Environ. Studies. 27: 267-275.

[4] Richards, J.E., Bates, T.E. and S.C. Sheppard. 1995. Changes in the forms and distribution of soil phosphorus due to long-term corn production. Can. J. Soil Sci. 75:311-318.

[5] Turner,B. L. and P. M. Haygarth.2002. Changes in bicarbonate – extractable inorganic and organic phosphorus by drying pasture soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 67:344-350.