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

رابطه بین شکلهای مختلف فسفر معدنی با بعضی از ویژگیهای خاک در برخی از خاکهای آهکی مناطق خشک و نیمه خشک

رمضانعلی دهقان[1]، حسین شریعتمداری[2]، علی چراتی[1]، مهرداد شهابیان[1] و غلامرضا علی زاده [1]

1- اعضای هئیت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

2- استاد گروه علوم خاک دانشگاه صنعتی اصفهان

ساری، جاده جویبار، کیلومتر 18(به سمت لاریم)- صندوق پستی 556-48175 تلفن 4-3452601-0124

E-mail: dehghanramezanali@yahoo.com

چکیده

توصیه کودی بیش از حد مورد نیاز باعث هدرروی سرمایه، کاهش درآمد کشاورزان، بر هم خوردن تعادل عناصر غذایی در خاک و آلودگی آبهای سطحی می شود. با شناخت دقیق ظرفیتها و محدودیتهای خاکها میتوان به مصرف متعادل کودها در آنها اقدام نموده و از زیانهای فوق جلوگیری نمود. طی سالیان گذشته بیشترین بحث در این زمینه مربوط به مصرف کودهای فسفره در زمینهای کشاورزی بوده است. تعیین شکلهای معدنی فسفر خاک و ارتباط آنها با ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاکها می تواند در ارزیابی وضعیت فسفر و نیز حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه مورد استفاده قرار گیرد. این تحقیق به منظور بررسی رابطه بین شکلهای مختلف فسفر با برخی از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک در برخی خاکهای آهکی مناطق خشک و نیمه خشک ایران انجام گرفت.

کلمات کلیدی: **خاکهای آهکی، شکلهای فسفر، ویژگیهای خاک**

مقدمه

بررسی شکلهای مختلف فسفر در تعیین روابط میان شکلهای فسفر خاک با ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک حائز اهمیت بوده و یافته های سودمندی در مورد حاصل خیزی خاک و تغذیه گیاهان در اختیار پژوهشگران قرار می دهد. محققین نتایج متفاوتی از تاثیر ویژگیهای خاک بر توزیع شکلهای فسفر خاکها گزارش کرده اند. Carreira و همکاران (2006) گزارش دادند که کربنات خاکها نقش موثری در رسوب فسفر بصورت فسفاتهای کلسیم دارد، همچنین اکسی ئیدروکسیهای آهن نیز نقش تثبیت کنندگی فسفر را همانند کربناتها داشته است. Sharpley وهمکاران (1989) در مطالعاتشان نشان دادندکه جذب فسفر در خاکهای آهکی تابعی از مقدار کربنات کلسیم در خاک است اگرچه به نظر می رسد که اکسیدهای آهن و آلومینیوم در خاکهای آهکی در تثبیت فسفر کمتر اهمیت داشته باشند. Olsen و همکاران (1982) به نقش فعال و موثر اکسیدهای آهن و آلومینیوم اشاره کرده اند. مستشاری و همکاران (1388) در مطالعه برخی خاکهای آهکی منطقه قزوین، بین درصد رس با فسفاتهای آهن و همچنین بین ظرفیت تبادل کاتیونی با فسفاتهای آلومینیوم و فسفر محبوس روابط مثبت و معنی دار و بین درصد آهک فعال با آپاتیت همبستگی معنی دار و منفی گزارش کرده اند. تحقیق حاضر به منظور بررسی رابطه بین شکلهای مختلف فسفر معدنی با بعضی از ویژگیهای خاک در برخی از خاکهای آهکی مناطق خشک و نیمه خشک انجام گرفت.

مواد و روشها

در این پژوهش 20 نمونه خاک از اعماق صفر تا 30 و 30 تا 60 سانتی‌متری در بالا، میانه و پایین دو ردیف ارضی منطقه اصفهان(خاکهای شماره یک تا ده) و دو ردیف ارضی منطقه شهرکرد (خاکهای شماره یازده تا بیست) برداشته شدند. پس از انتقال خاکها به آزمایشگاه و آماده سازی، بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها نظیر بافت خاک ، ظرفیت تبادل کاتیونی ، پ ـ هاش گل اشباع و کربنات کلسیم معادل آنها اندازه گیری گردید. فسفر کل و فسفر معدنی خاکها نیز به روش سوزاندن و عصاره‌گیری با اسید سولفوریک اندازه‌گیری شد. شکلهای فسفر معدنی نیز به روش عصاره گیری متوالی Jiang و Gu (1989) استخراج و تعیین گردیدند. مطالعات آماری تعیین ضرایب همبستگی خطی توسط نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

برخی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد مطالعه و همچنین مقادیر شکلهای مختلف فسفر در آنها در جداول 1 و 2 نشان داده شده است.

جدول1- برخی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه

شماره خاک	رس %	سیلت %	کربنات کلسیم %	کربن آلی %	ECe (dS/m)	pH عصاره 1: 2/5	CEC (cmol+/kg)
1	13	39	35	0/4	1/2	7/6	6
2	17	38	35	0/3	3/5	7/8	8
3	10	42	37	0/2	1/6	7/8	7
4	27	37	35	0/5	4/5	7/9	24
5	25	41	38	0/3	4/9	7/9	19
6	13	32	26	0/4	1/7	7/6	7
7	14	38	31	0/7	5/4	7/8	8
8	10	36	34	0/6	2/0	7/8	4
9	23	45	37	0/9	5/6	8/0	15
10	22	46	39	0/5	6/2	8/0	12
11	16	39	28	0/5	0/7	7/4	8
12	19	40	31	0/5	0/9	7/7	9
13	12	31	35	0/5	1/1	7/7	7
14	31	35	39	0/9	1/4	7/8	30
15	34	32	41	0/6	2/3	7/9	31
16	20	40	29	0/5	0/7	7/4	7
17	18	36	31	0/4	0/8	7/6	8
18	13	35	39	0/2	0/7	7/7	6
19	32	38	37	0/3	1/7	7/8	41
20	31	39	39	0/3	2/3	7/7	29
میانگین	20	38	35	0/5	2/5	7/7	14

جدول4- مقادیر فسفر کل، فسفر معدنی و شکل های فسفر معدنی در خاک‌های مورد مطالعه(mg/kg)

شماره خاک	Ca_2 - P	Ca_8 - P	Al - P	Fe - P	OC - P	Ca_{10} - P	فسفر معدنی	فسفر کل
1	7	179	181	70	28	213	679	719
2	11	161	83	39	45	123	460	348
3	2	88	78	47	20	106	342	302
4	16	106	123	92	32	246	616	719
5	9	70	96	92	32	312	612	672
6	18	170	181	61	28	279	737	904
7	16	161	172	65	70	271	755	996
8	7	152	159	159	57	296	830	950
9	50	134	154	128	102	296	864	1135
10	14	106	154	79	49	287	690	904
11	18	70	110	61	45	230	533	614
12	19	106	145	70	32	213	587	591
13	7	52	96	56	28	147	388	498
14	31	115	177	110	53	296	782	984
15	2	88	136	106	45	296	673	845
16	12	52	101	74	41	213	493	568
17	28	79	136	65	32	164	505	568
18	5	70	105	56	28	131	396	452
19	30	88	141	79	53	279	670	822
20	5	70	132	74	49	279	610	706
میانگین	15	106	133	79	44	234	611	715

در جدول 3 ضرایب همبستگی ساده میان شکلهای فسفر و برخی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد مطالعه نشان داده شده است. از میان اشکال مختلف فسفر موجود در خاک‌ها تنها آپاتایت (Ca10-P) با مقدار رس خاکها همبستگی مثبت آماری نشان داد و ارتباطی میان سایر اشکال فسفر با مقدار رس خاکها مشاهده نشد. احتمالاً حداقل بخشی از ترکیبات فسفات کلسیم که به عنوان (Ca10-P) عصاره گیری شده‌اند در پیوند با کلسیم تبادلی سطح کلوئیدهای رس قرار دارند. تشکیل فسفات‌های کلسیم در سطح کلوئیدهای رس توسط Shariatmadari و Mermut (1999) نیز گزارش شده است.

هیچ یک از اشکال مختلف فسفر با کربنات کلسیم معادل در خاکها همبستگی نشان ندادند. احتمالا بالا بودن میزان آهک در تمامی خاک‌های مورد مطالعه و نزدیک بودن مقدار آهک آن‌ها به یکدیگر، باعث عدم همبستگی آهک با اشکال مختلف فسفر شده است. Ryan و همکاران (1984) نیز در تحقیقات خود نتایج مشابهی را درباره عدم همبستگی فسفر خاکها با میزان آهک گزارش نموده اند.

جدول3- ضریب همبستگی ساده (r) بین شکلهای مختلف فسفر و برخی ویژگیهای خاک

	Ca_2 - P	Ca_8 - P	Al - P	Fe - P	OC - P	Ca_{10} - P	فسفر کل
رس	0.08	-0.08	0.01	0.09	0.07	0.032**	0.013
کربنات کلسیم	-0.02	-0.04	-0.01	0.08	0.02	0.02	0.01
pH	0.02	0.04	0.01	0.17	0.16	0.12	0.12
CEC	0.06	0.09	0.02	0.07	0.07	0.18	0.27*

** و * : به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

هیچ یک از اشکال مختلف فسفر با pH خاک‌ها همبستگی نشان ندادند. احتمالا نزدیک بودن pH خاک‌های مورد مطالعه به یکدیگر و قرار داشتن تمامی آنها در محدوده خنثی تا کمی قلیایی باعث عدم همبستگی pH با اشکال مختلف فسفر شده است. از میان اجزاء فسفر خاک، آپاتایت با مقدار CEC در خاک‌ها همبستگی نشان داد. همبستگی بین آپاتایت و CEC نیز می تواند تشکیل فسفات‌های کلسیم در سطح کلوئیدهای رس و با مشارکت کلسیم تبادلی خاک را تایید کند.

منابع

1- مستشاری م، معز اردلان م، کریمیان ن، رضایی ح و میر حسینی ح، توزیع شکلهای معدنی فسفر و ارتباط آن با ویژگیهای خاک در برخی خاکهای آهکی استان قزوین، مجله پژوهشهای خاک (علوم خاک و آب)، جلد 23، شماره 1،صفحه های 11 تا 22.

2- Carreira, J.A., B. Vinegla, and K. Lajtha. 2006. Secondary CaCO3 and precipitation of P-Ca compounds control the retention of soil P in and ecosystems. Journal of AridEnvironments 64: 460-473.

3- Jiang, B. and Gu, Y. 1989. A suggested fractionation scheme for inorganic phosphorus in calcareous soils. Fertilizer.Res. 20: 159-165.

4- Olsen, S.R., and L.E. Sommer. 1982. Phophorus. In Methods of soil Analysis: Chemical and microbiological Properties, part2. 2nd Ed. Agron. Monogr. No. 9. A. Klute (ed). ASA and SSSA, Madison WI, pages 403-430.

5- Ryan, J. and M. A. Chema, 1984. "Significance of iron oxides and calcium carbonate particle size in phosphate sorption by calcareous soils." Soil Sci. Soc. Am. J., 49: 47-76.

6- Shariatmadari, H. and A. R. Mermut, 1999. Magnesium and silicon induced phosphate desorption in Smectite-palygorskite and Sepiolite-Calcite system. Soil Sci. Soc. Am. J., 63: 1167-1173.

7- Sharpley, A.N., U. Singh. G. Uehara, and J. Kimble. 1989. Modeling soil and plant phosphorus dynamics in calcareous soils. And highly weathered soils. Soil Sci. Soc. Am.J., 53: 153-158.