اثر ویژگی های خاک بر بازیابی فسفر از خاکهای شالیزاری استان گیلان

میترا کریمی امیرکیاسر

1- کارشناس ارشد مهندسی کشاورزی- خاکشناسی، گیلان، بندر کیاشهر، کوچه اسدآبادی، پلاک158

پست الکترونیک: Mitra_karimi60@yahoo.com

چکیده

فسفر بعنوان یک عنصر ضروری در تولید محصولات کشاورزی مهم است. از آنجایی که ویژگیهای خاک از جمله عوامل مهم در واکنش فسفر در خاک می باشد تحقیق حاضر جهت بررسی تأثیر ویژگیهای خاک بر بازیابی فسفر توسط روشهای مختلف عصاره گیری انجام شد. نتایج به دست آمده نشان داد که فسفر عصاره گیری شده توسط روشهای شش گانه به این ترتیب کاهش می یابد: دی تی پی آ < مورگان < بری < اولسن < کول ول < مهلیخ3. از میان پارامترهای خاکی تنها میزان پتاسیم قابل استخراج خاک با همه عصاره گیرها به جز روشهای کول ول و مهلیخ 3 همبستگی مثبت و معنی داری را نشان داد. جهت بررسی اثر ویژگیهای خاک بر بازیابی فسفر توسط روشهای مختلف عصاره گیری از رگرسیون چند متغیره استفاده گردید. نتایج حاصله نشان داد که روشهای مهلیخ3، کول ول و اولسن که میزان فسفر بیشتری را از خاک استخراج می نمایند فاقد همبستگی معنی داری با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد مطالعه می باشند.

کلمات کلیدی: برنج ، فسفر، ویژگی های خاک، همبستگی

مقدمه

در سالهای اخیر به دلیل افزایش جمعیت و تقاضای بیشتر برای تولید محصولات کشاورزی مقدار کاربرد کودهای فسفر افزایش و در نتیجه کاربرد این کودها، مقدار فسفر خاکها فزونی یافته است. این امر منجر به عدم پاسخ گیاه به کود فسفره، وارد شدن فسفر به آبهای سطحی، برهم خوردن تعادل عناصر غذایی در خاکها و آلودگی محیط زیست شده است. به دلیل ظرفیت بالای خاک برای جذب فسفر، تحرک آن در خاک در مقایسه با سایر عناصر غذایی پایین می باشد (کاور و باربر، 1988). بررسی روابط میان فسفر استخراج شده توسط روشهای مختلف عصاره گیری و ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک (آدپوژن و همکاران، 1982) حائز اهمیت بوده و یافته های سودمندی در اختیار پژوهندگان قرار می دهد. نتایج تحقیقات صمدی و جیلگز (1999) روی چهارده خاک آهکی استرالیا نشان می دهد که بازیابی فسفر در زمانهای مختلف با رس، اکسیدهای آهن فعال و اکسیدهای آلومینیم فعال ارتباط منفی و معنی داری داشته و با کربنات کلسیم فعال ارتباط مثبت و معنی داری داشته است، که بیانگر این است که اکسیدهای آهن و آلومینیم و رس مکانهای فعال جذب فسفر در خاکهای آهکی هستند. ضرایب همبستگی در رگرسیون چند متغیره تا حدودی نقش ویژگیهای خاک را در واکنشهای شیمیایی عناصر مشخص می کنند. سویلز و تورنت (1989) معتقدند اگرچه معادلات رگرسیون چند متغیره نشان دهنده نقش رس و آهن در جذب سطحی فسفر در خاکهای اسپانیا می باشند اما مشخص نمودن سهم هرکدام از آنها در جذب سطحی فسفر مشکل است. کاریرا و همکاران (2005) نیز نشان داده اند که کربنات کلسیم خاکها نقش مهمی را در رسوب دادن و خارج ساختن فسفر از محلول خاک دارد. این تحقیق به منظور بررسی تأثیر ویژگیهای خاک بر بازیابی فسفر از برخی خاکهای شالیزاری استان گیلان به اجرا در آمد.

مواد و روشها

قبل از شروع فصل زراعی از 100 مزرعه در مناطق مختلف استان گیلان از عمق30-0 سانتیمتری خاک با در نظر گرفتن توزیع مناسب در سطح استان و با کمک دستگاه مکان یاب[1]، نمونه برداری مرکب از خاک انجام گرفت. برخی از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک از جمله واکنش خاک در خمیر اشباع خاک، درصد کربن آلی به روش والکی بلاک، میزان نیتروژن به روش کجلدال، فسفربه روش اولسن و پتاسیم قابل استخراج با استات آمونیم مولار خنثی و درصد رس، سیلت و شن به روش هیدرومتری (پیج و همکاران، 1982) تعیین گردید. با توجه به نتایج تجزیه خاک 27 مزرعه جهت آزمایش بصورتی انتخاب شدند که تا حد امکان ویژگی های خاکها، خصوصاً مقدار فسفر قابل استخراج آنها با یکدیگر متفاوت و دامنه بیشتری داشته باشند. عصاره گیری از نمونه های خاک با روش های اولسن (اولسن و همکاران، 1954)، مورگان (مورگان، 1937)، سلطان پور (سلطانپور و شوآب، 1977)، کول ول (کول ول، 1963)، روش بری و کورتز (بری و کورتز، 1945)، روش مهلیخ 3 (مهلیخ، 1982) صورت گرفت. در کلیه روش ها غلظت فسفر به روش رنگ سنجی (مورفی و ریلی، 1962) تعیین گردید. جهت بررسی ارتباط بین فسفر استخراج شده با روشهای مختلف عصاره گیری و خصوصیات خاک از رگرسیون چند متغیره استفاده گردید و خصوصیاتی از خاک که بر استخراج فسفر به وسیله عصاره گیرها مؤثرند مشخص گردید.

نتایج

نتایج تجزیه های فیزیکی و شیمیایی انجام شده روی نمونه های خاک مورد مطالعه در این تحقیق در جدول 1 ارائه شده است. میانگین فسفر عصاره گیری شده توسط روشهای عصاره گیری مهلیخ 3، کول ول، اولسن، بری، مورگان و سلطانپور به ترتیب 67/65، 37/32، 21/63، 5/18، 4/8 و 2/94 میلی گرم در کیلوگرم کاهش می یابد. نتایج به خوبی نشان می دهد که به دلیل تفاوت در اشکال مختلف فسفر در خاک و توانایی عصاره گیرهای مختلف در انحلال شکلهای مختلف فسفر و همچنین مکانیزم های مختلف عصاره گیری در عصاره گیری فسفر قابل جذب، مقدار فسفر عصاره گیری شده به روشهای مختلف، متفاوت می باشد (سینگ و همکاران، 1996). روش مهلیخ 3 به علت ماهیت اسیدی بیشتر نسبت به سایر عصاره گیرهای اسیدی مانند بری و مورگان، علاوه بر استخراج فسفر قابل دسترس قادر به استخراج مقداری از فسفر غیر قابل دسترس نیز می باشد در نتیجه مقدار فسفر بیشتری را از خاک استخراج می نماید (پیرزینسکی، 2000). مقدار فسفر عصاره گیری شده توسط روش اولسن تقریباً نصف مقدار فسفر عصاره گیری شده با روش کول ول بود که این امر می تواند به علت افزایش زمان عصاره گیری از نیم ساعت به 16 ساعت در روش کول ول باشد. روش مورگان فقط فسفات خیلی محلول را حل می کند، لذا برای خاکهایی که دارای مقدار قابل توجهی کربنات کلسیم هستند توصیه می شود. مقدار فسفر عصاره گیری شده با روش سلطانپور بسیار کم بود که علت اصلی آن ممکن است مربوط به کوتاهی زمان عصاره گیری باشد. همبستگی میان خصوصیات خاک و فسفر استخراج شده توسط عصاره گیرهای مختلف در جدول 2 نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می گردد میزان پتاسیم قابل استخراج خاک با همه عصاره گیرها بجز روشهای اولسن، کول ول و مهلیخ 3 همبستگی مثبت و معنی داری دارد و بقیه پارامترهای خاکی با روشهای عصاره گیری همبستگی معنی داری را نشان نمی دهند. به منظور ارزیابی تأثیر متقابل ویژگیهای خاک با مقدار فسفر استخراج شده بوسیله عصاره گیرهای مختلف از رگرسیون چند متغیره استفاده شد. نتایج تجزیه این آزمون که در جدول 3 آورده شده است نشان می دهد هنگامی که برخی از ویژگیهای خاک با هم وارد مدل شوند، ضرایب همبستگی افزایش خواهد یافت. همانطور که مشاهده می شود بین فسفر استخراج شده و

1- GPS

خصوصیات خاک بجز روشهای کول ول، اولسن و مهلیخ 3 در رگرسیون چند مرحله ای همبستگی معنی داری بدست آمد که حاکی از آن است که روشهایی که مقدار فسفر بیشتری را از خاک استخراج می نمایند فاقد همبستگی معنی دار با پارامترهای خاکی می باشند. تکچند و تومار (1994) در تحقیقات خود نشان دادند که میزان فسفر قابل استخراج خاک با افزایش گنجایش تبادل کاتیونی و قابلیت هدایت الکتریکی، کربن آلی و فسفر قابل عصاره گیری با بی کربنات سدیم به طور لگاریتمی کاهش می یابد. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول 2، میزان پتاسیم قابل استخراج، نسبت به سایر ویژگیهای خاک تأثیر بیشتری بر افزایش ضرایب همبستگی دارد و این امر نشان دهنده ای است که این ویژگی تأثیر بیشتری در قابلیت فراهمی فسفر در خاکهای مطالعه شده دارد. محمود سلطانی و صمدی (1382) عامل مهم در قابلیت استفاده فسفر در خاکهای آهکی استان فارس را میزان رس آنها بیان کردند.

منابع

1- سلطانی، م. و صمدی، ش. 1382. شکلهای مختلف فسفر در خاکهای آهکی استان فارس و روابط آنها با ویژگی های فیزیک و شیمیایی خاک. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی 7 (3): 119-128.

2- Adepojen A, Parrth TPF, and Maghigod SV, 1982. Availability of phosphorus form soils having high residual phosphorus. Soil Sci. Soc. Am. J. 46: 583-588.

3- Bray RH, and Kurtz L T, 1945. Determination of total, organic and available forms of phosphorous in soils. Soil Sci 59: 39-45.

4- Carreira JA, Vinegla B and Lajtha K, 2005. Secondary CaCO3 akd precipation of P-Ca compouns control the retention of soil P in arid ecosystems. Arid Environ 64: 460-473.

5- Colwell J D, 1963. The estimation of the phosphorous fertilizer requirements of wheat in southern new south wales by analysis. Aust. J. EXP. Agric. Anim. Husb. 3: 190-198.

6- Kover JL, and Barber SA, 1988. phosphorous supply characteristics of 33 soils as influenced by seven rates of phosphorous adition. Soil Sci. Soc Am. J. 52: 160-165.

7- Mehlich A, 1984. Mehlich 3 soil test extractent: A modification of Mehlich 2 extractent. Commun. Soil Sci. Plant Anal 15:1409-1416.

8- Morgan MF, 1937. The universal soils test system-uni. Conn. Agri. Exept. Sat. Bull. 392.

9- Murphy J, and Riley JP, 1962. A modified single solution method for the determination of phosphorous in natural waters. Anal. Chem. Acta 27: 31-36.

10- Olsen SR, Cole CV, Watanabe FS, and Dean CA, 1954. Estimation of available phosphorous in soils by extraction with sodium bicarbonate. Dep. Agri. Cir. No. 939, 19.

11- Page AL, Miller RH, and Keeney DR, 1982. Methods of soil analysis. Part 2. 2nd ed., Am. Soc. Agron. Madison., WI.

12- Pierzynski GM, 2000. methods of phosphprous Analysis for soils. Sediments, residuals, and water. June . Southern cooperative series buletine No. 396. Kansas state university.

13- Samadi A, and Gilkes RJ, 1999. Phosphorous trans formation and their relationships with calcareous soil properties of Southern Western Australia. Soil Sci. Am. J. 63: 515-809.

14- Singh B, Arora BR, and Sharma KN, 1996. Evaluation of Pi soil test for extraction of available phosphprus in soils for maiz. Indian. Indian Soc. Soil Sci J. 44: 165-167.

15- Soils P, and Torrent J, 1989. phosphate sorption by calcareous Vertisols and Inceptisols of Spain. Soil Sci. Soc Am. J. 53: 456-459.

16- Soltanoour PN, and Schwab AP, 1977. A new soil test for simultaneous extraction of macro and micro nutrients in alkalin soils. Comun. Soil Sci. Plant Anal 8: 195-207.

17- Tekchand, and Tomar NK, 1993. Effect of soil properties with phosphate fixation in som alkaline calcareous soils. J. Indian. Soc. Soil Sci 41: 56-61.

جدول 1: برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد مطالعه

شماره	کربن آلی (%)	EC (dS/m)	PH %	ازت کل (mg kg^{-1})	فسفر قابل جذب (mg kg^{-1})	پتاسیم قابل جذب (mg kg^{-1})	توزیع اندازه ذرات رس%	سیلت%	شن%	بافت خاک
1	3/03	1/70	6/73	0/331	18/8	137	34	49	17	SiCL
2	1/15	1/26	7/41	0/169	27/8	161	34	51	15	SiCL
3	1/50	1/26	6/23	0/180	19/8	92	28	51	21	CL
4	1/44	1/04	6/82	0/153	16/0	58	30	45	25	CL
5	2/26	1/04	7/18	0/256	10/9	137	44	39	17	C
6	4/55	1/70	6/98	0/477	11/1	137	50	37	13	C
7	1/52	1/04	7/43	0/182	6/5	104	28	41	31	CL
8	2/26	1/92	7/27	0/245	25/3	259	36	41	23	CL
9	2/70	1/78	6/74	0/280	13/8	128	78	55	17	SiCL
10	2/48	1/85	7/00	0/266	15/8	205	42	41	17	SiCL
11	3/92	2/15	6/86	0/411	28/6	264	46	33	21	C
12	2/37	2/52	6/97	0/288	22/3	210	28	39	23	CL
13	4/51	2/74	7/13	0/455	25/2	280	34	47	19	SiCL
14	2/04	1/70	7/15	0/260	36/2	210	36	47	17	SiCL
15	3/92	2/07	6/38	0/420	45/1	176	36	41	23	CL
16	1/48	1/48	6/76	0/178	22/6	119	24	41	35	L
17	1/41	0/89	7/20	0/167	23/8	295	38	41	21	CL
18	2/15	0/71	6/31	0/249	22/5	133	12	51	27	SiCL
19	2/ 48	0/81	6/24	0/256	15/1	156	38	47	15	SiCL
20	2/ 00	0/96	6/67	0/225	16/7	119	32	43	25	CL
21	5/28	1/26	6/68	0/457	17/8	142	38	39	23	CL
22	1/92	0/89	6/87	0/199	15/8	161	48	41	11	SiCL
23	1/67	0/81	7/32	0/162	14/2	119	30	50	20	CL
24	3/85	1/33	6/74	0/377	48/5	259	48	32	20	C
25	2/01	1/58	7/04	0/170	11/4	163	48	42	10	SiCL
26	1/53	1/58	7/24	0/117	12/0	272	48	42	10	SiCL
27	2/14	1/58	7/42	0/152	13/5	286	48	42	10	SiCL

جدول (2): همبستگی میان خصوصیات خاک و فسفر استخراجی توسط عصاره گیرها

عصاره گیرها	pH	کربن آلی	ازت خاک	پتاسیم خاک	%رس	%سیلت	%شن
اولسن	-0/192 ^{ns}	0/265 ^{ns}	0/361^{ns}	0/393^{ns}	-0/108^{ns}	-0/7^{ns}	0/159^{ns}
مورگان	0/147 ^{ns}	0/057 ^{ns}	0/153^{ns}	0/531**	-0/055^{ns}	-0/1^{ns}	0/049^{ns}
سلطان پور	-0/036 ^{ns}	0/135 ^{ns}	0/266^{ns}	0/407*	-0/116^{ns}	-0/132^{ns}	0/144^{ns}
کول ول	-0/375 ^{ns}	0/292 ^{ns}	0/376^{ns}	0/271^{ns}	-0/123^{ns}	-0/213^{ns}	0/240^{ns}
بری	-0/055 ^{ns}	0/195^{ns}	0/333^{ns}	0/443*	-0/085^{ns}	-0/245^{ns}	0/221^{ns}
مهلیخ3	-/170 ^{ns}	0/159 ^{ns}	0/272^{ns}	0/188^{ns}	-0/029^{ns}	-0/193^{ns}	0/245^{ns}

جدول 3: معادله های رگرسیونی چند متغیره میان فسفر استخراج شده توسط روش های مختلف و خصوصیات خاک

روش	معادله رگرسیون	r
اولسن	$Y = 65/478 - 8/961\ x_1 - 11/675\ x_2 + 133/311\ x_3 + 0/0905\ x_4 - 0/0374\ x_5 - 0/124\ x_6 + 0/159\ x_7$	$0/69^{ns}$
مورگا ن	$Y = -5/533 - 0/0866\ x_1 - 4/998\ x_2 + 52/301\ x_3 + 0/0380\ x_4 + 0/0017\ x_5 + 0/0358\ x_6 + 0/0691\ x_7$	$0/71^{*}$
سلطان پور	$Y = 2/823 - 0/671\ x_1 - 2/583\ x_2 + 31/068\ x_3 + 0/0159\ x_4 - 0/0017\ x_5 + 0/0098\ x_6 + 0/0290\ x_7$	$0/72^{*}$
کول ول	$Y = 163/130 - 21/594\ x_1 - 13/839\ x_2 + 155/754\ x_3 + 0/122\ x_4 + 0/0174\ x_5 - 0/299\ x_6 + 0/406\ x_7$	$0/70^{ns}$
بری	$Y = 5/211 - 2/093\ x_1 - 8/370\ x_2 + 90/585\ x_3 + 0/0467\ x_4 + 0/0527\ x_5 - 0/0621\ x_6 + 0/202\ x_7$	$0/80^{**}$
مهلیخ3	$Y = 215/301 - 41/950\ x_1 - 96/779\ x_2 + 115/394\ x_3 + 0/369\ x_4 + 1/551\ x_5 - 1/685\ x_6 + 3/350\ x_7$	$0/60^{ns}$

در این معادله ها $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ به ترتیب PH، درصد کربن آلی، ازت خاک، پتاسیم خاک، درصد رس، سیلت و شن می باشند.

*. معنی دار در سطح 5 درصد **. معنی دار در سطح 1 درصد NS. معنی دار نمی باشد