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

نقش بقایای گیاهی در تغییر خصوصیات شیمیایی خاک‌های شور و سدیک

مریم سعیدی لطف[1]، محسن جلالی[2]

1- **دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان.**

2- **استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان.**

E-mail: msaeedi24@yahoo.com

چکیده

در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان، شور و سدیمی شدن اراضی از عوامل کاهش تولید محصول می‌باشد. استفاده از بقایای آلی در اصلاح خاک‌های شور و سدیک سودمند است. در این مطالعه اثر چهار نوع بقایای آلی (آفتابگردان، گندم، سیب‌زمینی و کلزا)، در سه خاک شور و سدیک در استان همدان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ESPخاک‌ها در اثرکاربرد بقایای سیب‌زمینی به علت بالا بودن کلسیم در بقایای سیب‌زمینی، بیشتر کاهش یافت . شدت کاهش ESP در خاک‌های تیمار شده بدین ترتیب بود: خاک تیمار شده با سیب‌زمینی (17%) > کلزا (12/1%) > گندم (8/7%) > آفتابگردان (7/8%). بنابراین به نظر می‌رسد که کاربرد بقایای گیاهی، ESP خاک‌ها را کاهش داده و فراهمی عناصر غذایی را در خاک‌های شور و سدیک افزایش می‌دهد.

کلمات کلیدی: انکوباسیون، بقایای گیاهی، تجزیه، خاک‌های شور و سدیک .

مقدمه

شور شدن خاک یکی از فاکتورهای تخریب کننده خاک در جهان بوده (قریشی و همکاران، 2008)، و به طور جدی در حال افزایش می‌باشد. تشکیل این خاک‌ها نه تنها تحت تأثیر مواد مادری، اقلیم و توپوگرافی است، بلکه فعالیت‌های بشری بخصوص آبیاری و زهکشی نادرست درگسترش آن‌ها نقش دارند (تان و کانگ ، 2009). با گسترش قلیائیت، اراضی که جهت کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته‌اند با بسیاری از محدودیت‌ها مواجه شده‌اند. از طرفی نیاز برای غذا و مواد گیاهی در حال افزایش است. این درحالیست که خاک‌های شور یک منبع مهم زمین برای کشاورزی هستند، چرا که معمولا در مناطقی که خاک‌های تحت تأثیر نمک وسعت یافته‌اند، نور و گرما فراوان است، و بنابراین از پتانسیل بالایی برای کشاورزی برخوردارند (تان و کانگ، 2009). در ایران، تقریبا 34 میلیون هکتار از زمین‌ها، شامل 4/1 میلیون هکتار زمین‌های تحت آبیاری، تحت تأثیر شور و سدیمی شدن هستند، و خسارت‌های سالیانه اقتصادی مرتبط با آنها بیشتر از یک بیلیون دلار است (قدیر و همکاران، 2008). باتوجه به مساحت گسترده اراضی شور و سدیمی در کشور ضرورت اصلاح و احیاء این اراضی که پتانسیل و قابلیت کشت و کار در آن‌ها وجود دارد امری اجتناب ناپذیر به نظر می‌رسد. کاربرد مواد آلی در بهبود حاصلخیزی خاک سطحی در پژوهش‌های بسیاری مورد مطالعه قرار گرفته است ولی تأثیر افزودن تیمارهای آلی به خاک‌های سدیک هنوز نامشخص است (کوکبا و همکاران، 2004). در این پژوهش تأثیر چهار مانده گیاهی آفتابگردان، گندم، سیب‌زمینی، و کلزا بر خصوصیات شیمیایی خاک‌های شور و سدیک مورد مطالعه قرار گرفته است.

مواد و روشها

پس از آماده سازی نمونه خاک‌ها شامل هواخشک کردن و عبور آن‌ها از الک 2 میلی‌متری ، چهار نوع بقایای گیاهی شامل کلش گندم ، سیب‌زمینی، آفتابگردان و کلزا که قبلا در آون در دمای 70 درجه سانتیگراد ، خشک و از الک 2 میلی‌متری عبور داده شده بودند، هر کدام به طور جداگانه به میزان 2 % (20 میلی‌گرم بر گرم) به نمونه خاک‌های آماده شده (سه نمونه خاک)، اضافه شد. 12 تیمارآماده شده به همراه نمونه‌های شاهد (بدون اضافه کردن ترکیبات مذکور) به مدت 24 هفته در دمای 28 – 25 درجه سانتیگراد و با رطوبت در حد ظرفیت زراعی (FC) ، انکوباسیون شدند. در طول دوره انکوباسیون ، در فواصل زمانی 1، 3، 7، 14، 21، 42، 70، 105 و 168 روز از شروع انکوباسیون ، از خاک‌های انکوباسیون شده نمونه برداری کرده ، آن‌ها را هواخشک کرده و از الک 2 میلی‌متری عبور داده و جهت بررسی پارامترهای پ‌هاش ، هدایت الکتریکی، کاتیون‌های محلول (سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم)، نیترات و فسفر قابل جذب مورد آنالیز قرار گرفتند. همچنین در زمان‌های 1، 21، 42، 105 و 168 روز، کاتیون‌های تبادلی، ظرفیت تبادل کاتیونی و درصد سدیم تبادلی اندازه‌گیری گردید. نتایج حاصله به صورت اندازه‌های تکرار شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به کمک نرم‌افزار آماری SAS آنالیز شد. همچنین مقایسه میانگین تیمارها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن ($P<0.05$) انجام شد.

نتایج و بحث

جدول 1 برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول1- برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه

پارامتر	واحد	شماره خاک و محل نمونه‌برداری		
		1 (آتشکده نوشیجان)	2 (ویان)	3 (سیف‌آباد)
شن	$g\ kg^{-1}$	115/2	102/4	184/4
سیلت	$g\ kg^{-1}$	421/6	414/4	338/0
رس	$g\ kg^{-1}$	463/2	483/2	477/6
بافت خاک	-	رسی سیلتی	رسی سیلتی	رسی
pH*	-	10/30	9/87	10/23
EC*	$dS\ m^{-1}$	2/15	0/85	1/00
CEC	$cmol_c\ kg^{-1}$	19/29	11/38	22/68
CCE**	%	32/14	29/36	22/41
ESP	%	82/50	52/93	77/08
OM	%	0/68	0/76	0/71

* عصاره 1 به 5 خاک به آب　　**کربنات کلسیم معادل

نتایج تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که اثر تیمارهای اعمال شده برخصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک مورد مطالعه در طی دوره انکوباسیون در سطح آماری 5 درصد معنی‌دار است.
نتیجه تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر افزودن بقایای گیاهی در کاهش pH ، افزایش هدایت الکتریکی و افزایش فسفر و نیترات قابل جذب معنی دار می‌باشد. همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در بین بقایای افزوده شده،

بقایای کلزا و سیب‌زمینی بیشترین تأثیر را در کاهش pH و بقایای آفتابگردان و سیب زمینی بیشترین تأثیر را در افزایش فسفر قابل جذب داشته اند. به طور کلی می‌توان گفت این بقایا در طی فرایند تجزیه، با آزادسازی یون H^+ سبب کاهش pH خاک شده‌اند. اما این کاهش pH اندک است که با یافته‌های کلارک و همکارانش (2007) مشابه است. آن‌ها نیز تغییر اندک pH را در اثر کاربرد گچ و تیمارهای آلی در یک خاک تحت‌الارض رسی سدیک در دوره انکوباسیون 174 روز گزارش کردند. آن‌ها اثر محدود بقایا را روی pH خاک در بیشتر تیمارها، با ظرفیت بافری بالای pH مرتبط دانستند که آن نیز حاصل از مقدار بالای رس خاک می‌باشد. لی و کرن (2009) نیز افزایش در میزان EC خاک را پس از کاربرد ساقه‌های ذرت و انکوباسیون به مدت 30 و 60 روز گزارش کردند. جلالی و رنجبر (2009) در پژوهش خود وجود همبستگی قابل توجه و مثبتی (r=0/96) را بین غلظت فسفر در بقایا و فسفر رها شده، وهمچنین همبستگی منفی (r=0/98) بین نسبت C:P در بقایا و فسفر رها شده گزارش کردند. نیترات قابل جذب خاک‌ها نیز تنها در اثر افزودن بقایای سیب زمینی افزایش نشان داد (جدول 2). مواد آلی با نسبت C:N>30 ، سبب آلی شدن نیتروژن کودها یا خاک شده، درحالیکه نسبت 20 یا کمتر منتج به معدنی شدن خالص می‌گردد (میشل و همکاران، 2000؛ ترینسوترت و همکاران، 2000).

جدول 2- مقایسه میانگین اثر بقایای آلی مختلف بر صفات اندازه‌گیری شده

پارامتر	pH	EC	کاتیون‌ها و آنیون‌های محلول					فسفرقابل جذب	نیترات قابل جذب
			Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	HCO_3^-		
تیمار		$dS\ m^{-1}$	$mg\ l^{-1}$					$mg\ kg^{-1}$	$Mg\ kg^{-1}$
شاهد	10/46 **a**	1/34 **c**	432/37 **d**	34/20 **ab**	7/70 **a**	5/28 **a**	337/77 **ab**	23/79**b**	5/14**b**
Std Dev	±0/31	±0/54	±171/50	±32/85	±4/79	±3/23	±75/50	±7/47	±2/38
آفتابگردان	10/32 **Ab**	1/36 **c**	438/15 **cd**	45/28 **a**	8/55 **a**	5/08 **a**	360/37 **a**	26/31**a**	0/88**b**
Std Dev	±0/37	±0/49	±160/72	±34/92	±3/48	±2/74	±63/87	±7/44	±0/66
گندم	10/16 **Bc**	1/48 **b**	457/82 **bc**	33/18 **ab**	7/55 **a**	3/77 **a**	292/03 **c**	21/98**a**	0/90**b**
Std Dev	±0/44	±0/53	±169/44	±23/64	±3/32	±2/67	±65/89	±6/83	±1/33
سیب‌زمینی	10/12 **c**	1/61 **a**	488/16 **a**	33/89 **Ab**	7/48 **a**	3/62 **a**	304/45 **bc**	25/27**a**	46/05**a**
Std Dev	±0/44	±0/54	±170/01	±23/51	±2/48	±2/07	±59/73	±6/96	±23/56
کلزا	10/06 **c**	1/51 **b**	474/39 **ab**	22/78 **b**	6/51 **a**	3/86 **a**	285/81 **c**	17/62**d**	2/47**b**
Std Dev	±0/44	±0/53	±165/72	±19/45	±2/20	±2/28	±63/66	±6/04	±3/30
SEM	0/0031	0/0003	36/9295	17/0960	0/7840	0/4578	114/3350	0/1729	46/1720
P	0/0056	<0/0001	0/0008	0/0541	0/6306	0/3246	0/0049	<0/0001	0/0059

SEM= خطای استاندارد میانگین‌ها

مقایسه میانگین‌ها در سطح 5 درصد و به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفته است.

حروف مشابه در یک ستون نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح 5 درصد می‌باشد.

همچنین نتایج نشان داد که در بین بقایای گیاهی اثر بقایای سیب زمینی در افزایش CEC و کاهش ESP بیشتر بوده است (جدول 3). بکارگیری بقایای گیاهی با افزایش مقدار کاتیون‌های تبادلی به استثنای سدیم سبب افزایش ظرفیت تبادلی کاتیونی شد و درصد سدیم تبادلی خاک‌ها را کاهش داد. واکر و برنال (2008) نشان دادند که کاربرد کود مرغی به میزان 20-30 $g\ kg^{-1}$ ، می‌تواند CEC خاک را به میزان 3 تا 5 واحد افزایش دهد. همچنین آن‌ها گزارش دادند که این افزایش CEC باعث اشغال بیشتر مکان‌های تبادلی توسط کلسیم، منیزیم و پتاسیم شده و از ورود سدیم به ترکیب کاتیون‌های تبادلی خاک، می‌کاهد. کاهش ESP خاک در اثر کاربرد مواد آلی، در مطالعات محققانی مانند یادوانشی و سوارپ (2005) و یادوانشی و شرما (2008)، نیز گزارش شده است.

جدول 3- مقایسه میانگین اثر بقایای آلی مختلف بر صفات اندازه‌گیری شده

پارامتر	CEC	EX Na^+	EX K^+	EX Ca^{2+}	EX Mg^{2+}	ESP
تیمار			$cmol_c\ kg^{-1}$			%
شاهد	18/07**b**	12/14**a**	0/25**b**	2/99**a**	2/95**b**	63/91**a**
Std Dev	±4/28	±5/29	±0/22	±0/78	±1/68	±19/39
آفتابگردان	19/69**a**	12/03**a**	0/75**ab**	3/58**a**	3/46**Ab**	58/94**b**
Std Dev	±4/33	±4/74	±0/61	±0/94	±1/83	±15/55
گندم	19/69**a**	12/01**a**	0/85**a**	3/64**a**	3/22**Ab**	58/34**b**
Std Dev	±4/25	±5/12	±0/65	±0/66	±1/97	±17/12
سیب‌زمینی	19/93**a**	11/06**b**	1/22**a**	3/65**a**	4/01**a**	53/00**c**
Std Dev	±4/17	±5/06	±0/84	±1/11	±2/59	±18/20
کلزا	19/57**a**	11/65**ab**	0/70**ab**	3/73**a**	3/92**a**	56/16**bc**
Std Dev	±5/30	±5/41	±0/43	±0/72	±2/00	±16/72
SEM	0/1062	0/0478	0/0274	0/0534	0/0681	0/9634
P	0/0218	0/0423	0/0363	0/2511	0/0878	0/0006

SEM= خطای استاندارد میانگین‌ها

مقایسه میانگین‌ها در سطح 5 درصد و به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفته است.

منابع

Qadir M, Qureshi A.S and Cheraghi S.A.M, 2008. Extent and characterisation of saltaffected soils in Iran and strategies for their amelioration and management. Land Degrad. Dev 19: 214-227.

Qureshi, A.S, McCornick, P.G, Qadir, M. and Aslam, Z. 2008 "Managing salinity and waterlogging in the Indus Basin of Pakistan". Agr. Water Manage. 95: 1-10.

Tan, Jun-li and Kang, Yue-hu. (2009) "Changes in soil properties under the influences of cropping and drip irrigation during the reclamation of severe salt- affected soils". Agr. Sci. China.8(10): 1228-1237.

Kockba, M., Ritvo, G. and Avnimeleck, Y. 2004 "The effect of municipal solid waste compost (MSW) on the replacement of sodium in sodic soil models". Soil Sci. 169: 567–572.

Clark, G.J, Dodgshun, N, Sale, P.W.G. and Tang, C. 2007 "Changes in chemical and biological properties of a sodic clay subsoil with addition of organic amendments". Soil Biol. Biochem. 39: 2806–2817.

Li, F.H. and Keren , R. 2009 " Calcareous sodic soil reclamation as affected by corn stalk application and incubation: A laboratory study". Pedosphere. 19(4): 465-475.

Jalali, M. and Ranjbar, F. 2009 Rates of decomposition and pHospHorus release from organic residues related to residue composition". J. Plant Nutr. Soil Sci. 172: 353-359.

Mitchell, R. D. J., Harrison, R., Russell, K. J. and Webb, J. 2000 "The effect of crop residue incorporation date on soil inorganic nitrogen, nitrate leaching and nitrogen mineralization". Biol. Fert. Soils. 32(4): 294–301.

Trinsoutrot, I., Recous, S., Bentz, B., Lin`eres, M., Ch`eneby, D. and Nicolardot, B. 2000 "Biochemical quality of crop residues and carbon and nitrogen mineralization kinetics under nonlimiting nitrogen conditions". Soil Sci. Soc. Am. J. 64(3): 918-926.

Walker, D.J. and Bernal, M.P. 2008 "The effect of olive mill waste compost and poultry manure on the availability and plant uptake of nutrients in a highly saline soil". Bioresource. Technol. 99: 396-403.

Yaduvanshi, N.P.S. and Swarup, A. 2005 "Effect of continuous use of sodic irrigation water with and without gypsum, farmyard manure, press mud and fertilizer on soil properties and yields of rice and wheat in a long term experiment". Nutr. Cycl. Agroecosys. 73: 111-118.

Yaduvanshi, N.P.S. and Sharma, D.R. 2008 "Tillage and residual organic manures/chemical amendment effects on soil organic matter and yield of wheat under sodic water irrigation". Soil Till. Res. 98: 11-16.