



تأثیر مقادیر مختلف بقایای گیاهی یونجه با و بدون گچ و سولفات آلومینیوم بر برخی از

خصوصیات شیمیایی یک خاک سدیمی

آذر علی مردانی¹، محمد امیر دلاور²، احمد گلچین³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

2- استادیار گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

3- استاد گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

Alimardani.azar@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر توأم بقایای گیاهی یونجه (0، 2/5 و 5 درصد) با و بدون گچ و سولفات آلومینیوم بر برخی از خصوصیات شیمیایی یک خاک سدیمی یک آزمایش گلخانه‌ای با 9 تیمار و 3 تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی به اجرا در آمد. پس از اعمال تیمارها نمونه‌های خاک به مدت چهارماه خوابانیده شده و اندازه‌گیری‌ها مختلف نتایج نشان داد تیمارهای حاوی سولفات آلومینیوم و گچ به تنهایی پس از چهارماه میزان رس قابل انتشار را بمقدار 93/03 و 89/43 درصد نسبت به تیمار شاهد شده است. تیمار بقایای گیاهی در سطح 5 درصد به تنهایی میزان رس قابل انتشار را 2/2 و 4/8 درصد نسبت به تیمار شاهد در زمان دو و چهارماه افزایش داد. افزایش نسبت جذب سدیم با افزایش رس قابل انتشار همبستگی 0/948 دارد.

کلمات کلیدی: خاک سدیمی، رس قابل انتشار، نسبت جذب سدیم، مواد اصلاح کننده معدنی، مواد آلی

مقدمه

در حال حاضر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بسیاری از خاک‌ها در مناطق مختلف جهان به دلایل متعدد برای انجام عملیات کشاورزی نامناسب گردیده است. در هر دقیقه 3 هکتار از اراضی زیرکشت آبی در جهان بواسطه فرآیند شور و قلیا شدن از دست می‌رود. خاک‌های شور و سدیمی وسعتی بالغ بر 831 میلیون هکتار را به خود اختصاص داده که 397 میلیون هکتار از این اراضی را خاک‌های شور و 434 میلیون هکتار دیگر را خاک‌های سدیمی تشکیل می‌دهد (Abrol و همکاران، 1985).

(Hanay و همکاران، 2004؛ Vanessa و همکاران، 2009) گزارش کردند که تأثیر ماده‌آلی به تنهایی بر روی ویژگی‌های شیمیایی خاک‌های سدیمی ناچیز می‌باشد حتی بر بعضی از خصوصیات خاک نظیر نسبت جذب سدیم و مقدار رس قابل انتشار اثر منفی دارد. کاربرد گچ و سولفات آلومینیوم در اصلاح خاک‌های سدیمی باعث تبادل سدیم تبادلی با کلسیم محلول شده که نتیجه آن تولید سولفات سدیم و سولفات آلومینیوم می‌باشد که توسط آبشویی از خاک خارج می‌شود (Vanessa و همکاران، 2009).

اضافه کردن مواد آلی از منابع مختلف نظیر کودسبز و کود دامی به همراه ترکیبات کلسیم‌دار باعث بهبود خصوصیات شیمیایی و بیولوژیکی خاک‌های سدیمی می‌شود (Udayasoorian و همکاران، 2009؛ Vanessa و همکاران، 2009).



آزمایشات مختلف نشان می‌دهد که کاربرد ترکیبات کلسیم‌دار نظیر گچ به علت تولید یون کلسیم در خاک و جابه‌جا کردن یون سدیم تبادلی باعث هم‌آوری رس‌ها شده و به تشکیل خاکدانه‌ها کمک می‌کند (Lal. and Shukla, 2004). با توجه به وسعت بسیار زیاد خاک‌های شور و سدیمی در ایران (بیش از 35 میلیون هکتار) ضرورت اصلاح و بهسازی این قبیل اراضی از طریق کاربرد مواد معدنی ارزان قیمت موجود در کشور مانند گچ، گوگرد، اسیدسولفوریک و سولفات آلومینیوم بهمراه مواد آلی مختلف مانند بقایای گیاهی امری اجتناب‌ناپذیر است. لذا در این تحقیق بررسی تأثیر سطوح مختلف بقایای گیاهی یونجه به تنهایی و همراه با ترکیبات معدنی از جمله گچ و سولفات آلومینیوم بر اصلاح خصوصیات مختلف شیمیایی یک خاک سدیمی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

مواد و روشها

به منظور بررسی تأثیر توأم مقادیر مختلف (0، 2/5 و 5 درصد) بقایای گیاهی یونجه با و بدون گچ و سولفات آلومینیوم بر خصوصیات یک خاک سدیمی یک آزمایش گلخانه‌ای با 9 تیمار و 3 تکرار در قالب یک طرح کاملاً تصادفی انجام گردید. گچ و سولفات آلومینیوم به اندازه نیاز گچی بکار برده شده و نمونه‌های خاک همراه با تیمارهای مختلف به مدت دو و چهار ماه خوابانیده شدند. تیمارهای آزمایشی عبارتند از: شاهد B (فاقد بقایای گیاهی یونجه و ماده اصلاحی)، 2/5 درصد بقایای گیاهی یونجه (O₁)، 5 درصد بقایای گیاهی یونجه (O₂)، 2/5 درصد بقایای گیاهی یونجه توأم با گچ (G+O₁)، 5 درصد بقایای گیاهی یونجه توأم با گچ (G+O₂)، 5 درصد بقایای گیاهی یونجه با سولفات آلومینیوم (AIS+O₁)، 2/5 درصد بقایای گیاهی یونجه با سولفات آلومینیوم (AIS+O₂) و گچ (G) به تنهایی به اندازه نیاز گچی مصرف شدند. کلسیم و منیزیم با استفاده از دستگاه جذب اتمی و سدیم توسط فلیم فتومتر اندازه‌گیری گردید و رس قابل انتشار با روش هیدرومتری ولی بدون اضافه کردن هگزامتافسفات سدیم بصورت درصدی از کل رس بیان گردید. نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌های مختلف در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی توسط نرم افزارهای SPSS و MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر خصوصیات شیمیایی خاک سدیمی دو و چهارماه پس از اعمال تیمارها در جدول 1- نشان داده شده است. اثر تیمارها آزمایشی با گذشت زمان دو و چهارماه بعد از تیمارها در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد

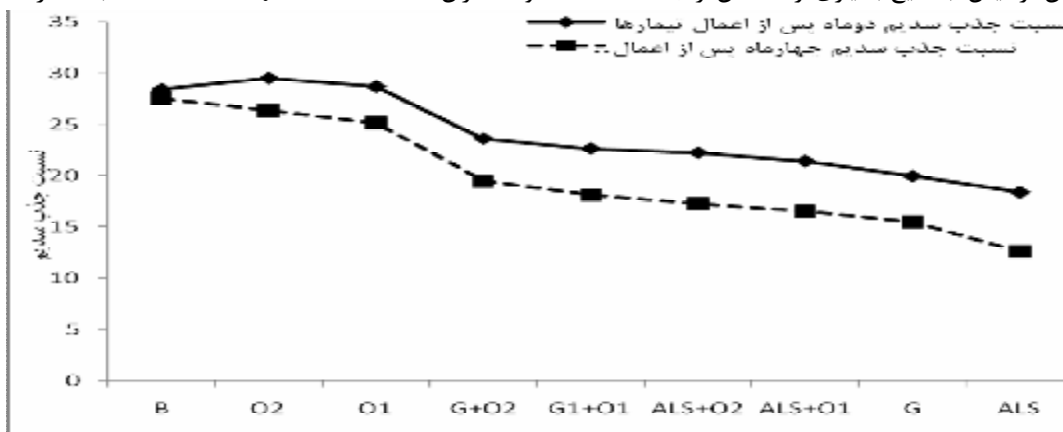
جدول 2- نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر خصوصیات شیمیایی خاک سدیمی دو و چهارماه پس از اعمال تیمارها

منبع تغییرات	درصد رس قابل انتشار		نسبت جذب سدیم محلول	
	دوماه	چهارماه	دوماه	چهارماه
تیمار	0/4842**	0/4266**	48/909**	83/108**
%CV	0/63	2/90	0/59	0/105

** در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشند؛ و CV: ضریب تغییرات



بررسی تأثیر تیمارهای مختلف بر نسبت جذب سدیم عصاره اشباع نشان می‌دهد که در کلیه تیمارها بجز کاربرد تیمارهای بقایای گیاهی به تنهایی این ویژگی کاهش یافته، و کاربرد تنهایی تیمارهای بقایای گیاهی در هر دو سطح 2/5 و 5 درصد نسبت به تیمار شاهد باعث افزایش میزان نسبت جذب سدیم در محلول خاک شده است (شکل 1-). بیشترین میزان کاهش نسبت جذب سدیم محلول به ترتیب از کاربرد تیمار حاوی سولفات آلومینیوم و گچ به تنهایی بدست آمد، و اختلاف همه تیمارها در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. تیمارهای سولفات آلومینیوم و گچ نسبت جذب سدیم محلول را از 30/32 در تیمار شاهد به 18/43 و 19/98 پس از دو ماه و 12/61 و 15/49 پس از چهار ماه کاهش دادند (شکل 1-). علت کاهش نسبت جذب سدیم در اثر کاربرد سولفات آلومینیوم را می‌توان به حل شدن کربنات کلسیم موجود در خاک و ورود مقدار زیادی کاتیون کلسیم به محلول خاک دانست، از طرف دیگر سولفات آلومینیوم با تولید کاتیون سه ظرفیتی آلومینیوم که نسبت به کلسیم دارای قدرت جانشینی بیشتری با سدیم می‌باشد، نسبت به تیمار گچ تأثیر بیشتری بر روی کاهش نسبت جذب سدیم نشان داده است (Ross، 2004). در تیمارهای حاوی بقایای گیاهی یونجه به میزان 2/5 و 5 درصد نسبت جذب سدیم بیشتر از تیمار شاهد بود، و با افزایش میزان بقایای گیاهی یونجه این نسبت بمراتب افزایش یافت، دلایل این افزایش بواسطه کمپلکس کردن کاتیون چندظرفیتی کلسیم و توسط مواد آلی می‌باشد، از طرف دیگر کاهش نسبت جذب سدیم در تیمارهای حاوی بقایای گیاهی یونجه توأم با گچ و یا سولفات آلومینیوم این است که استفاده توأم مواد آلی و مواد معدنی هدایت الکتریکی خاک را افزایش داده و باعث بالا رفتن غلظت یون کلسیم در محلول خاک می‌شود که در نتیجه میزان نسبت جذب سدیم کاهش می‌یابد، در این تحقیق همبستگی بین هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم برابر با 0/829- بدست آمد که حاکی از ارتباط بسیار بالا و معکوس هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم عصاره اشباع می‌باشد. نتایج این آزمایش، با نتایج بسیاری از محققان از جمله Vanessa و همکاران (Udayasoorian 2009، 2009) مطابقت دارد.

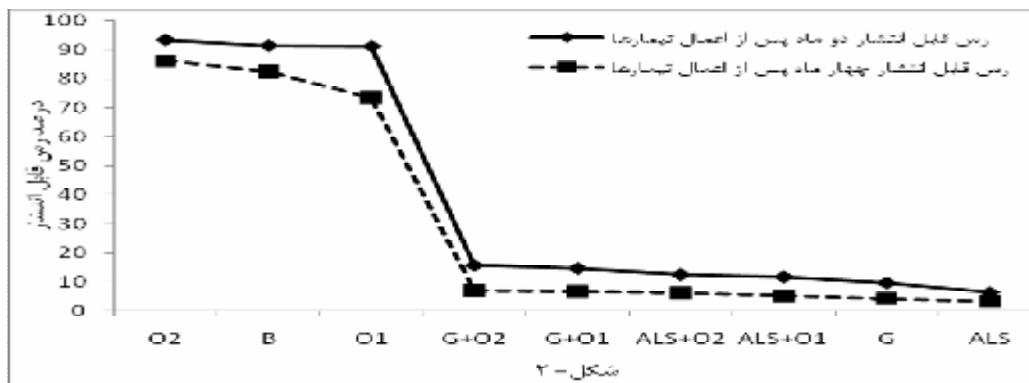


شکل 1- تأثیر تیمارهای مختلف بر تغییرات نسبت جذب سدیم، دو و چهار ماه پس از اعمال تیمارها

مقایسه تأثیر تیمارهای مختلف بر درصد رس قابل انتشار نشان داد که پس از کاربرد سولفات آلومینیوم و گچ میزان کاهش رس قابل انتشار خاک حداکثر بوده و این ویژگی به ترتیب 93/03، 89/43 پس از دو ماه و 96/03، 94/83 درصد پس از چهار ماه کاهش یافته است (شکل 2-). در تیمارهای حاوی مواد آلی توأم با سولفات آلومینیوم و گچ میزان کاهش رس قابل انتشار در مقایسه با سولفات آلومینیوم و گچ به تنهایی کمتر بوده است. تیمارهای حاوی 5 درصد بقایای گیاهی یونجه به تنهایی، درصد رس قابل انتشار را بیشتری نسبت به تیمار شاهد داشتند، در دو و چهار ماه پس از اعمال تیمارها بترتیب 2/2 و 4/8 درصد میزان رس قابل انتشار نسبت به تیمار شاهد افزایش نشان داد که در سطح یک درصد معنی‌دار بود. در خصوص نقش گچ به تنهایی و یا توأم با مواد آلی در کاهش میزان رس قابل انتشار می‌توان اظهار نمود که، آزاد سازی یون کلسیم توسط گچ و جایگزینی آن با سدیم تبادل باعث کاهش ضخامت لایه الکتریکی دوگانه و افزایش غلظت الکترولیت می‌شود، این عوامل باعث همآوری ذرات رس شده و از انتشار رس جلوگیری می‌کند.



به عقیده (Nelson و همکاران، 1999) نوع کاتیون‌های تبادلی، غلظت الکترولیت و واکنش خاک از عوامل مؤثر بر انتشار رس بشمار می‌روند. افزودن گچ یا سولفات آلومینیوم توأم با ماده آلی در مقایسه با کاربرد جداگانه مواد آلی، مقدار رس قابل انتشار را به مقدار قابل توجهی کاهش داد، بطوریکه تفاوت میان تیمارها حاوی گچ و سولفات آلومینیوم با تیمارهای حاوی مواد آلی به تنهایی، از نظر آماری معنی‌دار بود. Igwe و همکاران (2008) نیز گزارش کردند که کاربرد کلسیم و عناصر چند ظرفیتی مقدار رس قابل انتشار را بمقدار قابل توجهی، کاهش داده و همبستگی 0/47- را بین مقدار یون کلسیم افزوده شده به خاک و میزان رس قابل انتشار گزارش نمودند. افزودن ماده آلی به خاکهای سدیمی گاهی اوقات باعث افزایش میزان رس قابل انتشار می‌شود. Nelson و همکاران، 1999، Tombacz و همکاران، (2004) و Vanessa و همکاران (2009) عنوان کردند که اگر مواد آلی در خاکهای سدیمی به تنهایی بکار رود، باعث افزایش انتشار رس می‌گردد. زیرا که آنیونهای آلی تولید شده از تجزیه مواد آلی با افزایش بار منفی رس و همچنین کمپلکس کردن کاتیونهای کلسیم و سایر کاتیونها ی چند ظرفیتی مانند آلومینیوم و کاهش دادن فعالیت آنها در محلول خاک انتشار رسها را افزایش می‌دهند. در این تحقیق همبستگی بین واکنش خاک و رس قابل انتشار 871/0 بدست آمد.



شکل 2- تأثیر تیمارهای مختلف بر تغییرات درصد رس قابل انتشار دو و چهار ماه پس از اعمال تیمارها

منابع

- Abrol, I.P., Yadav, J.S.P., Massood F.I. 1988. Salt affected soils and their managements, FAO soils Bulletin, 39.
- Hanay A, Fatih B, Fatih MK, Mustafa YC (2004). Reclamation of Saline-Sodic Soils with Gypsum and MSW Compost. Comp. Sci. Util. 12(2):175-179.
- Igwe, C.A., and O.N. Udegbunam. 2008. Soil properties influencing water-dispersible clay and silt in an Ultisol in southern Nigeria. Int Agrophysics. 22: 319-325
- Lal, R. and Shukla, M. K. 2004. Principles of soil physics. The Ohio State University, Marcel Dekker, Inc., New York, USA, pp.126-127
- Nelson, P.N., Baldock, J.A., Clarke, P., Oades, J.M., Churchman, G.J., 1999. Dispersed clay and organic matter in soil: their nature and associations. Aust. J. Soil Res. 37, 289– 315.
- Ross J. Coventry. 2004. Constraints of highly weathered soils, especially soil sodicity, to plant production in the dry tropics, Prospects for high-value hardwood timber plantations in the 'dry' tropics of northern Australia,
- Tombacz, E.; Libor, Z.; Illes, E.; Majzik, A.; Klumpp, E. 2004.. The role of reactive surface sites and complexation by humic acids in the interaction of clay mineral and iron oxide particles. Organic Geochemistry. v.35, p.257-267, 2004.
- Udayasoorian, C., S., Paul Sebastian, and R.M. Jayabalakrishnan. 2009. Effect of Amending on Problem Soils with Poor Quality Irrigation Water under Sugarcane Crop. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 5(5): 618-626.
- Vanessa, N.L., C. Wong & Ram, S. Dalal & Richard, B. Greene. 2009. Carbon dynamics of



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(احیای اراضی تخریب یافته)

Sodic and Saline Soils following gypsum and organic material addition: A laboratory incubation, In: Applied Soil Ecology. 41:29-40.