پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: شیمی و حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

مقایسه برخی نسبت‌های اسپکتروفتومتری اسیدهای هیومیک استخراج شده از کمپوست بقایای گیاهی و کودهای آلی

سارا حسینی*[۱]، مجید حجازی مهریزی[۲]، مهدی سرچشمه‌پور[۳]، مجید فکری[۴]
به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیاران و استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

چکیده

با توجه به افزایش روز افزون تولید ضایعات به خصوص در بخش کشاورزی مدیریت بهینه این ضایعات، به خصوص تولید اسید هیومیک به بهبود شرایط تولید در بخش کشاورزی، ارتقاء سلامت عمومی جامعه و افزایش کیفیت خاک کمک می‌کند. در این پژوهش خصوصیات اسید هیومیک استخراج شده از کمپوست بقایای گیاهی شامل بقایای گندم، یونجه، سوزنی برگ و نخل و کودهای حیوانی شامل کود گوسفندی و گاوی با استفاده از میزان جذب در طول موج‌های ۳۵۰، ۴۶۵، ۵۵۰ و ۶۶۵ نانومتر، به صورت دو نسبت E_4/E_6 و E_3/E_5 مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بقایای یونجه بیشترین نسبت E_4/E_6 و E_3/E_5، به ترتیب به میزان،۴/۷۲ و ۵/۸۴ را نشان دادند. کمترین مقدار E_3/E_5 در بقایای نخل به میزان ۴/۶۱ مشاهده شد و کمترین مقدار E_4/E_6 در بقایای سوزنی برگ به میزان ۳/۲۴ بود.

واژه های کلیدی: نسبت‌های اسپکتروفتومتری، وزن ملکولی، ترکیبات آروماتیک

مقدمه

مواد آلی خاک به عنوان یکی از مهمترین عوامل موثر بر حاصلخیزی خاک و تولید محصول به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک شناخته شده است(Piccolo, 1996). مواد آلی مانند کمپوست‌ها و مواد هیومیک حتی در مقادیر جزئی می‌تواند اثرات مثبتی در خواص فیزیکوشیمیایی و زیستی خاک اعمال نماید (سبزواری و خزاعی، ۱۳۸۸ و ملکوتی، ۱۳۸۴). مواد هیومیک محصول نهایی تجزیه ماده آلی می‌باشند. در خاک‌های کشاورزی اروپا میزان مواد هومیکی بین ۲ تا ۴ درصد و در بعضی نقاط اروپای شرقی نظیر اوکراین تا شش درصد گزارش شده است (Sparks، 2003). در خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک، ماده آلی خاک و به تبع آن اسید هومیک بسیار ناچیز می‌باشد. در ایران به جز نوار ساحلی شمال، میزان ماده آلی خاک در اکثر نقاط کشور زیر ۱ درصد و در بسیاری از نقاط حتی زیر ۰/۱ درصد است. فقر خاک‌های کشاورزی در مناطق خشک را می‌توان با افزودن مواد هومیکی جبران نمود (Humintech, 2010).

نسبت‌های جذب E_4/E_6 و E_3/E_5 یکی از ویژگی‌های رایج در شناسایی مواد هومیکی و برآورد درجه هوموسی شدن و اندازه ملکولی ترکیبات هیومیک است (Lguiratia et al, 2005) . شاخص E_3/E_5 که نسبت جذب در طول موج ۵۵۰ و ۳۵۰ نانومتر می‌باشد بیانگر اندازه ملکولی ترکیبات هومیکی است. با افزایش این نسبت اندازه ملکولی کاهش و با کاهش این نسبت، اندازه ملکولی افزایش می‌یابد (Helal, 2011). نسبت جذب هیومیک و فولویک اسید در طول موج ۴۶۵ و ۶۶۵ نانومتر (E_4/E_6) عموما به وسیله خاکشناسان برای شناسایی خصوصیات این مواد استفاده می‌شود (Chen et al, 1977). هرچه نسبت E_4/E_6 کمتر باشد نشان دهنده تراکم بیشتر ترکیبات آروماتیک است و در مقابل E_4/E_6 بیشتر نشان دهنده مقدار کم ترکیبات آروماتیک و مقدار بیشتر ترکیبات آلیفاتیک است (Kononova, 1966).

مواد و روش‌ها

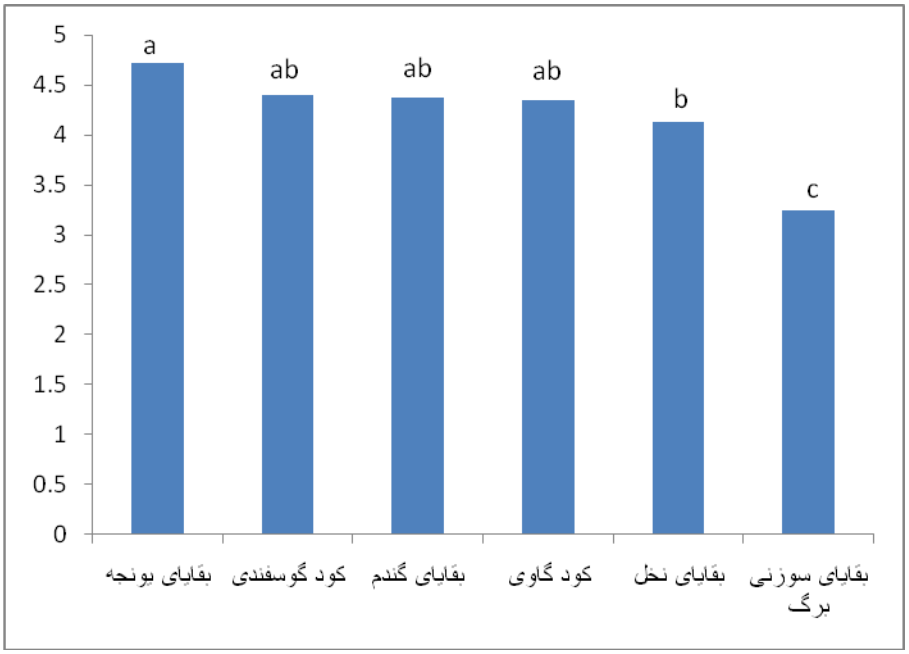
نمونه‌های اسید هیومیک استخراج شده از بقایای گیاهی شامل بقایای گندم، یونجه، سوزنی برگ و نخل و کود آلی گوسفندی و گاوی تهیه شد. برای اندازه‌گیری نسبت‌های اسپکتروفتومتری، ۳ میلی گرم از هر نمونه اسید هیومیک استخراج شده در ۱۰ میلی لیتر بافر بیکربنات سدیم ۰/۰۵ مولار حل شد و سپس برای تعیین نسبت‌های E_4/E_6 و E_3/E_5 میزان جذب در طول موج‌های ۳۵۰، ۴۶۵، ۵۵۰ و ۶۶۵ نانومتر با استفاده از دستگاه CECIL 292 SERIES2 UV/VIS اندازه‌گیری شد

(Novak, 2001). اندازه‌گیری نسبت‌های اسپکتروفتومتری اسید هیومیک استخراج شده، در سه تکرار برای هر تیمار انجام شد و سپس نتایج به دست آمده با نرم افزار SAS مورد تجزیه و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون دانکن چند دامنه‌ای در سطح ۵ درصد انجام شد.

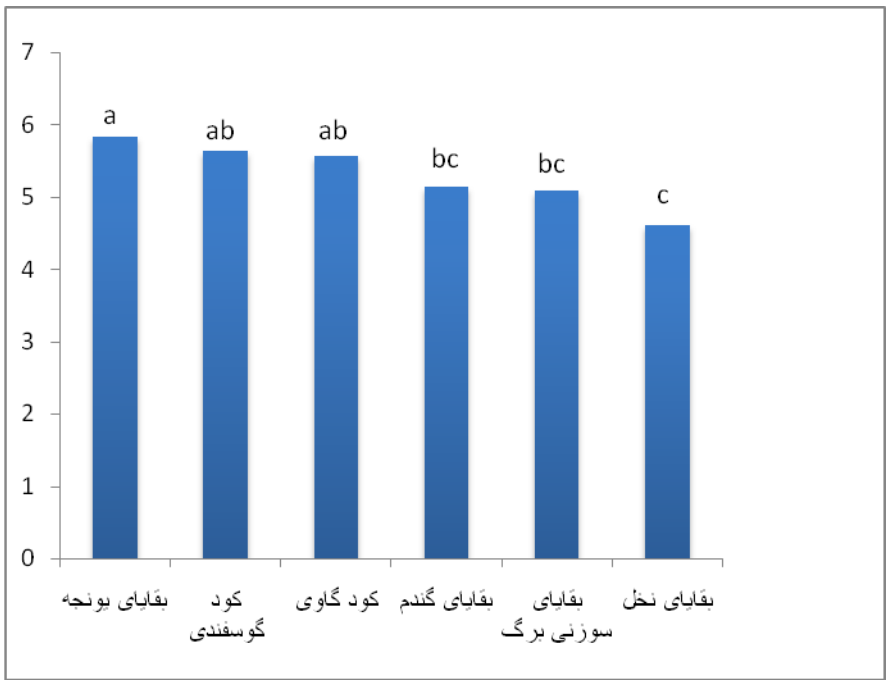
نتایج و بحث

به طور کلی هرچه نسبت E_4/E_6 بالاتر باشد، نشان دهنده مقدار بالای گروه‌های عاملی در مواد هیومیک است (Stevenson 1994, Rivero et al. 2004, Slepetiene and Slepetys 2005). نسبت E_4/E_6 در بقایای یونجه بیشترین و در بقایای سوزنی برگ کمترین مقدار بود (نمودار ۱). نتایج همچنین نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین کودهای حیوانی و بقایای گندم و نخل وجود ندارد. اگرچه نسبت E_4/E_6 به درجه تراکم ترکیبات آروماتیک، محتوای کربن و وزن ملکولی ترکیبات هیومیک بستگی دارد، اما دلایل تجربی کمی برای اثبات این فرضیه وجود دارد. چن و همکاران (۱۹۷۷) به این نتیجه رسیدند که این نسبت عموما به وسیله اندازه ذرات (یا وزن ملکولی) کنترل می‌شود و تحت تاثیر pH و غلظت رادیکال‌های آزاد است که این نتایج با نتایج کنونوا (۱۹۹۶) مطابقت دارد (Chen et al, 1977). کنونوا معتقد است که مقدار E_4/E_6 به نوع خاکی که هیومیک اسید از آن استخرج شده و درجه تراکم کربن آروماتیک بستگی دارد. هرچه این نسبت کمتر باشد، نشان دهنده تراکم بیشتر ترکیبات آروماتیک است و در مقابل E_4/E_6 بیشتر نشان دهنده مقدار کم ترکیبات آروماتیک و مقدار بیشتر ترکیبات آلیفاتیک است (Kononova, 1966).

بیشترین مقدار E_3/E_5 در بقایای یونجه و کمترین مقدار این نسبت در بقایای نخل اندازه‌گیری شد (نمودار ۲). شاخص E_3/E_5 نشان دهنده اندازه ملکولی است و هر چه این نسبت بیشتر باشد، اندازه مولکولی کوچکتر است (Helal, 2011). کاهش اندازه مولکولی در ضایعات یونجه می تواند ناشی از تجزیه پذیری بیشتر بقایای این گیاه و سرعت بیشتر فرایند هوموسی شدن آن باشد.



نمودار ۱- نسبت E_4/E_6 در هیومیک اسید استخراج شده از بقایای گیاهی و کودهای حیوانی



نمودار ۲- نسبت E_3/E_5 در هیومیک اسید استخراج شده از بقایای گیاهی و کودهای حیوانی

*داده‌های هر ستون با حداقل یک حرف مشترک دارای اختلاف معنی دار نمی‌باشند.

منابع

سبزواری، س. و ر. خزاعی: اثر محلول پاشی سطوح مختلف اسید هیومیک بر خصوصیات رشدی، عملکرد و اجزاء گندم (*Triticum aestivum. L.*).رقم پیشتاز: نشریه بوم شناسی کشاورزی. ۱۳۸۸، جلد ۱، شماره ۲، ص. ۳۵-۶۳.

ملکوتی، م. ج: کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. نشر آزمون کشاورزی. تهران. ایران. ۱۳۸۴، صفحه ۴۹۶.

Abbt-Braun, G. and Frimmel, F.H., 1999. Basic characterization of Norwegian NOM samples—similarities and differences. *Environment International*, *25*, pp.161-180.

Chen, Y., Senesi, N. and Schnitzer, M., 1977. Information provided on humic substances by E4/E6 ratios. *Soil science society of America journal*, *41*, pp.352-358.

Hayes, M.H.B., Swift, R.S., Wardle, R.E. and Brown, J.K., 1975. Humic materials from an organic soil: A comparison of extractants and of properties of extracts. *Geoderma*, *13*, pp.231-245.

Helal, A.A., Murad, G.A. and Helal, A.A., 2011. Characterization of different humic materials by various analytical techniques. *Arabian Journal of Chemistry*, *4*, pp.51-54.

Humintech, A. 2012. Is it possible to replace Humus with organic manure. http://www.humintech.com/001/industry/information/faq.html#top (accessed 02 feb, 2012).

Kononova, M. M. 1966. Soil organic matter. Pergamon press, Oxford P, 400 – 404.

Novák, J., Kozler, J., Janoš, P., Čežíková, J., Tokarová, V. and Madronová, L., 2001. Humic acids from coals of the North-Bohemian coal field: I. Preparation and characterisation. *Reactive and Functional Polymers*, *47*(2), pp.101-109.

Piccolo A, 1996. Humus and soil conservation. In: Piccolo, A (Ed.), humic substances in Terrestrial Ecosystems.Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, pp.225-264.

Rivero, C., Chirenje, T., Ma, L.Q. and Martinez, G., 2004. Influence of compost on soil organic matter quality under tropical conditions. *Geoderma*, *123*, pp.355-361.

Sparks, D. L. 2003. *Enviromental Safety*; 67, 267-277. Sun, B., Zhao, F. G., Lombi, E., Mc Grath, S. P. 2009. Leaching of heavy metals from contaminated soil using EDTA. *Enviromental Pollution*; 113, 111-120.

Slepetiene, A. and Slepetys, J., 2005. Status of humus in soil under various long-term tillage systems. *Geoderma*, *127*, pp.207-215.

Stevenson, F.J., 1994. Humus chemistry: genesis, composition, reactions. John Wiley & Sons.

Comparison of some spectroscopic ratio of isolated humic acid from composted plant residues and manures

S. Hosseini*, M. Hejazi-Mehrizi, M. Sarcheshmehpour and M. Fekri
M.Sc Student, Assistant Professors and Professor, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman

Abstract
Due to increasing waste production resulting from intensive agricultural activity, optimal management of the residues is necessary for improving of crop production and human health. In this study, characterization of isolated humic acid from the composted plant residues including wheat, pine and palm trees and animal manures including sheep and cow manure was assayed using absorption of materials at the wavelength of 350 (E_3), 465 (E_4), 550 (E_5) and 665 (E_6) nm. Two ratio including E_4/E_6 and E_3 / E_5 was used for comparison of isolated humic acids. The results showed that Alfalfa showed the highest E_4/E_6 and E_3/E_5 and the lowest value was measured in humic acid isoleated from palm and pine residues.

Keywords: Spectrophotometric ratios, molecular weight, aromatic compounds