



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

تعیین بهترین روش استخراج برای افزایش کیفیت اسید هیومیک در نیل به سوی کشاورزی پایدار

آرش همتی^{۱*}، حسینعلی علیخانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی- بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک- دانشگاه تهران

۲- دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تهران

نویسنده مسئول: آرش همتی- دانشگاه تهران پردیس کشاورزی و منابع طبیعی- کرج
E-mail: Hemati.arash@yahoo.com

چکیده:

ورمی کمپوست یک کود زیستی محرک رشد گیاه است که دارای مقادیر زیادی اسید هیومیکی است. استفاده از اسید هیومیک در دنیا به عنوان اصلاح کننده خاک و یا افزایش دهنده عملکرد محصولات در نیل به سوی کشاورزی پایدار همواره روبه افزایش است. در این تحقیق سعی شد که با استفاده از روش های مختلف افزایش کارایی اسید هیومیک استخراج شده از ورمی کمپوست بررسی شود تا با مصرف اسید هیومیک حاصله حداکثر کارایی، برای رسیدن به کشاورزی پایدار حاصل گردد. برای استخراج اسید هیومیک از ورمی کمپوست هوا خشک استفاده گردید. عمل استخراج اسید هیومیک با استفاده از روش قلبایی در طی زمان های مختلف استخراج (یک روز، هفت روز و نه روز) با استفاده از دو استخراج کننده اوره (۵/۵ مولار) و سود (۵/۵ مولار) انجام پذیرفت و مقدار درصد خاکستر، نیتروژن، گروههای عاملی (اسیدیته کل، گروههای کربوکسیلی و گروههای عاملی هیدروکسیلی و OH فنلی) و نسبت های اسپکتروفتومتری (E_3/E_5 , E_4/E_6) اندازه گیری شد. نتایج نشان داد اسید هیومیک استخراج شده با اوره دارای C/N و درصد خاکستر پایین تر و گروههای عاملی و نسبت های اسپکتروفتومتری بیشتر نسبت به اسید هیومیک استخراج شده با سود می باشد و با افزایش زمان استخراج طبیعت اسید هیومیک حاصله تخریب شد. در نهایت برای افزایش کارایی اسید هیومیک استفاده از اوره بعنوان استخراج کننده و مدت زمان یک روز برای استخراج پیشنهاد شد.

واژگان کلیدی: ورمی کمپوست، اسید هیومیک، کشاورزی پایدار، شاخص کیفیت

مقدمه:

ورمی کمپوست یک کود زیستی محرک رشد گیاه است که دارای مقادیر زیادی اسید هیومیکی است. استفاده از اسید هیومیک در دنیا به عنوان اصلاح کننده خاک و یا افزایش دهنده عملکرد محصولات در نیل به سوی کشاورزی پایدار همواره روبه افزایش



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

است. اسید هیومیک از گروههای عاملی مختلف اسیدی (اسیدیته کل، کربوکسیلیک اسید و گروههای OH فنلی) و بازی (هیدروکسیلی و...) تشکیل شده اند. در pH های مختلف با یونیزه شدن گروههای عاملی بارهای منفی و مثبت ایجاد می گردد و این تفکیک گروههای اسیدی، خاصیت بافری مواد هیومیک در محدوده گسترده ای از pH را موجب می شود [۱]. افزایش گروههای عاملی در تامین عنصر مغذی ریشه گیاه و فعالیت بیولوژیکی گیاه نقش اصلی را ایفا می کند. بیشترین مقدار استخراج از روش های معمولی قلیایی با پیش تیمار اسید رقیق شده بدست می آید. با این حال، عصاره گیرهای پایه ممکن است واکنش اکسیداسیون، هیدرولیز و ... را در ساختار مواد هیومیک ایجاد کند که مقدار این تغییرات به منبع، نوع عصاره گیر، شرایط و زمان استخراج بستگی دارد. کیفیت اسید هیومیک را با توجه به شاخص هایی مثل نسبت E_3/E_5 , E_4/E_6 , C/N , O/C , H/C اسیدیته کل، گروههای عاملی و غیره ارزیابی می کنند [۲] و هرچه این نسبت ها بیشتر باشد در واقع اسید هیومیک استخراج شده دارای درجه اشباع و واکنش پذیری بالاتری می باشد که در این صورت عملکردی بالاتر برای رهاسازی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، افزایش نگه داری رطوبت و در نهایت افزایش رشد گیاه می شود [۳]. در این تحقیق سعی شد که با استفاده از روش های مختلف افزایش کارایی اسید هیومیک استخراج شده از ورمی کمپوست بررسی شود تا با مصرف اسید هیومیک حاصله حداکثر کارایی، برای رسیدن به کشاورزی پایدار حاصل گردد.

مواد و روش ها:

برای استخراج اسید هیومیک از ورمی کمپوست هوا خشک، تولید شده در حضور کرم کمپوست *Eisenia fetida* استفاده گردید. عمل استخراج اسید هیومیک با استفاده از روش قلیایی [۲] در طی زمان های مختلف استخراج (یک روز، هفت روز و نه روز) با استفاده از دو استخراج کننده اوره (۵/۰ مولار) و سود (۵/۰ مولار) انجام پذیرفت. همه نمونه های استخراج شده با سود (یک درصد) دو بار خالص سازی و در دمای زیر ۵۰ درجه سانتی گراد خشکانیده شد.

اندازه گیری های کیفی اسید هیومیک استخراج شده از ورمی کمپوست:

برای اندازه گیری مقدار خاکستر اسید هیومیک، ۵۰ میلی گرم از نمونه ها را در کوره با دمای ۶۶۰ درجه سانتی گراد قرار داده شد و برای اندازه گیری نیتروژن کل از دستگاه کج‌دال و برای کربن کل نیز از روش واکلی- بلک استفاده شد. گروههای عاملی اسیدی (اسیدیته کل، کربوکسیلیک اسید و گروههای OH فنلی) با استفاده از روش پیشنهادی Page، ۱۹۸۲ در تمامی مراحل در حضور گاز نیتروژن اندازه گیری شد [۲]. برای اندازه گیری نسبت های اسپکتروفوتومتری (E/E) ابتدا ۳ میلی گرم از هر نمونه اسید هیومیک استخراج شده در ۱۰ میلی لیتر بافر بی کربنات سدیم ۰/۰۵ مولار حل شد و به مدت چهار ساعت در

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

دمای آزمایشگاه نگهداری تا به تعادل رسید سپس برای تعیین نسبت های E_3/E_5 ، E_4/E_6 میزان جذب در طول موج های ۳۵۰، ۴۶۵، ۵۵۰ و ۶۶۵ نانومتر با استفاده از دستگاه JENWAY 6705 UV/VIS اندازه گیری شد [۱].

نتایج و بحث:

باتوجه به اینکه اوره حاوی درصد بالایی از نیتروژن می باشد، باعث افزایش نیتروژن در ساختار اسید هیومیک می شود در نتیجه C/N در اسید هیومیک استخراج شده با اوره نسبت به سود کاهش می یابد که این یک صفت مثبت برای استخراج اوره محسوب می شود. البته این افزایش نیتروژن در ساختار اسید هیومیک در اثر جایگزینی با کربن ساختاری نمی باشد. درصد خاکستر معیار مهم برای کیفیت و حاصلخیزی خاک محسوب می شود، این درصد گزارش شده در این تحقیق برای اوره خیلی کمتر از سود بود پس میتوان چنین فرض کرد که بدیل پایین بودن درصد خاکستر اسید هیومیک استخراج شده از ورمی کمپوست با اوره نسبت به سود، استخراج با اوره در این زمینه موفق عمل کرده است (جدول ۱) [۲].

جدول ۱- درصد کربن، نیتروژن، خاکستر و نسبت C/N در اسید هیومیک های مورد مطالعه

درصد خاکستر	C/N	درصد کل کربن	درصد نیتروژن	نوع اسید هیومیک
۱/۷	۶/۴۱	۳۳/۲۹۱	۵/۱۹۴	استخراج شده با اوره M ۰/۵
۲/۶	۹/۲۵	۳۱/۷۵	۳/۱۷۶	استخراج شده با سود M ۰/۵

طبق نتایج بدست آمده کیفیت اسید هیومیک استخراج شده در صورتیکه دارای منبع یکسانی باشند به نوع استخراج کننده و مدت زمان استخراج بستگی دارد. از آنجاکه با افزایش زمان استخراج، گروههای عاملی و نسبت های E_3/E_5 ، E_4/E_6 کاهش یافت می توان نتیجه گرفت که با افزایش زمان استخراج عملاً ماهیت و ساختار طبیعی اسید هیومیک تغییر می کند [۴]. کیفیت اسید هیومیک استخراج شده طبق شاخص های مذکور در اوره بمراتب بیشتر از سود بود که احتمالاً به دلیل گروههای عاملی و نسبت های E_3/E_5 ، E_4/E_6 بیشتر نسبت به سود می باشد و این موضوع نشان دهنده ی توانایی اوره در حفظ یا کمترین تغییر در ساختار مولکولی اسید هیومیک می باشد. (جدول ۲)

جدول ۲- وضعیت گروههای عاملی مختلف و نسبت های E_3/E_5 و E_4/E_6 در اسید هیومیک استخراج شده توسط اوره و سود ۰/۵ مولار در مدت زمان های مختلف

نمونه اسید هیومیک	اسیدیته کل (mmol g^{-1})	گروههای			گروههای OH فنلی (mmol g^{-1})			E_3/E_5			E_4/E_6				
		کربوکسیلی (mmol g^{-1})													
		روز ^a	روز ^b	روز ^c	روز ^a	روز ^b	روز ^c	روز ^a	روز ^b	روز ^c	روز ^a	روز ^b	روز ^c		
HA-NaOH ۰/۵ M	۵/۷	۵/۵۵	۵/۲۰	۳/۰۱	۲/۹۶	۲/۹۱	۲/۶۹	۲/۵۹	۲/۲۹	۵/۵۱	۵/۱۷	۵/۱۰	۴/۵۱	۳/۸۳	۳/۷۲



a مدت زمان استخراج

نتیجه گیری کلی:

برای افزایش شاخص های کیفیت اسید هیومیک استخراج شده و کارایی بیشتر آن در کارهای کشاورزی و رسیدن به سوی کشاورزی پایدار نیاز به این میباشد که ساختار مولکولی اسید هیومیک طی فرایند استخراج حفظ و یا حداقل در طی استخراج تغییرات زیادی در طبیعت اسید هیومیک ایجاد نگردد، برای این منظور با تعیین مدت زمان مناسب استخراج (در این تحقیق مدت زمان مناسب یک روز بود) و نیز انتخاب استخراج کننده مناسب (در این تحقیق اوره کیفیت بالایی داشت) می توان موجبات حفظ ساختار طبیعت اسید هیومیک را فراهم نمود و برای نیل به سوی کشاورزی پایدار بیشتری کارایی را مصرف از اسید هیومیک بدست آورد.

The best way to increase the quality of the extracted humic acid in achieving the sustainable agriculture

A. Hemati^{*1}, H. A. Alikhani²

MSc. Student in Soil Science Engineering¹, Associate Professor², University College of Agriculture & Natural Resource, University of Tehran, Karaj, Iran

E-mail : Hemati.arash@yahoo.com

Abstract:

Vermicompost or biofertilizer is a; stimulate plant growth that has a large amount of humic acid. Use of humic acid in the world, as a soil amendments or enhancing the performance of the products in order to achieve sustainable agriculture is constantly increasing. In the present study was tried that be assessed, using by various methods to increase the efficiency of extracted humic acids from vermicompost, up to use of the extracted humic acid, maximum efficiency would be delivered, to achieve a sustainable agriculture. For extraction the vermicompost was used to extract humic acid. For humic acid extracting used by alkaline method at the various extractions time (one, seven and nine days) with the two extractor urea (0.5 M) and NaOH (0.5 M) was carried out. And were measured the amount of ash, nitrogen, carbon, and the functional groups (total acidity, carboxylic and phenolic-OH groups and total hydroxyls content) spectrophotometric Ratios (E₄/E₆, E₃/E₅). Results showed humic acid extracted from with urea has lower C / N and ash and more functional groups and spectrophotometric Ratios than extracted humic acid with NaOH and with increasing the extraction time was destroyed nature of the extracted humic acid. Finally for increasing efficiency of humic acid was proposed, used of urea as an extractor for period of one day.

Keyword: *vermicompost, humic acid, sustainable agriculture,*

منابع:



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

- [۱] Campitelli, P.A., Velasco, M.I. and Ceppi, S.B., 2003. J. Chil. Chem. Soc., 91–96.
- [۲] Page, A.L. 1982. Methods of Soil Analysis. Part 2: Chemical and Microbiological Properties. Agronomi 9, ASA, SSSA, Madison, Wisconsin, USA.
- [۳] Campitelli, P. A., Velasco, M. I. and Ceppi, S. B., 2006. Chemical and physicochemical characteristics of humic acids extracted from compost, soil and amended soil. Talanta 69, 1234–1239
- [۴] Tzou, Y. M., Wang, S. L., Liu, J. C., Huang, Y. Y. and Chen, J. H., 2008. Removal of 2,4,6 trichlorophenol from a solution by humic acids repeatedly extracted from a peat soil. Journal of Hazardous Materials 152, 812.