





FertBio 2008

Desafios para o uso do solo com eficiência e qualidade ambiental

XXVIII Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas
 XII Reunião Brasileira sobre Micorrizas
 X Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo
 VII Reunião Brasileira de Biologia do Solo

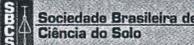
Londrina, PR - 15 a 19 de setembro de 2008

Anais

Livro de Anais



Promoção



Sociedade Brasileira de
Ciência do Solo

Realização



Embrapa
Soja



LAPAR



Universidade
Estadual de Londrina

DETERMINAÇÃO DO GRAU DE HUMIFICAÇÃO DE DIFERENTES COMPOSTOS ORGÂNICOS APLICADOS A PRODUÇÃO VEGETAL E FERTILIDADE DO SOLO

DETERMINATION OF THE HUMIFICATION DEGREE FROM DIFFERENT ORGANIC COMPOSTS APPLIED TO CROP PRODUCTION AND SOIL FERTILITY

FAVORETTO, L.B.^{1,2}; SANTOS, L.M.¹; MARTINS, M.E.^{1,3}; BORSATO, A.V.^{1,4}; MILORI, D.M.B.P.¹; MARTIN-NETO, L.¹

¹Embrapa Instrumentação Agropecuária, Caixa Postal 741, 13560-970, São Carlos-SP

²Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG

³Universidade de São Paulo, São Carlos, SP

⁴Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

e-mail: liviafavoretto@yahoo.com.br

Resumo

A compostagem é um dos principais processos empregados como alternativa para solucionar o eminente problema do aumento da produção de resíduos sólidos. Em função do potencial inerente aos compostos orgânicos tem-se observado sua crescente utilização na agricultura, especialmente na agricultura familiar e outras explorações agrícolas de pequena escala, tomando lugar dos fertilizantes nos sistemas de produção agrícola. O objetivo deste trabalho foi avaliar o grau de humificação de ácidos húmicos de diferentes compostos por meio da espectroscopia de fluorescência de luz UV-visível. O presente estudo é parte do projeto aprovado em Edital Universal/CNPq-2007, a partir do qual pretende-se subsidiar o desenvolvimento de técnicas e tecnologias em prol do manejo sustentável dos agroecossistemas. Os estudos mostraram diferenças no grau de humificação dos compostos analisados. Os compostos A e E apresentaram maior grau de humificação, podendo, em princípio, trazer maiores benefícios quando aplicados ao solo, com relação aos compostos B, C e D que apresentaram menor grau de humificação.

Abstract

The composting is one of the main processes employed as an alternative to help to solve the problem of the increase in the solid waste production. Considering characteristics and potential of organic composts their use has increased in agriculture, specially in small farmers, taking the place of the fertilizers in the systems of agricultural production. The objective of this work was to evaluate the humification degree of humic acids of different composts by fluorescence spectroscopy. The present study is a part of the project approved in Universal Edictal/CNPq-2007, from which their intends to subsidize the development of techniques and technologies on behalf of the sustainable handling of the agroecosystems. The studies showed differences in the humification degree of the analyzed composts. The composts A and E presented higher humification degree, therefore would bring more benefits if applied in soil, than composts B, C and D, that showed less humification degree.

Introdução

A definição mais amplamente aceita estabelece que compostagem é a decomposição controlada, exotérmica e bioxidativa de materiais de origem orgânica por microorganismos autóctones, num ambiente úmido, aquecido e aeróbio, com produção de dióxido de carbono, água, minerais e uma matéria orgânica estabilizada, definida como composto. (Rodrigues, 2006). Proporciona melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e, assim promove o desenvolvimento fisiológico de espécies cultivadas.

A importância de se estudar a compostagem deve-se basicamente à identificação do grau de humificação do composto que pode ser considerado um índice para medida de sua estabilização, sendo que, quanto mais humificada a matéria orgânica melhor será sua qualidade para uso na agricultura (Sánchez-Monedero et al., 2002).

A fim de caracterizar o grau de humificação de diferentes compostos, têm sido utilizadas com destaque, a espectroscopia de fluorescência UV-visível, a espectroscopia de

ressonância paramagnética eletrônica, a espectroscopia de ressonância magnética nuclear, a espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier, dentre outras (MIIKKI et al., 1997; FUENTES et al., 2006, MARTIN-NETO et al., 1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o grau de humificação de diferentes compostos por meio da espectroscopia de fluorescência de luz UV-visível.

A aplicação dos diferentes compostos no solo possibilitará avaliar a correlação dos parâmetros químicos e espectroscópicos e as respostas de desenvolvimento das plantas cultivadas, fornecendo bases científicas para agricultura orgânica. Neste sentido, estudos estão sendo desenvolvidos com a alfavaca anisada (*Ocimum selloi* Beth).

Material e Métodos

O estudo realizado contempla uma parceria entre a Embrapa Instrumentação Agropecuária, a Universidade Federal do Paraná e o Centro Paranaense de Referência em Agroecologia. O experimento consiste na caracterização de diferentes compostos orgânicos estabilizados, que diferem entre si pela natureza dos resíduos orgânicos submetidos ao processo de compostagem, ou seja: composto A, composto B, composto C, composto D e composto E (Tabela 1).

Tabela 1. Composição dos compostos caracterizados.

MATERIAIS ORGANICOS	A*	B*	C*	D*	E*
Data montagem	16/10/2007	16/10/2007	6/11/2007	6/11/2007	6/11/2007
Esterco (bovino leite)	x	x	x	x	x
Esterco (ovinos)	x	x	x	x	x
Esterco (caprinos)	x	x	x	x	x
Cama de aves (poedeira)	x	x	x	x	x
Resíduos fruticultura			x	x	x
Resíduos silagem	x	x	x	x	x
Resíduos camomila	x	x	x	x	x
Resíduos árvores (galhos e folhas secos)	x	x	x	x	x
Sapé (grimpa)			x	x	x
Pó de rocha	x	x	x	x	x

*Os compostos A e B, e C, D e E são diferenciados entre si pelo tempo de maturação, manejo e proporção de constituintes.

As amostras de ácido húmico foram extraídas, conforme a metodologia sugerida pela Sociedade Internacional de Substâncias Húmicas (SWIFT, 1996).

Para as análises de fluorescência de luz UV-visível os ácidos húmicos extraídos dos compostos A, B, C, D e E foram dissolvidos em solução de NaHCO_3 $0,05 \text{ mol L}^{-1}$. Os espectros foram obtidos em três modos: emissão e excitação com varredura sincronizada segundo as metodologias propostas por Kalbitz et al, (1999) e Milori et al, (2002). Segundo Kalbitz et al, (1999), foram obtidos espectros de varredura sincronizada entre 300-520 nm simultaneamente com excitação e emissão com filtro sempre aberto e diferença de comprimento de onda $\Delta\lambda = 55 \text{ nm}$. A determinação do grau de humificação foi realizada a partir da razão entre as intensidades de fluorescência em 470 e 360 nm (I_{470}/I_{360}). Segundo Milori et al, (2002), foram obtidos espectros de emissão com excitação em 465 nm, intervalo de varredura entre 480-700 nm e velocidade de varredura de 500 nm min^{-1} . A determinação do grau de humificação foi realizada a partir da área total do espectro de emissão de fluorescência (A_{465}). As medidas foram realizadas em um espectrômetro Perkin Elmer LS-50B pertencente a Embrapa Instrumentação Agropecuária.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra os espectros de fluorescência obtidos segundo a metodologia sugerida por Kalbitz et al, (1999) para os ácidos húmicos extraídos dos compostos A, B, C, D e E. A partir dos espectros foi observada uma banda mais intensa próxima de 470 nm, para os

compostos A e E, e próxima de 360 nm para os compostos B, C e D. Como foi observado, esse perfil muda de acordo com o grau de humificação, e esta mudança pode ser medida através da razão dos picos.

Na Figura 2 são mostrados os valores do grau de humificação obtidos para os diferentes compostos segundo a metodologia sugerida por Kalbitz et al, (1999). A partir dos resultados foi observado maior grau de humificação para os compostos A e E e menor grau de humificação para os compostos B, C e D. Comportamento similar aos observados para os espectros (Figura 1). Esses resultados estão de acordo com Kalbitz et al, (1999), os quais explicam que a mudança na intensidade máxima de fluorescência de menores para maiores comprimentos de onda está associada com o aumento do número de núcleos aromáticos altamente substituídos e/ou com sistemas insaturados conjugados que apresentam alto grau de ressonância.

Os resultados obtidos para o grau de humificação dos diferentes Compostos (A, B, C, D e E), segundo a metodologia sugerida por Milori et al, (2002) são apresentados na Figura 3. A partir dos resultados obtidos pode-se observar maior grau de humificação para os compostos A e E quando comparados aos compostos B, C e D. A diferença observada entre os compostos C e E, os quais apresentam mesma composição, é provavelmente devida às diferenças no manejo dos mesmos. O manejo do composto E possibilitou maior aeração, o que possivelmente contribuiu para atividade dos microorganismos aeróbios possibilitando maior humificação do composto.

Além de estudos voltados ao crescimento e desenvolvimento vegetal e a produção de metabólitos secundários em espécies bio-ativas, análises posteriores do solo testemunha e do solo com aplicação dos diferentes compostos, possibilitará verificar as diferenças no conteúdo de ácidos húmicos. Segundo Orlov (1998) o aumento do conteúdo de ácidos húmicos pode ser um indicador da melhoria da qualidade do húmus do solo ou do incremento da atividade biológica que promove a síntese de substâncias húmicas mais condensadas.

Conclusões

Os compostos A e E apresentaram maior grau de humificação, podendo assim trazer maiores benefícios que os demais (B, C e D) quando aplicados ao solo. O manejo que promove maior aeração da pilha de compostagem favorece o processo de humificação. Aliado ao estudo da melhor dosagem, acredita-se que um composto de maior grau de humificação poderá promover o crescimento e o desenvolvimento vegetal e a produção de metabólitos secundários em espécies bio-ativas, influenciando seu potencial terapêutico. Neste sentido, estudos estão sendo desenvolvidos com a alfavaca anisada (*Ocimum selloi* Beth).

Referências

- FUENTES, M.; GONZÁLEZ-GAITANO, G.; GARCÍA-MINA, J. M. The usefulness of UV-visible and fluorescence spectroscopies to study the chemical nature of humic substances from soils and composts. **Organic Geochemistry**, 37, 1949-1959, 2006.
- KALBITZ, K.; GEYER, W.; GEYER, S. Spectroscopic properties of dissolved humic substances: a reflection of land use history in a fen area. **Biogeochemistry**, 47, 219-238, 1999.
- MARTIN-NETO, L.; ROSELL, R.; SPOSITO, G. Correlation of spectroscopic indicators of humification with mean annual rainfall along a temperate grassland climosequence. **Geoderma**, 81, 305-311, 1998.
- MIKKI, V.; SENESI, N.; HÄNNINEN, K. Characterization of humic material formed by composting of domestic and industrial biowastes. Part 2 Spectroscopic evaluation of humic acid structures. **Chemosphere**, 34, 1639-1651, 1997.
- MILORI, D. M. B. P.; MARTIN-NETO, L.; BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; BAGNATO, V. S. Humification degree of soil humic acids determined by fluorescence spectroscopy. **Soil Science**, 167, 739-749, 2002.
- ORLOV, D. S. Organic substances of Russian soils. **Eurasian Soil Science**, Moscow, 31, 946-953, 1998.

RODRIGUES, M. S.; da SILVA, F., C.; BARREIRA, L., P.; KOVACS, A. **Compostagem: Reciclagem de Resíduos Sólidos Orgânicos**. In: Gestão de Resíduos na Agricultura e Agroindústria. Botucatu, FEPAF/Unesp, p. 64, 2006.

SÁNCHEZ-MONEDERO, M. A.; CEGARRA, J.; GARCÍA, D.; ROIG, A. Chemical and structural evolution of humic acids during organic waste composting. **Biodegradation**, 13, 361-371, 2002.

SWIFT, R.S. Organic matter characterization. In: SPARKS, D. L.; PAGE, A.L.; HELMKE, P.A.; LOPPERT, R.H.; SOLTANPOUR, P.N.; TABATABAI, M.A.; JOHNSTON, C.T.; SUMNER, M.E. (Eds). **Methods of soil analysis: chemical methods**. Madison, WI: Soil Science Society of America, 1996. 1011-1069. (Book Series, 5).

ZSOLNAY, A.; BAIGAR, E.; JIMENEZ, M.; STEINWEG, B.; SACCOMANDI, F. Differentiating with fluorescence spectroscopy the sources of dissolved organic matter in soils subjected to drying. **Chemosphere**, 38, 45-50, 1999.

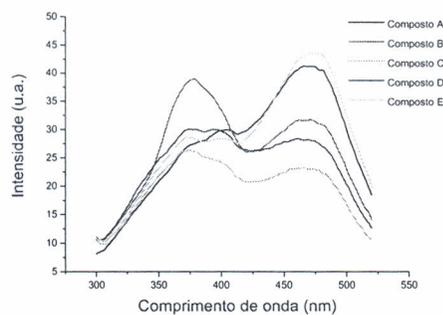


Figura 1. Espectros de varredura sincronizada com $\Delta\lambda = 55$ nm obtidos segundo a metodologia sugerida por Kalbitz et al, (1999) dos ácidos húmicos extraídos dos compostos A, B, C, D e E.

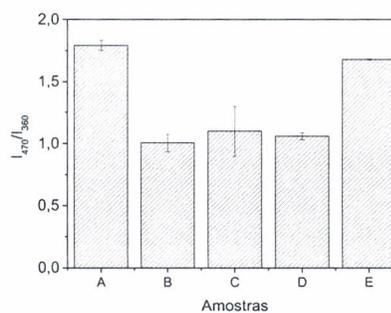


Figura 2. Índice I_{470}/I_{360} (grau de humificação) obtidos dos espectros de fluorescência no modo varredura sincronizada com $\Delta\lambda = 55$ nm dos ácidos húmicos extraídos dos diferentes compostos (A, B, C, D e E), segundo a metodologia sugerida por Kalbitz et al, (1999).

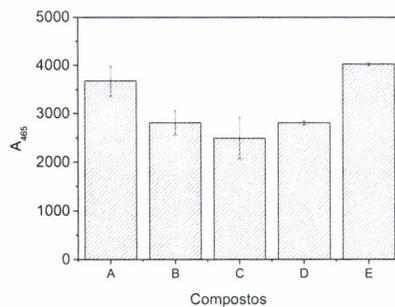


Figura 3. Índice A_{465} (grau de humificação) obtidos dos espectros de emissão de fluorescência com $\lambda_{exc} = 465$ nm dos ácidos húmicos extraídos dos diferentes compostos (A, B, C, D e E), segundo a metodologia sugerida por Milori et al, (2002).