

Influência de biocarvões na ecotoxicidade de minhocas em solo contaminado com Cu

Influence of biochars on the ecotoxicity of earthworms in soil contaminated with Cu

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de biocarvões na ecotoxicidade em minhocas. Utilizou-se um solo contaminado com Cu (0-20 cm) que, após seco e moído, foi misturado com 4 biocarvões, equivale a aplicação de 10 Mg ha⁻¹. A mistura foi adicionada água para manter a umidade, permanecendo incubada por 60 dias. Após este período, foram colocadas 3 minhocas em cada unidade experimental, as quais foram previamente pesadas. As minhocas permaneceram no solo por 30 dias, e a umidade foi monitorada diariamente. Após 30 dias, as minhocas foram lavadas em água destilada, retirado o excesso de umidade e novamente pesadas. Os dados foram submetidos a análise de variância e submetidas ao teste Tukey, a 5% de probabilidade. A aplicação de biocarvão aumentou a mortalidade das minhocas, esse fato pode estar relacionado ao efeito do biocarvão em aumentar a disponibilidade de Cu no solo. A perda de massa média não apresentou diferença estatística. No entanto, observa-se que em todas as situações houve diminuição de massa. Desta forma, conclui-se que a adição de biocarvão em solo contaminado com Cu não favoreceu o desenvolvimento de minhocas e ocasionou diminuição de perda de massa e matéria seca.

PALAVRAS-CHAVE: Biologia do solo. Toxicidade. Aproveitamento de resíduos.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the influence of biochars on ecotoxicity in earthworms. A soil contaminated with Cu (0-20 cm) was used which, after being dried and ground, was mixed with 4 biochars, equivalent to the application of 10 Mg ha⁻¹. Water was added to the mixture to maintain humidity, and incubated for 60 days. After this period, 3 earthworms were placed in each experimental unit, which were previously weighed. Earthworms remained in the soil for 30 days, and humidity was monitored daily. After 30 days, the worms were washed in distilled water, removed the excess moisture and weighed again. The data were subjected to analysis of variance and subjected to the Tukey test, at 5% probability. The application of biochar increased the mortality of earthworms, this fact may be related to the effect of biochar in increasing the availability of Cu in the soil. The average weight loss did not show statistical difference. However, it is observed that in all situations there was a decrease in mass. Thus, it is concluded that the addition of biochar in soil contaminated with Cu did not favor the development of earthworms and caused a decrease in loss of mass and dry matter.

Joana Rohr Etges

joanaetges@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil.

Giovana Clarice Poggere

gcpoggere@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil.

Lucas Fialho

fialho@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil.

Mylena Rosetti

mylenarosetti@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil.

Eduardo Kmiecik

eduardokmiecik0@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil.

Daniel Alves

edua_aoddnl@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



KEYWORDS: Soil biology. Toxicity. Use of waste.

INTRODUÇÃO

O aproveitamento de resíduos se destaca como uma alternativa à simples deposição no solo ou outros locais receptores. Neste sentido, o uso de resíduos para produção de biocarvões tem se destacado (YUAN, 2019). No Brasil, esta alternativa é particularmente interessante uma vez que contamos com intensa e diversificada atividade agrícola, que gera muitos resíduos vegetais.

Biocarvão (ou biochar no termo em inglês) se refere ao produto obtido a partir de pirólise lenta de material vegetal em condições de baixo oxigênio. A partir dessa transformação, os resíduos vegetais adquirem propriedades químicas e físicas interessantes para diversos usos. A composição dos biocarvões é, sobretudo, de carbono (na faixa de 38 a 80%), hidrogênio, oxigênio e nitrogênio (XU, 2015), podendo conter elementos minerais como Ca e K, dependendo do tipo de material vegetal original. Os biocarvões podem melhorar a capacidade de troca de cátions (CTC) no solo devido à presença de grupos orgânicos (WANG, 2012), além de contribuir para maior retenção de elementos devido à sua área de superfície específica elevada.

Uma das aplicações mais promissoras do biocarvão é como melhorador ou condicionador de solo (BORNØ, 2018). Da mesma forma, sob o enfoque de recuperação de áreas contaminadas, o biocarvão pode influenciar de maneira diversa, tanto favorecendo uma maior adsorção por parte da fração mineral quanto disponibilizando maiores teores trocável (WANG, 2012). Além disso, os biocarvões podem melhorar a capacidade de troca de cátions (CTC) no solo devido à presença de grupos orgânicos, além de contribuir para maior retenção de elementos devido à sua área de superfície específica elevada.

Desta forma, o objetivo deste projeto é verificar a influência de biocarvões na ecotoxicidade em minhocas visando sua recuperação.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o experimento de ecotoxicidade, utilizou-se um solo contaminado com Cu, coletado na sede da Embrapa Uva e Vinho, no município de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul. O solo foi coletado na camada de 0-20 cm. Após seco e moído para obtenção da Terra Fina Seca ao Ar (TFSA), misturou-se 500 g de solo com 2,5 g de biocarvão, o que equivale a aplicação de 10 Mg ha⁻¹. A mistura foi adicionada água para manter a umidade na capacidade de campo e permaneceu incubado por 60 com revolvimento periódico.

Após o período de incubação, foram colocadas 3 minhocas em cada unidade experimental. As minhocas foram provenientes de um processo de vermicompostagem. Foram selecionadas minhocas adultas, as quais permaneceram por 24 horas em ambiente escuro e úmido para eliminar o material do trato intestinal. Após este período, as minhocas foram lavadas em água destilada, retirado o excesso de umidade com auxílio de papel absorvente.

Selecionou-se 3 minhocas, as quais foram pesadas para obtenção do peso médio. Imediatamente, as minhocas foram transferidas para o recipiente contendo solo e biocarvão, o qual foi coberto com um tecido fino que permitisse a passagem de ar, mas que impedisse a fuga das minhocas.

Tabela 1. Peso vivo e matéria seca média de minhocas utilizadas no experimento.

Biocarvão	Peso vivo médio	Matéria seca média ⁽¹⁾
	G	g/minhoca
Sem	0,30	0,04
BCU	0,29	0,04
BSM	0,25	0,04
BMP	0,25	0,04
BCL	0,25	0,04

⁽¹⁾ Estimada multiplicando-se o peso vivo das minhocas por 0,15 (valor de matéria seca média obtida de 3 minhocas, nas mesmas condições).

Fonte: Autoria própria (2020).

Em cada unidade experimental, adicionou-se cerca de 1 grama de palha proveniente de grama, para servir de alimento às minhocas. As minhocas permaneceram no solo por 30 dias, e a umidade foi monitorada diariamente.

Após 30 dias, o solo do recipiente foi colocado numa bandeja, as minhocas foram coletadas e permaneceram por 24 horas em ambiente escuro e úmido para eliminar o material do trato intestinal. Após este período, as minhocas foram lavadas em água destilada, retiradas o excesso de umidade com auxílio de papel absorvente e novamente pesadas.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 5 tratamentos (sem aplicação de biocarvão, biocarvão de bagaço de cana, casca de uva, madeira de pinus, sabugo de milho e casca de laranja) e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para testar a homogeneidade dos resultados e posteriormente submetida ao teste Tukey de comparação de médias, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de biocarvão aumentou a mortalidade das minhocas, como pode ser observado na Tabela 2. No tratamento sem biocarvão todas as minhocas sobreviveram já os tratamentos com biocarvão, todos apresentaram porcentagem de mortalidade, sendo a maior observada com aplicação de BCU. Esse fato pode estar relacionado ao efeito do biocarvão em aumentar a disponibilidade de Cu no solo. O Cu apresenta alta afinidade com compostos orgânicos e isso pode ter influenciado no aumento deste elemento, o que contribuiu para maior mortalidade das minhocas.

Tabela 2 - Mortalidade, perda de massa e matéria seca de minhocas submetidas a solo contaminado com Cu e aplicação de biocarvão de casca de uva (BCU), sabugo de milho (BSM), madeira de *Pinus* (BMP) e casca de laranja (BCL).

Biocarvão	Mortalidade	Perda de massa média	Matéria seca média
	%	%	g/minhoca
Sem	0	15 a	0,05 ab
BCU	42	17 a	0,06 a
BSM	8	20 a	0,04 b
BMP	17	26 a	0,03 b
BCL	25	24 a	0,03 b

Fonte: Autoria própria (2020).

A perda de massa média não apresentou diferença estatística. No entanto, observa-se que em todas as situações houve diminuição de massa. Isso indica que o ambiente não estava favorável ao desenvolvimento das minhocas, possivelmente pelos altos teores de Cu no solo.

Considerando a matéria seca, o tratamento com BCU foi o que apresentou os melhores resultados, ou seja, apesar de ser o tratamento que apresentou a maior porcentagem de mortalidade, as minhocas que sobreviveram apresentaram maior quantidade de matéria seca. Isso pode ser efeito da diminuição de competição entre as minhocas. Uma vez que houve maior mortalidade, as minhocas que sobreviveram teriam a sua disposição maiores teores de nutrientes e matéria seca como alimento. Em trabalho realizado com minhocas e solo contaminado com Pb e Mn [5] observaram que as minhocas foram sensíveis aos teores de Pb nos solos, pois estes apresentam altos níveis, os autores também observaram alto índice de mortalidade e baixa matéria viva das minhocas.

CONCLUSÃO

A adição de biocarvão em solo contaminado com Cu não favoreceu o desenvolvimento de minhocas e ocasionou diminuição de perda de massa e matéria seca.

AGRADECIMENTOS

À Universidade tecnológica federal do Paraná e as agências de fomento: Capes, CNPq e Fundação Araucária, pelo aporte de recursos em equipamentos e materiais para execução desse projeto.

REFERÊNCIAS

BORNØ, M.L.; MÜLLER-STÖVER, D.S.; LIU, F. **Contrasting effects of biochar on phosphorus dynamics and bioavailability in different soil types**. Science of the Total Environment. 627:963–974, 2018.

DUARTE, A.P.A. **Mudanças físicas, químicas e nas formas de Pb e Mn após a passagem do solo através do trato intestinal de Pontoscolex corethrurus** (Oligochaeta: Annelida).

YUAN, P.; WANG, J.; PAN, Y.; SHENA, B.; WU, C. **Review of biocarvão for**

themanagement of contaminated soil: Preparation, application and prospect. Science of the Total Environment, 659:473–490, 2019.

XU, Y.; FANG, Z. **Advances on remediation of heavy metal in the soil by biocarvão.** Environmental Engineering. 33:156–159, 2015.

WANG, H.; FENG, L.; CHEN, Y. **Advances in biocarvão production from wastes and its applications.** Chem. Ind. Eng. Prog. 63:3727–3740, 2012.