

Biodegradação do pesticida esfenvalerato por fungos de ambiente marinho

Willian G. Birolli¹ (PG), Natália A. Silva¹(PG), Mirna H. R. Seleguin²(PQ), André L. M. Porto¹(PQ)*

¹Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo. Av. João Dagnone, 1100, Campus 2 da USP - São Carlos, Ed. Química Ambiental, Sala 53, 2º Piso, Santa Angelina, 13560970, São Carlos, SP, Brasil

²Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, Via Washington Luís, Km 235, São Carlos, SP CEP 13565-905, Brasil

*alporto@iqsc.usp.br

Palavras Chave: Biodegradação, Pesticidas piretróides, Fungos marinhos.

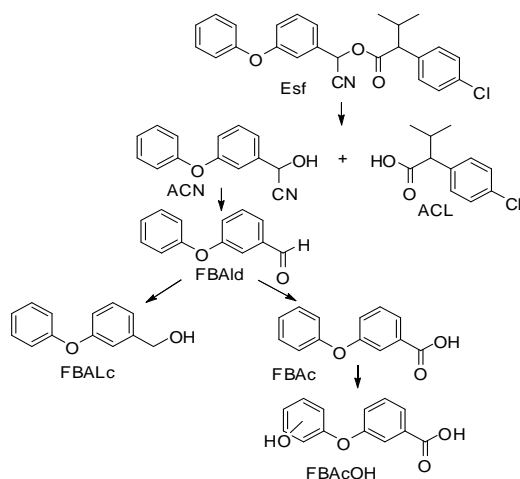
Introdução

O esfenvalerato (Esf) é um pesticida (piretróide) muito empregado em culturas agrícolas. Devido às preocupações ambientais cada vez mais se faz necessário o estudo da biodegradação de xenobióticos¹. Porém, poucos estudos corroboram com uma proposta da rota de degradação. Este trabalho visou à biodegradação do Esf (formulação comercial SUMIDAN 150SC) por fungos de ambiente marinho.

Resultados e Discussão

Foram realizados experimentos em cultivo sólido que comprovaram que as 8 linhagens de fungos de ambiente marinho foram capazes de se desenvolver na presença do pesticida Esf (100 mg.L⁻¹) e os seus principais metabólitos (20 mg.L⁻¹) [ácido 3-fenoxibenzóico (FBAC), álcool 3-fenoxibenzílico (FBAlc), 3-fenoxibenzaldeído (FBAlc), 3-fenoxibenzaldeído (FBAlc) e ácido-2-(4-clorofenil)-3-metilbutanóico (ACL)]. Através das análises quantitativas constatou-se que os fungos foram capazes de degradar o Esf comercial em diferentes metabólitos, durante os 14 dias em meio líquido de cultivo Malte 3% (Tabela 1).

Figura 1. Proposta de rota biodegradativa.



Inicialmente, o Esf sofreu uma reação de hidrólise (biótica e/ou abiótica) o qual formou a 2-hidroxi-2-(3-fenoxifenil)acetona (ACN) e o ácido ACL. A nitrila obtida sofreu uma eliminação do grupo CN, formando o aldeído FBAlc. O FBAlc foi reduzido enzimaticamente ao álcool FBAlc, bem como oxidado ao ácido FBAC, este último também sofreu uma hidroxilação em um anel aromático formando o ácido 3-(hidroxifenil)benzóico (FBACOH) (Figura 1). Todas as reações ocorreram na presença de micélios das linhagens fúngicas apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Concentração de esfenvalerato e de seus principais metabólitos após a biodegradação.

Micro-organismos	c Esf (mg.mL ⁻¹)	c FBAlc (mg.mL ⁻¹)	c FBAC (mg.mL ⁻¹)	c ACL (mg.mL ⁻¹)	c FBACOH (mg.mL ⁻¹)
Controle abiótico	97,8±1	0,8±0,1	<0,1 ^a	<0,1 ^a	Nd
<i>Microsphaeropsis</i> sp. Dr(A)6	77,9±4	Nd	0,6±0,1	2,7±0,1	0,2 ^a
<i>Westerdykella</i> sp. Dr(M2)4	69,5±3	Nd	4,0±1,0	7,4±1,1	Nd
<i>Acremonium</i> sp. Dr(F)1	64,8±8	Nd	7,4±0,3	6,3±0,3	Nd
<i>Penicillium raistrickii</i> CBMAI 931	85,4±4	Nd	1,9±0,2	0,8±0,2	Nd
<i>Cladosporium</i> sp. Dr(M2)2	95,2±2	1,1±0,1	1,4±0,2	<0,1 ^a	Nd
<i>Cladosporium</i> sp. CBMAI 1237	83,7±4	Nd	1,0±0,2	0,6±0,1	Nd
<i>Aspergillus sydowii</i> CBMAI 935	89,4±1	Nd	0,5±0,0	1,4±0,2	Nd

c = concentração obtida a partir de análises por CLAE.

Conclusões

Concluiu-se que o Esf foi degradado por todas as linhagens fúngicas empregadas gerando diversos metabólitos, os quais foram identificados por CG-EM e padrões autênticos, possibilitando a elaboração de uma proposta de rota biodegradativa.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP e ao CNPq pela concessão de bolsas e apoio financeiro.

¹ Silva, N.A.; Birolli, W.G.; Seleguin, M.H.R.; Porto, A.L.M. Biodegradation of the organophosphate pesticide profenofos by marine fungi. In: PATIL, Y. (Ed.). Applied bioremediation: active and passive approaches. Morn Hill: InTech, 2013. v. 1, p. 149-180.