

Biossensor contendo nanopartículas de platina e líquido iônico suportados em argila para determinação de metomil por inibição enzimática

Eduardo Zapp^{1*} (IC), Daniela Brondani¹ (PG), Iolanda C. Vieira¹ (PQ), Carla W. Scheeren² (PQ), Jairton Dupont² (PQ), Antônio M. J. Barbosa³ (PG), Valdir S. Ferreira³ (PQ)

*edu.zp@hotmail.com

¹ Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, 88040-970, Florianópolis, SC

² Departamento de Química Orgânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 91501-970, Porto Alegre, RS

³ Departamento de Química, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 79070-900, Campo Grande, MS

Palavras Chave: biossensor, metomil, nanopartículas.

Introdução

Metomil (C₅H₁₀N₂O₂S), S-metil-1-N-[(metilcarbamóil)oxi]tioacetimidato), é um inseticida que compõem a família dos carbamatos usados para proteção de culturas agrícolas. Apresenta um elevado potencial para atividade toxicológica e é um poluente ambiental perigoso devido a sua alta solubilidade em água (57,9 g L⁻¹ a 25°C).

A detecção de pesticidas realizada através do uso de biossensores é baseada na capacidade que estes compostos têm de inibir a reação natural de catálise realizada por enzimas oxirredutases¹.

O objetivo deste trabalho foi a aplicação de um novo material baseado em nanopartículas de platina e líquido iônico suportados em montmorilonita como matriz para imobilização da enzima lacase. O material foi então empregado no desenvolvimento de um biossensor para determinação de metomil por inibição enzimática.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra um esquema da reação de oxidação/redução da dopamina, que foi usada para acompanhar a inibição da lacase pelo metomil. A inibição enzimática ocorre pela interação das moléculas do carbamato com o sítio ativo de cobre da lacase, impedindo que o processo redox com a dopamina ocorra, portanto, havendo um decréscimo na resposta da dopamina na presença do metomil.

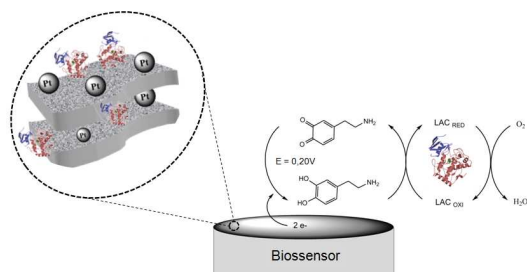


Figura 1. Esquema da reação de oxidação/redução da dopamina sobre a superfície do biossensor.

Sob condições otimizadas, a curva analítica para o metomil (Figura 2) baseada na inibição da lacase foi acompanhada pela redução do pico da dopamina. A curva apresentou linearidade de $9,8 \times 10^{-7}$ a $9,0 \times 10^{-6}$ mol L⁻¹ ($IR = 1,51 + 4,57 \times 10^6$ [metomil], $r = 0,9993$),

onde IR é a porcentagem de inibição relativa (%) e [metomil] é a concentração de metomil em mol L⁻¹, com limite de detecção de $2,35 \times 10^{-7}$ mol L⁻¹.

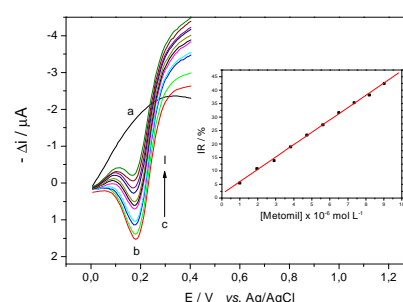


Figura 2. Voltamogramas de onda quadrada e curva analítica para o metomil.

A Tabela 1 apresenta os teores de metomil obtidos nas amostras de cenoura e tomate, onde os valores obtidos com o biossensor proposto foram comparados ao método cromatográfico (HPLC). A porcentagem de recuperação do pesticida foi de 99,6 a 100,2% para a amostra de cenoura e 85,7 a 105,9% para a amostra de tomate.

Tabela 1. Determinação de metomil

Amostra	Methomyl (mg L ⁻¹)		E.R. (%) ^b
	HPLC	Biossensor ^a	
Cenoura	0,251	0,247±0,001	-1,62
Tomate	0,055	0,057±0,002	3,51

^a Média ± desvio padrão; n = 3.

^b E.R. (Erro relativo) = Biossensor vs. HPLC.

Conclusões

O biossensor empregando o material suportado e o mecanismo de inibição enzimática para determinação de metomil mostrou eficiência e sensibilidade na determinação deste pesticida em cenoura e tomate, com valores concordantes com o método comparativo.

Agradecimentos

PIBIC–CNPq/UFSC, NOVOZYMES.

¹ Tomašević, A.; Kiss, E.; Petrović, S.; Mijin, D. *Desalination* **2010**, 262, 228.