

Determinação do pesticida organofosforado malation através de método enzimático

Matthieu Tubino¹ (PQ), Marcos Paulo da Silva ^{1*}(PG), Tereza Cristina Rodrigues²(PQ),
Olaf Elsholz³(PQ)

mapaulo@gmail.com, tubino@iqm.unicamp.br

¹Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

C.P 6154 Barão Geraldo CEP 13083-970 Campinas SP

²Universidade Estadual de Minas Gerais, FEIT ³HAW, Hamburg, Alemanha

Palavras Chave: Pesticidas, organofosforado, determinação.

Introdução

O Brasil é atualmente um dos maiores produtores de grãos e em 2008 superou os Estados Unidos como maior consumidor mundial de pesticidas. A agência nacional de vigilância sanitária analisou em 2008 mais de 1,7 mil amostras e constatou que 15 % delas possuíam resíduos acima do permitido por lei.

Neste trabalho, utilizou-se análise por injeção em fluxo associada a um biossensor enzimático baseado na enzima acetilcolinesterase para a determinação de pesticida organofosforado. Estes compostos são conhecidos como compostos anticolinesterases, pois sua ação se deve ao bloqueio dos centros ativos da enzima acetilcolinesterase (AChE), comum a insetos e mamíferos, provocando o acúmulo de acetilcolina nas fibras nervosas o que impede a transmissão de novos impulsos nervosos, gerando uma série de efeitos no organismo tais como: convulsões, parada respiratória e coma¹. O método é seletivo para inibidores da acetilcolinesterase, sendo de execução muito simples. Apresentou baixos limites de detecção podendo ser aplicado às amostras aquosas sem a necessidade de pré-tratamento laborioso.

Resultados e Discussão

O pesticida malation foi oxidado usando uma solução de água de bromo. Esta oxidação provavelmente levou à conversão do grupo P=S presente na estrutura do pesticida a um grupo P=O que apresenta uma toxicidade maior², melhorando os limites de detecção (Figura 1). Após cada inibição enzimática a enzima acetilcolinesterase era reativa pelo reativador TMB-4 com boa recuperação da atividade. A porcentagem de inibição foi calculada pela seguinte fórmula:

$$\% \text{ inibição} = E_1/E_0 \times 100$$

onde E_1 diferença picos antes e após inibição e E_0 pico antes da inibição.

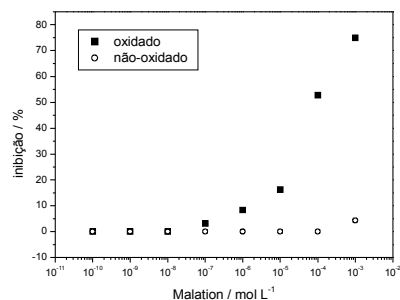


Figura 1. Relação entre a porcentagem de inibição da acetilcolinesterase: (o) antes da oxidação e (■) após oxidação com água de bromo. Concentração de acetilcolinesterase = $5,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$; tampão fosfato pH = 7,5; volume de injeção = 150 μL ; concentração de ácido sulfúrico = 0,5 mol L^{-1} ; vazão = 1,0 mL min^{-1} .

A curva da % inibição da enzima *versus* o logaritmo da concentração do malation oxidado, Figura 1 (■) é descrita pela equação: $S = 165,43 + 29,35 \log M$. O coeficiente de correlação para esta curva é de 0,9902. O desvio padrão médio é 5,8% ($n = 3$), para a faixa de concentração de $1,0 \times 10^{-5}$ a $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$.

Conclusões

O sistema FIA usado é relativamente simples. Como carregador usou-se uma solução tampão evitando assim o uso de solventes orgânicos, além dos volumes das substâncias tóxicas que eram introduzidas no sistema serem pequenos, podendo ser separados para um tratamento adequado. O custo de construção e execução é relativamente baixo, o que torna o custo por análise também baixo, sendo, portanto possível aumentar a quantidade de amostras analisadas dentro de um mesmo orçamento.

Agradecimentos

CNPq, FAPESP, CAPES, UNICAMP, IFBA-Campus Barreiras

Kralj, M. B.; Franko, M.; Trebse, P. *Chemosphere*. **2007**, 67, 99.

² Pogacnik, L.; Franko, M. *Talanta*. **2001**, 54, 631.