

DETECÇÃO RÁPIDA DO INSETICIDA PARATION METÍLICO EM AMOSTRAS DE ARROZ USANDO BIOCENSORES AMPEROMÉTRICOS

Darlan Ferreira da Silva (PG)¹, Teresa Cristina R. S. Franco (PQ)¹, Raphael Teixeira Verbinnen* (PG)¹, Hideko Yamanaka (PQ)², Maria Del Pilar Sotomayor (PQ)², Gilvanda Silva Nunes (PQ)¹

gilvanda@pq.cnpq.br

¹NARP – Núcleo de Análise de Resíduos de Pesticidas, Departamento de Tecnologia Química, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Maranhão, Av. Portugueses, s/n, CEP: 65080-040, São Luís – MA, Brasil. ²Depto de Química Analítica, Instituto de Química, UNESP. Av. Prof. Francisco Degni, s/n, CEP: 14800-900, Araraquara, SP, Brasil.

Palavras Chave: biossensor amperométrico, AChE, paration metílico.

Introdução

Entre os inseticidas mais utilizados na proteção das lavouras brasileiras estão os organofosforados (OF). Dos inseticidas OF de maior uso, o paration metílico (PM) tem apresentado destaque, em função do seu uso extensivo em todas as regiões do país. Sua toxicidade extrema é baseada na inibição da enzima acetilcolinesterase (AChE), sendo indispensável o controle de seus resíduos, tanto na água destinada ao consumo humano quanto nos alimentos.

Métodos oficiais de análise, baseados em técnicas cromatográficas e indicados para emissão de laudos de qualidade são ainda inadequados, quando se deseja rápida resposta quanto à contaminação, para tomadas de decisão urgentes.

Neste trabalho, foi desenvolvido um biossensor amperométrico simples e de baixo custo, baseado na reação bioquímica catalisada pela enzima AChE (Fig. 1), tendo sido explorado o princípio da inibição enzimática pelo PM. O biossensor foi aplicado com sucesso na detecção direta do PM em amostras de arroz *in natura*.

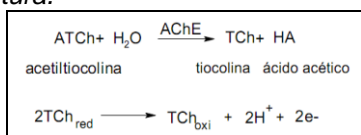


Fig. 1. Reação da acetiltiocolina (substrato) com a enzima AChE, com a formação da tiocolina.

Resultados e Discussão

Os biossensor foi preparado a partir do preenchimento de um tubo de vidro com uma pasta de grafite modificado com 7,7,8,8 tetracianoquinodimetano (TCNQ), contendo a enzima AChE, obtida de diferentes fontes (comercial – enguia elétrica, ee e eritrócito bovino, eb, e de enzimas geneticamente modificadas obtidas da drosófila, Dros), em pH 7,0. As medidas cronoamperométricas foram realizadas a potencia fixo (180 mV VS Ag/AgCl).

As curvas de inibição (Fig. 2) resultaram em linearidades e LDs variados, dependendo da enzima empregada (Tab. 1). Observou-se claramente maior sensibilidade das enzimas geneticamente modificadas, frente ao inibidor,

evidenciada pelos mais baixos LDs (10% de inibição relativa).

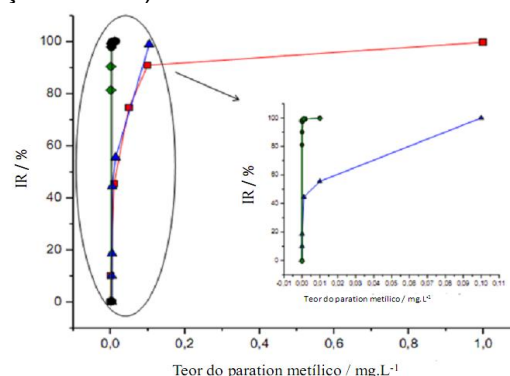


Fig. 2. Curvas de inibição relativa (IR) para as enzimas AChE ee, AChE eb, AChE (Dros) B08-29-44 e B12. Em destaque, a faixa linear para as inibições, tomadas em 12 min cada.

Tab. 1. Faixa linear, limite de detecção dos biossensores preparados com diferentes enzimas.

Enzimas	Linearidade (mg.L ⁻¹)	LD (µg.L ⁻¹)*	r ²
AChE (ee)	0,1 a 1	10	0,999
AChE (eb)	0,001 a 0,1	0,05	0,999
AChE (Dros) B08-29-44	0,001 a 0,01	0,001	0,972
AChE (Dros) B-012	0,0005 a 0,01	0,001	0,992

*LD= limite de detecção.

Amostras de arroz polido triturado foram fortificadas com o inseticida PM (conc. de 5x10⁻⁴, 10⁻³ e 10⁻² mg Kg⁻¹) e a pasta analisada diretamente com o biossensor, mediante incubação, seguida de medida da inibição enzimática e extrapolação na curva e inibição. Recuperações variando de 99 a 112% foram encontradas.

Conclusões

Biossensores representam uma alternativa viável a ser utilizada durante estudos envolvendo controle de resíduos de inibidores de AChE, devido às suas elevadas sensibilidade e seletividade, rápida resposta, baixo custo, além de fácil manuseio.

Agradecimentos

À Capes, ao CNPq e à FINEP.