

Biossensores à base de *core-shell* de polianilina-nanotubos de carbono para determinação de pesticidas em alimentos

Ivana Cesarino (PQ)*, Fernando C. Moraes (PQ), Sergio A.S. Machado (PQ)

*ivana@iqsc.usp.br

Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo, CEP 13566-590, Brasil.

Palavras Chave: Biossensor, *core-shell*, carbaril

Introdução

Devido à necessidade imperiosa da utilização de pesticidas para se produzir alimentos em quantidades suficientes, e o risco inerente à saúde humana, a quantidade de pesticidas no meio ambiente, em alimentos, águas e mesmo no ar deve ser continuamente monitorada. Neste trabalho, um biossensor foi construído pela imobilização da enzima acetilcolinesterase (AChE) em um *core-shell* de polianilina (PANI) e nanotubos de carbono (MWCNT) eletropolimerizados na superfície do eletrodo de carbono vítreo (GC). Esse biossensor foi aplicado com êxito na determinação de carbaril em maçã usando a técnica de cronoamperometria.

Resultados e Discussão

Figura 1 apresenta o eletrodo GC/MWCNT/PANI imobilizado com AChE em solução tampão fosfato (PBS) 0,2 mol L⁻¹ (pH 7,0) contendo 20,0 μmol L⁻¹ de cloreto de acetilcolina (AChC). Nenhum processo eletroquímico foi observado no intervalo de potencial de -0,2 a 0,2 V utilizando o eletrodo GC/MWCNT/PANI/AChE, na ausência de AChC (linha pontilhada). Entretanto, na presença do substrato (AChC), o eletrodo GC/MWCNT/PANI/AChE (círculo aberto) exibiu um pico de oxidação bem definido no potencial de 30 mV e este processo corresponde aos produtos de dimerização da oxidação eletroquímica da tiocolina, formando ditio-bis-colina. Após a adição de carbaril e um tempo de incubação de 10 min, o eletrodo GC/MWCNT/PANI/AChE (linha sólida) apresentou um pico de oxidação no mesmo potencial, descrito anteriormente, mas a corrente de pico diminuiu, mostrando a inibição da enzima acetilcolinesterase como relatado em vários trabalhos (1,2). Quanto mais carbaril foi adicionado, e após 10 minutos de tempo de incubação, a corrente de pico anódico diminuiu ainda mais (linha sólida).

O biossensor proposto foi utilizado na determinação de carbaril em amostras de maçã adquiridas em um supermercado, usando a técnica de cronoamperometria aplicando um potencial de 0,15 V por 60 s. A determinação de carbaril nas amostras de maçã foi realizada em triplicata usando o método adição de padrão. Recuperações entre 97,3 e 103,4% de carbaril para cada amostra de maçã foram obtidas para 9,9; 19,8 e 29,7 μmol L⁻¹ de carbaril adicionados a cada amostra.

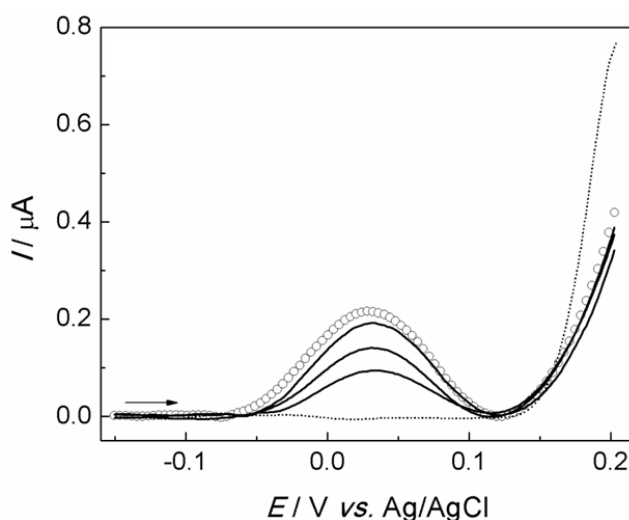


Figura 1. Voltamogramas de onda quadrada em PBS 0,2 mol L⁻¹ (pH 7,0) para o eletrodo GC/MWCNT/PANI/AChE na ausência (linha pontilhada), na presença (○) de 20,0 μmol L⁻¹ de AChC e depois de adições de carbaril e um tempo de incubação de 10 min. (linha sólida).

O valor médio de carbaril detectado nas amostras de maçã utilizando o biossensor proposto foi de 1,33 μmol L⁻¹ (0,27 mg Kg⁻¹) e este valor é bem menor em relação ao limite máximo de resíduo permitido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que é de 2,0 mg Kg⁻¹ (3).

Conclusões

A eletropolimerização do *core-shell* PANI/MWCNT sobre a superfície do eletrodo GC foi aplicado com sucesso na imobilização da enzima acetilcolinesterase e demonstrou um excelente desempenho para a oxidação do substrato da enzima (AChC). O biossensor proposto foi aplicado com êxito na determinação de carbaril em amostras de maçã.

Agradecimentos

FAPESP processo 2010/11567-3

¹ Istamboulie, G.; Sikora, T.; Jubete, E.; Ochoteco, E.; Marty, J.-L.; Nogueir, T. *Talanta* **2010**, *82*, 957.

² Dounin, V.; Veloso, A.J.; Schulze, H.; Bachmann, T.T.; Kerman, K. *Anal. Chim. Acta* **2010**, *669*, 63.

³ Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). <http://www.anvisa.gov.br/divulga/consulta/62_2001.htm>. Acessado em Junho 2010.