

Nom et Prénom : NAJWA BELLEMJID

Date de soutenance : 27/05/2023

Directeur de Thèse : MESFIOUI ABDELHALIM

Sujet de Thèse :

**Développement et Application d'une Méthode de Détection Immuno-Enzymatique du Carbendazime
& Son Encapsulation dans un Biopolymère pour une Libération Contrôlée**

Résumé :

Le carbendazime un fongicide couramment utilisé en agriculture est reconnu comme dangereux pour la santé et l'environnement. Cette étude s'intéresse, dans un premier lieu, au développement d'un système immuno-enzymatique (ELISA) pour la détection du carbendazime. Ce test ELISA a été validé pour l'analyse du carbendazime dans des échantillons de tomates après une extraction en une étape au méthanol et comparé à la chromatographie liquide haute performance (HPLC) après extraction QuEChERS. Les résultats de l'ELISA et de l'HPLC ont montré une très bonne corrélation entre les deux techniques avec une meilleure sensibilité pour ELISA. La technique développée est rapide, sensible et serait utile pour analyser un grand nombre d'échantillons. Dans un second lieu, notre étude s'intéresse à la préparation de nouvelles formulations de carbendazime pour protéger le fongicide contre la dégradation, de contrôler son taux de libération, de prolonger sa durée de conservation et de réduire les quantités appliquées. Des formulations du carbendazime ont été préparées en utilisant un biopolymère biodégradable (pectine). Des billes de pectinate de calcium (GPC-Carb) ont été préparées et recouvertes de silice par un procédé sol-gel pour former des billes hybrides (GPC-Carb-Si). La morphologie, la composition et la structure du GPC-Carb et du CPC-Carb-Si ont été caractérisées. Les profils de libération de carbendazime des deux formulations dans l'eau et dans des colonnes de sol ont été comparés au carbendazime libre. L'encapsulation est efficace pour retarder la libération du carbendazime surtout après enrobage par la silice. Ces systèmes sont des candidats prometteurs pour une application rationnelle des pesticides.

Mots clés : Pesticides ; Carbendazime ; Méthode immuno-enzymatique (ELISA) ; Chromatographie liquide à haute performance (HPLC) ; Libération contrôlée ; Pectine ; Enrobage de silice.

Abstract:

Carbendazim, a fungicide commonly used in agriculture, is recognized as dangerous for health and the environment. In a first stage, this study focuses on the development of an immunoenzymatic system (ELISA) for detection of carbendazim. This ELISA system has been validated for the analysis of carbendazim in tomato samples after a one-step methanol extraction and compared to high performance liquid chromatography (HPLC) after QuEChERS extraction. The results of ELISA and HPLC showed a very good correlation between the two techniques, with better sensitivity for ELISA. The developed technique is fast, sensitive and would be useful for analyzing a large number of samples. In a second stage, our study focuses in the preparation of new formulations of carbendazim to protect the fungicide against degradation, to control its rate of release, to extend its shelf life and to reduce the applied quantities. Carbendazim formulations have been prepared using a biodegradable biopolymer (pectin). Calcium pectinate beads (GPC-Carb) were prepared and coated with silica by a sol-gel process to form hybrid beads (GPC-Carb-Si). The morphology, composition and structure of GPC-Carb and CPC-Carb-Si have been characterized. The carbendazim release profiles of the two formulations in water and in soil columns were compared to free carbendazim. Encapsulation is effective in delaying the release of carbendazim, especially after coating with silica. These systems are promising candidates for the rational application of pesticides.

Keywords: Pesticides; Carbendazim; Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay (ELISA); High Performance Liquid Chromatography (HPLC); Controlled release; Pectin; Silica coating.