

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์อนุภาคเหล็กออกไซด์ผสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพวิธีการตรวจวัดเชิงสีสำหรับการตรวจวัดสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ออร์กาโนฟอสเฟตบางชนิด
ผู้เขียน	นาย อลอยส์ แมทธิว งามยานิ
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดร. พิชญ์ มังกรอัสวกุล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการประยุกต์ใช้อนุภาคระดับนาโนของเหล็กออกไซด์ผสมซึ่งประกอบด้วย $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ และ Fe_3O_4 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจวัดเชิงสีสำหรับการตรวจวัดสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ออร์กาโนฟอสเฟตบางชนิด และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการตรวจวัดโดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี แมสสเปกโตรเมตรี ผลการทดลองพบว่า อนุภาคเหล็กออกไซด์ผสมระหว่าง $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ และ Fe_3O_4 ในอัตราส่วน 1:1 มีประสิทธิภาพในการเร่งปฏิกิริยาเหมือนเอนไซม์เพอรอกซิเดสใกล้เคียงกับอนุภาคนาโน Fe_3O_4 และมีประสิทธิภาพสูงกว่า การใช้อนุภาคนาโน $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ อย่างเดียว โดยสภาวะที่เหมาะสม คือ เวลา incubation 20 นาที ที่ความเข้มข้น TMB 0.3 M อนุภาคนาโนของเหล็กออกไซด์ผสมเข้มข้น 250 $\mu\text{g/mL}$ ในสารละลายอะซิเตทบัฟเฟอร์ pH 3.0 นำวิธีการตรวจวัดที่พัฒนาได้มาใช้ในการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์อะซิetylโคลีนเอสเตอเรสของสารมาตรฐาน 2 ชนิด คือ dimethoate และ profenofos พบว่า สารมาตรฐานออร์กาโนฟอสเฟตทั้งสองชนิดสามารถยับยั้งเอนไซม์ดังกล่าวได้ในช่วงความเข้มข้น 0.1 -3.0 μM ซึ่งมีร้อยละกลับคืนของสารมาตรฐานที่ความเข้มข้น 2.0 และ 2.5 μM ในตัวอย่างเปลือกส้ม โดยสารมาตรฐาน dimethoate ตรวจพบที่ร้อยละ 98 ± 3 และ 103 ± 2 ในขณะที่สารมาตรฐาน profenofos ตรวจพบที่ร้อยละ 102 ± 3 และ 102 ± 2 ตามลำดับ

สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ออร์กาโนฟอสเฟตบางชนิด โดยวิธีที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ ให้ผลที่มีความสอดคล้องกับเทคนิค GC-MS มาตรฐาน

Thesis Title Application of Mixed Iron Oxides Nanoparticle-Enhanced Colorimetric Assay for the Detection of Some Organophosphate Pesticides

Author Mr. Alois Mathew Ngonyani

Degree Master of Science (Environmental Science)

Advisor Asst. Prof. Dr. Pitchaya Mungkornasawakul

ABSTRACT

In this research, the mixed γ -Fe₂O₃ and Fe₃O₄ nanoparticles were applied to enhance the colorimetric assay for the detection of some organophosphates (OPs). The performance of this modified method was compared with a standard Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). The results indicated that the mixed nanoparticles in a ratio of 1:1 showed peroxidase-like activity similar to that of Fe₃O₄ nanoparticles and relatively provided a better results than using pure γ -Fe₂O₃ nanoparticles. The optimized condition were 20 minutes incubation time, 0.3 mg/mL TMB and 250 μ g/mL mixed iron oxides acetate buffer pH 3.0. The detection of acetyl cholinesterase inhibitory activity of two OP standards, namely dimethoate and profenofos by the mixed iron oxides nanoparticle-enhanced colorimetric assay could be observed in the concentration range from 0.1-3.0 μ M. The percentage recovery of spiked OP standards at the concentrations of 2.0 and 2.5 μ M in real sample (orange peel) were found to be 98 ± 3 and 103 ± 2 for dimethoate and 102 ± 3 and 102 ± 2 for profenofos, respectively. In addition, the OPs quantification by our proposed method showed good agreement when compared with those of standard technique.