

การตรวจวิเคราะห์สารกำจัดแมลงออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตด้วยเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส (AChE) จากหัวมดพันธุ์โดยอาศัยหลักการของ Ellman ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่มีความยาวคลื่น 412 นาโนเมตร ผลการตรวจระดับการทำงานของเอนไซม์ในหัวมดพันธุ์มีค่าเท่ากับ 6,655 mUnit/g หรือ 88.23 mUnit/หัว ซึ่งหัวมดที่ผ่านการทำให้แห้งโดยวิธี freeze dry มีระดับการทำงานของเอนไซม์ลดลง 20% ระดับการทำงานของเอนไซม์จะไม่แตกต่างกันเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 0°C และ -20°C ในระยะเวลา 14 วัน

ในตัวอย่างที่มีสารกำจัดแมลงออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตทำให้เอนไซม์ถูกยับยั้ง ซึ่งเปรียบเทียบกับสภาวะปราศจากสารกำจัดแมลงปกติ พบว่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถวัดได้ (กำหนดที่ 11% ของการยับยั้งเอนไซม์) ของสารออร์กาโนฟอสเฟต 10 ชนิด และคาร์บาเมต 2 ชนิด ได้แก่ methyl parathion, methamidophos, dimethoate, chlorpyrifos, dichlorvos, fenitrothion, trichlofon, diazinon, triazophos, phosalone, carbosulfan และ carbaryl มีค่าเท่ากับ 0.02686, 3.07285, 2.63739, 0.00219, 0.01424, 0.00890, 2.07552, 0.68893, 0.00220, 0.13674, 0.03280 และ 0.03425 ppm ตามลำดับ และศักยภาพของสารกำจัดแมลงในการยับยั้งเอนไซม์ได้ถึง 100% มีค่าเท่ากับ 6.25, 343.00, 1,010.00, 0.56, 7.30, 9.25, 857.00, 359.00, 0.06, 11.60, 12.90 และ 67.00 ppm ตามลำดับ

จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการวิเคราะห์สารกำจัดแมลงออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตบางชนิดโดยใช้เอนไซม์จากหัวมดพันธุ์กับเอนไซม์จากปลาไหลไฟฟ้า พบว่าสารพิษในความเข้มข้นของต่ำสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์จากหัวมดได้ดีกว่าปลาไหลไฟฟ้า จากการทดสอบวิธีการวิเคราะห์ด้วยตัวอย่างผักจากแหล่งต่างๆ เช่นตัวอย่างผักคะน้าที่มีการเติมสารพิษในปริมาณที่ต่างกัน หรือตัวอย่างผักคะน้าในแปลงทดสอบหลังจากการฉีดพ่นสารพิษ และตัวอย่างผักจากการสู่มในแปลงเกษตรกร พบว่าผลการยับยั้งเอนไซม์มีความสอดคล้องกับการตรวจพบสารพิษในตัวอย่างที่สามารถยืนยันด้วยผลการตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC

วิธีการวิเคราะห์สารพิษตกค้างโดยใช้เอนไซม์จากหัวมดพันธุ์สามารถหาสารพิษในตัวอย่างได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ประหยัด และให้ค่า sensitivity ของการวิเคราะห์ที่ดีกว่าเอนไซม์ที่ได้จากปลาไหลไฟฟ้า แต่วิธีการนี้เหมาะสำหรับการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารตกค้างเฉพาะกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต ซึ่งสามารถยับยั้งการทำงานของ AChE ได้เท่านั้น sensitivity ของการวิเคราะห์สำหรับสารพิษแต่ละชนิดจะแตกต่างกันและขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการสกัดด้วย

## ABSTRACT

TE 146808

A rapid enzymatic method for detection of organophosphate and carbamate insecticides was developed from Ellman reaction. Acetylcholinesterase obtained from honey bee head were analyzed by using Spectrophotometer at the wave length of 412 nm. The normal acetylcholinesterase activity from bee head was 6,655 mUnit/g or 88.23 mUnit/ bee head. Enzyme activity decreased 20% when grinding bee head was freeze-dried. And enzyme activities of the freeze-dried bee heads stored at 0°C and -20°C for 14 days were not significantly different. The enzyme added to organophosphate or carbamate insecticides were examined and compared with control. It was found that the detection limits of the method (at 11% enzyme inhibition) of ten organophosphate and two carbamate insecticides ; methyl parathion, methamidophos, dimethoate, chlorpyrifos, dichlorvos, fenitrothion, trichlofon, diazinon, triazophos, phosalone, carbosulfan and carbaryl, were 0.02686, 3.07285, 2.63739, 0.00219, 0.01424, 0.00890, 2.07552, 0.68893, 0.0020, 0.13674, 0.03280 and 0.03425 ppm, respectively, and the potential of insecticides (100% enzyme inhibition) were 6.25, 343.00, 1,010.00, 0.56, 7.30, 9.25, 857.00, 359.00, 0.06, 11.60, 12.90 and 67.00 ppm, respectively.

The efficiency of acetylcholinesterase of honey bee head and of electric eel for detection of some organophosphate and carbamate insecticides was compared. The result showed that low concentration of insecticides could inhibit enzyme activity of honey bee better than that of electric eel. The applicability of method was also approved by testing with different sources of vegetable samples, as Chinese Kale spiked with various concentrations of certain insecticides, Chinese Kale from study field and various vegetables collected from farmer fields. It was found that generally, enzyme inhibition of those tests appeared accordingly with the result of GC method.

The residual test using enzyme from honey bee head was more rapid, efficiency, economic and detectable sensitivity than that using enzyme from electric eel. However, it was applicable only for organophosphate and carbamate groups which are acetylcholinesterase inhibitor. The detectable sensitivity also depended on the recovery of extract.