

บทคัดย่อ

การเฝ้าระวังการปนเปื้อนสารพิษตกค้างในผัก ผลไม้และธัญพืช เป็นการส่งเสริมงานด้านคุ้มครองผู้บริโภค และการดูแลสุขภาพประชาชนไทย รวมถึงสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์อาหารให้มีคุณภาพ ชัดทอดสอบอย่างง่าย สำหรับตรวจวัดสารเคมีกลุ่มเสี่ยงในผลิตผลเกษตรเป็นวิธีการหนึ่งที่มีความนิยมเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายต่ำ ง่าย ไม่ยุ่งยาก และทราบผลรวดเร็วเมื่อเทียบกับวิธีการในห้องปฏิบัติการ โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนา ต้นแบบชุดทดสอบสำหรับตรวจหาสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่ม Neonicotinoids ด้วยเทคนิคตรวจวัดระดับความเข้มข้น สารละลายอนุภาคนาโนทองคำในสภาวะที่เหมาะสม สารที่สนใจ (ประจุบวก) จะเกิดอันตรกิริยากับอนุภาคนาโนทองคำ (ประจุลบ) ทำให้เกิดการรวมตัวกัน ส่งผลให้สารละลายเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน โครงการวิจัยนี้ ทำการศึกษาอิมิตาโคลพริดและอะเซทามิพริดเป็นตัวแทนสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่ม Neonicotinoids เนื่องจาก เกษตรกรนิยมใช้และสุ่มตรวจพบในตัวอย่างพืชผักและผลไม้เกินค่ามาตรฐาน ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดของ Codex การวิเคราะห์ปริมาณอิมิตาโคลพริดและอะเซทามิพริดสามารถทำได้โดยการวัดความเข้มข้นสารละลายด้วย เครื่องยูวีวิสิเบิล สเปคโตรโฟโตมิเตอร์ สภาวะที่ศึกษาคือ ขนาดของอนุภาคนาโนทองคำ ปริมาตรของอนุภาคนาโนทองคำที่ใช้ ความเป็นกรดเป็นด่างและความเข้มข้นของสารละลายบัฟเฟอร์และเวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา ช่วง ความเป็นเส้นตรงของอิมิตาโคลพริดและอะเซทามิพริดที่ได้คือ 20-100 พีพีบี และ 40-80 พีพีบี ตามลำดับ สำหรับอนุภาคนาโนทองคำขนาด 13.67 ± 0.13 นาโนเมตร การสกัดตัวอย่างทำได้ด้วยตัวทำละลาย Dichloromethane อัตราส่วน 1:2 ร่วมกับสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ pH 8.0 และ Activated carbon 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยเจือจางตัวอย่างหลังสกัด 50 เท่า ผลการวิเคราะห์ผัก 4 กลุ่ม คือ Leafy Stem Legume และ Fruiting vegetables ได้ค่าร้อยละการกลับคืนของอิมิตาโคลพริดและอะเซทามิพริดอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ระหว่าง 93.9 ± 2.7 ถึง 109.1 ± 2.2 และ 84.1 ± 2.0 ถึง 104.9 ± 2.9 ตามลำดับ วิถีมาตรฐาน LC-MS ถูกนำมาใช้ศึกษาความถูกต้องของผลการวิเคราะห์จากเทคนิคที่พัฒนาขึ้น ต้นแบบชุดทดสอบสามารถแสดงผลวิเคราะห์ได้ถูกต้อง แต่มีข้อจำกัดการนำไปใช้คือตัวอย่างพืชผักต้องมีปริมาณอิมิตาโคลพริดและอะเซทามิพริดอย่างน้อย 1.0 และ 2.0 พีพีเอ็ม ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าไอออนบวก 5 ชนิด ไอออนลบ 3 ชนิด และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 16 ชนิด ที่ความเข้มข้นต่ำกว่าหรือเท่ากับความเข้มข้นศึกษาให้ค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของสารเคมีไม่เกิน 10 ซึ่งถือว่าไม่รบกวนต่อการผลวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการตรวจวัดสี ต้นทุนค่า สารเคมีและอุปกรณ์ของต้นแบบชุดทดสอบ (เบื้องต้น) คือ 100 บาทต่อตัวอย่าง ซึ่งยังต้องปรับปรุงคุณภาพตาม ข้อกำหนดขององค์การอนามัยโลก ASSURE

คำสำคัญ: อาหารปลอดภัย สารพิษตกค้าง ยาฆ่าแมลง พื้นที่สูง

Abstract

Monitoring of toxic residues contamination in agricultural products is the encouragement of consumer protection, Thai population healthcare and food product value added. Insecticide residue test kit was widely developed and applied due to its cost effectiveness, uncomplicated use and short time method in detection compared with sophisticated technique in laboratory. Aims of this work are to research and to develop test kit prototype for determination of neonicotinoids insecticide in agricultural products based on colorimetric method. The strong interaction of the analyte (+) and gold nanoparticles (AuNPs) (-) resulted in the aggregation of AuNPs and was observed by a color change from red to purple. Imidacloprid and acetamiprid were chosen as representative of neonicotinoids insecticide group for this work because of usage amount and exceed MRLs detected from sampling process. UV-vis spectroscopy was used to characterize the reaction. The experimental parameters were optimized with regard to the size of AuNPs, volume of AuNPs, pH and concentration of buffer and incubation time. Linear range of the concentration of imidacloprid and acetamiprid were 20 – 100 ppb and 40 – 80 ppb respectively for AuNPs with diameter of 13.67 ± 0.13 nm. Dichloromethane was used as extraction solvent (sample: solvent = 1: 2). Buffer pH 8.0 and activated carbon 10 mg/ml were added for interference removal. A 50x dilution was carried out prior to characterize. The studied results of leafy, stem, legume and fruiting vegetables showed an acceptable recovery for imidacloprid and acetamiprid in the range of 93.9 ± 2.7 to 109.1 ± 2.2 and 84.1 ± 2.0 to 104.9 ± 2.9 respectively. LC-MS was performed as standard method for accuracy and precision of develop method. Test kit prototype showed accuracy results whereas the sensitivity was low. At least 1 and 2 ppm contaminated in agricultural product samples could be detected for imidacloprid and acetamiprid. For interference study, the maximum concentrations of 5 cations, 3 anions and 16 insecticides showed none of false positive for colorimetry were demonstrated. Cost of obtained test kit prototype is approximately 100 bath per each which is need for quality improvement following ASSURE, WHO.

Keywords: Food safety, Toxic residue, Insecticide, Highland