

**การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไพรีทรอยด์ในกลุ่มอาหาร
ในโครงการ Total Diet Study
Determination of Pyrethroid Pesticides
in Foods in Total Diet Study**

บุญไพ สัจวรานนท์

Boonpai Sungwaranond

กองอาหาร

Division of Food

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

Department of Medical Sciences

ถนนติวานนท์ นนทบุรี 11000

Tiwanond Road, Nonthaburi 11000

บทคัดย่อ ในปีพ.ศ. 2537 ได้ขยายการศึกษาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่คนไทยได้รับจากการบริโภคอาหารโดยเพิ่มการตรวจวิเคราะห์สารในกลุ่มไพรีทรอยด์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ถูกต้องยิ่งขึ้นสามารถทำให้ทราบแนวโน้มของการเสี่ยงต่อการได้รับสารพิษของคนไทย ศึกษาทดสอบวิธีโดยการเดิมสารมาตรฐาน 3 ชนิดคือ ไซเปอร์มีทริน เดลต้ามีทริน และเฟนวาเลอเรทในตัวอย่างกลุ่มอาหาร ได้แก่ กลุ่มผักทั่วไป กลุ่มผักใบ และกลุ่มผลไม้ สกัดด้วยน้ำยาที่เหมาะสม ทำให้บริสุทธิ์ด้วย florasil column ตรวจชนิดและปริมาณด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีชนิดไอซีดี พบว่าประสิทธิภาพวิธีอยู่ในเกณฑ์ดี ค่าประสิทธิภาพวิธีของกลุ่มผักทั่วไป กลุ่มผักใบ และกลุ่มผลไม้ อยู่ในช่วงร้อยละ 94.76±8.89, 87.06±5.87 และ 93.23±11.38 ตามลำดับ และมีค่าร้อยละของสัมประสิทธิ์การแปรปรวนเป็น 9.38, 6.7 และ 12.21 ตามลำดับ โดยมีค่า Limit of Quantitation (LOQ) คือ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และได้ศึกษาการตกค้างของสารไพรีทรอยด์ในตัวอย่างกลุ่มอาหารทั้ง 3 กลุ่ม ระหว่างปี พ.ศ. 2537-2539 ผลการศึกษาตรวจพบการตกค้างในกลุ่มผักทั่วไปและกลุ่มผักใบ สารที่พบในปีพ.ศ. 2537 คือ ไซเปอร์มีทริน และเฟนวาเลอเรท ในปีพ.ศ. 2538 พบ ไซเปอร์มีทริน ในปีพ.ศ. 2539 พบไซเปอร์มีทริน ไซฮาโลทริน และเปอร์มีทริน กับตรวจไม่พบการตกค้างในกลุ่มผลไม้ เมื่อคำนวณเป็นปริมาณที่บริโภคจริงต่อวัน พบว่ามีปริมาณต่ำกว่าค่าปลอดภัยที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้

ABSTRACT To strengthen the study of total dietary intake of pesticides in Thai diet, pyrethroid pesticides have been studied since 1994. The recovery test was done by using 3 standard substances : cypermethrin, deltamethrin and fenvalerate added to composite VI vegetables, composite VII leafy & brassica vegetables and composite VIII fruits. Samples were extracted with appropriate solvent and purified with florasil column. Sample extract was injected to GC-ECD. The recovery test apparently gave good result which were 94.76±8.89 for composite VI, 87.06±5.87 for composite VII and 93.23±11.38 for composite VIII. The coefficient of variation were 9.38, 6.7 and 12.21, respectively. Limit of Quantitation (LOQ) was 0.05 mg/kg. By using the method, pyrethroid pesticides were studied in Thai total diet for composite VI, VII and VIII in 1994-1996. Pyrethroid pesticides are detected in composite VI and VII were cypermethrin and fenvalerate in 1994, cypermethrin in 1995 and cypermethrin, cyhalothrin and fenvalerate in 1996. Composite VIII are not detected in this study. The amounts of all pesticides, calculated as average intake per person per day were lower than WHO's acceptable daily intake.

Key words : total diet, pyrethroid, pesticides

บทนำ

จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (pesticides) เพื่อป้องกันการระบาดของทำลายศัตรูพืช ทำให้เกิดการตกค้างอยู่ในพืชและสิ่งแวดล้อม อันอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้ การกำหนดและควบคุมปริมาณการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Maximum Residue Limit - MRL) ในอาหารดิบแต่ละชนิดเป็นมาตรการหนึ่งที่ทุกประเทศนิยมใช้ แต่เนื่องจากอาหารที่รับประทานแต่ละวันประกอบและปรุงจากอาหารดิบหลายประเภท ทำให้มาตรการดังกล่าวยังไม่สามารถให้ความมั่นใจว่าผู้บริโภคได้รับความปลอดภัยอย่างแท้จริง ดังนั้นที่เหมาะสมในการตอบปัญหาความเสี่ยงต่อการได้รับสารพิษจากอาหารคือ ปริมาณสารพิษที่ได้รับจริงต่อวันจากอาหารเทียบกับค่าปลอดภัยของสารพิษแต่ละชนิดที่ร่างกายจะได้รับต่อวันโดยไม่เกิดอันตราย (acceptable daily intake-ADI) ซึ่งองค์การอนามัยโลกกำหนดไว้โดยอาศัยข้อมูลทางพิษวิทยาที่ได้จากการศึกษาในสัตว์ทดลอง

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์โดยกองวิเคราะห์อาหารได้ดำเนินการศึกษาในปีพ.ศ.2530-2531 ที่จังหวัดเชียงใหม่เป็นโครงการนำร่องในรูปแบบที่เรียกว่า Total diet study - composite approach (Vongbuddhapitak, 1990) โดยนำอาหารดิบแต่ละชนิดมาแยกปรุงสุกแล้วจึงผสมรวมเป็นกลุ่มๆ คือ ข้าว ถั่ว เนื้อสัตว์และนม สัตว์ปีก สัตว์น้ำ ผัก ผลไม้ ไขมัน เครื่องปรุงรส เครื่องดื่ม ตามสัดส่วนอาหารแต่ละประเภทที่บริโภคต่อคนต่อวัน ดำเนินการวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 3 กลุ่ม คือ สารประกอบคลอรีน สารประกอบฟอสเฟต และสารคาร์บาเมต ต่อมาในปี พ.ศ. 2532 อมรา วงศ์พุทธพิทักษ์และคณะ ได้ขยายการศึกษาทั่วทุกภาคของประเทศ การศึกษาครั้งนั้นเป็นการเริ่มต้นดำเนินการในระดับประเทศครั้งแรก โดยข้อมูลปริมาณอาหารที่คนไทยบริโภคจากการสำรวจของมหาวิทยาลัย

มหิดลร่วมกับกรมอนามัย และข้อมูลจาก Thailand Food Balance Sheet ได้ถูกนำมาใช้เป็นฐานของการคำนวณปริมาณอาหารต่อคนต่อวัน และได้จัดทำคู่มือเก็บและเตรียมตัวอย่างอาหารแต่ละภาคในปี พ.ศ.2532 (วงศ์พุทธพิทักษ์ และ อธิสุข, 2533) รูปแบบและข้อมูลดังกล่าวได้ใช้ในการศึกษาดัชนีอาหารทั่วประเทศต่อเนื่องทุกปีเพื่อศึกษาแนวโน้มการได้รับสารพิษ สำหรับปีพ.ศ. 2532-2536 ยังคงดำเนินการวิเคราะห์เช่นเดียวกับโครงการนำร่อง

การศึกษาติดตามข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทยและข้อมูลการเฝ้าระวังระดับการตกค้างในอาหารดิบที่ดำเนินการโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พบว่าข้อมูลเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ดังจะเห็นได้จากรายงานของหีสละเมียรและคณะ (2519) ในปีพ.ศ. 2516-2518 พบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มสารประกอบคลอรีนและสารประกอบฟอสเฟตในผักและผลไม้ ความถี่ของการตรวจพบสูง คือ กลุ่มสารประกอบคลอรีน ชนิดสารที่พบ คือ ดีดีที และดีลตริน ตกค้างร้อยละ 24.3 และ 9.6 ตามลำดับ ต่อมา ชูปหอม และคณะ (2536) ได้รายงานผลการเฝ้าระวังในระหว่างปี พ.ศ.2531-2533 พบการตกค้างสารเคมีกำจัดศัตรูพืช กลุ่มสารประกอบคลอรีน กลุ่มสารประกอบฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมต ในผักและผลไม้ ความถี่ของการตรวจพบสูงเปลี่ยนเป็นกลุ่มสารประกอบฟอสเฟต ส่วนสารดีดีที และดีลตริน พบลดลงเป็นร้อยละ 6.6 และ 1.3 ตามลำดับ ปริมาณที่พบลดต่ำลงมาก และในปีพ.ศ. 2534-2536 (ชูปหอม และคณะ, 2538) สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่พบคล้ายคลึงกับปี พ.ศ. 2531-2533 และพบการตกค้างของสารสังเคราะห์ไพรรอยคิ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ถูกต้องยิ่งขึ้นสามารถทำให้ทราบแนวโน้มของการเสี่ยงต่อการได้รับสารพิษของคนไทย ผู้วิจัยจึงเห็นสมควรเพิ่มขีดความสามารถในการวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ไพรีทรอยด์ในตัวอย่างโครงการ Total Diet Study โดยดำเนินการศึกษาทดสอบประสิทธิภาพวิธีในตัวอย่างกลุ่มผักทั่วไป ผักใบ และผลไม้ โดยใช้วิธีของบุญไพ สังวรานนท์ และจิตผกา สันต์ธรบ (2537) พร้อมทั้งได้ควบคุมคุณภาพผลวิเคราะห์โดยการทดสอบประสิทธิภาพวิธี (% recovery) และการทำซ้ำ (duplicate analysis) เพื่อเป็นการยืนยันว่าข้อมูลที่ตรวจพบในอาหารประจำวันของคนไทยมีความถูกต้องแม่นยำ ใช้ในการประเมินความเสี่ยงหรือแนวโน้มของการได้รับสารพิษของคนไทยได้

วัสดุและวิธีการ

สารเคมี

acetone AR, n-hexane (redistilled in glass), methylene chloride HPLC, acetonitrile PG, sodium chloride AR, sodium sulphate anhydrous AR (เผาที่อุณหภูมิ 650 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง) florisil PG ความละเอียด 60-80 mesh (อบที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียสไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง), eluent 1 (20% methylene chloride/hexane, v/v), eluent 2 (50% methylene chloride/ 0.35% acetonitrile/ 49.65% hexane, v/v) และสารมาตรฐาน cypermethrin, deltamethrin และ fenvalerate ได้รับจาก U.S. Environmental Protection Agency

เครื่องมือและอุปกรณ์

Ultra turrax, rotary evaporator, muffle furnace, hot air oven, gas chromatograph - electron capture detector (Hitachi 263-50)

สภาวะของเครื่องมือ

carrier gas : nitrogen flow rate 50 มิลลิลิตรต่อนาที อุณหภูมิ ของ injector, column, detector : 245, 230, 250 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

ใช้ column บรรจุสารดูดซับ 3% OV-101 on chromosorb WHP 80-100 mesh ใช้สารมาตรฐาน phosalone ความเข้มข้น 0.5 นาโนกรัม ปรับความไวเครื่องให้ได้สูงร้อยละ 50 ของ full scale deflection เกณฑ์ต่ำสุดที่คำนวณปริมาณสารที่พบในตัวอย่าง (Limit of Quantitation) ในกลุ่มอาหาร ผัก และผลไม้ เป็น 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตัวอย่างอาหาร

ตัวอย่างโครงการ total diet study - composite approach ที่นำมาวิเคราะห์ได้แก่ กลุ่ม VI ผักทั่วไป ได้แก่ จิง มันเทศ หน่อไม้ หอมหัวใหญ่ กระเทียม แดงกวา มะเขือยาว พริกชี้หนู ถั่วฝักยาว ถั่วลิสงเต้าหรือถั่วแขกหรือถั่วพู ถั่วงอก หัวปลีหรือดอกแค กลุ่ม VII ผักใบ ได้แก่ กะหล่ำปลี ผักกาดขาว กวางตุ้งหรือผักโขม คะน้า ผักบุ้ง ชะอม ตำลึง หรือยอดผักทอง ผักกะเฉด และกลุ่ม VIII ผลไม้ ได้แก่ กล้วยน้ำว้า ส้มเขียวหวาน สับปะรด ฝรั่ง หรือชมพูหรือแคนตาลูปหรือมะละกอ และเงาะ

การเตรียมตัวอย่างกลุ่มอาหาร

รวมตัวอย่างอาหารชนิดเดียวกันจากจังหวัดในแต่ละภาคเป็น 1 ตัวอย่างของภาคนั้น เตรียมตัวอย่างตามวิธีของ วงศ์พุทธพิทักษ์ และ อธิสุข (2533) เก็บตัวอย่างที่เตรียมแล้วใส่ตู้แช่แข็งอุณหภูมิประมาณ -18 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์

การวิเคราะห์ตัวอย่างกลุ่มอาหารใช้วิธีตาม สังวรานนท์ และ สันต์ธรบ (2537) ดังนี้

ตัวอย่างกลุ่มอาหารหนัก 25 กรัม บั่นด้วย acetone กรอง สกัดน้ำยาที่กรองได้ด้วย hexane และน้ำกลั่น ล้างน้ำยาที่สกัดได้ด้วยน้ำกลั่น ดูดน้ำให้แห้งด้วย sodium sulphate ระเหยลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสูญญากาศ นำน้ำที่ระเหยแล้วผ่าน

florisil column ล้างออกด้วย eluent 1 ปริมาตร 200 มิลลิลิตร ทั้ง eluent 1 ล้างต่อด้วย eluent 2 ปริมาตร 200 มิลลิลิตร เก็บ eluent 2 นำไประเหยลดปริมาตรเกือบแห้ง เติม hexane 100 มิลลิลิตร ระเหยลดปริมาตรเกือบแห้ง ปรับปริมาตรด้วย iso-octane เป็น 5 มิลลิลิตร ตรวจชนิดและปริมาณด้วย เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี ชนิดอิเล็กตรอนแคปเจอร์ดีเทคเตอร์

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ทดสอบประสิทธิภาพวิธี (% Recovery) เติมสารมาตรฐาน 3 ชนิด ได้แก่ ไซเปอร์มีธรีน เดลต้ามีธรีน และเฟนวาริเลท ที่ระดับ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในตัวอย่างกลุ่มอาหาร ปี พ.ศ.2537 ทุกตัวอย่าง วิเคราะห์ 3 ซ้ำ สำหรับปี พ.ศ. 2538 และ พ.ศ.2539 ทดสอบประสิทธิภาพวิธีทุกรุ่นของการวิเคราะห์

2. ทดสอบความแม่นยำ (precision) วิเคราะห์ตัวอย่างกลุ่มอาหารในปี พ.ศ.2537 ทุกตัวอย่าง 3 ซ้ำ

3. ทำ method blank โดยใช้ น้ำกลั่น ทุกรุ่น การวิเคราะห์ utensil blank ทุกรุ่นของการเตรียมตัวอย่าง และ sample blank ทุกกลุ่มตัวอย่าง ที่ทำการทดสอบวิธี

4. ทำ duplicate analysis ในตัวอย่างกลุ่มอาหารในปี พ.ศ. 2538 และ พ.ศ. 2539 ทุกรุ่นของการวิเคราะห์

5. วิเคราะห์ตัวอย่างกลุ่มอาหาร ปี พ.ศ. 2537 ถึง พ.ศ.2539 ปีละ 4 ภาค รวม 36 ตัวอย่าง

6. ตรวจยืนยันผลด้วยเครื่อง GC Shimadzu GC-17A Ni⁶³ โดยใช้ column DB-5 ชนิด injector เป็น splitless ตั้งสภาวะเครื่องมือดังนี้ อุณหภูมิของ injector, detector : 230, 300 องศาเซลเซียส และ oven 70 องศาเซลเซียส เพิ่มอุณหภูมิเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกเพิ่มด้วยอัตรา 30

องศาเซลเซียสต่อนาที จนถึงอุณหภูมิ 220 องศาเซลเซียส เพิ่มอุณหภูมิช่วงที่สองทันทีด้วยอัตรา 5 องศาเซลเซียสต่อนาที จนถึงอุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส คงไว้ที่อุณหภูมินี้ 40 นาที

ผล

ผลการทดสอบประสิทธิภาพวิธีวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไพร์ทรอยด์ในตัวอย่างอาหารตามโครงการ Total diet study - composite approach ในปี พ.ศ. 2537 โดยสารมาตรฐาน ไซเปอร์มีธรีน เดลต้ามีธรีน และเฟนวาริเลท ในตัวอย่างอาหารกลุ่มผักทั่วไป ผักใบ และผลไม้ ที่ระดับ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่าประสิทธิภาพวิธีเฉลี่ยในกลุ่มผักทั่วไป ผักใบและผลไม้เป็นร้อยละ 94.76±8.89, 87.06±5.87 และ 93.23±11.38 ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์การแปรปรวน (coefficient of variation) เป็น 9.38, 6.70 และ 12.21 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) สำหรับในปี 2538 และ 2539 ได้มีการควบคุมคุณภาพผลการวิเคราะห์ดำเนินการเช่นเดียวกับปี 2537 ผลการควบคุมพบว่าประสิทธิภาพวิธีอยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงกับปี 2537

จากการวิเคราะห์การตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไพร์ทรอยด์ในตัวอย่างกลุ่มอาหาร 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผักทั่วไป ผักใบ และผลไม้ จาก 4 ภาคของประเทศ คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ในปี พ.ศ.2537 ถึง พ.ศ. 2539 มีดังนี้

กลุ่มผักทั่วไป (ตารางที่ 2) ปีพ.ศ. 2537 และ พ.ศ. 2538 พบการตกค้างของสารไซเปอร์มีธรีนในตัวอย่างอาหารภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีพ.ศ. 2538 พบในอาหารภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในปีพ.ศ. 2539 ไม่พบการตกค้าง

ตารางที่ 1 แสดงค่าประสิทธิภาพวิธีวิเคราะห์สารไพรีทรอยด์ในตัวอย่างกลุ่มอาหารที่ระดับ 0.05 ppm

ชนิดสารที่เติม	% Recovery (min-max)		
	ผักทั่วไป	ผักใบ	ผลไม้
cypermethrin	80.45-99.90	80.30-90.50	79.16-96.85
deltamethrin	87.00-101.90	86.40-97.00	97.20-110.20
fenvalerate	86.00-104.10	88.48-90.56	73.16-101.17
mean	94.76	87.06	93.23
SD	8.89	5.87	11.38
%CV	9.38	6.74	12.21

ตารางที่ 2 ชนิดและปริมาณสารไพรีทรอยด์ที่พบในกลุ่มผักทั่วไป ปี พ.ศ. 2537-2539 (ค่า A และ B แสดงค่าที่ได้จากการทำซ้ำ)

ปีพ.ศ.	สารไพรีทรอยด์ที่พบ	ปริมาณที่พบ (ppm)			
		เหนือ	กลาง	ตะวันออก เฉียงเหนือ	ใต้
2537	cypermethrin	A ไม่พบ B ไม่พบ	A ไม่พบ B ไม่พบ	0.0172	ไม่พบ
2538	cypermethrin	0.0199	0.0304	A 0.0098 B 0.0111	ไม่พบ

กลุ่มผักใบ (ตารางที่ 3) ปีพ.ศ. 2537 พบการตกค้างของสาร 2 ชนิด ได้แก่ ไซเปอร์มีทริน ในตัวอย่างอาหารภาคเหนือและภาคใต้ กับสารเฟนวาสิเรทในตัวอย่างอาหารภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในปีพ.ศ. 2538 พบการตกค้างของสารไซเปอร์มีทริน ในตัวอย่างอาหารทั้ง 4 ภาค และปีพ.ศ. 2539 พบการตกค้างของสาร 3 ชนิด ได้แก่ ไซเปอร์มีทริน กับไซฮาโลทรินในตัวอย่างอาหารภาค

กลาง และเปอร์มีทรินในตัวอย่างอาหารภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณสารที่ตรวจพบจากทุกภาค (ตารางที่ 4) เมื่อมาคำนวณเป็นค่าบริโภคจริงต่อวันพบว่าปริมาณต่ำกว่าค่าปลอดภัยที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้มาก (ตารางที่ 5) สำหรับกลุ่มผลไม้ตรวจไม่พบการตกค้างทุกตัวอย่าง

ตารางที่ 3 ชนิดและปริมาณสารไพรีทรอยด์ที่พบในกลุ่มผักใบ ปี พ.ศ. 2537-2539 (ค่า A และ B แสดงค่าที่ได้จากการทำซ้ำ)

ปีพ.ศ.	สารไพรีทรอยด์ที่พบ	ปริมาณที่พบ (ppm)			
		เหนือ	กลาง	ตะวันออก เฉียงเหนือ	ใต้
2537	cypermethrin	0.3123	ไม่พบ	A ไม่พบ B ไม่พบ	0.3187
	fenvalerate	ไม่พบ	ไม่พบ	A 0.0179 B 0.0177	ไม่พบ
2538	cypermethrin	A 0.0636 B 0.0679	0.0287	0.1128	0.2488
2539	cypermethrin	A ไม่พบ B ไม่พบ	0.1257	ไม่พบ	ไม่พบ
	cyhalothrin	A ไม่พบ B ไม่พบ	0.0218	ไม่พบ	ไม่พบ
	permethrin	A 0.0094 B 0.0103	ไม่พบ	0.0122	ไม่พบ

ตารางที่ 4 สารไพรีทรอยด์ที่ตรวจพบในอาหารที่บริโภคประจำวันจำแนกตามกลุ่มอาหารปี พ.ศ. 2537-2539

กลุ่มอาหาร	ชนิดสารไพรีทรอยด์	ปริมาณที่ตรวจพบ (ppm)		
		พ.ศ.2537	พ.ศ.2538	พ.ศ.2539
ผักหัวไป ผักใบ	cypermethrin	0.0043	0.0150	-
	cypermethrin	0.1578	0.1135	0.0314
	cyhalothrin	ไม่พบ	ไม่พบ	0.0054
	fenvalerate	0.0044	ไม่พบ	ไม่พบ
	permethrin	ไม่พบ	ไม่พบ	0.0058

ตารางที่ 5 สารไพรีทรอยด์ที่บริโภคต่อวัน เปรียบเทียบกับค่าปลอดภัย (WHO's ADI)

สารไพรีทรอยด์	ปริมาณที่บริโภคต่อวัน (ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวผู้บริโภค)			
	พ.ศ.2537	พ.ศ.2538	พ.ศ.2539	WHO's ADI
cypermethrin	0.1197	0.1028	0.0226	50
cyhalothrin	-	-	0.0039	20
fenvalerate	0.0032	-	-	20
permethrin	-	-	0.0040	50

วิจารณ์

การศึกษาชนิดและปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่บริโภคจริงในตัวอย่างโครงการ Total diet study - composite approach โดยนำอาหารดิบแต่ละชนิดมาแยกปรุงสุกแล้วจึงผสมรวมเป็นกลุ่มๆตามสัดส่วนอาหารแต่ละประเภทที่บริโภคจริงต่อคนต่อวัน ทำให้เกิดปัญหาการเกิด dilution effect ระหว่างตัวอย่างอาหารในกลุ่ม ซึ่งจะมีผลให้ปริมาณสารพิษที่ปนเปื้อนในกลุ่มมีปริมาณต่ำกว่าค่า LOQ ในอาหารดิบแต่ละชนิด สมควรต้องปรับ LOQ ให้ต่ำลง โดยการปรับปริมาณตัวอย่างกลุ่มอาหารที่ใช้วิเคราะห์เพิ่มขึ้นจากปกติ 4-5 เท่า แต่ในการวิเคราะห์สารไพรีทรอยด์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีชนิดอิเล็กตรอนแคปเจอร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความไวสูงมาก ประกอบกับสารตัวอย่างที่สกัดได้จากตัวอย่างกลุ่มอาหารมีสารสกัด (matrix substance) สูงมาก แม้ว่าจะมีการ clean up แล้วก็ตาม ทำให้ไม่สามารถจะปรับปริมาณตัวอย่างให้เพิ่มขึ้นได้ ค่า LOQ ในกลุ่มอาหารจึงมีค่าเท่ากับในตัวอย่างอาหารดิบ คือ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

จากการทดสอบประสิทธิภาพวิธีวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไพรีทรอยด์ 3 ชนิด ได้แก่ ไซเปอร์มีธริน เดลต้ามีธริน และเฟนวาริเลท ในตัวอย่างอาหารคือ กลุ่มผักทั่วไป ผักใบ และผลไม้ที่ระดับ LOQ พบว่า ค่าประสิทธิภาพวิธีเป็นที่น่าพอใจ

ผลการศึกษาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไพรีทรอยด์ในกลุ่มอาหาร ระหว่างปีพ.ศ. 2537 ถึง 2539 พบว่าสารที่ตรวจพบในอาหารกลุ่มผักทั่วไป และผักใบ ได้แก่ ไซเปอร์มีธริน ไซฮาโลธริน เพอร์มีธริน และเฟนวาริเลท สารที่พบบ่อยที่สุด คือ ไซเปอร์มีธริน สำหรับในกลุ่มผลไม้ ตรวจไม่พบการตกค้าง อาจเนื่องมาจากผลไม้ส่วนใหญ่ที่เลือกเป็น

ตัวแทนเป็นผลไม้ที่ต้องปกปิดก่อนบริโภค ในขณะที่สารไพรีทรอยด์เป็นสารประเภทที่ไม่ดูดซึม (non-systemic) จะสะสมอยู่เฉพาะผิวหนัง

ในส่วนการควบคุมคุณภาพในการศึกษาตัวอย่างโครงการ total diet study เป็นสิ่งที่จำเป็นมาก เนื่องจากตัวอย่างมาจากอาหารดิบแต่ละชนิดมาแยกปรุงสุกแล้วผสมรวมกันเป็นกลุ่มๆ ในการเตรียมตัวอย่างต้องใช้อุปกรณ์หลายประเภท ได้แก่ เครื่องครัว เครื่องบดตัวอย่างให้ละเอียด เครื่องผสมตัวอย่าง เป็นต้น ดังนั้นการควบคุมคุณภาพตัวอย่างต้องกระทำอย่างต่อเนื่องทุกภาคทุกปีของการศึกษา ได้แก่ utensil blank, duplicate analysis, method blank และ recovery

เนื่องจากสารไพรีทรอยด์ส่วนใหญ่เป็นสารที่ละลายได้ดีในไขมัน ทำให้สะสมในร่างกายสิ่งมีชีวิต ดังนั้น จึงสมควรขยายการศึกษาสารไพรีทรอยด์ในอาหารที่คนไทยบริโภคในกลุ่มอาหารที่มาจากสัตว์และไขมัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ถูกต้องยิ่งขึ้นในอนาคต ซึ่งจะสามารถทำให้ทราบแนวโน้มของการเสี่ยงภัยและใช้เป็นแนวทางกำหนดมาตรการป้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สรุป

วิธีวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไพรีทรอยด์ในตัวอย่างผักและผลไม้ สามารถนำมาใช้เป็นวิธีวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารกลุ่มผักทั่วไป ผักใบและผลไม้ในโครงการ Total diet study ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีค่าประสิทธิภาพวิธีเฉลี่ยร้อยละ 91.68 ± 4.08 จากการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไพรีทรอยด์ในตัวอย่างอาหารกลุ่มผักทั่วไป ผักใบ และผลไม้ในปีพ.ศ.2537 ถึง 2539 พบว่าสารไพรีทรอยด์ที่ตรวจพบทุกชนิดมีปริมาณต่ำกว่าค่าปลอดภัยที่องค์การอนามัยโลกกำหนด

เอกสารอ้างอิง

- รูปหอม ก, สัจจวรรณท์ บ, อธิสุข ก และคณะ
สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและพืชบีในอาหาร พ.ศ.
2531-2533. ว กรรมวิทย์ พ 2536; 35(1):
1-12.
- รูปหอม ก, สัจจวรรณท์ บ, อธิสุข ก และคณะ
สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและพืชบีในอาหาร พ.ศ.
2534-2536. ว กรรมวิทย์ พ 2538; 37(2):145-
160.
- ห้ลิละเมียร ณ, วงศ์พุทธพิทักษ์ อ, รูปหอม ก
และคณะ สารตกค้างของยากำจัดศัตรูพืชใน
อาหาร. ว กรรมวิทย์ พ 2519; 18(4):149-159.
- สัจจวรรณท์ บ, สันต์ดรบ จ. การวิเคราะห์สารเคมี
กำจัดศัตรูพืชไพร์ทรอยด์ในผัก ผลไม้ และน้ำ
โดยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟี. ว กรรมวิทย์ พ 2537;
36(1):45-54
- วงศ์พุทธพิทักษ์ อ, อธิสุข ก. การเตรียมตัวอย่าง
อาหารเพื่อการวิเคราะห์ปริมาณสารพิษที่คน
ไทยได้รับจากการบริโภคอาหารประจำวัน.
ว กรรมวิทย์ พ 2533; 32(4):169-184
- วงศ์พุทธพิทักษ์ อ, รูปหอม ก, สัจจวรรณท์ บ
และคณะ สารพิษตกค้างที่คนไทยได้รับจากการ
บริโภคอาหาร. ว กรรมวิทย์ พ 2534;
33(4):137-144
- Vongbuddhapitak A. Dietary intakes of
pesticides of Thai people, a-pilot-study.
Book of abstracts of the 7th International
Congress of Pesticide Chemistry,
Hamburg, volume II 1990:260.