

## ปริมาณสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในอาหารไก่และสุกร ในเขตภาคกลาง ของประเทศไทย

มาลี ธีรานุสนธิ<sup>1</sup> สุชิน อัดตศาสตร์<sup>1</sup> ชิต ศิริวรรณ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> กลุ่มงานพิษวิทยาและชีวเคมี สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

<sup>2</sup> กลุ่มงานระบาดวิทยา สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

### บทคัดย่อ

ตัวอย่างอาหารไก่ 97 ตัวอย่าง อาหารสุกร 78 ตัวอย่าง จากฟาร์มต่างๆ ของเกษตรกรในเขต 1, 2 และ 7 ของประเทศไทย รวม 8 จังหวัด ได้ถูกนำมาสกัดและวิเคราะห์หาสารพิษตกค้างด้วยเครื่อง Gas chromatograph พบสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตตกค้างในอาหารไกร้อยละ 63.92 อาหารสุกรร้อยละ 47.44 แต่ปริมาณที่พบไม่เกินค่าปลอดภัย (maximum residue limits) ที่ FAO/WHO กำหนด และอาหารไก่, อาหารสุกรในทุกเขตพบสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ชนิด dichlorvos ปนเปื้อนมากกว่าสารพิษชนิดอื่นๆ

**คำสำคัญ** สารพิษตกค้าง, ออร์กาโนฟอสเฟต, อาหารไก่, อาหารสุกร

### บทนำ

อาหารสัตว์ส่วนใหญ่ประกอบด้วยส่วนผสมของผลิตผลทางการเกษตรหลายชนิด เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง ปลายข้าว รำข้าว มันสำปะหลัง กากปาล์ม เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลการเกษตรดังกล่าวนี้มีการใช้วัตถุพิษในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมท เนื่องจากวัตถุพิษกลุ่มออร์กาโนคลอรีนมีฤทธิ์ตกค้างนาน สลายตัวได้ยากและสะสมในสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้บางตัวก่อให้เกิดมะเร็งซึ่งถูกห้ามนำเข้าในประเทศแล้ว เช่น DDT, BHC, dieldrin, aldrin เป็นต้น

(จินตนา, 2535) ดังนั้นเกษตรกรจึงหันมานิยมใช้วัตถุพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตมากขึ้น เช่น dichlorvos, mevinphos, diazinon, dimethoate, methyl parathion, และ malathion เป็นต้น ถึงแม้ว่าวัตถุพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตจะสลายได้เร็วกว่ากลุ่มออร์กาโนคลอรีนก็ตาม แต่ก็มีพิษร้ายแรงหากผู้ใช้ไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำบนฉลากหรือใช้ในปริมาณที่มากเกินไป ก็จะมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และปนเปื้อนในผลิตผลทางการเกษตรได้ จากรายงานวิชาการปัญหาสารพิษทางการเกษตรในประเทศไทย พบว่ามีสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตตกค้างในดิน และน้ำจากแหล่งเกษตรกรรมทั่วประเทศ (นวลศรี, 2533) รัชณี, (2536) รายงานว่าพบสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตตกค้างในพืชผัก ผลไม้ และพืชไร่ต่างๆ จากแหล่งจำหน่ายทั่วประเทศ ดังนั้นอาหารสัตว์ซึ่งมีส่วนผสมจากผลิตผลทางการเกษตรนี้ จึงมีโอกาที่จะปนเปื้อนวัตถุพิษได้ สัตว์ที่ได้รับอาหารที่ปนเปื้อนด้วยวัตถุพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตจะทำให้สัตว์มีอาการทางประสาท เนื่องจากวัตถุพิษกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์คลอรีน เอสเทอเรส ทำให้เกิดการสะสมของอะซิติลโคลีนที่ซินแนป (synapses) ของประสาทอาการที่พบคือ น้ำลายไหล ระบบทางเดินอาหารเพิ่มการบีบตัว ท้องเดินไม่สามารถควบคุมระบบขับถ่ายปัสสาวะและอุจจาระ กล้ามเนื้อถูกกระตุ้นมากกว่าปกติ เกิดอาการกระตุก เกร็ง อ่อนเพลีย ตามด้วยอัมพาต หายใจลำบาก ชักและตายได้ (มาลินี, 2523) การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในอาหารไก่และอาหารสุกร จากฟาร์มต่างๆ ในเขตภาคกลางคือ เขต 1, 2 และ 7 ของประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางและชี้แนะให้เกษตรกรได้เข้าใจและระมัดระวังในการใช้สารพิษเหล่านี้ให้ถูกต้องและปลอดภัยยิ่งขึ้น

## อุปกรณ์และวิธีการ

สุ่มเก็บตัวอย่างอาหารไก่และอาหารสุกรจากฟาร์มต่างๆ ของเกษตรกรในเขต 1, 2 และ 7 รวม 8 จังหวัด คือ จังหวัดปทุมธานี สระบุรี ลพบุรี ชลบุรี สมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ราชบุรี และนครปฐม เก็บตัวอย่างละ 50 กรัม เป็นตัวอย่างอาหารไก่รวมทั้งสิ้น 97 ตัวอย่าง และอาหารสุกร 78 ตัวอย่าง สกัดสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในตัวอย่างดัดแปลงจากวิธีของ Sasaki et al. (1987) และวิธีของ Sato et al. (1987) โดยชั่งตัวอย่างอาหารจำนวน 20 กรัม นำมาเขย่ากับ acetone 30 นาที กรองแล้วสกัดแยกสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตด้วย dichloromethane จากนั้นขจัดสารปนเปื้อนโดยผ่าน florisil column ชะล้างด้วยสารละลาย hexane : acetone (95 : 5) และ hexane : acetone (75 : 25) อย่างละ 200 ml เก็บสารละลายที่ชะล้างออกมา นำไประเหยแห้งและปรับปริมาตรให้ได้ 1 ml หลังจากนั้นนำมาตรวจหาชนิดและปริมาณสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต โดยฉีดเข้าเครื่อง gas chromatograph model GC-9A 2  $\mu$ l อ่านผลโดยการเทียบกับ calibration curve และ retention time ของสารละลายมาตรฐานทั้ง 8 ชนิด โดยมีสภาวะการทำงานของเครื่อง gas chromatograph ดังนี้ column 1.5% sp2250 + 1.95% sp2401 on 100-120 mesh ขนาด 2.5 เมตร อบอุ่นที่อุณหภูมิ 210 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ injector 260 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของ detector 280 องศาเซลเซียส โดยใช้ nitrogen flow, hydrogen gas และ air คือ 25, 55 และ 35 ml/min ตามลำดับ

### ผลการทดลอง

พบสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตตกค้างในอาหารไก่คิดเป็นร้อยละ 63.92 และในอาหารสุกรคิดเป็นร้อยละ 47.44 ตามลำดับ สารพิษที่พบมากที่สุดคือ dichlorvos รองลงมาคือ mevinphos, diazinon, dichlofenthion, dimethoate, methyl-parathion, malathion, และ parathion ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบชนิดและปริมาณสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตที่ตกค้างในอาหารไก่และอาหารสุกร ในแต่ละเขตพบว่ามีชนิดและปริมาณแตกต่างกัน (ตารางที่ 1) และเมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้กับค่าปลอดภัย (maximum residue limits, MRL) ซึ่งกำหนดโดย FAO/WHO พบว่าปริมาณ methyl-parathion สูงเกินค่าปลอดภัย ในอาหารไก่ จำนวน 2 ตัวอย่างในเขต 2 และปริมาณ mevinphos สูงเกินค่าปลอดภัย ในอาหารสุกร 2 ตัวอย่างในเขต 2 เช่นกัน ถ้ามองในภาพรวมของแต่ละเขต พบว่าอาหารไก่และอาหารสุกรจะมีสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตตกค้างอยู่มาก เปอร์เซนต์ที่พบไม่แตกต่างกันนัก

### วิจารณ์

ผลการวิจัยครั้งนี้พบสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตตกค้างในอาหารไ้มากกว่าอาหารสุกร ชนิดและปริมาณของสารพิษตกค้างมากน้อยแตกต่างกันตามแต่ละเขต เนื่องจากในอาหารสัตว์ยังไม่มีรายงานค่าปลอดภัย (maximum residue limits) จึงใช้เทียบกับค่าปลอดภัยของผลิตผลทางการเกษตรแทนพบว่าส่วนใหญ่มีปริมาณไม่เกินค่าปลอดภัย ที่ FAO/WHO (Codex, 1986) กำหนดไว้ แต่มีบางตัวอย่างในเขต 2 พบปริมาณ methyl-parathion สูงกว่า 0.05 ppm ในอาหารไก่ 2 ตัวอย่าง และพบปริมาณ mevinphos สูงเกินกว่า 0.1 ppm ในอาหารสุกร 2 ตัวอย่าง นอกจากนี้ยังพบว่าอาหารไก่และอาหารสุกรของทุกเขต พบสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตชนิด dichlorvos ตกค้างมากที่สุดแต่ปริมาณไม่เกินค่าปลอดภัย ดังที่วิสุทธิ์และคณะ (2538) รายงานว่า ตัวอย่างข้าวจากภาคกลางพบ dichlorvos และ malathion ปนเปื้อนในระดับที่ไม่เกินค่าปลอดภัย เมื่อมองในภาพรวมของแต่ละเขตพบว่า อาหารไก่และอาหารสุกรมีสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตตกค้างอยู่มากเปอร์เซนต์ที่พบไม่แตกต่างกันนัก

สาเหตุของการปนเปื้อนอาจจะขึ้นอยู่กับแหล่งวัตถุดิบที่นำมาผสมเป็นอาหารสัตว์ และวัตถุดิบเหล่านั้นมีการใช้สารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเพื่อป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชมากน้อยต่างกันไปตามแต่ละเขต วิสุทธิ์ (2533) รายงานว่ามีการนำเข้าสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตมากที่สุด และชนิดที่นำเข้ามามากที่สุด คือ methyl-parathion รองลงมาคือ dimethoate, mevinphos, และ malathion ประกอบกับเขต 2 เป็นพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกมากทั้งพืชไร่ ผัก และผลไม้ เกษตรกรจึงมีการใช้วัตถุพิษเพื่อกำจัดแมลงและป้องกันผลผลิตของตน นอกจากนี้ รัชณี (2536) ได้รายงานว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ นิยมใช้สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตกับพืชเศรษฐกิจต่างๆ ไป จน ณ ปัจจุบันนี้ทำให้แมลงต้านทานต่อสารดังกล่าวและมีการระบาดของแมลงมากขึ้น จึงทำให้เกษตรกรใช้สารกำจัดแมลงมากขึ้นจนบางครั้งใช้เกินขนาดจากที่แนะนำ เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตอาจมีสารพิษตกค้างในปริมาณที่สูงเกินค่าปลอดภัย ดังนั้นเมื่อเกษตรกรนำผลิตผลการเกษตรที่ปนเปื้อนสารพิษไปผสมเป็นอาหารสัตว์ทำให้อาหารสัตว์มีโอกาสปนเปื้อนสารพิษได้ และหากสัตว์ได้รับอาหารดังกล่าวเข้าไปในปริมาณที่มาก ๆ จะมีผลกระทบต่อสุขภาพจนอาจทำให้สัตว์ตายได้

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าทุกเขตจะพบสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตชนิด dichlorvos ตกค้างมากที่สุดทั้งในอาหารไก่และอาหารสุกร แม้ปริมาณที่พบไม่เกินค่าปลอดภัยที่กำหนดไว้เราก็ควรจะเฝ้าระวัง FAO/WHO (Codex, 1986) ได้จัดให้ dichlorvos เป็นสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตอยู่ใน class Ib ซึ่งจัดว่ามีความเป็นพิษสูง คงทนต่อความร้อนและเป็นสารที่ก่อให้เกิดอาการก่อโรคมะเร็งในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมได้ (ESCAP/EU, 1994) การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะได้ชี้แนะให้เกษตรกรได้มีความรู้ความเข้าใจ และระมัดระวังในการใช้สารพิษให้ถูกวิธีมากขึ้นเพื่อความปลอดภัยของสัตว์รวมถึงผู้บริโภคด้วย

### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำการศึกษาขอขอบพระคุณ สพ.ญ. รัมภา อินทรรักษา คุณประพิศ คล้ายนิล ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์จังหวัด และคุณวาสนา บุญถิอ คุณศิลป์ พรหมลักษณะ ที่ช่วยในการเก็บตัวอย่างและช่วยปฏิบัติงาน สพ.ญ. สุรีย์ ธรรมศาสตร์ ที่ช่วยแนะนำและเรียบเรียงต้นฉบับ คุณสุมิตรา ไซตอิทธิพงศ์ ที่ช่วยพิมพ์ต้นฉบับจนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- จินตนา ภู่มงกุฎชัย 2535. วัตถุประสงค์ทางการเกษตรที่ห้ามนำหรือสั่งเข้ามาในประเทศไทย ข่าวสารสัตวแพทย์ 19(2): 89-92
- นวลศรี ทายพัชร 2533. รายงานวิชาการ ปัญหาสารพิษทางการเกษตรในประเทศไทย กองสัตวแพทย์ การเกษตรกรรมวิชาการเกษตร หน้า 34-37, 44-45
- มาลินี ลิ้มโกคา 2523. พิษวิทยาและการวินิจฉัยโรคทางสัตวแพทย์ โรงพิมพ์จรัสสินทวงศ์, กรุงเทพฯ 274 หน้า
- รัชณี สุภาพ 2536. สารพิษตกค้างของสัตวแพทย์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในพืช ข่าวสารสัตวแพทย์ 20(4): 153-160
- วิสุทธิ เขวงศรี 2533. ปริมาณการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย ข่าวสารสัตวแพทย์ 17(3) : 119-126
- วิสุทธิ เขวงศรี, รัชณี สุภาพ และพนิดา ไชยยันต์บุรณ์ 2538. วิจัยชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างของสัตวแพทย์ในนาข้าว การประชุมวิชาการกองสัตวแพทย์การเกษตร ครั้งที่ 1 กองสัตวแพทย์ การเกษตรกรรมวิชาการเกษตร หน้า 74-80
- ESCAP/EU 1994. Database on pesticides and the Environment, Asean version.
- FAO/WHO 1986. Codex Alimentarius Vol.XIII. Ed.2.
- Sasaki, K., Suzuki, T. and Saito, Y. 1987. Simplified clean up and gas chromatographic determination of organophosphorus pesticides in crops J. Assoc. off. Anal. Chem 70(3): 460-464.
- Sato, Y. and Ishikuro, E. 1987. Investigation of the simultaneous determination of organophosphorus pesticides in cereals by capillary gas chromatograph. Bulletin of National Fertilizer and Feed Inspection Station, Tokyo. 12 : 15-25.

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตที่ตกค้างในอาหารไก่และอาหารสุกรในเขตภาคกลาง

เขต	จำนวนตัวอย่าง	ไดโคลอส	เมวินฟอส	ไดออร์นอน	ไดคลอเฟนไทออน	ไดเมทิลเดอเท	เมทิลพาราไทออน	มาลาไทออน	พาราไทออน
อาหารไก่	1	<0.001-0.022 <sup>a</sup> (37.14%)	0.002-0.021 (28.57%)	0.001 (8.57%)	0.002-0.007 (22.86%)	-	-	-	-
	2	<0.001-0.007 (34.88%)	<0.001-0.071 (18.60%)	0.005 (2.33%)	0.001-0.006 (23.26%)	0.001-0.049 (4.65%)	0.010-0.219* (11.63%)	0.031 (2.33%)	0.005 (2.33%)
	7	<0.001-0.010 (42.11%)	0.001-0.011 (26.32%)	-	<0.001 (5.26%)	-	-	0.010-0.020 (26.32%)	-
อาหารสุกร	1	<0.001-0.014 (35.48%)	-	-	-	-	-	-	-
	2	<0.001-0.009 (39.25%)	0.012-0.216* (21.43%)	-	0.003 (3.57%)	0.027 (3.57%)	-	0.006-0.017 (7.14%)	-
	7	<0.001-0.009 (47.37%)	0.003-0.049 (31.58%)	0.006 (5.26%)	0.001-0.002 (10.53%)	-	-	-	-
		2 <sup>b</sup>	0.1 <sup>c</sup>	0.1 <sup>d</sup>	-	1.0 <sup>e</sup>	0.05 <sup>f</sup>	8.0 <sup>g</sup>	0.5 <sup>h</sup>

a ปริมาณที่พบค่าสูงสุด  
 b ค่า MRL (ppm) ของไดโคลอส ใน cereal grains  
 c ค่า MRL (ppm) ของ เมวินฟอส ในถั่ว  
 d ค่า MRL (ppm) ของ ไดออร์นอน ใน ถั่ว ข้าว ฝ้าย  
 e ค่า MRL (ppm) ของ ไดเมทิลเดอเท ใน ถั่ว ฝ้าย  
 f ค่า MRL (ppm) ของ เมทิลพาราไทออน ใน cotton seed oil  
 g ค่า MRL (ppm) ของ มาลาไทออน ใน ถั่ว cereal grains  
 h ค่า MRL (ppm) ของ พาราไทออน ใน ฝ้าย  
 \* ปริมาณที่พบเกินค่า MRL

## Quantitative Analysis of Organophosphate Insecticides in Poultry and Swine Feed in the Central Region of Thailand

Malee Teeranusonti<sup>1</sup> Suchin Uttasart<sup>1</sup> Chit Sirivan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Toxicology and Biochemistry section, National Institute of Animal Health, Chatuchak, Bangkok. 10900

<sup>2</sup>Epidemiology section, National Institute of Animal Health, Chatuchak, Bangkok. 10900

### Abstract

Ninety seven poultry and seventy eight swine feed samples were collected from various farms of eight provinces in 1, 2 and 7 regions of Thailand. Samples were extracted and analysed for organophosphate insecticides by gas chromatograph. The residue of organophosphate insecticide group was found in 63.92% of poultry feed and 47.44% of swine feed. However, the level of residue in poultry and swine feed were lower than the maximum residue limits of FAO/WHO recommendation. Dichlorvos residue, the organophosphate insecticide was most often found in poultry and swine feed from these three regions.

**Key words :** Organophosphate, insecticide residue, poultry feed, swine feed