

ห้องอ่านหนังสือ
คณะสาธารณสุขศาสตร์

ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช
กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกร หมู่ 4
บ้านคลองคู ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

The relationship of blood cholinesterase and behavior in farmers



ห้องอ่านหนังสือ คณะสาธารณสุขศาสตร์
รับทะเบียน..... - 4 S.A. 2552
เลขทะเบียน..... ๖-26๓9257, 1.4808770
เลขเรียกหนังสือ..... WA20.5

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชา 551461

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

ค 181

๒๕๕๒

ชื่อเรื่อง : ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับ
ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร หมู่ 4
บ้านคลองคู ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ผู้วิจัย : กันตนา โมงขุนทด
ดวงใจ ดวงดีบ
นัยนา คุ่มใจ
วรางคณา ธาดาจันทร์
อนุช สีนารอด

ที่ปรึกษา : อาจารย์ศิริรินทร์นา ข้างเพ็อง

ประเภทสารนิพนธ์ : รายงานการศึกษาวิจัยสุขภาพ (551461)
มหาวิทยาลัยนเรศวร ,2552

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหา
ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืช ศึกษาพฤติกรรมการใช้
สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช
กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร โดยกลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบ
เจาะจงจากเกษตรกรที่มีหน้าที่หลักในการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช ซึ่งมีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป
จำนวน 68 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เชิงสถิติพรรณนา และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ไค-สแควร์
ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับไม่ได้
ร้อยละ 69.1 และระดับดี ร้อยละ 30.9 พฤติกรรมที่เกษตรกรปฏิบัติไม่ถูกต้องในขณะผสมสาร
กำจัดศัตรูพืช ได้แก่ การสวมแว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 85.3 การสวมถุงมือยาง
ร้อยละ 83.8 และผสมสารกำจัดศัตรูพืชอยู่เหนือลม ร้อยละ 58.8 ตามลำดับ ส่วนเรื่องพฤติกรรมที่
ไม่ถูกต้องขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ การสวมแว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ
86.8 การพ่นสารกำจัดศัตรูพืชอยู่ใต้ทิศทางลม ร้อยละ 57.4 และการสวมถุงมือยาง ร้อยละ 76.5
ตามลำดับ และพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ การนำภาชนะบรรจุ
สารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แล้วไปขาย ร้อยละ 92.6 ผลการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสใน
เลือดของเกษตรกร พบว่า อยู่ในระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 57.4 และอยู่ในระดับปลอดภัย ร้อยละ

42.6 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรพบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากการศึกษาสรุปได้ว่า เกษตรกรยังมีพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับที่ไม่ดี โดยส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับการสวมแว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช การสวมถุงมืออย่าง การผสมสารกำจัดศัตรูพืชอยู่เหนือลม และการนำภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แล้วไปขาย ซึ่งเป็นพฤติกรรมเสี่ยงในการได้รับสารกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกาย ทำให้เกษตรกรมีโอกาสได้รับพิษจากสารกำจัดศัตรูพืช ดังนั้น ควรมีการส่งเสริมให้เกษตรกรตระหนักถึงอันตรายที่ส่งผลต่อสุขภาพที่เกิดจากพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้อง และเห็นความสำคัญของวิธีการปฏิบัติตัวในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมเพื่อป้องกันสารพิษเข้าสู่ร่างกายต่อไป



ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วง และสมบูรณ์ด้วยความกรุณาจากคณาจารย์หลายท่าน ขอขอบคุณ ดร.นพ.ประวิทย์ เตศิริขันธ์ คุณบตี คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรซึ่งได้ให้การสนับสนุนการวิจัย

ขอขอบคุณ อาจารย์ศิรินทรินภา ช้างเพ็อง อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย อาจารย์-อรรวรรณ แซ่ตัน อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาการวิจัยทางสุขภาพ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรพล ตั้งวรสิทธิชัย อาจารย์ประจำภาควิชาเทคนิคการแพทย์ ดร.ปัทมา สุพรรณกุล และอาจารย์ท่านอื่น ๆ ที่ได้ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และแนะนำข้อมูลความรู้รวมทั้งสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

ขอขอบคุณ อาจารย์วุฒิชัย จริยา ที่ได้ให้คำแนะนำ และสละเวลาช่วยฝึกทักษะการลงชุมชน และการเจาะเลือดกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร เพื่อระดับเอ็นไซม์โคเลสเตอรอล

ขอขอบคุณ เกษตรกรหมู่ 4 บ้านคลองคู ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ที่ให้ความร่วมมือในการจัดเก็บข้อมูล

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และอสม. สถานีอนามัยตำบลท่าโพธิ์ ที่ได้ช่วยสนับสนุนอุปกรณ์ และให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูล

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ ผู้ใหญ่บ้าน หมู่ 4 บ้านคลองคู ตำบลท่าโพธิ์ ที่ได้สละเวลาในการดูแลคณะผู้วิจัยให้ได้รับความสะดวกสบายตลอดระยะเวลาในการทำวิจัย รวมทั้งการเตรียมชุมชน

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมติฐานการศึกษา.....	5
กรอบแนวคิด.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพ และการปฏิบัติ.....	6
- ความหมายพฤติกรรมสุขภาพ.....	6
- สิ่งที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม.....	7
- การประเมินพฤติกรรม.....	7
สารกำจัดศัตรูพืช.....	9
- ความหมาย.....	9
- ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารกำจัดศัตรูพืช.....	9
- การแบ่งประเภทสารกำจัดศัตรูพืช.....	10
- สารกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญ และนิยมใช้.....	11
- หลักการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง.....	17
- การใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ.....	18
- พิษวิทยาสารกำจัดศัตรูพืช.....	20
- การป้องกันอันตรายจากสารกำจัดศัตรูพืช.....	35

สารบัญ(ต่อ)

เอ็นไซม์โคไลนเอสเตอเรส.....	37
- ขั้นตอนการตรวจ.....	39
- การแปลผลการตรวจ.....	39
- ข้อบ่งชี้การใช้กระดาษทดสอบ.....	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	57
- ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....	57
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	57
- การหาคุณภาพเครื่องมือ.....	59
- การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	59
- การวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	61
ส่วนที่ 1 ลักษณะทางประชากรและลักษณะการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ...	61
ส่วนที่ 2 พฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืช	64
ส่วนที่ 3 ผลการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคไลนเอสเตอเรส	68
ส่วนที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับ	68
ระดับเอ็นไซม์โคไลนเอสเตอเรส.....	
บทที่ 5 บทสรุป.....	72
สรุปผลการวิจัย.....	72
อภิปรายผลการวิจัย.....	73
ข้อเสนอแนะ.....	75
บรรณานุกรม	76
ภาคผนวก	80
ประวัติผู้วิจัย	90

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงปริมาณการนำเข้าวัตถุดิบอันตรายทางการเกษตร ระหว่างปีพ.ศ. 2541 – พ.ศ. 2545 จำแนกตามกลุ่ม	8
2 แสดงประเภทของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำแนกตามระดับความรุนแรงของพิษ	19
3 ผลกระทบเนื่องจากการเกิดพิษเฉียบพลันของสารประเภทยับยั้งเอนไซม์ โคสทินเอสเทอร์: สารกำจัดแมลงประเภทออร์กาโนฟอสเฟตและสารกำจัดแมลง ประเภทคาร์บาเมต	29
4 แสดงผลกระทบเนื่องจากการเกิดพิษเฉียบพลันของสารกำจัดศัตรูพืชประเภท ออร์กาโนคลอรีน	31
5 แสดงผลกระทบเนื่องจากการเกิดพิษเฉียบพลันของสารกำจัดศัตรูพืช ประเภทไพรีทรอยด์	31
6 แสดงผลกระทบเนื่องจากการเกิดพิษเฉียบพลันของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ประเภทไดไฮโดรคาร์บาเมต	32
7 แสดงผลกระทบเนื่องจากการเกิดพิษเฉียบพลันของสารกำจัดวัชพืชประเภท พาราควอท	32
8 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามเพศ กลุ่มอายุ ระดับการศึกษาและรายได้	58
9 ลักษณะทั่วไปของการใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกรายละเอียดตามการใช้สาร กำจัดศัตรูพืช	60
10 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามความถูกต้อง ของพฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืช	61
11 ร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามความถูกต้องของ พฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช	62
13 ร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามความถูกต้องของ พฤติกรรมหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช	62
14 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามระดับ พฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืช	63
15 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามระดับ	63

พฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช

- 16 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามระดับพฤติกรรมหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช 64
- 17 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามระดับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ขั้นตอน 64
- 18 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในการใช้สารกำจัดศัตรูพืช 64
- 19 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับพฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร 65
- 20 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับพฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร 65
- 21 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับพฤติกรรมหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร 66
- 22 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ขั้นตอนกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร 67



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ประเภทการสัมผัสกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของมนุษย์	22
2 แสดงกลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช	23
3 แสดงปฏิกิริยาเคมีของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส	34



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ลักษณะภูมิประเทศเหมาะแก่การทำเกษตรเป็นอย่างยิ่ง ประชากรส่วนใหญ่จึงประกอบอาชีพเกษตรกรรม ในอดีตนั้นต้องพึ่งพาอาศัยธรรมชาติทั้งหมด ต่อมาภายหลังได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่ล้ำสมัย และการนำวิวัฒนาการด้านการเกษตรมาใช้กันอย่างกว้างขวาง เช่น รถไถนา ปุ๋ยเคมี โดยเฉพาะมีการนำสารกำจัดศัตรูพืชมาใช้ เพื่อให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรที่เพิ่มสูงขึ้นและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นมากทุกวัน

ในระหว่างปี พ.ศ. 2548 – 2550 พบว่ามีปริมาณการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรรวม 44,696 55,538 และ 67,894 ตันต่อปี ซึ่งสูงขึ้นทุกปี โดยในปี 2550 มีการนำเข้าสารเคมีกำจัดวัชพืชมากที่สุด 73.9 % รองลงมา คือสารเคมีกำจัดแมลง 12.68 % และสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช 9.73 % (กรมวิชาการเกษตรฯ. พิมพ์ไทย : กรุงเทพฯ, 2551) โดยสารกำจัดศัตรูพืชที่นิยมใช้กันทั่วไป คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต

จากการรายงานผู้ป่วยที่ได้รับพิษจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542-2551 พบว่า ในปี พ.ศ. 2543 – 2548 มีผู้ป่วยโดยเฉลี่ยปีละ 2,243 ราย โดยมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมีการแยกรายงานที่มีสาเหตุจากการทำร้ายตนเองออก แต่อย่างไรก็ตามระหว่าง ปี พ.ศ. 2550 – 2551 มีแนวโน้มการรายงานสูงขึ้น และในปี พ.ศ. 2551 มีรายงานผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษจากสารกำจัดศัตรูพืชจากการทำงานและสิ่งแวดล้อม (ไม่รวมสาเหตุการฆ่าตัวตาย) จำนวน 1,705 ราย อัตราป่วย 2.70 ต่อประชากรแสนคน มีรายงานผู้เสียชีวิต 2 ราย อัตราป่วยตาย 0.12 ต่อประชากรแสนคน การรายงานผู้ป่วยสูงขึ้นในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคมของทุก ๆ ปี ในปี พ.ศ. 2551 สูงสุดในเดือนมิถุนายน และกรกฎาคม จำนวน 465 ราย (ร้อยละ 27.28) ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน เกษตรกรเริ่มมีการเพาะปลูก และมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชร่วมด้วย และเริ่มมีรายงานน้อยลงในช่วงปลายปี หรือฤดูการเก็บเกี่ยว

การรายงานผู้ป่วยจากภาคเหนือ ร้อยละ 51.50 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 27.40 ภาคกลาง ร้อยละ 15.10 และภาคใต้ ร้อยละ 6.0 อัตราป่วยต่อประชากรแสนคนคิดเป็น 7.39,

2.18, 1.22 และ 1.18 ตามลำดับ ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลชุมชน 928 ราย (ร้อยละ 54.43) สถานีอนามัย 305 ราย (ร้อยละ 17.90) โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลศูนย์ 464 ราย (ร้อยละ 27.21) โรงพยาบาลในเขตกรุงเทพมหานคร 7 ราย (ร้อยละ 0.41) คลินิก และโรงพยาบาลเอกชน 1 ราย (ร้อยละ 0.05) จำแนกเป็นเพศหญิง 667 ราย เพศชาย 1,038 ราย อัตราส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย 1:1.6 กลุ่มอายุที่พบผู้ป่วยสูงสุด คือ กลุ่มอายุ 35-44 ปี อัตราป่วยต่อประชากรแสนคนเท่ากับ 3.41 รองลงมา คือ กลุ่มอายุ 45-54, 55-64, 15-24 และ 24-34 ปี อัตราป่วยต่อประชากรแสนคนเท่ากับ 3.40, 3.35, 3.23, 2.74 ตามลำดับ ผู้ป่วยมีอาชีพเกษตรกรรมสูงสุด 762 ราย (ร้อยละ 44.70) รองลงมาคือ รับจ้าง 389 ราย (ร้อยละ 22.82) เด็กในปกครองและเด็กนักเรียน 446 ราย (ร้อยละ 26.16) และอาชีพอื่น ๆ 108 ราย (ร้อยละ 6.33) (สำนักกระบาดวิทยา, 2551)

สำหรับความเป็นพิษที่ได้รับจากสารกำจัดศัตรูพืช ขึ้นอยู่กับวิธีการได้รับสารเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทางได้แก่ ทางการหายใจ อาจอยู่ในรูปฝุ่นผงหรือสารละลาย ทางผิวหนัง จากการหกรดเสื้อผ้า และทางปากอาจเกิดจากอุบัติเหตุสารกระเด็นเข้าปากในขณะที่ผสม หรือจากการสูบบุหรี่หรือรับประทานอาหารโดยไม่ได้ล้างมือก่อนหรือใช้มือเปื้อนสารเคมีติดมือปาก เป็นต้น เมื่อร่างกายได้รับสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และสารคาร์บาเมต สารเหล่านี้จะไปยับยั้งการทำงานของระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทำให้เอ็นไซม์นี้ไม่สามารถทำลายสารอะซิติลโคลีนที่ปลายประสาท เมื่อสารอะซิติลโคลีนมากขึ้น ก็จะทำให้มีการส่งความรู้สึกติดต่อกันโดยไม่มีการหยุด กล้ามเนื้อจะเกิดอาการกระตุกตลอดเวลา และอาจเป็นอัมพาตและตายในที่สุด โดยอาการทั่วไปที่พบ คือ เวียนศีรษะ ปวดหัว ปวดเมื่อยตามร่างกาย แน่นหน้าอก อ่อนเพลีย คลื่นไส้อาเจียน และมีผื่นคัน หากได้รับเป็นเวลานานอาจทำให้เกิดพิษเรื้อรัง เช่น พิษต่อระบบประสาท พิษต่อทางเดินอาหาร ระบบหัวใจ และหลอดเลือดอีกทั้งยังมีผลต่อสารพันธุกรรมในเนื้อเยื่อของร่างกาย ซึ่งอาจก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้

สารทั้งสองกลุ่มสามารถยับยั้งเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมา และในเม็ดเลือดแดงได้ และมีความสัมพันธ์กับการเกิดพิษ ดังนั้น การตรวจวัดระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมา และในเม็ดเลือดแดง จึงสามารถใช้การตรวจวัดภาวะความเป็นพิษทางอ้อมได้โดยทางกรรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้มีการผลิตชุดทดสอบซึ่งประกอบด้วยกระดาษสำหรับทดสอบที่เรียกว่า "Reactive paper" เพื่อใช้ตรวจหาปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส สามารถ

ทราบผลได้ทันทีโดยการเจาะเลือดจากปลายนิ้ว และแปลผลจากการเทียบสีของกระดาษทดสอบ กับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน

จังหวัดพิษณุโลก มีสภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่ม อากาศร้อนชื้น ซึ่งมีแม่น้ำ น่านไหลผ่าน และเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำเหมาะแก่การทำเกษตรกรรม โดยหมู่ที่ 4 บ้านคลองคู ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพทำนา ทำไร่ ทำสวนผัก-ผลไม้ ที่มีคลองชลประทานส่งน้ำได้ตลอด อีกทั้งยังยึดหลักเศรษฐกิจแบบพอเพียง จึงส่งผลให้ทำการเกษตรได้ตลอดปี (แผนชุมชน ม.4 บ้านคลองคู เม.ย 2552) จึงมีโอกาสสัมผัสกับสารกำจัดศัตรูพืช ได้มาก แม้ว่าจะมีการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชให้กับเกษตรกร แต่ก็ยังมีพฤติกรรมในการป้องกันตนเองในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้อง ตั้งแต่ขั้นผสม ขณะฉีดพ่น และหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช เช่น มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลไม่ครบถ้วนทุกครั้งในการปฏิบัติงาน จากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้องของเกษตรกร ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรตระหนักถึงอันตรายที่เกิดจากพิษของสารกำจัดศัตรูพืชที่สะสมในร่างกาย และเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรมีพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูที่ถูกต้องได้

จุดประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษารั้งนี้ ทำการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนา ทำสวน ทำไร่ ที่มีการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชด้วยตนเอง ซึ่งเป็นผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชาย และหญิงที่อาศัยอยู่ในหมู่ 4 บ้านคลองคู ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

การตรวจวัดระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ใช้ชุดทดสอบของ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ด้วยการประเมินผลจากเทียบเคียงกับค่ามาตรฐานที่เป็น ตัวบ่งชี้ค่าระดับความเป็นพิษที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกร

นิยามศัพท์เฉพาะ

เกษตรกร หมายถึง ผู้ที่ประกอบอาชีพทำไร่ ทำนา ทำสวน ที่มีการฉีดพ่น สารกำจัดศัตรูพืชด้วยตนเอง ซึ่งมีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและหญิง ที่อาศัยอยู่ใน หมู่ 4 บ้านคลองคู ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

สารกำจัดศัตรูพืช หมายถึง สารเคมีทุกชนิดที่เกษตรกรใช้ฉีด พ่น หรือผสม เพื่อ ป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

เอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส หมายถึง เอ็นไซม์ที่มีหน้าที่ในการยับยั้งสารอะซิติลโคลีนที่ ปลายประสาท ซึ่งสารอะซิติลโคลีนเป็นตัวกลางในการส่งกระแสประสาท ทำหน้าที่ช่วยให้กระแส ประสาทส่งสัญญาณจากเซลล์ประสาทหนึ่งไปสู่อีกเซลล์ประสาทหนึ่งได้

การตรวจหาปริมาณเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส สามารถตรวจหาด้วยวิธีที่ง่าย และสะดวกโดยใช้กระดาษทดสอบโคลินเอสเตอเรส ซึ่งแปลผลระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสด้วย การเทียบกับสีมาตรฐาน (กองอาชีวอนามัย , 2533 หน้า 5)

พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช หมายถึง การปฏิบัติตัวของเกษตรกรในการใช้ สารกำจัดศัตรูพืช ทั้งขณะผสม ขณะฉีดพ่น และหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช

พฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืช หมายถึง การปฏิบัติตัวของเกษตรกรในการผสม สารกำจัดศัตรูพืช เช่น การผสมสารตามที่กำหนดในฉลาก การแต่งกายและสวมใส่อุปกรณ์ ป้องกันตนเอง

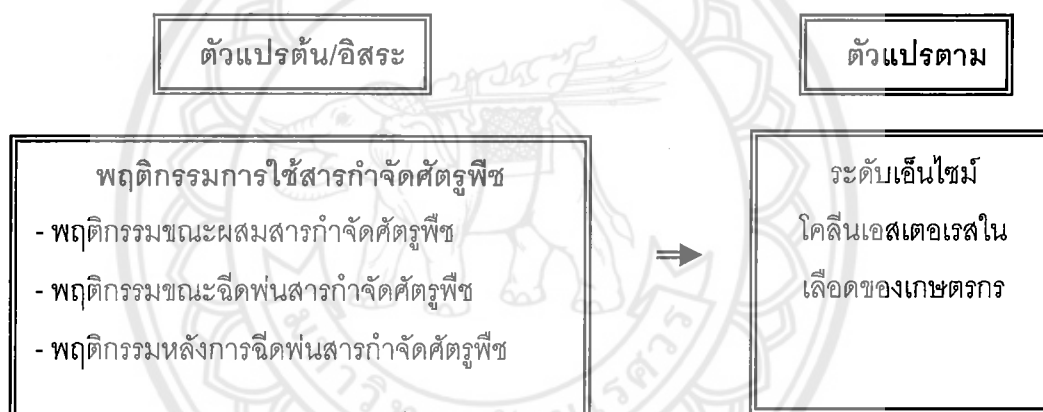
พฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช หมายถึง การปฏิบัติตัวของเกษตรกรในขณะ ฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช เช่น การฉีดพ่นเหนือลม การแต่งกาย และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเอง ตลอดจนการกระทำกิจกรรมอื่น ๆ ที่อาจทำให้ได้รับสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรเข้าสู่ร่างกาย เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มน้ำ เป็นต้น

พฤติกรรมหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช หมายถึง การปฏิบัติตัวของเกษตรกร หลังจากการฉีดพ่นกำจัดศัตรูพืชเสร็จสิ้นแล้ว เช่น การเปลี่ยนเสื้อผ้าหลังการฉีดพ่น และการทำความสะอาดร่างกาย

สมมติฐานของการวิจัย

พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเกษตรกร หมู่ 4 บ้านคลองคู ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ด้วยการแจกแบบสอบถาม และทำการเจาะเลือดเพื่อหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรม รวมทั้งเอกสารงาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ ดังนี้

1. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพ และการปฏิบัติ
2. สารกำจัดศัตรูพืช
3. เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพ และการปฏิบัติ

1.1 ความหมายพฤติกรรมสุขภาพ

1.1.1 พฤติกรรมสุขภาพ หมายถึง การแสดงออก หรือ การปฏิบัติของบุคคลเพื่อคงไว้ซึ่งภาวะสุขภาพในวิถีชีวิตประจำวัน โดยสภาวะสุขภาพจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับ ความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติของแต่ละบุคคล (พันธญาณี ไชยแก้ว ,2551)

1.1.2 พฤติกรรมสุขภาพ ได้แก่คุณสมบัติส่วนบุคคล เช่น ความเชื่อ ความหวัง แรงจูงใจ ค่านิยม การรับรู้ และองค์ความรู้อื่นๆ นอกจากนี้รวมถึงคุณลักษณะ บุคลิกภาพ ความรู้สึก อารมณ์ อุปนิสัย และรูปแบบพฤติกรรมที่ปรากฏเด่นชัด การกระทำ และนิสัยซึ่งเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับการส่งเสริมสุขภาพ ป้องกัน และฟื้นฟูสุขภาพ (Gochman,1982 :169 อ้างใน มัลลิกา มัติโก,หน้า18)

1.2 สิ่งที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม ประกอบด้วย

1.2.1 ความเชื่อ (Belief) เป็นการยอมรับข้อเท็จจริงต่างๆของบุคคล ซึ่งอาจจะถูกต้องตามความจริงก็ได้ ความเชื่อเป็นสิ่งที่มอิทธิพลต่อบุคคลมาก การมีความเชื่ออย่างไร ก็มักจะแสดงพฤติกรรมออกมาเช่นนั้น

1.2.2 ค่านิยม (Value) เป็นเครื่องชี้แนวทางปฏิบัติของบุคคล

1.2.3 บุคลิกภาพ (Personality) เป็นคุณลักษณะของบุคคล แต่ละบุคคลที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคลนั้น

1.2.4 สิ่งที่มากระตุ้นพฤติกรรม (Stimulus Object) สิ่งที่มากระตุ้นพฤติกรรมเป็นอะไร ก็ได้เช่น ความหิวอาหาร เป็นต้น สิ่งกระตุ้นพฤติกรรมอย่างหนึ่ง มีพลังกระตุ้นพฤติกรรมของแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน

1.2.5 ทัศนคติ (Attitude) หมายถึง ความรู้สึก หรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อบุคคล วัตถุ สิ่งของหรือ สถานการณ์ต่าง ๆ เกิดจากการประสบการณ์การเรียนรู้ของบุคคล ทัศนคติของบุคคล สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับประสบการณ์การเรียนรู้ใหม่ๆของบุคคลที่ได้รับ

1.2.6 สถานการณ์ (Situation) หมายถึง สภาพแวดล้อม หรือสภาวะของบุคคลที่กำลังจะเกิดพฤติกรรม

1.3 การประเมินพฤติกรรม แบ่งการประเมินพฤติกรรมออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต ,2543)

1.3.1 วิธีการประเมินโดยตรง

1) วิธีการประเมินด้วยตนเอง เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด สามารถบอกถึงลักษณะพฤติกรรม โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการตีความ

2) การสังเกตพฤติกรรม เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมาก และเป็นวิธีหลักที่ใช้ประเมินพฤติกรรม สิ่งหนึ่งและผู้สังเกตต้องระวัง คือการเข้าไปเกี่ยวข้องด้วยในสภาพนั้นเมื่อผู้ถูกสังเกตเริ่มคุ้นเคยกับการถูกสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงก็อาจกลับสู่สภาพเดิมได้ในการที่จะได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงความจริงมากที่สุดนั้น ผู้สังเกตต้องพยายามไม่ให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว

3) วิธีการสังเกต และบันทึกพฤติกรรม เป็นการสังเกต และบันทึกพฤติกรรมตามสภาพที่เป็นจริง มักใช้ในกรณีที่ยังไม่ได้กำหนดอย่างเฉพาะเจาะจง ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทำการสังเกต และพฤติกรรมแบบระเบียบพฤติกรรมก่อนจนกว่าจะกำหนด และแยกแยะพฤติกรรมที่สมควรแก้ไข หรือพัฒนาได้จะต้องมีการกำหนดสถานที่ และเวลาเนื่องจากพฤติกรรมมีความแตกต่างกันตามสถานที่ที่บุคคลอยู่ และแสดงออกเป็นบางเวลาเท่านั้น

4) การวัดผลพฤติกรรมที่เกิดขึ้น เป็นวิธีการประเมินที่ง่าย และสะดวกที่สุด การวัดผลที่เกิดขึ้นของพฤติกรรมนั้น มีข้อดีที่รวบรวมได้ง่ายไม่รบกวนการแสดงออกของกลุ่มเป้าหมาย มีความแม่นยำ และเชื่อถือได้

5) การวัดทางสรีระ เป็นการวัดที่มีวัตถุประสงค์เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงทางสรีระของบุคคลเมื่อต้องเผชิญกับสิ่งเร้าต่าง ๆ

1.3.2 วิธีการประเมินทางอ้อม ที่นิยมใช้กันมากที่สุด มีอยู่ 3 วิธีดังนี้

1) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการประเมินที่มีความสำคัญมากต่อการประเมิน และวิเคราะห์พฤติกรรมเพราะจะทำให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำไปกำหนดพฤติกรรมเป้าหมายเพื่อกำหนดขอบเขตในการรวบรวมข้อมูล และเป็นแนวทางการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมต่อไป

2) การรวบรวมข้อมูลจากบุคคลอื่น นอกจากใช้การสัมภาษณ์แล้วยังประเมินจากลักษณะอื่น ๆ เช่นการใช้แบบตรวจสอบพฤติกรรม มาตรฐานประมาณค่า และสังคมมิติ

3) การรายงานตนเอง ส่วนใหญ่มักจะใช้การทดสอบทางจิตวิทยาแบบสอบถาม การรายงานตนเองมักไม่ได้รับการยอมรับในกลุ่มนักปรับพฤติกรรม เนื่องจากมีปัญหาเรื่องความเที่ยงตรง และความแม่นยำของเครื่องมือที่ใช้ในการรายงานตนเอง เครื่องมือที่ใช้รายงานตนเองจึงถูกพัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับความต้องการของนักปรับพฤติกรรมโดยเน้นที่พฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจง และสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมนั้น ๆ โดยตรง

2. สารกำจัดศัตรูพืช

2.1 ความหมายของสารกำจัดศัตรูพืช

กรมวิชาการเกษตรได้ให้นิยามความหมายของสารกำจัดศัตรูพืช หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “สารเคมีอันตราย” หมายถึง สารเคมีที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้น หรือได้จากธรรมชาติมีประสิทธิภาพในการป้องกันควบคุมทำลายศัตรูพืช เช่น โรคแมลง และวัชพืช

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารกำจัดศัตรูพืช

จากรายงานการนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืชจำนวนมาก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี สารที่มีการนำเข้าสูงสุด คือสารกำจัดวัชพืช และอันดับที่ 2 คือสารกำจัดแมลงดังตารางแสดงปริมาณการนำเข้าวัตถุดิบตรายทางการเกษตร ระหว่างปี พ.ศ. 2541 – พ.ศ. 2545 จำแนกตามกลุ่ม (พันธุญณี ไชยแก้ว, 2551) ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่าสารดังกล่าวต้องถูกใช้ไปในภาคเกษตรกรรมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตของเกษตรกร การใช้สารเหล่านี้มีเพียงก่อให้เกิดประโยชน์ในแง่เพิ่มผลผลิตผลิตเท่านั้น แต่ยังคงก่อปัญหาการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในพืชผักผลไม้ ตลอดจนสินค้าการเกษตรอื่น ๆ รวมทั้งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค และผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชด้วยซึ่งกลายเป็นอีกหนึ่งปัญหาทางการสาธารณสุขที่สำคัญ

ตารางที่ 1 : แสดงปริมาณการนำเข้าวัตถุดิบตรายทางการเกษตร ระหว่างปี พ.ศ. 2541 – 2545 จำแนกตามกลุ่ม

กลุ่มสารเคมี	ปริมาณการนำเข้า (กิโลกรัม)				
	2541	2542	2543	2544	2545
1.สารกำจัดแมลง	12,823,306	16,219,057	12,532,982	16,673,615	16,356,671
2.สารชีวอินทรีย์กำจัดแมลง	78,337	ไม่มีข้อมูล	7,392,711	79,962	68,440
3.สารป้องกันกำจัดโรคพืช	3,683,336	4,652,911	29,714,804	7,824,913	8,891,945
4.สารกำจัดวัชพืช	15,108,080	15,335,407	44,990	32,422,569	36,596,148

5.สารกำจัดไร	235,737	157,142	274,473	296,287	339,903
6.สารกำจัดหนู	224,160	206,000	141,680	199,700	131,430
7.สารควบคุมการเจริญ พืช	587,218	831,883	1,162,165	11,460,108	1,417,186
8.สารกำจัดหอย และทาก	46,339	134,548	226,442	156,141	187,020
9.สารรวมควันพิษ	190,852	285,809	569,602	784,085	1,089,675
10.สารกำจัดไส้เดือนฝอย	255	2,000	21,040	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
11.สารอื่นๆ	ไม่มีข้อมูล	745,207	657,894	644,070	231,840
รวม	32,977,620	38,569,964	52,738,783	60,541,450	65,310,259

(ที่มา : ฝ่ายทะเบียน และการอนุญาตวัตถุมีพิษ กองวัตถุมีพิษทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร)

2.3 การแบ่งประเภทของสารกำจัดศัตรูพืช

กลุ่มสารกำจัดศัตรูพืชสามารถแบ่งตามการใช้งานได้เป็น 4 กลุ่มหลักๆ (พันธุญานีไชยแก้ว,2551) ได้แก่

2.3.1 สารกำจัดแมลง (Insecticide) ได้แก่

- 1) กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate insecticides)
- 2) กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate insecticides)
- 3) กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine insecticides)
- 4) กลุ่มสารสังเคราะห์ เช่น สารสังเคราะห์ลอกเลียนแบบสารเคมีที่ได้จากพืชธรรมชาติ เช่น สารฆ่าแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์ (Synthetic pyrethroid insecticides)

คณะสาธารณสุขศาสตร์

2.3.2 สารกำจัดวัชพืช (Herbicide) ได้แก่สารเคมีที่ใช้ทำลายวัชพืชซึ่งแย่งน้ำ อาหาร และแสงสว่าง จากพืชเพาะปลูก

2.3.3 สารกำจัดเชื้อรา (Fungicide) ได้แก่สารเคมีที่ใช้ป้องกัน และกำจัดโรค พืชต่าง ๆ ที่เกิดจากเชื้อรา

2.3.4 สารกำจัดหนูหรือสัตว์ฟันแทะอื่น ๆ (Rodenticides) กลุ่มสาร กำจัดศัตรูพืชที่มีการนำเข้ามา และนิยมใช้กันมากในการเกษตร มีดังนี้ (ปัตพงษ์ เกศสมบุญ, 2546 : 6)

2.4 สารกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญ และเกษตรกรนิยมใช้

2.4.1 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต เป็นกลุ่มของสารเคมีกำจัดแมลงที่นำเข้ามาปริมาณ สูงสุด ร้อยละ 58 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด ในปี พ.ศ. 2538 มีการนำเข้า 36 ชนิดที่ใช้กัน มากที่สุดในปัจจุบันได้แก่ เมทิลดิวราธาออน ไดเมทโรเอท โมโนโตฟอส และมาลาธาออน (ฝ่ายทะเบียน และการอนุญาตวัตถุมีพิษ กองวัตถุมีพิษทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร) และเป็นสารฆ่าแมลงกลุ่มใหญ่ซึ่งมีจำนวนชนิดของสารออกฤทธิ์มากที่สุด

ออร์แกโนฟอสเฟตเป็นสารอินทรีย์เคมีที่ได้จากการสังเคราะห์มีสารประกอบชนิดนี้ มากกว่า 100,000 ชนิด ที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นเพื่อศึกษาความเป็นพิษต่อแมลง และมีปริมาณ มากกว่า 100 ชนิด ที่ได้มีการผลิตขายในเชิงการค้าถูกนำมาใช้ทดแทนสารออร์แกโนคลอรีน เนื่องจากการมีประสิทธิภาพสูงต่อแมลงที่สร้างความต้านทานต่อสารออร์แกโนคลอรีน สามารถย่อยสลายในสิ่งมีชีวิต และมีการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า ออกฤทธิ์ทั้งถูกตัวตาย และดูดซึมกับแมลงศัตรูพืชส่วนมากออกฤทธิ์ในช่วงสั้น ๆ ไม่ตกค้างนานในพืช และ สภาพแวดล้อมทั่วไปแต่มีฤทธิ์เป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมโดยการไปยับยั้ง เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) เมื่อมีการรับสารเข้าสู่ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลง (biotransformation) และถูกขับถ่ายออกจากร่างกายได้เพียงเล็กน้อย (Baron, 1991 อ้างใน วิภา ตั้งนิพนธ์, 2541) แต่เนื่องจากสารนี้มีพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรไม่มากนักจึงมี การนำเข้ามาใช้กันอย่างแพร่หลาย จัดแบ่งกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเพื่อลักษณะการใช้ในทาง ปฏิบัติ แบ่งได้ 4 กลุ่มย่อย ดังนี้

กลุ่มย่อยที่ 1 : เป็นสารที่มีพิษฆ่าแมลงโดยการสัมผัส และมีความคงทนต่ำ สารในกลุ่มนี้มีสมบัติละลายน้ำได้น้อย และสลายตัวได้ง่ายโดยปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส ตัวอย่างสาร ได้แก่ mevinphos และtetrachlorvinphos สารฆ่าแมลงmevinphos หรือในชื่อการค้าที่รู้จักกันดีว่า ฟอส-ดริน (Phosdrin) เป็นชนิดที่ยังมีการใช้แพร่หลายในประเทศไทย ถึงแม้ว่าจะมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นสูง ทั้งนี้เนื่องจากการออกฤทธิ์ฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็ว และมีราคาถูก

กลุ่มย่อยที่ 2 : เป็นกลุ่มย่อยออร์กาโนฟอสฟอรัสซึ่งเป็นพิษโดยการสัมผัส เช่นเดียวกัน แต่สามารถซึมผ่านเข้าไปในพืชได้บ้างเล็กน้อย ทำให้ออกฤทธิ์ฆ่าแมลงได้นานขึ้น ตัวอย่าง เช่น malathion, parathion, methyl parathion, diazinon และfenitrothion สารในกลุ่มนี้มีความคงทนปานกลาง เมื่อใช้ฉีดพ่นบนพืชจะซึมผ่านเข้าไปในพืชบริเวณนั้น ๆ ได้ แต่ไม่มีการเคลื่อนย้ายภายในต้นพืช สารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นแตกต่างกัน malathion มีความเป็นพิษต่ำ และใช้ได้ดีในการป้องกันการทำลายแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง ตลอดจนตัวงักแก๊งขนาดเล็กซึ่งเป็นศัตรูของผลิตผลในโรงเก็บ methyl- parathion และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง parathion (หรือ ethyl parathion) เป็นสารที่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นสูงกว่า malathion มาก การที่ malathion มีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำเนื่องจากสารชนิดนี้มีการเสื่อมพิษได้รวดเร็ว โดยปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส ซึ่งมีเอ็นไซม์คาร์บอกซิลเอสเตอเรส (carboxylesterase) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเอ็นไซม์ชนิดนี้ทำงานได้ดีในสัตว์เลือดอุ่น ในทางตรงข้ามในกรณีของแมลงเมื่อ malathion เข้าสู่ลำตัวแมลงจะมีการเปลี่ยนแปลงรูป โดยปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยระบบเอนไซม์ออกซิจีเนส (mono-oxygenase system) ได้สารมาลาออกซอน (malaoxon) ซึ่งมีพิษสูงกว่า malathion มาก

กลุ่มย่อยที่ 3 : เป็นกลุ่มย่อยของออร์กาโนฟอสฟอรัส ซึ่งมีสมบัติเป็นสารฆ่าแมลงประเภทเคลื่อนย้ายได้ (systemic insecticide) สารในกลุ่มนี้ละลายได้ในไขมัน (lipid) และละลายน้ำได้ดีด้วย สามารถซึมผ่านชั้นไขที่ผิวใบพืช และเยื่อลิโปโปรตีน (lipoprotein) ได้ และสามารถผ่านเข้าไปในไซเลม (xylem) และโฟลเอ็ม (phloem) มีการลำเลียงเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่าง ๆ ของต้นพืช กล่าวคือ แม้ต้นพืชจะได้รับสารเป็นเพียงบางส่วน สารนั้นก็มีการเคลื่อนย้ายไปยังส่วนที่ไม่ได้รับสาร และออกฤทธิ์เป็นพิษต่อแมลงซึ่งกัดกินหรือดูดกินพืชในส่วนนั้น ๆ ได้ ตัวอย่างสารกลุ่มย่อยนี้ ได้แก่ phorate, dimethoate และ monocrotophos ข้อดีของสารเหล่านี้ก็คือ ไม่ถูกชะล้างจากพืชโดยน้ำหรือน้ำฝน และสามารถป้องกันการทำลายของแมลงให้ทุกส่วนของพืชแม้จะไม่ได้รับสารโดยตรง

กลุ่มย่อยที่ 4 : เป็นกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสที่มีพิษทางการหายใจ ตัวอย่างของสารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้คือ dichlorvos เป็นสารเคมีที่มีค่าความดันไอค่อนข้างสูง จึงมีการระเหยเป็นไอได้ในสภาพอุณหภูมิปกติ และไอรະเหยมีพิษฆ่าแมลงได้ด้วย dichlorvos ใช้ได้ดีในการกำจัดแมลงวัน เป็นสารที่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นสูง แต่เสื่อมสลายเร็วมาก (ประมาณ 1-3 วัน) ภายหลังจากใช้ (นางสาวฤชอร วงศ์ภิรมย์ และนางสาวนที ชาวนา กลุ่มโรคติดต่อ นำโดยแมลงสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดชลบุรี)

2.4.2 กลุ่มคาร์บาเมต ส่วนใหญ่จัดว่ามีพิษค่อนข้างสูงเป็นกลุ่มที่มีปริมาณการนำเข้ารองจากกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต มีการนำเข้ามาใช้ 13 ชนิด สารในกลุ่มนี้ได้แก่ คาร์โบฟูราธอน คาร์บาริน เม็ทโทมิล และปีพีเอ็มซี เป็นต้น (ฝ่ายทะเบียน และการอนุญาต วัตตุมีพิษ กองวัตตุมีพิษทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร)

คาร์บาเมต เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต คือออกฤทธิ์โดยการไปยับยั้งเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเช่นเดียวกัน รวมทั้งจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นสารในรูปอื่นได้ (biotransformation) และถูกขับถ่ายออกจากร่างกายรวมถึงสัตว์อย่างรวดเร็วโดยทางปัสสาวะ บางชนิดมีพิษเฉียบพลันสูง แต่สลายตัวได้ง่ายในสิ่งแวดล้อมทั่วไป (วิภา ตั้งนิพนธ์, 2541 ; Baron, 1991) สารที่ใช้อยู่ในปัจจุบันแม้มีไม่มากนัก แต่ก็มีความสำคัญในการใช้กำจัดแมลงได้ดี สารนี้มีพิษร้ายแรงในการยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ในระบบประสาทได้มีการสังเคราะห์สารซึ่งมีโครงสร้างคล้ายไพโรสติกมีขึ้นเป็นครั้งแรกเพื่อใช้เป็นสารฆ่าแมลง ได้แก่ isolan, pyrolan และ dimetilan สารเหล่านี้มีสมบัติละลายน้ำได้ดี สามารถซึมเข้าทางราก และเคลื่อนย้ายไปทั่วลำต้นพืชได้จึงใช้กำจัดแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยอ่อนได้ดี แต่มีข้อเสีย คือมีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นสูง จึงไม่นิยมใช้ สารฆ่าแมลงในกลุ่มคาร์บาเมตมีประมาณ 20 ชนิด จัดแบ่งได้ 3 กลุ่มย่อย ได้แก่

กลุ่มย่อยที่ 1 : อารีลเมททิลคาร์บาเมต (Ary; methylcarbamate)

เป็นเอสเตอรัของ ฟีนอล (phenol) ตัวอย่างสารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้ ได้แก่ carbaryl, propoxur และ methiocarb ส่วนของ carbaryl เป็นสารฆ่าแมลงที่รู้จักกันทั่วไป เนื่องจากใช้กำจัดแมลงได้มากชนิดในลักษณะสัมผัสตาย เป็นสารฆ่าแมลงที่มีการใช้อย่างแพร่หลายมากกว่า 30 ปี มีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำ เนื่องจากมีเมทาบอไลซึมในสัตว์อย่างรวดเร็ว propoxur เป็นสารชนิดที่มีพิษสูงต่อแมลงในอันดับ Diptera โดยเฉพาะแมลงวัน และยุง

กลุ่มย่อยที่ 2 : เฮเทอโรไซคลิกโมโนเมทิล และไดเมทิลคาร์บาเมต (Heterocyclic monomethyl และ dimethylcarbamate) ตัวอย่างสารในกลุ่มย่อยนี้ ได้แก่ carbofuran, carbosulfan และ pirimicarb ส่วน carbofuran เป็นสารฆ่าแมลงประเภทคลื่อนย้ายได้ ซึ่งมีการดูดซึมผ่านเข้าทางราก และลำเลียงจากรากไปได้ทั่วลำต้น มีพิษทั้งในลักษณะสัมผัส ตายและกินตาย และมีพิษฆ่าไส้เดือนฝอยได้ ข้อเสียคือ มีพิษต่อปลาสูง และมีพิษเฉียบพลันต่อสัตว์เลือดอุ่นโดยเข้าทางปากสูงมาก (สูงกว่า carbaryl ประมาณ 50 เท่า) จึงต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง และใช้เฉพาะวิธีใส่ในดินหรือใช้คลุกเมล็ดพืชก่อนปลูกเท่านั้น carbosulfan เป็นอนุพันธ์ของ carbofuran มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำกว่า carbofuran แต่ก็ยังจัดอยู่ในระดับมีพิษร้ายแรงเช่นกัน การใช้จึงต้องระมัดระวัง

กลุ่มย่อยที่ 3 : เอ็น-เมทิลคาร์บาเมต ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของออกซิม (N-methylcarbamate derivative of oxime) สารในกลุ่มนี้ที่สำคัญมี 3 ชนิด คือ aldicarb, methomyl และ oxamyl (นางสาวอุษอร วงศ์ภิรมย์ และนางสาวนที ชาวนา กลุ่มโรคติดต่อ นำโดยแมลงสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดชลบุรี)

2.4.3 **กลุ่มออร์กาโนคลอรีน** เป็นกลุ่มที่ถูกนำเข้ามาใช้ในระยะแรก ๆ ปัจจุบันสารเคมีกลุ่มนี้ได้ถูกห้ามนำมาใช้ทางการเกษตรอันเนื่องจากการสลายตัวช้า ตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้ยาวนาน สามารถสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ได้ดี และนอกจากนั้นบางชนิดยังเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคมะเร็ง (ฝ่ายทะเบียน และการอนุญาตวัตถุที่มีพิษ กองวัตถุที่มีพิษทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร)

กลุ่มย่อยที่ 1 : DDT และสารคล้าย DDT (DDT and DDT analogues) DDT เป็นสารฆ่าแมลงที่มีการใช้แพร่หลายทั่วโลกในช่วงระยะกว่า 20 ปี ได้รับการยกย่องว่าเป็นสารฆ่าแมลงสมบูรณ์แบบ เพราะเหตุผลหลายประการ คือ มีพิษต่อแมลงมากชนิด มีความคงทน ออกฤทธิ์อยู่ได้นาน มีพิษเฉียบพลันต่อคน และสัตว์เลือดอุ่นค่อนข้างต่ำ (จัดอยู่ในระดับพิษปานกลาง) และราคาถูกเพราะต้นทุนการผลิตต่ำ เนื่องจากปัญหามลภาวะในสิ่งแวดล้อม และการสร้างความต้านทานโดยแมลงศัตรู ได้มีการประกาศห้ามใช้ DDT ในประเทศที่พัฒนาแล้วหลายประเทศรวมทั้งสหรัฐอเมริกาซึ่งประกาศห้ามใช้ภายในประเทศ แต่ยังมีผลิตเพื่อส่งขายประเทศกำลังพัฒนาเพื่อใช้ในการควบคุมโรคมาลาเรีย และแมลงเบียนภายนอก เช่น หมัด และเหา ในประเทศไทยก็มีการห้ามใช้ DDT ในการเกษตร

กลุ่มย่อยที่ 2 : เฮกซาคลอโรไซโคลเฮกเซน (Hexachlorocyclohexane) สารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้มีชนิดเดียว คือ BHC (benzenehexachloride) BHC มีระดับความเป็นพิษต่อแมลงแตกต่างกัน แกมมาไอโซเมอร์ (gamma isomer) มีความเป็นพิษสูงสุดจึงมีการผลิตแยกเฉพาะแกมมาไอโซเมอร์อย่างเดียว มีชื่อสามัญว่า "lindane" มีสมบัติละลายน้ำได้ดีกว่า DDT ประมาณ 100 เท่า และเนื่องจากมีค่าความดันไอสูงระเหยเป็นไอได้ง่ายจึงมีความเป็นพิษทางการหายใจด้วย BHC ใช้ได้กับแมลงประเภทปากกัดกิน เช่น หนอนผีเสื้อ และประเภทปากดูดกิน เช่น เพลี้ยและมวน BHC มีพิษสูงต่อปลวก ผึ้ง และศัตรูธรรมชาติ

กลุ่มย่อยที่ 3 : ไซโคลไดอีน (Cyclodiene) เป็นสารเคมีกลุ่มไดอีน (diene) สังเคราะห์ขึ้นตามหลักการของปฏิกิริยาดีลส์-อัลเดอร์ (Diels-Alder reaction) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาการสังเคราะห์สารเคมีวงแหวนที่มีคาร์บอน 6 คาร์บอนประกอบเป็นวงแหวนจากไฮโดรคาร์บอนที่ไม่อิ่มตัวแบบไซเปิด ซึ่งในกรณีนี้คือ เฮกซาคลอโรไซโคลเพนทาไดอีน (hexachlorocyclopentadiene) ตัวอย่างสารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้ได้แก่ chlordane และ aldrin chlordane เป็นสารกลุ่มไซโคลไดอีนชนิดแรกที่ผลิตออกขาย ออกฤทธิ์ฆ่าแมลงได้โดยการสัมผัส การกิน และการหายใจ จึงใช้กำจัดแมลงได้มากชนิด แต่มีข้อจำกัดเนื่องจากมีพิษต่อพืช ปัจจุบันใช้เฉพาะการกำจัดแมลงที่อยู่ในดิน เช่น มด และปลวก

aldrin, dieldrin และ endrin เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่มไซโคลไดอีนที่มีฤทธิ์ตกค้างนาน และมีพิษสูงโดยการสัมผัส เมื่อ aldrin เข้าสู่พืชและสัตว์ รวมทั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโดยจุลินทรีย์ในดิน จะได้เมตาบอลิต์ในรูปอีพอกไซด์ (epoxide) ซึ่งก็คือ dieldrin และจะมีความคงทนอยู่ในดินได้นานหลายปี ในการทดสอบพิษเรื้อรังกับหนูทดลอง พบว่า aldrin และ dieldrin แสดงพิษในการก่อมะเร็ง แม้จะยังไม่มีข้อสรุปในการเกิดกับคนก็ตาม หลายประเทศรวมทั้งสหรัฐอเมริกาจึงห้ามใช้ในการเกษตรมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517 ในประเทศไทยได้มีการประกาศห้ามใช้ในการเกษตรเช่นกัน แต่ยังใช้ได้ในการป้องกันกำจัดปลวกตามอาคารบ้านเรือน ส่วน endrin นั้นไอโซเมอร์ของ dieldrin เป็นสารที่มีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นสูง ปัจจุบันจึงเลิกใช้ endosulfan เป็นสารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงได้มากชนิด เช่นเดียวกับ aldrin แต่มีความคงทนปานกลาง (ประมาณ 2-3 สัปดาห์) จึงใช้ฉีดพ่นบนพืชได้ แต่ถ้าใส่ในดินจะเปลี่ยนรูปเป็นเอนโดซัลเฟต (endosulfan sulfate) ซึ่งจะมีความคงทนมาก endosulfan มีพิษสูงต่อปลวกมีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นในระดับปานกลาง และมีพิษในการฆ่าไรด้วย แต่มีพิษต่ำต่อผึ้งและแมลงที่มีประโยชน์ และไม่สะสมในไขมันในร่างกาย จึงเป็นสารออร์กาโนคลอรีนชนิดเดียวที่ยังไม่ถูกห้ามใช้ในสหรัฐอเมริกา นอกจากนั้นยังมีผลในการเสริมพิษของสารฆ่าแมลงในกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสอีกด้วย มีสารในกลุ่มออร์กาโนคลอรีนอีกชนิดหนึ่ง

ชื่อสามัญของสารผสมนี้คือ toxaphene เป็นสารฆ่าแมลงที่มีสมบัติทางชีววิทยาคลายคลึง lindane ไม่มีการสะสมในไขมัน ไม่มีพิษต่อพืชยกเว้นพืชตระกูลแตง อย่างไรก็ตามปัจจุบัน toxaphene ถูกห้ามใช้ในหลายประเทศ รวมทั้งประเทศไทยด้วย เนื่องจากพบว่าทำให้เกิดมะเร็งในสัตว์ทดลอง (นางสาวอุซุอร วงศ์ภิรมย์ และนางสาวนที ขาวนา กลุ่มโรคติดต่อฯ โดยแมลงสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดชลบุรี)

2.4.4 กลุ่มไพรีทรอยด์ กลุ่มนี้มีปริมาณการนำเข้าประมาณ ร้อยละ 5 ของปริมาณการนำเข้ารวม ในปี พ.ศ.3538 มีการนำเข้า 11 ชนิด เป็นกลุ่มของสารกำจัดแมลงที่มีพิษค่อนข้างต่ำแต่ออกฤทธิ์เร็วเห็นผลทันตา จึงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่เนื่องจากมีการสลายตัวเร็ว จึงต้องใช้บ่อยและราคาค่อนข้างสูง ในระยะหลัง ๆ พบว่าสารเคมีในกลุ่มนี้บางครั้งใช้ไม่ค่อยได้ผล เป็นเพราะแมลงส่วนใหญ่เริ่มสร้างความต้านทานต่อสารเคมีในกลุ่มนี้ๆ ได้แก่ ไชเปอร์เมทริน เฟนวาเลอเรท และเดลต้าเมทริน เป็นต้น (ฝ่ายทะเบียน และการอนุญาต วัตถุประสงค์ กองวัตถุประสงค์ทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร) เป็นกลุ่มของสารฆ่าแมลงซึ่งได้จากการสังเคราะห์เลียนแบบโครงสร้างพื้นฐานของสารไพรีทริน ซึ่งสกัดจากดอกไพรีทรัม สารคล้ายสารไพรีทริน ซึ่งมีคุณสมบัติในการฆ่าแมลง

ไพรีทรินประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ 6 ชนิด ซึ่งมีอยู่ในปริมาณเล็กน้อยแตกต่างกัน เรียงลำดับดังนี้ ไพรีทริน I (pyrethrin I), ไพรีทริน II (pyrethrin II), ซิเนริน II (cinerin II), ซิเนริน I (cinerin I), จาสโมลิน I (jasmolin I) และ จาสโมลิน II (jasmolin II) ทุกชนิดเป็นเอสเทอร์ซึ่งได้จากการคาร์บอกซิลิก (carboxylic acid) 2 ชนิด และแอลกอฮอล์ 3 ชนิด (นางสาวอุซุอร วงศ์ภิรมย์ และนางสาวนที ขาวนา กลุ่มโรคติดต่อฯ โดยแมลงสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดชลบุรี)

2.4.5 กลุ่มเชื้อแบคทีเรีย กลุ่มนี้ไม่ใช่สารเคมี แต่มีรูปแบบการใช้ และมีความสำคัญในการกำจัดแมลงในปัจจุบันที่ใช้กันอยู่ยังได้ผลไม่ค่อยดีนัก และออกฤทธิ์ช้าเมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มอื่น ๆ ที่จำหน่ายเป็นชื่อการค้า เช่น ทูริซัด อารีโกน่า และแบคโตสปีน เป็นต้น

2.4.6 กลุ่มสารรมควัน เป็นกลุ่มสารเคมีกำจัดแมลง การใช้ค่อนข้างมีอันตรายสูงสามารถระเหยเป็นไอได้ในอุณหภูมิปกติ โดยทั่วไปไม่สามารถนำมาใช้ในการพ่นตามปกติ

แต่ต้องใช้ในบริเวณจำกัดที่มีการถ่ายเทของอากาศดี เช่น บริเวณโรงเก็บ หรือแผ่นพลาสติกคลุมได้อย่างมิดชิด สารเคมีประเภทนี้ ได้แก่ เมทิลโบรไมด์ และอลูมิเนียมฟอสไฟด์ เป็นต้น

2.4.7 กลุ่มสารยับยั้งการลอกคราบ เป็นกลุ่มของสารเคมีที่ทำลายแมลงโดยการยับยั้งการลอกคราบของแมลงได้ตามปกติ และแมลงจะตายในขณะลอกคราบ เนื่องจากแมลงไม่สามารถสร้างผนังลำตัวได้ตามปกติ สารเคมีในกลุ่มนี้ ได้แก่ บูโพรเฟซิน ไดฟลูเบนซูรอน และคลอฟลูอะซูรอน เป็นต้น

2.5 หลักการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง

เนื่องจากปัจจุบันมีการใช้สารกำจัดแมลงอย่างผิด ๆ กันมาก ก่อให้เกิดปัญหาแมลงดื้อยาต่อสารเคมี ทำให้เกษตรกรต้องเสียเงินจำนวนมากในการสั่งซื้อสารเคมี เพื่อใช้ฆ่าแมลงให้ตาย ทั้งๆที่เมื่อก่อนนี้ใช้เพียงปริมาณเล็กน้อยแมลงก็ตายแล้ว ดังนั้นเราจึงต้องใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย (กระทรวงสาธารณสุข,ม.ป.ป.:23-24)

2.5.1 ใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่ถูกต้องกับชนิดของแมลง ก่อนที่จะใช้สารเคมีควรทราบว่าแมลงที่เป็นศัตรูพืชนั้นเป็นชนิดใด ต้องปรึกษาเจ้าหน้าที่เกษตร เมื่อทราบชนิดของแมลงแล้วจะได้คัดเลือกสารเคมีให้ถูกต้องกับชนิดของแมลงนั้นต่อไป เพราะการพ่นสารเคมีที่ไม่เหมาะสมกับแมลงนั้น นอกจากเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายแล้วยังไม่เป็นการกำจัดศัตรูพืชอีกด้วย เนื่องจากสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติบางอย่างที่จำเพาะในการฆ่าแมลงแตกต่างกันไป

2.5.2 ใช้ให้ถูกขนาดและถูกวิธี ปัจจุบันได้มีการผลิตสารเคมีกำจัดแมลงออกมาหลายชนิดซึ่งมีสรรพคุณ และวิธีใช้แตกต่างกัน การที่จะใช้สารเคมีให้ได้ผลดีที่สุดจำเป็นต้องอ่านฉลากที่ติดมากับสารเคมีนั้นก่อนใช้เสมอ โดยมากถ้าเป็นผงจะต้องนำมาละลายน้ำหรือน้ำมันก่อนจึงจะนำไปฉีดบนผัก สารเคมีชนิดดูดซึมมักออกมาในรูปเม็ด วิธีใช้ต้องโปรยลงบนดิน สารเคมีบางชนิดถ้านำมาผสมกันจะเสริมฤทธิ์กันให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่บางชนิดนำมาผสมกันไม่ได้เพราะจะเกิดการทำลายฤทธิ์กันเองทำให้ไม่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลง นอกจากนั้นความเข้มข้นในการผสมนั้นมีความสำคัญมากเช่นกันเพราะถ้าผสมอ่อนไปจะไม่มีผลในการฆ่าแมลงและทำให้แมลงเกิดการดื้อยา รวมทั้งทำให้สิ้นเปลืองเงินในการซื้อสารเคมีเป็นจำนวนมากอีกด้วย

2.5.3 เวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่นสารกำจัดแมลง ควรจะกระทำในตอนเช้าและเย็นเพราะตอนเช้ามีน้ำค้างอยู่บนใบพืชทั่วไป ถ้าจะพ่นแค่สารเคมีชนิดผงก็จะจับบนใบพืชได้ดี การฉีดพ่นในขณะที่อากาศร้อน เช่น เวลาเที่ยงวัน มีข้อเสีย คือ สารเคมีชนิดที่ถูกดูดซึมผ่านผิวหนังได้จะเพิ่มปริมาณการดูดซึมของผิวหนังมากยิ่งขึ้น ทำให้เข้าสู่ร่างกายได้มากอาจเกิดพิษได้ นอกจากนั้นต้นพืชไม่สามารถทนต่อสารเคมีบางชนิดในขณะที่อากาศร้อนได้อาจเกิดเหี่ยวเฉาและตายได้ และขณะที่ฝนตกไม่ควรทำการฉีดพ่นสารเคมีเพราะไม่ได้ผลในการฆ่าแมลงเนื่องจากสารเคมีถูกฝนชะล้างออกหมด

2.6 การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

ในขณะที่ยังมีความจำเป็นที่จะต้องใช้สารกำจัดศัตรูพืช จึงควรใช้สารเคมีเหล่านั้นอย่างระมัดระวังที่สุด ดังนั้นการใช้สารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้ (ไพศาล รัตนเสถียร, ม.ป.ป.:104-105)

การใช้สารฆ่าแมลงเพื่อกำจัดศัตรูพืชให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ผู้ปฏิบัติควรคำนึงถึงปัจจัยเสริมการใช้สารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่

2.6.1 ชนิดของสารฆ่าแมลง

2.6.2 ชนิดของศัตรูพืช

2.6.3 ช่วงจังหวะหรือระยะเวลาใช้สารฆ่าแมลง

2.6.4 เทคนิคการใช้สารเคมี

ปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวนั้นเกษตรกรหรือผู้เกี่ยวข้องกับการใช้สารฆ่าแมลง ต้องทำความเข้าใจให้ดีถ้าละเลยไปจะมีผลให้การกำจัดศัตรูพืชไม่ได้ผลเท่าที่ควร ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับชนิดของสารฆ่าแมลง ชนิดศัตรูพืช และจังหวะหรือระยะเวลาการใช้สารฆ่าแมลง (วิศิษฐ์ วัชรเทวินทร์กุล, 2533) ได้เสนอแนวทางการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพดังนี้

ก่อนการใช้สารเคมี(การผสม)

- 1) อ่านฉลากบนขวดสารเคมี
- 2) ห้ามใช้ปากเปิดขวดสารเคมี
- 3) การผสมสารเคมี ห้ามใช้มือกวน ให้ใช้ไม้กวน
- 4) ไม่ควรทำงานตามลำพังคนเดียว ถ้าจะผสมสารเคมีที่ระดับความอันตรายสูง
- 5) ผสมสารเคมีนอกบริเวณที่ปกอาศัย หรือในที่โล่งแจ้ง อากาศถ่ายเทสะดวก
- 6) ทำความสะอาดสารเคมีที่หกเรียราดทันที ถ้าหากถูกผิวหนังต้องรีบล้างออกด้วยน้ำและสบู่ ถ้าถูกเสื้อผ้าต้องเปลี่ยนทันที แล้วนำไปซักให้สะอาด
- 7) ขณะผสมสารเคมีจะต้องไม่สูบบุหรี่ กินอาหารหรือดื่มน้ำจนกว่าจะได้ล้างทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อน

ระหว่างการใช้สารเคมี(การพ่น)

- 1) การฉีดพ่นสารเคมีต้องแต่งตัวให้มิดชิดเพื่อป้องกันมิให้ถูกละของสารเคมี
- 2) ขณะฉีดพ่นสารเคมีต้องอยู่เหนือลม และหยุดฉีดพ่นเมื่อลมแรง
- 3) ถ้าหัวฉีดอุดตันห้ามใช้ปากเป่าหรือดูดให้ใช้ลวดเล็กๆ เชี่ยสิ่งอุดตันออก
- 4) ถ้าร่างกายเปื้อนสารเคมีต้องล้างด้วยน้ำและสบู่ทันที

หลังการใช้สารเคมี

- 1) ห้ามล้างภาชนะที่บรรจุหรืออุปกรณ์เครื่องพ่นสารเคมีหรือสารกำจัดศัตรูพืช ลงในสระน้ำ บ่อ คลอง ฯลฯ ควรล้างทำความสะอาดด้วยน้ำและสบู่หรือน้ำยาทำความสะอาด
- 2) ภาชนะที่บรรจุสารเคมีหรือสารกำจัดศัตรูพืช เมื่อใช้หมดแล้วห้ามนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นควรกำจัดโดยการฝังดินหรือการเผาทิ้ง
- 3) ต้องชำระล้างให้สะอาดทุกครั้ง และเปลี่ยนเสื้อผ้าใหม่ ส่วนเสื้อผ้าที่ใช้ในการพ่นสารกำจัดศัตรูพืชต้องซักให้สะอาด
- 4) ต้องเก็บสารกำจัดศัตรูพืชไว้ในที่ปลอดภัย ห่างไกลจากมือเด็ก สัตว์เลี้ยง อาหาร และเปลวไฟ
- 5) อย่าทิ้งสารกำจัดศัตรูพืชที่เหลือใช้ในการพ่น กำจัดหรือทำลายถ้ายังมีตกค้างอยู่ แต่วิธีที่ดีที่สุด คือ ผสมสารเคมีให้พอเหมาะ และใช้หมดในคราวเดียว

6) ถ้ารู้สึกว่าจะไม่ปลอดภัยให้หยุดฉีดพ่นทันที และรีบไปพบแพทย์พร้อมกับภาชนะที่บรรจุสารกำจัดศัตรูพืชด้วย

7) ควรปิดป้ายคำเตือนในบริเวณที่ได้พ่นสารกำจัดศัตรูพืชไปแล้วเพื่อป้องกันมิให้ผู้คนผ่านเข้าไป

8) ห้ามเก็บเกี่ยวพืชผลไปกินหรือไปจำหน่าย จนกว่าจะพ้นระยะที่ระบุไว้

2.7 พิษวิทยาของสารกำจัดศัตรูพืช

2.7.1 พิษวิทยา (toxicology) เป็นศาสตร์ที่ได้มีการศึกษาถึงพิษของสารต่าง ๆ ในธรรมชาติรวมทั้งสารอินทรีย์ที่มนุษย์ได้สังเคราะห์ขึ้นมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เป็นการศึกษาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยารวมทั้งอิทธิพลของสารพิษที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษในสิ่งตรวจพบทั้งที่เป็นชีววัตถุ และไม่ใช่วัตถุ ตลอดจนการพัฒนาปรับปรุงด้านการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการป้องกัน รักษา (บุญตา กลิ่นมาลี, 2540)

สารพิษ คือ สารที่ไม่ว่าจะอยู่ในรูปสารใดใดที่เมื่อเข้าสู่ร่างกายของสิ่งมีชีวิตแล้วจะก่อเกิดการเจ็บป่วย หรืออาจเสียชีวิตได้ พิษวิทยาของสารพิษได้มีการขยายการศึกษาออกไปอย่างกว้างขวางในแขนงวิชาต่าง ๆ ดังนี้ (บุญตา กลิ่นมาลี, 2540)

1. พิษวิทยาทางสิ่งแวดล้อม
2. พิษวิทยาทางอุตสาหกรรม
3. พิษวิทยาทางคลินิก
4. นิติพิษวิทยา

2.7.2 ความเป็นพิษของสารกำจัดศัตรูพืช

องค์การอนามัยโลกได้จัดลำดับความรุนแรงของสารเคมีในรูปของการจัดค่า LD_{50} ซึ่งค่า LD_{50} นี้ หมายถึง ระดับความเป็นพิษต่อร่างกายของมนุษย์ โดยคำนวณบนพื้นฐานของการทดลองกับหนู ซึ่งจะคิดจากปริมาณของสารเคมีเป็นมิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนูเป็นกิโลกรัม ที่สามารถมีผลต่อการฆ่าหนูจำนวน 50% ของหนูทดลองทั้งหมดระดับความรุนแรงจากพิษของสารเคมีในแต่ละระดับ สามารถมองรายละเอียดในรูปของปริมาณของสารเคมี

องค์การอนามัยโลกได้จำแนกประเภทของสารเคมีตามชื่อสามัญ (Common Name) ของสารเคมีที่เข้าไปมีผลต่อร่างกายมนุษย์ ซึ่งการจำแนกโดยทั่วไปนั้นจะ

สอดคล้องกับค่า LD₅₀ ซึ่งกล่าวถึงแล้วในตอนต้น โดยแบ่งเป็น 5 ระดับความรุนแรงดังต่อไปนี้
 1a = ระดับอันตรายร้ายแรงยิ่ง 1b = ระดับอันตรายร้ายแรงมาก II = ระดับอันตรายปานกลาง III = ระดับอันตรายน้อย IV = ระดับอันตรายน้อยที่สุด (นายปริญญา ภาณุเวช, 2548)

ตารางที่ 2 : แสดงประเภทของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำแนกตามระดับความรุนแรงของพิษ

กลุ่ม	ชื่อกลุ่ม	ค่า LD50 สำหรับหนูทดลอง (มิลลิกรัม ต่อ กิโลกรัมของน้ำหนักตัว)			
		การได้รับเข้าทางปาก		การได้รับทางผิวหนัง	
		ของแข็ง*	ของเหลว*	ของแข็ง*	ของเหลว*
Ia	อันตรายมากที่สุด (Extremely Hazardous)	5 หรือ น้อยกว่า	20 หรือ น้อยกว่า	10 หรือ น้อยกว่า	40 หรือ น้อยกว่า
Ib	อันตรายสูง (Highly Hazardous)	5-50	20-200	10-100	40-400
II	อันตรายปานกลาง (Moderately Hazardous)	50-500	200-2,000	100-1,000	400-4,000
III	อันตรายน้อย (Slightly Hazardous)	มากกว่า 500	มากกว่า 2,000	มากกว่า 1,000	มากกว่า 4,000
U	สารออกฤทธิ์สำคัญ ที่ไม่มีแนวโน้มจะ แสดงพิษเฉียบพลัน เมื่อใช้ปกติ (Active ingredients unlikely to present acute hazard in normal use)	ไม่กำหนดค่า LD50			

หมายเหตุ ; ของแข็ง และของเหลว หมายถึงลักษณะทางกายภาพของสารออกฤทธิ์

โดยการระบุชนิดลักษณะสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ซึ่งระดับความเป็นพิษของสารเคมีนี้สามารถนำไปใช้ให้เกิดผลกับเกษตรกร และผู้เกี่ยวข้องในการผสม และการใช้ในการจัดทำฉลาก เจ้าของผลิตภัณฑ์สารเคมีป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชจะต้องจัดทำแถบสีแสดงระดับความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ของตนตามที่กรมวิชาการเกษตรกำหนดด้วย โดยให้แถบสีอยู่ด้านล่างของฉลาก และมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 15% ดังนี้

แถบสีแดง แทนค่า ความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ในชั้น Ia และชั้น Ib

แถบสีเหลือง แทนค่า ความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ในชั้น II

แถบสีน้ำเงิน แทนค่า ความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ในชั้น III

กรมวิชาการเกษตรได้นำระบบภาพสัญลักษณ์แสดงค่า เตือนให้ระมัดระวังในการผสม และการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของ FAO เข้ามาประกอบเพื่อให้เกษตรกรได้ระมัดระวังในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น ดังนี้

ชั้น Ia มีเครื่องหมายหัวกะโหลกกับกระดูกไขว้ พร้อมด้วยข้อความ “พิษร้ายแรงมาก” และมีภาพแสดงคำเตือนต่างๆ อยู่ในแถบสีแดง

ชั้น Ib มีเครื่องหมายหัวกะโหลกกับกระดูกไขว้ พร้อมด้วยข้อความ “พิษร้ายแรง” และมีภาพ แสดงคำเตือนต่าง ๆ อยู่ในแถบสีเหลือง

ชั้น II ให้มีเครื่องหมาย กากบาท พร้อมด้วยข้อความ “อันตราย” และมีภาพแสดงคำเตือนต่าง ๆ อยู่ในแถบสีเหลือง

ชั้น III ให้มีข้อความว่า “ระวัง” และมีภาพแสดงคำเตือนต่าง ๆ ในแถบสีน้ำเงิน

2.7.3 เกณฑ์วิเคราะห์ความเป็นพิษของสารเคมี

1) กลไกการเกิดพิษ (mechanism of toxicity) มีผลต่อเซลล์ของสิ่งมีชีวิตได้หลายทางโดยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ไม่ให้ทำงานได้ตามปกติของสารในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต หรือการเปลี่ยนแปลงด้านอื่น ๆ ของกลไกการเกิดพิษ

2) ความรุนแรงของสารพิษ (toxicity of poison) เป็นการเกิดพิษกับคนหรือสัตว์ โดยปกตินิยมเทียบน้ำหนักกับระดับการเกิดพิษ

3) ปริมาณสารพิษที่ได้รับ (dose dependency) คือ ปริมาณของสารพิษที่ได้รับมากเกินไปในครั้งเดียวที่เข้าสู่ร่างกายสิ่งมีชีวิตจนไม่สามารถทำการย่อยหรือขับออกจากร่างกายได้ ทำให้เกิดอาการผิดปกติถึงเสียชีวิตได้

4) สภาวะชีวภาพของร่างกาย (biological variable) เป็นความแตกต่างของบุคคลหรือสิ่งมีชีวิตที่ได้รับพิษนั้น ๆ ส่งผลให้ระดับความเป็นพิษที่ได้รับต่างกัน เช่น เพศ อายุ น้ำหนัก เป็นต้น

5) วิธีทางเข้าสู่ร่างกาย (route of entry and side of administration) หลัก ๆ มีอยู่ 3 ทาง (งานอาชีวอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข)

ทางการหายใจ สารกำจัดศัตรูพืชที่เข้าสู่ร่างกายทางระบบหายใจได้นั้น อาจอยู่ในรูปฝุ่นผงหรือสารละลาย ฝุ่นที่มีขนาดเล็กจะเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้มากกว่าฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ สำหรับสารกำจัดศัตรูพืช ในรูปสารละลายนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถในการระเหยเป็นไอของสารกำจัดศัตรูพืชนั้น ๆ สูงหรือไม่ ถ้าสูงจะเกิดอันตรายได้มากขึ้น เช่น สารในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตนอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความสามารถในการละลายเข้าสู่ระบบเลือดในร่างกายก็จะได้รับอันตรายสูง

ทางผิวหนัง การดูดซึมของสารกำจัดศัตรูพืชผ่านทางผิวหนังจะเกิดขึ้นได้ดีหรือไม่ขึ้นกับหลายปัจจัย คือ

- สภาพทางผิวหนัง ถ้าผิวหนังเกิดการฉีกขาด หรือมีบาดแผลอยู่จะมีการดูดซึมสารได้ดีกว่าผิวหนังปกติ

- ความสามารถในการละลายซึมผ่านผิวหนังของสารกำจัดศัตรูพืช ถ้าสารกำจัดศัตรูพืชละลายได้ดีในไขมันจะถูกดูดซึมได้ดี เช่น สารกำจัดศัตรูพืช ในกลุ่มคลอรีเนเตดไฮโดรคาร์บอน

- ฝุ่นของสารกำจัดศัตรูพืช ถ้าขนาดเล็ก จะถูกซึมได้ดีเหมือนในรูปสารละลาย ส่วนสารกำจัดศัตรูพืชที่มีขนาดใหญ่จะไม่ถูกดูดซึมผ่านผิวหนังเลย

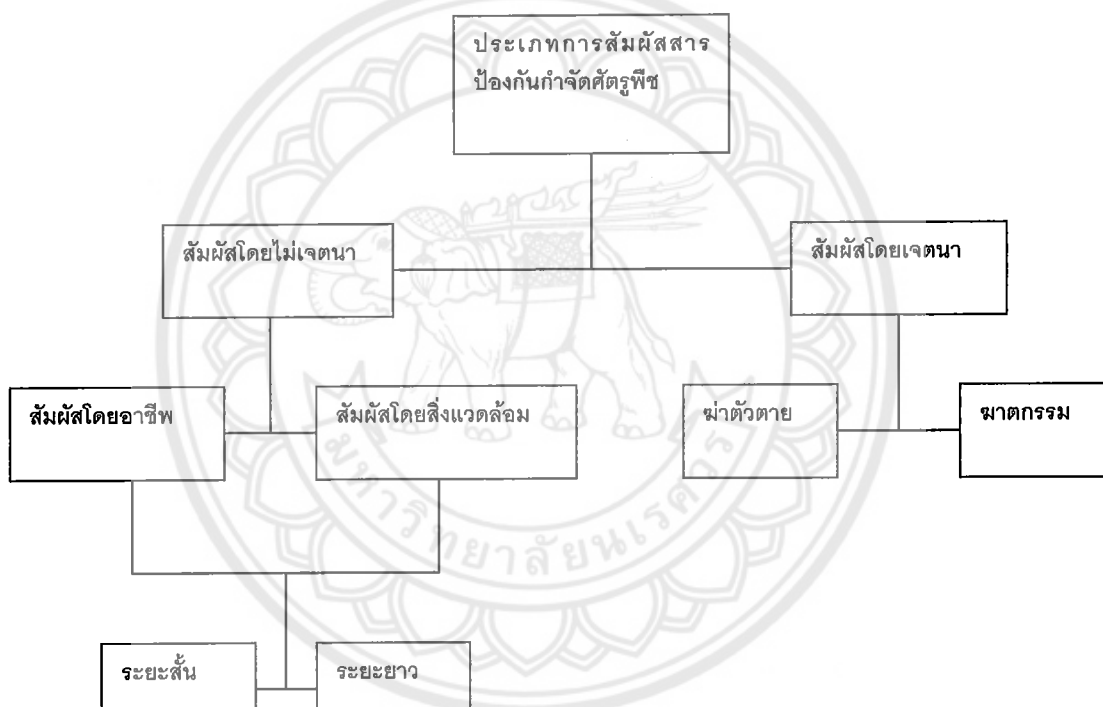
- อุณหภูมิ สารในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต จะถูกดูดซึมผ่านผิวหนังได้ดีมาก ขณะที่อากาศร้อนจัดเกษตรกรจึงไม่ควรถอดเสื้อผ้าขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงในเวลาเที่ยง หรือเวลาแดดจัด โดยเด็ดขาด

ทางปาก สารกำจัดศัตรูพืชที่จะเข้าสู่ระบบทางเดินอาหารได้นั้นอาจเกิดจากอุบัติเหตุ สารกำจัดศัตรูพืชกระเด็นเข้าปากในขณะที่ผสม หรือจากการสูบบุหรี่หรือรับประทานอาหารโดยไม่ล้างมือก่อน หรือใช้มือเปื้อนสารกำจัดศัตรูพืชเช็ดริมฝีปาก หรือเนื่องจากการกลืนสารกำจัดศัตรูพืช ที่เราหายใจเข้าทางระบบทางเดินหายใจ หรือเกิดจากการงั๊กกินสารพิษเพื่อฆ่าตัวตาย สารกำจัดศัตรูพืชที่เข้าสู่ร่างกายทางระบบทางเดินอาหารนี้จะถูกดูดซึมผ่านผนังกระเพาะอาหาร และลำไส้เข้าสู่กระแสโลหิต ถ้าสารกำจัดศัตรูพืชนั้นมีความสามารถในการ

แตกตัวได้ดีก็จะละลายไขมันได้น้อยลง เช่น พาราควอท จึงถูกดูดซึมได้ไม่ดีแต่ถ้าสารนั้นไม่สามารถแตกตัวได้ดีก็จะถูกดูดซึมได้ดีเพราะสารกำจัดศัตรูพืชนั้นสามารถละลายได้ดีในไขมัน

2.7.4 การสัมผัสและผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดขึ้น

การสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช ประชาชนทั่วไปมีการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในวิถีทาง และปริมาณที่แตกต่างกัน สำหรับประเภทของการสัมผัสสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ดังนี้ คือ การสัมผัสโดยเจตนา และการสัมผัสโดยไม่เจตนา (WHO, 1990 อ้างใน นายปริญญา ภาณุเวช ,2548) ซึ่งแสดงโดยแผนภาพ ดังนี้



แผนภาพที่ 1 : ประเภทการสัมผัสกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของมนุษย์ (WHO, 1990 อ้างใน นายปริญญา ภาณุเวช ,2548)

จากแผนภาพที่1 สามารถอธิบายได้ว่าประเภทของการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ การสัมผัสโดยเจตนา ซึ่งแบ่งเป็นกรณีการดื่มหรือรับประทานสารพิษเข้าไปเพื่อการฆ่าตัวตายหรือการฆาตกรรม การสัมผัสในประเภทนี้จะมีปริมาณการสัมผัสสูงเมื่อเทียบกับการสัมผัสโดยไม่เจตนา ซึ่งเกิดจากการสัมผัสโดยอาชีพ เช่น เกษตรกรผู้ใช้สารเคมี พนักงานโรงงานผลิตสารกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น และการสัมผัสโดยสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นผลมาจากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในอาหาร หรือปนเปื้อนในน้ำ

และดิน การสัมผัสโดยไม่เจตนาไปยังแบ่งออกเป็น การสัมผัสในระยะยาว และการสัมผัสในระยะสั้นอีกด้วย

จากแนวคิดของ Davies et al. (1980) และ Davies (1984) อ้างในหนังสือ Public Health Impact of Pesticides Used in Agriculture (WHO, 1990 อ้างใน นายปริญญา ภาณุเวช ,2548) ได้อธิบายประเภทของการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช และขนาดประชากรโดยประมาณที่มีความเสี่ยงในแต่ละประเภทโดยใช้แผนภาพสามเหลี่ยมที่เป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด และใช้ความกว้างของสามเหลี่ยมเป็นขนาดประชากร ซึ่งพบว่าประชากรส่วนใหญ่มีการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในระดับต่ำ และเป็นเวลานาน (ระยะยาว) ในขณะที่ขนาดประชากรที่เล็กกว่ามีการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในระดับสูง และเป็นเวลานาน และขนาดประชากรที่เล็กที่สุด คือ การสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในระดับสูงมากในระยะสั้นหรือครั้งเดียว โดยลักษณะการสัมผัสสามารถอธิบาย และแสดงเป็นแผนภาพที่ 2 ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 2 : แสดงกลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช

หมายเหตุ ปรับปรุงจาก Davies et al. (1980) และ Davies (1984) อ้างในหนังสือ Public Health Impact of Pesticides Used in Agriculture (WHO, 1990 อ้างใน นายปริญญา ภาณุเวช ,2548)

การสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในระดับต่ำ และเป็นเวลานาน (ระยะยาว) ส่วนใหญ่มักเกิดจากสาเหตุของการรับประทานอาหาร หรือผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่มีสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างอยู่ ตลอดจนการหายใจเอาสารกำจัดศัตรูพืชที่เกาะติดอยู่กับฝุ่นละอองเข้าไป และการสัมผัสทางผิวหนังจากการใช้น้ำหรือสัมผัสกับดินที่มีการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืช (Klaassen et al., 1996 อ้างใน นายปริญญา ภาณุเวช ,2548)

การสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในระดับสูง และเป็นเวลานาน (ระยะยาว) เกิดจากสาเหตุเนื่องจากการมีส่วนร่วมในการผลิตในระดับโรงงาน (ลูกจ้างโรงงานผลิตสารกำจัดศัตรูพืช) และผู้ผสมสารกำจัดศัตรูพืชเพื่อการค้าขาย หรือการใช้งาน เกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช และผู้ทำการจัดเก็บสารกำจัดศัตรูพืช

การสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในระดับสูงมากในระยะสั้นหรือครั้งเดียว เกิดจากสาเหตุการฆ่าตัวตาย การฆาตกรรม หรือกรณีการสัมผัสในระดับสูงมากผิดปกติ หรือการเกิดอุบัติเหตุของลูกจ้างโรงงานผลิตสารกำจัดศัตรูพืช ผู้ผสมสารกำจัดศัตรูพืชเพื่อการค้าขายหรือการใช้งาน เกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช และผู้ทำการจัดเก็บสารกำจัดศัตรูพืช

2.7.5 พิษวิทยาของสารกำจัดศัตรูพืชตามผลที่มีต่อร่างกายของมนุษย์ ดังนี้

1) กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphates) ออร์กาโนฟอสเฟตจะสลายตัวได้รวดเร็วได้ภายในร่างกายของมนุษย์ แต่ผลที่เกิดขึ้นกับประสาท และโคลีนเอสเตอเรสภายในเลือดจะไม่สามารถคืนกลับเป็นปกติได้อย่างรวดเร็ว และอาจใช้ระยะเวลาหลายวัน สารประเภทนี้จะสลายตัวอย่างรวดเร็วหลังการใช้ในพืช และในดิน ด้วยเหตุผลนี้จึงไม่ใช่สาเหตุที่จะทำให้เกิดมลพิษ และมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมมากนัก

ความเป็นพิษ ออร์กาโนฟอสเฟตเป็นพิษต่อแมลง และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชั้นแรก สารพิษจะทำให้เกิดฟอสฟอริเลชัน (Phosphorylation) กับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส (cholinesterase) ที่ปลายประสาททำให้ปริมาณเอ็นไซม์ทำงานได้ลดน้อยลง ถ้าสารพิษเข้าสู่ร่างกายมากจนถึงระดับหนึ่งจะเกิดการสะสมของอะซิติลโคลีน (Acetylcholine) เป็นตัวถ่ายทอดสัญญาณระหว่างเส้นประสาท ณ บริเวณปลายประสาทมาประสานกัน ทำให้แมลง และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกิดอาการทางประสาทได้ สารพิษออร์กาโนฟอสเฟตทำให้สัญญาณประสาทในสมองเสื่อมลง มีผลต่อระบบสัมผัส การเคลื่อนไหว และการทำงานของระบบหายใจ การเสียชีวิตเนื่องจากระบบหายใจถูกกด ร่างกายจะกลับคืนเป็นปกติได้ก็ต่อเมื่อมีการสร้างเอ็นไซม์ใหม่เข้าไปชดเชยเอ็นไซม์ที่หมดสภาพไปแล้ว การเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ การกิน และผ่านเข้าทางผิวหนัง ความเป็นพิษขึ้นอยู่กับอัตราการเปลี่ยนแปลงสารพิษออร์กาโนฟอสเฟตในร่างกายโดยวิธีไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) ในตับทำให้จำกัดการเกิดเป็นพิษของสารพิษชนิดนี้ได้ก่อนที่จะมีปริมาณในร่างกายสูงถึงระดับที่อันตรายต่อเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส สารพิษออร์กาโนฟอสเฟตบางชนิดจะแสดงคุณสมบัติทางการเกิดพิษแตกต่างไปจากการเกิดพิษ โดยทั่ว ๆ ไปของสารพิษในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และอาจจะเป็นอันตรายมากกว่า เช่น ผลพลอยได้ที่เกิดจากการที่

สารพิษมาลาไรออนที่เก็บไว้นาน ๆ นั้นจะขัดขวางการทำงานของเอ็นไซม์ที่ตับ ซึ่งเอ็นไซม์ชนิดนี้จะทำให้เกิดกระบวนการสลายมาลาไรออน เหตุนี้เองจึงทำให้พิษของมาลาไรออนมากกว่าปกติ สารพิษออร์กาโนฟอสเฟตบางชนิดมีข้อยกเว้นอยู่บ้างเหมือนกัน คือ จะสะสมในเนื้อเยื่อไขมัน เมื่อสารพิษชนิดนี้ถูกปล่อยเข้าสู่กระแสเลือด

อาการและอาการแสดง (Signs and Symptom) ลักษณะของการเกิดพิษเฉียบพลันจะเกิดขึ้นตั้งแต่ผู้ป่วยได้รับสารพิษ หรือภายในเวลา 12 ชั่วโมง (มักจะเกิดภายใน 4 ชั่วโมง) บางครั้งอาจกินเวลาหลายวัน อาการที่พบบ่อย คือ มือ และแขนขาชา มีอาการปวดและอ่อนเพลีย สำหรับบางคนจะกลับคืนภายใน 2-3 สัปดาห์ บางคนกล้ามเนื้อจะลีบและทำให้เป็นอัมพาตบางส่วน

- **อาการพิษเฉียบพลันแบบมัสคารินิก (Muscarinic Signs and Symptoms)** จุดรับสัมผัสมัสคารินิก (Muscarinic receptors) สำหรับอะซิติลโคลีน พบส่วนใหญ่ที่กล้ามเนื้อเรียบของระบบทางเดินอาหาร หัวใจ และต่อมมีท่อ อาการที่เกิดขึ้นในระยะแรก คือ เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง น้ำตาไหล เหงื่อออก ม่านตาหดตัว ถ่ายอุจจาระและปัสสาวะกั้นไม่อยู่ การเกร็งหลอดลม หลอดลมมีเมือก และเสมหะมาก หายใจลำบาก เป็นต้น

- **อาการพิษแบบนิโคตินิก (Nicotinic Signs and Symptoms)** อาการแบบนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการสะสมของอะซิติลโคลีนที่ปลายประสาทมอเตอร์ และที่ซินแนปส์ของประสาทอัตโนมัติ (รอยต่อระหว่างกล้ามเนื้อ และเส้นประสาท) อาการที่เกิดขึ้น คือ กล้ามเนื้อถูกกระตุ้นมากกว่าปกติ มีการกระตุกที่หน้า หน้าตา ลิ้น ถ้าอาการรุนแรงขึ้นจะพบว่า กระตุกมากขึ้นทั่วร่างกายต่อมาจึงมีอาการอ่อนเพลียตามกล้ามเนื้อในที่สุด

- **อาการทางสมอง** เนื่องจากความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง เนื่องจากมีการคั่งของอะซิติลโคลีน อาการที่พบได้แก่ มึนศีรษะ ปวดศีรษะ งง และกระสับกระส่าย ตื่นตกใจง่ายกังวล อยู่ไม่สุข นอนไม่หลับ ผื่นร้าย สับสน ถ้าอาการมากอาจชักและหมดสติได้ ผู้ป่วยที่มีอาการมากจะเสียชีวิตได้เนื่องจากระบบหายใจล้มเหลว (Respiratory Failure) ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากหลอดลมตีตัน กล้ามเนื้อของระบบการหายใจเป็นอัมพาตและศูนย์ควบคุมการหายใจในสมองหยุดทำงาน ในรายที่มีอาการไม่รุนแรงนักอาการจะดีขึ้นใน 2-3 วัน แต่จะอ่อนเพลีย ไม่มีแรงเป็นเวลานาน

ลักษณะของพิษแบบเรื้อรัง (Chronic poisoning) จากการศึกษาพบว่า ปริมาณออร์กาโนฟอสเฟต จำนวนเพียงเล็กน้อยก็ทำให้เกิดอาการทางคลินิกได้ ซึ่งคล้ายกับอาการที่เกิดจากชนิดเฉียบพลันโดยทำให้เกิดพยาธิสภาพของ ตับ ไต ผิวหนัง ระบบโลหิต

หัวใจ - หลอดเลือด ทางเดินหายใจ และทำให้สุขภาพอ่อนแอเจ็บป่วยง่าย (พันธฎาณี ไชยแก้ว ,2551)

2) กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamates) สารนี้ไม่ทำให้เกิดอันตรายทางผิวหนัง แต่จะทำให้เกิดอันตรายถ้ามีการกลืนเข้าไปในปาก เข้าทางตา และทางลมหายใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกคาร์บูโฟราน และเมโทมิล การได้รับสารฆ่าแมลงประเภทนี้อาจทำให้เกิดการหยุดทำงานของโคลีนเอสเตอเรสซึ่งปฏิกิริยาจะสามารถกลับคืนได้ทันที ดังนั้นการได้รับสารประเภทนี้ในปริมาณต่ำๆ กันจะไม่เกิดการสะสมที่มีผลต่อการลดโคลีนเอสเตอเรสในเลือด ดังเช่นในกรณีของยาประเภทออร์กาโนฟอสเฟต สารกลุ่มนี้ใช้กันค่อนข้างแพร่หลาย และนิยมใช้กันในหมู่เกษตรกรและคนทั่วไปสามารถเป็นได้ทั้งสารฆ่าแมลง สารฆ่าหญ้า และสารฆ่าเชื้อรา จึงเป็นข้อสันนิษฐานอย่างหนึ่งว่ามีแนวโน้มจะมีผู้ใช้มากขึ้นในอนาคต สารกลุ่มนี้ได้แก่ Aldicarb, Oxamyl, Carbofuran, Methomyl, Formetanate และCarbosulfan

พิษวิทยา (Toxicology) สารกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์ขัดขวางการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสทำให้เกิดการสะสมของ Acetylcholine ที่รอยต่อประสาทระหว่างเซลล์ประสาท รอยต่อระหว่างกล้ามเนื้อกระดูก ปุ่มประสาทอัตโนมัติ และที่สมอง ความเป็นพิษของคาร์บาเมตขึ้นอยู่กับสถานะของสาร การละลาย การดูดซึมเข้าไปสู่ร่างกาย สารที่ระเหยได้ง่ายย่อมมีพิษรุนแรงกว่า นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับกลไกการกำจัดพิษของร่างกายอีกด้วย สารกลุ่มคาร์บาเมตเข้าสู่ร่างกายโดยทางหายใจ และการกิน ส่วนทางผิวหนังได้รับน้อยมาก สารกลุ่มนี้ถูกขับออกจากร่างกายโดยทางไต และดับ Acetylcholine ที่ไปเกาะที่รอยต่อประสาทกับกล้ามเนื้อเรียบ มีผลทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัว ชักกระตุก มีสารหลังมาก ถ้าไปเกาะที่บริเวณรอยต่อของกระดูก และกล้ามเนื้อก็จะเป็นสาเหตุทำให้กล้ามเนื้อปิดตัว หรือมีอาการอ่อนแรง และเป็นอันตรายได้ ถ้าไปเกาะบริเวณสมองก็จะทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนไป และเกิดการซึมเศร้าได้ ผู้ป่วยมักจะตายจากการหายใจถูกกุด และตัวปอดเกิดอาการบวม

อาการและอาการแสดง (Signs and Symptom)

ความเป็นพิษชนิดเฉียบพลัน(Acute poisoning) ผู้ป่วยจะมีอาการ และอาการแสดงเหมือนผู้ป่วยโรคพิษออร์กาโนฟอสเฟต แต่อาการจะไม่รุนแรง ผู้ป่วยจะมีอาการของระบบประสาทส่วนกลาง ระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร เช่น ปวดศีรษะ หน้ามืด ตาพร่ามัว ม่านตาเล็กลง หายใจหอบ คลื่นไส้ อาเจียน หรือท้องเสีย เป็นต้น อาการไม่รุนแรงเนื่องจากสารคาร์บาเมตมีค่าครึ่งชีวิต (half-life) ค่อนข้างสั้น ตัวอย่างเช่น carbaryl และ methylcarbaryl จะเกิด reactivation time ของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส 2-15 นาที และ28-

32 นาที ตามลำดับ อย่างไรก็ตามผู้ป่วยอาจเกิดอาการรุนแรงอื่น ๆ ได้บ้าง เช่น ชัก หหมดสติ หัวใจเต้นผิดจังหวะ ความดันโลหิตสูง ชาน้ำ อาการแพ้อย่างรุนแรง (anaphylaxis) หรือระบบหัวใจล้มเหลว

ความเป็นพิษชนิดเรื้อรัง (Chronic poisoning) สารคาร์บาเมท สามารถสลายตัวได้อย่างรวดเร็ว จึงเกิดพิษเรื้อรังได้น้อย อาจมีความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไตทำงานมากกว่าปกติ (พันธุญาติ ไทยแก้ว, 2551)

3) **กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorines)** กลุ่มนี้สารพิษที่รู้จักกันดี คือ ดีดีที ซึ่งปัจจุบันกฎหมายห้ามใช้โดยเด็ดขาดในการเกษตรกรรม นอกจากนี้มี ไดคาโพล พิษของสารเคมีชนิดนี้มักไม่ทำให้เกิดอาการอย่างเฉียบพลัน แต่จะเป็นพิษแบบเรื้อรังพิษวิทยา (Toxicology)

อาการและอาการแสดง (Signs and Symptom) กลุ่มของสารเคมีประเภทออร์กาโนคลอรีนจะถูกดูดซึมโดยลำไส้ ปอด และผิวหนัง การดูดซึมจะถูกกระตุ้นโดยไขมัน และสารละลายไขมัน เนื่องจากสารพวกนี้ไม่สามารถระเหยได้ การเข้าสู่ร่างกายจึงเข้าได้โดยการกิน การหายใจเอาละอองฝุ่นของสารนี้เข้าทางปอด เมื่อสารพวกนี้เข้าสู่ร่างกายแล้วก็จะเข้าไปสะสมอยู่ในรูปที่มีคุณสมบัติเหมือนสารเดิมทุกประการ ร่างกายจะขับเอาสารออกมาทางน้ำดี สารบางชนิดยังสามารถผ่านมามาทางน้ำนมได้

ออร์กาโนคลอรีนมีพิษหรือสามารถทำอันตรายต่อระบบประสาท ซึ่งสารเหล่านี้จะไปขัดขวางการไหลของประจุไฟฟ้าเข้าไปยังเนื้อเยื่อของเซลล์ประสาท จะทำให้ผู้ป่วยมีอาการชัก (convulsion) และตายได้ เนื่องจากการขัดขวางการแลกเปลี่ยนอากาศในปอด และมีกรดในเลือดมากเรียกว่า acidosis อาการที่แสดงออกเฉียบพลันของพิษนี้ ได้แก่ ความผิดปกติของประสาทสัมผัส เช่น ตามัว หูไม่ได้ยินเสียงชัด ความผิดปกติการประสานงานในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ และบ่อยครั้งที่ทำอันตรายต่อกล้ามเนื้อหัวใจ ซึ่งทำให้หัวใจเต้นไม่สม่ำเสมอ และที่อันตรายที่สุด ก็คือ เกิดอาการเกร็ง ชักกระตุก ทำให้ไปกุดการหายใจของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยหายใจลำบาก และเกิดภาวะการหายใจล้มเหลว และถึงแก่ความตายได้

ผลของการได้รับพิษจะเกิดตั้งแต่ 1 ชั่วโมงหลังรับสาร และต่อไปอีก 48 ชั่วโมง สารในกลุ่มนี้บางตัว เช่น เอ็นโดซัลเฟน สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย และรวดเร็วโดยผ่านทางผิวหนังอย่างไรก็ตามเซลล์ประสาทที่กระตุ้นการทำงานของต่อมต่าง ๆ ไม่ได้รับผลกระทบ ดังนั้นเราจึงไม่พบอาการบางอย่างต่อไปนี้ คือ น้ำลายไหลมาก น้ำตาไหลมาก เหงื่อออกมาก

หนึ่งตากระตุก แต่อาการต่อไปนี้สามารถพบได้เพราะเป็นผลมาจากผลกระทบต่อการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง

4) **ไพรีทรอยด์ (Pyrethroid)** เป็นเคมีภัณฑ์กลุ่มที่สังเคราะห์ขึ้นโดยมีความสัมพันธ์ตามโครงสร้างของไพเรทริน (Pyrethrins) ซึ่งสกัดได้จากไพเรทรัม (Pyrethrum : ดอกเบญจมาศ) เป็นเคมีภัณฑ์ที่มีความเป็นพิษต่อแมลงสูง ที่รู้จักและใช้กันในขณะนี้ ได้แก่ เดลตาเมทริน (Deltamethrin), เปรเมทริน (Premethrin) เป็นต้น

มีกลไกออกฤทธิ์ เช่นเดียวกับสารพวกออร์กาโนคลอรีน แต่ฤทธิ์น้อยกว่ามักใช้สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มนี้เพื่อกำจัดแมลงในบ้านเรือนเพราะออกฤทธิ์ให้เกิดอัมพาตในแมลงอย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมค่อนข้างต่ำ อาการพิษจะทำให้คลื่นไส้ อาเจียน เป็นตะคริวที่ท้อง เบื่ออาหาร อ่อนเพลีย มีอาการล้า ปวดศีรษะ มึนงง การรับประทานสารนี้ในปริมาณสูง (200-500 มิลลิกรัม) ทำให้เกิดอาการชักโคม่าภายใน 20 นาที กล้ามเนื้อกระตุกไม่พร้อมกันและชัก

5) **พาราควอต (Paraquat)** พาราควอตมีคุณสมบัติที่ออกฤทธิ์เร็ว และจะเสื่อมฤทธิ์ทันทีเมื่อตกถึงพื้น และเป็นสารที่สลายตัวเมื่อถูกอัลตราไวโอเล็ต ละลายได้ดีในน้ำ และแอลกอฮอล์ ไม่มีสี มีกลิ่นอ่อน ๆ คล้ายกลิ่นแอมโมเนีย

พาราควอตในสารละลายเข้มข้นจะสามารถทำอันตรายเนื้อเยื่อที่สัมผัสกับสารพิษนั้น ทำให้ผิวหนังที่มีมือแห้ง และแตกเป็นแผล การสัมผัสกับสารเป็นระยะเวลาอันยาวนานเป็นสาเหตุทำให้เกิดเป็นตุ่มพองมีน้ำขังอยู่ข้างใน (bistering) และเกิดแผล ถ้าได้รับสารพิษโดยทางหายใจจะทำให้มีเลือดกำเดาออก ถ้าสารเข้าตาจะทำให้ตาเกิดการอักเสบอย่างรุนแรง (severe conjunctivitis) และมีผลทำให้เกิดเยื่อตาขุ่นขาว (corneal opacification) และทำให้ตาบอด ถ้าได้รับสารพิษจากการกินจะมีผลต่อทางเดินอาหาร ไต ตับ หัวใจ และอวัยวะอื่น ๆ ระยะเวลาของพิษตามระบบประกอบด้วย เยื่อปาก เพดานปาก (pharynx) ทางเดินอาหารส่วนต้น (esophagus) กระเพาะอาหาร (stomach) และลำไส้เกิดอาการบวมและเกิดแผลขึ้น

ในระยะที่ 2 ลักษณะที่สำคัญของอาการจากการรับพิษ ก็คือ เซลล์ของตับได้รับอันตรายทำลายส่วนปลายของไต กล้ามเนื้อหัวใจ (myocardium) และกล้ามเนื้อ ไตรังกระดูก ในผู้ป่วยบางคนพิษอาจมีผลต่อระบบประสาท และตับอ่อน (pancreas)

ในระยะที่ 3 ปอดจะถูกทำลายซึ่งมักเกิดขึ้นในช่วง 2-4 ชั่วโมงหลังกินสารพิษ โดยพาราควอตทำให้เกิดเลือดออกในปอด มีบวมน้ำ และมี leukocyte เกิดขึ้นในถุงลม หลังจากนั้นก็จะเกิดพังผืดขึ้นในปอด (proliferation of fibroblasts) ซึ่งทำให้การแลกเปลี่ยนออกซิเจนในปอดไม่ดีจึงเป็นสาเหตุทำให้ผู้ป่วยตายจากการขาดออกซิเจน พาราควอต สามารถทำอันตรายจนก่อให้เกิดอาการตัวเหลืองเมื่อเจาะเลือดหา Alkaline phosphatase, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase จะพบว่าสูงมากสำหรับไนโต พาราควอตจะไปทำลายท่อไต ทำให้ไตไม่สามารถกลั่นปัสสาวะออกมาได้

อาการและอาการแสดงขั้นแรก พิษพาราควอตจะเพิ่มมากขึ้นโดยที่ในปอดจะมีการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนลง ทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการหายใจลำบาก หายใจหอบ (tachypnea) ซึ่งมักเกิดใน 2-4 วัน หลังกินสารนี้เข้าไปผู้ป่วยจะมีอาการตัวเขียว (cyanosis) หายใจไม่อิ่ม (airhunger) สุดท้ายจะหมดสติและตาย

6) ไตควอต (Diquat) ไตควอตจะถูกเตรียมให้อยู่ในรูปเกลือ dibromide monohydrate ในด้านการตลาดสินค้าที่วางจำหน่ายจะอยู่ในรูปสารละลายเข้มข้น 20% เป็นสารที่ทำอันตรายต่อผิวหนังน้อยกว่าพาราควอต แต่ในความเข้มข้นมาก ๆ ก็สามารถทำอันตรายต่อผิวหนังได้เช่นกัน ซึ่งก็สามารถผ่านเข้าทางผิวหนังได้ โดยแผลถลอก หรือทางบาดแผลได้ ไตควอตจะมีผลอย่างรุนแรงต่อประสาทส่วนกลาง ซึ่งพาราควอตไม่มี และเนื่องจากไตควอต จะถูกขับออกทางไตด้วยเช่นกัน ไตจึงถูกทำลายด้วย

อาการ และอาการแสดง พิษไตควอตจากการกินจะเหมือนกับอาการ และอาการแสดงพาราควอตทุกอย่าง นั่นคือ มันจะมีผลกัดกร่อนเนื้อเยื่อต่าง ๆ ทำให้มีอาการเจ็บในปากคอ หน้าอก และท้อง มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย ในอาเจียนอาจมีเลือด และเศษอาหารเก่าปนอยู่ด้วย ผู้ป่วยจะมีอาการขาดน้ำ ความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นเร็ว ช็อค หมดสติ และตาย ผู้ป่วยที่มีไตวายจะตรวจพบมีโปรตีนในเลือด และหนองในปัสสาวะ ซึ่งมีผลทำให้เกิดโลหิตเป็นพิษเนื่องจากมีไนโตรเจนหรือยูเรียอยู่ในโลหิต (Azotemia) ถ้าตรวจ serum ทางห้องทดลองจะพบว่า มี alkaline phosphatase, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase สูงขึ้น นั่นหมายถึง ตับถูกทำลายด้วย นอกจากนั้นยังทำอันตรายต่อกล้ามเนื้อหัวใจหรือบางคนก็เกิดอาการหลอดลมและปอดบวม

7) ไตไรโอคาร์บาเมต (Dithiocarbamate) แม้ว่าความเป็นพิษเฉียบพลันของสารในกลุ่มนี้จะมีค่าสูง (มีค่าเป็นกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งจัดว่าเป็นกลุ่มสารที่มีพิษต่ำ แต่เนื่องจากมี

รายงานว่สารกลุ่มนี้อาจก่อให้เกิดลูกวิรูป และมะเร็งขึ้นเนื่องจากสารในกลุ่ม ไตเอทธิลไดไฮโอคาร์บาเมตอาจสลายตัวได้เอธิลีนไฮโอยูเรีย (ETU, Ethylenethiourea) ในระหว่างการปรุงอาหารซึ่งมีสารตกค้างในกลุ่มนี้ จึงมีการแนะนำให้มีการศึกษาเพิ่มเติมถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในผู้ให้เอธิลีนไฮโอยูเรียเป็นสารก่อให้เกิดมะเร็งก่อการกลายพันธุ์ และยังเป็นสารยับยั้งการทำงานของไทรอยด์ฮอร์โมนด้วย

การรวบรวมข้อมูลบางส่วนจากเอกสารเรื่อง “การเจ็บป่วยของคนไทยจากสารกำจัดศัตรูพืช” (นพ. ปัตพงษ์ เกษสมบุญรณ์ อ้างใน นายปริญญา ภาณุเวช ,2548) ซึ่งสามารถรวบรวมการเกิดพิษระยะสั้นจากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช และแสดงเป็นตารางแยกตามชนิดของสารกำจัดศัตรูพืช ดังนี้

ตารางที่ 3 : ผลกระทบเนื่องจากการเกิดพิษเฉียบพลันของสารประเภทยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรส: สารกำจัดแมลงประเภทออร์กาโนฟอสเฟตและสารกำจัดแมลงประเภทคาร์บาเมต

เนื้อเยื่อประสาทและปลายประสาทสัมผัสที่เกิดผลกระทบ	บริเวณที่ได้รับผลกระทบ	อาการที่เกิดขึ้น
Parasympathetic autonomic (muscarinic receptors) postganglionic nerve fibers	ต่อมคัดหลัง	น้ำลายไหลออกมามาก น้ำตาไหลมาก เหงื่อออกมาก
	ดวงตา	ม่านตาทืด มองเห็นไม่ชัด แสบตา
	ระบบทางเดินอาหาร	คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเกร็ง ท้องบวม ปวดท้อง ท้องเสีย ไม่สามารถควบคุมการขับถ่าย
	ระบบทางเดินหายใจ	เจ็บหน้าอก ไอ หายใจลำบาก มีเสมหะ น้ำออกในปอด

ห้องอ่านหนังสือ
คณะสาธารณสุขศาสตร์

33

		น้ำมูกไหล การเกร็งของหลอดลม
	ระบบหมุนเวียนโลหิต	หัวใจเต้นช้า ความดันโลหิตต่ำ
	กระเพาะปัสสาวะ	ปัสสาวะบ่อย ไม่สามารถควบคุมการปัสสาวะได้
Parasympathetic and sympathetic utonomic fibers (nicotinic receptors)	ระบบหมุนเวียนโลหิต	ความดันโลหิตสูง ตัวซีด หัวใจเต้นเร็ว
Somatic motor nerve fibers (nicotine receptors)	กล้ามเนื้อ	กล้ามเนื้ออ่อนล้า ตะคริว หน้งตากระตุก หน้งหน้า กระตุก เอ็นยึด เดินโซเซ เหนื่อยง่าย ชา อ่อนแรง
สมอง (Acetylcholine receptors)	ระบบประสาทส่วนกลาง	ซีด หมดสติ ชัก มือสั่น งุนงง ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ อ่อนแรง ไม่มีสมาธิ

แหล่งที่มา: Kassarett et al., (1999) (นายปริญญา ภาณุเวช ,2548)

ตารางที่ 4 : แสดงผลกระทบเนื่องจากการเกิดพิษเฉียบพลันของสารกำจัดศัตรูพืชประเภทออร์กาโนคลอรีน

ชนิดของสารประเภทออร์กาโนคลอรีน	อาการที่เกิดขึ้น
Dichlorodiphenyl ethanes เช่น DDT, Methoxychlor	กล้ามเนื้อกระตุก ปวดศีรษะ งุนงง คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ หน้ามืด เจ็บชา สั่น เหนื่อยล้า, lethargy parathesia
Cyclodienes เช่น Endosulfan, Endrin, Heptachlor	เวียนศีรษะ หน้ามืด ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน Motor hyper - excitability

	Hyperflexia Myoclonic jerking ร่างกายอ่อนแอ เป็นลม อาการชัก กระตุก
--	--

แหล่งที่มา: Kassarett et al., 1999 อ้างใน นายปริญญา ภาณุเวช ,2548)

ตารางที่ 5 : แสดงผลกระทบเนื่องจากการเกิดพิษเฉียบพลันของสารกำจัดศัตรูพืชประเภทไพรีทรอยด์

ประเภทการสัมผัส	อาการที่เกิดขึ้น
ได้รับสารเคมีในสภาวะปกติ	หายใจ แสบจมูก คัน คอแห้ง เจ็บคอ ชา
ได้รับโดยการสัมผัสทางผิวหนัง	คัน อาการแพ้บริเวณผิวหนัง เจ็บปวดบริเวณผิวหนังที่สัมผัส เหงื่อออกมาก แพ้แสงแดด
สารเคมีเข้าสู่ระบบทางเดินอาหาร ได้รับในปริมาณสูง	หมดสติ ช็อก ぐงง เกร็ง ชัก หนึ่งตากระตุก อาเจียน ท้องร่วง เดินโซเซ น้ำลายไหลผิดปกติ หยุดหายใจ ตามองไม่ชัด เจ็บหน้าอก

แหล่งที่มา: Kassarett et al., 1999 และ ปัทพงษ์ เกษสมบูรณ์, 2546 อ้างใน นายปริญญา ภาณุเวช ,2548)

ตารางที่ 6 : แสดงผลกระทบเนื่องจากการเกิดพิษเฉียบพลันของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชประเภทไรโอคาร์บาเมต

การสัมผัส	อาการที่เกิดขึ้น
ได้รับโดยการสัมผัสทางผิวหนัง และ จากอาชีพ	กล้ามเนื้ออ่อนแรง วิงเวียนศีรษะ หน้ามืด เหนื่อยล้า ออกเสียงลำบาก พูดลำบาก

	การทำงานไม่ประสานกันของกล้ามเนื้อ หมดสติ ชัก เดินโซเซ มือ-เท้าชา คัน ผื่นแดง ผิวหนังตลอกเกิด ผิวหนังเป็นตุ่ม
สารเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ	เจ็บคอ คอแห้ง ไอ แสบจมูก
ได้รับโดยการสัมผัสบริเวณดวงตา	เคืองตา ตาแดง

แหล่งที่มา: Kassarett et al., 1999 และ บัตพงษ์ เกษสมบุญ 2546 อ้างใน นายปริญญา
ภาณุเวช ,2548)

ตารางที่ 7 : แสดงผลกระทบเนื่องจากการเกิดพิษเฉียบพลันของสารกำจัดวัชพืชประเภท พาราควอต

ผลกระทบต่ออวัยวะและระบบของ ร่างกาย	อาการที่เกิดขึ้น
ผิวหนัง	แห้งแตก พุพอง ผื่นแดง แผลมีหนอง
เล็บ	เล็บซีด เล็บหลุด เล็บหักง่าย
ระบบทางเดินหายใจ	ไอ เจ็บคอ เลือดกำเดาไหล
ระบบทางเดินอาหาร (ปริมาณสูง)	ตับ - ไตวาย หยุดการหายใจ ปาก-ลำคอไหม้ กระเพาะถูกทำลาย เจ็บหน้าอก เจ็บช่องท้อง

แหล่งที่มา: Kassarett et al., 1999 และ บัตพงษ์ เกษสมบุญ ,2546 อ้างใน นายปริญญา
ภาณุเวช ,2548)

2.8 การป้องกันอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

2.8.1 เครื่องปกคลุมศีรษะและลำคอ จำเป็นต้องป้องกันเส้นผม และผิวหนัง
บริเวณลำคอด้วยการใช้หมวกคลุมผมที่ทำด้วยพลาสติก ปีกกว้าง ขอบปีกหุบ และควร
เป็นหมวกแข็งจะได้ทำความสะอาดได้ง่าย ห้ามใช้หมวกผ้าหรือหมวกฟางเพราะซึมซับ
สารพิษได้ดี

2.8.2 แว่นตาและหน้ากาก สวมหน้ากากที่คลุมทั้งหน้าเพื่อป้องกันสารพิษเข้า
ตา ให้สวมแว่นตาและหน้ากากทุกครั้งที่มีสัมผัสสารพิษเข้มข้น หรือเมื่อต้องทำงานกับสารพิษ
ร้ายแรงไม่ว่าจะเป็นสารพิษชนิดน้ำหรือผงให้ล้างทำความสะอาดบ่อย ๆ ควรสวมแว่นตา
ยางชนิดปิดหน้าแบบสนิทใอน้ำไม่ติดกระจก และต้องระวังสายรัดศีรษะเนื่องจากมักทำด้วย

วัสดุที่ดูดซึมสารพิษได้ควรมีสายรัดศีรษะหลาย ๆ ชั้น เพื่อจะเปลี่ยนได้บ่อย หรือมิฉะนั้นก็ใช้สายยางเสียเลยถ้าเป็นไปได้สายรัดศีรษะต้องอยู่ได้หมวก

2.8.3 เครื่องปิดจมูก สามารถช่วยป้องกันไม่ให้หายใจเอาสารพิษเข้าไป ต้องใช้เมื่อทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารพิษร้ายแรงประเภทออร์กาโนฟอสเฟต (พาราไธออน อะซิล ฟอสเมทิลไทเมต เมวินฟอส) หรือคาร์บอนเนต (แอลดีคาร์บ คาร์โบฟูราน) เครื่องปิดจมูกจำเป็นอย่างยิ่งเมื่อต้องทำงานเกี่ยวกับสารพิษเข้มข้น พิษร้ายแรงไม่ว่าจะเป็นขณะเท ถ่าย หรือผสมสารพิษ ผู้ใช้สารพิษที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสารพิษร้ายแรงปริมาณน้อย ๆ อยู่เป็นเวลานาน เช่น ทั้งวันหรือหลายวันต้องสวมเครื่องปิดจมูกเช่นกัน

1) หน้ากากกันไอพิษ หน้ากากกันไอพิษปิดทั้งหน้าป้องกันทั้งนัยน์ตา ปาก และจมูก ตัวกรองกรองอากาศได้ดีกว่า และสะอาดกว่าแบบไส้กรอง หน้ากากกันไอพิษต้องใช้เมื่อทำงานเกี่ยวข้องกับละอองไอระเหยของสารพิษร้ายแรงเข้มข้น หรือต้องทำงานอยู่กับละอองไอระเหยของสารพิษร้ายแรงเจือจางอยู่เป็นเวลานาน ๆ สนับสนุนให้เกษตรกรใช้กลวิธีการตลาด โดยยึดหลักผักปลอดสารพิษเพื่อให้ผู้บริโภคไม่ได้รับอันตรายจากสารเคมีตกค้างซึ่งใช้หลักทางชีวภาพ/กายภาพ เช่น ผักกางมุ้ง , กวาดผักแมลง โดยเน้นให้เกษตรกรเป็นผู้สร้าง / หารตลาดเอง

2) เครื่องปิดจมูกแบบมีไส้ (คาร์ทริดจ์) ลักษณะคล้ายหน้ากากครึ่งหน้า ปิดเฉพาะจมูกและปากมีไส้ (คาร์ทริดจ์) อยู่ 1 หรือ 2 ชั้น ไว้สำหรับดูดซับละอองไอพิษจากอากาศที่หายใจเข้าไป เครื่องปิดจมูกแบบนี้ควรใช้เฉพาะเมื่อทำงานเกี่ยวข้องกับสารพิษร้ายแรงเข้มข้นในช่วงสั้น ๆ หรือสารพิษเจือจางเป็นเวลานานควรสวมแยกจากแว่นปิดตา ข้อเสียของแว่นปิดจมูกประเภทนี้คือ มักมีรอยรั่วรอบ ๆ กรอบหน้า เวลาเปลี่ยนไส้ต้องเลือกชนิดให้ถูกต้อง

2.8.4 ถุงมือ ทุกครั้งที่ทำงานกับสารพิษกลุ่มสารกันกำจัดศัตรูพืช หรือสารเคมีอื่น ๆ ที่มีพิษ ควรสวมถุงมือที่มีความยาวถึงข้อศอก เนื่องจากจะช่วยป้องกันข้อมือ และสารพิษที่จะไหลจากชายแขนเสื้อเข้าสู่ข้อมือ เสื้อที่สวม ชายแขนเสื้อต้องอยู่ด้านนอกของข้อมือ เอน้ำใส่แล้วบีบเบา ๆ เพื่อตรวจรูรั่วรูเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่ถุงที่มีรูรั่วจะต้องทิ้งทันที ห้ามใช้ถุงมือผ้าหรือถุงมือหนังเพราะทั้งผ้า และผิวหนังดูดซึมสารพิษได้ดีแล้วปล่อยให้เข้าสู่ร่างกายทางผิวหนัง เนื่องจากผิวหนังอยู่ชิดผิวหนัง สำหรับสารพิษต่ำหรือพิษต่ำมากให้ปฏิบัติตามที่กำหนดใน

ฉลากเมื่อเสร็จงานแล้วล้างมือด้วยผงซักฟอกเสียก่อน แล้วค่อยถอดออก สารพิษจะได้ไม่เปื้อนมือ

2.8.5 **เสื้อคลุม** เมื่อต้องทำงานกับสารพิษควรสวมเสื้อคลุมยาวตลอดถึงข้อมือ และข้อเท้า เสื้อกันฝนหนาอาจร้อนเกินไปให้หาชนิดบาง ๆ เช่น เสื้อกันฝนพลาสติกก็ใช้ได้ เมื่อใช้แล้วซักเสื้อผ้าทุกชิ้นให้สะอาด

2.8.6 **รองเท้า** ควรสวมรองเท้ายางไม่มีลวดลาย ชนิดหุ้มเลยข้อเท้าขึ้นมาเมื่อต้องการทำงานกับสารพิษร้ายแรง อย่าลืมให้ขากางเกงอยู่นอกรองเท้า มิฉะนั้นสารพิษจะไหลลงไปอยู่ในรองเท้าได้ รองเท้าต้องสะอาดและตากไว้ในร่มบ้างตากแดดบ้าง เพื่อลดปริมาณสารพิษที่ตกค้างอยู่ทางที่ดีขณะทำงานควรมีรองเท้า 2 คู่ เอาไว้เปลี่ยนเมื่ออีกคู่หนึ่งเปื้อน

2.8.7 **นำเสนอปัญหา**ให้องค์กรชุมชนให้ทราบ เพื่อให้ชุมชนรู้สึกว่าเป็นปัญหาของชุมชน ซึ่งจะต้องอาศัยความร่วมมือของคนในชุมชนเพื่อการแก้ไขปัญหาโดยมีเจ้าหน้าที่สาธารณสุขเป็นผู้ให้คำปรึกษา และแนะนำในด้านเทคนิควิชาการต่าง ๆ

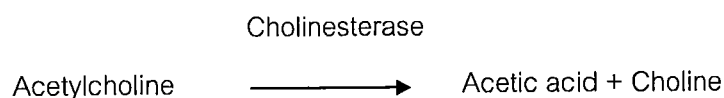
3. เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase Enzymes)

เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นเอ็นไซม์ที่สำคัญมากสำหรับการสื่อกระแสประสาทในร่างกายของมนุษย์ การทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเกิดขึ้นภายหลังจากระบบประสาทปลดปล่อยสารอะซิติลโคลีน ซึ่งเป็นสารสื่อกระแสประสาทเคมีไฟฟ้า ทำหน้าที่เหมือนตัวส่งกระแสสัญญาณข้าม neuronal synapse และ neuro-muscular junctions ต่าง ๆ เพื่อทำการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อต่าง ๆ ซึ่งในสภาวะปกติเมื่อสารอะซิติลโคลีนทำหน้าที่สื่อกระแสประสาทเสร็จสิ้น ณ ปลายประสาท Synapse ก็จะถูกทำลายทันทีด้วยเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ดังนั้นเมื่อร่างกายได้รับสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมตที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทำให้เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสไม่สามารถทำลายสารอะซิติลโคลีนได้ทำให้เกิดการสะสมของสารอะซิติลโคลีนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ระบบประสาทถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้นหรือไม่สามารถควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อได้ ดังนั้นจากผลกระทบเนื่องจากพิษของสารกำจัดศัตรูพืชจำพวกพวกออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต ในการยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส จึงมีการพัฒนาการตรวจวัดการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเพื่อใช้เป็น "ตัวเครื่องหมายทางชีวภาพแสดงผลกระทบ" (นายปริญญา ภาณุเวช ,2548)

สารกำจัดศัตรูพืชที่มีผลต่อระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในร่างกายมนุษย์ เมื่อได้รับการสัมผัส แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสของสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต เอ็นไซม์ Pseudocholinesterase ในพลาสมา หรือ Acetylcholinesterase ในเม็ดเลือดแดงที่มีระดับต่ำเป็นตัวบ่งชี้ทางด้านชีวเคมีที่เป็นประโยชน์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยได้รับสารพิษออร์กาโนฟอสเฟตเข้าไปมาก โดยผู้ป่วยจะมีอาการแสดงออกมา และมีระดับเอ็นไซม์ที่ลดลงจะเกิดขึ้นหลังหรือภายในเวลา 12-24 ชั่วโมง ระดับเอ็นไซม์ที่ลดลงจะเป็นเช่นนี้อยู่หลายวันจนถึง 2-3 สัปดาห์ ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดงจะยังคงมีระดับต่ำลงเรื่อย ๆ เป็นเวลานานกว่าในพลาสมา บางที่เป็นเวลา 1-3 เดือน การวัดระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมา และในเม็ดเลือดแดงจะเป็นการยืนยันได้ดีที่สุดว่าร่างกายได้รับสารพิษออร์กาโนฟอสเฟตเข้าไปในร่างกายจริง ระดับที่ลดลงไป ร้อยละ 25 หรือลดลงมากกว่านี้จะเป็นการยืนยันว่าได้รับสารพิษเข้าไปมาก

กลุ่มที่ 2 ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสของสารพิษกลุ่มคาร์บาเมต สารพิษกลุ่มคาร์บาเมตจะทำให้เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมา และเม็ดเลือดแดงต่ำ อย่างไรก็ตามการทำงานของเอ็นไซม์จะกลับคืนสู่ภาวะปกติภายในไม่กี่นาที่หรือเป็นชั่วโมงซึ่งยังไม่แน่นอน ดังนั้นจึงไม่สามารถตรวจได้ชัดเจนว่าได้รับสารพิษของคาร์บาเมต อาการพิษจะมีอยู่ในขณะที่ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดได้กลับคืนสู่สภาวะปกติแล้วได้ ดังนั้นควรเลือกวิธีการที่สามารถตรวจระดับโคลีนเอสเตอเรสที่ได้ผลรวดเร็ว เช่น ใช้วิธี Acholtest, Che-tel และ Merckotest จะดีกว่าวิธีที่ใช้เวลาตรวจนาน การตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงของคาร์บาเมตในปัสสาวะภายใน 48 ชั่วโมงที่ได้รับพิษเป็นวิธีที่ให้ผลแน่นอน และค่อนข้างใกล้เคียงในการยืนยันว่าได้รับสารพิษกลุ่มนี้เข้าไป กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้มีการผลิตกระดาษพิเศษขึ้นมาชนิดหนึ่งเพื่อใช้ตรวจหาปริมาณ เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งเรียกว่า "Reactive paper" ทั้งนี้เพื่อการเฝ้าระวังและติดตามอันตรายจากสารกำจัดศัตรูพืชที่เข้าสู่ร่างกายของเกษตรกร โดยใช้หลักการที่ว่า โคลีนเอสเตอเรสจะย่อยสลายอะซิติลโคลีนให้กลายเป็นกรดอะซิติลกับโคลีน กรดอะซิติลที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์บนกระดาษทดสอบ



แผนภาพที่ 3 แสดงปฏิกิริยาของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสกับกระดาษทดสอบ

สำหรับวิธีทดสอบด้วยกระดาษ Reactive paper นั้น จะทำได้ง่าย สะดวก เครื่องมือราคาถูก สามารถทราบผลได้ทันที อีกทั้งยังสามารถตรวจได้ด้วยตนเอง

3.1 ขั้นตอนการตรวจหาระดับของสารโคลินเอสเตอเรส ดังนี้
(ประภาศรี เต็มวิซชากร สำนักโรคจากการประกอบอาชีพ กรมควบคุมโรค,2551)

3.1.1 จัดเตรียมอุปกรณ์

- 1) ชุดตรวจหาการแพ้พิษจากสารกำจัดศัตรูพืช
- 2) สำลี
- 3) แอลกอฮอล์

3.1.2 วิธีการตรวจ

- 1) ทำความสะอาดปลายนิ้วมือ
- 2) เจาะเลือด และเก็บตัวอย่างเลือดด้วยอุปกรณ์การเจาะเลือด และหลอดแก้วขนาดเล็กในชุดตรวจ
- 3) ตั้งหลอดเลือดดังกล่าว จนกระทั่งมีการแยกชั้นน้ำเหลืองและเม็ดเลือดแดง
- 4) นำกระดาษทดสอบการแพ้พิษสารกำจัดแมลง ที่ใช้สำหรับตรวจวางบนแผ่นสไลด์
- 5) หยดน้ำเหลืองที่ได้ ลงบนกระดาษทดสอบ 1 หยด
- 6) โดยนำสไลด์อีกแผ่นมาทับ และตั้งทิ้งไว้ นาน 7 นาที
- 7) อ่านผลโดยการเทียบสีที่เปลี่ยนแปลงกับแผ่นสีมาตรฐานของชุดตรวจ

3.2 การแปลผลการตรวจหาระดับของสารโคลินเอสเตอเรส

เกณฑ์ปกติของระดับโคลินเอสเตอเรสในเลือดมนุษย์

เพศชาย ระดับปกติในน้ำเหลือง = 88 - 137 หน่วย/มล.

ระดับปกติในเม็ดเลือดแดง = 187 - 303 หน่วย/มล.

เพศหญิง ระดับปกติในน้ำเหลือง = 81 - 135 หน่วย/มล.

ระดับปกติในเม็ดเลือดแดง = 167 - 302 หน่วย/มล.

3.2.1 การอ่านผลจากกระดาษทดสอบ

ถ้าสีกระดาษทดสอบไม่เปลี่ยนแปลง แสดงว่า ปกติ

ถ้าสีกระดาษทดสอบเปลี่ยนเป็นสีเขียวเหลือง จนถึงเหลือง แสดงว่า ปลอดภัย

ถ้าสีกระดาษทดสอบเปลี่ยนเป็นสีเขียว แสดงว่า มีความเสี่ยง

ถ้าสีกระดาษทดสอบเปลี่ยนเป็นสีเขียวน้ำเงิน แสดงว่า ไม่ปลอดภัย

3.2.2 การแปลผลการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

ปกติ - ระดับโคลินเอสเตอเรสมากกว่า หรือเท่ากับ 100 หน่วย/มิลลิลิตร

ปลอดภัย - ระดับโคลินเอสเตอเรสมากกว่า หรือเท่ากับ 87.5 หน่วย/มิลลิลิตร

มีความเสี่ยง - ระดับโคลินเอสเตอเรสมากกว่า หรือเท่ากับ 75.0 หน่วย/มิลลิลิตร

ไม่ปลอดภัย - ระดับโคลินเอสเตอเรสต่ำกว่า 75.0 หน่วย/มิลลิลิตร

3.3 ข้อบ่งชี้การใช้กระดาษทดสอบ Reactive paper (ประเภทรี เดมิวิชชากร
สำนักโรคจากการประกอบอาชีพ กรมควบคุมโรค, 2551) มี ดังนี้

3.3.1 ข้อดี ดำเนินการในพื้นที่ได้สะดวก

3.3.2 ข้อจำกัด ใช้ตรวจวิเคราะห์เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อสารกำจัดศัตรูพืช

เฉพาะกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต

3.3.3 ข้อระวัง คือ การปนเปื้อนที่เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆในการตรวจ ซึ่งจะ
ให้ผลการทดลองที่คลาดเคลื่อนได้ และในกรณีที่ผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวาน ขาดสารอาหาร หรือ
โรคเรื้อรังบางชนิดอาจทำให้ได้ผลการตรวจคลาดเคลื่อนได้

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกษมณี มูลปานันท์ (2548) การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมพฤติกรรม
การป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ตำบลหนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัด

เสียงใหม่ โดยใช้รูปแบบวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participation Action Research) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 4 ขั้นตอน คือ การปรับกระบวนการทัศน การวิเคราะห์ปัญหา การสร้างภาพฝันและความต้องการการวางแผนและกำหนดแนวทาง เก็บข้อมูลโดยการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม การสัมภาษณ์ทั่วไป การสัมภาษณ์เชิงลึก และการประชุมกลุ่มย่อย ผลการวิจัยพบว่าการส่งเสริมพฤติกรรมป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ประกอบด้วยการปรับกระบวนการทัศนเพื่อการรับรู้ปัญหา โดยใช้ยุทธศาสตร์การชี้แนะเพื่อให้เกิดกระแสการตื่นตัว พบว่า ทุกฝ่ายต่างรับรู้ปัญหาและให้ความสำคัญ พร้อมทั้งจะให้ความร่วมมือการวิเคราะห์ปัญหาด้านสุขภาพชุมชนและปัญหาพฤติกรรมป้องกันสารเคมี เพื่อให้ได้รับรู้ปัญหา สาเหตุ และวิเคราะห์ปัญหา แล้วสรุปเป็นปัญหาของชุมชนร่วมกับการสร้างภาพฝันและความต้องการด้านที่ต้องการให้เกิดในชุมชน เป็นกิจกรรมที่สามารถดำเนินงานได้อย่างเป็นรูปธรรม การวางแผนและกำหนดแนวทางดำเนินงานส่งเสริมพฤติกรรมป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเกิดเป็นโครงการที่สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม และมีความสำคัญเร่งด่วนสามารถดำเนินงานได้ด้วยตนเอง ได้แก่ โครงการจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้สารเคมี จากกระบวนการวิจัย ทำให้เกษตรกรมีการเรียนรู้ร่วมกัน มีความเข้าใจ เห็นคุณค่าของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกิดความตระหนักในพิษภัยของสารเคมีและมีการใช้สารทดแทนหรือวิธีทางธรรมชาติผสมผสาน ซึ่งถือว่าเป็นการเริ่มต้นที่ดี หากมีการสนับสนุนการดำเนินการจากทุกฝ่ายแล้วการดำเนินโครงการก็จะเกิดความยั่งยืน




กองอาชีวอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2530 : 11-33) ได้ทำการศึกษาปัญหาอาชีวอนามัยเกษตรกรชาวสวนมะลิ จังหวัดนครปฐมโดยใช้แบบสอบถามและการตรวจหาระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือด พบว่า ร้อยละ 70 ของกลุ่มมีความรู้เรื่องการป้องกันอันตรายจากสารเคมีกำจัดแมลงเพียง ร้อยละ 50 มีการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันอันตรายจากสารเคมีดังกล่าวชาวสวน ร้อยละ 1.64, 0.68 และ 2.80 มีการใช้ผ้าปิดจมูก สวมถุงมือ และรองเท้าว ตามลำดับ ในทำนองเดียวกันจากการศึกษาของศิมาลักษณ์ ดิถีสวัสดิ์เวทย์ (2534 : 45-60) ที่ศึกษาความรู้ทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์จากกลุ่มตัวอย่าง 321 คน ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้ ทัศนคติและพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับดี โดยเกษตรกร ร้อยละ 51 มีความรู้สูงกว่าความรู้เฉลี่ยของกลุ่ม ร้อยละ 57 มีทัศนคติดีกว่าทัศนคติเฉลี่ยของกลุ่ม และร้อยละ 60 มีพฤติกรรมถูกต้องมากกว่า พฤติกรรมเฉลี่ยของกลุ่ม และจากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนพบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญกับ

พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ ความรู้ ทักษะคติประสพการณ์โดยแพ้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเกี่ยวกับการที่เกษตรกรเคยอบรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาก่อน

จุฑาภรณ์ ศรสวัสดิ์ และคณะ(2550) จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรในหมู่ 3 บ้านวังดินเหนียว ตำบลวังยาง อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก เป็นเพศชายโสดเคียงกับเพศหญิงมีอายุระหว่าง 36-45 ปี มีรายได้สูงกว่า 50,000-100,000บาท/ปี ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนานกว่า10ปี แต่ส่วนใหญ่ไม่เคยเจ็บป่วยจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่ทำการเกษตรมากกว่า 20 ไร่ การหาซื้อสารเคมีหาซื้อได้ภายในตำบล ซึ่งเป็นการง่ายต่อการนำมาใช้ ระดับการศึกษาค่อนข้างต่ำ คือ ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา และเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับการอบรม เรื่อง การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลการวัดความรู้เกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งขัดกับผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ผลของการวัดการปฏิบัติของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับปลอดภัยระดับปานกลางถึงระดับสูง หัวข้อที่เกษตรกรได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ การไม่รับประทานอาหารหรือเครื่องดื่มขณะกำลังพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และข้อที่ได้คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การได้รับการตรวจเลือดหาสารเคมีตกค้าง ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลของเกษตรกรได้แก่ อายุ เพศ ระดับการศึกษา รายได้ มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความรู้ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ณิษฐ์ชกมล นันตะแก้ว (2548) ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดง ในตำบลบ้านโอง อำเภอบ้านโอง จังหวัดลำพูน พบว่า พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ขั้นตอน ซึ่งได้แก่ก่อนการฉีดพ่นสารเคมี ขณะฉีดพ่นสารเคมี และหลังการฉีดพ่นสารเคมี พบว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรมีพฤติกรรมปฏิบัติถูกต้องอยู่ในระดับสูงในขั้นตอนก่อนการฉีดพ่นสารเคมี และขณะฉีดพ่นสารเคมี ส่วนขั้นตอนหลังการฉีดพ่นสารเคมีกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรมีพฤติกรรมปฏิบัติถูกต้องอยู่ในระดับปานกลางการศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ขั้นตอน ของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และความเชื่อด้านสุขภาพแตกต่างกัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีและผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่อยู่ในระดับสูง จะมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ขั้นตอนที่ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีความรู้ความเข้าใจระดับปานกลางและระดับต่ำ กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีระดับการรับรู้ข่าวสาร

ระดับต่ำ จะมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ขั้นตอน ที่ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีระดับการรับรู้ข่าวสารระดับปานกลางและระดับสูง สำหรับกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีความเชี่ยวชาญถูกต้องระดับมาก มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ขั้นตอน ที่ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีระดับความเชี่ยวชาญถูกต้องระดับปานกลางและระดับน้อย

 **ดวงใจ เนตรทิพย์ (2540)** การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในระดับไร่นาขนาดเล็ก บริเวณตำบลบัว อำเภอบัว จังหวัดน่าน พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับชนิด ประสิทธิภาพ ผลกระทบ พิษภัยของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกต้องในระดับปานกลาง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชนิด ประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบ และพิษภัยของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีผลต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ถูกต้องของเกษตรกรในด้านแหล่งความรู้เกี่ยวกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญของเกษตรกร คือ สื่อมวลชนโดยเฉพาะอย่างยิ่งโทรทัศน์ และสื่อบุคคลที่สำคัญ คือ เจ้าหน้าที่การเกษตรของรัฐ และเพื่อนบ้าน สำหรับสถานการณ์การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ และเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีประสบการณ์ในการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อทดแทนสารเคมีกำจัดแมลง โดยเห็นว่าการใช้สารสกัดจากพืชมีขั้นตอน ยุ่งยาก และไม่มั่นใจว่าใช้แล้วจะได้ผลดีเท่ากับสารเคมี/ ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาคั้งนี้ คือ ภาครัฐควรประสานงานกับเอกชนในการเผยแพร่ความรู้ เกี่ยวกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยปรับปรุงเนื้อหาให้ครอบคลุมทั้งประโยชน์และโทษ ของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการเกษตรผสมผสาน เกษตรทางเลือก เทคโนโลยีชีวภาพ หรือการป้องกันกำจัดศัตรูพืช วิธีอื่น ๆ ให้แก่เกษตรกร เกษตรชน โดยวิธีการติดต่อสื่อสารผ่านทางสื่อมวลชน สื่อบุคคล และการไปทัศนศึกษา นอกจากนี้รัฐบาลควรมีมาตรการควบคุมการนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในการปฏิบัติอย่างจริงจังโดยเฉพาะด้านภาษีนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยการกำหนด ความร้ายแรงของสารเคมี หากมีพิษรุนแรงต้องจ่ายภาษีสูง มีการตรวจสอบติดตามร้านค้าที่จำหน่าย สารพิษที่ผิดกฎหมาย โดยให้อำนาจทางกฎหมายแก่เกษตรกรจังหวัด เกษตรอำเภอและเกษตรตำบล เพื่อให้ทราบข้อมูลอย่างแท้จริงและรัฐควรมีมาตรการควบคุมการโฆษณาขายสินค้า ประเภทสารเคมีป้องกัน กำจัดศัตรูพืชไม่ให้เกินจากความเป็นจริง และชักจูงให้เกษตรกรใช้กันมากขึ้น โดยให้ผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายบอกถึงผลกระทบและพิษภัยของ

สารเคมีต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกษตรกรรับรู้ถึง ผลกระทบและพิษภัยของสารเคมีต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้การใช้เป็นไปอย่างถูกต้อง และระมัด ระวังยิ่งขึ้น

ตุ๋นิน ไตรทิพย์ (2539) ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างระดับโคลินเอสเตอเรสกับการปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร หมู่บ้านท่าแก ตำบลลุ่มลำชี อำเภอบ้านเขว้ง จังหวัดชัยภูมิ พบว่าข้อปฏิบัติที่เกษตรกรปฏิบัติไม่ถูกต้องเป็นส่วนมากในการผสมสารเคมี ได้แก่ การไม่สวมแว่นตา ร้อยละ 98.1 การไม่สวมถุงมือ ร้อยละ 84.6 และการไม่ใช้ผ้าหรือหน้ากากปิดปาก และจมูกร้อยละ 61.5 ข้อปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องของการฉีดพ่นโดยไม่สวมแว่นตา ร้อยละ 98.1 ไม่สวมรองเท้ามิดชิด ร้อยละ 88.5 ไม่สวมถุงมือ ร้อยละ 86.5 และมีการอาบน้ำชำระร่างกายทันทีหลังการพ่นสารเคมีเพียง ร้อยละ 51.9

นงเยาว์ อุดมวงศ์ และคณะ (2546) ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร บ้านหนองแวม ตำบลเมืองนะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีพฤติกรรมการใช้สารเคมี และอุปกรณ์ป้องกันตนเองจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังไม่ถูกต้อง ถึงแม้เกษตรกรจะมีความรู้ในระดับดีก็ตาม โดยพบว่าพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรร้อยละ 83.3 ไม่ใช้ถุงมือร้อยละ 68.5 ไม่ใช้หน้ากากร้อยละ 53.7 ไม่สวมรองเท้ามิดชิด ร้อยละ 50.0 ไม่สวมกางเกงขายาวร้อยละ 38.9 ไม่สวมหมวก และร้อยละ 35.2 ไม่สวมเสื้อแขนยาว พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเกษตรกร กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 88.9 ผสมสารเคมีด้วยตนเอง โดยร้อยละ 28 75.9 ไม่ได้อ่านฉลากก่อนใช้ ร้อยละ 98.1 ใช้สารเคมีโดยการฉีดพ่น ร้อยละ 30.0 มีพฤติกรรมรับประทานอาหาร หรือสูบบุหรี่ระหว่างฉีดพ่นสารเคมี ร้อยละ 44.4 ไม่ล้าง หรือทำความสะอาดอุปกรณ์หลังใช้ทันที ร้อยละ 87.0 เก็บสารเคมีไว้ที่บ้าน และร้อยละ 57.9 กำจัดวัสดุและอุปกรณ์บรรจุสารเคมีโดยทิ้งไว้ในไร่ ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในกระแสเลือดของเกษตรกรร้อยละ 37.0 อยู่ในระดับเสี่ยง และไม่ปลอดภัยเกษตรกรร้อยละ 37.0 อยู่ในระดับเสี่ยง

บุญตา กลิ่นมาลี (2540) ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร หมู่บ้านท่าแลง ตำบลท่าแลง อำเภอนาทายาง จังหวัดเพชรบุรี ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีในระดับดี ร้อยละ 99.2 มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง ไม่ถูกต้อง ร้อยละ 72.5 ระดับการปฏิบัติที่เกษตรกรปฏิบัติไม่ถูกต้องในขณะที่ผสมสารเคมี พบว่า การไม่สวมแว่นตาร้อยละ 100 ในขณะที่พ่นสารเคมี พบว่า การไม่สวมแว่นตา ร้อยละ 95 ผลการตรวจหา

ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรพบว่าอยู่ในระดับปลอดภัย ร้อยละ 68.3 พบความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ประสิทธิ์ คำชัยภูมิ และคณะ ได้ศึกษา ปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือดของเกษตรกรที่ทำสวนพริก ในจังหวัดชัยภูมิ พบว่าเกษตรกร ร้อยละ 32.0 มีค่าระดับโคลีนเอสเตอเรสที่ผิดปกติ ร้อยละ 28.3 มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับดี ร้อยละ 31.1 มีความรู้ดีเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 25.1 และ ร้อยละ 46.0 มีการรับรู้ความเสี่ยงและความรุนแรงของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับต่ำ การวิเคราะห์หัตถดถอยพบแบบลอจิสติก พบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับโคลีนเอสเตอเรสที่ผิดปกติในกระแสเลือด คือ เกษตรกรเพศชายมีสถานภาพสมรสโสด แยกกันอยู่หรือหย่าร้าง เป็นผู้ที่ทำงานประจำในสวนพริกฉีดพ่นสารเคมีมากกว่า 3 ครั้งต่อเดือนมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชถูกต้องในระดับปานกลางและระดับต่ำ มีการรับรู้ความเสี่ยง และความรุนแรงเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับต่ำ ข้อเสนอแนะจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ควรมีการรณรงค์ให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสนับสนุนการใช้วิธีทางเลือกอื่น มีโครงการรณรงค์ป้องกันที่มีประสิทธิภาพดีเพื่อให้เกษตรกรมีการรับรู้ และการใช้อุปกรณ์ในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง และได้รับการตรวจเลือดเพื่อหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในเกษตรกรเพศชาย

ธีระยุทธ แสงกมล (2550) ได้ศึกษาความรู้ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกรผู้ปลูกพืชไร่ตำบลเทพศิรี อำเภอनावัง จังหวัดหนองบัวลำภู พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 71.4 อายุเฉลี่ย 37 ปี ส่วนใหญ่มีอายุ 30 - 39 ปี ร้อยละ 33.9 จบการศึกษา ระดับประถมศึกษา ร้อยละ 70.5 แต่งงานแล้ว ร้อยละ 87.5 โดยเป็นหัวหน้าครอบครัว ร้อยละ 64.3 รายได้เฉลี่ยต่อปี อยู่ระหว่าง 20,000 - 39,999 บาท ร้อยละ 38.4 จำนวนปีที่ใช้สารเคมี 5 - 9 ปี ร้อยละ 30.4 เคยได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 93.8 แหล่งความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จากวิทยุ/โทรทัศน์ ร้อยละ 40.2 และระยะเวลาที่ใช้ในการฉีดพ่นสารเคมีแต่ละครั้ง 1 ชั่วโมง ร้อยละ 51.8 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่วนใหญ่มีระดับความรู้สูง ร้อยละ 48.2 และมีความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับการเก็บสารเคมี การทราบช่วงเวลาทำการฉีดพ่นสารเคมี การปฐมพยาบาลเบื้องต้น และการพยายามหลีกเลี่ยงการใช้วัตถุที่มีพิษที่สลายตัวช้า ด้านพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่วนใหญ่มีระดับพฤติกรรมในระดับปานกลาง ร้อยละ 54.5 และประชากรปฏิบัติได้ถูกต้องในเรื่องการผสม

สารเคมีก่อนฉีดพ่น การทำความสะอาดอุปกรณ์ในการฉีดพ่นสารเคมี และการเปลี่ยนตัวยา สารเคมีเมื่อแมลงศัตรูพืชมีอาการดื้อยา และมีพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องและไม่ทำมากที่สุด คือ การผสมสารเคมีด้วยมือเปล่า ร้อยละ 50.9 สรุปผลการศึกษาคั้งนี้ได้ว่า เกษตรกรที่ปลูกพืชไร่ ตำบลเทพศิรินทร์ มีความรู้ดี แต่ยังมีความรู้บางประเด็นที่ต้องแก้ไข เช่น การเลือกซื้อสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช การเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในด้านพฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง พฤติกรรมที่ต้องปรับปรุงแก้ไข คือ พฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่ควรสูบบุหรี่หรือรับประทานอาหาร

พันธัญญณี ไชยแก้ว (2551) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช กับระดับการแพ้พิษจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ของเกษตรกรเพาะปลูก และความสัมพันธระหว่างระดับการแพ้พิษจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับสุขภาพของเกษตรกรเพาะปลูก โดยศึกษาในเกษตรกรกลุ่มเพาะปลูกพืช ใน 9 หมู่บ้านของตำบลนครเจดีย์ อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ได้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา จำนวน 200 คน ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรเพาะปลูกที่ทำการศึกษาคั้งนี้ ปลูกพืชประเภทลำไยร้อยละ 98.5 เกษตรกรทำการเพาะปลูกเอง ร้อยละ 91.5 การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยฉีดพ่น ผสมหรือได้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 95.0 จำนวนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ผสมเพื่อใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง โดยผสมกัน 3 ชนิดขึ้นไป ร้อยละ 67.0 ดัชนีมวลกายอยู่ในระดับ ปกติ (18.5 – 22.9) ร้อยละ 47.0 การเจ็บป่วยหรือโรคประจำตัวของเกษตรกร พบไม่ป่วยเป็นโรคใดๆเลย ร้อยละ 53.0 การสำรวจสุขภาพของตนเองในรอบปีที่ผ่านมา มีอาการเจ็บปวดกล้ามเนื้อหลังจากการทำงาน ร้อยละ 69.0 อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นขณะใช้ หรือภายหลังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบอาการชาปลายมือปลายเท้า ร้อยละ 19.0 การตรวจโคลินเอสเตอเรส อยู่ในระดับปลอดภัย ร้อยละ 43.5 พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรเพาะปลูกที่ถูกต้อง คือไม่สูบบุหรี่ในขณะที่ทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 98.0 และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรเพาะปลูกที่ไม่ถูกต้อง คือ ผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 2 ชนิดในการฉีดพ่นครั้งเดียว ร้อยละ 82.5 พฤติกรรมการใช้แปรงขัด หรือใช้น้ำฉีดชิ้นส่วนอุปกรณ์เมื่อเกิดการอุดตัน และพฤติกรรม การอาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าทันทีหลังการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีความสัมพันธ์กับระดับการแพ้พิษจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระดับการแพ้พิษจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดการเจ็บป่วย หรือโรคประจำตัวของเกษตรกร และอาการที่เกิดขึ้นจากการสำรวจสุขภาพตนเองในรอบปีที่ผ่านมา

พิบูลย์ มณีปกรณ์ (2543) ศึกษาปัจจัยที่มีต่อการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชผักของเกษตรกรผู้ปลูกผักในเขตอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี พบว่า เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย

41.5 ปีส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าภาคบังคับ (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) มีประสบการณ์ในการปลูกผักโดยเฉลี่ย 13.5 ปี พื้นที่ทำการปลูกพืชผักรวมที่เป็นของตนเอง และเช่าผู้อื่นนั้นมีพื้นที่เฉลี่ยเท่ากับ 8.5 ไร่ รายได้จากการปลูกผักขายโดยเฉลี่ย 506,063.33 บาทต่อปี การรับข้อมูลข่าวของเกษตรกรในด้านบุคคลได้แก่ โทรทัศน์ ประสบการณ์ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชผักเฉลี่ย 12.6 ปี ส่วนใหญ่มีความรู้ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชผักในเกณฑ์ดี มีความรู้ในการจำแนกแมลงศัตรูพืชผักที่สำคัญ และมีความรู้ในการเลือกใช้สารเคมีป้องกันแมลงศัตรูพืชผักในเกณฑ์ปานกลาง ส่วนพฤติกรรมในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชผัก ส่วนใหญ่มีการใช้ที่ถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งก่อนใช้สารเคมีในเรื่องการอ่านฉลากก่อนใช้ ปฏิบัติตามฉลากแนะนำการปฏิบัติขณะใช้สารเคมีถูกต้องในเรื่องการพ่นสารเคมีในช่วงเช้าหรือเย็น การใช้ไม้คนผสมสารเคมี การอยู่เหนือทิศทางลม ไม่สูบบุหรี่ ไม่รับประทานอาหารหรือเครื่องดื่ม การปฏิบัติหลังการใช้สารเคมีถูกต้องในเรื่องการทำความสะอาดร่างกายและเปลี่ยนเสื้อผ้าทุกครั้ง เก็บสารเคมีไว้ในที่ปลอดภัยพ้นมือเด็ก พฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องมีเรื่องการใช้สารเคมีไม่ตรงตามอัตราแนะนำ การสวมชุดป้องกันขณะพ่นสารเคมี การล้างอุปกรณ์ในการพ่นสารเคมีใกล้แหล่งน้ำ การทำลายภาชนะบรรจุสารเคมี และการเว้นระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับความปลอดภัยของผู้บริโภค

พิสิทธิ์ ผ่าผิวตี (2549) ได้ศึกษา ความรู้และพฤติกรรมในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง และปลอดภัย กรณีศึกษา เกษตรกรที่ปลูกแตงโมในเขตชุมชนสาธิตมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า เกษตรกรมีความรู้ในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องปลอดภัยอยู่พอใช้ แต่พฤติกรรมในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชก็ยังไม่สอดคล้องกับความรู้ที่เกษตรกรพึงมี ทำให้ไม่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจังเคร่งครัดได้ เนื่องจากเกษตรกรยังขาดความตระหนักถึงพิษภัยของสารกำจัดศัตรูพืช การไม่ใส่ใจต่อการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย และปัจจัยด้านอื่นมาเกี่ยวข้อง เช่น ปัจจัยด้านสังคมวัฒนธรรม เศรษฐกิจ และเพื่อนเกษตรกร เป็นต้น ดังนั้นผู้ศึกษาได้ดำเนินกิจกรรมอบรมให้ความรู้ในการปฏิบัติตนในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องปลอดภัยให้แก่เกษตรกร โดยการจัดบอร์ดให้ความรู้และบรรยายให้ความรู้เกษตรกรเป็นรายครัวเรือน พบว่า เกษตรกรมีปฏิริยาการตอบสนองต่อการฝึกอบรม มีความสนใจในการติดตามเนื้อหาในระดับที่ดีมาก โดยเฉพาะเกษตรกรเพศหญิงจะมีการซักถามเกี่ยวสารกำจัดศัตรูพืชส่งผลกระทบต่อปัญหาด้านสุขภาพอย่างไรบ้าง ขณะที่เกษตรกรเพศชายจะตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติตนในขณะที่ทำการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องปลอดภัยว่ามีขั้นตอนอย่างไรบ้างหรือการผสมสารกำจัดศัตรูพืชสามารถกำจัดศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ สารกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายทางใดได้มากที่สุด โดยภาพรวมของการปฏิบัติตนในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชและการป้องกันอันตรายจากสารเคมี การสำรวจทั้งที่บ้านและที่ไร่แตงโมแสดงให้เห็น

ว่า ถึงแม้เกษตรกรจะทราบว่าสารกำจัดศัตรูพืชเป็นสารที่มีพิษร้ายแรง แต่ก็มักจะประมาท หละหลวมมากในขณะที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืช ความรู้และพฤติกรรมของเกษตรกรทั้ง 3 ครัวเรือน มีโอกาสจากการได้รับสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชไม่ทางตรงก็ทางอ้อม ทั้งจากเครื่องมือที่ใช้ การไม่ใส่ใจต่อการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายและการได้รับละอองสารกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่สะสมทีละ เล็กทีละน้อย

ภาคภูมิ ธาวงศ์ (2541) การศึกษาเชิงวิเคราะห์ เพื่อศึกษาระดับเอ็นไซม์

โคลินเอสเตอเรส การพบที่อกซิดแกรนูลในนิวโทรฟิล และสุขภาพของเกษตรกรผู้ทำการ เกษตรกรรมแบบอินทรีย์ และเคมี ประชากรที่ศึกษา คือ เกษตรกรที่ทำการเกษตรแบบอินทรีย์ และเคมีในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 204 คน ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสอยู่ในระดับปกติ ร้อยละ 7.8 ระดับปลอดภัย ร้อยละ 50.0 ระดับมีความเสี่ยง ร้อยละ 31.9 และระดับไม่ปลอดภัย 10.3 เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสกับรูปแบบการเกษตรมี ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.474$, $p<0.001$) เกษตรกรที่ทำการเกษตรแบบ ใช้มุ้ง เกษตรกรที่ทำการเกษตรแบบใช้มุ้งร่วมกับสารเคมี และเกษตรกรที่ทำการเกษตรแบบเคมี มี ปริมาณโคลินเอสเตอเรสในระดับไม่ปลอดภัยค่อนข้างสูงเป็น 5.2 7.00 และ 12.07 เท่าของเกษตรกร ที่ทำการเกษตรแบบอินทรีย์ตามลำดับ พบที่อกซิดแกรนูลในนิวโทรฟิลเพียง ร้อยละ 4.9 รูปแบบ การเกษตรที่มีการสัมผัสสารเคมีกับพบที่อกซิดแกรนูลในนิวโทรฟิล มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัย สถิติ ($p=0.014$) เกษตรกรที่ใช้สารเคมี มีความเสี่ยง ต่อการพบพบที่อกซิดแกรนูลในนิวโทรฟิลสูงเป็น 0.68 เท่าของเกษตรกรที่ไม่ใช้สารเคมี คะแนนสุขภาพกับการรับรู้ด้วยตนเองกับรูปแบบการ เกษตรกรรม หลังที่ได้ควบคุมตัวแปรต่อการรับรู้ไม่มีความสัมพันธ์กัน ($R=-0.022$, $p=0.753$) จำนวนโรคกับรูปแบบการเกษตรหลังจากได้ควบคุมตัวแปรซึ่งอาจส่งผลพบว่ามีความสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($R=0.231$, $p<0.001$) เมื่อวิเคราะห์รายโรคแล้วพบว่าโรคที่อาจจะมี ความสัมพันธ์กับรูปแบบการเกษตร ได้แก่โรคผิวหนัง โรคหอบหืด โรคเรื้อรัง และโรคตับ คะแนนสุขภาพจากการรับรู้ด้วยตนเองไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ($R=-0.012$, $p=0.866$) หลังจากที่ได้ควบคุมตัวแปรที่อาจส่งผล พบว่าจำนวนโรคไม่มี ความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ($R=0.183$, $p=0.172$)

ภาศรี เพชรสว่างและประเสริฐ เล็กสรรเสริญ (2545) ได้ศึกษา การพัฒนา

พฤติกรรมป้องกันอันตราย จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ของเกษตรกร จังหวัดนนทบุรี พบว่า ภายหลังจากทดลอง กลุ่มทดลองสามารถประเมินอันตราย ประกอบด้วย การรับรู้ความ รุนแรง การรับรู้โอกาสเสี่ยง และการประเมินการเผชิญปัญหา ประกอบด้วย การรับรู้ใน ความสามารถของตน ในการป้องกันอันตราย ความคาดหวังในผลลัพธ์ของการมีพฤติกรรม ในการ

ป้องกันอันตราย จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรม การป้องกันอันตราย จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งพบว่า สารเคมีในร่างกายของเกษตรกร ในกลุ่มทดลองลดลง จากผลการวิจัย แสดงให้เห็นว่า การจัดโปรแกรมสุขศึกษา โดยการนำทฤษฎีแรงจูงใจป้องกันโรค ร่วมกับแนวคิดในการสร้างพลัง ทำให้เกิดพฤติกรรม การป้องกันอันตราย จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชดีขึ้น ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มเกษตรกร เพื่อสร้างพลังให้เกิดพฤติกรรมกรรมการป้องกัน ในพื้นที่อื่นๆ ได้ต่อไป

यरररर नाकमा (2545) ศึกษาพฤติกรรมป้องกันอันตราย และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี พบว่า เกษตรกรกลุ่มเสี่ยงส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 73.8 อยู่ในกลุ่มอายุ 41-50 ปีร้อยละ 39.6 จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาร้อยละ 83.8 ความเพียงพอของรายได้ในครอบครัวอยู่ในขั้นพอใช้ ร้อยละ 62.9 ชนิดของการเกษตรที่ทำส่วนใหญ่คือนาข้าวร้อยละ 89.6 ในด้านการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช พบว่าเกษตรกรกลุ่มเสี่ยงมีประสบการณ์ในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 15 ปี ช่วงเวลาที่มีการฉีดพ่นส่วนใหญ่เป็นตอนเช้า โดยใช้สารกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่ฉลากกำหนดร้อยละ 56.7 มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในแต่ละครั้งเพียงหนึ่งชนิดร้อยละ 38.3 สองชนิดร้อยละ 31.3 สองชนิดขึ้นไปร้อยละ 30.4 และเกษตรกรกลุ่มเสี่ยงส่วนใหญ่ไม่เคยมีอาการแพ้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช คิดเป็นร้อยละ 80.8 เกษตรกรกลุ่มเสี่ยงส่วนใหญ่มีพฤติกรรมกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 64.2 โดยปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เช่น เลือกรับซื้อสารเคมีที่มีฉลากถูกต้อง อ่านฉลากคำแนะนำก่อนใช้สารเคมี สวมเสื้อผ้าอย่างมิดชิดเพื่อป้องกันละอองสารเคมี อาบน้ำและฟอกสบู่ภายหลังจากการใช้สารเคมี ไม่ล้างภาชนะบรรจุสารเคมีแล้วนำไปใช้ประโยชน์ แต่ยังมีพฤติกรรมบางประการที่ไม่ถูกต้อง เช่น ไม่สวมถุงมือขณะเปิดภาชนะบรรจุสารเคมี ไม่ทาบทำลายภาชนะบรรจุสารเคมีที่บรรจุสารเคมีที่บรรจุแล้วในหลุมแล้วกลบดินให้มิดชิด แต่นำไปขายให้ผู้รับซื้อของเก่า

วราพันธุ์ พรวิเศษศิริกุล (2548) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรหมู่บ้านทุ่งแดง ตำบลโหล่งขอด อำเภอพร้าวก จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรมีพฤติกรรมในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระดับปานกลาง ร้อยละ 57.6 พฤติกรรมที่เกษตรกรปฏิบัติไม่ถูกต้อง ได้แก่ การใช้มือเปล่าในการผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช การพักรับประทานอาหารโดยไม่เปลี่ยนเสื้อผ้า การหยุดพักสูบบุหรี่หรือดื่มน้ำหรือรับประทานอาหารในระหว่างการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช การล้างภาชนะหรืออุปกรณ์พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแหล่งน้ำธรรมชาติ

ผลการตรวจระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร พบว่า อยู่ในระดับปลอดภัยร้อยละ 78.7 ระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 21.3 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ กับระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร พบว่า กลุ่มอายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด ความเพียงพอของรายได้ การเคยได้รับความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับพฤติกรรมในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช วิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรที่มีลักษณะทั่วไปของประชากรแตกต่างกัน พบว่า กลุ่มอายุ สถานภาพสมรส สถานภาพในครอบครัว ระดับการศึกษาสูงสุด รายได้ การเคยแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่มีความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช แต่เกษตรกรที่เคยได้รับความรู้เรื่องการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องและปลอดภัยมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูงกว่าเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับความรู้ จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

วาณี สุขพงษ์ไทย และคณะ (2536) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีต่อผลเสียของเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดง อำเภอनावัง จังหวัดศรีสะเกษ โดยใช้แบบสัมภาษณ์ และการตรวจหาระดับโคลินเอสเตอเรสในเลือด จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 194 คน ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องในขณะที่ผสมสารเคมี ผสมสารโดยใช้มือเปล่า ร้อยละ 70.62 ผสมสารมากกว่าฉลากระบุ ร้อยละ 49.49 มีพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องในขณะที่ฉีดพ่นสารเคมี ได้แก่ ไม่สวมรองเท้า ร้อยละ 84.54 ไม่สวมถุงมือ ร้อยละ 72.68 และไม่มีผ้าปิดปิดปาก/ปิดจมูก ร้อยละ 48.46 โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า การสวมใส่อุปกรณ์ดังกล่าวทำให้อึดอัด ทำงานไม่สะดวก และไม่เห็นถึงความสำคัญ สำหรับวิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีใช้วิธีโยนทิ้ง ร้อยละ 58.52

วิสุทธิ โนจิตต์ ได้ศึกษาสถานะสุขภาพและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของผู้รับจ้างฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช อำเภอสุวรรณบุรี จังหวัดชัยนาท พบว่า ผู้รับจ้างฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช มีอาการเจ็บป่วยทางกายจากพิษสารกำจัดศัตรูพืช จำนวน 61 คน (ร้อยละ 39.60) ส่วนใหญ่มีอาการเกี่ยวกับระบบประสาท ได้แก่ อ่อนเพลีย มึนงง ปวดศีรษะ มีระดับผลของเอ็นไซม์ มีความเสี่ยงเกิดพิษ และไม่ปลอดภัย รวมกันเท่ากับ 121 คน (ร้อยละ 79.60) มีระดับการรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการได้รับพิษสารกำจัดศัตรูพืช การรับรู้ความรุนแรงจากการได้รับพิษสารกำจัดศัตรูพืช และพฤติกรรมกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ระดับปานกลาง การรับรู้ประโยชน์และอุปสรรคของพฤติกรรมกรรมการป้องกัน

อันตรายจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมีการรับรู้ประโยชน์น้อย ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์และสามารถทำนายพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ การรับรู้ประโยชน์และอุปสรรคของพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช (PBB) และการรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการได้รับพิษสารกำจัดศัตรูพืช (RIS) ซึ่งสามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช (BEH) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถทำนายได้ร้อยละ 22.60 สร้างสมการทำนายได้ดังนี้ $BEH = 1.47 + 0.189(PBB) + 0.144(RIS)$ การศึกษาคครั้งนี้สามารถนำผลการศึกษาไปประเมินความเสี่ยงความเป็นพิษจากสารกำจัดศัตรูพืชของผู้รับจ้างฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช อำเภอสุวรรณบุรี จังหวัดชัยนาท เพื่อป้องกันอันตรายจากสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมทต่อไป

เวณิกา กำลังเอก (2533) ได้ทำการศึกษาความรู้ ทักษะคิด และการปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของคณงานสวนกล้วยไม้ ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล โดยให้ความรู้ในเรื่องการป้องกันอันตรายการดูแลสุขภาพและการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเองที่ถูกต้องในกลุ่มทดลอง และให้ความรู้ในเรื่องการควบคุม และกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกพฤติกรรม และตรวจวัดโคลีนเอสเตอเรสในเลือด ผลการศึกษาพบว่าคณงานในกลุ่มทดลองมีความรู้ ทักษะคิด และการปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคณงานที่มีความรู้ดี มีทักษะคิดดี และคนที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องจะให้อุปกรณ์ป้องกันมากกว่าคณงานที่ไม่มีปัจจัยดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบอีกว่าคณงานที่มีพฤติกรรมการสวมใส่เครื่องป้องกันดีกว่าจะมีโคลีนเอสเตอเรสดีกว่าคณงานที่ไม่มีพฤติกรรมดังกล่าวทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ศิมาลักษณ์ ดิถีสวัสดิ์เวทย์ (2534) ได้ศึกษาเรื่องการใช้สารเคมีป้องกัน และกำจัดแมลงของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรสวนใหญ่มีความรู้ ทักษะคิด และพฤติกรรมเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับดี โดยเกษตรกร ร้อยละ 51 มีคะแนนความรู้สูงกว่าคะแนนความรู้อเฉลี่ยของกลุ่ม ร้อยละ 57 มีคะแนนทักษะคิดดีกว่าคะแนนทักษะคิดของกลุ่ม ร้อยละ 60 มีคะแนนพฤติกรรมแบบถูกต้องมากกว่าคะแนนพฤติกรรมเฉลี่ยของกลุ่ม จากการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุขั้นตอน พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชตามลำดับ ได้แก่ ความรู้ ทักษะคิด ประสบการณ์เคยแพ้สารกำจัดศัตรูพืช การที่เกษตรกรเคยอบรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาก่อน ความถี่ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อเดือน และจำนวนปีที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชมาก่อน (p -value < 0.0001) จากการศึกษา

ครั้งนี้ชี้ให้เห็นถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมที่สำคัญ คือ ความรู้ ทักษะเกี่ยวกับการใช้กำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

สถิต สายแก้ว (2539) ได้ทำการศึกษาผลการให้ความรู้กับกระบวนการกลุ่มต่อการรับรู้ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับปริมาณเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของคณานสวนสาธารณะกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่าคณานงานในกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมกลุ่มโดยใช้กระบวนการกลุ่มมีการรับรู้ และมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชถูกต้องมากกว่าก่อนที่จะได้รับความรู้ และการจัดกิจกรรมแบบกระบวนการกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบอีกว่ากลุ่มทดลองมีปริมาณเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด ก่อนและหลังทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดกับปริมาณของเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด

สมพร ชุ่มช่วย (2543) ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสี่ยงของผลเลือดจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในจังหวัดพัทลุง พบว่าเกษตรกรส่วนน้อยมีพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 38.1 ในขณะที่เกษตรกรส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้ปริมาณสารต่อปีมาก (ตั้งแต่ 3 ครั้งขึ้นไป) ร้อยละ 67.5 นอกจากนี้ พบว่าเกษตรกรส่วนน้อยไม่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 30.1 และระดับความเสี่ยงของผลเลือดอยู่ในภาวะเสี่ยงเพียง ร้อยละ 24.2 ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสี่ยงของผลเลือดจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ ปัจจัยพฤติกรรมการใช้

สัมพันธ์ กุลพร (2542) ได้ศึกษา พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรปลูกพริก อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า ลักษณะข้อมูลภูมิหลังของเกษตรกร เป็นเพศหญิงเท่ากันส่วนใหญ่ อายุมากกว่า 43 ปี ไม่ได้เรียนหนังสือหรือจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 5 ปี มีขนาดพื้นที่เพาะปลูกพริก 1 ไร่ เคยได้รับข้อมูลข่าวสารบ้างและมีระดับความผิดปกติของเลือดเท่ากัน ด้านความรู้ และทัศนคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางสำหรับพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช คือระดับการศึกษา และทัศนคติส่วนปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช คือระดับการศึกษา และทัศนคติส่วนปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเกี่ยวกับการ

ใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช คือ เพศ อายุ จำนวนปีที่ใช้สารเคมี ขนาดพื้นที่ปลูก การรับข้อมูลข่าวสาร ระดับความผิดปกติของเลือด และความรู้

เสาวลักษณ์ เล็กอุทัย และคณะ (2534) ได้ศึกษาพฤติกรรมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และวัชพืช ประกอบด้วย พฤติกรรมขณะผสมสารเคมี พฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารเคมี และพฤติกรรมหลังฉีดพ่นยาสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมในการป้องกันมือตนเองในขณะผสมสารเคมีไม่ถูกต้องนั้นสูงมากถึง ร้อยละ 97 การป้องกันปากและจมูกที่ไม่ถูกต้อง ร้อยละ 14 และพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องในการป้องกันนิ้วเท้า และตาในขณะฉีดพ่นมีเกือบทุกราย คือ ร้อยละ 99 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของนิรขรา การ์ิสรณ์ (2538 : 146-153) ที่พบว่าพฤติกรรมไม่สวมถุงมือของเกษตรกรในขณะฉีดพ่นสารเคมีสูงถึง ร้อยละ 90 การป้องกันร่างกายส่วนบน และส่วนล่างไม่ถูกต้องถึง ร้อยละ 91 และ 89 ตามลำดับ ส่วนพฤติกรรมหลังการฉีดพ่นที่ไม่ถูกต้องคือการกำจัดภาชนะใส่สารเคมี ร้อยละ 87 รองลงมาคือ แหล่งน้ำล้างเครื่องมือ และสถานที่เก็บสารเคมี ร้อยละ 79 และ ร้อยละ 42 ตามลำดับ ส่วนในเรื่องความรู้ของเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และวัชพืชพบว่า ความรู้ในขณะผสมที่เกี่ยวกับวิธีการผสมสารเคมีไม่ถูกต้องถึง ร้อยละ 91 รองลงมาได้แก่การป้องกันตัวเอง ร้อยละ 80 ส่วนความรู้ในขณะฉีดพ่นที่ไม่ถูกต้องมากที่สุด ได้แก่ การเลือกหัวฉีด ร้อยละ 77 รองลงมาการป้องกันเท้า ร้อยละ 77 และป้องกันมือ ร้อยละ 68 สำหรับความรู้หลังการฉีดพ่นที่ไม่ถูกต้องมากที่สุดได้แก่ การกำจัดภาชนะใส่สารเคมี ร้อยละ 96

อดุลย์ ศรีนันทะและคณะ (2543) พบว่ามีวิธีการผสมสารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 2.0 การใส่ถุงมือขณะผสมสารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 48.1 การใช้หน้ากากปิดปากปิดจมูกขณะผสมสารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 36.2 พฤติกรรมขณะใช้สารเคมีพบว่าอุปกรณ์ใช้ใส่สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 0.7 การใส่เสื้อผ้าขณะใช้สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 11.9 การใส่ถุงมือขณะใช้สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 45.7 การใช้หน้ากากปิดปากปิดจมูกขณะใช้สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 35.2 การใส่รองเท้าขณะใช้สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 39.9 ลักษณะการเดินทางขณะใช้สารเคมี ซึ่งหมายถึง การดูทิศทางลมตลอดการใช้สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 44.4 มีพฤติกรรมการกินอาหาร การดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างในขณะใช้สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 24.4 พฤติกรรมหลังใช้สารเคมีเกษตรกรมีการอาบน้ำหลังใช้สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 20.8 พฤติกรรมการเปลี่ยนเสื้อผ้าหลังใช้สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 7.8 จากการสังเกตพฤติกรรมเตรียมสารเคมีของเกษตรกรจำนวน 34 คน พบว่าการใส่ถุงมือขณะผสมสารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 67.6 การใช้หน้ากากปิดปากปิดจมูกขณะผสมสารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 52.9 ขณะใช้สารเคมี พบว่าการใส่เสื้อผ้าขณะใช้

สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 11.8 การใส่ถุงมือขณะใช้สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 61.8 การใช้ หน้ากากปิดปิดปากปิดจมูกขณะผสมสารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 50.0 การใส่รองเท้าขณะใช้ สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 44.1 ลักษณะการเดินทางขณะใช้สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 38.2 มี พฤติกรรมการกินอาหาร, การดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างในขณะที่ใช้ สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 23.5 ทางด้านพฤติกรรมหลังใช้ สารเคมี เกษตรกรมีการอาบน้ำหลัง ใช้สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 41.1 พฤติกรรมการเปลี่ยนเสื้อผ้าหลังใช้ สารเคมีไม่เหมาะสม ร้อยละ 8.8 ข้อมูลพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมจากการสัมภาษณ์ และการสังเกตจะ พบข้อมูลที่ แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะอยู่ระยะเวลาที่แตกต่างกัน หรือเกษตรกรบางส่วนรู้ว่าพฤติกรรมที่ เหมาะสมเป็นอย่างไร และตอบตามพฤติกรรมที่ควรจะเป็นมากกว่า พฤติกรรมที่กระทำจริง ผล การตรวจระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรก่อนฤดูกาลปลูกพืช จำนวน 239 คน อยู่ในกลุ่ม "มีความเสี่ยง" และ "ไม่ปลอดภัย" ร้อยละ 41. ผลการตรวจเลือดเกษตรกรหลังการ ใช้สารเคมี 2-4 ชั่วโมง จำนวน 43 คน อยู่ในกลุ่ม "มีความเสี่ยง" และ "ไม่ปลอดภัย" ร้อยละ 53.49 เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจเลือดของเกษตรกรในคนเดียวกันจำนวน 24 คน พบว่าอยู่ใน ระดับ "มีความเสี่ยง" และระดับ "ไม่ปลอดภัย" ก่อนใช้สารเคมี ร้อยละ 41.6 เพิ่มขึ้นหลังใช้ สารเคมีเป็น ร้อยละ 58.4 การวิเคราะห์เฉพาะรายบุคคลของเกษตรกรที่ตรวจครบ 2 ครั้ง จำนวน 24 คน พบว่ามีระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดลดลง ร้อยละ 54.17 อาการแสดงหลังจาก เกษตรกรใช้สารเคมีที่สำคัญ ได้แก่ อาการปวดศีรษะ มากที่สุด ร้อยละ 43.3 รองลงมา มีอาการ คลื่นไส้ อาเจียน ร้อยละ 11.3 หายใจขัด แน่นหน้าอก หายใจลำบาก ร้อยละ 8.2 เหงื่อออก มาก ร้อยละ 6.8 กล้ามเนื้อกระตุก มือสั่นตัวสั่น ร้อยละ 6.5 น้ำลายไหล ร้อยละ 6.5 และ คอแห้ง ร้อยละ 5.1 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรยังมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมทั้งในระหว่าง เตรียมสารเคมี ขณะใช้สารเคมี และหลังจากใช้สารเคมี นอกจากนี้ยังพบว่าผลการตรวจระดับ โคลีนเอสเตอเรสในเลือดลดลงหลังจากใช้สารเคมี เมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจระดับ โคลีนเอสเตอเรสในเลือดก่อนฤดูกาลปลูก สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ไม่เหมาะสม ของเกษตรกรอีกด้วย

อังคณา อ่างทอง (2545) ศึกษาความรู้ความเข้าใจ และพฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลง ในการปลูกผักของเกษตรกร ตำบลแม่แฝกใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้สารเคมีฆ่าแมลง ร้อยละ 63 ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ขนาดพื้นที่ปลูกผัก 1 – 3 ไร่ มีรายได้จากการปลูกผัก 10,000 – 50,000 บาท ต่อปี เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับคำแนะนำจากร้านค้า เพื่อนบ้าน และตัวแทนจำหน่ายสารฆ่า แมลง ตามลำดับ ได้รับข้อมูลข่าวสารจากร้านค้าตัวแทนจำหน่ายสารฆ่าแมลง โทรทัศน์ และ

เพื่อนบ้าน ตามลำดับ ความรู้ความเข้าใจในการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรอยู่ในระดับดีมาก มีคะแนนเฉลี่ย 10.92 พฤติกรรมการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง และปลอดภัยอยู่ในระดับสูง ซึ่งแยกออกเป็นประเด็นหลัก คือ ก่อนการใช้สารฆ่าแมลงขณะใช้สารฆ่าแมลง และหลังการใช้สารเคมีฆ่าแมลง ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจ และพฤติกรรมของเกษตรกรที่ใช้สารเคมีฆ่าแมลงก่อน และขณะการใช้มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ และหลังการใช้ไม่มีความสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์การใช้สารชีวภาพฆ่าแมลงก่อน และขณะการใช้ไม่มีความสัมพันธ์กัน และหลังใช้สารชีวภาพฆ่าแมลงมีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ สารกำจัดศัตรูพืช (โดยเกษตรกรที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกัน มีอัตราเสี่ยงเป็น 3.54 เท่าของเกษตรกรที่ใช้อุปกรณ์ป้องกัน เกษตรกรที่ใช้ปริมาณสารต่อปีมาก มีอัตราเสี่ยงเป็น 2.11 เท่าของเกษตรกรที่ใช้ปริมาณสารต่อปีน้อย) และปัจจัยความรู้เกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชบางด้าน (โดยเกษตรกรที่ไม่มีความรู้ ด้านการตรวจสอบเครื่องมือพ่นสาร มีอัตราเสี่ยงเป็น 3.94 เท่าของเกษตรกรที่มีความรู้เกษตรกรที่ไม่มีความรู้ด้านการตกค้าง ของสารในร่างกายมีอัตราเสี่ยงเป็น 3.69 เท่าของเกษตรกรที่มีความรู้ และเกษตรกรที่ไม่มีความรู้ด้านการปฏิบัติตน ขณะพ่นสาร มีอัตราเสี่ยงเป็น 2.78 เท่า ของเกษตรกรที่มีความรู้)

David A. Jett Cholinesterase research at the National Institutes of Health, USA (29 April 2008) ในปัจจุบันนี้สถาบันสุขภาพแห่งชาติ (National Institutes of Health (NIH)) ได้เข้ามาสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งได้มีการจัดการอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องนี้ที่เมือง Suzhou ประเทศจีน ในชื่องานว่า the IXth International Meeting on Cholinesterases ซึ่งงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยที่ทำการศึกษาโดยนักวิจัยทั้งในมหาวิทยาลัยและจากหน่วยงานอื่นที่ถูกสนับสนุนโดย สถาบันสุขภาพแห่งชาติ (National Institutes of Health (NIH)) และบางส่วนก็เป็นนักวิจัยจากห้องปฏิบัติการของสถาบันสุขภาพแห่งชาติ (National Institutes of Health (NIH)) งานวิจัยเกี่ยวกับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสทั้งหมดที่สนับสนุนโดยสถาบันสุขภาพแห่งชาติ (National Institutes of Health (NIH)) นั้นไม่ได้ครอบคลุมทั้งหมด , แต่มันก็มากกว่าการอภิปรายสั้น ๆ ที่งาน the IXth International Meeting on Cholinesterases ส่วนหนึ่งของเอกสารของ NIH มีใจความ คือ , เรื่องการวิจัยเกี่ยวกับคลินิกในการรักษาโรคระบบประสาทและโรคอื่น ๆ นอกจากนั้น , เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสนั้นอาจจะถูกนำไปใช้ในทางที่ผิด , และสารกำจัดศัตรูพืช และสารเคมีเป็นสารที่ส่งผลยับยั้งเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส จุดมุ่งหมายของบทความนี้ คือ การแลกเปลี่ยนประสบการณ์กันในระดับนานาชาติ งานวิจัยบางงานเรื่องเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสที่ได้รับการสนับสนุนจาก NIH มีหลายงานวิจัยที่ได้ไปทำการทดลองนอกสถานที่ ข้อมูลได้จากบทความทางนิตยสารหรือจากบทความย่อที่สามารถนำมาได้จากฐานข้อมูลของ NIH CRISP

นักวิจัยของ NIH ได้มีการศึกษาเรื่องเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส เจือไนซ์ที่สำคัญ คือ ต้องเข้าใจการทำงานพื้นฐานภายในระบบประสาทอย่างดี, มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการรักษาโรคและความผิดปกติต่างๆทางประสาทวิทยา ตัวยับยั้งเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสได้ถูกนำมาใช้ในการรักษาโรคที่มีการทำลายของเซลล์ประสาทในสมอง ได้แก่ อัลไซเมอร์ และพาร์กินสัน ตอนนี้กำลังพัฒนายาที่รักษาโรคนี้ซึ่งมันจะไปทำปฏิกิริยาเพิ่มเอ็นไซม์ส่งผลให้มีสุขภาพที่ดีขึ้น ตัวยับยั้งเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสนี้ยังพบในสิ่งแวดล้อม และสามารถทำให้เกิดอันตรายจากผลข้างเคียงของมัน NIH และมหาวิทยาลัย 27 แห่ง ร่วมมือกันเพื่อปรับปรุงระบบสาธารณสุข และสนับสนุนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเอ็นไซม์ โคลินเอสเตอเรส และตัวยับยั้งเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส



บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

รูปแบบที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Descriptive study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ คือ เกษตรกรที่มีอาชีพปลูกพืชและมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช หมู่ที่ 4 บ้านคลองคู ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก

2. กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ เกษตรกรที่มีอาชีพปลูกพืชและมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป โดยการเจาะจงเลือกเกษตรกรที่ทำหน้าที่หลักในการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช จำนวน 68 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไป และพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ใช้แบบสอบถามที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเอง แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ประกอบด้วยข้อมูลลักษณะทางประชากร และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

ลักษณะทั่วไปของประชากรได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้

ลักษณะทั่วไปของการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ ระยะเวลาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชและความถี่ของการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช

ตอนที่ 2 ประกอบด้วยผลการตรวจเลือดหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ข้อมูลพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชขณะผสม ขณะฉีดพ่น และหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช ซึ่งวัดได้จากแบบประเมินพฤติกรรมตนเอง จำนวน 33 ข้อ คะแนนเต็ม 33 คะแนน ประเมินพฤติกรรมโดยพิจารณาคะแนนตามความถี่ของการปฏิบัติ เกณฑ์การให้คะแนนพิจารณาดังนี้

คำถามเชิงบวก	ไม่เคยปฏิบัติ/ปฏิบัติบางครั้ง	0	คะแนน
	ปฏิบัติทุกครั้ง	1	คะแนน

คำถามเชิงลบ	ไม่เคยปฏิบัติ/ปฏิบัติบางครั้ง	1	คะแนน
	ปฏิบัติทุกครั้ง	0	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินแบบอิงเกณฑ์ พิจารณาดังนี้

พฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืช

คะแนนการปฏิบัติน้อยกว่า 8 คะแนน (< 80 %) คะแนน พฤติกรรมไม่ถูกต้อง

คะแนนการปฏิบัติ 8 คะแนนหรือมากกว่า (\geq 80 %) คะแนน พฤติกรรมถูกต้อง

พฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช

คะแนนการปฏิบัติน้อยกว่า 13 คะแนน (< 80 %) คะแนน พฤติกรรมไม่ถูกต้อง

คะแนนการปฏิบัติ 13 คะแนนหรือมากกว่า (\geq 80 %) คะแนน พฤติกรรมถูกต้อง

พฤติกรรมหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช

คะแนนการปฏิบัติน้อยกว่า 6 คะแนน (< 80 %) คะแนน พฤติกรรมไม่ถูกต้อง

คะแนนการปฏิบัติ 6 คะแนนหรือมากกว่า (\geq 80 %) คะแนน พฤติกรรมถูกต้อง

พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

คะแนนการปฏิบัติน้อยกว่า 25 คะแนน (< 80 %) คะแนน พฤติกรรมไม่ถูกต้อง

คะแนนการปฏิบัติ 25 คะแนนหรือมากกว่า (\geq 80 %) คะแนน พฤติกรรมถูกต้อง

(บุญตา กลิ่นมาลี , 2540)

การแบ่งระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส 2 ระดับ คือ

1. ระดับปลอดภัย
 - 1.1 ปกติ
 - 1.2 ปลอดภัย
2. ระดับไม่ปลอดภัย
 - 2.1 มีความเสี่ยง
 - 2.2 ไม่ปลอดภัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด คือ กระดาษทดสอบโคลินเอสเตอเรส สำหรับตรวจการแพ้พิษสารกำจัดศัตรู ซึ่งเป็นดัชนีบ่งชี้ของการเฝ้าระวังและติดตามอันตราย โดยใช้หลักการที่ว่า เอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสจะย่อยสลายสารอะซิติลโคลีนให้กลายเป็น กรดอะซิติลกับโคลีน กรดอะซิติลที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์บนกระดาษทดสอบซึ่งสามารถตรวจได้ด้วยตนเอง คือ จะใช้เลือดจากปลายนิ้วที่ทำการเจาะ และเก็บด้วยหลอดแก้ว

ขนาดเล็ก (Capillary tube) จากนั้นตั้งหลอดแก้วทิ้งไว้จนมีการแยกชั้นน้ำเหลืองและเม็ดเลือดแดง น้ำน้ำเหลืองมาหยดลงบนกระดาษทดสอบโคลินเอสเตอเรส ปิดทับด้วยแผ่น Slide ทิ้งไว้ 7 นาที แล้วอ่านผล

การอ่านผลจากกระดาษทดสอบดูที่สีของกระดาษที่เปลี่ยนไป ซึ่งแปลค่าได้ 4 ระดับ ดังนี้
ระดับที่ 1 กระดาษยังคงมีสีเหลืองเช่นเดิม แสดงว่า ปกติหรือไม่แพ้พิษสารกำจัดศัตรูพืช
ระดับที่ 2 กระดาษเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีน้ำตาล แสดงว่า ปลอดภัยแต่ยังมีสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างอยู่ในระดับหนึ่ง

ระดับที่ 3 กระดาษเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีเขียว แสดงว่า มีความเสี่ยงหรือมีแนวโน้มในการเกิดพิษจากสารกำจัดศัตรูพืช

ระดับที่ 4 กระดาษเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีเขียวเข้ม แสดงว่า ไม่ปลอดภัย หรือมีแนวโน้มในการเกิดพิษจากสารกำจัดศัตรูพืชสูง

(กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข อ้างใน ประภาศรี เตมิวิชชากร , 2551)

การหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้ศึกษาร่างขึ้นเอง จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและหาคุณภาพเครื่องมือดังต่อไปนี้

1. หาความตรงของเนื้อหา (content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ตรวจสอบ ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของเนื้อหา

2. เครื่องมือตรวจเลือดหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ใช้กระดาษทดสอบโคลินเอสเตอเรส สำหรับตรวจการแพ้พิษสารกำจัดศัตรูพืช จำนวน 1 ชุด สามารถตรวจได้ 100 ตัวอย่าง และอุปกรณ์สำหรับเจาะเลือด อ่านผลโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขร่วมกับผู้วิจัย จากการศึกษาเปรียบเทียบกับสีมาตรฐานของชุดทดสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประสานกับเจ้าหน้าที่สถานีอนามัยท่าโพธิ์ ตำบลท่าโพธิ์ ผู้นำชุมชน และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านเพื่อขออนุญาต ขอความร่วมมือในการศึกษาและอำนวยความสะดวกในการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ตลอดจนชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษา และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งแจ้งกำหนดเวลาที่จะทำการเก็บข้อมูล

2. เตรียมประชากรและแจกแบบสอบถาม

3. ทำการสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถาม และเจาะเลือดตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส โดยใช้กระดาษทดสอบโคลินเอสเตอเรส และอุปกรณ์สำหรับเจาะเลือด
4. จากการเจาะเลือดในกลุ่มตัวอย่างนำมาแปลผล โดยการเทียบสีมาตรฐานของชุดทดสอบ
5. บันทึกข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ และความถูกต้องของข้อมูล จัดทำคู่มือลงรหัส และลงรหัสแบบสอบถาม
2. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package For Social Science) ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป และการใช้สารกำจัดศัตรูพืช โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ด้วยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช และผลการตรวจเลือดโดยการแจกแจงความถี่ และร้อยละ
3. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสโดยใช้สถิติ ไค-สแควร์ (Chi-Square test)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Descriptive study) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร หมู่ที่ 4 บ้านคลองคู ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 68 คน ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการตอบแบบสอบถาม และตรวจหา ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรได้เสนอผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ส่วน

ส่วนที่ 1 ลักษณะทางประชากรและลักษณะการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

ส่วนที่ 3 ผลการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

ส่วนที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะทางประชากรและลักษณะการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

1.1 ลักษณะทางประชากร

ตาราง 1 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามเพศ กลุ่มอายุ ระดับการศึกษาและรายได้

ลักษณะทางประชากร	จำนวน (n = 68 คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	32	47.1
หญิง	36	52.9
กลุ่มอายุ		
ต่ำกว่า 36 ปี	11	16.2
36 - 51 ปี	44	64.7
52 ปีขึ้นไป	13	19.1
Mean = 44.37 , S.D = 9.97 , Max. = 67 , Min. = 22		

ตาราง 1 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามเพศ กลุ่มอายุ ระดับการศึกษาและรายได้

ลักษณะทางประชากร	จำนวน (n = 68 คน)	ร้อยละ
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	51	75
มัธยมศึกษา	12	7.6
อนุปริญญา/ประกาศนียบัตร ปริญญาตรี	4 -	5.9 -
อื่นๆ	1	1.5
รายได้ของครอบครัวต่อปี		
ต่ำกว่า 50,000 บาท	34	50
50,000 – 100,000 บาท	28	41.2
สูงกว่า 100,000 บาท	6	8.8
Mean = 58907.32 , S.D = 46006.49 , Max. = 200000 , Min. = 10000		

ผลการศึกษาพบว่า มีลักษณะทางประชากรดังนี้
เพศ พบว่า เกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยเพศ
หญิงร้อยละ 52.9 และเพศชาย ร้อยละ 47.1

อายุ เกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่มีอายุในช่วง 36 – 51 ปี ร้อยละ 64.7
อันดับสองได้แก่อายุ 52 ปีขึ้นไป ร้อยละ 13 และน้อยที่สุดคืออายุต่ำกว่า 36 ปี ร้อยละ 16.2
อายุน้อยที่สุด คือ 22 ปี อายุมากที่สุด คือ 67 ปี และอายุเฉลี่ย 44.37

ระดับการศึกษา เกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับ
ประถมศึกษา ร้อยละ 75 ระดับมัธยมศึกษา ร้อยละ 7.6 ระดับอนุปริญญา/ประกาศนียบัตร
ร้อยละ 5.9 และอื่นๆ ร้อยละ 1.5

รายได้ของครอบครัวต่อปี เกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่มีรายได้ของ
ครอบครัวต่อปีต่ำกว่า 50,000 บาท ร้อยละ 50 รองลงมา คือมีรายได้ของครอบครัวต่อปี

ระหว่าง 50,000 – 100,000 บาท ร้อยละ 41.2 และรายได้ของครอบครัวต่อปีสูงกว่า 100,000 บาท ร้อยละ 8.8 รายได้ของครอบครัวต่อปีสูงสุด คือ 200,000 บาท รายได้ของครอบครัวต่อปีต่ำสุด คือ 10,000 บาท

1.2 ลักษณะทั่วไปของการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

ตาราง 2 ลักษณะทั่วไปของการใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกรายละเอียดตามการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

ลักษณะการใช้สารกำจัดศัตรูพืช	จำนวน (n = 68 คน)	ร้อยละ
ระยะเวลาการใช้สารกำจัดศัตรูพืช		
น้อยกว่า 10 ปี	16	13.5
10 - 20 ปี	32	47.1
มากกว่า 20 ปีขึ้นไป	20	39.4
Mean = 17.16 , S.D = 10.59 , Max. = 47 , Min. = 1		
ระยะเวลาการฉีดพ่นแต่ละครั้ง		
น้อยกว่า 2 ชั่วโมง	12	17.6
2 - 4 ชั่วโมง	46	67.7
มากกว่า 4 ชั่วโมง	10	14.7
Mean = 3.09 , S.D = 1.74 , Max. = 8 , Min. = 0.50		

ผลการศึกษาพบว่า มีลักษณะทั่วไปของการใช้สารกำจัดศัตรูพืชดังนี้

ระยะเวลาการใช้สารกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่มีช่วง

ระยะเวลาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมากที่สุด 10-20 ปี ร้อยละ 47.1 รองลงมา มีระยะเวลาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 20 ปีขึ้นไป และมีระยะเวลาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชน้อยกว่า 10 ปี ร้อยละ 13.5

ระยะเวลาการฉีดพ่นแต่ละครั้ง เกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่มีระยะเวลาการฉีดพ่นแต่ละครั้งมากที่สุด 2 ชั่วโมง ร้อยละ 25 อันดับที่สองมีระยะเวลาการฉีดพ่นแต่ละครั้ง 3 ชั่วโมง ร้อยละ 22.1 ระยะเวลาการฉีดพ่นแต่ละครั้ง 4 ชั่วโมง ร้อยละ 20.6 ระยะเวลาการ

ฉีดพ่นแต่ละครั้ง 1 ชั่วโมง ร้อยละ 11.8 ระยะเวลาการฉีดพ่นแต่ละครั้ง 6 ชั่วโมง ร้อยละ 5.9 ระยะเวลาการฉีดพ่นแต่ละครั้ง 5 และ 8 ชั่วโมง ร้อยละ 4.4 และระยะเวลาการฉีดพ่นแต่ละครั้ง น้อยที่สุด 0.50 และ 1.50 ชั่วโมง ร้อยละ 2.9 และระยะเวลาเฉลี่ยในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง คือ 3.09 ชั่วโมง .

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

ตาราง 3 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามความถูกต้องของ พฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืช

พฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืช	ถูกต้อง		ไม่ถูกต้อง	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปฏิบัติตามฉลากกำหนด	49	72.1	19	27.9
สวมแว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช	10	14.7	58	85.3
ใช้มือกวนสารกำจัดศัตรูพืชโดยตรง	61	89.7	7	10.3
ใช้ผ้า / หน้ากาก ปิดปากและจมูก	53	77.9	15	22.1
ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน	52	76.5	16	23.5
สูบบุหรี่	62	91.2	6	8.8
สวมถุงมือยาง	11	16.2	57	83.8
ผสมสารกำจัดศัตรูพืชในที่โล่งแจ้ง	54	79.4	14	20.6
ดื่มน้ำ / รับประทานอาหาร	47	69.1	21	30.9
ผสมสารกำจัดศัตรูพืชชออยู่เหนือลม	28	41.1	40	58.8

ผลการศึกษาพฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่มีพฤติกรรมถูกต้อง ยกเว้นการสวมแว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 85.3 รองลงมาคือ การสวมถุงมือยาง ร้อยละ 83.8 และการผสมสารกำจัดศัตรูพืชชออยู่เหนือลม ร้อยละ 58.8

ตาราง 4 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามความถูกต้องของพฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช

พฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช	ถูกต้อง		ไม่ถูกต้อง	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ใช้ผ้าโพกศีรษะ/ ใ้ไม่ม้ง	61	89.7	7	10.3
ไม่สวมรองเท้า / สวมรองเท้าแตะ	44	64.7	24	35.3
สวมแว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช	9	13.2	59	86.8
พ่นสารกำจัดศัตรูพืชขณะลมแรง	40	58.8	28	41.2
ใช้ผ้า / หน้ากากปิดปากปิดจมูก	49	72.1	19	27.9
พ่นสารกำจัดศัตรูพืชขณะฝนตก	57	83.8	11	16.2
สวมเสื้อแขนยาว	63	92.6	5	7.4
พ่นสารกำจัดศัตรูพืชอยู่ใต้ทิศทางลม	29	42.6	39	57.4
สวมกางเกงขายาว	61	89.7	7	10.3
พักดื่มน้ำในระหว่างการพ่นสารกำจัดศัตรูพืช	37	54.4	31	45.6
สวมถุงมือยาง	16	23.5	52	76.5
พักสูบบุหรี่ / สูบบุหรี่ขณะพ่นสารกำจัดศัตรูพืช	63	92.6	5	7.4
พ่นสารกำจัดศัตรูพืชในเวลาเช้า / เย็น	45	66.2	23	33.8
ใช้ปากเป่า / ดูดสิ่งอุดตันหัวฉีดของอุปกรณ์พ่นสารฯ	65	95.6	3	4.4
ใช้มือเกาผิวหนังขณะพ่นสารกำจัดศัตรูพืช	41	60.3	27	39.7
ใช้มือขยี้ตา	38	55.9	30	44.1

ผลการศึกษาพฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมถูกต้อง ยกเว้น การใส่แว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 86.8 การสวมถุงมือยาง ร้อยละ 76.5 และการพ่นสารกำจัดศัตรูพืชอยู่ใต้ทิศทางลม ร้อยละ 57.4

ตาราง 5 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามความถูกต้องของพฤติกรรมหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช

พฤติกรรมหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช	ถูกต้อง		ไม่ถูกต้อง	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
จัดเก็บสารกำจัดศัตรูพืชและอุปกรณ์ในที่มิดชิด	48	70.6	20	29.4
อาบน้ำชำระร่างกายทันที	59	86.8	9	13.2
นำภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แล้วไปฝัง / เผา	53	77.9	15	22.1
ซักเสื้อผ้าที่สวมใส่ หลังฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช	53	77.9	15	22.1
เปลี่ยนเสื้อผ้าชุดใหม่ทันที	58	85.3	10	14.7
นำภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชมาใช้ใหม่ เช่น บรรจุน้ำ	62	91.2	6	8.8
นำภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แล้วไปขาย	5	7.4	63	92.6

ผลการศึกษาพฤติกรรมหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมถูกต้อง ยกเว้น นำภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แล้วไปขาย ร้อยละ 92.6

ตาราง 6 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามระดับพฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืช

ระดับพฤติกรรม	จำนวน (n = 68)	ร้อยละ
ระดับไม่ดี	52	76.5
ระดับดี	16	23.5

เมื่อประเมินตามระดับของพฤติกรรมของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืชตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า เกษตรกรมีพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่ดี ร้อยละ 76.5 และพฤติกรรมอยู่ในระดับดี ร้อยละ 23.5

ตาราง 7 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามระดับพฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช

ระดับพฤติกรรม	จำนวน (n = 68)	ร้อยละ
ระดับไม่ดี	44	64.7
ระดับดี	24	35.3

เมื่อประเมินตามระดับพฤติกรรมของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า เกษตรกรมีพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่ดี ร้อยละ 64.7 และพฤติกรรมอยู่ในระดับดี ร้อยละ 35.3

ตาราง 8 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามระดับพฤติกรรมหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช

ระดับพฤติกรรม	จำนวน (n = 68)	ร้อยละ
ระดับไม่ดี	37	54.4
ระดับดี	31	45.6

เมื่อประเมินตามระดับพฤติกรรมของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า เกษตรกรมีพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่ดี ร้อยละ 54.4 และพฤติกรรมอยู่ในระดับดี ร้อยละ 45.6

ตาราง 9 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามระดับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ขั้นตอน

ระดับพฤติกรรม	จำนวน (n = 68)	ร้อยละ
ระดับไม่ดี	47	69.1
ระดับดี	21	30.9

เมื่อประเมินตามระดับพฤติกรรมของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ขั้นตอน ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด พบว่าเกษตรกรมีพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่ดี ร้อยละ 69.1 และพฤติกรรมอยู่ในระดับดี ร้อยละ 30.9 (บุญตา กลิ่นมาลี, 2540)

ส่วนที่ 3 ผลการตรวจระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

ตาราง 10 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

ระดับโคลีนเอสเตอเรส	จำนวน (n = 68)	ร้อยละ
ไม่ปลอดภัย	39	57.4
ปลอดภัย	29	42.6

เมื่อประเมินตามระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือด พบว่า มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสของเกษตรกร โดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ (Reactive Paper) พบว่า อยู่ในระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 57.4 และระดับปลอดภัย ร้อยละ 42.6

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

ตาราง 11 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับพฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับพฤติกรรม ขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืช	ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด		
	ปลอดภัย	ไม่ปลอดภัย	รวม
พฤติกรรมไม่ดี	20 38.5%	32 61.5%	52 100%
พฤติกรรมดี	9 56.3 %	7 43.7 %	16 100%
รวม	29 42.6%	39 57.4%	68 100%

df = 1 P - value = 0.208

ผลการศึกษา พบว่า ระดับพฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืชไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (P - value = 0.208)

ตาราง 12 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับพฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับพฤติกรรม ขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช	ระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสในเลือด		
	ปลอดภัย	ไม่ปลอดภัย	รวม
พฤติกรรมไม่ดี	14 31.8%	30 68.2%	44 100%
พฤติกรรมดี	15 62.5%	9 37.5%	24 100%
รวม	29 42.6%	39 57.4%	68 100%

df = 1 P - value = 0.014

ผลการศึกษา พบว่า ระดับพฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (P - value = 0.014)

ตาราง 13 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับพฤติกรรมหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับพฤติกรรม หลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช	ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด		
	ปลอดภัย	ไม่ปลอดภัย	รวม
พฤติกรรมไม่ดี	10 27%	27 73%	37 100%
พฤติกรรมดี	19 61.3%	12 38.7%	31 100%
รวม	29 42.6%	39 57.4%	68 100%

df = 1 P - value = 0.004

ผลการศึกษา พบว่า ระดับพฤติกรรมหลังฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (P - value = 0.004)

ตาราง 14 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ขั้นตอนกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับพฤติกรรม การใช้สารกำจัดศัตรูพืช	ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด		
	ปลอดภัย	ไม่ปลอดภัย	รวม
พฤติกรรมไม่ดี	15 31.9%	32 68.1%	47 100%
พฤติกรรมดี	14 66.7%	7 33.3%	21 100%
รวม	29 42.6%	39 57.4%	68 100%

df = 1 P - value = 0.007

ผลการศึกษา พบว่า ระดับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ขั้นตอนมีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (P - value = 0.007)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Descriptive study) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร หมู่ 4 บ้านคลองคู ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยกลุ่มประชากรศึกษาได้จากเกษตรกรผู้ทำหน้าที่หลักในการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชเป็นประจำ จำนวน 68 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสอบถามและชุดตรวจระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร สถิติที่ใช้ในการศึกษา คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Chi-Square Test สำหรับการทดสอบสมมติฐาน สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ลักษณะทางประชากร และลักษณะการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

1. ลักษณะทั่วไปของประชากรศึกษา

จากผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง โดยเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 52.9 และเพศชาย ร้อยละ 47.1 อายุต่ำสุด คือ 22 ปี และอายุสูงสุด คือ 67 ปี ระดับประถมศึกษา ร้อยละ 75 รายได้ของครอบครัวต่อปีน้อยกว่า 50,000 บาท ร้อยละ 50 รายได้ต่ำสุด คือ 10,000 บาท รายได้สูงสุด คือ 200,000 บาท

2. ลักษณะทั่วไปของการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

จากผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 10-20 ปี ต่ำสุด 1 ปี สูงสุด 47 ระยะเวลาในการฉีดพ่นแต่ละครั้งส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเวลา 2 ชั่วโมง ต่ำสุด 0.50 ชั่วโมง และสูงสุด 8 ชั่วโมง

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

จากผลการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร หมู่ 4 บ้านคลองคู ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน พบว่า ขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรมีพฤติกรรมไม่ถูกต้องมากที่สุดคือ การไม่สวมแว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 85.3 รองลงมาคือการไม่สวมถุงมือยาง ร้อยละ 83.8 และการผสมสารกำจัดศัตรูพืชอยู่เหนือลม ร้อยละ 58.8 ขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชเกษตรกรปฏิบัติไม่ถูกต้องที่พบมากที่สุด คือ การไม่สวมแว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 86.8 รองลงมาคือ การไม่สวมถุงมือยาง ร้อยละ 76.5 และการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชโดยที่อยู่ที่

ทิศทางลม ร้อยละ 57.4 และหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชเกษตรกรปฏิบัติไม่ถูกต้องส่วน
ใหญ่ คือ นำภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แล้วไปขาย ร้อยละ 92.6

เมื่อพิจารณาตามระดับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ขั้นตอน พบว่า
มีพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่ดี ร้อยละ 69.1 และพฤติกรรมระดับดี ร้อยละ 30.9

ส่วนที่ 3 ผลการตรวจระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

จากผลการศึกษา พบว่า ผลการตรวจระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส โดยการใ้
กระดาษทดสอบพิเศษ (reactive paper) ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พบว่า ระดับ
เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 57.4 และระดับ
ปลอดภัย ร้อยละ 42.6

ส่วนที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับ เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

จากผลการศึกษา พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างระดับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช
กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร โดยหาค่า Chi-Square Test พบว่า
ระดับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด
ของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อพิจารณาในแต่ละขั้นตอน พบว่า ระดับพฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืชไม่มี
ความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ 0.05

อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับ
เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร หมู่ที่ 4 บ้านคลองคู ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง
จังหวัดพิษณุโลก พบว่าเกษตรกรที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชเป็นเพศหญิง เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุ
อยู่ในช่วง 36-51 ปี ซึ่งอยู่ในวัยแรงงาน จึงสามารถทำงานในลักษณะที่ต้องใช้กำลังหรือทำงาน
กลางแจ้งได้ การศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับประถมศึกษา จากการศึกษากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช
พบความถี่ของระยะเวลาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอยู่ระหว่าง 10-20 ปี และการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมา
นานเฉลี่ย 17.16 ปี (พิบูลย์ มณีปกรณ์ , 2543) เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้เวลาในการฉีดพ่นแต่ละ
ครั้งใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง สูงสุด 8 ชั่วโมง โดยเฉลี่ย 3.09 ชั่วโมง

ด้านพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับไม่ดี ร้อยละ 69.1 และระดับที่ดี ร้อยละ 30.9 (บุญตา กลิ่นมาลี, 2540) จากการศึกษา พบว่า พฤติกรรมขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้อง คือ การสวมแว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 85.3 รองลงมาคือ การสวมถุงมือยาง ร้อยละ 83.8 และการผสมสารกำจัดศัตรูพืชอยู่เหนือลม ร้อยละ 58.8 พฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้อง พบว่า การสวมแว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 86.8 การสวมถุงมือยาง ร้อยละ 76.5 และการพ่นสารกำจัดศัตรูพืชอยู่ใต้ทิศทางลม ร้อยละ 57.4 ส่วนพฤติกรรมหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่เกษตรกรปฏิบัติถูกต้อง ยกเว้น คือ ไม่นำภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชมาใช้ใหม่ ร้อยละ 91.2 แต่ประเด็นที่น่าสนใจ คือการกำจัดภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชหลังการฉีดพ่นแล้วไม่ถูกต้อง ร้อยละ 92.6 ซึ่งพบว่าเกษตรกรกำจัดโดยวิธีการนำไปขาย ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเรื่องการกำจัดขยะที่ไม่ถูกต้อง และอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผลการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร จากการศึกษาพบว่าระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 57.3 และปลอดภัย ร้อยละ 42.7 (ตุ้หีน ไตรทิพย์, 2539 และ นงเยาว์ อุดมวงศ์ และคณะ, 2546) จากการศึกษาครั้งนี้พบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสไม่ปลอดภัยค่อนข้างสูง อาจเนื่องมาจากในช่วงที่เก็บข้อมูลเป็นช่วงที่มีแมลง และศัตรูพืชรบกวนมาก ประกอบกับเกษตรกรมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่มากด้วย และบ่อยครั้งขึ้นจึงทำให้ผลเลือดของเกษตรกรอยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัย

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($p\text{-value} = 0.007$) โดยพบว่าผู้ที่มีพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่ดีจะมีความไม่ปลอดภัยของระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสที่มากกว่าพฤติกรรมอยู่ในระดับดี แสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมีผลต่อระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร นอกจากพฤติกรรมแล้วยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทำให้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดต่ำลง เช่น การบริโภคอาหารโดยเฉพาะพืชผัก หรือผลไม้ที่อาจจะมีการปนเปื้อนสารกำจัดศัตรูพืชหรือสารพิษตกค้าง รวมทั้งการได้รับสารพิษจากแหล่งอื่น ๆ โดยการหายใจเข้าไปโดยบังเอิญ เช่น อาศัยอยู่ใกล้แหล่งที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร พบว่ามีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีแนวโน้มว่าผู้ที่มีพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ดี จะมีระดับของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสไม่ปลอดภัย แสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมีผลต่อ

ระดับเอ็นไอเอ็มโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรโดยตรง จึงจำเป็นต้องสร้างจิตสำนึกให้เกษตรกรตระหนักถึงอันตรายจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชเพื่อให้เกษตรกรมีพฤติกรรมที่ดีในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้องต่อไป

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ส่งเสริมให้เกษตรกรตระหนักถึงเรื่องพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง และผลกระทบต่อสุขภาพในการใช้สารกำจัดศัตรูพืช
2. นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการพัฒนารูปแบบโดยการจัดอบรม ให้ความรู้แก่เกษตรกรอย่างต่อเนื่อง
3. ควรมีการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้พืชสมุนไพรแทนการใช้สารกำจัดศัตรูพืชเพราะนอกจากจะปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้อสารกำจัดศัตรูพืช ซึ่งจะส่งผลดีต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ
4. ควรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีการจัดเก็บรวบรวมภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืช และนำไปกำจัดด้วยวิธีที่ถูกต้อง และปลอดภัย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสังเกตพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชโดยตรงเพื่อให้ได้ข้อมูลทางด้านพฤติกรรมที่เป็นจริง
2. ควรมีการศึกษาในระดับเอ็นไอเอ็มโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มอื่นที่มีความเสี่ยง เช่น ผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้กับพื้นที่ที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช สมาชิกในครอบครัวที่ทำกาเกษตร และผู้ที่รับประทานผักและผลไม้เป็นประจำ
3. ควรมีการศึกษาเฉพาะเกษตรกรที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่จัดอยู่ในกลุ่มของสารประเภทออร์แกโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตเพียงกลุ่มเดียวเพื่อให้ทราบถึงความเป็นพิษของสารกลุ่มนี้ได้ชัดเจน

บรรณานุกรม

กองอาชีวอนามัย. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.(2530).

กองวัตถุพิษทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. (2548). ข้อมูลสถานการณ์การนำเข้าวัตถุ

อันตรายทางการเกษตร ระหว่างปี พ.ศ.2541 – 2545 จำแนกตามกลุ่ม.

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.oae.go.th/statistic/import/imPTC.xls>

(1 มกราคม 2551)

เกศมณี มูลปานนท์. (2545). การส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ตำบลหนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จุฑาภรณ์ ศรสวัสดิ์และคณะ. (2550). การศึกษาหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเกษตรกรหมู่ 3 ตำบลวังยาง อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ณิษฐ์กมล นันตะแก้ว. (2548). พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดงในตำบลบ้านไธสง อำเภอบ้านไธสง จังหวัดลำพูน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต(สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ดวงใจ เนตรทิพย์. (2540). การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในระดับไร่นาขนาดเล็ก บริเวณตำบลบัว อำเภอบัว จังหวัดน่าน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต(สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ตุ้หิณ ไตรทิพย์. (2539). ความสัมพันธ์ระหว่างระดับโคลีนเอสเตอเรสกับการปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร หมู่บ้านท่าแก ตำบลลุ่มลำชี อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(สาขาสาธารณสุขศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธีระยุทธ แสงกมล. (2550). ความรู้ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกรผู้ปลูกพืชไร่ตำบลเทพศิรี อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู. สถาบันอนามัยนาแก สำนักงานสาธารณสุขอำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู.

- นงเยาว์ อุดมวงศ์ , นันทวรรณ ศรีแดง , อมรรัตน์ งามสวย , และเดชา ทำดี. (2546). พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร . คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุญตา กลิ่นมาลี. (2540). ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร หมู่บ้านท่าแลง ตำบลท่าแลง อำเภอท่าสาย จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต(สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประสิทธิ์ คำชัยภูมิและคณะ. (2551). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับโคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือดของเกษตรกรที่ทำสวนพริกในจังหวัดชัยภูมิ . วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(สาขาวิชาพยาบาลวิทยา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ปริญญา ภาณุเวช. (2544). การประเมินผลกระทบการใช้สารสกัดจากพืชทดแทนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในแปลงเกษตรกรรม . วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปัตพงษ์ เกษสมบุญ. (2546) . การเจ็บป่วยของคนไทยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช . สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข.
- พิบูลย์ มณีปกรณ์. (2543) . ปัจจัยบางประการที่มีต่อการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกผัก ในเขตอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี . บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิสิทธิ์ ผ่าผิวดี. (2549). ความรู้และพฤติกรรมในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัย กรณีศึกษา: เกษตรกรที่ปลูกแตงโมในเขตชุมชนสาธิตมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช . มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. ภาคภูมิ ธาวงศ์. (2541). ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสและสุขภาพของเกษตรกร ผู้ทำการเกษตรกรรมอินทรีย์และเคมี . วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พันธญาณี ไชยแก้ว. (2551). ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับสุขภาพของเกษตรกรเพาะปลูกในตำบลนครเจดีย์ อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน . คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ภาศรี เพชรสว่างและประเสริฐ เล็กสรรเสริญ. (2547). การพัฒนาพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร จังหวัดนนทบุรี . วารสาร

ส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม, ปีที่ 27 (ฉบับที่ 3). ยรรยง นาคมา. (2545).
พฤติกรรมกำบังกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร
กลุ่มเสี่ยง อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี . วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร
ศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

มัลลิกา มัติโก. (2534). คู่มือวิจัยพฤติกรรมสุขภาพ : ชุดที่1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับ
พฤติกรรมสุขภาพ. กรุงเทพฯ : กระทรวงสาธารณสุข .

เรณู กาวิลละ. (2537). ความรู้ ความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับมะเร็งปากมดลูกและการมารับ
บริการตรวจมะเร็งปากมดลูกในสตรี อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ .
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วราพันธ์ พรวิเศษศิริกุล. (2548). ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกำบังกัน
กำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรหมู่บ้าน
ทุ่งแดง ตำบลไหล่งขอด อำเภอพร้าวก จังหวัดเชียงใหม่ . วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วาณี สุขพงษ์ไทยและคณะ. (2536). ปัจจัยที่มีผลต่อความเสี่ยงของเกษตรกรผู้ปลูก
หอมแดง : ศึกษาเฉพาะกรณีอำเภออย่างชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ . ศูนย์อนามัย
สิ่งแวดล้อมเขต 5 นครราชสีมา กรมอนามัย.

วิภาวรรณ ตั้งนิพนธ์. (2537). ผลของยาฆ่าแมลงประเภท ออร์แกโนฟอสเฟตและ
คาร์บาเมตต่อการทำงานของระบบประสาท : การศึกษาระดับในเลือด .
สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล.

วิสุทธิ ในจิตต์. (2547). ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกำบังกันและการกำบังกันอันตรายจาก
การใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับภาวะสุขภาพของผู้รับจ้างฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชใน
นาข้าว จังหวัดชัยนาท . วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

เวณิกา กำลังเอก. (2533). ความรู้ ทักษะคติ และการปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีกำจัด
ศัตรูพืช ของคนงานสวนกล้วย ในเขตกรุงเทพมหานคร ปริมาณพล . วิทยานิพนธ์
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาสุขศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหิดล.

ศิมาลักษณ์ ดีถีสวัสดิ์เวทย์. (2534). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมกำบังกันการใช้สารกำจัดศัตรูพืช
เกษตรกรจังหวัดมหาสารคาม . วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
ชีวสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

- สถิติ สายแก้ว. (2539). ผลการให้ความรู้ร่วมกับกระบวนการกลุ่มต่อการรับรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของคณงานสวนสาธารณะกรุงเทพมหานคร . วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(สาธารณสุขศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมพร ชุ่มช่วย. (2544). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสี่ยงของผลเลือดจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในจังหวัดพัทลุง พ.ศ.2543 . วารสารส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม, ปีที่ 24 (ฉบับที่ 4).
- สมโภชน์ เขียมสุภาชิต. (2536). ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสาวลักษณ์ เล็กอุทัยและคณะ. (2534). การดูแลตนเองของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและวัชพืช . สถาบันพัฒนาสาธารณสุขอาเซียน มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สัมพันธ์ กุลพร. (2542). พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรปลูกพริก อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี . สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- อดุลย์ ศรีนันทะและคณะ. (2543). การป้องกันตนเองของเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอำเภอโนนสะอาด จังหวัดอุดรธานี . สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข.
- อังคณา อ่างทอง. (2545). ความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงในการปลูกผักของเกษตรกร ตำบลแม่แฝกใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ . วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต(สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- David A. Jett. (2008). Cholinesterase research at the National Institutes of Health. 29 April 2008. USA



ภาคผนวก ก

เครื่องมือในการวิจัย

เรื่อง ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เรียน ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

ด้วยคณะผู้วิจัย นางสาวนัยนา คุ่มใจ และคณะ นิสิตชั้นปีที่ 4 ระดับปริญญาตรี หลักสูตร สาธารณสุขศาสตรบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร กำลังศึกษาวิจัย เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสในเลือด ของเกษตรกรที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืช กรณีศึกษาเกษตรกรผู้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช ในพื้นที่หมู่ 4 บ้าน คลองคู ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัด ศัตรูพืช ที่ส่งผลกระทบต่อระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ผลการศึกษาครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้เข้าร่วมการวิจัย ทำให้ทราบถึง ระดับ เอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสในเลือด ซึ่งเป็นตัวชี้ผลกระทบทางด้านสุขภาพในการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตอบแบบสอบถามที่แนบมาพร้อมนี้ โดยข้อมูลที่ได้รับจากท่านถือเป็นความลับและไม่มีผลกระทบใดๆต่อตัวท่าน เนื่องจากการนำเสนอผล การศึกษาทำในภาพรวม ดังนั้นจึงใคร่ขอให้ท่านกรุณาตอบให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุดและ ตอบให้ครบทุกข้อ

คณะผู้วิจัย

แบบสอบถาม

โครงการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช
กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเกษตรกร หมู่ 4 บ้านคลองคู
ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

คำแนะนำ

1. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช และผลการ
ตรวจเลือดหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

2. ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องสี่เหลี่ยมหน้าข้อความ และ/หรือ
เติมข้อความในช่องว่าง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

สำหรับผู้วิจัย

- 1) เพศ 1. ชาย 2. หญิง []
- 2) อายุปี []
- 3) ระดับการศึกษา 1. ประถมศึกษา 2. มัธยมศึกษา []
 3. อนุปริญญา/ประกาศนียบัตร 4. ปริญญาตรี
 5. อื่นๆ ระบุ.....
- 4) รายได้ในครอบครัวบาท/ปี []
- 5) ท่านใช้สารกำจัดศัตรูพืช มานาน.....ปี []
- 6) ในแต่ละครั้งที่ฉีดพ่นสารกำจัดศัตรู ใช้เวลาประมาณ.....ชั่วโมง []

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

คำสั่ง ให้ผู้สัมภาษณ์ใช้เกณฑ์ในการตัดสิน พฤติกรรมของเกษตรกร ดังนี้
 ทุกครั้ง หมายถึง ในแต่ละกิจกรรม ปฏิบัติเป็นประจำทุกครั้ง
 บางครั้ง หมายถึง ในแต่ละกิจกรรม ปฏิบัติบ้างเป็นบางครั้ง
 ไม่เคย หมายถึง ในแต่ละกิจกรรม ไม่ได้ปฏิบัติ

ลำดับที่	กิจกรรม	ทุกครั้ง	บางครั้ง	ไม่เคย	สำหรับผู้วิจัย
1	ขณะผสมสารกำจัดศัตรูพืช ท่านปฏิบัติ ในสิ่งต่อไปนี้อย่างไร				
1.1	ปฏิบัติตามฉลากกำหนด				[]
1.2	สวมแว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช				[]
1.3	ใช้มือกวนสารกำจัดศัตรูพืชโดยตรง				[]
1.4	ใช้ผ้า / หน้ากาก ปิดปากและจมูก				[]
1.5	ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน				[]
1.6	สูบบุหรี่				[]
1.7	สวมถุงมือยาง				[]
1.8	ผสมสารกำจัดศัตรูพืชในที่โล่งแจ้ง				[]
1.9	ดื่มน้ำ / รับประทานอาหาร				[]
1.10	ผสมสารกำจัดศัตรูพืชชอยู่เหนือลม				[]
2	ขณะฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชท่านปฏิบัติ ในสิ่งต่อไปนี้อย่างไร				
2.1	ใช้ผ้าโพกศีรษะ/ ใ้ไม่ม้ง				[]
2.2	ไม่สวมรองเท้า / สวมรองเท้าแตะ				[]
2.3	สวมแว่นตาครอบกันสารกำจัดศัตรูพืช				[]
2.4	พ่นสารกำจัดศัตรูพืชขณะลมแรง				[]
2.5	ใช้ผ้า / หน้ากากปิดปากปิดจมูก				[]
2.6	พ่นสารกำจัดศัตรูพืชขณะฝนตก				[]
2.7	สวมเสื้อแขนยาว				[]
2.8	พ่นสารกำจัดศัตรูพืชชอยู่ใต้ทิศทางลม /				[]

2.9	สวมกางเกงขายาว				[]
2.10	พัดน้ำในระหว่างการพันสารกำจัดศัตรูพืช				[]
2.11	สวมถุงมือยาง				[]
2.12	พัดสูบบุหรี่ / สูบบุหรี่ขณะพันสารกำจัดศัตรูพืช				[]
2.13	พันสารกำจัดศัตรูพืชในเวลาเช้า / เย็น				[]
2.14	ใช้ปากเป่า / ดูดสิ่งอุดตันหัวฉีดของอุปกรณ์พันสารกำจัดศัตรูพืช				[]
2.15	ใช้มือเกาผิวหนังขณะพันสารกำจัดศัตรูพืช				[]
2.16	ใช้มือขยี้ตา				[]
3	หลังจากฉีดพันสารกำจัดศัตรูพืช ท่านปฏิบัติในสิ่งต่อไปนี้อย่างไร				
3.1	จัดเก็บสารกำจัดศัตรูพืชและอุปกรณ์ในที่มิดชิด				[]
3.2	อาบน้ำชำระร่างกายทันที				[]
3.3	นำภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แล้วไปฝัง / เผา				[]
3.4	ซักเสื้อผ้าที่สวมใส่ หลังฉีดพันสารกำจัดศัตรูพืช				[]
3.5	เปลี่ยนเสื้อผ้าชุดใหม่ทันที				[]
3.6	นำภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชมาใช้ใหม่ เช่น บรรจุน้ำ				[]
3.7	นำภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แล้วไปขาย				[]

ผลการตรวจเลือดหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส อยู่ในระดับ

- [] 1. ปกติ [] 2. ปกติ [] 3. มีความเสี่ยง [] 4. ไม่ปกติ

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผศ.ดร.ณรงค์ศักดิ์ หนูสอน
อาจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. อาจารย์ธนัช กนกเทศ
อาจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. อาจารย์อรรวรรณ แซ่ตัน
อาจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



ขณะจัดฟันสารกำจัดศัตรูพืช

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้ (ต้องปรับปรุง)
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1	ใช้ได้
รวม	15/16	16/16	16/16	47/48	15.67/16	
เฉลี่ย	0.94	1.00	1.00	0.98	0.98	ใช้ได้

