

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดมิติทางสุขภาพ
2. แนวคิดผลกระทบทางสุขภาพ
3. ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
4. ผลกระทบต่อสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
5. การตรวจหาเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. แนวคิดมิติทางสุขภาพ

##### ความหมายสุขภาพ

สุขภาพ หมายถึง สถานะที่เป็นความสมบูรณ์ของ ร่างกาย จิตใจ และอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข ซึ่งไม่เพียงแต่ไม่เป็นโรค หรือไม่ทุพพลภาพเท่านั้น เพราะสุขภาพเป็นผลจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม เช่น การมีที่อยู่อาศัยสะอาด กว้างขวาง มีอากาศบริสุทธิ์ หายใจ มีน้ำดื่มสะอาด และอยู่ร่วมกับคนอื่น ๆ ได้ มีครอบครัวที่มีความสุข และมีความสัมพันธ์หลากหลายรูปแบบ สุขภาพเป็นการมองชีวิตความเป็นอยู่ทั้งหมดของบุคคลแบบองค์รวม เป็นความสัมพันธ์ของร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม จิตวิญญาณ ซึ่งเชื่อมโยงกันอย่างสมดุล (ประเวศ วรรณี, 2543 อ้างใน เศรษฐ สุขกำเนิด วิจัย เอกพลากร และปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์, 2545)

กระบวนทัศน์ว่าด้วยสุขภาพดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าสุขภาพเป็นองค์รวม ประกอบด้วย 4 มิติ คือ (ประเวศ วรรณี, 2543 อ้างใน เศรษฐ สุขกำเนิด วิจัย เอกพลากร และปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์, 2545)

1. สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางกาย หมายถึง ร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง คล่องแคล่ว มีกำลัง ไม่เป็นโรค ไม่พิการ มีเศรษฐกิจหรือปัจจัยที่จำเป็นเพียงพอ ไม่มีอุบัติเหตุอันตรายและมีสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมสุขภาพ

2. สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางจิต หมายถึง จิตใจที่มีความสุข รื่นเริง คล่องแคล่ว ไม่คิดขัด มีความเมตตา สัมผัสได้กับสรรพสิ่ง มีสติ มีสมาธิ มีปัญญา รวมถึงลดการเห็นแก่ตัวลงไปด้วย

3. สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางสังคม หมายถึง การอยู่ร่วมกันด้วยดี มีครอบครัวอบอุ่น ชุมชนเข้มแข็ง สังคมมีความยุติธรรม มีความเสมอภาค มีภราดรภาพ มีสันติภาพ มีความเป็นประชาสังคม มีระบบบริการที่ดี และมีระบบบริการที่เป็นกิจการทางสังคม

4. สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางจิตวิญญาณ หมายถึง สุขภาวะที่เกิดจากการทำความดีหรือจิตสัมผัสกับสิ่งที่มีคุณค่าอันสูงส่ง หรือสิ่งสูงสุด เช่น การเสียสละ การมีเมตตากรุณา การเข้าถึงพระรัตนตรัยหรือการเข้าถึงพระเจ้าเป็นเจ้า เป็นต้น ความสุขทางจิตวิญญาณ เป็นความสุขที่ไม่ระคนอยู่กับความเห็นแก่ตัว แต่เป็นสุขภาวะที่เกิดขึ้น เมื่อมนุษย์มีความหลุดพ้นจากความมีตัวตน จึงมีอิสรภาพ มีความผ่อนคลายอย่างยิ่ง มีผลดีต่อสุขภาพทั้ง ทางกาย ทางจิต และทางสังคม

สุขภาวะทั้ง 4 มิติ ล้วนมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน ดังเช่น ความสัมพันธ์ระหว่างสุขภาพกายและสุขภาพจิต ซึ่งมักจะพบว่า ความเจ็บป่วยหรือความไม่สมบูรณ์ทางกายก็อาจนำมาซึ่งปัญหาความไม่สมบูรณ์ทางจิต ในทางกลับกัน ความเครียดในจิตใจ ไม่ว่าจะเนื่องมาจากความกดดัน ความคับข้องใจ ความขัดแย้ง หรือความวิตกกังวล ก็อาจนำมาซึ่งความไม่สมบูรณ์ทางกายหลาย ๆ รูปแบบด้วยกัน เช่น เป็นไข้ ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ โรคแผลในกระเพาะอาหาร โรคความดันโลหิตสูง การป่วยทางจิตหรือการเป็นโรคหัวใจ

สุขภาวะทางสังคมกับสุขภาวะทางจิตมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ หากสุขภาวะทางจิตของสมาชิกในสังคมไม่ดี ก็ยากที่ชุมชนหรือสังคมนั้นจะมี สุขภาวะทางสังคมที่ดี ในทางกลับกันหากสุขภาวะทางสังคมไม่ดี เช่น มีการกดขี่มีการแข่งขันและการเอารัดเอาเปรียบสูง หรือใช้ความรุนแรง ก็ย่อมทำให้สมาชิกในชุมชนหรือ ในสังคมเกิดความกดดัน ความคับข้องใจ ความขัดแย้ง หรือความวิตกกังวล และมีผลให้เกิดความเครียดในที่สุด

## 2. แนวคิดผลกระทบทางสุขภาพ (เดชรัต สุขกำเนิด วิชัย เอกพลากร และปัทพงษ์ เกษสมบูรณ์, 2545)

ลักษณะของผลกระทบทางสุขภาพ จำแนกเป็น 3 ลักษณะ คือ ผลกระทบโดยตรง (direct impact) ผลกระทบโดยอ้อม (indirect impact) และผลกระทบสะสม (cumulative impact)

2.1 ผลกระทบโดยตรง (direct impact) เป็นผลกระทบทางสุขภาพอันเนื่องมาจากการดำเนินนโยบาย แผนงานหรือโครงการโดยตรง โดยมีปัจจัยอื่นๆ มาเกี่ยวข้องน้อยมาก เช่น ผลกระทบทางสุขภาพอันเนื่องมาจากโครงการเหมืองแร่ในเขตป่า หรือผลกระทบทางสุขภาพจิต เนื่องมาจากความวิตกกังวลในอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น จากนิคมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ผลกระทบลักษณะนี้มักง่ายต่อการวิเคราะห์เชิงปริมาณและการติดตามเฝ้าระวัง เพราะมีตัวแปรที่เข้ามาเกี่ยวข้องน้อย

2.2 ผลกระทบโดยอ้อม (indirect impact) เป็นผลที่มีได้เกิดขึ้นกับสุขภาพโดยตรง แต่เกิดเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพหลายตัวร่วมกัน จนมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสุขภาพในที่สุด เช่น ผลกระทบต่อสุขภาพกาย เนื่องจากความวิตกกังวลเกี่ยวกับการดำรงชีวิต ภายหลังจากทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมลงจากการดำเนินโครงการหรือผลกระทบทางสุขภาพจิตที่ดีขึ้น อันเนื่องจากการจ้างงานที่เพิ่มขึ้น การประเมินผลกระทบลักษณะนี้ค่อนข้างยากต่อการวิเคราะห์เชิงปริมาณ เพราะมีปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ

2.3 ผลกระทบสะสม (cumulative impact) เป็นผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมที่สะสมจากการดำเนินนโยบาย แผนงาน และโครงการต่าง ๆ ในพื้นที่เดียวกัน หรือในกลุ่มประชากรเดียวกัน ซึ่งบางครั้งทำให้ผลกระทบทางสุขภาพรุนแรงขึ้นเกินกว่าที่คาดการณ์ไว้ ในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพในแต่ละโครงการ การประเมินผลกระทบสะสม จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่หรือประชากรแต่ละกลุ่มเป็นอย่างดี ตลอดจนต้องสามารถมองทะลุไปสู่ความเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ที่น่าจะเกิดขึ้น แม้ว่าความเปลี่ยนแปลงเหล่านั้นจะอยู่นอกเหนือจากขอบเขตของโครงการก็ตาม

### 3. ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

#### 3.1 ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

กาชาเรทและคณะ (อ้างในพาลาก สิงหเสนี, 2542) ได้จำแนกสารกำจัดศัตรูพืชตามลักษณะการใช้ประโยชน์ เป็น 5 กลุ่มได้แก่

3.1.1 สารฆ่าแมลง (insecticides) ได้แก่สารเคมีที่ใช้กำจัดหรือขับไล่แมลงที่เป็นศัตรูพืชและสัตว์ สารฆ่าแมลง เป็นสารฆ่าศัตรูพืชที่มีอิทธิพลต่อเศรษฐกิจของประเทศและก่อให้เกิดปัญหาเนื่องจากมีพิษต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก แบ่งเป็น 4 กลุ่มตามสูตรโครงสร้าง ได้แก่ (พาลาก สิงหเสนี, 2542)

1) สารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate insecticides) พิษที่สำคัญ คือ มีผลต่อระบบประสาท ซึ่งส่งผลในระยะยาว ตัวอย่างชื่อสามัญ เช่น โมโนโครโทฟอส เมทิลพาราไรออน เอทิลพาราไรออน

2) สารฆ่าแมลงกลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate insecticides) มีผลต่อระบบประสาทในระยะสั้น ตัวอย่างชื่อสามัญ เช่น ออลดีคาร์บ ออกซามิธ คาร์โบฟูเร็น ฟอรัมีตานิธ คาร์บาริล ไฮโดรคลอไรด์

3) สารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine insecticides) มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลางในระยะยาว ตัวอย่างชื่อสามัญ เช่น แอลดริน คลอร์เดน ดีลดริน เอ็นดริน เฮพตาคลอร์ ดีดีที ดีโคพอล

4) สารฆ่าแมลงกลุ่มสารสังเคราะห์ เช่น สารสังเคราะห์ลอกเลียนแบบสารเคมี ที่ได้จากพืชธรรมชาติ เช่น สารฆ่าแมลงกลุ่มพัยรีทรอยด์ (Synthetic pyrethroid insecticides) สร้างความระคายเคืองต่อร่างกายภายนอก ตัวอย่างชื่อสามัญ เช่น เคลต้า-เมทไซออน ไซเปอร์เมทริน ไชฮาโลทริน

3.1.2 สารฆ่าวัชพืช (herbicides) ได้แก่สารเคมีที่ใช้ทำลายวัชพืชซึ่งแย่งน้ำ อาหาร และแสงสว่าง จากพืชเพาะปลูก

3.1.3 สารฆ่าเชื้อรา (fungicides) ได้แก่สารเคมี ที่ใช้ฆ่าเชื้อรา

3.1.4 สารฆ่าหนู หรือสัตว์กัดแทะอื่นๆ (rodenticide)

3.1.5 สารรมควัน (fumigants) ได้แก่ สารเคมีซึ่งเมื่ออยู่ภายใต้ความดันและอุณหภูมิที่กำหนด จะอยู่ในสภาพก๊าซซึ่งมีความเข้มข้นพอที่จะใช้ฆ่าศัตรูพืชได้

3.2 ความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (พาลาก สิงหเสนี, 2542 และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2543)

ความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง ความสามารถเฉพาะตัวของสารใดสารหนึ่งในการทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อสิ่งมีชีวิต การบาดเจ็บดังกล่าวแสดงให้เห็นในรูปแบบพิษเฉียบพลันและพิษเรื้อรัง องค์การอนามัยโลกจัดลำดับความเป็นอันตราย (hazard) และความเป็นพิษของสารเคมีฆ่าศัตรูพืช โดยพิจารณาตามสูตรตำรับ (formulation) ในรูปของการจัดค่า LD<sub>50</sub> ซึ่งค่า LD<sub>50</sub> นี้ หมายถึง ระดับความเป็นพิษต่อร่างกายของมนุษย์ โดยคำนวณบนฐานของการทดลองกับหนูซึ่งจะคิดจากปริมาณของสารเคมีเป็นมิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนูเป็นกิโลกรัม ที่สามารถมีผลต่อการฆ่าหนูจำนวนร้อยละ 50 ของหนูทดลองทั้งหมด โดยจัดแบ่งระดับความรุนแรง ดังนี้

ชั้น 1 เอ (Ia) = ระดับอันตรายร้ายแรงยิ่ง (extremely hazardous)

ชั้น 1 บี (Ib) = ระดับอันตรายร้ายแรง (highly hazardous)

ชั้น 2 (II) = ระดับอันตรายปานกลาง (moderately hazardous)

ชั้น 3 (III) = ระดับอันตรายน้อย (slightly hazardous)

การจำแนกระดับความเป็นอันตรายของสารเคมี โดยใช้ข้อมูลจากการทดลองกับหนู โดยวิธีให้สารเคมี ทางปาก และผิวหนัง เป็นกรณีนี้ในการจำแนก โดยจัดแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ระดับความอันตราย	ทดลองกับหนู (มิลลิกรัมสาร/ กิโลกรัมน้ำหนักตัว)			
	ทางปาก		ทางผิวหนัง	
	ของแข็ง	ของเหลว	ของแข็ง	ของเหลว
ชั้น 1 เอ (1a) : พิษร้ายแรงมาก	5 หรือ น้อยกว่า	20 หรือ น้อยกว่า	10 หรือ น้อยกว่า	40 หรือ น้อยกว่า
ชั้น 1 บี (1b) : พิษร้ายแรง	มากกว่า 5-50	มากกว่า 20-200	มากกว่า 10-100	มากกว่า 40-400
ชั้น 2 (II) : พิษปานกลาง	มากกว่า 50-500	มากกว่า 200-2,000	มากกว่า 100-1,000	มากกว่า 400-4,000
ชั้น 3 (III) : พิษน้อย	มากกว่า 500	มากกว่า 2,000	มากกว่า 1,000	มากกว่า 4,000

(ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2543 หน้า 19)

การจำแนกระดับความเป็นพิษอีกแบบหนึ่ง โดยการระบุบนฉลากผลิตภัณฑ์สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เป็นแบบที่ง่ายต่อความเข้าใจสำหรับเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง โดยการใช้ระบบแถบสีแสดงค่าความเป็นพิษและสัญลักษณ์แสดงค่าเตือนลงบนฉลากผลิตภัณฑ์สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เพื่อแสดงระดับความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ของตนตามที่กรมวิชาการเกษตรกำหนด โดยให้แถบสีอยู่ด้านล่างของฉลากและมีพื้นที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 15 ดังนี้ (สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, 2545 หน้า 15)

แถบสีแดง แทนค่า ความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ในชั้น 1a และชั้น 1b

แถบสีเหลือง แทนค่า ความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ในชั้น II

แถบสีน้ำเงิน แทนค่า ความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ในชั้น III

กรมวิชาการเกษตร ได้นำระบบภาพสัญลักษณ์แสดงค่าเตือน ให้ระมัดระวังในการผสม และการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ของ FAO เข้ามาประกอบเพื่อให้เกษตรกรได้ระมัดระวังในการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชเพิ่มขึ้นด้วย ทั้งนี้ได้กำหนดให้แสดงภาพสัญลักษณ์ค่าเตือนไว้ ในแถบสีที่แสดงความเป็นพิษแต่ละระดับด้วย ดังนี้ (สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, 2545 หน้า 16)

ชั้น 1a มีเครื่องหมายหัวกะโหลกกับกระดูกไขว้พร้อมด้วยข้อความ “พิษร้ายแรงมาก” และมีภาพแสดงค่าเตือนต่าง ๆ อยู่ในแถบสีแดง

ชั้น 1b มีเครื่องหมายหัวกะโหลกกับกระดูกไขว้พร้อมด้วยข้อความ “พิษร้ายแรง” และมีภาพ แสดงคำเตือนต่าง ๆ อยู่ในแถบสีแดง

ชั้น II ให้มีเครื่องหมาย กากบาท พร้อมด้วยข้อความ “อันตราย” และมีภาพแสดงคำเตือนต่าง ๆ อยู่ในแถบสีเหลือง

ชั้น III ให้มีข้อความว่า “ระวัง” และมีภาพแสดงคำเตือนต่าง ๆ ในแถบสีน้ำเงิน

#### 4. ผลกระทบต่อสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

4.1 ผลกระทบต่อสุขภาพแบ่งตามกลุ่มของสารเคมี สามารถจำแนกผลกระทบตามกลุ่มต่าง ๆ กลุ่มของสารเคมีตามสูตร โครงสร้าง และกลไกการออกฤทธิ์ มี 5 กลุ่ม ดังนี้ (พาลาก สิงหเสนี, 2542)

4.1.1 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphates) (พาลาก สิงหเสนี, 2542) ยาฆ่าแมลงสูตร โครงสร้างออร์กาโนฟอสเฟต เป็นสารอินทรีย์ที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบสำคัญ เกษตรกรนิยมใช้มากเนื่องจากมีประสิทธิภาพในการกำจัดศัตรูพืชได้ดี แต่สารพวกนี้ก็สามารถคร่าชีวิตเกษตรกรได้เช่นกัน เนื่องจากมีพิษร้ายแรงมาก แม้ว่าสารพวกนี้จะเข้าสู่ร่างกายในจำนวนเล็กน้อยก็ตาม ตัวอย่างของสารพิษกลุ่มนี้ได้แก่ Monocrotophos, Methyl parathion, Ethyl parathion, Methamidophos และ Dichrotophos

1) พิษวิทยา (toxicology) พิษของสารเคมีทางเกษตรกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต จะมีผลต่อเอนไซม์ของร่างกายที่เรียกว่า Acetyl cholinesterase ซึ่งเอนไซม์ชนิดนี้ เป็นตัวที่ควบคุมการส่งกระแสไฟฟ้าจากเส้นประสาทไปยังกล้ามเนื้อและต่อมต่าง ๆ ในร่างกาย ถ้าคนได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต จนถึงขั้นที่ทำให้เกิดพิษแล้วจะมีผลทำให้การทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส มีปริมาณลดลง และมีประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ซึ่งมีผลทำให้เกิดการค้างของอะเซทิลโคลีน ที่บริเวณรอยต่อของกระดูกและกล้ามเนื้อ บริเวณปมประสาทอัตโนมัติและในสมอง โดยที่ถ้าบริเวณรอยต่อระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อเรียบและต่อมต่าง ๆ มีอะเซทิลโคลีนมาเกาะมาก ก็จะเป็นสาเหตุทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อขึ้น และยังทำให้เกิดการหลั่งของเยื่อเมือกต่างๆมากขึ้น ถ้าอะเซทิลโคลีนมาเกาะบริเวณรอยต่อระหว่างกระดูกและกล้ามเนื้อ ก็จะทำให้กล้ามเนื้อเกิดอาการกระตุก แต่ถ้าได้รับสารพิษมากก็อาจมีผลทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรงลงหรือเป็นอัมพาตของกล้ามเนื้อได้ ในสมองถ้ามีอะเซทิลโคลีนมาเกาะมาก ก็จะมีผลทำให้พฤติกรรมของคนเปลี่ยนไป การเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆของร่างกายไม่สัมพันธ์กัน และยังไปกุดการทำงานของสมองส่วนที่สั่งการเคลื่อนไหว ทำให้การหายใจล้มเหลวและเกิดการบวม (edema) ของปอดขึ้นทำให้ตายได้

2) อาการและอาการแสดง อาการของผู้ป่วยจะรุนแรงมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นกับความสามารถของโคลิโนเอสเตอเรส ที่จะกลับมาทำให้อะเซทิลโคลีนสลายตัวได้ เกิดได้เร็วเพียงใด ขึ้นกับโครงสร้างทางเคมีของหมู่ phosphoryl ในออร์กาโนฟอสเฟต ถ้าได้รับขนาดสูง พิษจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ตามปกติจะเกิดขึ้นภายใน 4 ชั่วโมง อย่างช้าจะเกิดขึ้นภายใน 12 ชั่วโมง แต่มีสารประกอบออร์กาโนฟอสเฟตสองสามชนิด ที่อาจจะสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อไขมันของร่างกาย ซึ่งจะมีผลทำให้ยืดเวลาของการปรากฏอาการ เพราะว่าสารนั้นจะถูกปล่อยเข้าสู่ระบบไหลเวียนอย่างช้า ๆ ระยะเวลาของการเกิดอาการอาจล่าช้าไปถึง 24 ชั่วโมง หลังจากได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

พิษของออร์กาโนฟอสเฟต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

(1) ความเป็นพิษชนิดเฉียบพลัน อาการผู้ป่วยจะขึ้นกับค่าความเป็นพิษสมบูรณ์ (absolute toxicity) ผู้ป่วยที่ได้รับออร์กาโนฟอสเฟตมาก ๆ ในเวลาสั้น ๆ จะมีอาการและอาการแสดงต่ออวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายดังนี้

1.1 ระบบประสาท มีอาการหน้ามืด เวียนศีรษะ ใจสั่น เหงื่อออกมาก กระสับกระส่าย อารมณ์แปรปรวน เลื่อนลอย ฝันร้าย ชีพเสว้า ขาดสมาธิ สับสน ตอบสนองต่อคำถามช้าลง มีอาการอ่อนแรง บางรายอาจชักและหมดสติ การตรวจร่างกายมีการหายใจแบบ Cheyne–Stroke ชัก หายใจหอบ เทียว ความดันเลือดต่ำกว่าปกติ ศูนย์ควบคุมการหายใจและการหมุนเวียนโลหิตถูกกด และปฏิกิริยาย้อนกลับ (reflex) ต่าง ๆ จะหายไป

1.2 ระบบไหลเวียนโลหิต หัวใจเต้นช้าลง ความดันโลหิตต่ำ จนถึงช็อค

1.3 ระบบทางเดินหายใจ มีน้ำมูกและเสมหะมาก เจ็บแน่นหน้าอก รายที่รุนแรงจะไอ หอบ มีเสียงผิดปกติจากหลอดลมหดร่ง และหรือปอดบวมน้ำ

1.4 ระบบทางเดินอาหาร มีอาการเบื่ออาหาร อาเจียน น้ำลายออกมาก จุกเสียด แน่นท้อง ท้องเสีย ท้องร่วง และคลื่นอุจจาระไม่อยู่

1.5 ระบบกล้ามเนื้อลายมีการกระตุกของกล้ามเนื้อ (muscular twitching) การเกิดตะคริว โดยเฉพาะการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อช่วยหายใจ ทำให้เกิดอาการหอบเหนื่อย

1.6 ระบบจักษุ รูม่านตาหดเล็กลง (Myosis) ตามัว ปวดตา

1.7 ระบบผิวหนัง เกิดอาการแพ้มีผื่นคัน

(2) ความเป็นพิษเรื้อรัง จากการศึกษาพบว่าปริมาณ ออร์กาโนฟอสเฟต จำนวนเพียงเล็กน้อยก็ทำให้เกิดอาการทางคลินิกได้ ซึ่งคล้ายกับอาการที่เกิดจากชนิดเฉียบพลัน โดยทำให้เกิดพยาธิสภาพของ ตับ ไต ผิวหนัง ระบบโลหิต หัวใจและหลอดเลือด ทางเดินหายใจ และทำให้สุขภาพอ่อนแอ เจ็บป่วยง่าย

4.1.2 กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamates) (พาลาก สิงหนณี, 2542) สารกลุ่มนี้ใช้กันค่อนข้างแพร่หลายและนิยมใช้กันในหมู่เกษตรกรและคนทั่วไป สามารถเป็นได้ทั้ง สารฆ่าแมลง สารฆ่าหญ้า และสารฆ่าเชื้อรา จึงเป็นข้อสันนิษฐานอย่างหนึ่งว่ามีแนวโน้มจะมีผู้ใช้มากขึ้นในอนาคต สารกลุ่มนี้ได้แก่ Aldicarb, Oxamyl, Carbofuran, Methomyl, Formetanate และ Carbosulfan

1) พิษวิทยา สารกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์ขัดขวางการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสทำให้เกิดการสะสมของ Acetylcholine ที่รอยต่อประสาทระหว่างเซลล์ประสาท รอยต่อระหว่างกล้ามเนื้อกระดูก ปุ่มประสาทอัตโนมัติและที่สมอง

ความเป็นพิษของคาร์บาเมตขึ้นอยู่กับสถานะของสาร การละลาย การถูกดูดซึมเข้าไปสู่ร่างกาย สารที่ระเหยได้ง่ายย่อมมีพิษรุนแรงกว่า นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับกลไกการกำจัดพิษของร่างกายอีกด้วย สารประกอบคาร์บาเมตนี้เป็นสารประกอบที่ไม่คงตัวมีการแตกตัวง่าย สารกลุ่มคาร์บาเมตเข้าสู่ร่างกายโดย ทางหายใจและการกิน ส่วนทางผิวหนังได้รับน้อยมาก สารกลุ่มนี้ถูกขับออกจากร่างกายโดยทางไต และ ตับ Acetylcholine ที่ไปเกาะที่รอยต่อประสาทกับกล้ามเนื้อเรียบมีผลทำให้ กล้ามเนื้อเกิดการหดตัว ชักกระตุก มีสารหลังมาก ถ้าไปเกาะที่บริเวณรอยต่อของกระดูกและกล้ามเนื้อก็จะเป็นสาเหตุทำให้กล้ามเนื้อปิดตัว หรือ มีอาการอ่อนแรง และเป็นอันตรายได้ ถ้าไปเกาะบริเวณสมอง ก็จะทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนไปและเกิดการซึมเศร้าได้ ผู้ป่วยมักจะตายจากการหายใจถูกกดและอาการปอดบวม

2) อาการและอาการแสดง

(2.1) ความเป็นพิษชนิดเฉียบพลัน (acute poisoning) ส่วนใหญ่จะพบในผู้ป่วยจงใจกินคาร์บาเมตเพื่อฆ่าตัวตายหรือถูกวางยา ผู้ป่วยจะมีอาการและอาการแสดงเหมือนผู้ป่วยที่เกิดจากพิษออร์กาโนฟอสเฟต แต่อาการจะไม่รุนแรง ผู้ป่วยจะมีอาการของระบบประสาทส่วนกลาง ระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร เช่น ปวดศีรษะ หน้ามืด ตาพร่ามัว ม่านตาเล็กลง หายใจหอบ คลื่นไส้อาเจียนหรือท้องเสีย เป็นต้น การที่มีอาการไม่รุนแรงเนื่องจากสารคาร์บาเมตมีค่าครึ่งชีวิต (half-life) ค่อนข้างสั้น ตัวอย่างเช่น Carbaryl และ Methyl carbaryl จะเกิด reactivation time ของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส 2-15 นาที และ 28-32 นาที ตามลำดับ



อย่างไรก็ตามผู้ป่วยอาจเกิดอาการรุนแรงอื่น ๆ ได้บ้าง เช่น ชัก หมดสติ หัวใจเต้นผิดจังหวะ ความดันโลหิตสูง ขาดน้ำ อาการแพ้อย่างรุนแรง (anaphylaxis) หรือระบบหัวใจล้มเหลว

(2.2) ความเป็นพิษชนิดเรื้อรัง (chronic poisoning) สารคาร์บามาเมต สามารถสลายตัวได้อย่างรวดเร็ว จึงเกิดพิษเรื้อรังได้น้อย อาจมีความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไตทำงานมากกว่าปกติ

4.1.3 กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorines) (พาลาก ลิงเฮซีนี, 2542) ยาฆ่าแมลงกลุ่มนี้มีธาตุไฮโดรเจน คาร์บอน และคลอรีน รวมอยู่เป็นองค์ประกอบ ตัวอย่างของสารพิษเหล่านี้รู้จักกันดีคือ ดีดีที ซึ่งปัจจุบันกฎหมายห้ามใช้โดยเด็ดขาด ในการเกษตรกรรม นอกจากนี้มีไดคาปอล พิษของสารเคมีชนิดนี้มักไม่ทำให้เกิดอาการอย่างเฉียบพลัน แต่จะเป็นพิษเรื้อรัง

1) พิษวิทยา (toxicology) สารเคมีประเภทออร์กาโนคลอรีนจะถูกดูดซึมโดยลำไส้ ปอด และผิวหนัง การดูดซึมจะถูกกระตุ้นโดยไขมันและสารละลายไขมัน เนื่องจากสารพวกนี้ไม่สามารถระเหยได้ การเข้าสู่ร่างกายจึงเข้าได้โดยการกิน หายใจเอาละอองฝุ่นของสารนี้เข้าทางลมหายใจ เมื่อสารพวกนี้เข้าสู่ร่างกายแล้วก็จะเข้าไปสะสมอยู่ในรูปที่มีคุณสมบัติเหมือนเดิมทุกประการ ร่างกายจะขับเอาสารออกมาทางน้ำดี สารบางชนิดยังสามารถผ่านมาทางน้ำนมได้

2) อาการและอาการแสดง (signs and symptom) ออร์กาโนคลอรีนมีพิษหรือสามารถทำอันตรายต่อระบบประสาท ซึ่งสารเหล่านี้จะไปขัดขวางการไหลของประจุไฟฟ้าเข้าไปยังเนื้อเยื่อของเซลล์ประสาท จะทำให้ผู้ป่วยมีอาการชัก (convulsion) และตายได้ เนื่องจากการขัดขวางการแลกเปลี่ยนอากาศในปอดและมีกรดในเลือดมาก อาการที่แสดงออกของพิษเฉียบพลันได้แก่ ความผิดปกติของประสาทสัมผัส เช่น ตามัว หูไม่ได้ยินเสียงชัด ความผิดปกติการประสานงานในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ และบ่อยครั้งที่ทำอันตรายต่อกล้ามเนื้อหัวใจ ซึ่งทำให้หัวใจเต้นไม่สม่ำเสมอ และที่อันตรายที่สุดก็คือ เกิดอาการเกร็ง ชักกระตุก ทำให้ไปกดการหายใจของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยหายใจลำบากและเกิดภาวะการหายใจล้มเหลวและถึงแก่ความตายได้

ผลของการได้รับพิษจะเกิดขึ้นตั้งแต่ 1 ชั่วโมง หลังรับสารเคมีและต่อไปอีก 48 ชั่วโมง สารในกลุ่มนี้บางตัวเช่น เอ็นโดซัลเฟน สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่ายและรวดเร็ว โดยผ่านทางผิวหนัง อย่างไรก็ตามเซลล์ประสาทที่กระตุ้นการทำงานของต่อมต่างๆ ไม่ได้รับผลกระทบ ดังนั้นเราจึงไม่พบอาการบางอย่างต่อไปนี้คือ น้ำลายไหลมาก น้ำตาไหลมาก เหงื่อออกมาก หนักตากระตุก

#### 4.1.4 พาราควอต (Paraquat) และไดควอต (Diquat) (พาลาก สิงห์เสนี, 2542)

##### 1) พิษวิทยา อาการและอาการแสดง

(1) พาราควอต มีคุณสมบัติที่ออกฤทธิ์เร็วและจะเสื่อมฤทธิ์ทันทีเมื่อตกถึงพื้นดิน และเป็นสารที่สลายตัวเมื่อถูกอัลตราไวโอเลต ละลายได้ดีในน้ำและอัลกอฮอล์ ไม่มีสี มีกลิ่นอ่อน ๆ คล้ายกลิ่นแอมโมเนีย ตัวอย่างของสารเคมี ได้แก่ Gramoxone, Glasszone, King zone, Noxone, Perazone, Ecopared และ Paraclol พาราควอตในสารละลายเข้มข้น จะสามารถทำอันตรายเนื้อเยื่อที่สัมผัสกับสารพิษนั้น ทำให้ผิวหนังที่มีมือแห้งและแตกเป็นแผล บางครั้งอาจถึงกับสูญเสียเล็บมือ การสัมผัสกับสารเป็นระยะเวลานานเป็นสาเหตุทำให้เกิดเป็นตุ่มพองมีน้ำขังอยู่ข้างในและเกิดแผล ถ้าได้รับสารพิษโดยทางหายใจจะทำให้มีเลือดกำเดาออก ถ้าสารเข้าตาจะทำให้ตาเกิดการอักเสบอย่างรุนแรงและมีผลทำให้เกิดเยื่อตาขุ่นขาวและทำให้ตาบอด ถ้าได้รับสารพิษจากกรรณินจะมีผลต่อทางเดินอาหาร ไต ตับ หัวใจและอวัยวะอื่น ๆ ระยะแรกของพิษตามระบบประกอบด้วย เยื่อปาก เพดานปากทางเดินอาหารส่วนต้น กระเพาะอาหารและลำไส้เกิดอาการบวมและเกิดแผลขึ้น ส่วนในระยะที่ 2 ลักษณะที่สำคัญของอาการได้รับพิษก็คือ เซลล์ของตับได้รับอันตราย ทำลายไต กล้ามเนื้อหัวใจและกล้ามเนื้อโครงกระดูก ในผู้ป่วยอาจมีผลต่อระบบประสาทและตับอ่อน ในระยะที่ 3 ปอดจะถูกทำลายซึ่งมักเกิดขึ้นในช่วง 2-4 ชั่วโมงหลังกินสารพิษโดยพาราควอต ทำให้เกิดเลือดออกในปอดมีบวมน้ำและมี leukocyte เกิดขึ้นในถุงลม หลังจากนั้นก็จะเกิดพังผืดขึ้นในปอด ซึ่งทำให้การแลกเปลี่ยนออกซิเจนในปอดไม่ดี จึงเป็นสาเหตุทำให้ผู้ป่วยตายจากการขาดออกซิเจน

พาราควอตสามารถทำอันตรายจนก่อให้เกิดอาการตัวเหลือง เมื่อเจาะเลือดหา alkaline phosphatase, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase จะพบว่าสูงมาก สำหรับในไตพาราควอตจะไปทำลายท่อไตทำให้ไตไม่สามารถกลั่นปัสสาวะออกมาได้

อาการและอาการแสดงขั้นแรกของพิษพาราควอต จะเพิ่มมากขึ้นโดยที่ในปอดจะมีการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนลดลง ทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการหายใจลำบาก หายใจหอบ (tachypnea) ซึ่งมักเกิดใน 2-4 วันหลังกินสารนี้เข้าไป ผู้ป่วยจะมีอาการตัวเขียวหายใจไม่อิ่ม สุดท้ายจะหมดสติและตาย

(2) ไดควอตถูกเตรียมให้อยู่ในรูปเกลือ dibromide monohydrate เป็นสารที่ทำอันตรายต่อผิวหนังน้อยกว่าพาราควอต แต่ในความเข้มข้นมาก ๆ ก็สามารถทำอันตรายต่อผิวหนังได้เช่นกัน ซึ่งก็สามารถผ่านเข้าทางผิวหนังได้โดยแผลถลอกหรือทางบาดแผล ไดควอตจะ

มีผลอย่างรุนแรงต่อประสาทส่วนกลาง ซึ่งต่างจากพาราควอตและเนื่องจากไคควอตจะถูกขับออกทางไตด้วย ไตจึงถูกทำลายได้

อาการและอาการแสดงของพิษไคควอต จากการกินจะเหมือนกับอาการและอาการแสดงกลุ่มพาราควอตทุกอย่าง นั่นคือมีผลกักกร่อนเนื้อเยื่อต่างๆ ทำให้มีอาการเจ็บในปาก คอ หน้าอก และท้อง มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย อาเจียนออกมาอาจมีเลือดและเศษอาหารเก่าปนอยู่ด้วย ผู้ป่วยจะมีอาการขาดน้ำ ความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นเร็ว ช็อค หดสติ และตาย ผู้ป่วยที่มีไตวายจะตรวจพบมีโปรตีนในเลือดและหนองในปัสสาวะ ซึ่งมีผลทำให้เกิดโลหิตเป็นพิษเนื่องจากมีไนโตรเจนหรือยูเรียอยู่ในโลหิต ถ้าตรวจ serum ทางห้องทดลองจะพบว่ามี alkaline phosphatase, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase สูงขึ้น นั่นหมายถึง ตับถูกทำลายด้วย นอกจากนี้ยังทำอันตรายต่อกล้ามเนื้อหัวใจ หรือเกิดอาการทางหลอดเลือดและปอดบวม

4.1.5 สารกำจัดเชื้อรา (fungicides) (พาลาก สิงหนสนี, 2542) เป็นสารเคมีที่ใช้เพื่อฆ่าเชื้อราอย่างเดี่ยวโดยไม่เป็นอันตรายต่อพืชเพาะปลูก สารกำจัดเชื้อราซึ่งใช้ฆ่าเชื้อรามีโครงสร้างแตกต่างกันหลายอย่าง บางชนิดมีพิษน้อยแต่บางชนิดมีพิษสูงและอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้อย่างมาก สารกำจัดเชื้อราซึ่งมีสารปรอทผสมอยู่ เป็นกลุ่มที่อาจก่อให้เกิดปัญหาเนื่องจากอันตรายจากพิษของปรอทซึ่งเป็นโลหะหนัก ในที่นี้จะกล่าวถึงสารกำจัดเชื้อราชนิดที่มีความสำคัญด้านพิษวิทยา เช่น

(1) แคปแทน (Captan) และโฟลเพท (Folpet) เนื่องจากสูตรโครงสร้างซึ่งคล้ายคลึงกับทาลิดโอมิด จึงมีผู้ศึกษาถึงพิษในการก่อให้เกิดลูกวิรูปกันมาก พบว่าแฮมสเตอร์เพศเมียที่ได้รับสารกลุ่มอนุพันธ์ของ Phthalimide ในขนาด 500 มก./กก. ในวันที่ 7 และ 8 ช่วงของการปฏิสนธิ (gestation) จะก่อให้เกิดลูกวิรูปขึ้น แต่มีผู้รายงานว่า ไม่ตรวจพบพิษในการก่อให้เกิดลูกวิรูปของโฟลเพท เมื่อทดลองในกระต่าย หนูขาว และแฮมสเตอร์

(2) เพนทาคลอร์โอฟีนอล (Pentachlorophenol) นอกเหนือจากการใช้เป็นสารฆ่าแมลงและปราบวัชพืชแล้วยังใช้ในการฆ่าเชื้อราด้วย สารนี้ถูกดูดซึมได้ดีทางผิวหนัง มีพิษเฉียบพลัน มีรายงานว่าผลึกภัณฑ์ของสารกำจัดเชื้อราชนิดนี้ อาจมีอาการปนเปื้อนของสารไดออกซิน ซึ่งอยู่ในรูปของ เฮกซาคลอร์เนเตคไดเบนโซไดออกซิน (Hexachlorinated dibenzodioxin) และออกตาคลอร์เนเตคไดเบนโซไดออกซิน (Octachlorinated dibenzodioxin) ซึ่งมีพิษน้อยกว่าเตตราคลอร์ไดออกซิน (Tetrachlorodioxin) ซึ่งเป็นสารปนเปื้อนของ 2-4-5-ที (2-4-5-T) แต่อย่างไรก็ตามสารปนเปื้อนของ เพนทาคลอร์โอฟีนอล ก็ยังจัดว่าเป็นสารมีพิษร้ายแรง

และมีผู้เสนอว่าเป็นสารซึ่งทำให้เกิดพิษ เช่น โรคผิวหนังคลอแอกเน่ (chloracne) อาการบวมหน้า และการทำงานของอวัยวะเช่น ตับ ลดลง

(3) เฮกซะคลอโรเบนซีน (Hexachlorobenzene, HCB) สารกำจัดเชื้อราในกลุ่มนี้สามารถสะสมได้ในร่างกายของสัตว์ซึ่งใช้พืชเป็นอาหาร ผักที่ใช้สารกำจัดเชื้อราในกลุ่มนี้ มีผู้รายงานว่าทำให้เกิดอาการพิษที่เรียกว่าพอร์ไฟเรียคิวทาเนียทาร์ด (Porphyria cutanea tarda) ซึ่งเป็นลักษณะกลุ่มอาการทางผิวหนัง เช่น ไวต่อแสง การร่วงของผม อาการเหี่ยวของผิวหนัง เป็นต้น

(4) ไดไธโอคาร์บาเมต (Dithiocarbamate) สารกำจัดเชื้อราในกลุ่มนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามสูตรโครงสร้าง เช่น ชื่อของสารกำจัดเชื้อรา เรียกตามโลหะที่มีอยู่ในสูตรโครงสร้าง เช่น ซีแรม (Ziram) และเฟอร์แบม (Ferbam) เป็นสารในกลุ่มสูตรโครงสร้าง ไดมธิล ไดไธโอคาร์บาเมต ที่มีโลหะสังกะสี หรือเหล็ก เป็นส่วนประกอบตามลำดับ หรือสารในกลุ่มนี้มีโลหะ แมงกานีส สังกะสี หรือโซเดียมในสูตรโครงสร้างมีชื่อเรียกว่าแมนเนบ (Maneb) ซีนเนบ (Zineb) เนแบม (Nabam) เป็นต้น แม้ว่าความเป็นพิษเฉียบพลันของสารในกลุ่มนี้จะมีค่าสูง (มีค่าเป็นกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งจัดว่าเป็นกลุ่มสารที่มีพิษต่ำ มีรายงานที่สารกลุ่มนี้อาจก่อให้เกิดลูกวิรูป และมะเร็งขึ้นได้ เนื่องจากสารในกลุ่มไดเอทิล ไดไธโอคาร์บาเมต อาจสลายตัวได้ เอธิลีนไธโอยูเรีย (ETU, Ethylenethiourea) ในระหว่างการปรุงอาหารซึ่งมีสารตกค้างในกลุ่มนี้ จึงมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในผู้ใช้เอธิลีนไธโอยูเรีย เป็นสารก่อให้เกิดมะเร็ง ก่อการกลายพันธุ์และยังเป็นสารยับยั้งการทำงานของไซโรยด์ซอร์โมนอีกด้วย

จะเห็นว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกประเภทล้วนมีพิษต่อคนได้ทั้งสิ้น ทั้งพิษเฉียบพลัน และพิษเรื้อรัง ส่งผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย นอกจากนั้นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศอีกด้วย

#### 4.2 ผลกระทบของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายมีดังนี้

4.2.1 ระบบประสาท สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจำนวนมากมีอันตรายต่อระบบสมองและประสาทมาก อาการบางอย่างของโรคเนื้อเยื่อทางสมองที่มีสาเหตุมาจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านความทรงจำอย่างรุนแรง สมาธิสั้นและรบกวนสมาธิ บุคลิกภาพเปลี่ยนไป เป็นอัมพฤกษ์ อัมพาต เป็นลม หมดสติ ดังเช่นการศึกษาของ เวสเซลลิง และคณะ (Wesseling et al., 1997 : อ้างในวรันธร จรุงโรจน์สกุล, 2548) ที่ศึกษาผลกระทบทางด้านสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศที่พัฒนาแล้ว พบว่าพิษเรื้อรังจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทำให้เกิดพิษต่อระบบประสาท นอกจากนี้การศึกษาวิจัยในฝรั่งเศสของ แบลดี และ ฟิลลิป

(Baldi & Filleul, 2001 : อ้างอิงในปัตพงษ์ เกษสมบุรณ์, 2546) พบว่าการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระยะยาวแม้เพียงปริมาณเล็กน้อย มีผลทำให้ความสามารถของสมองและสติปัญญาลดต่ำลงได้

4.2.2 ระบบตับ ร่างกายใช้ตับในการขจัดสารพิษที่เข้าสู่ร่างกายให้มีพิษน้อยลง ดังนั้นตับต้องทำหน้าที่อย่างหนักในการขจัดสารพิษ หากร่างกายได้รับสารพิษเข้าไปเป็นประจำก็จะทำอันตรายต่อตับในระยะยาวจนอาจเป็นตับอักเสบและมะเร็งในที่สุด ดังเช่นการศึกษาของ อินสติโตริส, สีโรกิ, บานเออจี, และเดซี (Institoris, Siroki, Banerjee, & Desi, 2002 : อ้างอิงในวรรณธรรุ่งโรจน์สกุล, 2548) ที่ศึกษาผลของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มคาร์บาเมต พบว่าเกิดการทำลายของตับในสัตว์ทดลอง

4.2.3 ระบบกระเพาะอาหาร ก่อให้เกิดอาเจียน ปวดท้อง ท้องเสียเป็นอาการทั่วไปของการได้รับพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นระยะเวลานาน อาจจะมีผลต่อกระเพาะอาหารที่รุนแรงมากขึ้น หลายคนที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชติดต่อกันเป็นเวลานานหลายปี มักกินอาหารลำบาก แม้ว่าจะเป็นอาหารปกติทั่วไป โดยเฉพาะคนที่กินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไปไม่ว่าจะโดยบังเอิญหรือตั้งใจ กระเพาะอาหารจะถูกทำลายเป็นอย่างมาก ดังเช่นการศึกษาของ เมเยอร์ และคณะ (Meyer et al., 2003 : อ้างอิงใน วรรณธรรุ่งโรจน์สกุล, 2548) ที่ศึกษาเกี่ยวกับอัตราการตายของคนวัยทำงาน ในปี 1979-1988 ประเทศบราซิล พบว่าผู้ที่ทำงานด้านเกษตรกรรมที่มีอายุระหว่าง 50-59 ปี ที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีอัตราการตายด้วยโรคมะเร็งหลอดอาหาร และมะเร็งกระเพาะอาหารมากกว่าอาชีพอื่น

4.2.4 ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ปฏิกริยาของอาการแพ้จะไปรบกวนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันโรค ซึ่งเป็นปฏิกริยาปกติของร่างกายที่มีต่อสารที่แปลกปลอม สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิดมีโอกาที่จะก่อให้เกิดอาการแพ้ที่แตกต่างกันไป ซึ่งร่างกายของแต่ละคนจะมีปฏิกริยาตอบสนองต่อระดับการได้รับสารพิษที่แตกต่างกัน สารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดรบกวนระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายเป็นอย่างมาก และบางชนิดทำให้ความสามารถในการต่อสู้กับการติดเชื้อโรคของร่างกายอ่อนแอลง ทำให้ติดเชื้อได้ง่ายขึ้น หรือหากมีการติดเชื้ออยู่แล้วอาการเจ็บป่วยดังกล่าวจะยิ่งซับซ้อนและยากต่อการรักษา จากการศึกษาของแบลคเลย์ และคณะ (Blakley, 1998 : อ้างอิงใน วรรณธรรุ่งโรจน์สกุล, 2548) ที่ศึกษาผลของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนคลอรีนต่อการทำหน้าที่ของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย พบว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะก่อกำเนิดการทำงานในการสร้างแอนติบอดี (antibody) ในร่างกายให้มีการสร้างลดลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อโรคลดลงตามไปด้วย

4.2.5 ระบบความสมดุลกับฮอร์โมนในร่างกาย มีผลของการศึกษาทดลองในสัตว์ พบว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีผลกระทบต่อการผลิตฮอร์โมนของร่างกายซึ่งฮอร์โมนเป็นสารเคมีที่

ถูกผลิตจากต่อมไร้ท่อ และอวัยวะต่าง ๆ เช่น สมอง ต่อมไทรอยด์ ไต ต่อมหมวกไต ลูกอัณฑะ และรังไข่ เพื่อควบคุมการทำงานส่วนที่สำคัญของร่างกาย สารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดมีผลกระทบต่อฮอร์โมนการสืบพันธุ์ ส่งผลให้เกิดความผิดปกติต่าง ๆ เช่น ผลในสัตว์ทดลองพบว่าการผลิตอสุจิมียังมีจำนวนลดลงในเพศผู้ และมีความผิดปกติในการผลิตไข่ในเพศเมีย นอกจากนี้แล้วสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางประเภทยังทำให้ต่อมไทรอยด์โต และเป็นมะเร็งในที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าสัตว์ทดลองมีการแท้งลูก มีการคลอดลูกก่อนกำหนด ตายในครรภ์ และเป็นไปได้มากกว่าจะเกิดอาการลักษณะเช่นเดียวกันนี้กับสิ่งมีชีวิตที่เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่น ๆ ด้วย โดยเฉพาะมนุษย์ จากการศึกษาของโลเดอร์ (Loder, 2000 : อ้างใน วรินทร์ จรุงโรจน์สกุล, 2548) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบต่อสุขภาพ พบว่าปริมาณของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับสัมผัสในปริมาณมากจะมีผลกระทบต่อสุขภาพมาก โดยเฉพาะในระบอบไร้ท่อของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังมีผลกระทบต่อฮอร์โมนการสืบพันธุ์ ส่งผลให้เกิดความผิดปกติต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ การเป็นหมัน เด็กในครรภ์เติบโตช้า พิการแต่กำเนิด และมีการแท้งมากขึ้น

4.3 ผลกระทบต่อสุขภาพจิต สังคม และจิตวิญญาณ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตและสังคมทั้งในระดับบุคคล ครอบครัว ชุมชนและสังคมโดยรวม การทำเกษตรแบบใช้สารเคมีนั้นเป็นชีวิตที่ไม่มั่นคง ไม่มีความยั่งยืน ส่งผลให้ผู้ใช้มีสุขภาพจิตที่แย่ลง เกิดความเครียด หวาดกลัว อีกทั้งต้องวิตกกังวลเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น เช่น ค่ารักษาพยาบาล อาการเจ็บป่วยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น นอกจากนี้ผลกระทบทางด้านจิตวิญญาณพบว่าการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทำให้ผู้ใช้มีความโลภและเห็นแก่ตัวเพิ่มมากขึ้น โดยมุ่งหวังรายได้ที่จะได้รับมากกว่าความปลอดภัยของผู้บริโภค (ปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์, 2546)

4.4 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนอกจากจะมีผลกระทบต่ออย่างกว้างขวางต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และประชาชนคนอื่น ๆ แล้วยังมีผลกระทบต่อระบบนิเวศอีกด้วย เช่น ทำให้นกมีจำนวนน้อยลง แมลงที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ถูกทำลาย เช่น ผึ้ง ซึ่งทำหน้าที่ผสมเกสรให้ต้นไม้ ดอกไม้ ทำให้ศัตรูตามธรรมชาติของแมลงที่ทำลายพืชผลทางการเกษตรต้องตายไปด้วย เช่น แมงมุม ตัวห้ำ ตัวเบียน เป็นต้น และยังมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่เป็นอาหารตามธรรมชาติที่หาได้ตามท้องไร่ ท้องนาของเกษตรกรไทย ซึ่งเคยได้พึ่งพาหาเลี้ยงคนในครอบครัวมาช้านาน เช่น ปลา กบ เขียด หอย เป็นต้น (ปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์, 2546) นอกจากนี้การศึกษาของกรมวิชาการเกษตร พบว่าขณะที่เกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จะมีสารเคมี ร้อยละ 1 ของปริมาณที่ฉีดพ่นเท่านั้นที่ไปถึงแมลงศัตรูพืชโดยตรง แต่สารเคมีที่เหลืออีก ร้อยละ 99 จะเหลือทิ้งปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม (ศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2546) ดังนั้นการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจึงมีผลทำให้

สิ่งแวดล้อมในชุมชนเกิดความไม่ปลอดภัย มีการตกค้างและปนเปื้อนของสารเคมีในดิน น้ำ อากาศ ตลอดจนทำลายความสมดุลของธรรมชาติให้เสียไปอีกด้วย

### 5. การตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยเฉพาะกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยผู้ใช้ โดยสารเคมีจะไปยับยั้งการทำงานของโคลีนเอสเตอเรส ซึ่งเป็นเอ็นไซม์ที่ทำหน้าที่ในการทำลายสารอะเซทิลโคลีน ซึ่งสารตัวนี้เป็นตัวกลางในการสื่อกระแสประสาท

การตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มีได้หลายวิธี เช่น

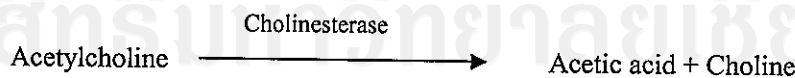
#### 5.1 การตรวจยืนยันผลด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer)

(กองอาชีวอนามัย, 2533) หลักการตรวจคือ โคลีนเอสเตอเรส จะย่อยสลายสารอะเซทิลโคลีน (Acetyl choline) ได้เป็นสารโคลีนและอะซิติกเอซิด (Acetic acid) อะซิติกเอซิดที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีของตัวทดสอบ โดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์เพื่อดูความสามารถในการดูดกลืนแสงของสารละลาย ถ้าปริมาณ โคลีนเอสเตอเรสยิ่งต่ำ แสดงว่ายิ่งมีความเสี่ยงในการเกิดพิษมากยิ่งขึ้น

#### 5.2 การตรวจหาโคลีนเอสเตอเรสโดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ (กองอาชีวอนามัย, 2533)

การตรวจหาปริมาณ โคลีนเอสเตอเรส โดยวิธีใช้กระดาษทดสอบพิเศษจะเป็นการเฝ้าระวังและติดตามอันตรายของสารกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตที่มีผลต่อสุขภาพของผู้ใช้

หลักการ โคลีนเอสเตอเรสจะย่อยสลาย อะเซทิลโคลีน ให้กลายเป็นอะซิติกเอซิดกับโคลีน ซึ่งกรดอะซิติกที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนสีบนกระดาษทดสอบ



การเตรียมตัวอย่างเลือด ทำได้ 2 วิธี

วิธีที่ 1 เจาะเลือดจากเส้นเลือดดำ เจาะเลือดประมาณ 2 มิลลิลิตร นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นที่มีความเร็ว 2,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที เพื่อแยกส่วนระหว่างเซลล์เม็ดเลือดแดง และนำเหลืองแยกส่วนของน้ำเหลืองไว้

วิธีที่ 2 เจาะเลือดจากปลายนิ้ว ใช้แถบเซทที่สะอาดเจาะปลายนิ้วที่เช็ดด้วยแอลกอฮอล์ แล้วใช้หลอดแคบปิดลารีดเลือดไว้ 1 แห่ง นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นฮีมาโตคริตหรือทิ้งไว้ให้แยกส่วนระหว่างเซลล์เม็ดเลือดแดงและน้ำเหลือง

#### การใช้กระดาษทดสอบ

1) วางกระดาษทดสอบหนึ่งแผ่นลงบนแผ่นสไลด์ที่สะอาด หยคน้ำเหลือง 20  $\mu$ l หรือความยาว 2.5 เซนติเมตรของหลอดแคบปิดลารีดบนกระดาษทดสอบ

2) เอาสไลด์สะอาดอีกแผ่นหนึ่งปิดทับไว้ ทิ้งไว้ 7 นาที แล้วอ่านผลเทียบกับแผ่นสี

#### มาตรฐาน

##### การแปลผลของกระดาษทดสอบ

1) สีของกระดาษทดสอบเป็นสีเหลืองแสดงว่าปกติ

2) สีของกระดาษทดสอบเป็นสีเขียวเหลืองแสดงว่าปลอดภัย

3) สีของกระดาษทดสอบเป็นสีเขียวแสดงว่ามีแนวโน้มหรือความเสี่ยงในการเกิดพิษ

4) สีของกระดาษทดสอบเป็นสีเขียวน้ำเงินแสดงว่ามีแนวโน้มหรือความเสี่ยงใน

การเกิดพิษสูง (ไม่ปลอดภัย)

##### การแปลผลการตรวจหาโคลินเอสเตอเรส

1) ระดับโคลินเอสเตอเรสมากกว่าหรือเท่ากับ 100.0 หน่วยต่อมิลลิลิตร แปลผลว่าปกติ

2) ระดับโคลินเอสเตอเรสระหว่าง 87.5-99.9 หน่วยต่อมิลลิลิตร แปลผลว่าปลอดภัย

3) ระดับโคลินเอสเตอเรสระหว่าง 75.0-87.4 หน่วยต่อมิลลิลิตร แปลผลว่า มีความเสี่ยง

4) ระดับโคลินเอสเตอเรสต่ำกว่า 75.0 หน่วยต่อมิลลิลิตร แปลผลว่า ไม่ปลอดภัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการตรวจหาเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในกระแสเลือดของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูระดับความเสี่ยงต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต ซึ่งพบมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในการเกษตรและเป็นกลุ่มที่สามารถตรวจพบได้โดยวิธีการเจาะเลือดปลายนิ้ว นำไปปั่นแยกน้ำเหลือง หยคน้ำเหลืองลงกระดาษทดสอบ อ่านผลเทียบกับแผ่นสีมาตรฐาน เพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพนักเรียน



## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 6.1 ผลกระทบด้านสุขภาพ

#### 6.1.1 ผลกระทบสุขภาพด้านร่างกาย

การศึกษาของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำพูน (2542) เรื่องการแก้ไข ปัญหาการใช้สารเคมีในการเกษตร ในอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน โดยเจาะโลหิตตรวจหาโคติน เอสเตอเรสในกลุ่มเสี่ยงของแต่ละกิจกรรม พบว่าสารเคมีในกระแสเลือดทั้งเกษตรกรผู้ที่ทำหน้าที่ ฉีดพ่นสารเคมี กลุ่มผู้ปลูกหอม และกลุ่มผู้ที่ทำหน้าที่ มัด ตัดแต่งหอมที่ไม่ได้ทำหน้าที่ฉีดพ่น สารเคมี พบว่า กลุ่มปลูกหอมแดงและกลุ่ม มัด ตัดแต่งหอมแดง มีความเสี่ยงสูงกว่ากลุ่มพ่นสารเคมี โดยการเจาะโลหิตตรวจหาโคตินเอสเตอเรสให้ผลผิดปกติ (ค่าน้อยกว่า 4,700 หน่วยต่อลิตร) ร้อยละ 26.17 และ 25.74 ตามลำดับ ขณะที่ผู้พ่นสารเคมีพบผลผิดปกติ ร้อยละ 19.73 ซึ่งจะเห็นได้ ว่าผู้สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยไม่ใช่ผู้ฉีดพ่นก็มีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดพิษได้เช่นกัน และ จากการศึกษาของพิสนท์ ศรีบัณฑิต วารุณี จรัสวดีเมธ จรูญ ยานสาร และทิพวรรณ ประภามณฑล (2542) ได้ทำการศึกษาถึงการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงและการทำงานของเอนไซม์โคติน เอสเตอเรส ในกลุ่มผู้บริโภคจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2541 ได้ทดสอบระดับการปนเปื้อนของ สารเคมีปราบศัตรูพืชโดยใช้กระดาษทดสอบของกระทรวงสาธารณสุขในกลุ่มผู้บริโภค จำนวน 242 คน พบระดับการปนเปื้อนในระดับที่มีความเสี่ยง ร้อยละ 27.3 และไม่ปลอดภัย ร้อยละ 1.2 ซึ่งจะเห็นได้ว่ากลุ่มผู้บริโภคก็มีความเสี่ยงต่อการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ เช่นเดียวกัน กับการศึกษาของวารุณี จิตอารี วิมลพรรณ ลิขิตเอกราช นิภาภรณ์ ปิ่นมาศ สมบุญ บุญปราบ กนิษฐา ไทยกล้า (2544) เรื่องการแพ้พิษจากสารเคมีปราบศัตรูพืชในกลุ่มผู้บริโภคอาหารมังสวิรัตติ และผู้บริโภคอาหารทั่วไป โดยใช้กระดาษทดสอบของกระทรวงสาธารณสุข ในกลุ่มผู้บริโภค อาหารมังสวิรัตติ 21 ราย พบมีระดับการปนเปื้อนของสารเคมีในระดับที่มีความเสี่ยง ร้อยละ 28 ส่วน ผู้บริโภคทั่วไป 53 ราย มีความเสี่ยง ร้อยละ 11 นอกจากนี้จากการศึกษาของทิพวรรณ ประภามณฑลและคณะ (2547) เรื่องการกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพในกลุ่ม เกษตรกรจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน พบว่า เกษตรกร ส่วนใหญ่ บอกว่ามีอาการปวดเมื่อยตามร่างกาย เช่น ปวดศีรษะ ปวดหลัง อ่อนแรง และยังมีอาการ เหนื่อยง่าย ชาตามมือตามเท้า เจ็บป่วยบ่อย ๆ เวียนหัว แน่นหน้าอก ใจสั่น ตาแดง เกษตรกรบางราย มีอาการของโรคทางเดินหายใจ เช่น หืด หอบ เป็นต้น

### 6.1.2 ผลกระทบด้านสุขภาพจิต

การศึกษาของประภาศรี ทิพย์อุทัย (2546) เรื่องผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนจากการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชในสวนผลไม้ ตำบลม่วงยาย อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย พบว่าส่วนใหญ่มีความวิตกกังวลว่าสารเคมีปราบศัตรูพืชจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและร่างกาย รู้สึกหงุดหงิดรำคาญกลิ่นเหม็นของสารเคมีปราบศัตรูพืช รู้สึกเครียดที่ต้องจำใจใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชในการทำสวนผลไม้เพราะกลัวจะได้ผลผลิตไม่ดีและมีความทุกข์จากการมีหนี้สินที่นำมาลงทุนซื้อสารเคมีปราบศัตรูพืชในการทำสวนผลไม้ และการศึกษาของวารุณี จิตอารี (2547) เรื่องการประเมินผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าความรู้สึกของเกษตรกรต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชว่าก่อให้เกิดผลกระทบทางจิตใจในเรื่องกลัวขายผลผลิตไม่ได้ รายได้ไม่ดี กลัวขาดทุน กลัวว่าคนในครอบครัวจะไม่สบาย กลัวว่าแก่แล้วจะเจ็บป่วย สอดคล้องกับการศึกษาของทิพวรรณ ประภามณฑลและคณะ (2547) เรื่องการกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพจิตในกลุ่มเกษตรกรจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน พบว่าการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทำให้เกษตรกรมีสุขภาพจิตที่ไม่ดี เพราะกลัวสารพิษสะสมในร่างกายและเป็นอันตรายต่อตนเองและครอบครัว มีอาการนอนไม่หลับ เกิดความเครียด วิตกกังวล หงุดหงิดง่าย กลัวการบริโภคผักกว่าจะมีการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช กลัวขายผ่นองส่ง จึงไม่มีความมั่นใจในการบริโภคอาหารต่าง ๆ และในมุมมองของผู้บริโภค มีความกังวลและกลัวที่จะได้รับสารพิษที่ตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรและมีการสะสมของสารเคมีในร่างกายของตนเอง และอาจทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ตามมาได้

### 6.1.3 ผลกระทบด้านสังคม

การศึกษาของวารุณี จิตอารี (2547) เรื่องการประเมินผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าการฉีดพ่นสารเคมีจะส่งกลิ่นรบกวนคนที่อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียงแต่ก็จะไม่มีการต่อว่ากัน เห็นอกเห็นใจกัน และหากมีการย้ายที่เพาะปลูกใหม่หรือไปเช่าที่คนอื่น ก็ต้องมีการปรับตัวให้เข้าสังคมบริเวณใกล้เคียง และการศึกษาประภาศรี ทิพย์อุทัย (2546) เรื่องผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนจากการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชในสวนผลไม้ ตำบลม่วงยาย อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย พบว่าการใช้สารเคมีของเกษตรกรในการเพิ่มผลผลิต มีผลต่อความสัมพันธ์ในชุมชน โดยพบว่าเกษตรกรที่ใช้สารเคมีมากกว่าครึ่งหนึ่งยังคงมีความสัมพันธ์ระดับดีมากกับญาติพี่น้องและเพื่อนบ้าน ส่วนความสัมพันธ์กับชุมชนหรือสังคมส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง และพบว่าคนบางกลุ่มได้รับความไม่เป็นธรรม และจากการศึกษาของทิพวรรณ ประภามณฑลและคณะ (2547) เรื่องการกำหนด

ขอบเขตการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพในกลุ่มเกษตรกรจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน พบว่าการใช้สารเคมีที่มีกลิ่นเหม็น และมีพิษรุนแรงทำให้ผู้คนรอบข้างตำหนิ นินทา และถูกต่อว่าจากเพื่อนบ้านใกล้เคียง ทำให้เกิดความไม่สามัคคีกันขึ้น ส่วนความคิดเห็นของผู้บริโภคเห็นว่าทำให้ดินที่ใช้ในการเกษตรเสื่อมคุณภาพและเป็นดินเสีย แหล่งน้ำธรรมชาติก็มีการปนเปื้อนสารเคมีทางการเกษตร ระบบนิเวศน์เสียหายและทำให้ธรรมชาติเสียสมดุล

#### 6.1.4 ผลกระทบด้านจิตวิญญาณ

การศึกษาของประภาศรี ทิพย์อุทัย (2546) เรื่องผลกระทบทางสุขภาพของประชาชนจากการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชในสวนผลไม้ ตำบลม่วงยาย อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย พบว่าประชาชนส่วนใหญ่พอใจกับสภาพชีวิตโดยรวมอยู่ระดับปานกลาง คือยังรู้สึกว่าการชีวิตยังไม่ค่อยสมบูรณ์นัก ยังมีความอยากได้อะไรก็มีอยู่ (ร้อยละ 61.4) คนในพื้นที่ที่มีความจำใจที่จะต้องใส่สารเคมีปราบศัตรูพืช เพื่อจะได้ผลผลิตที่ดีแต่ก็มีผลกระทบต่อความรู้สึกในการสูญเสียนางาวที่ไม่ใสเหมือนดังคำขวัญ ทำนองเดียวกับการศึกษาของทิพวรรณ ประภามณฑลและคณะ (2547) เรื่องการกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพในกลุ่มเกษตรกรจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน พบว่าเกษตรกร ส่วนใหญ่เห็นว่าจำเป็นที่จะต้องใส่สารเคมีทางการเกษตรเพราะสามารถทำให้ได้ผลผลิตเร็ว ถึงแม้ว่าสารเคมีทางการเกษตรนั้นจะแพงหรือมีพิษรุนแรงมากหรือมีเสียงวิพากษ์วิจารณ์จากเพื่อนบ้านก็ตาม ทั้งนี้เพื่อให้ผักที่ตนเองผลิตสวยงามและขายได้ราคาดี ในขณะที่เดียวกันเกษตรกรก็ไม่ได้มีความมั่นใจในการที่จะซื้อผักจากเกษตรกรรายอื่นบริโภคเช่นกันเพราะเกรงว่าจะมีสารเคมีทางการเกษตรตกค้างมากจึงหันมาปลูกผักแยกแปลงไว้บริโภคเองโดยไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร ส่วนในกลุ่มผู้บริโภคจะมีมุมมองในภาพลบต่อเกษตรกรเนื่องจากเกษตรกรใช้สารเคมีทางการเกษตรต่าง ๆ เพื่อเพิ่มรายได้ของตนเองเท่านั้นโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบที่จะมีต่อผู้บริโภคและผู้อื่น

#### 6.2 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

การศึกษาของทิพวรรณ ประภามณฑล เจริญา แบนจู และกนกพร วิบุรย์ณัฐกุล (2542) ได้ทำการศึกษาระดับสารเคมีปราบศัตรูพืชและสารมีพิษต่าง ๆ ในกลุ่มประชากรภาคเหนือ : การปนเปื้อนของสารเคมีปราบวัชพืชในน้ำดื่มที่ใช้ในเขตอำเภอสาร์ภี จังหวัดเชียงใหม่พบว่าการใช้สารพาราควอท (Paraquat) ซึ่งรู้จักกันในชื่อทางการค้าว่ากรัมมอกโซน (Gramoxone) ในบริเวณที่มีการปลูกผักในเขตตำบลสันทราย อำเภอสาร์ภี จังหวัดเชียงใหม่ พบมีการปนเปื้อนในบ่อน้ำดื่ม

(ร้อยละ 20) และน้ำฟิวคิน (ร้อยละ 80) อยู่ในระดับที่เกินมาตรฐานน้ำดื่ม คือ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร แสดงว่าพาราควอตที่ใช้ในแปลงผักในสวนสามารถเข้าไปปนเปื้อนในบ่อน้ำดื่มใกล้บ้านได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นว่า การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการเกษตร มีผลกระทบต่อสุขภาพบุคคล ครอบครัว ชุมชน ตลอดจนสิ่งแวดล้อมเป็นวงกว้าง โดยส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาในผู้ใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีหรือประชาชนที่ได้รับผลกระทบ ส่วนการศึกษาผลกระทบต่อเด็กมีค่อนข้างน้อย มีการศึกษาในสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี พ.ศ. 2516-2537 พบว่ามีเด็กเป็นมะเร็งเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 10 โดยมีสาเหตุมาจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งสาเหตุอันตราย 5 อันดับแรก มีสารเคมีปราบศัตรูพืช / ยาฆ่าแมลงอยู่ด้วย (สุรียพร พันพึ้ง, 2548)

### กรอบแนวคิดในการศึกษา

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรในปัจจุบันส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้ ผู้บริโภค ผู้ที่อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียงกับการฉีดพ่น โดยเฉพาะเด็กนักเรียนที่อาศัยในพื้นที่ทำการเกษตร ย่อมได้รับผลกระทบทางด้านสุขภาพทางกาย จิตใจ สังคม

