

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษการใช้สารเคมีและปัญหาสุขภาพของชาวสวนลำไยในตำบลคอกหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ผู้ศึกษาได้ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการวิเคราะห์และสังเคราะห์ ในการศึกษาดังต่อไปนี้

- ก. ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้ในการทำสวนลำไย
- ข. อันตรายของพิษจากสารเคมีทางการเกษตร
- ค. อาการและอาการแสดงที่เกิดจากพิษสารเคมีและวิธีการตรวจสอบ
- ง. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้ในการทำสวนลำไย

#### ประเภทของสารเคมี ตามผลกระทบที่มีต่อร่างกาย

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีหลายประเภท แต่สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ตามผลหลัก ๆ ที่มีต่อร่างกายของมนุษย์ ได้ดังนี้ (ศักดา ศรีนิเวศน์, 2546)

1. ออร์กาโนฟอสเฟส พิษที่สำคัญ คือ มีผลต่อระบบประสาท ซึ่งส่งผลในระยะยาวด้วย ตัวอย่างชื่อทางการค้าของสารเคมีเหล่านี้คือ โครโรไซออน อูราซาน โครฟอส โพลีดอล มาเลท เป็นต้น

2. คาร์บาเมต มีผลต่อระบบประสาทระยะสั้น ตัวอย่างชื่อการค้าของสารเคมีเหล่านี้ คือ ฟุราดาน คาร์โบฟูราน คาริน 85 เป็นต้น มีประโยชน์ในการกำจัดแมลงได้ดี มีลักษณะแตกต่างจากกลุ่มอื่นคือละลายน้ำได้ดี สามารถซึมเข้ารากและเคลื่อนย้ายไปทั่วลำต้นของพืช

3. ออร์กาโนคลอรีน มีต่อระบบประสาทส่วนกลางในระยะยาว ตัวอย่างชื่อทางการค้าของสารเคมีเหล่านี้คือ ไฮโดดาน เอ็นโคซัลแฟน (ไกลโฟเซต) ซานแฟน คลอไดรท์ คลอแซท เอสพี เป็นต้น มีลักษณะแตกต่างจากกลุ่มอื่นคือละลายน้ำได้ดี สามารถซึมเข้ารากและเคลื่อนย้ายไปทั่วลำต้นของพืช

4. ไพรีทรอยด์ สร้างความระคายเคืองต่อร่างกายภายนอก ตัวอย่างชื่อทางการค้าของสารเคมีเหล่านี้คือ สปรินแทค ซุปเปอร์คลีน ไบทรอยด์ แอ็กเซ็พ เป็นต้น

5. ไซโอคาร์บาเมท สร้างความระคายเคืองต่อร่างกายภายนอกเช่น ตา ผิวหนัง ตัวอย่างชื่อทางการค้าของสารเคมีเหล่านี้คือ โมลิเนท โพรพานิล คาโรซิน โมคาน ออแครมพลัส เป็นต้น

6. พาราควอท เป็นสารกำจัดวัชพืช สร้างความระคายเคืองต่อผิวหนัง แต่หากเข้าสู่ระบบการไหลเวียนของโลหิต ผ่านทางผิวหนังหรือบาดแผล จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของอวัยวะสำคัญภายในร่างกายเช่น ตับและไต ตัวอย่างชื่อทางการค้าของสารเคมีเหล่านี้คือ กรั่มม็อกโซน รูต้า โซน่า ทานาโซน ไชมาโซนโอมาโซน คาราโซน เคนได้ เป็นต้น โดยสารเคมีแต่ละประเภทสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์การใช้ ดังนี้

1. กลุ่มสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดแมลง
2. กลุ่มสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้ในการกำจัดวัชพืช
3. กลุ่มสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้ในการรักษาโรคพืช
4. กลุ่มสารเคมีที่ใช้ในการเร่งการเจริญเติบโตของพืช

#### กลุ่มสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง

สารกำจัดแมลง (Insecticide) ได้แก่ สารเคมีที่ใช้ป้องกัน กำจัด หรือขับไล่แมลงที่เป็นศัตรูพืชและสัตว์ แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

##### 1. กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphates)

ระพีพัฒน์ ชัคคประภาศ (2540) ได้กล่าวถึงยาฆ่าแมลงสูตรโครงสร้างออร์กาโนฟอสเฟต นี้ว่าเป็นสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ คาร์บอน (C) ฟอสฟอรัส (P) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) สารฆ่าแมลงหลายชนิดที่ใช้ต่างๆ ไปอยู่ในกลุ่มนี้ ความเป็นพิษมีตั้งแต่สูงมากจนกระทั่งน้อย เช่น สารมาลาไซออน โพลิดอล และฟอสตริน พวกนี้มีพิษร้ายแรง เช่น โมโนโครโตฟอส เมทิลพาราไซออนและเอทิลพาราไซออนสารประกอบนี้ส่วนใหญ่ จะดูดซึมผ่านเข้าทางผิวหนังได้โดยง่าย การได้รับยาประเภทนี้ไม่ว่าจะทางปาก ทาง ผิวหนัง ทางลมหายใจ หรือทางตา อาจทำให้เกิดการทำลายโคลินเอสเตอเรส ซึ่งจำเป็นในการควบคุมให้การทำงานของระบบประสาทให้เป็นไปตามปกติ โดยต่างๆ ไปออร์กาโนฟอสเฟตจะสลายตัวได้รวดเร็วได้ภายในร่างกายของมนุษย์ แต่ผลที่เกิดขึ้นกับประสาท และโคลินเอสเตอเรสภายในเลือด จะไม่ สามารถคืนกลับเป็นปกติได้อย่างรวดเร็ว และอาจใช้ระยะเวลาหลายวัน นอกจากจะได้มีการใช้ยาแก้พิษที่รวดเร็ว และถูกต้องสารประเภทนี้จะสลายตัวอย่างรวดเร็วหลังการใช้ในพืช และในดินและด้วยเหตุผลนี้จึงไม่

ใช้สาเหตุที่จะทำให้เกิดมลพิษ และมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมมากนัก แต่สารประเภทนี้มีความเป็นพิษสูงต่อ ปลาและผึ้งรวมทั้งชนิดที่มีพิษสูงอาจเป็นพิษต่อกุ้ง หรือสัตว์อื่นเป็นเวลาอีกหลายวัน หลังจากการใช้

## 2. กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamates)

มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ คาร์บอน (C) ไนโตรเจน (N) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) ยาฆ่าแมลงประเภทคาร์บาเมตใช้ป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น ใช้กำจัดแมลง โดยเฉพาะชนิดปากดูด รวมถึงพวกไส้เดือนฝอย และกำจัดหอยทาก เช่น คาร์บาริล คาร์โบฟูราน เมโทมิล และเปอร์มิคาร์บ สารเหล่านี้ไม่ทำให้เกิดอันตรายทางผิวหนัง แต่จะทำให้เกิดอันตรายถ้ามีการกลืนเข้าไปในปาก เข้าทางตา และทางลมหายใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกคาร์โบฟูราน และเมโทมิล การได้รับสารฆ่าแมลงประเภทนี้อาจทำให้เกิดการหยุดทำงานของโคลินเอสเตอเรส ซึ่งปฏิกิริยาจะสามารถกลับคืนได้ทันที ดังนั้นการได้รับสารประเภทนี้ในปริมาณต่ำๆ กัน จะไม่เกิดการสะสมที่มีผลต่อการลดโคลินเอสเตอเรสในเลือด ดังเช่นในกรณีของยาประเภทออร์กาโนฟอสเฟต สารกลุ่มนี้ใช้กันค่อนข้างแพร่หลาย และนิยมใช้กันในหมู่เกษตรกรและคนทั่วไปสามารถ เป็นได้ทั้งสารฆ่าแมลง สารฆ่าหญ้า และสารฆ่าเชื้อราจึงเป็นข้อสันนิษฐานอย่างหนึ่งว่ามีแนวโน้มจะมีผู้เข้ามาขึ้นในอนาคตสารกลุ่มนี้ได้แก่ Aldicarb , Oxamyl , Carbofuran, Methomyl , Formetanate และ Carbosulfan

## 3. กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorines)

ยาฆ่าแมลงกลุ่มนี้มีธาตุไฮโดรเจน คาร์บอน และคลอรีน รวมอยู่เป็นองค์ประกอบตัวอย่างของสารพิษเหล่านี้รู้จักกันดี คือ ดีดีที ซึ่งปัจจุบันกฎหมายห้ามใช้โดยเด็ดขาด ในการเกษตรกรรม นอกจากนี้มีไดคาโพล พิษของสารเคมีชนิดนี้มักไม่ทำให้เกิดอาการอย่างเฉียบพลันแต่จะเป็นพิษแบบเรื้อรัง

## 4. กลุ่มสารสังเคราะห์

ได้แก่ สารสังเคราะห์ลอกเลียนแบบสารเคมีที่ ได้จากพืชธรรมชาติ เช่น สารฆ่าแมลงกลุ่มพัยรีทรอยด์ (Synthetic pyrethroid insecticides)

พัยรีทรอยด์ (Pyrethroid) เป็นเคมีภัณฑ์กลุ่มที่สังเคราะห์ขึ้นโดยมีความสัมพันธ์ตามโครงสร้างของพัยรีทริน (Pyrethrins) ซึ่งสกัดได้จากพัยรีธรัม (Pyrethrum : ดอกเบญจมาศ) เป็นเคมีภัณฑ์ที่มีความเป็นพิษต่อ แมลงสูงที่รู้จักและใช้กันในขณะนี้ได้แก่ เดลตามิทริน (Deltamethrin), เปรเมทริน (Premethrin) เป็นต้น

### กลุ่มสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้ในการกำจัดวัชพืช

สารกำจัดวัชพืช (Herbicide) ได้แก่ สารเคมีที่ใช้ทำลายวัชพืชซึ่งแย่งน้ำ อาหาร และแสงสว่าง จากพืชเพาะปลูก

1. พาราควอต มีคุณสมบัติที่ออกฤทธิ์เร็ว และจะเสื่อมฤทธิ์ทันทีเมื่อตกถึงพื้นและเป็นสารที่สลายตัวเมื่อถูกอัลตราไวโอเลต ละลายได้ดีในน้ำและแอลกอฮอล์ ไม่มีสี มีกลิ่นอ่อนๆ คล้ายกลิ่นแอมโมเนีย สิ้นค้าที่วางจำหน่ายเป็นสารละลาย 20 %ของพาราควอต ตัวอย่างของสารเคมี ได้แก่ Gramoxone, Glasszone, King zone, Noxone, Perazone, Ecopared และ Paraclol

2. ไคควอต (Diquat) ไคควอตจะถูกเตรียมให้อยู่ในรูปเกลือ dibromide monohydrate ในการตลาดสินค้าที่วางจำหน่ายจะอยู่ในรูปสารละลายเข้มข้น 20% เป็นสารที่ทำอันตรายต่อผิวหนังน้อยกว่าพาราควอต แต่ในความเข้มข้นมาก ๆ ก็สามารถทำอันตรายต่อผิวหนังได้ เช่นกัน ซึ่งก็สามารถผ่านเข้าทางผิวหนังได้ โดยผลตลอกหรือทางบาดแผลได้

### กลุ่มสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้ในการรักษาโรคพืช

สารกำจัดเชื้อรา (Fungicide) พาลา ก สิงเฮนี (2542) ได้กล่าวถึง สารกำจัดเชื้อราว่า การใช้สารเคมีเพื่อกำจัดเชื้อราอย่างเดียวยังไม่ดี โดยไม่เป็นอันตรายต่อพืชเพาะปลูก ทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากเชื้อราเป็นศัตรูพืชซึ่งอาศัยอยู่บนพืชอื่นอย่างใกล้ชิด สารกำจัดเชื้อรา ได้แก่ สารเคมีที่ใช้ป้องกันและกำจัดโรคพืชต่าง ๆ ที่เกิดจากเชื้อรา สารกำจัดเชื้อราซึ่งใช้ฆ่าเชื้อรา มีโครงสร้างแตกต่างกันหลายอย่าง บางชนิดมีพิษน้อย แต่บางชนิดมีพิษสูง และอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้อย่างมาก สารในกลุ่มนี้เพิ่งมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ท้องตลาดในระยะหลังนี้ ในปี ค.ศ. 1964 มีรายงานว่าสารกำจัดเชื้อราประเภทสารประกอบซัลเฟอร์ มีอยู่ถึงร้อยละ 80 ของยาฆ่าเชื้อราทั้งหมด ในปัจจุบันมีสารในกลุ่มนี้มากกว่า 250 ชนิด ภายใต้ชื่อต่างๆกัน สารกำจัดเชื้อราซึ่งมีสารปรอทผสมอยู่ เป็นกลุ่มที่อาจก่อให้เกิดปัญหามากเนื่องจากอันตรายจากพิษของปรอท ซึ่งเป็นโลหะหนัก ในที่นี้จะได้กล่าวถึงสารกำจัดเชื้อราชนิดอื่นซึ่งมีความสำคัญด้านพิษวิทยา

### กลุ่มสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้ในการกำจัดศัตรูที่เป็นศัตรูพืช

สารกำจัดหนู หรือสัตว์ฟันแทะอื่นๆ ใช้กำจัดหนู หรือสัตว์ฟันแทะที่เป็นศัตรูพืช สารพวกนี้ มักจะมีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นด้วยเพราะจะไปทำอันตรายระบบการทำงานของหัวใจ และศูนย์รวมประสาทของสัตว์ เช่น ก๊าซไซยาไนด์ วารฟาริน สติคนิน และซิงค์ฟอสเฟต เป็นต้น

### กลุ่มสารเคมีที่ใช้ในการเร่งการเจริญเติบโตของพืช

1. ปุ๋ยเคมี (Chemical fertilizers) หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากสารอนินทรีย์ หรืออินทรีย์สังเคราะห์ ซึ่งมีธาตุอาหารหลัก NPK โดยมีขบวนการตั้งต้นมาจากก๊าซแอมโมเนีย (NH<sub>3</sub>) ซึ่งได้มาจากการสังเคราะห์น้ำมัน และเมื่อนำมารวมกับ กรด โดยผ่านขบวนการทางเคมี จะได้ธาตุ N P K ออกมาเป็นแม่ปุ๋ยสูตรต่างๆ แล้วแต่ว่าจะใช้ กรด ชนิดใดในการทำปฏิกิริยา (ดังนั้นหากใช้ปุ๋ยเคมีไม่ถูกต้องจะทำให้ดินเป็นกรด) ประเทศไทยยังไม่มีโรงงานผลิตแม่ปุ๋ย เพราะต้นทุนการผลิตสูง จึงนำเข้าแม่ปุ๋ยมาจากต่างประเทศ เช่น ยูเรีย แอมโมเนียเหลว หินฟอสเฟตและโพแทสเซียมคลอไรด์ เป็นต้น เมื่อโรงงานปุ๋ยในประเทศได้แม่ปุ๋ยมาแล้ว จึงผลิตปุ๋ยโดยนำแม่ปุ๋ยมาผสมปั้นเป็นเม็ด โดยมีแม่ปุ๋ยตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไปตามสูตรที่ต้องการเช่น ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หมายความว่า จะนำแม่ปุ๋ยมาคำนวณให้ในเนื้อปุ๋ย 100 กิโลกรัม มีไนโตรเจน (N) อยู่ 15 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส (P) อยู่ 15 กิโลกรัม และมีโปแตสเซียม (K) อยู่ 15 กิโลกรัม รวมเป็น 45 กิโลกรัม และอีก 55 กิโลกรัมที่เหลือจะเป็นสารเติมแต่ง (ฟิลเลอร์) เพื่อให้ได้ปริมาณครบจำนวน 100 กิโลกรัม ซึ่งฟิลเลอร์ที่เติมเข้าไปก็คือ ดินขาว (Clay) นั่นเอง ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรซื้อ จะเป็นดินขาวอย่างน้อย ร้อยละ 50 ดินขาวจะมีส่วนช่วยในการปั้นเม็ดให้กลมสวย ทำให้เม็ดปุ๋ยมีความแข็งแรงไม่แตก่วนในขณะเก็บไว้นาน ๆ รวมถึงช่วยเหนียวรั้งไนโตรเจน (N) ซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักตัวหนึ่งในเนื้อปุ๋ย ไม่ให้สลายตัวไปกับอากาศเร็วเกินไป แต่ดินขาวเองไม่ได้เป็นประโยชน์ต่อพืชแต่กลับเป็นข้อเสียเพราะดินขาวจะแทรกตัวไปอัดแน่นอยู่ในช่องว่างของดิน และยึดเกาะเม็ดดินให้จับตัวกันแน่นขึ้น พร้อมกับขับไล่อากาศที่มีอยู่ในดินออกไป ดังนั้นดินที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันมาโดยตลอด จะมีสภาพเป็นกรดและแข็งกระด้าง มีอยู่ 2 ประเภท คือ

1.1 ปุ๋ยเดี่ยวหรือแม่ปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยพวกแอมโมเนียมซัลเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์ ฯลฯ ซึ่งเป็นสารประกอบทางเคมี มีธาตุอาหาร ปุ๋ยคือ N หรือ P หรือ K เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยหนึ่งหรือสองธาตุแล้วแต่ชนิดของสารประกอบที่เป็นแม่ปุ๋ยนั้นๆ มีปริมาณของธาตุอาหาร ปุ๋ยที่คงที่ เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต มีไนโตรเจน 20% N ส่วนโพแทสเซียมไนเตรด มีไนโตรเจน 13% N และโพแทสเซียม 46% K<sub>2</sub>O อยู่ร่วมกันสองธาตุ

1.2 ปุ๋ยผสม ได้แก่ ปุ๋ยที่มีการนำเอาแม่ปุ๋ยหลาย ๆ ชนิดมาผสมรวมกัน เพื่อให้ปุ๋ยที่ผสมได้มีปริมาณและสัดส่วนของธาตุอาหาร N P และ K ตามที่ต้องการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ปุ๋ยที่มีสูตรหรือเกรดปุ๋ยเหมาะที่จะใช้กับพืชและดินที่แตกต่างกัน ปุ๋ยผสมนี้จะมีขายอยู่ในท้องตลาดทั่วไป เพราะนิยมใช้กันมาก ปัจจุบันเทคโนโลยีในการทำปุ๋ยผสมได้พัฒนาไปไกลมาก สามารถผลิตปุ๋ยผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสม่ำเสมอ มีการปั่นเป็นเม็ดขนาดสม่ำเสมอสะดวกในการใส่ลงในไร่ นา ปุ๋ยพวกนี้เก็บไว้นานๆ จะไม่จับกันเป็นก้อนแข็ง สะดวกแก่การใช้เป็นอย่างยิ่ง

2. ฮอว์โมนเร่งดอก ผลของลำไย หรือโพแทสเซียมคลอไรด์ มีคุณสมบัติเป็นของแข็งถ้าอยู่ในรูปผลึกใสจะไม่มีสี เมื่อนำมาบดเป็นผงจะมีสีขาว คล้ายแป้งแต่ไม่ได้มีความมันวาว มีจุดหลอมเหลว 356 องศาเซลเซียส และโมเลกุลของโพแทสเซียมคลอไรด์ จะแตกตัวให้ก๊าซออกซิเจนที่อุณหภูมิสูงกว่า 400 องศาเซลเซียส โดยละลายได้ 73 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (ธนะชัย, ไม้ระบู่ปีที่พิมพ์) และละลายหมดในน้ำเดือดปริมาณเพียง 1.8 มิลลิเมตร สารนี้มีคุณสมบัติเป็นสารออกซิไดส์อย่างแรงเช่นกัน คือ เป็นสารที่ให้ออกซิเจนในปฏิกิริยาออกซิเดชัน จึงมีการนำมาให้ทำพลู ไม้ซิดไฟ ชนวนจุดระเบิด ค สีย้อม การฟอกหนัง ตลอดจนสารฆ่าเชื้อโรค (Haelwy, 1981 อ้างโดย พาวิน และคณะ 2542) สำหรับประเทศเยอรมันได้จัดโพแทสเซียมคลอไรด์ไว้เป็นสารที่สามารถทำให้เกิดมลภาวะของน้ำได้เล็กน้อยสำหรับความเป็นพิษของโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อสัตว์ทดลองเมื่อรับประทานเข้าไป พบว่า ในหนูมี การตายครั้งหนึ่ง เมื่อได้รับสาร 1,870 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และในกระต่ายมีการตายครั้งหนึ่ง เมื่อได้รับสารนี้ 2,000 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (ธนะชัย, ไม้ระบู่ปีที่พิมพ์) โซเดียมไฮโปคลอไรด์ มีลักษณะเป็นน้ำมีกลิ่นฉุน เป็นองค์ประกอบของน้ำยาซักผ้าขาวมีการใช้ในการฟอกฆ่าเชื้อโรคเนื้อเยื่อพืชต่าง ๆ และเป็นสารออกซิไดส์เช่นกัน โซเดียมคลอไรด์มีลักษณะเป็นผงสีขาวใสคล้ายเม็ดน้ำตาลทราย มีรสเค็ม มีคุณสมบัติในการดูดซับความชื้นในอากาศได้ดี ในอดีตมีการใช้เป็นสารกำจัดวัชพืช ปัจจุบันประเทศไทยห้ามการใช้สารนี้อยู่ โพแทสเซียมคลอไรด์และโซเดียมคลอไรด์เป็นสารเคมีที่ผู้ปลูกลำไยนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในการเร่งการออกดอกเพื่อผลิตลำไยนอกฤดูปีอนตลาด ซึ่งแนวโน้มการใช้ สารดังกล่าวมีอัตราเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากปัจจุบันพื้นที่ปลูกลำไยนอกฤดูได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นกว่า 100,000 ไร่ทั่วประเทศ อย่างไรก็ตาม สารทั้ง 2 ชนิดนี้ เป็นวัตถุอันตรายซึ่งอาจเกิดระเบิดได้เมื่อได้รับความร้อนสูง ดังนั้น เกษตรกรจึงต้องระมัดระวังในการเก็บรักษาและใช้ให้ถูกวิธี โดยต้องเก็บไว้ในที่ห่างจากวัตถุไวไฟ ประกายไฟ และหลีกเลี่ยงการใช้ผสมกับสารอินทรีย์ทุกชนิด เช่น กำมะถัน ผงถ่าน ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยคอก ขี้เลื่อย น้ำตาลทราย สารกลุ่มซัลเฟตและเกลือ แอม โมเนียมเกือบทุกชนิด อาทิ แอม โมเนียมคลอไรด์ และแอม โมเนียมซัลเฟต เป็นต้น เพราะจะทำให้ง่ายต่อ

การตีไฟและอาจเกิดระเบิดอย่างรุนแรงขึ้นได้ นอกจากนั้นเกษตรกรไม่ควรทุบกด กระแทกสาร หรือทำให้สารเกิดการเสียดสีโดยเค็ดขาด เพราะแรงเสียดทานจะทำให้เกิดการระเบิดได้

### อันตรายของพิษจากสารเคมีทางการเกษตร

#### 1. การได้รับสารพิษ สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ

1.1 ทางปาก อาจจะเข้าปากโดยความประมาทเดินเลื้อย ไม้ระมัดระวังตัวหรือไม่รู้ตัว เช่น สารเคมีกระเด็นเข้าปากขณะทำการผสมสาร ใช้มือที่เปื้อนสารพิษและไม่ได้ล้างมือหยิบอาหารเข้าปาก สูบบุหรี่ยี่ห้อครีมฝปาก หรือกินผัก ผลไม้ที่มีสารพิษตกค้างอยู่ หรืออาจจะตกค้างอยู่ หรืออาจจะจงใจกินสารพิษบางชนิดเพื่อฆ่าตัวตาย ซึ่งสารเหล่านี้เมื่อเข้าสู่ร่างกายทางปากแล้วจะเข้าสู่ทางเดินอาหารและดูดซึมเข้าสู่กระแสโลหิตไปตามส่วนต่างๆของร่างกาย

1.2 ทางจมูก โดยการสูดดมไอของสาร ผง หรือฝงละอองของสารพิษ ประปนเข้าไปกับลมหายใจ สารพิษบางชนิดจะมีฤทธิ์กัดกร่อนทำให้เยื่อจมูกและหลอดอักเสบหรือซึมผ่านเนื้อเยื่อเข้าสู่กระแสโลหิต ทำให้โลหิตเป็นพิษ

1.3 ทางผิวหนัง เกิดจากการสัมผัสหรือจับต้องสารพิษ สารพิษบางชนิดสามารถซึมผ่านได้ผิวหนังและเข้าไปทำปฏิกิริยาเป็นพิษแก่ร่างกาย ซึ่งการดูดซึมของสารพิษผ่านทางผิวหนังได้ดีเพียงใด ขึ้นกับปัจจัยหลายปัจจัย ได้แก่

1.3.1 สภาพของผิวหนัง ถ้าผิวหนังมีการฉีกขาดหรือมีแผล ตุ่ม หรือถลอก การดูดซึมของสารจะดีกว่าผิวหนังปกติ

1.3.2 ความสามารถในการละลายซึมผ่านผิวหนังของสารเคมี ถ้าสารเคมีนั้นละลายได้ดีในไขมันจะถูกดูดซึมได้ดี

1.3.3 ขนาดของสารเคมี ถ้าสารเคมีมีขนาดเล็กจะถูกดูดซึมได้ดี ส่วนสารเคมีที่มีขนาดใหญ่จะไม่ถูกดูดซึมเลย

2. ลักษณะของการเกิดพิษ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรไม่เพียงแต่สามารถทำอันตรายต่อศัตรูพืชเท่านั้นแต่ยังทำอันตรายต่อร่างกายมนุษย์และสัตว์ได้ด้วย โดยที่สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรเหล่านี้จะสามารถทำลาย อวัยวะที่สำคัญภายในร่างกาย ได้แก่ ตับ ไต ปอดและหัวใจได้ นอกจากนี้ยังทำอันตรายต่อระบบอวัยวะสืบพันธุ์ ระบบประสาทรวมถึงผิวหนังและดวงตา ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าสารเคมีนั้นเข้าสู่ร่างกายทางใดและเป็นสารเคมีประเภทไหน สารเคมีที่มีพิษมากที่สุดอาจจะมีอันตรายต่อร่างกายน้อยมากก็ได้ ถ้าหากผู้ใช้มีสติและปฏิบัติตาม



คำแนะนำวิธีการใช้อย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ โดยทั่วไปแบ่งการออกฤทธิ์ของสารเคมีตามบริเวณของร่างกายไว้ 2 ประการ คือ

**การออกฤทธิ์เฉพาะทาง** หมายถึง การออกฤทธิ์ในตำแหน่งบริเวณเนื้อเยื่อที่ได้รับการสัมผัสสารพิษ โดยตรงเป็นผลทำให้เนื้อเยื่อถูกทำลายหรือเกิดอาการระคายเคือง ทำให้เกิดอาการแพ้ อาการช็อค แผลพุพอง ผิวหนังอักเสบ หรือเป็น โรคมะเร็งได้ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดอาการหายใจลำบาก อาเจียน ปวดท้อง เป็นต้น

**การออกฤทธิ์ต่อระบบ** เมื่อสารพิษถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดจะถูกพาเข้าสู่เนื้อเยื่อในร่างกายที่เป็นแหล่งที่สารสามารถไปสะสมได้ และทำให้เนื้อเยื่อเกิดความเสียหายโดยที่เราไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น เกิดความเสียหายที่ระบบประสาทส่วนกลาง หัวใจ ตับ ไต กระดูก ระบบกล้ามเนื้อ ระบบสืบพันธุ์ และบริเวณอื่นๆ ซึ่งจะทำความเสียหายต่อระบบ ร่างกายทั้งหมดและเป็นอันตรายทำให้เสียชีวิตได้

สถาบันชุมชนเกษตรกรรมยั่งยืน (2545) ได้กล่าวถึงการออกฤทธิ์ของสารเคมีปราบศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายดังนี้

1. ระบบผิวหนังและกล้ามเนื้อ สารเคมีปราบศัตรูพืชที่เป็นสาเหตุของปัญหาผิวหนังมากกว่าชนิดอื่น คือ สารกำจัดโรคพืช แต่อย่างไรก็ดีสารเคมีปราบศัตรูพืชทุกชนิดก็เป็นสาเหตุของปัญหาผิวหนังเช่นกัน สารเคมีที่สามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายผ่านทางผิวหนัง ซึ่งผิวหนังจะถูกทำลายโดยพิษของสารเคมี ซึ่งบางครั้งปฏิกิริยาทางผิวหนังจะมาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแพ้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการสัมผัสกับแสงแดดทำให้ปัญหาทางผิวหนังที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดยิ่งเลวร้ายลงไปอีก

2. ระบบประสาท สารเคมีปราบศัตรูพืชหลายชนิดในวงการเกษตรมีอันตรายมากต่อสมองและระบบประสาท สารเคมีที่มีอันตรายต่อระบบประสาท เรียกว่านิวโรทอกซินส์ อาการบางอย่างของโรคเนื้อเยื่อทางสมองที่เนื่องมาจากสารเคมีปราบศัตรูพืชก่อให้เกิดปัญหาด้านความทรงจำอย่างรุนแรง การทำสมาธิยาก บุคลิกภาพเปลี่ยนไป การเป็นอัมพาต เป็นลม หมดสติ และอาจมีอาการหนัก

3. ตับ ร่างกายใช้ตับกลั่นกรองสารพิษที่เข้าสู่ร่างกายให้มีพิษน้อยลง ดังนั้นหากตับทำหน้าที่ดังกล่าวนี้เป็นประจำก็สามารถเป็นอันตรายต่อตับในระยะยาวจนอาจเป็นตับอักเสบตามมาได้

4. ระบบทางเดินอาหาร อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย เป็นอาการทั่วไปของพิษจากสารเคมีปราบศัตรูพืช การสัมผัสสารเคมีปราบศัตรูพืชนาน ๆ อาจจะมีปัญหาที่ระบบทางเดินอาหารรุนแรง หลายคนที่ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชหลาย ๆ ปี มักกินอาหารลำบากแม้แต่อาหารปกติทั่วไปก็กินไม่ได้



กินสารเคมีปราบศัตรูพืชโดยบังเอิญหรือตั้งใจกระเพาะอาหารจะถูกทำลายอย่างมากเพราะสารเคมีจะผ่านผนังกระเพาะโดยตรงก่อนเข้าสู่ร่างกายส่วนอื่นต่อไป

5. ระบบภูมิคุ้มกันโรค ปฏิกริยาของอาการแพ้จะทำให้รบกวนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันโรค ซึ่งเป็นปฏิกริยาของร่างกายอันหนึ่งที่มีผลต่อสารที่แปลกปลอม สารเคมีปราบศัตรูพืชแต่ละชนิดมีโอกาที่จะก่อให้เกิดการแพ้ต่างกัน เพราะคนแต่ละคนมีปฏิกริยาตอบสนองต่อระดับการได้รับสารเคมีต่างกัน สารเคมีบางชนิดไปรบกวนระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายมาก และบางชนิดทำให้ความสามารถในการต่อสู้กับการติดเชื้อของร่างกายอ่อนลง ทำให้เกิดการติดเชื้อได้ง่าย หรือถ้ามีการติดเชื้ออยู่แล้วอาการป่วยดังกล่าวก็จะยิ่งซับซ้อนและยากต่อการรักษา

6. ระบบความสมดุลกับฮอร์โมนในร่างกาย จากการศึกษาในสัตว์ทดลอง พบว่าสารเคมีปราบศัตรูพืชมีผลกระทบต่อการผลิตฮอร์โมนของร่างกาย ฮอร์โมนเป็นสารเคมีที่ถูกผลิตจากอวัยวะต่าง ๆ เช่น สมอ ต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไต ลูกอัณฑะ และรังไข่ เพื่อควบคุมการทำงานของร่างกายที่สำคัญ ๆ สารเคมีปราบศัตรูพืชบางชนิดมีผลกระทบต่อฮอร์โมนการสืบพันธุ์ส่งผลให้เกิดความผิดปกติต่างๆ เช่น การผลิตสเปิร์มมีจำนวนลดลงในเพศชาย และความผิดปกติในการผลิตรังไข่ในเพศหญิง นอกจากนี้สารเคมีปราบศัตรูพืชบางประเภทยังทำให้ต่อมไทรอยด์ขยายใหญ่ และทำให้เกิดมะเร็ง ในต่อมไทรอยด์ในที่สุด

### 3. อันตรายของสารเคมีแบ่งตามลักษณะของระดับความเป็นพิษ

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรนิยมใช้ในปัจจุบันมีอยู่มากมายหลายชนิด การจำแนกระดับอันตรายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ขึ้นกับค่าความเป็นพิษของสารที่เรียกว่า Median Lethal Dose (LD50) ซึ่งเป็นขนาดของสารเคมีที่เมื่อให้แก่สัตว์ทดลองแล้ว ทำให้สัตว์ทดลองเสียชีวิตไปครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด โดยกำหนดหน่วยของ LD50 เป็นมิลลิกรัมของสารพิษต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัวสัตว์ทดลอง การทดลองเพื่อหาค่า LD50 นั้น สามารถทำได้โดยการให้สารทางปาก (Oral Route) หรือฉีดพ่นทางผิวหนัง (Dermal Route) หรือให้สารโดยการหายใจ (Inhalation Route) ค่า LD50 ซึ่งทดลองต่างชนิดกัน อาจมีค่าต่างกันขึ้นกับชนิด เพศ และอายุของสัตว์ทดลอง ตลอดจน วิธีการให้สาร เข้าสู่ร่างกาย สารที่มีค่า LD50 ต่ำจะก่อให้เกิดอันตรายหรือมีความเป็นพิษที่รุนแรงกว่าสารที่มีค่า LD50 สูง องค์การอนามัยโลกแบ่งระดับอันตรายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยกำหนดจากค่า LD50 ที่ทำการทดลองในหนูออกเป็น 4 ชนิด โดยจัดแบ่งระดับความรุนแรงดังนี้

ตารางที่ 1 การจัดระดับอันตรายของพิษจากสารเคมีขององค์การอนามัยโลก (WHO)

ระดับความรุนแรง	ค่า LD50 (มิลลิกรัม/กก. ของน้ำหนักหนูทดลอง)			
	ทางปาก		ทางผิวหนัง	
	ของแข็ง	ของเหลว	ของแข็ง	ของเหลว
1 เอ	≤ 5	≤ 20	≤ 10	≤ 40
1 บี	5 – 50	20 – 200	10 - 100	40 - 400
2	50 – 500	200 – 2000	100 – 1,000	400 – 4,000
3	≥ 500	≥ 2,000	≥ 1,000	≥ 4,000
4		≥ 3,000	-	-

**หมายเหตุ** ข้อมูลจากโครงการนานาชาติเพื่อการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย, การจัดลำดับความรุนแรงของพิษจากสารเคมีขององค์การอนามัยโลกและแนวทางสู่การจัดลำดับความเป็นพิษ 1996 – 1997 องค์การอนามัยโลกได้จำแนกประเภทของสารเคมีตามชื่อสามัญ (Common Name) ของสารเคมีที่เข้าไปมีผลต่อร่างกายมนุษย์ ซึ่งการจำแนกโดยทั่วไปนั้นจะสอดคล้องกับค่า LD<sub>50</sub> ซึ่งกล่าวถึงแล้วในตอนต้น โดยแบ่งเป็น 5 ระดับความรุนแรงดังตารางด้านบน โดยให้ความหมายระดับความรุนแรงไว้ ดังนี้

- 1 เอ = มีอันตรายร้ายแรงยิ่ง กินเพียงน้อยกว่า 1 ช้อนชา ก็เสียชีวิต
- 1 บี = มีอันตรายร้ายแรงมาก กินเพียง 1 ช้อนชา (ประมาณ 3 หยด) ก็เสียชีวิต
- 2 = มีอันตรายปานกลาง กินปริมาณ 1 ช้อนชา ถึง 2 ช้อน โตะ จะเสียชีวิต
- 3 = มีอันตรายน้อย กินปริมาณ 2 ช้อน โตะ ถึง 1 แก้ว จะเสียชีวิต
- 4 = ไม่น่ามีอันตรายถ้าใช้ถูกวิธี กินปริมาณ 2 แก้ว ถึง 1 ขวด จะเสียชีวิต

กรมวิชาการเกษตรได้ นำระบบภาพสัญลักษณ์ แสดงคำเตือนให้ระมัดระวังในการผสมและการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของ FAO เข้ามาประกอบโดยการใช้ระบบแถบสีแสดงค่าความเป็นพิษและสัญลักษณ์แสดงคำเตือนลงบนฉลากผลิตภัณฑ์สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ในการผสมและการใช้ในการจัดทำฉลาก เพื่อให้เกษตรกรได้ระมัดระวังในการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชเพิ่มขึ้นด้วย เจ้าของผลิตภัณฑ์สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจะต้องจัดทำแถบสี แสดงระดับความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ของตนตามที่ กรมวิชาการเกษตรกำหนด ดังนี้

แถบสีแดง แทนค่า ความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ในชั้น 1 มีเครื่องหมายหัวกะโหลกกับกระดูกไขว้พร้อมด้วยข้อความ “พิษร้ายแรงยิ่ง” และมีภาพแสดงคำเตือนต่าง ๆ และชั้น 1 บี มีเครื่องหมายหัวกะโหลกกับกระดูกไขว้พร้อมด้วยข้อความ “พิษร้ายแรงมาก”

แถบสีเหลือง แทนค่า ความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ในชั้น 2 มีเครื่องหมายกากบาทพร้อมด้วยข้อความ “อันตราย” และมีภาพแสดงคำเตือนต่าง ๆ

แถบสีน้ำเงิน แทนค่า ความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ในชั้น 3 มีข้อความว่า “ระวัง” และมีภาพแสดงคำเตือนต่าง ๆ

### พิษวิทยาของออร์กาโนฟอสเฟต

ออร์กาโนฟอสเฟตเป็นพิษต่อแมลง และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชั้นแรกสารพิษจะทำให้เกิดฟอสฟอ-ริเลชัน (Phosphorylation) กับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส (cholinesterase) ที่ปลายประสาท ทำให้ปริมาณเอ็นไซม์ทำงานได้ลดน้อยลง ถ้าสารพิษเข้าสู่ร่างกายมากจนถึงระดับหนึ่งจะเกิดการสะสมของอะซิติลโคลีน (Acetylcholine) เป็นตัวถ่ายทอดสัญญาณระหว่างเส้นประสาท ณ บริเวณปลายประสาทมาประสานกัน ทำให้แมลง และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกิดอาการทางประสาทได้ สารพิษออร์กาโนฟอสเฟตทำให้สัญญาณประสาทในสมองเสื่อมลง มีผลต่อระบบสัมผัส การเคลื่อนไหว และการทำงานของระบบหายใจการเสียชีวิต เนื่องจากระบบหายใจถูกกด ร่างกายจะกลับคืนเป็นปกติได้ก็ต่อเมื่อมีการสร้างเอ็นไซม์ใหม่เข้าไปชดเชยเอ็นไซม์ที่หมดสภาพไปแล้ว การเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ การกิน และผ่านเข้าทางผิวหนังความเป็นพิษขึ้น อยู่กับอัตราการเปลี่ยนแปลงสารพิษออร์กา-โนฟอสเฟตในร่างกายโดยวิธีไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) ในตับทำให้จำกัดการเกิดเป็นพิษของสารพิษชนิดนี้ได้ก่อนที่จะมีปริมาณในร่างกายสูงถึงระดับที่ทำอันตรายต่อเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส สารพิษออร์กาโนฟอสเฟตหลายชนิด สามารถเปลี่ยนรูปจากไอออนไปเป็นไอออน ในรูปที่มีพิษมากกว่าการเปลี่ยนรูปเช่นนี้ เสมอ เนื่องจากอิทธิพลของแสงแดด และในร่างกาย เอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสที่ถูกฟอสเฟอริเลท บางส่วนจะคืนสภาพเดิมโดยปฏิกิริยาย้อนกลับ สารพิษออร์กาโนฟอสเฟตจะทำให้เกิดพิษทางประสาทโดยเข้าไปทำลาย ไมอีลิน (Myelin) ที่หุ้มส่วนนอกของประสาท โอกาสเกิดพิษแบบนี้เกิดน้อยมาก อาการเกิดพิษจะพบว่าทำให้แขนขาปวดไม่มีแรง อาการเหล่านี้จะเป็นทางประสาทดังกล่าว ได้แก่ สารพิษกลุ่มของฟีนิลฟอสโฟโนไธโอเอท (phenylphosphonothioate) ไชยาโนเฟนฟอส (Cyanofenphos) อีพีเอ็น (EPN) สารพิษออร์กาโนฟอสเฟตบางชนิดจะแสดงคุณสมบัติทางการเกิดพิษแตกต่างไปจากการเกิดพิษโดยทั่วไปของสารพิษในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และอาจจะเป็นอันตรายมากกว่า เช่น ผลพลอยได้ที่เกิดจากการที่สารพิษมาลาไธออนที่เก็บไว้นาน ๆ นั้นจะขัดขวางการทำงานของเอ็นไซม์ที่ดับ

ซึ่งเอ็นไซม์ชนิดนี้จะทำให้เกิดกระบวนการสลายมาลาโคออน เหตุนี้เองจึงทำให้พิษของมาลาโคออนมากกว่าปกติ สารพิษออร์กาโนฟอสเฟตบางชนิด มีข้อบกพร่อง อยู่บ้างเหมือนกัน ก็จะสะสมในเนื้อเยื่อไขมันเมื่อสารพิษชนิดนี้ถูกปล่อยเข้าสู่กระแสเลือด จึงจำเป็น ต้องใช้ยาแก้พิษที่นานพอสมควร นอกจากนี้ปัจจัยอื่นๆ อีกที่ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าทำให้เกิดการเพิ่มพิษออร์กาโนฟอสเฟต

### พิษวิทยาของคาร์บาเมท

สารกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์ขัดขวางการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทำให้เกิดการสะสมของ Acetylcholine ที่รอยต่อประสาทระหว่างเซลล์ประสาท รอยต่อระหว่างกล้ามเนื้อกระดูก ปุ่มประสาทอัตโนมัติ และที่สมองความเป็นพิษของคาร์บาเมทขึ้นอยู่กับสถานะของสาร การละลาย การถูกดูดซึมเข้าไปสู่ร่างกาย สารที่ระเหยได้ง่ายย่อมมีพิษรุนแรงกว่า นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับกลไกการกำจัดพิษของร่างกายอีกด้วย สารประกอบคาร์บาเมทนี้เป็นสารประกอบที่ไม่คงตัวมีการแตกตัวง่าย สารกลุ่มคาร์บาเมทเข้าสู่ร่างกาย โดยทางหายใจและการกิน ส่วนทางผิวหนังได้รับน้อยมาก สารกลุ่มนี้ถูกขับออกจากร่างกายโดยทางไต และ ตับ Acetylcholine ที่ไปเกาะที่รอยต่อประสาทกับกล้ามเนื้อเรียบ มีผลทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัว ชักกระตุก มีสารหลั่งมาก ถ้าไปเกาะที่บริเวณรอยต่อของกระดูกและกล้ามเนื้อก็จะเป็นสาเหตุทำให้กล้ามเนื้อปิดตัว หรือ มีอาการอ่อนแรง และเป็นอันตรายได้ ถ้าไปเกาะบริเวณสมองก็จะทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนไปและเกิดการซึมเศร้าได้ ผู้ป่วยมักจะตายจากการหายใจถูกกด และตัวปอดเกิดอาการบวม

### พิษวิทยาของออร์กาโนคลอรีน

สารเคมีประเภทออร์กาโนคลอรีนจะถูกดูดซึมโดยลำไส้ ปอด และผิวหนัง การดูดซึมจะถูกกระตุ้นโดยไขมันและสารละลายไขมัน เนื่องจากสารพวกนี้ไม่สามารถระเหยได้ การเข้าสู่ร่างกายจึงเข้าได้โดยการกินหายใจเอาละอองฝุ่นของสารนี้เข้าทางปอดเมื่อสารพวกนี้เข้าสู่ร่างกายแล้วก็จะเข้าไปสะสมอยู่ในรูปที่มีคุณสมบัติเหมือนสารเดิมทุกประการ ร่างกายจะขับเอาสารออกมาทางน้ำดี สารบางชนิดยังสามารถผ่านมาทางน้ำนม ได้ออร์กาโนคลอรีนมีพิษหรือสามารถทำอันตรายต่อระบบประสาท ซึ่งสารเหล่านี้จะไปขัดขวางการไหลของประจุไฟฟ้าเข้าไปยังเนื้อเยื่อของเซลล์ประสาท จะทำให้ผู้ป่วยมีอาการชักและตายได้ เนื่องจากการขัดขวางการแลกเปลี่ยนอากาศในปอด และมีกรดในเลือดมากเรียกว่า acidosis อาการที่แสดงออกเฉียบพลันของพิษนี้ ได้แก่ ความผิดปกติของประสาทสัมผัส เช่น ตามัว หูไม่ได้ยินเสียงชัด ความผิดปกติการประสานงานในการทำงานของอวัยวะต่างๆ และบ่อยครั้งที่ทำอันตรายต่อกล้ามเนื้อหัวใจซึ่งทำให้หัวใจเต้นไม่สม่ำเสมอและที่อันตรายที่สุดก็คือ เกิดอาการเกร็ง ชักกระตุก ทำให้ไปกดการหายใจของผู้ป่วย ทำ

ให้ผู้ป่วยหายใจลำบากและเกิดภาวะการหายใจล้มเหลวและถึงแก่ความตายได้ผลของการได้รับพิษ จะเกิดขึ้นตั้งแต่ 1 ชั่วโมง หลังรับสารเคมีและต่อไปอีก 48 ชั่วโมง สารในกลุ่มนี้บางตัว เช่น เอ็นโดซัลเฟน สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่ายและรวดเร็ว โดยผ่านทางผิวหนัง อย่างไรก็ตามเซลล์ประสาทที่กระตุ้นการทำงานของต่อมต่างๆ ไม่ได้รับผลกระทบ ดังนั้นเราจึงไม่พบอาการบางอย่างต่อไปนี้ คือ น้ำลายไหลมาก น้ำตาไหลมาก เหงื่อออกมาก หนึ่งตากระตุก แต่อาการต่อไปนี้สามารถพบได้ เพราะเป็นผลมาจากผลกระทบ ต่อการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง

### พิษวิทยาของกลุ่มสารสังเคราะห์

มีกลไกออกฤทธิ์ เช่นเดียวกับสารพวกออร์กาโนคลอรีน แต่ฤทธิ์น้อยกว่า มักใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มนี้ เพื่อกำจัดแมลงในบ้านเรือน เพราะออกฤทธิ์ให้เกิดอัมพาตในแมลงอย่างรวดเร็วส่วนใหญ่มิพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมค่อนข้างต่ำ อาการพิษ จะทำให้คลื่นไส้ อาเจียน เป็นตะคริวที่ท้อง เบื่ออาหาร อ่อนเพลียมีอาการง่วง ปวดศีรษะ มึนงง การรับประทานสารนี้ในปริมาณสูง (200-500 มิลลิกรัม) ทำให้เกิดอาการ โคม่าภายใน 20 นาที กล้ามเนื้อกระตุกไม่พร้อมกันและชัก

### พิษวิทยาของพาราควอต และไดควอต

พาราควอตในสารละลายเข้มข้น จะสามารถทำอันตรายเนื้อเยื่อที่สัมผัสกับสารพิษนั้น ทำให้ผิวหนังที่มือแห้งและแตกเป็นแผล บางครั้งอาจถึงกับสูญเสียเล็บมือ การสัมผัสกับสารเป็นระยะเวลาสั้น เป็นสาเหตุทำให้เกิดเป็นตุ่มพองมีน้ำขังอยู่ข้างใน (bistering) และเกิดแผลถ้าได้รับสารพิษ โดยทางหายใจจะทำให้มีเลือดกำเดาออก ถ้าสารเข้าตาจะทำให้ตาเกิดการอักเสบอย่างรุนแรง (severe conjunctivitis) และมีผลทำให้เกิดเยื่อตาขุ่นขาว (corneal opacification) และทำให้ตาบอด ถ้าได้รับสารพิษจากการกินจะมีผลต่อทางเดินอาหาร ไต ตับ หัวใจและอวัยวะอื่นๆ ระยะแรกของพิษตามระบบประกอบด้วย เยื่อปาก เพดานปาก (pharynx) ทางเดินอาหารส่วนต้น (esophagus) กระเพาะอาหาร (stomach) และลำไส้เกิดอาการบวมและเกิดแผลขึ้น ส่วนในระยะที่ 2 ลักษณะที่สำคัญของอาการจากการรับพิษก็คือ เซลล์ของตับได้รับอันตราย ทำลายส่วนปลายของไตกล้ามเนื้อหัวใจ (myocardium) และกล้ามเนื้อ ไกรงกระดูก ในผู้ป่วยบางคนพิษ อาจมีผลต่อระบบประสาทและตับอ่อน (pancreas) ในระยะที่ 3 ปอดจะถูกทำลายซึ่งมักเกิดขึ้นในช่วง 2 - 4 ชั่วโมง หลังกินสารพิษโดยพาราควอตทำให้เกิดเลือดออกในปอด มีบวมน้ำ และมี leukocyte เกิดขึ้นในถุงลม หลังจากนั้นก็จะเกิดพังผืดขึ้นในปอด (proliferation of fibroblasts) ซึ่งทำให้การแลกเปลี่ยนออกซิเจนในปอดไม่ดี จึงเป็นสาเหตุทำให้ผู้ป่วยตายจากการขาดออกซิเจนพาราควอต สามารถทำอันตรายจนก่อให้เกิดอาการตัวเหลือง เมื่อเจาะเลือดหา Alkaline phosphatase, aspartate

aminotransferase, alanine aminotransferase จะพบว่าสูงมากสำหรับในไต พาราควอตจะไปทำลายท่อไตทำให้ไตไม่สามารถกลั่นปัสสาวะออกมาได้อาการและอาการแสดงขั้นแรกของพิษพาราควอตจะเพิ่มมากขึ้นโดยที่ในปอดจะมีการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนลง ทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการหายใจลำบาก หายใจหอบ(tachypnea) ซึ่งมักเกิดใน 2 – 4 วัน หลังกินสารนี้เข้าไป ผู้ป่วยจะมีอาการตัวเขียว (cyanosis) หายใจไม่อิ่ม (airhunger) สุดท้ายจะหมดสติและตาย

ไตควอตจะมีผลอย่างรุนแรงต่อประสาทส่วนกลาง ซึ่งพาราควอตไม่มี และเนื่องจากไตควอต จะถูกขับออกทางไตด้วยเช่นกัน ไตจึงถูกทำลายด้วยอาการ และอาการแสดงของพิษไตควอต จากการกินจะเหมือนกับอาการและอาการแสดงพาราควอตทุกอย่าง นั่นคือ มันจะมีผลกัดกร่อนเนื้อเยื่อต่างๆ ทำให้มีอาการเจ็บในปาก คอ 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 นอกจากนั้นยังทำอันตรายต่อก้ามเนื้อหัวใจ หรือบางคนก็เกิดอาการหอบหืด และปอดบวม

#### 4. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพิษของสารเคมี

ศักดิ์ ศรีนิเวศน์ (2545) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้สารเคมีมีผลต่อสุขภาพ โดยอ้างมาจากการศึกษาของ Dr.Helen Marphy ผู้เชี่ยวชาญทางด้านพิษวิทยา จากโครงการ Community IPM จาก FAO ประเทศอินโดนีเซีย พบว่าปัจจัยที่มีความเสี่ยงของสุขภาพของคนอันดับต้น ๆ คือ

4.1 เกษตรกรใช้สารเคมีชนิดที่องค์การ WHO จำแนกไว้ในกลุ่ม 1เอ และ 1บี คือ ที่มีพิษร้ายแรงยิ่ง (Extremely toxic) และมีพิษร้ายแรงมาก (Very Highly toxic) ตามลำดับ ซึ่งมีความเสี่ยงสูงทำให้เกิดการเจ็บป่วยแก่เกษตรกร ซึ่งใช้สารพิษ โดยเฉพาะสารทั้งสองกลุ่ม ดังกล่าว

4.2 การผสมสารเคมีหลายชนิดฉีดพ่นในครั้งเดียว ซึ่งเป็นลักษณะที่ทำให้เกิดความเข้มข้นสูง เกิดการแปรสภาพโครงสร้างของสารเคมี เมื่อเกิดการเจ็บป่วยแพทย์ไม่สามารถรักษาคนไข้ได้ เนื่องจากไม่มียารักษาโดยตรง ทำให้คนไข้มีโอกาสเสียชีวิตสูง

4.3 ความถี่ของการฉีดพ่นสารเคมี ซึ่งหมายถึงจำนวนครั้งที่เกษตรกรฉีดพ่น เมื่อฉีดพ่นบ่อย โอกาสที่จะสัมผัสสารเคมีก็เป็นไปตามจำนวนครั้งที่ฉีดพ่น ทำให้ผู้ฉีดพ่นได้รับสารเคมีในปริมาณที่มากและสะสมในร่างกายและผลผลิต

4.4 การสัมผัสสารเคมีของร่างกายผู้ฉีดพ่น บริเวณผิวหนังเป็นพื้นที่ ๆ มากที่สุดของร่างกาย

หากผู้ฉีดพ่นสารเคมีไม่มีการป้องกัน หรือเสื้อผ้าที่เปียกสารเคมี และโดยเฉพาะบริเวณที่มือและขาของผู้ฉีดพ่น ทำให้มีความเสี่ยงสูง ทั้งนี้เพราะสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชถูกผลิตมาให้ทำลายแมลงโดยการทะลุทะลวง หรือดูดซึมเข้าทางผิวหนังของแมลง รวมทั้งให้แมลงกินแล้วตาย ดังนั้นผิวหนังของคนที่มีความอ่อนนุ่มกว่าผิวหนังของแมลงง่ายต่อการดูดซึมเข้าไปทางต่อมเหงื่อ นอกเหนือจากการสูดละอองเข้าทางจมูกโดยตรง จึงทำให้มีความเสี่ยงอันตรายมากกว่าแมลงมากมาย

4.5 พฤติกรรมการเก็บสารเคมี และทำลายภาชนะบรรจุไม่ถูกต้อง ทำให้อันตรายต่อผู้อาศัย โดยเฉพาะเด็ก ๆ และสัตว์เลี้ยง

### 5. อันตรายที่เกิดขึ้นต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายเมื่อได้รับสารเคมี

ในการใช้สารเคมีทางการเกษตรนอกจากจะทำให้ผลในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้พืชผลเจริญเติบโตได้ ผลผลิตดีแล้ว ผลเสียส่วนหนึ่งก็คือ เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์โดยตรง โดยเฉพาะการได้รับพิษเฉียบพลันเป็นอันตรายที่เด่นชัดที่สุด อันเป็นผลให้ต้องสูญเสียชีวิต เวลาความสามารถในการทำงานลดลงเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล สารเคมีทางการเกษตรเหล่านั้นจะทำลายอวัยวะที่สำคัญภายในร่างกาย ได้แก่ ตับ ไต ปอด หัวใจ และสมองได้ นอกจากนี้ยังทำอันตรายต่อระบบอวัยวะสืบพันธุ์ ระบบประสาทรวมถึงผิวหนัง และตา ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับว่าสารเคมีนั้นเข้าสู่ร่างกายทางใด และเป็นสารเคมีประเภทไหน สารเคมีที่มีพิษมากที่สุด อาจจะมีอันตรายต่ำมากก็ได้ถ้าหากว่าผู้ใช้มีสติ และปฏิบัติตามวิธีการใช้ที่ถูกต้อง สนธยา พริงลำภู (เพ็ญจันทร์, 2546: 18) ได้กล่าวถึงการที่สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ได้นั้นสารเหล่านั้นต้องถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายก่อนซึ่งมีวิถีทางหลักอยู่ 3 ทางได้แก่ การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง การดูดซึมผ่านทางปอด และการผ่านเข้าทางปาก สำหรับการเกิดพิษทั่วไปของสารเคมีนั้น แบ่งได้ 2 ลักษณะคือ การเกิดพิษเฉียบพลัน (acute toxic) เกิดขึ้นเมื่อได้รับสารพิษในปริมาณที่สูงมากในระยะเวลาสั้น และการเกิดพิษเรื้อรัง (chronic toxic) เกิดขึ้นได้หลังจากการดูดซึมของสารพิษไปช่วงระยะหนึ่งแล้วโดยอาจเกิดขึ้นจากการได้รับสารพิษระยะยาวเพียงครั้งเดียวหรือหลายครั้งต่อเนื่อง ซึ่งการเกิดพิษของสารเคมีกลุ่มต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

#### ออร์แกนโนฟอสเฟต (Organophosphates : OP)

ส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาท เนื่องจากสารเคมีตัวนี้เมื่อเข้าไปสู่ร่างกาย จะติดเกาะอยู่กับเอนไซม์ในร่างกายที่ชื่อ ACHE-acetylcholinesterase ที่ทำหน้าที่ปิดสะพานการเชื่อมต่อระหว่างระบบประสาทกับอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย เมื่อเอนไซม์ ACHE ไม่สามารถปิดสะพานเชื่อมจากระบบประสาทกับอวัยวะในร่างกายได้ ก็ทำให้เกิดการทำงานมากกว่าปกติอวัยวะเหล่านั้น

เช่น กล้ามเนื้อที่ทำงานมากเกินไป ทำให้ขาดเลือดหรือน้ำตาล น้ำตา หรือเหงื่อที่ออกมากผิดปกติ จากการทำงานมากเกินไปของต่อมเหล่านี้ ซึ่งอาจเกิดขึ้นในช่วง 30 นาทีหลังรับสารเคมี และอาจมีผลต่อเนื่องถึง 24 ชั่วโมง

#### อาการและอาการแสดง

ลักษณะของการเกิดพิษเฉียบพลัน จะเกิดขึ้นตั้งแต่ผู้ป่วยได้รับสารพิษ หรือภายในเวลา 12 ชั่วโมง (มักจะเกิดภายใน 4 ชั่วโมง) บางรายอาจจะมีโรคทางประสาทแตกต่างกันไป อาการของโรคจะเกิดขึ้นช้าๆ บางครั้งอาจกินเวลาหลายวัน อาการที่พบบ่อย คือ มือ และแขน ขาชา มีอาการปวดและอ่อนเพลีย สำหรับบางคนจะกลับคืนภายใน 2-3 สัปดาห์ บางคนกล้ามเนื้อจะลึบและทำให้เป็นอัมพาตบางส่วน

- อาการพิษเฉียบพลันแบบมัสคารินิก จูร์บัสัมผัสมัสคารินิก สำหรับอะซิติลคลอรีน พบส่วนใหญ่ที่กล้ามเนื้อเรียบของระบบทางเดินอาหาร หัวใจ และต่อมมีท่อ อาการที่เกิดขึ้นในระยะแรก คือ เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง น้ำตาไหล เหงื่อออก ม่านตาหดตัว ถ่ายอุจจาระและปัสสาวะกักไม่อยู่ การเกร็งหลอดลม หลอดลมมีเมือก และเสมหะมาก หายใจลำบาก เป็นต้น

- อาการพิษแบบนิโคตินิก อาการแบบนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการสะสมของอะซิติลคลอรีนที่ปลายประสาทมอเตอร์และที่ซินแนปส์ของประสาทอัตโนมัติ (รอยต่อระหว่างกล้ามเนื้อและเส้นประสาท) อาการที่เกิดขึ้น คือ กล้ามเนื้อถูกกระตุ้นมากกว่าปกติ มีการกระตุกที่หน้า หน้าตาลิ้น ถ้าอาการรุนแรงขึ้นจะพบว่า กระตุกมากขึ้นทั่วร่างกายต่อมาจึงมีอาการอ่อนเพลียตามกล้ามเนื้อในที่สุด

- อาการทางสมอง เนื่องจากความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง เนื่องจากการกักของอะซิติลคลอรีน อาการที่พบได้แก่ มึนศีรษะ ปวดศีรษะ งง และกระสับกระส่าย ตื่นตกใจง่าย กังวล อยู่ไม่สุข นอนไม่หลับ ผื่นร้าย สับสน ถ้าอาการมากอาจชักและหมดสติได้ ผู้ป่วยที่มีอาการมากจะเสียชีวิตได้เนื่องจากระบบหายใจล้มเหลวซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากหลอดลมตีตัน กล้ามเนื้อของระบบการหายใจเป็นอัมพาตและศูนย์ควบคุมการหายใจในสมองหยุดทำงาน ในรายที่มีอาการไม่รุนแรงนักอาการจะดีขึ้นใน 2-3 วัน แต่จะอ่อนเพลีย ไม่มีแรงเป็นเวลานาน

- ลักษณะของพิษแบบเรื้อรังจากการศึกษาพบว่าปริมาณออร์กาโนฟอสเฟต จำนวนเพียงเล็กน้อยก็ทำให้เกิดอาการทางคลินิกได้ ซึ่งคล้ายกับอาการที่เกิดจากชนิดเฉียบพลัน โดยทำให้เกิดพยาธิสภาพของ ตับ ไต ผิวหนัง ระบบโลหิต หัวใจและหลอดเลือด ทางเดินหายใจ และทำให้สุขภาพอ่อนแอ เจ็บป่วยง่าย

#### คาร์บาเมต (Carbamates : C)

มีผลกระทบทำนองเดียวกับออร์แกนโนฟอสเฟต คือ หยุดการทำงานของเอนไซม์ ACHE-

acetylcholinesterase และทำให้ร่างกายถูกกระตุ้นให้ทำงานมากเกินไป อาการเกิดขึ้นเร็วกว่า (ตั้งแต่ 15 นาที หลังรับสารเคมี) แต่ก็ต่อเนื่องอยู่ราว ๆ 3 ชั่วโมง อาการ โดยทั่วๆ ไปก็เหมือนกันแต่อาจพบ น้อย

#### อาการและอาการแสดง

1. ความเป็นพิษชนิดเฉียบพลัน ส่วนใหญ่จะพบในผู้ป่วยจงใจกินคาร์บาเมตเพื่อฆ่าตัวตาย หรือถูกวางยา ผู้ป่วยจะมีอาการและอาการแสดงเหมือนผู้ป่วยโรคพิษออร์กาโนฟอสเฟต แต่อาการ จะไม่รุนแรง ผู้ป่วยจะมีอาการของระบบประสาทส่วนกลาง ระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดิน อาหาร เช่น ปวดศีรษะ หน้ามืด ตาพร่ามัว ม่านตาเล็กกลง หายใจหอบคลื่นไส้ อาเจียนหรือท้องเสีย เป็นต้น การที่ผู้ป่วยโรคพิษคาร์บาเมตมีอาการไม่รุนแรงเนื่องจากสารคาร์บาเมตมีค่าครึ่งชีวิต ค่อนข้างสั้น ตัวอย่างเช่น carbaryl และ methyl carbaryl จะเกิด reactivation time ของเอ็นไซม์โคลิน เอสเตอเรส 2 - 15 นาที และ 28-32 นาที ตามลำดับ อย่างไรก็ตามผู้ป่วยอาจเกิดอาการรุนแรงอื่นๆ ได้ บ้าง เช่น ชัก หมดสติ หัวใจเต้นผิดปกติ หวะ ความดันโลหิตสูงขาดน้ำ อาการแพ้อย่างรุนแรงหรือ ระบบหัวใจล้มเหลว

2. ความเป็นพิษชนิดเรื้อรังสารคาร์บาเมต สามารถสลายตัวได้อย่างรวดเร็ว จึงเกิดพิษเรื้อรัง ได้น้อย อาจมีความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไตทำงานมากกว่าปกติ

#### ออแกโนคลอรีน (Organochlorines : OC)

มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง โดยที่เซลล์ไขมันในร่างกายจะดูดซับสารเคมีชนิดนี้ไว้ ทำให้การตกค้างในร่างกายอยู่ในระยะยาวกว่า และที่สำคัญจะมีผลต่อความเป็นพิษในน้ำนมของผู้ที่ เป็นแม่ ผลเกิดขึ้นตั้งแต่ 1 ชั่วโมง หลังรับสารเคมีและอาจต่อเนื่องถึง 48 ชั่วโมง สารในกลุ่มนี้บาง ตัว เช่น เอ็นโดรซัลเฟน สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่ายและรวดเร็ว โดยผ่านทางผิวหนัง อย่างไรก็ตาม เซลล์ประสาทที่กระตุ้นการทำงานของต่อมต่างๆ ไม่ได้รับผลกระทบ ดังนั้นจึงไม่พบ อาการบางอย่างต่อไปนี้ น้ำลายไหลมาก น้ำตาไหลมาก เหงื่อออกมาก หนักตากระตุก แต่อาการ ต่อไปนี้สามารถพบได้ เพราะเป็นผลมาจากผลกระทบต่อการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ กล้ามเนื้ออ่อนล้า เกร็งชัก เวียนศีรษะ อาเจียน ปวดศีรษะ มือสั่น มือชาขา เคนโซเซ คลื่นไส้ หงุดหงิด/กระวนกระวาย และหมดสติ มีการศึกษาพบว่า สารเคมีกลุ่มนี้จะสะสมอยู่ใน บริเวณที่เป็นไขมันของร่างกายเป็นสารก่อกัมมันตรังสี มีผลต่อต่อมต่างๆ ในร่างกาย ทำให้เกิดการสับสน ทางเพศในหญิงมีครรภ์ ลูกที่เกิดอาจมีความผิดปกติทางเพศหรือเบี่ยงเบนเพศได้

#### ไพรีทรอยด์ (Pyrethroids : PY)

สร้างความระคายเคืองต่อตา ผิวหนังและทางเดินหายใจ อาการมีผลอยู่ระหว่าง 1 - 2

ชั่วคราว ซึ่งจะปรากฏอาการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

**รับสารเคมีในภาวะปกติ** ชา, เจ็บคอ, หายใจถี่, แสบจุก, คอแห้ง, คัน

**หากเข้าสู่ระบบการย่อยอาหาร** หมดสติ / ซ็อก, เกร็ง, ชัก

**หากรับสารในปริมาณสูง** อาเจียน, หน้าตากระตุก, ท้องร่วง, เคนโซเซ, น้ำลายไหลผิดปกติ, หงุดหงิด

**ไธโอคาร์บาเมต (Thiocarbamates : TC)** ส่งผลกระทบต่อผิวหนังกับไพรธรอยด์ กล่าวคือสร้างความระคายเคืองต่อผิวหนังตา และระบบการหายใจ ซึ่งอาการจะปรากฏทันทีเมื่อรับสารเคมี

**พาราควอต (Paraquat : P)** เป็นพิษอย่างมากต่อผิวหนังและเยื่อ (Mucous Membranes) ซึ่งอยู่ในปาก จมูกและตา อย่างไรก็ตาม โมเลกุลของพาราควอตมีขนาดใหญ่เกินไปที่จะซึมเข้าร่างกายทางผิวหนัง แต่หากร่างกายมีบาดแผล พาราควอตจะเข้าสู่ร่างกายทางเส้นเลือดและส่งผลอย่างรุนแรงต่อการทำงานของอวัยวะภายใน เช่น ปอด ไต ซึ่งหากเข้าสู่ร่างกายโดยตรงทางปาก ทำให้เกิดอาการร้ายของอวัยวะสำคัญ เช่น ไต ปอด ได้ พบว่าเกษตรกรบางรายเลียเท้ามือหลุดเนื่องจากการสัมผัสกับสารพาราควอตโดยตรง ห้ามทำให้ผู้รับสารพาราควอตอาเจียนเด็ดขาด

**ปุ๋ยเคมี** เช่น ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยยูเรีย เป็นปุ๋ยที่ใช้กันมาก ถ้าใช้ในปริมาณมากเกินไปกับพืชที่เป็นอาหาร สารนี้จะไปสะสมในพืชโดยอยู่ในรูปของสารไนเตรตซึ่งอาจเปลี่ยนไปเป็นไนไตรต์ได้ นอกจากนั้นไนเตรต ( $\text{NO}_3$ ) และไนไตรท์ ( $\text{NO}_2$ ) ยังเป็นสารเคมีที่ถูกใช้เป็นสารกันเสียในอาหารเนื้อสัตว์ทุกประเภท เช่น ปลาช่อนแห้ง เนื้อเค็ม เนื้อกระป๋อง หมูแฮม เบคอน แหนม กุนเชียง ปลาร้า เป็นต้น ในรูปของเกลือโซเดียมและโปตัสเซียมไนเตรต (ดินประสิว) และไนไตรท์ สามารถป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *Clostridium botulinum* ซึ่งสามารถผลิตสารพิษที่เป็นอันตรายรุนแรงและเฉียบพลันถึงชีวิตแก่มนุษย์ได้ นอกจากนี้ไนเตรตและไนไตรท์ยังถูกใช้เป็นสารแต่งสีอาหารเนื้อสัตว์ ทำให้เกิดสีแดงของเม็ทฮีโมโกลบิน และ ไนโตรซิลไมโอโกลบิน ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ดูน่ารับประทาน ปริมาณโซเดียมไนเตรตและไนไตรท์ที่ยอมให้มีในอาหารได้ไม่เกิน 500 มก./กก. อาหารและ 125 มก./กก. อาหารตามลำดับ การที่ต้องกำหนดปริมาณสารเคมีทั้งสองนี้ในอาหารเพราะสามารถทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค โดยเฉพาะผู้ที่มีปฏิกิริยาตอบสนองไวต่อสารนี้เป็นพิเศษ เมื่อกินพืชหรืออาหารที่มีไนไตรต์หรือไนเตรตเข้าไป จะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องท้องร่วง อูจาระเป็นเลือด และปวดศีรษะ ไนไตรท์สามารถทำปฏิกิริยากับเอมีน (amines) ในอาหารกลายเป็นสารก่อมะเร็งที่ร้ายแรง คือไนโตรซามีนซึ่งทำให้เกิดมะเร็งตับ ภาวะอาหารและหลอดอาหาร เด็กทารกที่มี เม็ทฮีโมโกลบินมากจะขาดออกซิเจนเพราะขนส่งออกซิเจนไม่ได้ และถ้ามีมากกว่า 60 % ของปริมาณฮีโมโกลบินทั้งหมดในเลือดจะเสียชีวิต (Hill, 1991) นอกจากนี้ไนไตรท์ยังก่อให้เกิดปัญหาต่อการทำงานของต่อมไทรอยด์อีกด้วย ไนเตรตสามารถเปลี่ยนเป็นไน



ไทรโทในอาหารและในร่างกายมนุษย์ได้ โดยปฏิกิริยาของแบคทีเรีย (Mirvish, 1983) และแหล่งสำคัญของไนเตรตในอาหารของมนุษย์ คือ น้ำและผัก ทั้งนี้เพราะไนเตรตเป็นรูปของธาตุไนโตรเจนที่พืชต้องการสำหรับการเติบโต หากพืชได้รับมากเกินไปก็จะสะสมไว้โดยเฉพาะในผักกึนใบและผักกึนรากหลายประเทศจึงมีการกำหนดปริมาณสูงสุดของ ไนเตรตในผักสดและผลไม้ที่จะนำมาบริโภคต้องไม่เกิน 4000 มก./กก. น้ำหนักสด (European Commission, 1997, Wadsworth, GA 1987) ปริมาณการสะสมของไนเตรตขึ้นกับชนิดของพืช อายุพืช ฤดูกาลปลูกและชนิดของปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้กับพืช (Maynard, DN and A.V Baker, 1972) ดังนั้นการใช้ปุ๋ยเคมีเหล่านี้ควรใช้อย่างรอบคอบและในปริมาณที่พอเหมาะตามคำแนะนำของนักวิชาการเกษตร

**ฮอร์โมนเร่งดอกและผล** โปแทสเซียมคลอไรด์และโซเดียมคลอไรด์สามารถทำให้เกิดอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ระคายเคืองต่อผิวหนังและตา หากสะสมในร่างกายในปริมาณมากอาจมีผลต่อไต ทำลายเม็ดโลหิตแดง ทั้งยังเป็นอันตรายต่อกลิ้ามเนื้อหัวใจด้วย เกษตรกรจึงควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสสารโดยตรง และต้องทำความสะอาดร่างกายทันทีหลังใช้สารเคมี

### อาการและอาการแสดงที่เกิดจากพิษสารเคมีและวิธีการตรวจสอบ

อาการที่เกิดจากสารเคมีแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ อาการแสดง (signs) และอาการ (symptoms)

**อาการแสดง (Signs) มีวิธีการที่ตรวจสอบดังต่อไปนี้**

สั่น	มือหรือนิ้วสั่นเมื่อขึ้นแขนออกมาข้างหน้าพร้อมกางนิ้วออกและวางกระดาดบนมือผู้ที่ถูกตรวจสอบ
หนังตากระตุก	ให้ผู้ถูกตรวจสอบนอนหลับตาในลักษณะผ่อนคลาย มองการกระตุกที่เปลือกตาด้านบนที่จะกระตุกในลักษณะซ้าย ขวา ไม่ใช่ขึ้นลง
เหงื่อออกมากเกินไป	มองดูที่หน้าผากและเหนือริมฝีปากบน
ตาแดง	ตาขาวทั้ง 2 ข้างจะมีสีแดง
น้ำมูกไหล	สังเกตว่าเกษตรกรกรเช็ดมูกบ่อยหรือไม่ ซึ่งจะแตกต่างจากการเป็นหวัด เพราะน้ำมูกจะใส หากเป็นหวัดน้ำมูกจะมีสีเหลืองหรือเขียว
ไอ	ฟังดูว่าไอบ่อยหรือไม่
หายใจขัด	ผู้รับสารเคมีจะหายใจเหมือนมีเสียงนกหวีดในหลอดลม
เดินโซเซ	ให้เกษตรกรขึ้นกางแขน เดินต่อส้นเท้าเป็นเส้นตรง ลักษณะเดียวกันกับการเดินของคนเมา

### อาการ (Symptoms) มีแนวทางในการสอบถามดังต่อไปนี้

คอแห้ง	รู้สึกเหมือนตอนที่ตื่นนอนตอนเช้า หากคืนนั้นนอนอ้าปากทิ้งไว้ทั้งคืน
เหนื่อย	รู้สึกเหมือนตอนที่ปีนภูเขาหรือต้นไม้สูง ๆ กลับลงมา แขนขาอ่อนล้า ไปด้วย หมด
เจ็บหน้าอก	รู้สึกคล้ายกับการหายใจเอากลิ่นพริกหรือควันเข้าไปเต็มหลอดลม
คันตา	ความรู้สึกเหมือนมีผงละอองเล็ก ๆ เข้าตา
ตาพร่ามัว	เหมือนกับการดูหนังหรือรูปถ่ายที่ไม่ได้จุดโฟกัสที่ถูกต้อง
หายใจถี่	สังเกตว่าเกษตรกรหายใจเร็วหรือภาวะที่คล้าย ๆ กับการขาดอากาศ หายใจ หรือไม่
เวียนหัว	ความรู้สึกเหมือนการหมุนตัวหลาย ๆ รอบ
คลื่นไส้	ความรู้สึกเดียวกับ ช่วงเวลาก่อนเราจะ อาเจียน หรือการขับรถบนถนน รื้อยไค้ง หรือนั่งเรือในขณะที่คลื่นไม่เป็นใจ
น้ำลายไหล	สังเกตว่าเกษตรกรบ้วนน้ำลายบ่อยหรือไม่ หรือถามว่ามีน้ำลายมาก เหมือนตอนที่รับประทานของเปรี้ยว ๆ หรือไม่
แสบจมูก	ความรู้สึกเหมือนอยู่ในห้องครัวที่กำลังมีคนคั่วพริก คั่วกระเทียมอยู่

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เชิดพงษ์ มงคลสินธุ์ (2545) ศึกษาสถานการณ์การใช้สารเคมีของเกษตรกรของเกษตรกรบ้านวังทอง อำเภอสะพุง จังหวัดเลย พบว่าสารเคมีที่เกษตรกรนิยมใช้มี 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม Organophosphate และ กลุ่ม Carbamate โดยกลุ่ม Organophosphate มีการใช้ร้อยละ 60.0 กลุ่ม Carbamate มีการใช้ร้อยละ 16.7 และใช้ทั้งกลุ่ม Organophosphate และ Carbamate รวมกันร้อยละ 23.3 สารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้กันมากได้แก่กลุ่ม Organophosphate Organochlorine Pyrethroids และ Carbamate เกษตรกรสวนผัก อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น นิยมใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชฟอสตริน ร้อยละ 48.24 รองลงมา คือ Polydol ร้อยละ 35.29 ซึ่งสารเคมีเหล่านี้จัดอยู่ในกลุ่ม Organophosphate ของเกษตรกรสวนผักในอำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูประเภท Organophosphate เกษตรกรหมู่บ้านท่าแก ตำบลลุ่มน้ำชี อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ นิยมใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่ม Pyrethroids ร้อยละ 94.2 กลุ่ม Organophosphate ร้อยละ 85.5 และกลุ่ม Carbamate ร้อยละ 69.2 เกษตรกรอำเภออำเภอบึง จังหวัดพะเยา นิยมใช้สารกลุ่ม Organophosphate และสารกำจัดวัชพืช ร้อยละ 38.7

จากการศึกษาของอุทก ชีรวัฒน์ศักดิ์, วัชรินทร์ เวชวิริยะกุล, และจิรยุทธ์ คงนุ่น (2539) เรื่องปัจจัยที่ก่อให้เกิดการสะสมของสารกำจัดศัตรูพืชในร่างกายของเกษตรกรจังหวัดพิจิตรพบว่า เกษตรกรใช้ออร์กาโนฟอสเฟตมากที่สุด ร้อยละ 97.3 สอดคล้องกับการศึกษาของ ไพบุลย์ สุทธิสุภา (2539) เรื่องการสำรวจความรู้ทัศนคติและการใช้สารเคมีของเกษตรกรชาวเขาเผ่าม้งและกระเหรี่ยงในเขต อำเภอ แม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ายาฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ คือ แอมบูซาทาลอน ฟอสตริน ฯลฯ ยาป้องกันโรค คือ ไคแทน (ฆ่าเชื้อรา) ยาฆ่าหญ้า คือ กรัสม็อกโซน การศึกษาของ อุดลย์ ศรีนันทะ (2543) เรื่องการป้องกันตนเองของเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อำเภอโนนสะอาด จังหวัดอุดรธานี พบว่าจากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร 293 คน มีการใช้สารเคมีประเภทออร์แกนโนฟอสเฟต 100 หลังคาเรือน ใช้เฉพาะประเภทคาร์บาเมต 14 หลังคาเรือนและใช้สารเคมีทั้ง 2 ชนิด 179 หลังคาเรือน และการศึกษาของภรทพิทย์ อักษรทองและคณะ (2545) เรื่องการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในเขตภาคเหนือและปริมาณสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม ก็พบว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรใช้ เป็นยากำจัดแมลงมากที่สุดถึง ร้อยละ 96.6 ยากำจัดวัชพืช ร้อยละ 76.9 ยาฆ่าไร ร้อยละ 28.8 และยาฆ่าเชื้อโรคร้อยละ 53 ฆ่าหนู ร้อยละ 1.5

สรุปได้ว่าสารเคมีที่เกษตรกรนิยมใช้มี 2 ประเภท คือ สารเคมีกำจัดแมลงและสารเคมีกำจัดวัชพืช สำหรับสารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้มาก ได้แก่ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ออร์กาโนคลอรีน ไพรีทรอยด์และคาบาเมต ส่วนสารเคมีกำจัดวัชพืชที่ใช้มากที่สุดคือ พาราควอต

จากการศึกษาของ ภรทพิทย์ อักษรทอง และคณะ (2545) เรื่องพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในเขตภาคเหนือและปริมาณสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม พบว่าเกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเอง ร้อยละ 73.2 จ้างร้อยละ 41.5 สมาชิกในครอบครัวเป็นผู้ฉีดพ่นร้อยละ 13.4 ผู้ฉีดพ่นเฉลี่ยอายุ 18 - 67 ปี เป็นชายร้อยละ 98.6 และหญิงร้อยละ 1.4 ในการฉีดพ่นแต่ละครั้งใช้คนทำงาน 2 คน เกษตรกรจะนิยมฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในช่วงเช้ามากที่สุด ร้อยละ 82.9 ช่วงเย็นร้อยละ 68.7 และเที่ยงพบน้อยที่สุดร้อยละ 2.4 โดยใช้เวลาในการฉีดพ่น 2 ชั่วโมง ร้อยละ 43.9 นาน 3 ชั่วโมง ร้อยละ 40.2 และเกษตรกรร้อยละ 91.8 ใช้สารเคมีหลายชนิดผสมกันในการฉีดพ่น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ชรรยง นาคมา (2545) เรื่องพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี และพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ จะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชช่วงเช้า ใช้ตามปริมาณที่กำหนด ร้อยละ 56.7 ใช้ 1 ชนิดร้อยละ 38.3 ใช้ 2 ชนิดร้อยละ 31.3 และใช้ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง ร้อยละ 30.4

พรพินิจ กอปรกิจงาม (2538) ซึ่งศึกษาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูทุเรียนของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรี พบว่าเกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 2.5 ครั้งต่อปี ช่วง 1-12 ชั่วโมงต่อวัน ในขณะที่การศึกษาของราไพ แสงเมือง (2540) ซึ่งศึกษาความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง พบว่าเกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช 6.4 ครั้งต่อปี และการศึกษาของนงเยาว์ อุดมวงศ์และคณะ (2546) เรื่องพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรบ้านหนองแถม ตำบลเมืองนะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่พบว่า เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 2.5 ครั้งต่อปี เป็นการฉีดพ่นสารเคมีด้วยตัวเอง ระยะเวลาที่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีตั้งแต่ 1-12 ชั่วโมง ในรอบปีที่ผ่านมามีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 3.5 ครั้ง โดยร้อยละ 20.3 มีการใช้ 5-10 ครั้ง

สรุปได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตนเอง มักใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดผสมกันในการฉีดพ่น และจะนิยมฉีดในช่วงเช้ามากกว่าช่วงเวลาอื่นๆ ระยะเวลาในการฉีดตั้งแต่ 1-12 ชั่วโมงในหนึ่งวัน และเฉลี่ยมีการฉีดพ่น 2.5-10 ครั้งต่อปี

ด้านการเจ็บป่วยและสุขภาพร่างกาย เกษตรกรผู้ใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชเป็นโรคหอบหืด ร้อยละ 4.2 และมีการแพ้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 67.5 โดยมีอาการอ่อนเพลีย เวียนศีรษะ คลื่นไส้ ร้อยละ 87.2 แพ้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 38.9 อาการที่พบมากที่สุด คือ มีง่วง ผื่นคันตามผิวหนัง หน้ามืดเป็นลม คลื่นไส้ อาเจียนและเวียนศีรษะ ตามลำดับ และเมื่อมีอาการแพ้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเกษตรกรจะหยุดพ่นสารเคมี

พรนิภา ศรีสุวรรณาสกุล (2531) ศึกษาการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชของเกษตรกรที่ปลูกผักใน ตำบลบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี พบว่ามีอาการผิดปกติจากการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช คือ แขนงหน้าอก เวียนศีรษะ อ่อนเพลีย สอดคล้องกับการศึกษาของ พรปริญา สุขวัฒนา และบุญถิ่น อินดาฤทธิ์ (2537) ได้ศึกษาผลกระทบจากการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชของชาวเขาเผ่าม้งและเผ่ากระเหรี่ยง ณ กลุ่มแม่บ้านแม่กลาง อำเภोजอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชมีผลกระทบต่อสุขภาพ มีอาการเวียนศีรษะ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ ปวดเมื่อยตามร่างกายและระคายเคืองผิวหนัง อาการผิดปกติที่พบหลังพ่นยาส่วนใหญ่มีอาการวิงเวียนศีรษะ และอนันต์ ลือเกรียงไกร (2542) ได้ศึกษาการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชของชาวสวนผลไม้กับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในเขตอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าชาวสวนที่ฉีดพ่นสารเคมีปราบศัตรูพืชมีอาการเวียนศีรษะ คลื่นไส้ และบางครั้งถึงกับอาเจียน

การศึกษาของ สิรินุช สามศรีจันทร์ (2547, อ้างใน พรปริญา สุขวัฒนา และบุญถิ่น อินดาฤทธิ์) พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช นอกจากจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างมากมาย สาร

ดังกล่าวอาจก่อให้เกิดผลเสียได้เช่นกัน อันตรายที่ชัดเจนประการหนึ่ง ได้แก่การได้รับพิษอย่างเฉียบพลัน (acute poisoning) ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายที่เห็นได้ อัตราส่วนผู้ตายต่อผู้ป่วยร้อยละเท่ากับ 13.00 สารกำจัดวัชพืชหลายชนิดก่อให้เกิดอันตรายที่เห็นได้ในระยะยาว (Long term effect) เช่น ก่อให้เกิดมะเร็งของอวัยวะต่างๆ และก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ (Mutation) ส่งผลถึงลูกหลานได้

การศึกษาของ อคูลย์ ศรีนันทะ (2543) เรื่องการป้องกันตนเองของเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อำเภอโนนสะอาด จังหวัดอุดรธานี พบว่า อาการแสดงหลังจากเกษตรกรใช้สารเคมีที่สำคัญ ได้แก่ อาการปวดศีรษะมากที่สุดร้อยละ 43.3 รองลงมามีอาการคลื่นไส้อาเจียน ร้อยละ 11.3 หายใจขัด แน่นหน้าอก หายใจลำบาก ร้อยละ 8.2 เหงื่อออกมาก ร้อยละ 6.8 กล้ามเนื้อกระดูกมือสั่น ตัวสั่น ร้อยละ 6.5 น้ำลายไหลร้อยละ 6.5 คอแห้งร้อยละ 5.1

การศึกษาของภมรทิพย์ อักษรทองและคณะ (2545) เรื่องการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในเขตภาคเหนือและปริมาณสารตกค้างในสิ่งแวดล้อม พบว่าเกษตรกร ร้อยละ 17.7 เคยได้รับอันตรายจากสารเคมี เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ แน่นหน้าอก อ่อนเพลีย เจ็บตา คลื่นไส้อาเจียน

การศึกษาของนางเยาว์ อุดมวงศ์และคณะ (2546) เรื่องพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรบ้านหนองแถม ตำบลเมืองนะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่พบว่า เกษตรกรมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีและอุปกรณ์ป้องกันตนเองจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังไม่ถูกต้อง ถึงแม้เกษตรกรจะมีความรู้ในระดับดีก็ตาม โดยพบว่าพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรร้อยละ 83.3 ไม่ใช่ถุงมือ ร้อยละ 68.5 ไม่ใช่หน้ากาก ร้อยละ 53.7 ไม่สวมรองเท้าน้ำซึม ร้อยละ 50.0 ไม่สวมกางเกงขายาว ร้อยละ 38.9 ไม่สวมหมวก และร้อยละ 35.2 ไม่สวมเสื้อแขนยาว พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเกษตรกร กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 88.9 ผสมสารเคมีด้วยตนเอง

นางเยาว์ อุดมวงศ์ และคณะ (2548) ศึกษาเรื่อง สุขภาพของแรงงานรับจ้างภาคการเกษตรในตำบลช่อแล อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ปัญหาสุขภาพของแรงงานรับจ้างมี 2 ลักษณะ คือ ปัญหาด้านท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ทำให้ปวดหลัง ปวดเอว เมื่อยตัว และปัญหาที่เกิดจากการได้รับสารพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งอาการที่พบมาก 5 อันดับแรก คือ อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ (ร้อยละ 90.8) เวียนศีรษะ (ร้อยละ 76.8) ปวดหัว (ร้อยละ 76.1) อ่อนเพลีย (ร้อยละ 73.0) ชาปลายมือปลายเท้า (ร้อยละ 64.1) โดยกลุ่มที่มีอาการดังกล่าวคิดว่า เกิดจากการสัมผัสสารเคมีร้อยละ 19.4, 40.4, 28.7, 25.0 และ 35.2 ตามลำดับ กลุ่มแรงงานรับจ้าง ร้อยละ 38.7 ใช้วิธีขับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชออกจากร่างกาย โดยการรับประทานยาแผนปัจจุบันมากที่สุด (ร้อยละ 43.6)



รองลงมาเป็นการรับประทานสมุนไพร (ร้อยละ 40.0) ส่วนใหญ่ทำงาน 7 - 8 ชั่วโมงต่อวัน ผลการตรวจเลือดพบว่า อยู่ในระดับปลอดภัย, ระดับเสียง และระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 11.3, 69.7 และ 19.0 ตามลำดับ

กมล พงชนะ และคณะ (2549) ศึกษาสถานการณ์โรคพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเขต 8 ปี 2543 - 2547 โดยวิเคราะห์การเจ็บป่วยของเกษตรกรจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และแนวโน้มการป่วยพบว่าทั้ง 5 จังหวัด พบเกษตรกรป่วยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง มีแนวโน้มการเจ็บป่วยที่สูงขึ้น