

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “ความรู้และการปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ผักตระกูลกะหล่ำของเกษตรกร ตำบลเหมืองแก้ว อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่” ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย โดยแยกประเด็นดังนี้

1. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับความรู้และการปฏิบัติ
2. ความเป็นมาของพืชผักตระกูลกะหล่ำ
3. หลักการที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. ทฤษฎี และหลักการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
5. ศัตรูพืชผักตระกูลกะหล่ำและการป้องกันกำจัด
6. ปัญหาที่สำคัญของตำบลเหมืองแก้ว อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่
7. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับความรู้และการปฏิบัติ

ความรู้ (Knowledge)

นรินทร์ชัย (2540:67) ได้ให้ความหมายของความรู้ว่า ความรู้ หมายถึง การรับรู้ เข้าใจ แยกแยะได้ (analysis) วิเคราะห์ได้ (synthesis) และประเมินได้ในใจ (vicarious evaluation) ดังนั้น ความรู้ที่ดีต้องรับรู้ใคร่ครวญจนเข้าใจ และประเมินว่าสิ่งใดเหมาะสม แต่จะยังไม่เคยลงมือปฏิบัติเท่านั้น

ประภาเพ็ญ (2520:10) ได้ให้ความหมายของความรู้ดังนี้ ความรู้ หมายถึง พฤติกรรมขั้นต้น ซึ่งผู้เรียนเพียงจำได้ อาจจะโดยการฝึกฝน หรือการมองเห็น ได้ยิน จำได้ ความรู้นี้ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ทฤษฎี ข้อเท็จจริง กฎ โครงสร้าง และวิธีการแก้ปัญหา

วิชัย (2535:130) ได้ให้ความหมายของความรู้ ดังนี้ ความรู้เป็นพฤติกรรมเบื้องต้นที่ผู้เรียนสามารถจำได้ หรือระลึกได้ โดยการมองเห็น ได้ยิน ความรู้ในที่นี้คือ ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ คำจำกัดความ

ระดับความรู้

กิติมา (2520:30) ได้กล่าวว่ระดับความรู้สามารถแบ่งได้ 4 ระดับ

1. ความรู้ระดับต่ำ ได้แก่ ความรู้ที่เกิดจากภาพลวงตาหรือการเดา
2. ความรู้ระดับธรรมดา ได้แก่ ความรู้ทางประสาทสัมผัสหรือความเชื่อที่สูงกว่า แต่ยังไม่แน่นอนเป็นเพียงขั้นที่อาจเป็นไปได้
3. ความรู้ระดับสมมุติฐาน ได้แก่ ความรู้ที่เกิดจากการคิดหรือความเข้าใจซึ่งไม่ได้เกิดจากประสาทสัมผัส เช่น ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ถือได้ว่าเป็นขั้นสมมุติฐานเพราะเกิดจากคำนิยาม และสมมุติฐานที่ยังไม่ได้พิสูจน์
4. ระดับเหตุผล ได้แก่ ความรู้จากตรรกวิทยาเป็นความรู้ที่ทำให้มองเห็นรูปหรือมโนภาพว่าเป็นเอกภาพ

วิธีการสำรวจความรู้

นรินทร์ชัย (2540:68) ได้แบ่งวิธีการสำรวจความรู้ไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การระบุปัญหาและเจาะจงปัญหา (specify and define the problems)
2. การจัดชุดและปรับปรุงเทคโนโลยีเข้าใจง่าย (technology packing and simplification)
3. การสำรวจผู้ไขข้อมูลและการเจาะกลุ่มสัมภาษณ์ (key informant interview- KII and focus group interview- FGI)
4. การสร้างแบบสอบถาม (construct survey questionnaire)
5. การทดสอบแบบสอบถาม (pretesting questionnaire)
6. การเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อการสำรวจ (choose sample respondents)
7. การปฏิบัติงานสำรวจ (conduct field work)

การปฏิบัติ (Practice)

นรินทร์ชัย (2540:68) ได้ให้ความหมายของการปฏิบัติว่าสิ่งที่มนุษย์รับทราบถึงการปฏิบัติของกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การฝึกว่ายน้ำก็จะเริ่มต้นจากความพยายามเลียนแบบ (imitation) แล้วควบคุมให้เป็นไปตามที่เห็น (manipulation) ทำให้ถูกต้องให้มาก แล้วเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน (articulation) จากนั้นก็ฝึกหัดจนปฏิบัติอย่างเป็นธรรมชาติ (naturalization) ซึ่งจำแนกได้ 2 ลักษณะ

1. บุคคลเป้าหมายรู้อะไรบ้าง (knowledge)
2. บุคคลเป้าหมายปฏิบัติหรือทำตามหรือไม่ (Practice)

2. ความเป็นมาของพืชผักตระกูลกะหล่ำ

ประวัติพืชผักตระกูลกะหล่ำ

มณีฉัตร (2545:1) ได้กล่าวว่า พืชผักตระกูลกะหล่ำ จัดเป็นตระกูลใหญ่ มีประมาณ 300 สกุล (genera) แบ่งย่อยได้ประมาณ 3,000 ชนิด มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่น เช่น เมดิเตอร์เรเนียน และประมาณ 40 ชนิดที่กำเนิดในจีน เช่น ผักกาดขาวปลี ผักกาดกวางตุ้ง ผักฮ่องเต้และผักกาดหางหงส์ ส่วนผักที่นำมาปลูกในเขตร้อนและเขตร้อนใต้ เป็นที่นิยมของผู้บริโภค เช่น ผักกาดหัว ผักกาดเขียวปลี ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก และบร็อกโคลี่ เป็นต้น

ลักษณะทั่วไปของพืชผักในตระกูลครุซิเฟอรัส (Cruciferae)

ไฉน (2542:1) ได้กล่าวว่าพืชผักในตระกูลครุซิเฟอรัส (Cruciferae) โดยทั่วไปมีลักษณะดังนี้

1. อายุการเจริญเติบโต เป็นพืชฤดูเดียว (Annual) พืชสองฤดู (Biennial) พืชหลายฤดู (Perennial)
2. ใบ การจัดเรียงของใบแบบสลับ (Alternate) ลักษณะใบแบบธรรมดา (Simple) และไม่มีหูใบ (Stipule)
3. ช่อดอก โดยทั่วไปมีช่อดอกแบบ Raceme ดอกแขนงมีการเจริญเติบโตแบบ Indeterminate แต่แขนงของดอกที่อยู่ข้างล่างไม่ยาวกว่าแขนงที่อยู่ด้านบนเหมือนดอกชนิด Corymb
4. ดอกแบบสมบูรณ์เพศ (Perfect flower) หรือเป็นดอกกระเทย (Hermaphrodite) ทรงดอกสมดุลง (Regular) มีกลีบดอก 4 กลีบเลี้ยง 4 เกสรตัวผู้ 6

ไฉน (2542:13) ได้กล่าวว่าในปี พ.ศ. 2470 ครูโรงเรียนเกษตรเป็นผู้นำเข้ามาปลูกในประเทศไทย เช่น ที่จังหวัดเชียงใหม่ อุดร และเลย หลังจากนั้นปี 2481 ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคในประเทศไทยอย่างกว้างขวาง จึงได้เผยแพร่ไปสู่เกษตรกรผู้ปลูกมากขึ้น จนทำให้มีการพัฒนาพันธุ์ให้ทนร้อนเหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทยจนสามารถปลูกได้ทุกฤดู

เมฆ (2544:25) ได้แนะนำช่วงฤดูการปลูกพืชผักตระกูลกะหล่ำให้เหมาะสมตามฤดูกาลตามตาราง

พฤศจิกายน – มกราคม	กุมภาพันธ์ - เมษายน	พฤษภาคม - กรกฎาคม	สิงหาคม - ตุลาคม
กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก	ผักกาดเขียวปลี ผักกาดกวางตุ้ง ผักกาดหัว	คะน้า	ผักกาดขาว ผักกาดหอม

พืชผักตระกูลกะหล่ำที่นิยมปลูกในตำบลเหมืองแก้ว อำเภอแมริ่ม จังหวัดเชียงใหม่

1. กะหล่ำดอก (Cauliflower)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica oleracea botrytis* group

วงศ์ Cruciferae

กะหล่ำดอกเป็นพืชที่ใช้บริโภคส่วนดอกที่อยู่บริเวณปลายยอดของลำต้น กะหล่ำดอกส่วนที่กินได้ 100 กรัม ให้พลังงาน 12 กิโลแคลอรี โปรตีน 1 กรัม ไขมัน 0.1 กรัม คาร์โบไฮเดรต 1.6 กรัม แคลเซียม และยังให้วิตามินซีสูงถึง 96 มิลลิกรัม

สภาพดินฟ้าอากาศ

กะหล่ำดอกสามารถเจริญเติบโตในดินได้ทุกชนิด แต่ดินร่วนจะเจริญเติบโตดีที่สุด ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 6-6.8 ต้องได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 15.5 - 18.3 °C

การเพาะกล้า

เตรียมแปลงเพาะกล้าให้ดินลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร ตากแดดทิ้งไว้ 5-7 วัน ทำการหว่านเมล็ดแล้วใช้ดินผสมปุ๋ยคอกหว่านกลบไม่เกิน 1 เซนติเมตร เมื่ออายุได้ 30-40 วัน จึงย้ายกล้าลงแปลงปลูก ระยะปลูกระหว่างต้น 40 เซนติเมตร ระหว่างแถว 60 เซนติเมตร

การให้น้ำ

ช่วงแรกหลังย้ายปลูกไม่ต้องให้น้ำมากนักเพียงดินชุ่มชื้นก็พอ หลังจากโตขึ้นมาให้น้ำวันละ 2 ครั้ง

การเก็บเกี่ยว

สังเกตได้จากขนาดดอกที่มีขนาดโตเต็มที่ เป็นก้อนแน่น ก่อนที่จะยึดตัวเป็นช่อดอก โดยเฉลี่ยอายุการเก็บเกี่ยวหลังย้ายกล้าปลูกประมาณ 60 วัน ถ้าเป็นพันธุ์หนักประมาณ 90 วัน

2. กะหล่ำปลี (Cabbage)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica oleracea* cv. gr. Headed cabbage

วงศ์ Crucifere

กะหล่ำปลีเป็นพืชกินใบที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่ค่อนข้างสูง ในกะหล่ำปลี 100 กรัมจะให้พลังงาน 15 กิโลแคลอรี ให้โปรตีน 1.6 กรัม ไขมัน 0.1 กรัม คาร์โบไฮเดรต 1.8 กรัม และวิตามินซีถึง 33 มิลลิกรัม

สภาพดินฟ้าอากาศ

กะหล่ำปลี สามารถขึ้นได้ในดินทุกชนิดแต่จะเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน สภาพความเป็นกรดค่าที่ช่วง 6-6.5 อุณหภูมิ 22-25 °C

การเพาะกล้า

ยกแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ขุดดินให้ลึก 15-20 เซนติเมตร ตากดินไว้ 5-7 วัน แล้วใส่ปุ๋ยหมัก รดน้ำให้พอชื้น หว่านเมล็ด และระยะกล้า 25-30 วัน จึงย้ายกล้าไปปลูกในแปลงระยะห่างระหว่างต้นและระหว่างแถว 30x30 เซนติเมตร

การดูแลรักษา

ควรรดน้ำให้สม่ำเสมอเพียงพอช่วงหลังจากปลูก 2-3 อาทิตย์ กะหล่ำปลีจะต้องการน้ำมากและก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน ควรลดการให้น้ำให้น้อยลงเพื่อป้องกันหัวกะหล่ำปลีแตก

การเก็บเกี่ยว

กะหล่ำปลีตั้งแต่ปลูกถึงวันเก็บเกี่ยวจะใช้เวลาประมาณ 50-60 วัน แต่อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ด้วย

3. คะน้า (Chinese Kale)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica aloglabra*

วงศ์ Cruciferae

คะน้าเป็นแหล่งเบต้า-แคโรทีน นอกจากนี้ยังประกอบด้วยวิตามินซี เกือบแรม่ จำนวนมากช่วยเสริมเนื้อเยื่อให้ชุ่มชื้น คะน้า 100 กรัม ให้พลังงาน 24 กิโลแคลอรี ให้โปรตีน 2.7 กรัม ไขมัน 0.5 กรัมและที่สำคัญให้แคลเซียมสูงถึง 245 มิลลิกรัม วิตามินซี 141 มิลลิกรัม และเบต้า-แคโรทีน ถึง 186.92 ไมโครกรัม

สภาพดินฟ้าอากาศ

คะน้าชอบดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.5-6.8 ต้องการความชื้นสูง แดดจัด อุณหภูมิประมาณ 20-25 °C

การเพาะกล้า

เตรียมแปลงกว้าง 1 เมตร ความยาวตามความเหมาะสม ตากแดด 5-7 วัน ผสมปุ๋ยคอกหว่านเมล็ดคลุมฟางข้าว อายุประมาณ 25-30 วัน จึงย้ายกล้า แต่อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัตินิยมหว่านเมล็ดมากกว่าย้ายกล้า

การดูแลรักษา

ให้น้ำเพียงพอสม่ำเสมอ กำจัดวัชพืช

การเก็บเกี่ยว

คะน้ามีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วันหลังปลูก

4. ผักกาดเขียวกวาดุ้ง (Green Kuang Futsoi)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica Chinensis Jusl var parachinensis* (Bailey) Tsen & Lee

วงศ์ Brassicaceae

ผักกาดเขียวกวาดุ้ง เป็นพืชอายุปีเดียว ใช้ส่วนของใบและก้านบริโกลค เป็นผักที่ปลูกง่ายขึ้นได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ แดดจัด อุณหภูมิช่วง 20-25 °C

การเตรียมดินการปลูก

ขุดไถดินลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ตากดินทิ้งไว้ 5-7 วัน ใส่ปุ๋ยคอก ทำการพรวนดินซ้ำ ขนาดแปลงกว้าง 1 เมตรยาว ตามความเหมาะสม

การดูแลรักษา

เป็นผักที่ต้องการน้ำมาก จึงจำเป็นต้องให้น้ำอย่างเพียงพอ อย่างน้อยวันละครึ่ง

การเก็บเกี่ยว

อายุการเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 35-45 วัน

3. หลักการที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การจัดการศัตรูพืช

สุภานี (2540:104) ได้ให้ความหมายว่า การใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีอยู่รวมเข้าด้วยกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันที่จะควบคุมประชากรของศัตรูพืช เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายถึงระดับเศรษฐกิจ และให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่จำเป็นในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

सानิต (2544 : 291-292) ได้แบ่งขั้นตอนในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ไว้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ชื่อแมลง เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ อันดับและวงศ์ ซึ่งมีความจำเป็นมาก ทั้งนี้ทำให้สามารถทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแมลงแต่ละชนิด เช่น ลักษณะการทำลาย วงจรชีวิต เขตแพร่กระจาย ตลอดจนการดำเนินการป้องกันกำจัด แต่ทั้งนี้อาจจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญตามหน่วยงานต่าง ๆ มาช่วยวิเคราะห์จำแนกให้
2. การสำรวจปริมาณแมลง เพื่อที่จะได้ทราบว่ามีความหนาแน่นมากน้อยแค่ไหน สูงพอที่จะลงมือป้องกันกำจัดหรือยัง คือระดับเศรษฐกิจนั่นเอง
3. การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิด ว่ามีลักษณะการทำลายอย่างไร ระยะเวลาที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับพืช ทั้งนี้เพื่อจะหาจุดอ่อนของศัตรูพืช ที่จะทำให้ง่ายต่อการป้องกันกำจัดให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การเลือกวิธีการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะแมลงแต่ละชนิดแต่ละท้องถิ่นจะมีวิธีป้องกันกำจัดที่ไม่เหมือนกัน แต่สิ่งที่สำคัญในการป้องกันกำจัดแมลงต้องเลือกวิธีที่เหมาะสมและคำนึงถึงต้นทุน ตลอดจนวิธีการที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าที่สุด มีความปลอดภัยต่อตัวเกษตรกรและสภาพแวดล้อมด้วย

วิธีการในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ศานิต (2544 : 292-297) ได้แบ่งวิธีป้องกันกำจัดแมลงอย่างกว้าง ๆ ออกเป็น 2 วิธี ดังนี้

1. การป้องกันกำจัดโดยธรรมชาติ (Natural control)

ซึ่งการป้องกันแบบนี้ธรรมชาติจะมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของแมลงทุกชนิด โดยแมลงศัตรูพืชจะถูกควบคุมการแพร่กระจาย ตลอดจนการขยายพันธุ์โดยปัจจัยที่ไม่มีชีวิต เช่น

1.1 ลักษณะทางภูมิศาสตร์อื่น ได้แก่ สภาพภูเขา ทะเล มหาสมุทร เกาะ ลำธาร น้ำตก ภูเขา ฯลฯ

1.2 ลักษณะทางภูมิอากาศอื่น ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง กระแสลม ตลอดจนภัยธรรมชาติต่าง ๆ เช่น อุทกภัย ภัยแล้ง ไฟป่า พายุฝน ภูเขาไฟ แผ่นดินไหว ฯลฯ

2. การป้องกันกำจัดโดยวิธีประยุกต์ (Applied control)

เป็นวิธีป้องกันกำจัดแมลงที่มนุษย์ค้นคิดประดิษฐ์ขึ้นแล้วได้ลงมือกระทำเอง ซึ่งการป้องกันแบบประยุกต์นี้แบ่งออกได้หลายวิธีด้วยกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การป้องกันกำจัดโดยวิธีเขตกรรม (Cultural control)

การควบคุมด้วยวิธีนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมให้ไม่เหมาะสมกับแมลงศัตรูพืช โดยการทำลายแหล่งอาหาร แหล่งขยายพันธุ์ แหล่งวางไข่ ตลอดจนดักแด้ของแมลงศัตรูพืชวิธีการปฏิบัติ เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การพรวนดินอย่างสม่ำเสมอการเปลี่ยนเวลาในการปลูก การกำจัดวัชพืช การป้องกันกำจัดวิธีเขตกรรมนี้จะเป็นวิธีที่ประหยัดค่าใช้จ่ายน้อย ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ที่มีราคาแพง เกษตรกรสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง และที่สำคัญไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

2.2 การป้องกันกำจัดโดยวิธีกล (Mechanical control)

เป็นการเคลื่อนย้ายแมลงศัตรูพืชให้ออกจากแปลงพืช ซึ่งเป็นการทำลายแมลงโดยตรง เหมาะกับพื้นที่เพาะปลูกขนาดเล็ก หากใช้ในพื้นที่ขนาดใหญ่จะต้องมีค่าจ้างแรงงานต่ำ เช่น การใช้มือจับแล้วทำลาย การสร้างสิ่งกีดขวางการใช้วัสดุห่อหุ้ม การปลูกในเรือนกระจก การใช้มุ้งลวดกัน เป็นต้น

2.3 การป้องกันกำจัดโดยวิธีชีวภาพ (Physical control)

การควบคุมวิธีนี้ เป็นการควบคุมศัตรูพืชโดยอาศัยองค์ประกอบทางธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ การใช้ความร้อน ความเย็น ความชื้น พลังงานและเสียง เช่น การใช้คลื่นความถี่สูง เป็นต้น ซึ่งเป็นวิธีที่ประหยัด ง่าย เช่น การใช้ความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อทำให้แมลงศัตรูพืชปราศจากเชื้อโรค การใช้รังสีเพื่อฆ่าแมลงหรือทำหมันแมลง

2.4 การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี (Biological control)

เป็นการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยทำการคัดเลือกศัตรูธรรมชาติ (natural enemies) ได้แก่ ตัวห้ำตัวเบียนในระบบนิเวศที่ยังไม่ถูกรบกวน แมลงจะถูกควบคุมโดยระบบศัตรูธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสภาพป่า การปลูกพืชชนิดเดียวกันเป็นเวลานาน จำเป็นต้องเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ศัตรูธรรมชาติให้มีปริมาณเพียงพอ ซึ่งวิธีนี้จำเป็นต้องอาศัยผู้ที่มีความชำนาญ เพราะจะต้องใช้ความรู้และเทคนิคต่าง ๆ มากมาย และเหมาะสำหรับใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชที่มีการระบาดเป็นประจำ จัดเป็นวิธีการที่ต้องใช้ทุนดำเนินการสูงมาก แต่ถ้าประสบความสำเร็จจะสามารถควบคุมได้อย่างถาวร โดยไม่จำเป็นต้องดำเนินการซ้ำอีกในอนาคตต่อไป

2.5 การป้องกันกำจัดโดยใช้กฎหมาย (Regulatory control)

เป็นการใช้กฎหมายเพื่อควบคุมการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืชจากถิ่นหนึ่งไปอีกถิ่นหนึ่ง หรือควบคุมการแพร่กระจายของแมลงระหว่างประเทศ เช่น พระราชบัญญัติกักกันพืช กฎหมายปราบปรามศัตรูพืช กฎหมายเกี่ยวกับพืชดักค้ำของสารพิษในพืช เป็นต้น

2.6 การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยใช้วิธีทางพันธุกรรม (Genetic control)

เป็นการป้องกันกำจัดแมลงโดยการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ซึ่งทำได้ 2 วิธี คือ การทำหมันแมลง เป็นการเพาะเลี้ยงปริมาณแมลงในห้องปฏิบัติการแล้วคัดเลือกเฉพาะดักแด้เพศผู้มาฉายรังสีในอัตราที่เหมาะสม เพื่อให้แมลงเพศผู้ที่เกิดใหม่กลายเป็นหมัน แล้วนำไปปล่อยในธรรมชาติให้จับคู่ผสมพันธุ์กับแมลงเพศเมีย ทำให้ประชากรแมลงค่อย ๆ ลดลง และอีกวิธีหนึ่งคือ การพัฒนาพันธุ์พืชต้านทานแมลง (breeding insect - resistant plants) โดยใช้ความรู้ทางพันธุกรรมของแมลงสร้างสายพันธุ์พืชต้านทาน

2.7 การป้องกันกำจัดแมลงโดยใช้สารเคมี (Chemical control)

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้สารเคมี เป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมใช้กันมาก เพราะมีประสิทธิภาพสูง มีราคาถูก ตลอดจนมีความสะดวกในการใช้ แต่อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีอย่างไม่ถูกต้องจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ เกิดพิษตกค้างในอาหาร ก่อให้เกิดมลพิษในดิน แหล่งน้ำ ตลอดจนสภาพแวดล้อม

2.8 การป้องกันกำจัดโดยใช้จุลินทรีย์ (Microbial control)

เป็นการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยอาศัยจุลินทรีย์หรือสารที่จุลินทรีย์สร้างขึ้นมาใช้ในการควบคุมปริมาณแมลงศัตรูพืช โดยการก่อให้เกิดโรคร้ายต่าง ๆ จุลินทรีย์ที่นิยมใช้ ได้แก่ เชื้อไวรัส เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา โปรโตซัว และไส้เดือนฝอย เป็นต้น

2.9 การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยใช้พืชสมุนไพร (Plant control)

เป็นการนำเอาส่วนต่าง ๆ ของพืชไม่ว่าจะเป็น ใบ ดอก หรือผล มาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง เช่น สะเดา ตะไคร้หอม ขมิ้นชัน โล่ดิน หนอนตายหยาก เป็นต้น การใช้สารธรรมชาติจากส่วนต่าง ๆ ของพืชมาใช้ในการควบคุมป้องกันกำจัดแมลงจะทำให้ปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมค่อนข้างสูง ในปัจจุบันได้รับความนิยมและมีผู้สนใจกันมาก

2.10 การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (Intergrated Pest Managment)

หรือ (IPM)

เป็นการรวมวิธีในการควบคุมแมลงศัตรูพืชแบบต่าง ๆ ซึ่งนำมาใช้ในสถานที่ เวลา และสภาพที่เหมาะสมให้เข้ากัน เป็นการควบคุมโดยใช้สารเคมีควบคู่กัน กับการควบคุมโดยชีววิธี ต่อมาได้ขยายตัวครอบคลุมไปถึงการนำวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชวิธีใดก็ได้ เข้ามาร่วมใช้กัน ซึ่งจะส่งผลที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจและให้ผลเป็นที่น่าพอใจ

4. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ประวัติความเป็นมา

สารฆ่าแมลงนั้นได้มีการใช้กันมานานแล้ว โดยจีนเป็นประเทศแรกที่น่าสารหนูขาว มาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าว ประมาณ พ.ศ. 2200-2300 ต่อมาเริ่มใช้สารจากพืช ซึ่งได้จากธรรมชาติ ได้แก่ นิโคติน (nicotine) จากใบยาสูบ โรติโนน (rotenone) จากพืชสกุล Derris และไพรีทรัม (pyrethrum) จากส่วนดอกของพืชสกุล Chrysanthemum หลังจากนั้นเป็นยุคเริ่มใช้ สารอินทรีย์ที่ได้จากธรรมชาติ ปี พ.ศ. 2435-2470 ใช้ลีดอาร์เนต (lead arsenate) และแคลเซียม อาร์ซีเนต (calcium arsenate) ป้องกันกำจัดศัตรูไม้ผลและฝ้าย ต่อมาพบว่ามีปัญหาเรื่องสารพิษตกค้าง ประกอบกับแมลงสร้างความต้านจึงได้ลดการใช้ลง

ในปี พ.ศ. 2435 สาร DDT ถูกสังเคราะห์ขึ้นเป็นครั้งแรกนำมาใช้ในทางการเกษตร ซึ่งก็ได้ผลดีมาก แต่ก็พบว่ามีปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม มีพิษตกค้างนาน สารอินทรีย์สังเคราะห์กลุ่มต่อมาที่ถูกพัฒนาขึ้นใช้ ได้แก่ สารคาร์บาเมต (carbamate) และถูกผลิตออกจำหน่าย ในปี พ.ศ. 2499

ในปี พ.ศ. 2493 ได้มีการสังเคราะห์สารฆ่าแมลงเลียนแบบสารไพรีทริน ชื่อสามัญ allethrin แต่มีข้อจำกัดคือ พิษตกค้างสั้นสลายตัวง่ายเมื่อถูกแดด และมีปัญหาในเรื่องการสร้าง ความต้านทานของแมลง ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้พยายามค้นคว้าหาสารกลุ่มใหม่ ๆ ที่เฉพาะเจาะจงต่อแมลงศัตรูพืช เช่น จูลินทรีย์เชื้อโรคของแมลง สารยับยั้งการสร้างไคติน สารคล้ายฮอร์โมนและสารยับยั้งการสร้างฮอร์โมน ซึ่งจะมีผลต่อการพัฒนาการเติบโตของแมลง

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2540 :14-17) ได้จำแนกสารกำจัดแมลง ได้ 2 วิธี ดังนี้

1. จำแนกตามลักษณะการออกฤทธิ์ของสารกำจัดแมลง
 - 1.1 สารที่ออกฤทธิ์ทางกระเพาะ (Stomach toxicants) ซึ่งสารกลุ่มนี้หากแมลงกินเข้าไปเมื่อตกลงถึงกระเพาะจะถูกดูดซึมเข้าสู่ตัวแมลง
 - 1.2 สารที่ออกฤทธิ์เมื่อสัมผัสตัวแมลง (Contact toxicants) สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์เมื่อมีการสัมผัสตัวแมลงแล้วจะซึมเข้าสู่ตัวแมลง
 - 1.3 สารรม (Fumigants) สารกลุ่มนี้ระเหยได้ง่ายเข้าสู่แมลงทางระบบหายใจจะออกฤทธิ์เมื่อระดับความเข้มข้นสูงพอ

1.4 สารดูดซึม (Systemic toxicants) สารกลุ่มนี้จะละลายน้ำได้ดี จะซึมผ่านทางรากของพืชไปสู่ลำต้นใบซึ่งจะออกฤทธิ์ได้ดีกับแมลงพวกปากดูด

1.5 สารอุดทางเดินหายใจ (Suffocating materials) สารกลุ่มนี้ฆ่าแมลงได้โดยอุดทางเดินหายใจของแมลง ส่วนมากจะเป็นพวกน้ำมัน

2. จำแนกตามคุณสมบัติทางเคมีของสารกำจัดแมลงได้ 2 พวก

2.1 สารประกอบอินทรีย์ เป็นสารประกอบของธาตุที่พบตามธรรมชาติ ไม่มีคาร์บอนโมเลกุล สารบางชนิดมีพิษสะสมต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น สารหนู ปรอท ไฮยาไนด์

2.2 สารประกอบอินทรีย์ เป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้น สารเหล่านี้แบ่งได้ดังนี้

2.2.1 สารจากพืช (Botanicals) เป็นสารธรรมชาติที่ใช้กำจัดแมลง สารเหล่านี้ได้มาจากส่วนของพืชที่มีสารพิษอยู่ อาจนำมาบดหรือสกัดออกมาในรูปของเหลวใช้ฉีดพ่นบนพืช ซึ่งมีฤทธิ์ในการไล่แมลงและยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง ข้อดีคือไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและศัตรูธรรมชาติ

2.2.2 สารประกอบอินทรีย์ คลอรีน (Organochlorine compounds) เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์ ซึ่งสารในกลุ่มนี้นำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรน้อยเพราะคงทนในสภาพธรรมชาตินาน

2.2.3 สารประกอบอินทรีย์ ฟอสฟอรัส (Organophosphorus compounds) สารในกลุ่มนี้มีพิษเฉียบพลันต่อสัตว์มีกระดูกสันหลัง สารตกค้างที่เหลืออยู่บนพืชจะมีฤทธิ์ได้ระยะสั้น จะมีผลดีต่อผู้บริโภคหากปฏิบัติตามคำแนะนำระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ส่วนข้อเสียคือต้องทำการฉีดพ่นบ่อย ๆ

2.2.4 สารประกอบอินทรีย์ คาร์บาเมท (Carbamates) สารกลุ่มนี้มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมน้อย เหมาะจะใช้กับบ้านเรือนและแมลงในโรงเก็บ สารกลุ่มนี้ได้แก่ คาร์บาริล (Carbaryl) โพรโพซัวร์ (Propoxur) และไดออกซาคาร์บ (Dioxacarb)

2.2.5 สารประกอบอินทรีย์ ออร์แกโนซัลเฟอร์ (Organosulphur) สารกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรแต่มีพิษน้อยต่อแมลง เช่น เตตราไดฟอน (Tetradifon)

2.2.6 สารกลุ่มฟอร์มามิดีน (Formamidines) สารกลุ่มนี้กำจัดไข่ ตัวอ่อนของแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง และยังสามารถใช้แทนกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมทได้ หากแมลงสร้างความต้านทาน ตัวอย่างสารกลุ่มนี้ เช่น อะมิทราซ (Amitrez)

2.2.7 สารกลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethroids) สารกลุ่มนี้สังเคราะห์เลียนแบบสูตรโครงสร้างของไพรีทริน ซึ่งสกัดจากดอกไพรีทรัม ซึ่งสารกลุ่มนี้จะมีพิษน้อยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แต่จะมีพิษมากต่อปลาและผึ้ง สารกลุ่มนี้ได้แก่ เดลต้าเมทริน (Deltamethrin) เฟนวาเลอเรท (Fenvalerate)

2.2.8 กลุ่มสารรม (Fumigants) เป็นสารเดี่ยว ๆ หรือสารผสม มักอยู่ในรูปของเหลวของแข็งหรือก๊าซ เมื่ออยู่ในชั้นบรรยากาศจะระเหยให้ก๊าซหรือควันเพื่อฆ่าแมลง ได้แก่ เมททิลโบรไมด์ (Methyl bromide) ฟอสฟีน (Phosphine)

2.2.9 สารจำพวกน้ำมัน (Petroleum oil) ซึ่งใช้ในการกำจัดแมลงและไร โดยไม่เป็นอันตรายต่อพืช

2.2.10 สารกลุ่มปฏิชีวนะ (Antibiotics) เป็นสารเคมีที่ผลิตขึ้นโดยจุลินทรีย์ มีฤทธิ์ในการกำจัดแบคทีเรียและรา ได้แก่ อะบาเม็กทิน (Abamectin)

สุภานี (2540 : 13-15) ได้แบ่งประเภทของการประเมินความเป็นพิษของสารพิษ ดังนี้

1. การประเมินความเป็นพิษเฉียบพลัน (Acute test)

การประเมินความเป็นพิษเฉียบพลัน เป็นการให้สัตว์ทดลองได้รับสารพิษเพียงครั้งเดียว หรือได้รับหลายครั้งในระยะเวลาที่สั้น โดยทั่วไปสัตว์ทดลองจะแสดงอาการให้เห็นภายใน 24 ชั่วโมง และเพิ่มความรุนแรงมากขึ้นภายใน 1 - 3 วัน ในการบอกระดับความเป็นพิษเฉียบพลัน นิยมใช้ค่าลีทลโดส หรือลีทลคอนเซนเทรชัน เป็นกรณีแสดง

ลีทลโดส (lethal dose : LD) หมายถึง ปริมาณ (dose) ของสารพิษที่ทำให้สัตว์ทดลองตายภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยทั่วไปจะใช้เปอร์เซ็นต์การตายของสัตว์ประกอบในการกำหนดค่าลีทลโดส เช่น ปริมาณสารพิษที่ทำให้สัตว์ทดลองตาย 10% (LD_{10}) ปริมาณสารพิษที่ทำให้สัตว์ทดลองตาย 50% (LD_{50}) และปริมาณสารพิษที่ทำให้สัตว์ทดลองตาย 90% (LD_{90}) เป็นต้น แต่ที่นิยมที่สุดคือ การใช้ LD_{50} หรือมีเดียลีทลโดส (median lethal dose) เป็นเกณฑ์การบอกระดับความเป็นพิษ อาจให้คำจำกัดความของ LD_{50} ได้ว่า หมายถึงปริมาณของสารพิษที่สัตว์ทดลองแต่ละตัวได้รับ และมีผลทำให้สัตว์ทดลองตายลงครึ่งหนึ่ง (หรือ 50%) ภายในระยะเวลาที่กำหนด ใช้หน่วยเป็นปริมาณของสารพิษต่อตัว หรือต่อหน่วยน้ำหนักของสัตว์ทดลอง เช่น ไมโครกรัม/ตัว มิลลิกรัม/ตัว หรือมิลลิกรัม/กิโลกรัม เป็นต้น

ลีทลคอนเซนเทรชัน (lethal concentration : LC) หมายถึง ค่าความเข้มข้น (concentration) ของสารพิษ ซึ่งทำให้สัตว์ทดลองตายภายในระยะเวลาที่กำหนด ใช้หน่วยเป็นพีพีเอ็ม (part per million; ppm) เปอร์เซ็นต์ มิลลิกรัม/ลิตร มิลลิกรัม/กรัม หรือแม้กระทั่งใช้เป็น

อัตราส่วนการเจือจางจากสารละลายมาตรฐาน เช่น 1:1,000 และ 1:10,000 เป็นต้น การประเมินค่า LC นี้จะไม่รู้ว่าสัตว์ทดลองแต่ละตัวได้รับสารพิษในปริมาณเท่าใด แต่รู้ว่าสัตว์ทดลองได้รับสารพิษที่มีความเข้มข้นเท่าใด

นอกจากนี้ยังมีค่าที่ใช้บอกระดับความเป็นพิษแบบอื่น ๆ ที่มีการใช้บ้างเฉพาะบางกรณี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษาความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อแมลง เช่น ลีทัลไทม์ (lethal time; LT) เป็นการบอกระดับความเป็นพิษ โดยที่ใช้เวลาในการทำให้สัตว์ทดลองตายเมื่อได้รับสารพิษในปริมาณเดียวกันเป็นตัววัด มีหน่วยเป็นวินาที นาที หรือชั่วโมง เป็นต้น

มีสารพิษหลายชนิดที่ไม่ได้ใช้ฆ่าแมลงโดยตรง แต่ทำให้เกิดผลเสียในลักษณะอื่น ๆ ต่อแมลง เช่น สารไล่ สารดึงดูด สารยับยั้งการกินอาหาร และฟีโรโมน เป็นต้น ในการประเมินประสิทธิภาพมักใช้ค่าเอฟเฟกทีฟ โดส (effective dose; ED) หรือเอฟเฟกทีฟ คอนเซนเทรชัน (effective concentration; EC) เป็นตัวบอกระดับปริมาณหรือความเข้มข้นของสาร ซึ่งสัตว์ทดลองแสดงการตอบสนอง

2. การประเมินความเป็นพิษกึ่งเรื้อรัง (Subchronic test)

การประเมินความเป็นพิษกึ่งเรื้อรัง เป็นการประเมินความเป็นพิษโดยใช้ช่วงเวลาที่ยาวขึ้น ใช้ช่วงเวลากการทดลองประมาณ 1-3 เดือน นิยมใช้หนู กระจ่าง หรือสุนัข เป็นสัตว์ทดลอง ตรวจสอบผลของสารพิษที่มีต่อสุขภาพสัตว์ โดยดูจากน้ำหนักตัว การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของเลือด และการผ่าดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับอวัยวะภายในและระบบต่าง ๆ

3. การประเมินความเป็นพิษเรื้อรัง (Chronic test)

การประเมินความเป็นพิษเรื้อรัง หมายถึง การให้สัตว์ทดลองได้รับสารพิษในปริมาณต่ำ แต่ได้รับหลายครั้งติดต่อกันเป็นเวลานาน ปริมาณสารพิษในร่างกายไม่สูงพอที่จะทำให้เกิดอาการพิษอย่างรุนแรง แต่สัตว์จะมีอาการป่วยอย่างช้า ๆ การประเมินความเป็นพิษเรื้อรัง โดยทั่วไปใช้ระยะเวลา 2-7 ปี ขึ้นกับชนิดของสัตว์ที่ใช้ทดลอง และตรวจสอบผลของสารพิษที่มีต่อสุขภาพสัตว์ เช่นเดียวกับการประเมินความเป็นพิษกึ่งเรื้อรัง

การประเมินความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อแมลง มักจะใช้การประเมินความเป็นพิษในลักษณะพิษเฉียบพลันเท่านั้น การประเมินความเป็นพิษกึ่งเรื้อรังและการประเมินความเป็นพิษเรื้อรัง เป็นวิธีการที่ใช้ทดลองกับสัตว์มีกระดูกสันหลัง เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบเกี่ยวกับความปลอดภัยของการใช้สารฆ่าแมลงต่อคนและสัตว์นอกเป้าหมายอื่น ๆ

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2540:20) ได้จัดระดับความเป็นพิษออกเป็นกลุ่ม ๆ ซึ่งอาศัยความเป็นพิษหรืออันตรายที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และสัตว์ในลักษณะต่าง ๆ กัน ได้แก่ การกินเข้าทางปาก การสัมผัสทางผิวหนัง การหายใจเข้าไป ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับน้ำตา

และผิวหนัง โดยปกติการจําระดับความเป็นพิษจะพิจารณาจากค่า LD₅₀ ที่มีผลทางปากและผิวหนังเป็นหลัก ส่วนปัจจัยอื่น ๆ จะเป็นองค์ประกอบ

องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้จัดแบ่งกลุ่มของสารพิษตามอันตรายที่เกิดขึ้นจากสารฆ่าแมลงที่ได้รับการปรุงแต่งแล้ว (formulation) โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังตารางต่อไปนี้

ชนิดของอันตราย	Acute oral LD ₅₀ (mg/kg)		Acute dermal LD ₅₀ (mg/kg)	
	ของแข็ง	ของเหลว	ของแข็ง	ของเหลว
IA ชนิดอันตรายร้ายแรงมาก (extremely hazardous)	5 หรือน้อยกว่า	20 หรือน้อยกว่า	10 หรือน้อยกว่า	40 หรือน้อยกว่า
IB ชนิดอันตรายร้ายแรง (highly hazardous)	5-50	20-200	10-100	40-400
II ชนิดอันตรายปานกลาง (moderately hazardous)	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
III ชนิดอันตรายน้อย (slightly hazardous)	>500	>2000	>1000	>4000

ที่มา : กองกฏและสัตววิทยา (2545 : 3)

กองกฏและสัตววิทยา (2545 : 8-13) ได้แบ่งรูปแบบและการปรุงแต่งของวัตถุมีพิษดังนี้

1. Emulsifiable concentration (EC) เป็นชนิดที่มีผู้นิยมใช้มากที่สุด เป็นของเหลวที่ได้จากการละลายสารออกฤทธิ์กับตัวทำละลายและสาร emulsifier เพื่อให้วัตถุมีพิษสามารถละลายน้ำได้ และมีสีขาวขุ่นเมื่อละลายน้ำ

2. Water soluble concentration (WSC) เป็นชนิดที่มีลักษณะคล้ายกับ EC แต่เนื่องจากสารออกฤทธิ์ชนิดนี้สามารถละลายน้ำได้จึงไม่ต้องเติมสาร emulsifier เมื่อละลายน้ำจะไม่มีสีขาวขุ่น

3. Wettable powder (WP) สารพิษชนิดนี้อยู่ในรูปผง ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์และสารไม่ออกฤทธิ์ ได้แก่ ดิน และอาจผสมสารที่ทำให้เปียกและสารทำให้กระจายตัวเก็บไว้ไม่ให้ถูกความชื้นมีจะนั้นอาจ ทำให้เสื่อมฤทธิ์ได้

4. Flowable (F) วัสดุพืชมแบบนี้อยู่ในรูปครีมหรือของเหลวหนืด ๆ สารออกฤทธิ์ไม่ละลายน้ำ ตัวสารซึ่งเป็นผงจะถูกบดให้มีขนาดเล็กกว่าผงของ WP จึงทำให้แขวนลอยอยู่ในน้ำได้นาน

5. Dust (D) เป็นผงแห้ง ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์และสารไม่ออกฤทธิ์ อาจเป็นชนิดผงของหินบางชนิด สารชนิดนี้มีความเข้มข้นต่ำ ใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องผสมน้ำ

6. Granular (G) คล้ายกับชนิดผงแต่มีขนาดอนุภาคใหญ่กว่าอนุภาคของวัสดุพืชมชนิด D สารไม่ออกฤทธิ์จะเป็นดินอยู่ภายใน ภายนอกจะเคลือบด้วยสารออกฤทธิ์ใช้โดยการหว่านลงบนดิน

7. Microcapsule เป็นรูปแบบใหม่ของวัสดุพืชม โดยการใช้สารที่ไม่ระเหยเคลือบสารฆ่าแมลงไว้ทำให้สารไม่ซึมออกมา จึงไม่มีพืชมทางการสัมผัสแต่เป็นพืชมเมื่อกินเข้าไป ถ้าต้องการใช้ออกฤทธิ์ทางการสัมผัสต้องเคลือบด้วยสาร Polyvinyl chloride หรือ Polyurethane

8. Bait หมายถึงเหยื่อพืชมเป็นสารพืชมที่ผสมกับอาหารหรือสารดึงดูดแมลง

9. Aerosol สารพืชมในรูปแบบนี้จะมีขนาดของอนุภาคเล็ก สามารถลอยอยู่ในอากาศได้นาน ตัวสารจะบรรจุอยู่ในกระป๋องที่ปิดสนิท โดยถูกอัดด้วยความดันให้รวมตัวกับแก๊สเหลว

10. Fumigant เป็นสารรมควันที่ออกฤทธิ์ในรูปแบบของแก๊สพืชม ใช้ฆ่าศัตรูพืชมที่อยู่ในโรงเก็บ

การเลือกวิธีการใช้สารฆ่าแมลง

วิธีการใช้สารฆ่าแมลงแบ่งได้ 3 แบบ ตามรูปแบบของส่วนผสมที่จะนำมาใช้

1. การใช้สารฆ่าแมลงในรูปของเหลว เป็นวิธีที่รู้จักกันดี คือ การฉีดพ่น ซึ่งแบ่งได้ 3 วิธี คือ การพ่นสารแบบผสมน้ำมาก แบบผสมน้ำน้อย และแบบไม่ผสมน้ำ

1.1 การพ่นสารแบบผสมน้ำมาก เป็นการพ่นสารที่ต้องเจือจางสารฆ่าแมลงโดยใช้น้ำ และใช้พ่นในอัตรามากกว่า 60 ลิตร/ไร่ เป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมใช้โดยใช้เครื่องพ่นแบบสูบโยก เช่น เครื่องพ่นแบบสูบโยกสะพายไหล่ เครื่องพ่นแบบสูบโยกสะพายหลัง หรือใช้เครื่องพ่นชนิดมีเครื่องยนต์ที่ใช้แรงน้ำหรือแรงลม ละอองสารที่ได้จากการพ่นแบบผสมน้ำมากจะมีขนาดใหญ่ เมื่อตกลงบนพืชจะรวมตัวกันเป็นหยดน้ำและไหลตกลงสู่พื้นดิน สารที่ติดค้างอยู่บนใบพืชจะมีปริมาณน้อย การกำจัดศัตรูพืชจึงไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร

1.2 การพ่นสารแบบผสมน้ำน้อย เป็นการพ่นสารที่ลดอัตราการใช้ปริมาณน้ำให้เหลือเพียง 1/4 หรือ 1/5 ของปริมาณที่เคยใช้ตามปกติ คือ จะใช้น้ำเพียง 5-20 ลิตร/ไร่ แต่ยังคงใช้สารฆ่าแมลงในปริมาณเท่าเดิม ความเข้มข้นของสารที่ผสมก่อนฉีดพ่นจะสูงกว่าปกติประมาณ 4-5 เท่า

การพ่นสาร โดยวิธีนี้จะช่วยลดการสูญเสียสารฆ่าแมลงจากการไหลลงดิน เนื่องจากละอองสารที่ได้มีขนาดเล็กและสม่ำเสมอ สามารถกระจายคลุมพืชได้ทั้งต้น นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน เวลา และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

เครื่องพ่นสารที่เหมาะสมสำหรับการพ่นแบบนี้ ควรเป็นเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลัง ชนิดใช้แรงลม (mistblower) การเดินพ่นสารต้องเดินอย่างมีระบบ ใช้ความเร็วการเดินที่สม่ำเสมอ สายหัวฉีดไปมาตลอดเวลา เพื่อให้ละอองกระจายทั่วทั้งต้น เมื่อจะเริ่มพ่นสารควรดูทิศทางลมก่อน และเริ่มพ่นจากแปลงด้านใต้ลม หันหัวฉีดไปทางใต้ลมตลอดเวลา

1.3 การพ่นสารแบบไม่ผสมน้ำต้องใช้สารฆ่าแมลงในรูปแบบที่ผลิตขึ้นเฉพาะที่ใช้ชื่ออักษรย่อว่า SU หรือ UL ซึ่งอยู่ในรูปของน้ำมัน จึงมีการระเหยต่ำ ใช้อัตราการพ่นไร่ละไม่เกิน 1 ลิตร ใช้เครื่องพ่นชนิดพิเศษ ได้แก่ เครื่องที่มีหัวฉีดแบบจานหมุนชนิดใช้เบตเตอร์ (ULVA) หรืออิเล็กโทรไดน์ (electrodyne)

การพ่นสารแบบไม่ผสมน้ำใช้ได้ดีกับแมลงศัตรูที่บินอยู่ในอากาศนาน ๆ เช่น ยุง ตั๊กแตน และแมลงศัตรูพืชที่อาศัยอยู่ในพืชที่มีทรงพุ่มทึบ เช่น ฝ้าย ใช้เวลาในการปฏิบัติงานสั้นกว่าการพ่นแบบอื่น ๆ เนื่องจากสารฆ่าแมลงอยู่ในรูปที่นำไปใช้ได้ทันที ข้อควรระวังก็คือ สารฆ่าแมลงที่ใช้มีความเข้มข้นสูง อันตรายที่จะเกิดกับผู้ใช้จึงมีสูงด้วย การพ่นจึงต้องใช้ความระมัดระวังอย่างมาก และเนื่องจากละอองยามีขนาดเล็กมาก ต้องพึงพากระแสลมธรรมชาติเป็นตัวพัดพาละอองสารไปยังเป้าหมาย ขณะปฏิบัติงานจึงต้องสังเกตทิศทางของกระแสลมตลอดเวลา

2. การใช้สารฆ่าแมลงในรูปฝุ่นหรือผง

สารฆ่าแมลงในรูปฝุ่นหรือผง อาจใช้พ่นโดยผสมหรือไม่ผสมน้ำก็ได้ การพ่นโดยผสมน้ำใช้เครื่องพ่นชนิดเดียวกับการใช้สารฆ่าแมลงในรูปของเหลว การพ่นโดยไม่ผสมน้ำจำเป็นต้องใช้เครื่องพ่นชนิดฝุ่นที่มีอุปกรณ์โดยเฉพาะ การพ่นสารแบบฝุ่นหรือผงเป็นอันตรายต่อระบบการหายใจมากกว่าการพ่นสารวิธีอื่น ๆ เพราะละอองฝุ่นหรือผงมีขนาดเล็ก (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 30 ไมโครเมตร) และจะปลิวฟุ้งกระจายอยู่ตลอดเวลาในขณะที่ทำการพ่น จึงต้องเพิ่มความระมัดระวังในการใช้ อย่างไรก็ตาม การใช้สารในรูปแบบนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ที่หาน้ำได้ยาก หรือมีการระบาดของศัตรูพืชในเนื้อที่กว้างขวาง เวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารคือ ช่วงเช้ามีดหรือกลางคืน ซึ่งจะมีน้ำค้างจับตามใบพืชและลมสงบ น้ำค้างที่จับใบจะช่วยให้ละอองฝุ่นจับติดพืชได้ดี

3. การใช้สารฆ่าแมลงในรูปเม็ด

สารฆ่าแมลงในรูปเม็ดมีส่วนคล้ายกับประเภทผง ความแตกต่างอยู่ที่ขนาดซึ่งใหญ่กว่า และส่วนใหญ่สารออกฤทธิ์มีคุณสมบัติเคลื่อนย้ายได้ จึงเหมาะสำหรับการหว่านบนดิน เพื่อให้ซึมผ่านเข้าทางรากและแพร่กระจายไปทั่วต้นพืช ในการดูดซึมสารผ่านเข้าทางรากจำเป็นต้องมีปัจจัยสำคัญ คือ ความชื้นในดินต้องสูงพอที่จะละลายสารเพื่อให้พืชดูดซึมได้

วิธีการใช้สารรูปเม็ดอาจใช้การหว่านด้วยมือ โดยต้องสวมถุงมือเสมอ หรือใช้เครื่องหว่านสารประเภทเม็ด

วิธีการเข้าสู่ร่างกายของสารเคมี

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2540:63-64) ได้สรุปไว้ว่า สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ 3 ทาง ได้แก่

1. การดูดซึมทางผิวหนัง

สารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังจะพบบ่อยที่สุด โดยเฉพาะในกรณีที่มีผิวหนังเป็นแผลแตกหรือมีรอยขีดข่วน โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นเนื้อเยื่ออ่อน ดังนั้น เกษตรกรควรหาอุปกรณ์ป้องกันตนเอง เช่น ถุงมือ กะบังหน้า หน้ากาก เป็นต้น

2. การดูดซึมผ่านทางปอด

การดูดซึมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชผ่านทางปอดจะเกิดจากการหายใจ ส่วนปริมาณสารเคมีจะซึมผ่านมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถในการละลายน้ำ ขนาดของอนุภาค อัตราการหายใจและปริมาตรการหายใจแต่ละครั้ง

3. การดูดซึมเข้าทางปาก

การได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเข้าทางปาก ส่วนมากเกิดจากการเจตนาฆ่าตัวตายหรือขาดความรู้และการระมัดระวัง เช่น รับประทานอาหาร สูดหรือขณะปฏิบัติงาน หรือเด็กเล็กนำขวดสารเคมีไปเล่น

การแก้ไขกรณีได้รับสารเคมี

ก. เมื่อกินสารพิษเข้าไป

1. ทำให้อาเจียน (หากผู้ป่วยหมดสติห้ามทำให้อาเจียน) วิธีการ
 - ใช้นิ้วล้วงคอ
 - รับประทานน้ำเชื่อม ไอปีแคค (Syrup of Ipecac) ขนาด
 - เด็ก 2-3 ช้อนโต๊ะ
 - ผู้ใหญ่ 1-2 ช้อนโต๊ะ
2. ลดการดูดซึมสารพิษในทางเดินอาหารให้รับประทาน
 - ผงถ่านแอกติเวเต้ดชาร์โคลขนาด 2 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 1/4 แก้ว
 - ไข่ขาวดิบ ขนาด
 - เด็ก 4 ฟอง
 - ผู้ใหญ่ 8 ฟอง
3. รีบทำการส่งโรงพยาบาลเพื่อรักษาต่อ

ข. เมื่อผู้ป่วยได้รับสารพิษจากการหายใจ

1. นำผู้ป่วยไปยังบริเวณที่อากาศบริสุทธิ์
2. คลายเสื้อผ้าผู้ป่วยให้หลวม
3. พยายามควบคุมอุณหภูมิ หากตัวร้อนให้เช็ดตัวถ้าหนาวให้ห่มผ้า

ค. เมื่อผู้ป่วยได้รับสารพิษทางผิวหนัง

1. ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนสารพิษออก
2. ทำความสะอาดผิวหนังด้วยน้ำ และสบู่
(ห้ามขัดถูเพราะจะทำให้สารพิษดูดซึมเข้าผิวหนังได้ง่าย)
3. เช็ดตัวให้แห้งและห่มผ้าให้ผู้ป่วย
4. ถ้าผิวหนังใหม่ใช้ผ้าบาง ๆ ที่นุ่มคลุมผิวหนังไว้

ง. เมื่อสารพิษเข้าตาผู้ป่วย

1. รีบล้างตาให้สะอาดโดยให้น้ำสะอาดไหลผ่านประมาณ 10 นาที
2. อย่าใช้น้ำยาล้างตา
3. ถ้ามีอาการระคายเคืองหรืออักเสบใช้ Tetracycline eye ointment ป้ายตา

ประโยชน์ของการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1. ให้ผลดีและทันต่อเวลา
2. ใช้ได้ทุกเวลาที่ต้องการ
3. เกษตรกรทราบและเข้าใจง่าย
4. คู้่มค่า เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าความเสียหายที่เกิดขึ้น

โทษของการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1. ปัญหาสารพิษตกค้างที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ สิ่งแวดล้อม ดังนี้
 - 1.1 เกษตรกรผู้ใช้ได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกาย
 - 1.2 ประชาชนผู้บริโภคพืช เนื้อสัตว์ ที่มีสารพิษตกค้าง
 - 1.3 ทำให้ศัตรูพืชสร้างความต้านทาน
 - 1.4 ทำลายสมดุลธรรมชาติ
 - 1.5 ทำลายสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในดิน
 - 1.6 อันตรายที่เกิดแก่ Food chain ของสัตว์ต่าง ๆ เช่น ปลา กุ้ง หอย ฯลฯ
เนื่องมาจากสารพิษไหลลงสู่แหล่งน้ำ
2. ปัญหาที่มีต่อพืช เช่น หากใช้อัตราเข้มข้นจะทำให้ใบไหม้
3. ปัญหาทางชีววิทยาอื่น ๆ
 - 3.1 ทำลายแมลงและสัตว์ที่มีประโยชน์
 - 3.2 ก่อให้เกิดการระบาดของศัตรูพืชชนิดอื่นติดตามมา
 - 3.3 ศัตรูพืชสร้างความต้านทาน
 - 3.4 เกาะติดพืชทำให้กลืนและร สผิดแปลกไป
 - 3.5 หากใช้สารเคมีเป็นประจำจะทำให้ยากที่จะนำวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชวิธีอื่น ๆ เช่น ชีววิธี

หลักการปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การเลือกซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช กองกัญและสัตววิทยา (2545:6-8) ได้สรุปไว้

ดังนี้

1. เครื่องหมายแสดงค่าเตือนในการใช้และการระมัดระวังอันตรายของวัตถุอันตราย เป็นแถบสีฉลากหรือใบแทรก อยู่ด้านล่างตลอดความยาวของฉลาก
2. ระบุ ชื่อเคมี ชื่อสามัญของสารออกฤทธิ์และชื่อการค้า
3. ระบุ ชื่อผู้ผลิตและแหล่งผลิต
4. ระบุ ปริมาณของสารออกฤทธิ์และสารอื่น ๆ ที่ใช้ผสม
5. แสดงวันผลิต และวันหมดอายุการใช้ (ถ้ามี)
6. คำอธิบาย ประโยชน์ วิธีใช้ วิธีเก็บรักษาพร้อมค่าเตือน
7. คำอธิบายอาการเกิดพิษ การแก้พิษเบื้องต้น และคำแนะนำสำหรับแพทย์
8. เลขทะเบียนวัตถุอันตรายจากกรมวิชาการเกษตร

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช กองกัญและสัตววิทยา (2545:7-8) ได้แนะนำไว้

ดังนี้

1. ใช้สารเคมีเฉพาะกรณีที่จำเป็นเท่านั้น ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของศัตรูพืช ไม่ควรใช้เกินอัตราที่กำหนดหรือนอกเหนือคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ และไม่ควรมผสมสารเคมีตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปในการพ่นครั้งเดียว ยกเว้นในกรณีที่แนะนำให้ใช้
2. อ่านฉลากให้เข้าใจถึงวิธีการใช้โดยละเอียดก่อนใช้สารเคมี
3. สวมเสื้อผ้า หมวก แวนตา ถุงมือ รองเท้าบูท และหน้ากากให้มิดชิด ก่อนการพ่นสารและขณะทำการพ่นสารเคมี เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศหรือฝอยพ่นสารเคมี เข้าตาหรือหายใจเข้าไป อุปกรณ์ป้องกันเหล่านี้เมื่อใช้แล้วจะต้องทำความสะอาดทุกครั้ง
4. ไม่ควรใช้เครื่องพ่นที่อุปกรณ์ชำรุด หรือมีการรั่วไหลของสารเคมี ซึ่งอาจทำให้เปื้อกเปื้อนผู้พ่นสาร ควรตรวจสอบเครื่องพ่นก่อนนำไปใช้ทุกครั้ง
5. ระวังไม่ให้ละอองสารเคมีปลิวเข้าหาตัวผู้พ่นและลูกคน สัตว์เลี้ยง อาหาร น้ำดื่มของผู้ที่อยู่ข้างเคียง โดยสังเกตทิศทางลมก่อนลงมือพ่นสารเคมี ในขณะที่ทำการพ่นสารเคมี ต้องหันหัวฉีดไปทางใต้ลมเสมอ และหยุดพ่นในขณะที่ลมเปลี่ยนทิศทาง
6. ห้ามสูบบุหรี่หรือรับประทานอาหารในขณะที่ปฏิบัติงานกับสารเคมี
7. ในขณะที่ปฏิบัติงานหากร่างกายเปื้อกเปื้อนสารเคมี ต้องรีบล้างน้ำและฟอกสบู่ให้สะอาดทันที ก่อนที่สารเคมีจะซึมเข้าร่างกาย

8. อาบน้ำ ฟอกสบู่ ภายหลังฟันสารเคมีทุกครั้ง เพื่อชำระล้างสารเคมี
9. เมื่อเสร็จงานแล้วให้ทำความสะอาดเครื่องฟ่น ระวังอย่าให้น้ำที่ใช้ล้างไหลลงบ่อน้ำ ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อปลา สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ตลอดจนสัตว์เลี้ยง
10. ไม่เข้าไปในบริเวณพื้นที่ฟันสารเคมีภายใน 1-3 วันโดยไม่จำเป็น
11. ใช้สารเคมีที่สลายตัวเร็วกับพืชอาหารที่ใกล้เก็บเกี่ยว และไม่เก็บเกี่ยวพืชนั้นก่อนที่สารเคมีจะสลายตัวหมด ระยะเวลาสลายตัวขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมี ซึ่งระบุในฉลากของสารเคมีนั้น ๆ
12. เมื่อได้รับพิษจากสารเคมีให้ปฏิบัติตามคำแนะนำเบื้องต้นบนฉลากก่อน แล้วรีบนำผู้ป่วยส่งแพทย์ที่ใกล้ที่สุด พร้อมนำภาชนะบรรจุสารเคมีที่ใช้ไปให้แพทย์เพื่อพิจารณาประกอบการรักษาด้วย

การขนย้ายและการเก็บรักษา

1. แยกการขนส่งสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากสิ่งของอย่างอื่น โดยเฉพาะคน สัตว์และอาหาร
2. ให้ทบทวนทำลายภาชนะบรรจุสารเคมีที่ใช้หมดแล้วใส่ในหลุมที่ขุดเตรียมไว้แล้วกลับดินให้มิดชิด ห้ามนำภาชนะที่ใช้แล้วมาล้างบรรจุของอย่างอื่นเป็นอันขาด
3. ห้ามเผาพลาสติกหรือภาชนะบรรจุสารเคมีชนิดที่มีความดันภายใน จะทำให้เกิดการระเบิดได้
4. สารเคมีที่เหลือใช้และจะไม่ใช้ต่อไป จะต้องนำไปใส่ในหลุมลึก ๆ ที่มีปูนขาวรองก้นหลุม และอยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำ ห้ามนำไปเทในแหล่งน้ำทุกแห่งเป็นอันขาด

5. ศัตรูพืชผักตระกูลกะหล่ำและการป้องกันกำจัด

สมาคมกีฏและสัตววิทยา (2545:101-109) และ อนุรักษ์ผล (ไม่ระบุปีที่พิมพ์:11-27) ได้กล่าวถึงแมลงศัตรูพืชผักและการป้องกันกำจัดดังนี้

ศัตรูพืช	ชีวประวัติและการทำลาย	การป้องกันกำจัด
1. หนอนใยผัก (diamond- back moth) <i>Plutella xylostella</i> Linn.	เป็นหนอนที่มีขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยจะวางไข่ได้ใบพืชครั้งละ 2-5 ฟอง ไข่ระยะไข่ 2-3 วัน ตัวเมียสามารถวางไข่ได้ 37-407 ฟอง ลักษณะการทำลายตัวอ่อนระยะหนอนจะกัดกินใบด้านล่างใบจนเป็นรูพรุน ตลอดจนกัดกินยอดที่กำลังเจริญเติบโต	1. ใช้บาซิลลัส ทูริงเยนซิส อัตราการใช้ 40-80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 4-7 วัน เมื่อพบการระบาด 2. อะบาเม็กติน อัตราการใช้ 20-30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 4-7 วัน เมื่อพบการระบาด (ควรใช้สารกลุ่มนี้ 2-3 ครั้งต่อฤดู เพื่อป้องกันแมลงสร้างความต้านทาน)
2. หนอนกระทู้ผัก (tobacco cutworm) <i>Spodoptera litura</i> F.	ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน วางไข่เป็นกลุ่ม ระยะไข่ 3-5 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถวางไข่ได้ 800-3,250 ฟอง ลักษณะการทำลายจะเริ่มรุนแรงตั้งแต่ตัวหนอนวัยที่ 3 ชอบกัดกินใบพืชทุกส่วน และมีนิสัยชอบออกหากินในเวลากลางคืน	1. หมั่นตรวจแปลง หากพบกลุ่มไข่ให้ทำลาย 2. ใช้ฟีโปรนิล อัตราการใช้ 20-40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร 3. เคลทาเมทริน อัตราการใช้ 10-20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
3. หนอนเจาะยอดกะหล่ำ (cabbage webworm) <i>Hellula undalis</i> Fabr.	ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่เดี่ยวๆ หรือบางครั้งอาจเป็นกลุ่ม อายุไข่ 2 วัน จำนวนไข่อาจถึง 14-255 ฟอง ลักษณะการทำลาย ตัวหนอนจะเจาะเข้าไปทำลายที่ยอดหรือหัวพืชผัก ทำให้ชะงักการเจริญเติบโต	1. โพรไทโอฟอส อัตราการใช้ 10-20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 4-7 วัน เมื่อพบการระบาด และต้องงดพ่นก่อนเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 14 วัน 2. แลมบ์ดาไซฮาโลทริน อัตราการใช้ 20-40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และงดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 8 วัน

ศัตรูพืช	ชีวประวัติและการทำลาย	การป้องกันกำจัด
<p>4. หนอนคืบกะหล่ำ (cabbage looper) <i>Trichoplusia ni</i> Hubn.</p>	<p>ตัวเมียจะวางไข่ได้ใบพืช อาจเป็นกลุ่ม หรือเดี่ยว ๆ ลักษณะไข่คล้ายฝ้าย ระยะไข่ 3-4 วัน หนอนจะลอกคราบ 5 ครั้ง ตัวโตเต็มที่ จะยาวประมาณ 2.5-3.5 เซนติเมตร ลักษณะการทำลายตัวหนอนจะมีขนาดกลางแต่กินจุ และกินเป็นจุด ๆ เป็นรอยแห้ว ๆ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. หมั่นตรวจแปลงหากพบกลุ่มไข่ให้ทำลาย 2. ฟิโพรนิจ อัตราการใช้ 20-40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร 3. เคลทาเมทริน อัตราการใช้ 10-20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
<p>5. ตัวงมดผัก (leaf eating beetle) <i>Phyllotreta chontalica</i> Duer.</p>	<p>ตัวเต็มวัยจะวางไข่บริเวณโคนต้นพืชเส้นกลางใบและตามผิวดิน อาจวางไข่เดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม ระยะไข่ 3-4 วัน ลักษณะการทำลายตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะทำลายส่วนต่าง ๆ ของพืช ทำให้พืชเหี่ยวเฉาแห้งตาย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. คาร์บาริล อัตราการใช้ 40-60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 3-5 วัน เมื่อพบการระบาดและงดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน 2. คาร์โบซัลเฟน อัตราการใช้ 50-75 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
<p>6. เพลี้ยอ่อนผักกาด (trunip aphid) <i>Lipaphis erysimi</i> Kalt.</p>	<p>ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะคล้ายกันมาก ตัวเต็มวัยออกลูกได้ 6-11 ตัว ระยะตัวอ่อน 5-6 วัน มีการลอกคราบ 4 ครั้ง การทำลายพืช ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดน้ำเลี้ยงจากใบยอด ช่อดอก ทำให้ใบและยอดหงิก</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. โพรฟิโนฟอส อัตราการใช้ 50-75 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อพบการระบาด งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 14 วัน 2. โพรไทโอฟอส อัตราการใช้ 30-40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 14 วัน

6. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมคิด (2542) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูสตรอเบอร์รี่ของเกษตรกร ตำบลโป่งผา อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย พบว่า มีปัญหาการสวมใส่สิ่งป้องกันอันตรายจากสารเคมี เกษตรกรมีปัญหาร้อนอึดอัดไม่สะดวกต่อการปฏิบัติงาน และเกษตรกรไม่มีความรู้เรื่องการใส่สารเคมีอย่างถูกต้องปลอดภัย

ประทีป (2540) ได้ศึกษาความตระหนักเกี่ยวกับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกผัก ตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่าปัญหาของเกษตรกรส่วนใหญ่รู้สึกอึดอัดในการสวมใส่สิ่งป้องกันตัว ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชซึ่งสอดคล้องกับสมคิด (2542) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูสตรอเบอร์รี่ของเกษตรกร ตำบลโป่งผา อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย

สุภาพ (2542) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรบ้านแม่สาใหม่ ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติการเกี่ยวกับสารเคมี และมีการป้องกันที่ดี

ธราทิพย์ (2540) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติของชาวไร่อ้อยในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยในอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร พบว่าเกษตรกรชาวไร่อ้อย มีปัญหาคือเกษตรกรชาวไร่อ้อยส่วนใหญ่ต้องการแหล่งความรู้ ข่าวสารจากเจ้าหน้าที่มาให้คำแนะนำและปัญหาอีกอย่างหนึ่งคือ เมื่อต้นอ้อยสูงขึ้นทำให้การพ่นสารเคมีไม่สะดวก ปัญหาไม่รู้จะใช้สารเคมีชนิดใดได้ตรงกับศัตรูอ้อย

นรินทร์ (2541) ได้ศึกษาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวของเกษตรกร ในจังหวัดสิงห์บุรี พบว่ามีความรู้ในเรื่องสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับสูง และปัญหาของเกษตรกรพบว่าส่วนใหญ่เป็นเรื่องสารเคมีราคาแพง

เจริญพงษ์ (2544) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในเลือด เกษตรกรอำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับดี และมีการปฏิบัติตามคำแนะนำที่ถูกวิธีอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ส่วนปัญหาอุปสรรคของเกษตรกรคือ อุปกรณ์ต่าง ๆ มีไม่ครบ เวลาสวมใส่อุปกรณ์ร้อนอึดอัดหาซื้ออุปกรณ์ยาก สารเคมีมีราคาแพง

พิสิษฐ์ (2542) ได้ศึกษาความต้องการฝึกอบรมการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่ามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาและอุปสรรคของเกษตรกร ได้แก่ ปัญหาในการซื้อ

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช แมลงศัตรูพืชคือยา การแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช การเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนเวลา

เชษฐา (2544) ได้ศึกษาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชของเกษตรกร ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกับกะหล่ำปลีมากที่สุด รองลงมาคือ กระเทียม ข้าวนาปี ถั่วเหลืองและลำไย ส่วนปัญหาของเกษตรกรพบว่า สารเคมีราคาแพง การใช้สารเคมีไม่ตรงกับชนิดของแมลง ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันในการพ่นสารเคมี และหาซื้ออุปกรณ์ยาก

อรุณรัตน์ (2538) ได้ศึกษาเรื่อง ปัญหาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชผักของเกษตรกร อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี พบว่าปัญหาของเกษตรกรเก็บพืชผักก่อนระยะเวลาที่กำหนด และไม่สวมสิ่งป้องกันตัวขณะฉีดพ่นสารเคมี

ชาติชาย (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้สารฆ่าแมลงอย่างถูกต้องและปลอดภัยในพืชผักของเกษตรกรในอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่” จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 47 ปี ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนสมาชิกในครอบครัวเฉลี่ย 3 คน จำนวนแรงงานในครัวเรือนส่วนใหญ่มี 2 คน มีขนาดพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 4 ไร่ ขนาดพื้นที่ปลูกผัก 1-2 ไร่ แหล่งเงินเชื่อทางการเกษตรคือ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ กลุ่มเกษตรกร และสหกรณ์ ตามลำดับ ส่วนใหญ่เกษตรกรได้รับคำแนะนำในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร เพื่อนบ้าน เจ้าของร้านจำหน่ายสารเคมี ตามลำดับ เกษตรกรได้รับข่าวสารจากโทรทัศน์ วิทยุ หอกระจายข่าว และเอกสารสิ่งพิมพ์ ตามลำดับ เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับ 0.722 และความรู้เกี่ยวกับการจำแนกแมลงศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติอยู่ในระดับเฉลี่ย 0.831 แสดงว่ามีความรู้มาก

ขวัญใจ (2535) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การใช้สารเคมีป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ในเขตภาษีเจริญ และหนองแขม กรุงเทพมหานคร” ผลการวิจัยพบว่าโดยเฉลี่ยแล้วเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุ 46 ปี ระดับการศึกษาชั้น ป.1-ป.4 ปลูกกล้วยไม้เป็นการค้า มีพื้นที่ปลูกกล้วยไม้ 7 ไร่ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีหนี้สินฉีดพ่นสารเคมี 4 ครั้งต่อเดือน เกษตรกรมีระยะเวลาในการใช้สารเคมี 17 ปี แหล่งแนะนำความรู้โดยได้มาจากเอกสารสิ่งพิมพ์และเพื่อนบ้าน การใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูของกล้วยไม้ของเกษตรกรมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับความรู้ จำนวนที่มีเข้ารับการศึกษามาก และจำนวนแหล่งแนะนำความรู้ แต่มีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามกับระยะเวลาในการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช

ครูพันธ์ (2537) ได้ศึกษาเรื่อง “ความตระหนักเกี่ยวกับพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรสมาชิกผู้ปลูกหอมหัวใหญ่สันป่าตอง กิ่งอำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่” ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความตระหนักเกี่ยวกับพิษภัยของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในระดับปานกลาง โดยมีความตระหนักเกี่ยวกับพิษภัยของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทั้งต่อตัวเกษตรกรเอง และต่อสิ่งแวดล้อมในระดับปานกลาง การเปิดรับสูดบุคคล การเปิดรับสูดมวลชน ความรู้เกี่ยวกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และความสัมพันธ์กับสังคมภายนอก มีความสัมพันธ์กับความตระหนักเกี่ยวกับพิษภัยของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ส่วนความตระหนักเกี่ยวกับพิษภัยของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อตัวเกษตรกรเอง มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความตระหนักเกี่ยวกับพิษภัยของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 เช่นเดียวกัน

รุจ (2526) ได้ศึกษาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชพวกแมลงของเกษตรกรที่ปลูกผักในอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเกษตรกรส่วนมากจะปฏิบัติได้ถูกต้องตามวิธีการใช้สารเคมีในการเลือกใช้ชนิดของสารเคมีได้เหมาะสมกับแมลงที่ระบาด อ่านฉลากก่อนใช้ ผสมสารเคมีอย่างถูกวิธี ในขณะที่ฉีดพ่นสารเคมีเกษตรกรสังเกตทิศทางลมและอยู่เหนือลม ส่วนสิ่งที่เกษตรกรปฏิบัติไม่ถูกต้องคือ เกษตรกรใช้สารเคมีในปริมาณมากกว่าที่ระบุไว้ในฉลากยา ในขณะที่ฉีดพ่นมักจะไม่วางไม้สิ่งป้องกันตัว เมื่อหัวฉีดอุดตันเกษตรกรจะแก้ไขโดยใช้มือเปล่าจับหัวฉีดล้างน้ำ เมื่อใช้สารเคมีหมดแล้วเกษตรกรไม่ได้นำภาชนะไปล้างหรือเผา

วิเชียร (2526) ได้ศึกษาปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกผักเขตภาคอีสาน กรุงเทพมหานคร พบว่าเกษตรกรขาดความรู้ในการใช้วัตถุมีพิษเกี่ยวกับการเกษตร ไม่คำนึงถึงความปลอดภัย และเมื่อศัตรูพืชคือยา ก็เปลี่ยนไปใช้สารอื่น ๆ และใช้ในอัตราเข้มข้นสูง จึงเป็นการเพิ่มปริมาณวัตถุมีพิษในสิ่งแวดล้อม

ไว (2535) ศึกษาผลกระทบจากการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรผู้ปลูกคะน้า กรณีศึกษาการยอมรับในสิ่งที่ไม่ควรยอมรับ พบว่ามีเกษตรกรถึงร้อยละ 99.3 ใช้สารฆ่าแมลงไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ หรือยอมรับในสิ่งที่ไม่ควรยอมรับเกี่ยวกับการใช้สารฆ่าแมลง ซึ่งเกษตรกรมีเหตุผล 3 ประการ คือ การขาดความรู้ ความประมาท ความเคยชิน หรือความมั่งง่าย และจากการขาดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

ไพบุลย์ (2539) ได้ศึกษาเรื่อง การสำรวจความรู้ ทักษะคิดและการใช้สารเคมีของเกษตรกรชาวเขาเผ่าม้งและกระเหรี่ยง ในอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าหลักการเลือกใช้สารเคมีจะดูจากชนิดของจำนวนแมลง และจำนวนไร่ที่ปลูก หรือสอบถามคนที่เคยใช้ แหล่งแนะนำความรู้ในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช คือร้านขายสารเคมี ข้อเสนอแนะได้แก่

อัตราส่วนและปริมาณการใช้ค่าเตือนที่พ่นยา การหยุดฉีดพ่นก่อนวันเก็บเกี่ยว การเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย

ปรารธนา และ อนันต์ (2527) ได้ศึกษาการใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืชของเกษตรกรที่ปลูกผัก ในท้องที่อำเภอบ้านโสง จ.ลำพูน พบว่าเกษตรกรไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของยาแต่ละชนิดว่าแตกต่างกันอย่างไร แต่เกษตรกรสามารถทราบความแตกต่างของยาได้เพียงว่า ยานั้นอะไรมีความเข้มข้น ยานี้มีพิษรุนแรง เกษตรกรไม่สามารถทราบผลของยาปราบศัตรูพืชต่อตัวเกษตรกรสิ่งแวดล้อมและสัตว์อื่นๆ แต่จะคำนึงถึงพิษของยาปราบศัตรูพืช แสดงอาการแบบเฉียบพลันมากกว่าแบบเรื้อรัง เกษตรกรไม่สนใจปัญหาพิษตกค้างของยาปราบศัตรูพืช

อัญชลี (2528) พบว่าเกษตรกรรู้ดีว่าก่อนใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรอ่านฉลากให้เข้าใจ ควรมีการวางแผนเกี่ยวกับปริมาณที่ใช้ เกษตรกรมีความเข้าใจผิดในเรื่องความเป็นพิษของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชว่า ถ้าเพิ่มความเข้มข้นหรือใช้สารเคมีป้องกันกำจัดหลายชนิดผสมกัน จะทำให้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสามารถกำจัดศัตรูพืชได้ดียิ่งขึ้น เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อม โดยรู้ว่าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสามารถสะสมในผลผลิตต่างๆ สามารถแพร่กระจายลงสู่แหล่งน้ำได้ และอาจก่อให้เกิดปัญหาศัตรูเกิดการคือสารเคมี การปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่อ่านฉลากก่อนใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และประมาณร้อยละ 50 ของเกษตรกร ผสมสารเคมีตามอัตราส่วนที่แนะนำในฉลาก

ปรีชา (2531) พบว่า ชาวเขาเผ่าม้งเริ่มปลูกกะหล่ำตั้งแต่ปี 2523 แต่เริ่มปลูกเป็นการค้าเมื่อปี 2525 บุคคลแรกที่แนะนำให้ปลูก กะหล่ำปลี มีมากที่สุดคือ เพื่อนบ้าน รองลงมาได้แก่ พ่อค้า และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลี ปรากฏว่า บุคคลแรกที่มีส่วนแนะนำในการปลูกมากที่สุด คือพ่อค้า รองลงมาได้แก่ เพื่อนบ้าน และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร สำหรับบุคคลผู้ให้คำแนะนำนี้ชาวเขาให้ความเชื่อถือมากที่สุด ได้แก่ พ่อค้า เพื่อนบ้าน และเจ้าหน้าที่ส่งเสริม ตามลำดับ ชาวเขาเผ่าม้งร้อยละ 82 ใช้สารเคมีต่อเนื่องกันในการใช้สารเคมี ปรากฏว่าชาวเขาเผ่าม้งสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ ในสิ่งที่จำได้ง่าย และปฏิบัติได้ง่าย แต่ในส่วนที่เป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีแล้ว ปรากฏว่า ชาวเขาเผ่าม้งทำผิดคิดเป็นส่วนน้อย คงมีแต่ชาวเขาเพียงส่วนน้อยที่มีปัญหาเกี่ยวกับการขาดความรู้ กับชนิดของสารเคมีที่ใช้กับแมลงแต่ละชนิด ขาดความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีและไม่ค่อยได้ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร

วาทิต (2531) พบว่า เกษตรกรส่วนมากมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารฆ่าแมลงคือ การดูทิศทางลมก่อนการฉีดพ่นสารฆ่าแมลง การไม่รับประทานอาหาร ดื่มน้ำหรือสูบบุหรี่ขณะ ฉีดพ่นสารฆ่าแมลง การอ่านฉลากก่อนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดใหม่เป็นครั้งแรก การชำระร่างกาย ด้วยสบู่ทันทีที่สารฆ่าแมลงหกคร่ำงกาย การไม่ฉีดสารฆ่าแมลงขณะแคะรื้อนจัด การชำระร่างกาย หลังฉีดพ่นสารฆ่าแมลง การเก็บผลผลิตไปขายหลังจากพ่นสารฆ่าแมลง 7-15 วัน การเลือกใช้ สารฆ่าแมลงที่ระบุ ชื่อ วิธีใช้ และบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย ส่วนเรื่องเกษตรกรส่วนน้อยมีความรู้ คือการแต่งกายและการสวมเครื่องป้องกันอันตรายทั้งขณะผสมและฉีดพ่นสารฆ่าแมลง

เกษตรกรส่วนมากเห็นด้วยกับการใช้สารฆ่าแมลงเป็นวิธีการเดียวที่สามารถควบคุม แมลงศัตรูพืชได้ การใช้สารฆ่าแมลงที่มีพิษสูง การใช้สารฆ่าแมลงบ่อยๆครั้ง การใช้สารฆ่าแมลง ที่มีฤทธิ์ตกค้างนานๆ การใช้สารฆ่าแมลงที่สามารถฆ่าแมลงได้หลายชนิดและการใช้สารฆ่าแมลง ที่ไม่มีกลิ่น ซึ่งเป็นความคิดเห็นที่ไม่ถูกต้อง เกษตรกรที่มีประสบการณ์การใช้สารฆ่าแมลง เฉลี่ย 8.6 ปี แหล่งแนะนำความรู้เกี่ยวกับการใช้สารฆ่าแมลง คือ เพื่อนบ้าน ญาติพี่น้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved