

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรปลูกลำไยบ้านสบเมย ตำบลทา
ชุมเงิน อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูนผู้ศึกษาได้ดำเนินการทบทวนวรรณกรรม เอกสารและงานวิจัยที่
เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษา โดยมีเนื้อหาครอบคลุมในรายละเอียดดังนี้

1. กระบวนการปลูกลำไย
2. สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการดูแลรักษาต้นลำไย
3. ผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
4. หลักการใช้สารเคมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องปลอดภัย
5. พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และการประเมิน
6. กรอบแนวคิดในการศึกษา

กระบวนการปลูกลำไย

ลำไยเป็นพืชในเขตร้อนและกึ่งร้อน สามารถให้ผลผลิตได้ตั้งแต่ต้นลำไยอายุ 3 ปี และให้ผล
ผลิตเต็มที่เมื่ออายุ 7 ปีขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการบำรุงรักษาและการแต่งกิ่งลำไย สามารถปลูกได้ตลอด
ทั้งปี แต่ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการปลูก คือ ปลายฤดูฝน (เดือนกันยายนถึงตุลาคม) ซึ่งม
ีความชื้นในดินและสภาพอากาศพอเหมาะ ทำให้ต้นลำไยเจริญเติบโตได้ดีและไม่ค่อยมีโรคหรือแมลง
รบกวน แหล่งเพาะปลูกลำไยส่วนใหญ่อยู่ใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศ
และภูมิอากาศที่เหมาะสม โดยเฉพาะในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน (สุวรรณ หาญวิริยะพันธุ์, 2551)
วิธีการปลูกลำไยที่ถูกต้องจะช่วยให้ต้นลำไยมีการเจริญเติบโตที่ดีและได้สวนลำไยที่มีความเป็น
ระเบียบสวยงาม โดยทั่วไปสามารถจำแนกกระบวนการปลูกลำไยออกเป็น 3 ขั้นตอนที่สำคัญ
ประกอบด้วย ขั้นตอนการปลูกและเตรียมความพร้อมให้ต้นลำไย ขั้นตอนการดูแลรักษาต้นลำไยและ
ผลผลิต และขั้นตอนการดูแลรักษาต้นลำไยหลังการเก็บเกี่ยว (ชุมฉวนันช คำวงษ์, 2551) มีรายละเอียด
ดังนี้

1. ขั้นตอนการปลูกและเตรียมความพร้อมให้ต้นลำไย เป็นการจัดการพื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ (ชมัญญานัช คำวงษ์, 2551; สุวรรณ หาญวิริยะพันธุ์, 2551) ประกอบด้วย

1.1 การเลือกต้นพันธุ์ลำไยก่อนการปลูกการเลือกต้นพันธุ์ลำไยเป็นสิ่งสำคัญมากจะต้องคัดเลือกกิ่งพันธุ์จากต้นที่ออกดอกติดผลสม่ำเสมอและปราศจากโรคที่สามารถถ่ายทอดเชื้อไปกับกิ่งพันธุ์ได้

1.2 การเตรียมพื้นที่ปลูกเพื่อป้องกันปัญหาน้ำท่วมขังและการโคลนล้มจากพายุ

1.3 การกำหนดระยะปลูกเพื่อให้ได้จำนวนต้นต่อพื้นที่ที่เหมาะสม เกษตรกรนิยมกำหนดระยะปลูก 6x6 เมตร สามารถปลูกต้นลำไยได้ประมาณ 48 ต้นต่อพื้นที่ 1 ไร่เพื่อให้ได้ต้นที่มีขนาดทรงพุ่ม หากระยะห่างการปลูกชิดกันเกินไปจะทำให้ลำไยไม่ออกดอกเนื่องจากจะทำให้มีการแย่งแสงแดดระหว่างต้นลำไย

1.4 การเตรียมหลุมให้เหมาะสมกับสภาพดินที่จะทำการเพาะปลูก

1.5 การตัดแต่งกิ่ง จะตัดแต่งกิ่งให้เร็วที่สุดหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อชักนำให้เกิดการแตกกิ่งใหม่ที่สมบูรณ์ สามารถรับแสงมากขึ้น และช่วยชะลอความสูงของต้นอีกด้วย

1.6 การให้น้ำ เนื่องจากต้นลำไยต้องการน้ำที่มีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเพื่อนำไปเลี้ยงส่วนต่างๆของต้นลำไย

2. ขั้นตอนการดูแลรักษาต้นลำไยและผลผลิตเนื่องจากเกษตรกรต้องการผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้นจึงจำเป็นต้องใช้สารกำจัดศัตรูพืชในการรักษาคุณภาพผลผลิตเพิ่มขึ้นตามไปด้วย การใช้สารกำจัดศัตรูพืชในขั้นตอนนี้มีความแตกต่างกันตามระยะการดูแลรักษาต้นลำไยและผลผลิต สามารถแบ่งออกเป็น 8 ระยะ ประกอบด้วย(ชมัญญานัช คำวงษ์, 2551; สุวรรณ หาญวิริยะพันธุ์, 2551)

2.1 ระยะแทงช่อดอก อาจมีการระบาดของแมลงศัตรูช่อดอก เช่น หนอนกินดอก หนอนเจาะกิ่ง/ก้านดอก มวนลำไย

2.2 ระยะดอกบาน อาจมีการระบาดของหนอนกินดอกมวนลำไยและโรคพุ่มไม้กวาดที่ทำลายดอกบานของลำไย เกษตรกรจะตัดช่อดอกที่ติดโรคพุ่มไม้กวาดทิ้ง และนำไปเผาให้ไกลบริเวณสวนลำไย หรือพ่นสารกำจัดเชื้อรา

2.3 ระยะติดผลขนาดเล็กเกษตรกรจะบำรุงต้นลำไยและดูแลรักษาไม่ให้เกิดการระบาดของโรคพืชและแมลงศัตรูพืชต่างๆ เพื่อป้องกันความเสียหายของผลผลิต แต่อย่างไรก็ตามระยะนี้อาจเกิดการระบาดของศัตรูพืช เช่น หนอนเจาะขั้วผลมวนลำไย และแมลงปีกแข็ง

2.4 ระยะผลกำลังเจริญเติบโตเกษตรกรจะมีการบำรุงต้นลำไยคล้ายกับการดูแลในระยะติดผลขนาดเล็ก แต่ในระยะนี้อาจเกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืชได้เช่น ผีเสื้อมวนหวาน แมลงวันทองและมวนลำไย

2.5 ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตเกษตรกรที่ฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชจะเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังการพ่นสารกำจัดศัตรูพืชน้อยกว่า 15 วัน ซึ่งระยะนี้อาจเกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืชเช่น เพลี้ยหอย หนอนเจาะกิ่ง หนอนคืบกินใบอ่อน หนอนม้วนใบ หนอนซอนใบ

2.6 ระยะหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเกษตรกรจะตัดแต่งกิ่งให้เป็นทรงพุ่มโปร่ง เพื่อสะดวกในการดูแลรักษาและเก็บเกี่ยวผลผลิตต่อไป

2.7 ระยะแตกใบอ่อนหลังจากตัดแต่งกิ่งต้นลำไยประมาณ 1 เดือน ต้นลำไยจะเริ่มแตกใบอ่อน อาจเกิดการระบาดของโรคพืชเช่น โรคราน้ำค้างและโรครากเน่าและการระบาดของแมลงศัตรูพืช เช่น หนอนคืบกินใบอ่อน หนอนม้วนใบ หนอนซอนใบ

2.8 ระยะใบแก่เกษตรกรจะกระตุ้นให้ต้นลำไยมีใบแก่แล้วพักตัว เพื่อสะสมอาหาร และเตรียมความพร้อมที่จะให้ต้นลำไยแทงช่อดอกและออกดอกต่อไป ระยะนี้อาจเกิดการระบาดของโรคพืชเช่น มวนลำไย และหนอนเจาะกิ่ง

สำหรับอุปกรณ์ที่เกษตรกรปลูกลำไยใช้ในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีหลายแบบ(อำพร คล้ายแก้ว, 2556) ดังนี้

1. แบบสูบชัก เป็นเครื่องฉีดพ่นสารเคมีแบบน้ำ ทำงานด้วยแรงคน โดยอัดบีบความดันจนเต็มถัง คันชักจะอยู่ด้านบนฝา ลักษณะของคันชักจะดึงขึ้นลงแบบที่สูบลมจักรยาน

2. แบบสูบโยก เป็นเครื่องฉีดพ่นสารเคมีแบบน้ำ ทำงานด้วยแรงคนเช่นกันจะมีคันโยก ลูกสูบ โดยมีก้านสำหรับโยกอยู่ด้านล่างของถังน้ำยา

3. แบบสะพายไหล่ เป็นเครื่องฉีดพ่นสารเคมีให้แตกกระจายออกเป็นละอองเล็กๆ พุ่งไปในอากาศมีลักษณะเป็นหมอกหนาแน่น ทำงานโดยการอัดอากาศ และน้ำมันเข้าด้วยกันจนถึงความดันระดับหนึ่งแล้วจุดระเบิดด้วยแบตเตอรี่ เครื่องนี้นอกจากจะใช้ฉีดพ่นสารเคมีแล้ว ยังสามารถใช้ฉีดพ่นไฟเพื่อเผาวัชพืชอีกด้วย

4. แบบเครื่องยนต์สะพายหลังเป็นเครื่องฉีดพ่นสารเคมีชนิดติดเครื่องยนต์ ฉีดพ่นโดยบีบแรงดันน้ำ ถังน้ำยามีความจุประมาณ 15 - 20 ลิตร สามารถทำงานได้รวดเร็ว แต่เกษตรกรต้องแบกรับน้ำหนักของเครื่องฉีดพ่นสารเคมีรวมทั้งสารเคมีในถัง

5. แบบลากสาย เป็นเครื่องฉีดพ่นแบบปั๊มพ่นยา 3 สูบ ใช้ระบบกลไกของการขับเคลื่อนด้วยลูกสูบ 3 อัน เพื่อสร้างและส่งกำลังอัดจากภายในกระบอกสูบส่งไปยังชุดหัวควบคุมแรงดัน



ภาพที่ 2 - 1 การใช้อุปกรณ์ฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชในแต่ละระยะการดูแลรักษาต้นลำไยและผลผลิต

สำหรับการเจริญเติบโตของต้นลำไยนอกจากขึ้นอยู่กับ การดูแลรักษาต้นลำไยแล้ว ยังขึ้นกับสภาพแวดล้อมและอุณหภูมิที่เหมาะสม การดูแลรักษาต้นลำไยเพื่อให้ได้ผลผลิตตามฤดูกาลจะใช้เวลาประมาณ 7 - 8 เดือน จึงจะให้ผลผลิตเต็มที่ (เดือนมกราคม - สิงหาคม) (ชุมฉวนิช คำวงษ์, 2551; สุวรรณ หาญวิริยะพันธุ์, 2551) แต่เนื่องจากความต้องการของตลาดสูงขึ้น เพื่อให้ได้ผลผลิตเพียงพอต่อความต้องการของตลาดทั้งปี จึงมีการศึกษาค้นคว้าผลิตลำไยนอกฤดูกาลคือ การบังคับต้นลำไยให้ออกดอกติดผลนอกฤดูกาล โดยการใช้สารโพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) ในระยะใบแก่ (อายุใบ 25 - 40 วัน) เป็นการบังคับต้นลำไยให้ออกดอกภายใน 30 วัน สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากมีการใช้สารดังกล่าวภายใน 6 - 7 เดือน โดยทั่วไปการใช้สารนี้มี 3 วิธี คือการราดลงดิน การพ่นสารทางใบและการฉีดเข้ากิ่ง แต่ควรมีการใช้อย่างระมัดระวัง เนื่องจากสารโพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) เป็นสารที่ไวไฟ (ชุมฉวนิช คำวงษ์, 2551; สุวรรณ หาญวิริยะพันธุ์, 2551) การใส่สารโพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) ทำได้ 3 ช่วง ได้แก่ 1) ช่วงเดือนเมษายน - กรกฎาคม 2) ช่วงเดือนสิงหาคม - พฤศจิกายน และ 3) เดือนธันวาคม - กุมภาพันธ์ (สุชาติ จันทร์เหลือง, 2555)

3. ขั้นตอนการดูแลรักษาหลังการเก็บเกี่ยวเกษตรกรจะทำการตัดแต่งกิ่งของต้นหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตทันที โดยต้นลำไยอายุ 1 - 3 ปี จะตัดแต่งกิ่งต้นลำไยให้มีลักษณะทรงพุ่มกลม ส่วนต้นลำไยอายุ 4 - 5 ปี จะตัดแต่งกิ่งภายหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต คือ ตัดกิ่งกลางทรงพุ่มที่อยู่ในแนวตั้ง เหลือตอกิ่งเพื่อเปิดกลางทรงพุ่ม ให้ต้นลำไยได้รับแสงสว่างมากขึ้น ส่วนต้นลำไยอายุ 5 - 10 ปี จะตัดแต่งกิ่งภายหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อไม่ให้ทรงพุ่มชนกัน การตัดแต่งก็เช่นเดียวกับการตัดแต่งกิ่งต้นลำไยอายุ 4 - 5 ปี คือ ตัดปลายกิ่งทั้งแนวอนและแนวตั้งให้มีความสูงเหลือเพียง 3 เมตร และตัดแต่งกิ่งแบบกิ่งเว้นกิ่ง เพื่อให้ลำไยออกดอกสม่ำเสมอทุกปี นอกจากนี้จะมีการค้ำกิ่งต้นลำไยโดยใช้ไม้ไผ่ค้ำกิ่งทุกกิ่งเพื่อป้องกันกิ่งหัก (ชุมฉวนิช คำวงษ์, 2551; สุวรรณหาญวิริยะพันธุ์, 2551)

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการดูแลรักษาต้นลำไย

เกษตรกรปลูกลำไยมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการดูแลต้นลำไยและผลผลิตในแต่ละระยะดังได้กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวนมากและมีลักษณะทางกายภาพที่สวยงามเป็นที่ต้องการของตลาด สามารถจำแนกสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ 3 ประเภท ได้แก่ สารกำจัดเชื้อรา (fungicides) สารเคมีกำจัดแมลง (insecticide) และสารกำจัดวัชพืช (herbicides) (นินา ยูรยาตร์สัมพันธ์ 2554) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สารเคมีกำจัดเชื้อรา (fungicides) เป็นสารเคมีที่ใช้ป้องกันและกำจัดโรคพืชต่างๆ ที่เกิดจากเชื้อรา ซึ่งสารเคมีกำจัดเชื้อราจะมีโครงสร้างแตกต่างกันหลายอย่างสารในกลุ่มนี้เพิ่งมีการพัฒนาออกสู่ท้องตลาดในระยะหลังนี้มากกว่า 250 ชนิด ภายใต้ชื่อต่างๆ กัน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2553) การใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราจะต้องใช้ปริมาณตามที่ฉลากกำหนด และจำเป็นต้องทำการสำรวจการระบาดของโรคก่อนทำการฉีดพ่น หากพบการระบาดจะทำการฉีดพ่นทุก 15 วัน โดยสารเคมีกำจัดเชื้อราที่เกษตรกรปลูกลำไยนิยมใช้ ได้แก่ ชนิดคาร์เบนดาซิม (carbendazim) ใช้ในปริมาณ 200 - 250 ซีซี ต่อปริมาณน้ำ 200 ลิตร และชนิดโพรพิเนบ (propineb) ใช้ในปริมาณ 200 - 300 ซีซี ต่อปริมาณน้ำ 200 ลิตร โดยสารทั้ง 2 ชนิดนี้ เกษตรกรจะทำการฉีดพ่นอย่างต่อเนื่องทุก 15 วัน เพื่อควบคุมการแพร่เชื้อของเชื้อราในระยะดอกบานและระยะแตกใบอ่อน (นินา ยูรยาตร์สัมพันธ์, 2554)

2. สารเคมีกำจัดแมลง (insecticide) หมายถึง สารที่ใช้ป้องกัน กำจัด หรือขับไล่แมลง โดยทำให้เกิดพิษต่อระบบประสาทของแมลง (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2553: ศิริวรรณ ฉันทเจริญ และคณะ, 2553) สารเคมีกำจัดแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ในการดูแลรักษาต้นลำไยและผลผลิต สามารถแบ่งเป็น 3 ชนิดตามคุณสมบัติทางเคมี คือ ออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate) คาร์บาเมต (carbamate) ไพรีทรอยด์ (pyrethroids) มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate insecticide) มีฟอสฟอรัส(P)เป็นองค์ประกอบสำคัญ ออกฤทธิ์ทั้งในทางสัมผัสและดูดซึม (systemic) โดยทั่วไปสารชนิดออร์กาโนฟอสเฟตที่เกษตรกรนิยมใช้ในกระบวนการในการดูแลรักษาต้นลำไยและผลผลิตอย่างแพร่หลาย ได้แก่ คลอไพริฟอส (chlorpyrifos) ไซเปอร์เมททริน (cypermethrin) สารสูตรผสม (คลอไพริฟอส + ไซเปอร์เมททริน) (chlorpyrifos + cypermethrin) และอะบาแมกติน (abamecthrin) ซึ่งบางบริษัทได้ทำการผสมสารเคมีจนมีวิวัฒนาการเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีสารเคมีชนิดนี้เพิ่มขึ้นอีกหลายชนิดแต่กลไกการออกฤทธิ์ยังคงเหมือนเดิม (ศิริวรรณ ฉันทเจริญและคณะ, 2553) เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดแมลงชนิดนี้ในการฉีดพ่นเมื่อเกิดการระบาดของหนอนเจาะกิ่ง หนอนกินดอก หนอนเจาะขั้วผล มวนลำไย และเพลี้ยหอยในระยะแทงช่อดอก ระยะดอกบาน ระยะติดผลขนาดเล็ก ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต และระยะใบแก่ ซึ่งใช้ในปริมาณ 200 - 300 ซีซีต่อน้ำ 200 ลิตร ฉีดพ่นทุก 7 - 14 วัน (นินา ยูรยาตร์สัมพันธ์, 2554)

2.2 คาร์บาเมต (carbamate) มีไนโตรเจน (N) เป็นองค์ประกอบสำคัญ ลักษณะการออกฤทธิ์คล้ายกับสารเคมีกำจัดแมลงชนิดออร์กาโนฟอสเฟต (ทรงพล โต้งอารี, 2554, มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมมาธิราช, 2553) เกษตรกรนิยมใช้สารประเภทนี้ในกระบวนการในการดูแลรักษาต้นลำไยและผลผลิต สารเคมีชนิดนี้ที่ใช้อย่างแพร่หลาย ได้แก่ คาร์บาริล (carbaryl) และคาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดแมลงชนิดนี้ฉีดพ่นเมื่อเกิดการระบาดของ หนอนเจาะขั้วผล มวนลำไย ผีเสื้อ มวนหวาน แมลงวันทอง เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย ในระยะแทงช่อดอก ระยะดอกบาน ระยะติดผล ขนาดเล็ก ระยะผลกำลังเจริญเติบโต ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต และระยะใบแก่ซึ่งใช้ในปริมาณ 200 - 300 ซีซีต่อน้ำ 200 ลิตร ฉีดพ่นทุก 7 - 14 วัน (นينا ยูรยาตร์สัมพันธ์, 2554)

2.3 ไพรีทรอยด์ (pyrethroids) เป็นสารที่สังเคราะห์มาจากสารไพเรTHRUM (pyrethrum) ซึ่งสกัดมาจากดอกไม้กลุ่มเบญจมาศ (chrysanthemum) เรียกว่า "pyrethrum extracts" ส่วนสารสังเคราะห์ที่เลียนแบบสารธรรมชาติจะเรียกว่า "pyrethroids" (ทรงพล โต้งอารี, 2554, มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมมาธิราช, 2553) สารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดนี้ที่เกษตรกรนิยมใช้อย่างแพร่หลายในกระบวนการในการดูแลรักษาต้นลำไยและผลผลิต ได้แก่ ไพริดาเบน (pyridaben) แลมป์ดา_ไซฮาโลทริน (lambda_cyhalothrin) และไซฮาโลทริน (cyhalothrin) เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดแมลงชนิดนี้ในการฉีดพ่นเมื่อเกิดการระบาดของ หนอนคืบกินใบอ่อน หนอนม้วนใบ หนอนซอนใบ เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย ในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต และระยะแตกใบอ่อนซึ่งใช้ในปริมาณ 200 - 300 ซีซีต่อน้ำ 200 ลิตร ฉีดพ่นทุก 7 - 14 วัน (นينا ยูรยาตร์สัมพันธ์, 2554)

3. สารเคมีกำจัดวัชพืช (herbicides) เป็นสารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืชโดยเฉพาะ ได้แก่ หญ้าขจรจบ หญ้าตีนนก และวัชพืชข้ามปี ได้แก่ หญ้าคา หญ้าชันอากาศ เห็บหมู ซึ่งกำจัดได้โดยการตัดควมคู่กับการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยสารเคมีกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรปลูกลำไยนิยมใช้ ได้แก่ ไกลโฟเสท อัตรา 500 - 600 มิลลิลิตรผสมน้ำ 60 - 80 ลิตรต่อไร่ ฉีดพ่น 1 - 2 ครั้งต่อปี และชนิดพาราควอท อัตรา 75 - 150 มิลลิลิตรผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วพื้นที่ 1/4 ไร่ จะฉีดพ่นก่อนวัชพืชออกดอก (ชมญาณัช คำวงษ์, 2551; สุวรรณ หาญวิริยะพันธ์, 2551)

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า เกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการดูแลรักษาต้นลำไยและผลผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณเพิ่มมากขึ้นทำให้เกษตรกรมีโอกาสเสี่ยงสูงต่อการรับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกิดพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หรือผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ไร่ รวมถึงผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจ (สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัด เชียงใหม่, 2555)

ผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรใช้แต่ละชนิดส่งผลกระทบต่อความรุนแรงต่อสุขภาพ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทหรือชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ ความถี่ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ ซึ่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือทางการหายใจ ทางผิวหนังและการรับประทานแบบไม่ได้ตั้งใจ (ดวงใจ วิชัย, 2554; นินา ยุธยาตร์สัมพันธ์, 2554; นันทนา แต่ประเสริฐ, 2552; มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2553) ผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบเฉียบพลัน (acute toxicity) และแบบเรื้อรัง (chronic toxicity) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผลกระทบแบบเฉียบพลัน (acute toxicity) จะเกิดขึ้นทันทีทันใดขณะได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หรือไม่เกิน 24 ชั่วโมง เช่น ปวดศีรษะ มึนงง คลื่นไส้ อาเจียน เจ็บหน้าอก ปวดกล้ามเนื้อ ตาแดง หากได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยตรงทางผิวหนังจะทำให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง ผิวหนังไหม้ อักเสบเป็นต้น (นินา ยุธยาตร์สัมพันธ์, 2554; มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2553) การได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบประสาท โดยผลกระทบต่อระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system) จากการสัมผัสสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ที่มีคุณสมบัติยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย ทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ อาการวิตกกังวล อารมณ์แปรปรวน เดินเซ ตันและชัก (นันทนา แต่ประเสริฐ, 2552) สำหรับสารกำจัดแมลงชนิดคาร์บาเมต (carbamate) มีลักษณะการออกฤทธิ์คล้ายกับชนิดออร์กาโนฟอสเฟตแต่สามารถขับออกจากร่างกายได้อย่างรวดเร็วทางปัสสาวะ และจะถูกย่อยสลายในตับแล้วถูกขับออกทางไตและตับ (ทรงพล โต้ชารี, 2554 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2553) กลไกการเกิดพิษของสารเคมีชนิดนี้มีความรุนแรง เนื่องจาก จะแปรสภาพตามสารพิษที่เข้าไปกระตุ้นการทำงานของ cholinergic แต่จะมีความรุนแรงน้อยกว่าสารชนิดออร์กาโนฟอสเฟต เนื่องจากสารชนิดนี้มีค่าครึ่งชีวิตค่อนข้างสั้น และยับยั้งการทำงานของ acetylcholinesterase (AChE) แบบไม่ถาวร ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ในการทำลาย acetylcholine (ACh) ผลการยับยั้งเอนไซม์ดังกล่าวทำให้เกิดการคั่งของ acetylcholine (ACh) ตามตำแหน่งต่างๆ ของระบบประสาทอัตโนมัติ กล้ามเนื้อลาย และในสมอง (สำนักจัดการคุณภาพน้ำ, 2554; รพีพัฒน์ ชคตประกาศ, 2554) สำหรับสารกำจัดแมลงชนิดไพรีทรอยด์ (pyrethroids) สามารถเข้าสู่ร่างกายโดยการสูดดม และการรับประทาน (แบบไม่ได้ตั้งใจ) ส่วนการดูดซึมทางผิวหนังมีน้อยมาก (ทรงพล โต้ชารี, 2554) สารเคมีชนิดนี้จะออกฤทธิ์ขัดขวางการทำงานของไซโตโครมของเซลล์ประสาทสมอง ทำให้การเปิดของช่องทางนี้ยาวนานขึ้น มีผลให้เซลล์ประสาทอยู่ในภาวะ hyperexcitability เนื่องจากสารไพรีทรอยด์ มีความจำเพาะต่อเซลล์

ประสาทแมลง แต่ไม่ไวต่อเซลล์ประสาทของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เมื่อเทียบกับสารชนิดออร์กาโนฟอสเฟตและชนิดคาร์บาเมต(สำนักจัดการคุณภาพน้ำ, 2554; รพีพัฒน์ ชกัตประกาศ, 2554)

ส่วนการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดเชื้อราชนิดคาร์เบนดาซิม (carbendazim) ผ่านทางผิวหนังและตา หากสัมผัสโดยตรงจะทำให้เกิดการระคายเคือง ตาแดง หากรับประทานเข้าไปจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อลำคอ ทางเดินอาหาร อาการคลื่นไส้ และอาเจียนและเมื่อสูดดมเข้าไปจะทำให้ระคายเคืองเยื่อเมือกทางเดินหายใจส่วนบน และเวียนศีรษะ (Siam insect - zoo & Museum, 2010) สารเคมีกำจัดเชื้อราชนิด โพรพิเนบ (propineb) หากสัมผัสสารเคมีชนิดนี้โดยตรงบริเวณผิวหนังจะทำให้เกิดการระคายเคือง คัน เป็นผื่นแดง และถ้าหากรับประทานเข้าไป จะทำให้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วง และอ่อนเพลีย (Siam insect - zoo & Museum, 2010)

2. ผลกระทบแบบเรื้อรัง (chronic toxicity) เกิดจากร่างกายได้รับพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณน้อยไม่ถึงขีดอันตราย แต่มีระยะเวลาในการสัมผัสติดต่อกันนานๆ จนทำให้ร่างกายแสดงอาการผิดปกติ เช่น การเป็นหมัน การเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ การเป็นอัมพาต และก่อให้เกิดโรคมะเร็ง เป็นต้น (นินา ยูรยาตร์สัมพันธ์, 2554; มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2553) การได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังมีความสัมพันธ์กับการเกิดผลกระทบต่อสารสังเคราะห์ฮอร์โมนเพศชายทำให้ปริมาณเชื้ออสุจิลดลง ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม รบกวนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อทำให้เกิดความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกัน (immune system) ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคมุมิแพ้ และการเกิดโรคมะเร็งในระบบต่างๆ ของร่างกาย (นินา ยูรยาตร์สัมพันธ์, 2554; มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2553) การสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงในปริมาณที่น้อยแต่ได้รับสัมผัสบ่อยหรือเป็นระยะเวลานาน จะส่งผลให้เกิดโรคมะเร็งในส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Weichenthal et al., 2012) ส่วนการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดวัชพืชชนิดพาราควอตจะเกิดพิษต่อระบบ (systemic toxicity) ได้ช้าไม่มีผลโดยตรงต่อสมองและหัวใจ แต่ทำให้เกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน (acute renal failure) ประมาณวันที่สามหลังการได้รับสัมผัส และพบภาวะตับอักเสบ (toxic hepatitis) ในปลายสัปดาห์แรก จากนั้นจะมีอาการหายใจหอบ เนื่องจากภาวะปอดอักเสบ (วินัย วานานุกูล, 2553) ส่วนชนิดไกลโฟเสท (glyphosate) สามารถดูดซึมผ่านระบบทางเดินอาหาร และผิวหนังปกติในปริมาณน้อยอย่างช้าๆ กลไกการออกฤทธิ์ของสารกลุ่มนี้จะยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะโรมาเตส (aromatase) และนำไปสู่การยับยั้งการเจริญหรือแบ่งตัวของเซลล์ และเมื่อเร็วๆ นี้ ได้มีรายงานวิจัยพบว่า สารเคมีกำจัดวัชพืช (ฆ่าหญ้า) ชนิดไกลโฟเสทเป็นตัวขัดขวางการทำงานของต่อมไร้ท่อ (endocrine disruptor) (จุฑามาศ สัตยวิวัฒน์, 2554) หากหญิงตั้งครรภ์ได้รับสารเคมีกำจัดวัชพืชในปริมาณมากจะมีอันตรายต่อร่างกาย จากการศึกษาพบว่าสารเคมีกำจัดวัชพืชสามารถผ่านรก

เข้าไปในตัวเด็กได้ดี และพบระดับความเข้มข้นของสารกลุ่มนี้ในน้ำคร่ำสูงกว่าในเลือดของหญิงตั้งครรภ์ ทำให้ทารกในครรภ์มีโอกาสได้รับพิษและอันตรายมากกว่าหญิงตั้งครรภ์ บางกรณีแพทย์อาจตัดสินใจยุติการตั้งครรภ์(วินัย วานานุกูล, 2553)

ในปี พ.ศ. 2554 กระทรวงสาธารณสุขได้ทำการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (reactive paper) เพื่อวัดระดับการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมาและในเม็ดเลือดแดง พบว่ามีเกษตรกรถึงร้อยละ 32 ที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในระดับที่เสี่ยงและไม่ปลอดภัย (พิบูล อิศสระพันธ์, 2556)

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบรายงานประชากรโลกเสียชีวิตจากการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชประมาณ 2 แสนคนต่อปี (Clegg & van Gemert อ้างใน อุดลย์ บัณฑุกุล, 2554) ในประเทศสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 2013 พบอัตราการตายจากพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 1.70 ต่อแสนประชากร (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2013) สำหรับประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2540-2554 พบประชากรเสียชีวิตจากการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 19 รายต่อปี (สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค, 2555) โดยในปี พ.ศ. 2541 พบอัตราการตายจากการเกิดพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 0.34 ต่อแสนประชากร และเพิ่มเป็น 2.00 ต่อแสนประชากร ในปี พ.ศ. 2549 (สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค, 2550)

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หากเกษตรกรมีการสัมผัสสารเคมีดังกล่าวนอกจากจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อรายได้ของครอบครัวเกษตรกร เนื่องจากต้นทุนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ได้จำกัดเพียงแค่ราคาที่เกษตรกรลงทุน โดยตรงเท่านั้น แต่ยังรวมถึงค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพที่เกิดจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง ต้นทุนต่อระบบนิเวศที่เสียหาย และผลกระทบต่อกรรมสิทธิ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลผลิตที่เป็นต้นทุนแฝง มีรายงานค่าใช้จ่ายการรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่เกิดพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศสหรัฐอเมริกาคิดเป็นมูลค่าถึงปีละ 200 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (Langley et al., 2012) สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2551 มีค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่เกิดพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนเงิน 47 ล้านบาท (พรณศิริ กุลนาถศิริ, 2554) อีกทั้งในช่วง 30 ปีที่ผ่านมาปัญหาความยากจนและการเป็นหนี้สินของเกษตรกรเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยหนี้สินต่อครัวเรือนเพิ่มขึ้นกว่า 30 เท่า ในขณะที่วงเงินครัวเรือนที่เป็นหนี้ก็มีแนวโน้มสูงขึ้นจากประมาณ 1.7 ล้านครัวเรือน เป็น 3.1 ล้านครัวเรือนหรือ ร้อยละ 55 ของครัวเรือนทั้งหมด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2550)

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า เกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบต่อสุขภาพทางกายทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง รวมทั้งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรดังนั้นเพื่อป้องกันหรือลดผลกระทบดังกล่าวเกษตรกรควรมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัย

หลักการใช้สารเคมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องปลอดภัย

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหากเกษตรกรยังมีพฤติกรรมการใช้ที่ไม่ถูกต้อง ทำให้โอกาสในการรับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายมีมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกร และผู้บริโภคมากขึ้นทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง ดังนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการส่งเสริมพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้แก่เกษตรกร โดยเฉพาะการสร้างตระหนักรู้ให้เกษตรกรเห็นความสำคัญของพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้และการป้องกันการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีการเสนอข้อกำหนด หรือมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์กับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกร คือ หลักการควบคุมตามลำดับขั้น (control hierarchy) ประกอบด้วยข้อกำหนด 6 ข้อ (The university of new south wales (UNSW), 2007) ได้แก่ การงดใช้สารเคมีที่อันตรายในการทำงาน (elimination) การทดแทนด้วยสารเคมีที่มีอันตรายน้อยกว่า (substitution) การแยกขบวนการใช้สารเคมีและการควบคุมการปล่อยสารเคมี (isolation) การควบคุมทางวิศวกรรมศาสตร์ (engineering control) การควบคุมด้วยการจัดการ (administrative control) และการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (personal protective equipment [PPE]) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การงดใช้สารเคมีที่อันตรายในการทำงาน (elimination) หมายถึง การงดใช้สารเคมีหรือออกแบบการทำงานใหม่ เพื่อลดอันตรายจากการใช้สารเคมี แต่อาจทำให้ได้ผลผลิตที่น้อยลง (The university of new south wales (UNSW), 2007) เมื่อนำมาประยุกต์ในขั้นตอนการดูแลรักษาต้นลำไย และผลผลิตการไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถทำได้ในบางกรณี เช่นการบำรุงต้นลำไยให้แข็งแรง โดยการให้น้ำและปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอ ลดปัญหาแมลงศัตรูพืชที่ทำลายต้นหรือกิ่งลำไย เช่น หนอนเจาะกิ่ง การตัดแต่งกิ่งลำไยแบบทรงพุ่ม ทรงกลม เป็นการลดที่หลบซ่อนของแมลงศัตรูพืช ลดปัญหาโรคที่อาจเกิดจากความชื้นสูง และการทำความสะอาดสวนลำไย การเก็บซากกิ่งลำไยที่ตัดแต่งออกไปจากสวน โดยเฉพาะกิ่งที่พบตัวแมลงศัตรูพืช เช่น เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง โรคพุ่มแฉะ จะช่วยลดการระบาดของแมลงศัตรูพืชได้ (สุวรรณ หาญวิริยะพันธ์, 2551) แต่เนื่องจากวิธีการนี้เกษตรกรต้องใช้แรงงานและระยะเวลาในการปฏิบัติมาก ทำให้เกษตรกรยังคงจำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชใน

ขั้นตอนการดูแลรักษาต้นลำไยและผลผลิต (ชุมนุมคำวงศ์, 2551) ดังนั้น เพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพเกษตรกรจำเป็นต้องพิจารณาหลักการควบคุมในลำดับขั้นต่อไปพร้อมด้วย

2. การทดแทนด้วยสารเคมีที่มีอันตรายน้อยกว่า (substitution) หมายถึง การหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีที่มีอันตรายสูงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยเลือกใช้สารเคมีที่มีอันตรายน้อยกว่า (The university of new south wales (UNSW), 2007) เมื่อนำมาประยุกต์ในขั้นตอนการดูแลรักษาต้นลำไยและผลผลิตสามารถทำได้โดยการใช้สารชีวภาพในการกำจัดศัตรูพืชแทน แต่มีข้อจำกัดในการเตรียมสารชีวภาพ เนื่องจากต้องใช้แรงงานและระยะเวลาในการเตรียมมาก และอาจใช้ไม่ได้ผลกับแมลงศัตรูพืชบางชนิด ทำให้เกษตรกรปลูกลำไยไม่นิยมใช้สารชีวภาพ(สุวรรณ หาญวิริยะพันธ์, 2551; ชุมชนคำวงศ์, 2551) จำเป็นต้องพิจารณาหลักการควบคุมในลำดับขั้นต่อไป

3. การแยกขบวนการใช้สารเคมีและการควบคุมการปล่อยสารเคมี (isolation) หมายถึง การใช้อุปกรณ์หรือเครื่องจักรเข้ามาช่วยแยกขบวนการใช้สารเคมี เพื่อควบคุมและลดอันตรายจากขบวนการใช้สารเคมี (The university of new south wales (UNSW), 2007) เมื่อนำมาประยุกต์ในการดูแลรักษาต้นลำไยและผลผลิตเพื่อลดการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร สามารถทำได้โดยการเพิ่มระยะทางระหว่างพื้นที่เพาะปลูกที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับที่อยู่อาศัย การสำรวจการระบาดของโรคก่อนการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การติดป้ายเตือนหลังการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (สุวรรณ หาญวิริยะพันธ์, 2551) หากไม่สามารถดำเนินการตามหลักการนี้ได้อาจพิจารณาหลักการควบคุมในลำดับขั้นต่อไป

4. การควบคุมทางวิศวกรรมศาสตร์ (engineering control) หมายถึง การใช้หลักวิชาทางวิศวกรรมมาปรับปรุงอุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่ใช้ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้มีความปลอดภัย โดยหลักการที่ทำให้ขนาดละอองสารเคมีที่ปล่อยออกมามีขนาดเล็กที่สุด การใช้อุปกรณ์ที่ปิดมิดชิดและส่งผ่านสารเคมีในช่องทางที่ลดการเกิดหมอกซึ่งสามารถทำได้โดยการใช้อุปกรณ์ช่วยดึงอากาศเข้าระบบไหลเวียนอากาศ การเปลี่ยนหัวฉีดให้พ่นสารเคมีได้ละอองเล็กกลง และการออกแบบให้มีการระบายอากาศที่ดีตามธรรมชาติ(The university of new south wales (UNSW), 2007) อย่างไรก็ตามการควบคุมทางวิศวกรรมศาสตร์มีข้อจำกัดคือ อุปกรณ์ส่วนใหญ่ราคาค่อนข้างแพง เกษตรกรไม่สามารถลงทุนหรือหาซื้อมาใช้ได้ ทำให้เกษตรกรยังต้องใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั่วไปที่มีราคาประหยัด ดังนั้นหลักการควบคุมทางวิศวกรรมศาสตร์นี้ในทางปฏิบัติจึงทำได้ยาก

5. การควบคุมด้วยการจัดการ (administrative control) หมายถึง การควบคุมด้วยกฎระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ เพื่อให้มีการปฏิบัติอย่างปลอดภัย โดยกำหนดนโยบาย เช่น การลดเวลาการทำงาน หรือจำนวนชั่วโมงการทำงาน ลดบุคคลที่จะสัมผัสสารเคมี รวมถึงการแยกผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมี (The university of new south wales (UNSW), 2007) ดังนั้นเพื่อลดการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรปลูกลำไย ควรมีการกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การงดรับประทานอาหาร เครื่องดื่ม หรือสูบบุหรี่ขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (ชมภูณัช คำวงษ์, 2551) จากการศึกษาของอรุณี จันไชยชนะ (2552) พบว่าเกษตรกรมีการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชขณะที่อากาศร้อน อยู่ใต้ลมขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ดังนั้นเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพจำเป็นต้องพิจารณาหลักการควบคุมในลำดับขั้นต่อไปพร้อมด้วย

6. การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (personal protective equipment [PPE]) หมายถึง การใช้อุปกรณ์ป้องกันการสัมผัสสารเคมีของผู้ใช้สารเคมี (The university of new south wales (UNSW), 2007) โดยเกษตรกรควรมีการสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ได้แก่ หมวก แว่นตา หน้ากาก ถุงมือ เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว รองเท้าหุ้มข้อที่มีดซิด เพื่อป้องกันการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นหลักการที่สามารถปฏิบัติได้ง่าย ค่าใช้จ่ายน้อย และสามารถป้องกันได้ที่ตัวบุคคลโดยตรง แต่จากการศึกษาพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในเกษตรกร พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม โดยให้เหตุผลว่าไม่เคยชิน ไม่สะดวกในการทำงาน และที่สำคัญเกษตรกรไม่กลัวอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับตนเอง (วิทยา ตันอารีย์, 2554; นันทนา เต๋ประเสริฐ และคณะ, 2552)

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าการนำหลักการควบคุมตามลำดับขั้น (control hierarchy) ไปใช้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จะต้องพิจารณาความเป็นไปได้ของการนำไปปฏิบัติได้ในสถานการณ์จริง โดยเฉพาะการส่งเสริมพฤติกรรมป้องกันการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร่วมกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (personal protective equipment [PPE]) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การส่งเสริมพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย

พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และการประเมิน

จากการทบทวนวรรณกรรม มีการให้ความหมายของคำว่า พฤติกรรมสุขภาพ (health behavior) ไว้อย่างหลากหลาย เช่น องค์การอนามัยโลก ได้ให้คำจำกัดความว่า พฤติกรรมสุขภาพ คือ เป็นการกระทำหรือการปฏิบัติของบุคคลด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (World Health Organization [WHO] อังใน พันธญาณี ไชยแก้ว, 2551) แฮริสและกลูเตนให้ความหมายว่า เป็นการปฏิบัติตัวเพื่อป้องกัน

โรคและส่งเสริมสุขภาพ (Harris & Cluten อ้างใน อรุณี จันไชยชนะ, 2552) จะเห็นได้ว่าพฤติกรรม การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย หรือพฤติกรรมการป้องกันการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ถือเป็นพฤติกรรมการป้องกันโรค หรือป้องกันสุขภาพ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมสุขภาพ เป็นพฤติกรรมหรือการกระทำเพื่อลดโอกาสในการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช(อรุณีจันไชยชนะ, 2552) การศึกษาครั้งนี้ได้ให้คำนิยามของพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง การกระทำหรือกิจกรรมของเกษตรกรผู้ปลูกลำไย ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ประกอบด้วย ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ ระยะเวลาที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้งก่อนใช้ ขณะใช้ และหลังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

สำนักควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ได้ให้แนวทางในการปฏิบัติเกี่ยวกับ พฤติกรรมการใช้และการป้องกันการ ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง ปลอดภัยประกอบด้วย3 ขั้นตอน คือ ก่อนใช้ ขณะใช้ และหลังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (สำนักงานโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2553) มีรายละเอียดดังนี้

1. พฤติกรรมก่อนใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้กำหนดแนวทางในการปฏิบัติ ดังนี้ เกษตรกรควรอ่านฉลากที่ติดมากับภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้เข้าใจ ผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้ถูกต้องตามอัตราส่วนที่ระบุไว้ในฉลาก ขณะผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชควรอยู่ในที่โล่งแจ้ง ไม่ควรใช้ปากเปิดฝาขวด ไม่ใช้มือกวาดและสวมถุงมือทุกครั้งที่ดวงหรือรินสารเคมีกำจัดศัตรูพืช สวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลในขณะที่ทำการผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เช่น สวมเสื้อแขนยาว-ขายาว สวมถุงมือ ใช้ผ้าปิดจมูก เป็นต้น หากมีการถ่ายเทสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ควรปิดป้ายบอกให้ชัดเจนว่าเป็นสารอะไร เพื่อป้องกันการหยิบผิด ห้ามดื่มน้ำ รับประทานอาหารหรือสูบบุหรี่ขณะทำการผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลีกเลียงและระมัดระวังไม่ให้สารเคมีหกเลอะเทอะ ควรผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้พอดีใช้หมดในครั้งเดียวและตรวจสอบเครื่องมือการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานทุกครั้ง (สำนักงานโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2553) การศึกษาที่ผ่านมาของอรุณี จันไชยชนะ(2552) ศึกษาในเกษตรกรปลูกสตอเบอรี่ในอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ พบเกษตรกรผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเกินกว่าที่ระบุไว้ในฉลากร้อยละ 47.90 ใช้ปากเปิดฝาขวดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 31.90 ไม่สวมถุงมือขณะดวงหรือรินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ13.80 ไม่สวมถุงมือขณะผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 13.20 ไม่สวมแว่นตาขณะผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 24.30และไม่ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานร้อยละ 17.40 การศึกษาของวิทญา ตันอารีย์ (2554) ศึกษาในเกษตรกรปลูกพืชไร่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 4.40 ชั่วโมงต่อวันสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในขั้นตอนการผสม

ร้อยละ 42.90 ไม่สวมถุงมือและผ้าปิดจมูกร้อยละ 23.80 ไม่ปฏิบัติตามฉลากกำหนดและไม่ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้ทุกครั้งร้อยละ 14.30 และการศึกษาของมูลนิธิการศึกษาไทย (2557) ศึกษาในเกษตรกร 4 อำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ที่ปลูกพืชไร่ พืชผักและดอกไม้ และไม้ผล พบ เกษตรกรผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 2 ชนิดร้อยละ 54.03 ไม่สวมหน้ากากขณะผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 24.19 และไม่สวมถุงมือขณะผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 14.11

2. พฤติกรรมขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้กำหนดแนวทางในการปฏิบัติ ดังนี้ เกษตรกรควรปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างเคร่งครัด หลีกเลี่ยงการสัมผัสโดยตรงกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชใช้อุปกรณ์ป้องกันการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพทุกครั้ง ขณะทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เช่น สวมเสื้อแขนยาว-ขายาว สวมถุงมือ สวมหน้ากากที่มีไส้กรองอากาศ และสวมหมวก เป็นต้น ไม่ควรดื่มน้ำ รับประทานอาหาร หรือสูบบุหรี่ในระหว่างการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชควรกันบุคคลอื่นให้พ้นจาบริเวณนั้น การสังเกตทิศทางลมและควรฉีดพ่นในทิศเหนือลมเสมอ โดยหันหัวฉีดไปทางใต้ลม เมื่อมีลมแรงหรืออากาศร้อนจัดควรหยุดการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และหากมีการอุดตันของหัวฉีดห้ามใช้ปากเป่า ควรใช้เศษไม้หรือแปรงฟันเขี่ยสิ่งอุดตันออก มีการศึกษาที่ผ่านมาของ อรุณี จันไชยชนะ (2552) ศึกษาในเกษตรกรปลูกสตอเบอรี่ในอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ พบ เกษตรกรอยู่เหนือลมขณะฉีดพ่น บางครั้งร้อยละ 31.30 หลีกเลี่ยงการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเวลาอากาศร้อนบางครั้งร้อยละ 27.80 ไม่สวมแว่นตาขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 27.10 และหยุดฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อชำระร่างกายทันทีหากถูกสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหกคร่ำงกายบางครั้งร้อยละ 26.40 และการศึกษาของวิทญา ตันอารีย์ (2554) ศึกษาในเกษตรกรปลูกพืชไร่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่พบเกษตรกรใช้ปากเป่าหรือดูดสิ่งอุดตันหัวฉีดรวมถึงใช้มือขยี้ตาขณะพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 14.30 และไม่สวมหมวกหรือโพกศีรษะขณะพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 4.80 ตลอดจบการศึกษาของมูลนิธิการศึกษาไทย (2557) ศึกษาในเกษตรกร 4 อำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ ที่ปลูกพืชไร่ พืชผักและดอกไม้ และไม้ผล พบ เกษตรกรไม่สวมถุงมือขณะพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 68.95 ไม่สวมแว่นตาขณะพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 50.00 สูบบุหรี่ขณะพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 10.08 และดื่มน้ำหรือรับประทานอาหารขณะพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 8.06

3. พฤติกรรมการใช้และการป้องกันหลังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้กำหนดแนวทางในการปฏิบัติ ดังนี้เกษตรกรควรอาบน้ำฟอกสบู่อย่างน้อย 15 นาที ควรซักเสื้อผ้าที่เป็นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยแยกซักจากเสื้อผ้าอื่นๆ ไม่ควรล้างทำความสะอาดเครื่องมือในแหล่งน้ำสาธารณะแล้วจัดเก็บเครื่องมือและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในที่ปลอดภัยห่างไกลจากเด็กและสัตว์เลี้ยง ไม่เข้าไปในบริเวณที่

ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในทันที และไม่เก็บผลผลิตมาขายหรือรับประทานก่อนเวลาที่กำหนดไว้ในฉลากนอกจากนี้การขนย้ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและการจัดเก็บรักษา ควรแยกการขนย้ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชออกจากการขนย้ายสิ่งอื่น (เช่น คน สัตว์ อาหาร เป็นต้น)ควรมีการจัดเก็บและกำจัดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องวิธี โดยการทบทวนทำลายภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้หมดแล้วลงในหลุมแล้วกลบปิดให้มิดชิด ห้ามนำภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาล้างทำความสะอาดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่โดยเด็ดขาด มีการศึกษาที่ผ่านมาจาก อรุณี จันไชยชนะ(2552) ศึกษาในเกษตรกรปลูกสตอเบอร์รี่ในอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ พบ เกษตรกรทำความสะอาดภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่เป็นประจำร้อยละ 34.00 ล้างอุปกรณ์และเครื่องพ่นในบ่อน้ำและแม่น้ำเป็นประจำร้อยละ 25.70 และซักทำความสะอาดเสื้อผ้าชุดที่สวมใส่พ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร่วมกับเสื้อผ้าชุดอื่นเป็นประจำร้อยละ 16.70 การศึกษาของ วิทญา ดันอารีย์ (2554) ศึกษาในเกษตรกรปลูกพืชไร่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่พบ เกษตรกรจะชำระร่างกายเมื่อปฏิบัติงานเสร็จสิ้นร้อยละ 28.60 ปลอ่ยสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เหลือลงในแม่น้ำสาธารณะร้อยละ 28.60 และการศึกษาของมูลนิธิการศึกษาไทย (2557) ศึกษาในเกษตรกร 4 อำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ ที่ปลูกพืชไร่ พืชผักและดอกไม้ และไม้ผล พบ เกษตรกรล้างอุปกรณ์ใกล้แหล่งน้ำร้อยละ 25.80 ไม่อาบน้ำทันทีร้อยละ 8.87

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าเกษตรกรมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่แตกต่างกันตามชนิดของพืชที่ปลูก ดังนั้นการประเมินพฤติกรรมดังกล่าวในเกษตรกรที่ปลูกพืชแต่ละชนิดจึงยังมีความสำคัญ เพื่อนำไปสู่แนวทางการส่งเสริมพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัยให้แก่เกษตรกรที่สอดคล้องเหมาะสมกับบริบทของเกษตรกรที่ปลูกพืชแต่ละชนิดการประเมินพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรมี 2 วิธี ได้แก่ วิธีการประเมินโดยตรง (direct methods of assessment) และวิธีการประเมินทางอ้อม (indirect methods of assessment) (สม โภชน์ เอี่ยมสุภานิต อ่างใน วรวิทย์ รัตนไพโรวัลย์, 2551) มีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการประเมิน โดยตรง (direct methods of assessment) เป็นการประเมินที่สามารถบอกถึงลักษณะของพฤติกรรม โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการวิธีตีความหมาย มี 4 วิธี ดังนี้

- 1.1 การสังเกตพฤติกรรม เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากง่ายและสะดวก
- 1.2 การสังเกตและบันทึกพฤติกรรม เป็นวิธีที่ใช้การสังเกตร่วมกับการจดบันทึกอย่างเป็นระบบ

เป็นระบบ

- 1.3 การวัดผลที่เกิดขึ้นของพฤติกรรม เป็นวิธีการนำผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำของบุคคลมาบันทึกรวมกัน

1.4 การวัดทางสรีระ เป็นวิธีการวัดที่มีวัตถุประสงค์เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของสรีระของบุคคลที่เผชิญต่อสิ่งเร้า

2. วิธีการประเมินทางอ้อม (indirect methods of assessment) เป็นการประเมินที่นิยมใช้กันมากที่สุด มี 3 วิธี ดังนี้

2.1 การสัมภาษณ์ จัดว่าเป็นวิธีการประเมินทางอ้อมที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการประเมินพฤติกรรม เนื่องจากทำให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นที่สามารถอธิบายพฤติกรรมต่างๆของผู้ถูกประเมินได้ทำให้นักวิชาการและนักวิจัยหลายๆ ท่าน ได้พัฒนาเครื่องมือในการประเมินพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หรือพฤติกรรมกำบังการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแบบสัมภาษณ์ เนื่องจากสามารถรวบรวมข้อมูลได้ครอบคลุมเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ที่ต้องการตลอดจนลดโอกาสการเข้าใจคลาดเคลื่อนในคำถาม เช่น พันธญาณี ไชยแก้ว (2551) ได้พัฒนาแบบสัมภาษณ์พฤติกรรมกำบังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชซึ่งพัฒนาจากการทบทวนวรรณกรรม มีจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 17 ข้อ ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมกำบังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้งขั้นตอนก่อนใช้ ขณะใช้ และหลังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ ปฏิบัติทุกครั้ง ปฏิบัติบางครั้ง และไม่ปฏิบัติค่าความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ (สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค) เท่ากับ 0.82 และอรุณี จันไชยชนะ (2552) ได้พัฒนาแบบสัมภาษณ์พฤติกรรมกำบังการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จากแนวปฏิบัติสำหรับการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสภาพอากาศร้อน ของ Croplife International (2004) ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรม มีจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 39 ข้อ ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมกำบังการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้งขั้นตอนก่อนใช้ ขณะใช้ และหลังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ ปฏิบัติประจำ ปฏิบัติบางครั้ง และไม่เคยปฏิบัติ ค่าความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ (สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค) เท่ากับ 0.74

2.2 การรวบรวมข้อมูลจากบุคคลอื่นส่วนใหญ่เป็นการสอบถามหรือตั้งคำถามจากผู้ที่ได้รับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโดยตรง

2.3 การรายงานตนเอง เป็นการให้บุคคลแสดงออกโดยการรายงานความรู้สึกรู้สึกของตนเอง จากการทบทวนวรรณกรรมจะเห็นว่าวิธีการประเมินพฤติกรรมกำบังการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แบบสัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีความคล้ายคลึงกันแต่มีบางส่วนแตกต่างกัน เช่น ลักษณะคำถามประเด็นข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมกำบังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ต้องสอดคล้องกับบริบทของพืชที่ปลูกแต่ละชนิด ดังนั้นการเลือกใช้เครื่องมือประเมินพฤติกรรมกำบังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มตัวอย่างและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

กรอบแนวคิดในการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (descriptive study) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรปลูกลำไย โดยใช้กรอบแนวคิดพัฒนาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มเกษตรกร พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัยประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ก่อนใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและหลังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หากเกษตรกรมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย สามารถลดการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายลดการเกิดพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรรวมทั้งผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved