

# เอกสารวิชาการ

## เรื่อง

การศึกษารายงานผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง  
ชนิดของเหลว ประเภทฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV)  
ในความรับผิดชอบของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

จัดทำโดย

นางสาวฐาปณี ทอกทิ

กลุ่มควบคุมวัตถุอันตราย

กองควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

## คำนำ

กองควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เป็นหน่วยงานหลักในการคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายของประเทศ มีความตระหนักถึงสถานการณ์ความไม่ปลอดภัยจากการบริโภคผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย ซึ่งเป็นปัญหาที่พบได้อย่างต่อเนื่อง จึงได้ให้ความสำคัญในการเฝ้าระวังผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายในท้องตลาดให้มีคุณภาพและ ความปลอดภัย โดยได้จัดทำแผนเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ ภายใต้ความร่วมมือ กับกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และส่งตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายตามแผนเก็บตัวอย่าง ทั้งในส่วนกลาง และส่วนภูมิภาค พร้อมทั้งทำงานร่วมกับเครือข่ายต่าง ๆ เพื่อให้ได้ ข้อมูลที่แสดงถึงสถานการณ์และแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลง อันจะนำไปสู่การค้นหาสาเหตุและกำหนดแนวทางแก้ไข หรือป้องกันปัญหาได้อย่างถูกต้อง

เอกสารทางวิชาการฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ และสรุปรายงานผลวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) เพื่อจัดทำแบบสอบถามผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ค้นหาสาเหตุของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของ สารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยารับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ ตามพระราชบัญญัติวัตถุ อันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕ และกำหนดแนวทางแก้ไขและป้องกันปัญหาผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่น ในอากาศ (fogging/ULV) ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา รับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนตาม กฎหมายกำหนด และเพื่อเป็นการพัฒนางานด้านการกำกับดูแลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง รูปแบบของเหลว ชนิดฉีดพ่นใน อากาศ (fogging/ULV) ให้ดียิ่งขึ้น

ธำปณี ทอกทิ

## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

จากการดำเนินงานที่ผ่านมากองควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย โดยกลุ่มกำกับดูแลวัตถุอันตรายหลังออกสู่ตลาดมีการเฝ้าระวังผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) โดยการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากสถานที่ผลิต สถานที่จำหน่าย สถานที่นำเข้าผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย เพื่อส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์วิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญอย่างสม่ำเสมอ แต่ยังมีได้มีการนำมาวิเคราะห์สถานการณ์ของผลิตภัณฑ์ เพื่อหาแนวโน้มของปัญหาหรือสาเหตุของสารสำคัญที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้รับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ แต่อย่างไรก็ดี ดังนั้น จึงเห็นควรศึกษารายงานผลวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) เพื่อดูแนวโน้มสถานการณ์ของผลิตภัณฑ์เพื่อกำกับดูแลผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕

จากผลการศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ จำนวน ๕๒ ตัวอย่าง พบว่าผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้รับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕ จำนวน ๒๖ ตัวอย่าง ได้แก่ สารเดี่ยว จำนวน ๕ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อีติส ยูแอลวี 15 (Cyfluthrin ๒.๐ %w/w) จำนวน ๑ ตัวอย่าง, เดลคาร์ด 100 (Deltamethrin ๑.๐ %w/w) จำนวน ๑ ตัวอย่าง, ผลิตภัณฑ์ดี-52 (Deltamethrin ๑.๐ %w/w) จำนวน ๑ ตัวอย่าง และเดลต้าฟอร์ซ 1 อีซี (Deltamethrin ๑.๐ %w/w) จำนวน ๒ ตัวอย่าง และสารผสม จำนวน ๑๖ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เซอร์วาไซด์-ดี (S-bioallerthrin ๐.๗๕ %w/v, Deltamethrin ๐.๕ %w/v, Piperonyl butoxide ๑๐ %w/v) จำนวน ๗ ตัวอย่าง, ผลิตภัณฑ์เอส-ไบโอต้า (S-bioallerthrin ๐.๗๕ %w/v, Deltamethrin ๐.๕ %w/v, Piperonyl butoxide ๑๐ %w/v) จำนวน ๒ ตัวอย่าง, ผลิตภัณฑ์เจสัน (S-bioallerthrin ๐.๗๕ %w/v, Deltamethrin ๐.๕ %w/v, Piperonyl butoxide ๑๐ %w/v) จำนวน ๓ ตัวอย่าง และผลิตภัณฑ์แดมทริน (S-bioallerthrin ๐.๗๕ %w/v, Deltamethrin ๐.๕ %w/v, Piperonyl butoxide ๑๐ %w/v) จำนวน ๔ ตัวอย่าง

จากสถานการณ์คุณภาพผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง รูปแบบของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ที่ได้จากการศึกษาไม่สามารถสรุปสถานการณ์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) และสาเหตุของปัญหาดังกล่าวได้ เนื่องจากยังไม่มีกระบวนการควบคุมปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อปริมาณสารสำคัญของผลิตภัณฑ์ จึงต้องสร้างแบบสอบถามเพื่อสอบถามผู้ผลิตและผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) โดยสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิต วัตถุดิบ การคำนวณและการเตรียมวัตถุดิบ ภาชนะบรรจุ สภาพการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป วิธีการวิเคราะห์ การสอบเทียบอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ และการตรวจวิเคราะห์ประกอบการขอขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ เพื่อควบคุมปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อปริมาณสารสำคัญของผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงนำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์และสรุปปัจจัยที่อาจส่งผลให้ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้รับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕ เพื่อเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ต่อไป

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
<b>บทที่ ๑ บทนำ</b>	<b>๑</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
วัตถุประสงค์	๒
วิธีการศึกษา	๒
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๒
<b>บทที่ ๒ ทบทวนวรรณกรรม</b>	<b>๓</b>
๑. วัตถุอันตรายที่ใช้ในการควบคุม ป้องกัน และกำจัดแมลงและสัตว์ที่เป็นปัญหาในบ้านเรือน หรือทางสาธารณสุข	๓
๒. รูปแบบของสูตรผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย	๔
๓. อุปกรณ์ เครื่องมือ และวิธีการใช้	๖
๔. ยุง (mosquitoes)	๗
๕. ไพรีทรอยด์ (pyrethroids)	๑๓
๖. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา รับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕	๑๗
<b>บทที่ ๓ วิธีดำเนินการศึกษา</b>	<b>๑๙</b>
รูปแบบการศึกษา	๑๙
ข้อมูลที่ศึกษา	๑๙
วิธีรวบรวมข้อมูล	๑๙
การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล	๑๙
<b>บทที่ ๔ ผลของการศึกษา</b>	<b>๒๐</b>
<b>บทที่ ๕ สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ</b>	<b>๒๗</b>
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>๒๙</b>

## สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ ๑ บริษัท เซอร์วิวด เคมิคอล จำกัด จำนวน ๑๓ ตัวอย่าง	๒๐
ตารางที่ ๒ บริษัท โพรทเคม เทรดดิ้ง จำกัด จำนวน ๑๐ ตัวอย่าง	๒๑
ตารางที่ ๓ บริษัท ไอซีพี ลัตตา จำกัด จำนวน ๙ ตัวอย่าง	๒๒
ตารางที่ ๔ บริษัท อะลา เทคโนโลยี จำกัด จำนวน ๕ ตัวอย่าง	๒๓
ตารางที่ ๕ บริษัท ชาร์ฟ ฟอรัลเลเตอร์ จำกัด จำนวน ๘ ตัวอย่าง	๒๔
ตารางที่ ๖ บริษัท โปรเจ็คฟิลด์ จำกัด จำนวน ๒ ตัวอย่าง	๒๔
ตารางที่ ๗ บริษัท คิวแพค จำกัด จำนวน ๑ ตัวอย่าง	๒๕
ตารางที่ ๘ บริษัท เอ็น เอส แอนด์ ซัน จำกัด จำนวน ๑ ตัวอย่าง	๒๕
ตารางที่ ๙ บริษัท ไปโอ อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด จำนวน ๓ ตัวอย่าง	๒๕

## บทที่ ๑ บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วัตถุอันตรายที่ใช้ในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุข หมายถึง วัตถุอันตรายตามประกาศว่าด้วยบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย ภายใต้พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕ โดยส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในบ้านเรือน ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาเป็นผู้รับผิดชอบ อาจแบ่งออกเป็น ๔ กลุ่มใหญ่ ดังนี้

๑. ผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์อื่น เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของสารที่ใช้ในการไล่ หรือกำจัดแมลง กำจัดหนูหรือสัตว์อื่น เช่น ยาจุดกันยุง ผลิตภัณฑ์กำจัดยุง ผลิตภัณฑ์ทาไล่ยุง ผลิตภัณฑ์กำจัดเห็บหมัด ผลิตภัณฑ์กำจัดหนู ผลิตภัณฑ์กำจัดมด ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงสาบ ผลิตภัณฑ์กำจัดปลวก เช่น เขี่ยกำจัดแมลง เขี่ยกำจัดหนู ทราายกำจัดลูกน้ำยุง ผลิตภัณฑ์กำจัดปลวก (เขี่ย, เทราด) ผลิตภัณฑ์ทาไล่แมลง ผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดยุง (แผ่นระเหย, ฉีดยาน้ำอัดก๊าซ), ผลิตภัณฑ์กำจัดตัวเบียนภายนอก (กำจัดเหา, กำจัดเห็บหมัดในสัตว์เลี้ยง) เป็นต้น

๒. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เพื่อทำความสะอาดพื้นผิวต่างๆหรือวัสดุ เช่น ผลิตภัณฑ์ล้างจาน ผลิตภัณฑ์ซักผ้า ผลิตภัณฑ์ซักผ้าขาว ผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดพื้น ผลิตภัณฑ์เช็ดกระจก ผลิตภัณฑ์ล้างรถ เป็นต้น

๓. ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อ เช่น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด และฆ่าเชื้อพื้นผิวต่างๆ สเปรย์ฆ่าเชื้อในห้อง เป็นต้น แต่ไม่รวมถึงผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อโรคที่ใช้ทางยา และที่ใช้เฉพาะกับเครื่องมือแพทย์

๔. ผลิตภัณฑ์อุปโภคอื่นๆเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่จัดอยู่ในกลุ่มข้างต้น เช่น ผลิตภัณฑ์แก้ไขการอุดตันของท่อหรือทางระบายสิ่งปฏิกูล ผลิตภัณฑ์ลบคำผิด ผลิตภัณฑ์กาว alkyl cyanoacrylate

จะเห็นว่าวัตถุอันตรายที่ใช้ในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุขมีหลากหลายชนิด และสารเคมี แต่ละชนิดก่อให้เกิดอันตรายมากน้อยต่างกัน ดังนั้นการใช้ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้จึงควรใช้ด้วยความระมัดระวัง ใช้เท่าที่จำเป็น และใช้ให้ถูกวิธี หากขาดความระมัดระวังในการใช้หรือใช้ไม่ถูกวิธีอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา โดยกลุ่มควบคุมวัตถุอันตราย กองควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย มีการดำเนินงานเพื่อให้ประชาชนได้บริโภคผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและปลอดภัย ตั้งแต่ในส่วนของ การพัฒนากฎหมาย และมาตรการกำกับดูแลผลิตภัณฑ์ให้ทันสถานการณ์ การพิจารณากลับกรองผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายก่อนออกสู่ตลาด การตรวจสอบสถานประกอบการก่อนอนุญาตให้มีการประกอบการ การตรวจสอบเฝ้าระวังคุณภาพมาตรฐานความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายหลังออกสู่ตลาด และตรวจสอบสถานประกอบการหลังจากได้รับอนุญาต รวมทั้งมีการพัฒนาสถานประกอบการด้านวัตถุอันตรายให้มีคุณภาพมาตรฐาน เช่น การพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการผลิต ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) การพัฒนาผู้ให้บริการรับจ้างกำจัดแมลงและสัตว์อื่น รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และ เฝ้าระวังให้มีการปฏิบัติตามบทบัญญัติของกฎหมาย เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับความปลอดภัยจากการใช้วัตถุอันตรายที่ใช้ในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุข

กลุ่มควบคุมวัตถุอันตรายหลังออกสู่ตลาดได้ดำเนินการติดตามเฝ้าระวังสถานที่ผลิตผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายประเภทกำจัดแมลงตามแผนเฝ้าระวังประจำปีงบประมาณอย่างต่อเนื่อง ไม่พบปัญหา ณ สถานที่ผลิตผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายประเภทกำจัดแมลงที่อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายแต่อย่างใด และจากแผนเฝ้าระวังผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๓ กลุ่มกำกับดูแลวัตถุอันตรายหลังออกสู่ตลาดได้ดำเนินการการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์สุขภาพกลุ่มเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค (Risk Based) ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงรูปแบบของเหลวฉีดพ่นในอากาศ (Fogging/ULV) จำนวน ๕๒ ตัวอย่าง รายงานผลการวิเคราะห์จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

พบผลวิเคราะห์ผลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ชนิดของเหลว รูปแบบฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจำนวน ๒๖ ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ ๕๐ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยารับผิดชอบ พ.ศ.๒๕๕๕ ดังนั้น จึงเห็นควรศึกษารายงานผลวิเคราะห์ผลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (Fogging/ULV) ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อประเมินหาสาเหตุ วิเคราะห์ เรียบเรียง และแนวทางการแก้ไขปัญหาของผลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (Fogging/ULV) เพื่อจัดทำแนวทางการกำกับดูแลผลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (Fogging/ULV) ต่อไป

### วัตถุประสงค์

๑. ศึกษารายงานผลวิเคราะห์ผลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (Fogging/ULV) เพื่อประเมินหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหา
๒. วิเคราะห์และเรียบเรียงข้อมูลเพื่อจัดทำแนวทางการกำกับดูแลผลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (Fogging/ULV)

### วิธีการศึกษา

- ๑) ศึกษาข้อมูลผลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV)
- ๒) สืบค้นและศึกษาข้อมูลผลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV)
- ๓) ศึกษารายงานผลวิเคราะห์ผลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- ๔) วิเคราะห์และเรียบเรียงข้อมูลเพื่อจัดทำแนวทางการกำกับดูแลผลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV)

### ประโยชน์ที่จะได้รับ

เพื่อทราบสาเหตุของผลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์คลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยารับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ และนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาพัฒนาแนวทางการกำกับดูแลผลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ให้เป็นผลผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงให้ดียิ่งขึ้น

## บทที่ ๒ ทบทวนวรรณกรรม

ในการศึกษารายงานผลวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) เพื่อศึกษารายงานผลวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) เพื่อจัดทำแบบสอบถามผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ถึงสาเหตุผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์คลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยารับผิดชอบ (ฉบับ ๒) พ.ศ.๒๕๕๘ ดังนี้

**๑. วัตถุอันตรายที่ใช้ในการควบคุม ป้องกัน และกำจัดแมลงและสัตว์ที่เป็นปัญหาในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุข** แบ่งตามคุณสมบัติทางเคมีเป็น ๓ กลุ่ม ดังนี้

๑. สารประกอบอนินทรีย์ (inorganic compound) เป็นสารประกอบของแร่ธาตุที่พบตามธรรมชาติ ไม่มีธาตุคาร์บอนในโมเลกุล มีความเสถียรมาก ไม่ระเหย ละลายน้ำได้ดี บางชนิดคงอยู่ได้นาน มีพิษสะสมต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น สารประกอบของสารหนู โซยาไนต์ โปรท และแทลเลียม เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันแทบไม่มีการนำมาใช้แล้ว

๒. สารสกัดจากธรรมชาติ (botanical insecticides) ปัจจุบันมีการส่งเสริมให้ใช้มากยิ่งขึ้น ได้แก่ สารสกัดจากตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* (L) Rendli) สารสกัดจากต้นหนอนตายหยาก (*Stemona* spp.) สารสกัดจากต้นโล่ติ้น (*Derris elliptica*) เป็นต้น

๓. สารประกอบอินทรีย์ (organic compound) เป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้น มีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และธาตุอื่นๆ เช่น คลอรีน ออกซิเจน กำมะถัน ฟอสฟอรัส และไนโตรเจน แบ่งเป็นหลายกลุ่ม ดังนี้

๓.๑. สารประกอบออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine compounds) เป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยธาตุคลอรีน ไฮโดรเจน คาร์บอน บางชนิดอาจมีออกซิเจนรวมอยู่ด้วยเรียกว่า คลอรีเนเต็ดไฮโดรคาร์บอน (chlorinated hydrocarbon) เป็นสารกำจัดแมลงที่ออกฤทธิ์ตกค้างนาน มีความคงตัว ไม่สลายตัว ไม่ละลายน้ำ ละลายได้ดีในน้ำมัน ลักษณะเป็นผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น เป็นสารกลุ่มแรกๆ ที่นำมาควบคุมแมลงในบ้านเรือน ปัจจุบันสารในกลุ่มนี้หลายชนิดจัดเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ ๔ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.๒๕๓๕ เพราะเป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ก่อให้เกิดมะเร็ง ตกค้างในสิ่งแวดล้อม แพร่กระจายและสะสมเพิ่มขึ้นในสัตว์ต่างๆ ตามลำดับในชั้นห่วงโซ่อาหาร สารในกลุ่มนี้ เช่น ดีดีที (DDT) คลอร์เดน (chlordane) อัลดริน (aldrin) บีเอชซี (BHC) ดีลดริน (dieldrin) เฮปทาคลอร์ (heptachlor) เป็นต้น

๓.๒. สารประกอบออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate compounds) เป็นสารอินทรีย์ที่มีธาตุฟอสฟอรัสเป็นส่วนประกอบสำคัญ ละลายได้ดีในน้ำและตัวทำละลายอินทรีย์ ออกฤทธิ์ทำให้แมลงตายโดยการสัมผัส และดูดซึมเข้าสู่ตัวแมลง มีฤทธิ์อยู่ได้นานกว่าสารกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ฉีดพ่นและเหยื่อ นอกจากนี้ ยังมีคุณสมบัติยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (cholinesterase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ช่วยในการทำงานของระบบประสาทของมนุษย์และสัตว์ ดังนั้น จึงมีข้อควรระวังสำหรับผู้สัมผัสกับสารกลุ่มนี้ คือ จะต้องตรวจร่างกายอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง เพื่อตรวจหาระดับซีรัมคลอรีนเอสเตอเรส สารในกลุ่มนี้ เช่น ไดคลอโรวอส หรือดีดีวีพี (dichlorvos or DDVP) ไดอะซินอน (diazinon) มาลาไทออน (malathion) คลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos) ทีมีฟอส (temephos) เป็นต้น

๓.๓. สารประกอบคาร์บาเมต (Carbamate compounds) เป็นสารอินทรีย์ที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบสำคัญ มีฤทธิ์ตกค้างนานและมีพิษคล้ายสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต คือ ยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ดังนั้น ผู้ที่สัมผัสสารดังกล่าวต้องตรวจร่างกายอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง เพื่อตรวจหาระดับซีรัมโคลีนเอสเตอเรส สารกลุ่ม



นี้ เช่น โพรพอกซัวร์ (propoxur) คาร์บาริล (carbaryl) เบนดิโอคาร์บ (bendiocarb) เป็นต้น สารกลุ่มนี้นิยมใช้รูปแบบฉีดพ่นโดยผสมกับสารไพรีทรอยด์สังเคราะห์

๓.๔. สารกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ (synthetic pyrethroids) เป็นสารเคมีสังเคราะห์ที่มีสูตรโครงสร้างคล้ายสารไพรีทรินส์ที่สกัดมาจากดอกเบญจมาศตระกูล Chrysanthemum สารไพรีทรินส์เป็นสารกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพสูง ปลอดภัยในการใช้ มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่ำ แต่ด้วยคุณสมบัติที่ไม่ทนต่อแสงของสารนี้ จึงมีการผลิตสารไพรีทรอยด์สังเคราะห์ขึ้นแทนเพราะทนต่อแสงได้นานกว่า สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ในการกำจัดแมลงโดยเกิดพิษที่ระบบประสาทของแมลง แต่สำหรับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมรวมทั้งมนุษย์ พบว่าเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะถูกเปลี่ยนแปลงและถูกขับออกโดยไม่สะสมในเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย ส่วนในสิ่งแวดล้อม ดิน และพืชจะเสื่อมสลายอย่างรวดเร็ว สารในกลุ่มนี้ เช่น อัลเลทริน (allethrin) ไบโອอัลเลทริน (bioallethrin) ไบโອเรสมเมทริน (bioresmethrin) ไซเพอร์เมทริน (cypermethrin) เพอร์เมทริน (permethrin) ไซฟลูทริน (cyfluthrin) เป็นต้น

๓.๕. สารกลุ่มคลอโรนิโคตินิล (Chloronicotinyls) หรือ นิโอนิโคตินอยด์ (neonicotinoids) เป็นสารที่ออกฤทธิ์คล้ายนิโคติน แต่มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่ำกว่า เป็นสารกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นสารชนิดดูดซึม ไม่ขับไล่แมลง ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท กำจัดแมลงได้ทั้งการสัมผัสและการกิน สารกลุ่มนี้ในปัจจุบันมีการนำมาใช้กำจัดแมลงในบ้านเรือน พืชผัก ปลูก และแมลงสาบได้ผลดี สารในกลุ่มนี้ เช่น อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) เป็นต้น

๓.๖. สารกลุ่มเฟนิลไพราโซล (phenylpyrazoles) เป็นสารกำจัดแมลงที่ใช้สำหรับกำจัดแมลงที่มีความต้านทานต่อสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมต และสารไพรีทรอยด์สังเคราะห์ เป็นสารชนิดดูดซึม ไม่ขับไล่แมลง ออกฤทธิ์โดยการสัมผัสและการกิน สารกลุ่มนี้ เช่น ฟิโพรนิล (fipronil) เป็นต้น

๓.๗. สารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง (insect growth regulators; IGRs) สารกลุ่มนี้มีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมน (hormone mimics) เช่น เฮกซาฟลูมอรอน (hexaflumorone) เป็นสารยับยั้งการสร้างผนังลำตัวของแมลง (chitin synthesis inhibitors) ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ที่มีสารในกลุ่มนี้ในรูปแบบของเหยื่อกำจัดปลวกชนิดติดตั้งภายในอาคารและชนิดฝังดินบริเวณรอบนอกอาคาร (termite bait station) ซึ่งในการนำเหยื่อกำจัดปลวกนี้ไปใช้จำเป็นต้องอาศัยผู้ที่ผ่านการฝึกอบรม มีความรู้ทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาของปลวกเป็นอย่างดี รวมทั้งควรมีความชำนาญในการที่จะแก้ไขระหว่างการวางและเปลี่ยนเหยื่อด้วย เนื่องจากเหยื่อที่นำเข้ามาใช้แก้ปัญหาในปัจจุบันยังมีประสิทธิภาพในการดึงดูดให้ปลวกเข้ามากินเหยื่อได้ไม่ดัดนัก นอกจากนี้ สารในกลุ่มนี้ยังนำมาใช้เป็นผลิตภัณฑ์กำจัดลูกน้ำยุง และกำจัดแมลงวันอีกด้วย เช่น ไพริพ็อกซิเฟน (pyriproxifen) เป็นต้น

๓.๘. สารกำจัดหนู (rodenticides) เช่น สารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์ช้า ได้แก่ วอร์ฟาริน (warfarin) คูมาเตตระลิล (coumatetralyl) โบรดิฟาคุม (brodifacoum) โบรมาดิโอโลน (bromadiolone) โฟลคูมาเฟน (flocoumafen) ไดเฟไทอะโลน (difethialone) เป็นต้น

## ๒. รูปแบบของสูตรผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย

ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่ใช้ในการควบคุม ป้องกัน และกำจัดสัตว์ที่เป็นปัญหาในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุข ดังกล่าวข้างต้นที่วางจำหน่ายโดยทั่วไปนั้น นอกจากจะประกอบด้วยสารสำคัญแล้วยังมีส่วนประกอบอื่นๆ ที่ถูกใส่เข้าไปเพื่อลดความเป็นอันตรายโดยลดความเข้มข้นของสารสำคัญ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ตลอดจนเพื่อความสะดวกต่อการใช้และการขนย้าย ความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายจะระบุเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสารสำคัญต่อน้ำหนัก

ของผลิตภัณฑ์ (%w/w) หรือ ต่อปริมาตรของผลิตภัณฑ์ (%w/v) ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวนี้มีทั้งชนิดพร้อมใช้และชนิดเข้มข้นที่ต้องนำไปเจือจางด้วยน้ำหรือตัวทำละลายก่อนใช้ ชนิดของสูตรตำรับผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย มีดังนี้

๑. ชนิดของสูตรผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่เข้มข้นต้องผสมน้ำก่อนนำไปใช้

๑.๑. EC (emulsifiable concentrates) ลักษณะเป็นของเหลวที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันก่อนใช้ต้องเจือจางด้วยน้ำ จะได้สารอิมัลชันมีลักษณะขุ่นขาว

๑.๒. SC (suspension concentrates) ลักษณะเป็นสารผสมแขวนลอยของสารออกฤทธิ์ในของเหลว ไม่ตกตะกอน ก่อนใช้ต้องนำไปเจือจางด้วยน้ำ

๑.๓. SL (soluble concentrates) ลักษณะเป็นของเหลวที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนใช้ต้องนำไปเจือจางด้วยน้ำ

๑.๔. SP (soluble powders) ลักษณะเป็นผง ก่อนใช้ต้องนำไปละลายน้ำ

๑.๕. WP (wetable powders) ลักษณะเป็นผง ก่อนใช้ต้องนำไปเจือจางด้วยน้ำจะได้สารละลายในรูปแบบของสารแขวนลอย สูตรนี้เหมาะสำหรับนำไปใช้ในการอัดวัตถุอันตรายลงดิน หรือฉีดพ่นบนพื้นดินบริเวณรอบ ๆ อาคารบ้านเรือน

๒. ชนิดของสูตรผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่เข้มข้นต้องผสมตัวทำละลายอินทรีย์ก่อนนำไปใช้ เช่น OL (oil miscible liquids) ลักษณะเป็นของเหลวผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนใช้ต้องเจือจางด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ สูตรนี้เหมาะที่จะนำไปใช้กับอุปกรณ์ชนิดเข็มหรือหลอดฉีดยา เพื่ออัดหรือฉีดพ่นวัตถุอันตรายเข้าไปในโครงสร้างไม้ที่ถูกทำลายในแต่ละจุดเป็นระยะ ๆ เพื่อช่วยในการแทรกซึมของวัตถุอันตรายเข้าไปในเนื้อไม้ได้ดีกว่าการใช้ตัวทำละลายที่เป็นน้ำ และยังใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ใช้ฉีดพ่นหมอกควัน (fogging)

๓. ชนิดของสูตรผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่นำไปใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องเจือจางก่อน เช่น DP (dustable powders) ลักษณะเป็นผงละเอียด เหมาะจะนำไปใช้ในการฉีดพ่นโดยใช้กับลูกยางบีบพ่น วัตถุอันตรายจะเข้าไปในเส้นทางเดินของแมลงหรือในโครงสร้างที่ถูกทำลายโดยไม่มีการเลอะเปรอะเปื้อน ต่างจากการใช้ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่ต้องผสมกับตัวทำละลายที่เป็นน้ำหรือสารอินทรีย์ที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้างของอาคารหรือวัสดุสิ่งของนั้น ๆ

๔. ชนิดของสูตรผสมวัตถุอันตรายรูปแบบอื่น ๆ

๔.๑. AE (aerosols) บรรจุในภาชนะปิดมิดชิด ภายในมีแรงดันสูง เมื่อกดที่ฉีดยาจะละลายจะถูกปล่อยออกมาเป็นละอองฝอย

๔.๒. BA (bait ready for use) เป็นเหยื่อล่อหรือดึงดูดแมลงหรือสัตว์ฟันแทะให้เข้ามากัดกินได้เลยโดยไม่ต้องนำไปผสมอีก

๔.๓. UL (ultra low volume liquids) เป็นสารผสมเนื้อเดียวกันใช้ได้ทันที โดยใช้กับเครื่องพ่นยูแอลวี (ULV)

๔.๔. Foams เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่นิยมใช้ในการอัดฉีดวัตถุอันตรายลงใต้พื้นล่างของอาคารที่เป็นคอนกรีต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการนำพาวัตถุอันตรายให้แทรกซึม กระจายได้เร็วและทั่วถึง รวมทั้งสามารถแทรกซึมไปตามช่องว่างต่าง ๆ ภายใต้อาคารพื้นคอนกรีตได้

### ๓. อุปกรณ์ เครื่องมือ และวิธีการใช้

ยุงกลายเป็นแมลงบินที่เป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย การกำจัดยุงลายที่ประหยัด มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย คือการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ซึ่งเป็นการกำจัดลูกน้ำยุงลายอย่างถาวร แต่ในความเป็นจริงการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เพราะมีการระบาดของโรคไข้เลือดออกเกิดขึ้นเป็นประจำ วิธีที่ดีที่สุดในการควบคุมการระบาดของโรคไข้เลือดออกนั้นจะต้องลดการแพร่กระจายของโรคให้เร็วที่สุด คือการควบคุมยุงตัวเต็มวัย โดยการใช้สารเคมีกำจัดแมลงชนิดถูกตัวตาย (สัมผัส) พ่นด้วยเครื่องพ่นสารเคมีให้สัมผัสตัวยุงลาย เทคนิคการพ่นสารเคมีให้สัมผัสแมลงบินที่ใช้ในปัจจุบัน

เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๐๗ องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้ระบุว่าการพ่นสารเคมีแบบฟุ้งกระจายในอากาศ (Space spray) เพื่อควบคุมแมลงบินพาหะนำโรคนั้น ควรมีความเข้มข้นน้อยกว่า ๑๐๐ ไมครอน เนื่องจากละอองน้ำยาจะสามารถลอยฟุ้งกระจายอยู่ในบรรยากาศได้นานพอที่แมลงบินเป้าหมายจะมีโอกาสบินมาสัมผัสสารที่พ่น และในกรณีที่ทำกรพ่นโดยสารฆ่าเคมีที่มีความเข้มข้นสูง ปริมาณน้อยให้คลุมพื้นที่มาก หรือที่เรียกว่าการพ่นแบบฝอยละเอียด (Ultra Low Volume; ULV) เม็ดน้ำยาจะมีขนาด ๒๗ ไมครอน ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๕๓๗ Pan American Health Organization (PAHO) กำหนดว่าการพ่นฝอยละเอียดที่ต้องการให้เม็ดน้ำยาลอยฟุ้งอยู่ในอากาศได้ดี เม็ดน้ำยาควรมีขนาด ๕-๒๗ ไมครอน จึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดแมลงบิน เพราะเม็ดน้ำยานี้จะลอยฟุ้งคลุมพื้นที่ได้นานและไปได้ไกลตามกระแสลมธรรมชาติ ส่วนเม็ดน้ำยาที่มีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่านี้จะไม่ผลต่อแมลงบินในพื้นที่ เพราะเม็ดน้ำยาจะลอยหายไปหรือตกลงดินเร็วเกินไปหากพ่นในที่โล่งหรือด้านในอาคาร เม็ดน้ำยาที่มีขนาดใหญ่กว่า ๕๐ มิลลิเมตร จะตกลงดินภายในเวลาสั้นๆ เมื่อหมดแรงส่งจากเครื่องพ่นนั้นๆ จึงไม่มีผลต่อแมลงบิน

องค์การอนามัยโลกกำหนดมาตรฐานการคำนวณหาค่าเฉลี่ยเม็ดน้ำยาว่า Volume Median Diameter; VMD หมายถึง ค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดน้ำยาที่สมมุติขึ้นว่า ปริมาณน้ำยาที่เครื่องพ่นออกมาครึ่งหนึ่งจะแตกตัวเป็นเม็ดน้ำยาที่มีขนาดเล็กกว่าค่า VMD และอีกครึ่งของปริมาณน้ำยาจะแตกตัวเป็นเม็ดน้ำยาที่มีขนาดใหญ่กว่าค่า VMD

เมื่อนำเครื่องพ่นสารเคมีมาตรวจหาค่า VMD แล้วพบว่าจำนวนละอองเม็ดน้ำยามีขนาดเล็กกว่าค่า VMD มีประมาณร้อยละ ๘๕ ของจำนวนเม็ดน้ำยาที่เครื่องพ่นออกมา ตัวอย่างเช่น เครื่องพ่นหมอกควันชนิดหนึ่งทดสอบพบว่าค่า VMD เท่ากับ ๓๐ ไมครอน แสดงว่าร้อยละ ๘๕ ของละอองเม็ดน้ำยาที่เครื่องพ่นออกมามีขนาดเล็กกว่า ๓๐ ไมครอน และร้อยละ ๑๕ มีขนาดละอองน้ำยามากกว่า ๓๐ ไมครอน

องค์การอนามัยโลกกำหนดวิธีการพ่นแบบละอองฝอยละเอียดว่าควรมีขนาดเม็ดน้ำยาเล็กกว่า ๕๐ ไมครอน เรียกว่า aerosol droplet และวิธีการพ่นแบบฝอยละเอียดควรมีขนาดเม็ดน้ำยา ๕๐-๑๐๐ ไมครอน เรียก mist droplet ฉะนั้นในการควบคุมยุงลายด้วยสารเคมีจึงควรใช้เครื่องพ่นสารเคมีที่อาจเรียก aerosol generator จึงจะได้ผลดีที่สุด เครื่องพ่นแบบ aerosol generator บางครั้งเรียกว่า fogging machine หรือ fog generator หรือเครื่องพ่นฝอยละเอียด และหากสารเคมีที่ใช้พ่นเป็นแบบความเข้มข้นสูง ใช้ปริมาณน้อย แต่คลุมพื้นที่ได้มาก ก็อาจมีชื่อเรียกเฉพาะว่า ULV Technique

การเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันและกำจัดแมลงและสัตว์ฟันแทะนั้น ต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมและประโยชน์ด้วย เพราะอุปกรณ์และเครื่องมือแต่ละชนิดมีคุณลักษณะและความเหมาะสมกับงานแตกต่างกัน นอกจากนี้ การดูแลรักษาเครื่องมือให้อยู่ในสภาพที่ดีนับเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะช่วยในการปฏิบัติงานทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดแมลงและสัตว์ฟันแทะ แบ่งตามชนิดของงานได้ ดังนี้

### ๓.๑. การพ่นหมอกควัน (fogging) และพ่นละอองฝอย (ULV: Ultra Low Volume)

ลักษณะ เป็นเครื่องมือที่ใช้กับวัตถุอันตรายที่ต้องผสมน้ำหรือน้ำมันก๊าด มี ๒ ชนิด คือ ชนิดขับเคลื่อนโดยใช้ไฟฟ้า และใช้เครื่องยนต์เบนซิน เครื่องมือชนิดนี้มีคุณสมบัติพิเศษ คือ สามารถพ่นวัตถุอันตรายออกมาเป็นละอองเล็ก ๆ มีความละเอียดและลอยปะปนในอากาศได้เป็นเวลานาน ทำให้อากาศในบริเวณที่พ่นมีวัตถุอันตรายสูง

ข้อบ่งใช้ ใช้กำจัดแมลงบินชนิดต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น ยุง แมลงวัน แมลงบินอื่น ๆ เครื่องมือชนิดนี้มีหลายขนาดทั้งที่ใช้กับงานขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ในการฉีดพ่นจะต้องปิดอาคารให้มิดชิด

๓.๒. เครื่อง aerosol หรือ fog generator อาจเรียกชื่อตามเทคนิคการพ่นที่ใช้กำลังงาน หรือชนิดของพลังงานที่พ่นสารเคมีออกเป็น ๒ แบบ ที่นิยมผลิตในปัจจุบัน คือ

๓.๒.๑. Cold fog generator หรือเครื่องพ่นละอองฝอยละเอียด เป็นเครื่องพ่นที่ใช้พลังงานกล แรงลมแรงเหวี่ยง สลัดน้ำยาให้แตกตัวออกเป็นเม็ดเล็กๆ ขนาดที่เล็กกว่า ๕๐ ไมครอน และชนิดของสารเคมีที่ใช้พ่นมักเป็นความเข้มข้นสูง

๓.๒.๒. Thermal fog generator หรือเครื่องพ่นหมอกควัน เป็นเครื่องพ่นที่ใช้ความร้อนช่วยในการแตกตัวของน้ำยาออกเป็นละอองเม็ดเล็กๆ อุณหภูมิที่ใช้สูงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของสารตัวทำลายที่มีจุดเดือดหรือจุดระเหิด (Boiling Point or Evaporating Point) ซึ่งมักนิยมใช้ตัวทำลายที่มีอุณหภูมิสูงแค่ ๑๐๐ องศาเซลเซียส เพราะถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้จะมีผลในการทำลายคุณภาพของสารเคมี ซึ่งมักจะมความเข้มข้นต่ำ

ลักษณะ เป็นเครื่องมือที่ใช้กับวัตถุอันตรายชนิดที่ต้องผสมน้ำมันดีเซลหรือน้ำมันก๊าดก่อนใช้ มี ๒ ชนิด คือ ชนิดขับเคลื่อนโดยใช้ไฟฟ้า และใช้เครื่องยนต์เบนซิน

ข้อบ่งใช้ เหมาะสำหรับใช้กำจัดยุง แมลงวัน แมลงสาบและแมลงบินอื่น ๆ ในการอบควันจะต้องปิดอาคารเพื่อไม่ให้มีอากาศถ่ายเทเป็นเวลา ๑-๒ ชั่วโมง

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเครื่องพ่นหมอกควันชนิดใหม่ที่ออกแบบมาให้มีการเผาผลาญที่สมบูรณ์จึงไม่ก่อมลภาวะ มีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน มีประสิทธิภาพสูง สะดวกต่อการใช้ฉีดพ่นได้ทั้ง ๒ ทิศทาง คือ ทั้งซ้ายและขวา ดูแลง่ายและมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ เช่น ยุง แมลงวัน แมลงสาบ มด ขณะใช้วัตถุอันตรายจะแตกกระจายเป็นละอองเล็ก ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการไหลของน้ำยา

### ๔. ยุง (mosquitoes)

ยุงเป็นแมลงดูดเลือดชนิดหนึ่งที่ก่อปัญหาให้กับชุมชน ยุงบางชนิดสร้างความรำคาญ บางชนิดเป็นพาหะนำโรค ยุงที่เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ เช่น ยุงลายเป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออก ไข้ซิกาและชิคุนกุนยา ยุงก้นปล่องเป็นพาหะนำโรคมาลาเรีย ยุงเสือ ยุงรำคาญเป็นพาหะนำโรคเท้าช้าง เป็นต้น

วงจรชีวิตของยุงเริ่มจากไข่ (egg) ไข่ฟักเป็นลูกน้ำ (larva) ภายใน ๒-๓ วัน ลูกน้ำมีระยะ ๔ ระยะ แต่ละระยะกินอาหารและลอกคราบเพื่อเพิ่มขนาดของลำตัว อาหารของลูกน้ำ เช่น ตะไคร่น้ำ แพลงตอน หรืออินทรีย์สารต่าง ๆ เป็นต้น ลูกน้ำระยะสุดท้ายจะลอกคราบเป็นตัวโม่ง (pupa) ตัวโม่งของยุงไม่กินอาหารและเคลื่อนไหวในแนวตั้งเมื่อถูกรบกวน ระยะตัวโม่งใช้เวลาประมาณ ๒-๓ วัน จึงเป็นตัวเต็มวัย (adult) ยุงตัวผู้มักออกจากตัวโม่งก่อนยุงตัวเมีย ในช่วงแรก ๆ ยุงตัวเต็มวัยจะหาน้ำหวานกินเป็นอาหารซึ่งน้ำหวานเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในระยะแรก ยุงตัวเมียบินที่ดูดเลือดมีอายุประมาณ ๑-๒ เดือน ส่วนยุงตัวผู้ผสมพันธุ์แล้วประมาณ ๑-๒ สัปดาห์ก็ตาย

ยุง แบ่งออกเป็น ๓ subfamily ใหญ่ ๆ คือ Toxorymchitinea (ยุงยั๊กซ์) Anophelonea (ยุงก้นปล่อง) และ Culinicea (ยุงลายและยุงรำคาญ) ยุงยั๊กซ์ไม่ดูดเลือดเป็นอาหาร ยุงก้นปล่องและยุงลายดูดเลือดคนและสัตว์เป็นอาหาร พฤติกรรมการเข้าหาเหยื่อของยุงแต่ละชนิดจะไม่เหมือนกัน ยุงลายชอบหากินในเวลากลางวัน ในขณะที่

ยุงก้นปล่องและยุงรำคาญหากินในเวลาากลางคืน ในประเทศไทยมียุงทั้งสิ้น ๔๓๖ ชนิด ในจำนวนนี้เป็นยุงก้นปล่อง ๗๓ ชนิด ที่เหลือเป็นยุงรำคาญ ยุงลาย และยุงอื่น ๆ

### ๑. วงจรชีวิตของยุง

การพัฒนาการเจริญเติบโตของยุงเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ (complete metamorphosis) แบ่งเป็น ๔ ระยะ คือ ไข่ (egg) ลูกน้ำ (larva) ตัวโม่ง (pupa) และตัวเต็มวัย (adult) ระหว่างการเจริญเติบโตในแต่ละระยะต้องมีการลอกคราบ (molting) ซึ่งถูกควบคุมโดยฮอร์โมนที่สำคัญ ๓ ชนิด คือ brain hormone, ecdysone และ juvenile hormone

#### ๑.๑. ระยะไข่

ไข่ยุงแต่ละชนิดมีขนาดและลักษณะไม่เหมือนกัน ลักษณะการวางไข่อาจบอกชนิดของกลุ่มยุงได้ ยุงชอบวางไข่บนผิวน้ำหรือบริเวณชื้น ๆ เช่น บริเวณของภาชนะเหนือระดับน้ำ การวางไข่ของยุงแบ่งออกเป็น ๔ ประเภท

- วางไข่ใบเดียว ๆ บนผิวน้ำ เช่น ยุงก้นปล่อง
- วางไข่เป็นแพ บนผิวน้ำ เช่น ยุงรำคาญ
- วางไข่เดี่ยว ๆ ตามขอบเหนือระดับน้ำ เช่น ยุงลาย
- วางไข่ติดกับใบพืชน้ำเป็นกลุ่ม เช่น ยุงเสือ

ระยะไข่ใช้เวลา ๒-๓ วัน จึงฟักตัวออกเป็นลูกน้ำ ในยุงบางชนิด เช่น ยุงลาย ไข่สามารถอยู่ในสภาพแห้งได้หลายเดือนจนกระทั่งเป็นปี เมื่อมีน้ำจะฟักออกเป็นลูกน้ำ แหล่งวางไข่ของยุงแต่ละชนิดแตกต่างกัน เช่น ยุงลายชอบวางไข่ในภาชนะที่มนุษย์สร้างขึ้น ส่วนยุงรำคาญชอบวางไข่ในแหล่งน้ำสกปรกต่าง ๆ น้ำเสียจากท่อระบายน้ำ แต่หากไม่พบสภาพน้ำที่ชอบ ยุงก็อาจวางไข่ในสภาพน้ำที่ผิดไป นักวิทยาศาสตร์หลายคนรายงานว่าการวิจัยที่ช่วยให้ยุงตัวเมียวางไข่มาจากสารเคมีบางอย่างในน้ำ

#### ๑.๒. ระยะลูกน้ำ

ลูกน้ำแต่ละชนิดอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่ไม่เหมือนกัน เช่น ตามภาชนะขังน้ำต่าง ๆ ตามบ่อน้ำ หนอง ลำธาร โพรงไม้ หรือหาบใบไม้ที่อุ้มน้ำ เป็นต้น ลูกน้ำส่วนใหญ่ลอยตัวขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำ โดยมีท่อสำหรับหายใจ เรียกว่า siphon ยกเว้นยุงก้นปล่องไม่มีท่อหายใจ แต่จะวางตัวขนานกับผิวน้ำ โดยมีขนลักษณะคล้ายใบพัด (palmate hair) ช่วยให้ลอยตัวและหายใจทางรูหายใจ (spiracle) ส่วนยุงเสือจะใช้ท่อหายใจซึ่งสั้นและปลายแหลมเจาะพวกพืชน้ำและหายใจทางรูหายใจ (spiracle) ส่วนยุงเสือจะใช้ท่อหายใจซึ่งสั้นและปลายแหลมเจาะพวกพืชน้ำและหายใจเอาออกซิเจนผ่านรากของพืชน้ำ อาหารของลูกน้ำยุง ได้แก่ สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ในน้ำนั่นเอง เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ สาหร่าย เป็นต้น ลูกน้ำจะลอกคราบ 4 ครั้ง เมื่อลอกคราบครั้งสุดท้ายกลายเป็นตัวโม่ง การเจริญเติบโตในระยะลูกน้ำใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน ขึ้นอยู่กับชนิดของลูกน้ำ อาหาร อุณหภูมิ และความหนาแน่นของลูกน้ำด้วย

#### ๑.๓. ระยะตัวโม่ง

ตัวโม่งรูปร่างผิดไปจากลูกน้ำ ส่วนหัวเชื่อมต่อกับส่วนนอก รูปร่างลักษณะคล้ายเครื่องหมายจุลภาค ระยะนี้ไม่กินอาหาร เคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว มีท่อหายใจคู่หนึ่งที่ส่วนหัว เรียก trumpets ระยะนี้สั้นใช้เวลาเพียง ๒-๓ วัน

#### ๑.๔. ระยะตัวเต็มวัย ตัวยุงแบ่งออกเป็น ๓ ส่วน

**ส่วนหัว (head)** ลักษณะกลมเชื่อมติดกับส่วนอก ประกอบไปด้วยตา ๑ คู่ ตาของยุงเป็นตาแบบประกอบ (compound eyes) มีหนวด (antenna) ๑ คู่ มีรยางค์ปาก (labial palpi) ๑ คู่ และมีอวัยวะเจาะดูด (proboscis) ๑ อัน มีลักษณะเป็นแท่งเรียวยาวคล้ายเข็ม สำหรับแทงดูดอาหาร หนวดของยุงแบ่งเป็น ๑๕ ปล้อง สามารถใช้จำแนกเพศของยุงได้ แต่ละปล้องจะมีขนรอบ ๆ ในยุงตัวเมียขนนี้จะสั้นและไม่หนาแน่น (sparse) เรียกว่า pilose antenna ส่วนยุงตัวผู้ขนจะยาวและเป็นพุ่ม (bushy) เรียกว่า plumose antenna หนวดยุงเป็นอวัยวะที่ใช้ในการรับคลื่นเสียง ยุงตัวผู้จะใช้รับเสียงการกระพือปีกของยุงตัวเมีย ความชื้นของอากาศ และรับกลิ่น

**รยางค์ปาก (labial palpi)** แบ่งเป็น ๕ ปล้อง อยู่ติดกับ proboscis ในยุงกินปล่องตัวเมีย palpi จะตรงและยาวเท่ากับ proboscis ส่วนยุงตัวผู้ตรงปลาย palpi จะโป่งออกคล้ายกระบอง ในยุงตัวอื่นที่ไม่ใช่ยุงกินปล่อง palpi ของตัวเมียจะสั้นประมาณ ¼ ของ proboscis ส่วนยุงตัวผู้ palpi จะยาวแต่ตรงปลายไม่โป่ง และมีขนมากที่สองปล่องสุดท้ายซึ่งจะงอขึ้น

**ส่วนอก (thorax)** มีปีก ๑ คู่ ด้านบนของอก ปกคลุมด้วยขนหยาบ ๆ และเกล็ด ซึ่งมีสีและลวดลายต่าง ๆ กัน เราใช้ลวดลายนี้สำหรับแยกชนิดยุงได้ ด้านข้างของอกมีเกล็ดและกลุ่มขนซึ่งใช้แยกชนิดของยุงได้เช่นกัน ด้านล่างของอกมีขาโดยขาแต่ละข้างจะประกอบด้วย coxa ซึ่งมีขนาดสั้นอยู่ที่โคนสุด ต่อไปเป็น trochanter คล้าย ๆ บานพับ ซึ่งมองไม่ค่อยเห็น จะเห็นส่วน femur, tibia และ tarsus ซึ่งมีอยู่ ๕ ปล้อง ปล่องสุดท้ายมีหนามงอ ๆ ๑ คู่ เรียกว่า claws ขาก็มีเกล็ดสีต่าง ๆ ใช้แยกชนิดของยุงได้ ปีกมีลักษณะแคบและยาว มีลายเส้นปีก (veins) ซึ่งมีชื่อเฉพาะของแต่ละเส้นปีกจะมีเกล็ดสีต่าง ๆ กัน ตรงขอบปีกด้านหลังจะมีขนเรียงเป็นแถวเรียก เกล็ด (fringe) และขนบนปีกนี้ใช้ในการแยกชนิดของยุงได้เช่นกัน นอกจากนี้ ยังมี halteres ๑ คู่ อยู่ที่อกปล่องสุดท้าย มีลักษณะเป็นปุ่มเล็ก ๆ อยู่ต่อจากปีก เมื่อยุงบิน halteres จะสั้นอย่างรวดเร็วใช้ประโยชน์ในการทรงตัวของยุง

**ส่วนท้อง (abdomen)** มีลักษณะกลม ยาว ประกอบด้วย ๑๐ ปล้อง แต่จะเห็นได้ชัดเพียง ๘ ปล้อง ปล้องที่ ๙-๑๐ ในตัวผู้จะตัดแปลงเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ ใช้ส่วนนี้แยกชนิดของยุงได้

**๒. ชนิดของยุงที่สำคัญในทางการแพทย์ มี ๔ สกุล (genus) ได้แก่** ยุงลาย (*Genus Aedes*) ยุงรำคาญ (*Genus Culex*) ยุงกินปล่อง (*Genus Anopheles*) และยุงเสือ หรือยุงฟิลาเรีย (*Genus Mansonia*)

**๒.๑. ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*)** ตัวเต็มวัยยุงลายชอบอาศัยอยู่ในบ้านและหากินในบ้าน ดูดเลือดคนเป็นอาหาร ชอบออกหากินในเวลากลางวัน มีช่วงออกหาอาหาร ๒ ช่วง คือ เช้า (๐๘:๐๐-๑๑:๐๐ น.) และบ่าย (๑๔:๐๐-๑๘:๐๐ น.) หลังจากดูดเลือด ๒-๓ วันจะวางไข่ในน้ำขังตามภาชนะต่าง ๆ ภายในบ้าน เช่น จานรองขาตู้ แจกันดอกไม้ ตุ่มน้ำ อ่างอาบน้ำในห้องน้ำ เป็นต้น หลังจากได้มีการรณรงค์ให้ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ในบ้าน พบว่ายุงลายบ้านออกไปวางไข่นอกบ้านมากขึ้น ตามภาชนะแตกหักที่ทิ้งกระจัดกระจาย ยางรถยนต์ กระจบองน้ำ ถูพลาสติก ขวดยา เป็นต้น

**๒.๒. ยุงลายสวน (*Aedes albopictus*)** เป็นยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกและเป็นยุงท้องถิ่น พบได้แถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มักพบตามสวนผลไม้ สวนยางพารา สวนปาล์ม ชอบหากินในเวลากลางวันเหมือนยุงลายบ้าน หลังจากกินเลือด ๒-๓ วัน ตัวเต็มวัยจะวางไข่ตามแหล่งน้ำขังต่าง ๆ นอกบ้าน พบมากในสวน หรืออาจพบลูกน้ำตาม กาบใบและโพรงต้นไม้ที่มีน้ำขัง หลังจากที่มีการรณรงค์ทำความสะอาดหรือเก็บกวาดทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ เช่น ตามสวนผลไม้ ยุงชนิดนี้ก็จะย้ายแหล่งเข้ามาวางไข่ในบ้านและอยู่ร่วมกับยุงลายบ้าน

**๒.๓. ยุงกินปล่องไทรส์ (*Anopheles dirus*)** ยุงกินปล่องชนิดนี้เป็นพาหะนำโรคมาลาเรียที่สำคัญที่สุดในประเทศไทย มักพบในป่าลึก ยากต่อการควบคุม อาจพบลูกน้ำยุงชนิดนี้ตามน้ำขังของรอยเท้าสัตว์ บ่อพลอย หรือแอ่ง

น้ำของโชดหินที่มีรุ่มเงา เป็นต้น ตัวเต็มวัยออกหากินในเวลากลางคืน โดยสามารถบินได้หลายกิโลเมตรเพื่อหาเหยื่อ หลังจากดูดเลือดประมาณ ๒-๓ วัน จะวางไข่และไข่จะเจริญเป็นลูกน้ำ ตัวโม่่ง และตัวเต็มวัย พบว่ายุงก้นปล่องไต้หวันในประเทศไทยคือต่อสารเคมีที่ใช้ในการควบคุมยุง ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงสารเคมี (avoidance behavior) ซึ่งจัดเป็นพัฒนาการอย่างหนึ่งเพื่อความอยู่รอด

๒.๔. **ยุงก้นปล่องแมกคูลาตัส** (*Anopheles maculatus*) เป็นยุงก้นปล่องที่เป็นพาหะนำโรคมalaria เรียกว่าสำคัญอีกชนิดหนึ่ง พบมากทางภาคใต้ของประเทศไทย ตามสวนยางพาราและสวนผลไม้ ตัวอ่อนอาศัยตามลำธาร น้ำไหลริน มีหญ้าขึ้นปกคลุมและมีแสงแดดส่องรำไร ตัวเต็มวัยบินออกหาอาหารในเวลากลางคืน โดนดูดกินเลือดโฮสต์ทั้งมนุษย์และสัตว์เลี้ยง พบว่ายุงในกลุ่มนี้จัดเป็นยุงพาหะชนิดซับซ้อน (complex species) ในประเทศไทยมีมากกว่า ๕ กลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มมีความสำคัญแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่

๒.๕. **ยุงก้นปล่องมินิมัส** (*Anopheles minimus*) ยุงก้นปล่องมินิมัสเป็นพาหะนำโรคมalaria เรียกว่าพบแพร่หลายในประเทศต่าง ๆ แถบทวีปเอเชียและเอเชียอาคเนย์รวมทั้งประเทศไทยด้วย ในประเทศไทยยุงก้นปล่องมินิมัสได้ถูกจัดเป็นยุงพาหะชนิดซับซ้อนที่นำเชื้อมาลาเรียและแพร่กระจายอยู่ทั่วไป ยุงชนิดนี้มีแหล่งที่อยู่อาศัยบริเวณชายป่า หรือชายเขาที่มีธารน้ำไหลริน และมีนิสัยชอบดูดเลือดคนภายในบ้าน ต่อมาเมื่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ดีดที่ควบคุมมาลาเรียเป็นเวลานาน ทำให้ยุงชนิดนี้มีการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมและมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดยเข้ามาอยู่ใกล้ชิดมนุษย์มากขึ้น จนกลายเป็นยุงพาหะที่มีความสำคัญในบางพื้นที่ของประเทศไทย

๒.๖. **ยุงก้นปล่องแซนไดคัส** (*Anopheles sundaicus*) ยุงก้นปล่องแซนไดคัสเป็นพาหะนำโรคมalaria เรียกว่าในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล บริเวณน้ำกร่อยของประเทศไทย ในประเทศอินโดนีเซียและศรีลังกา ยุงชนิดนี้เพาะพันธุ์อยู่ในบ่อเลี้ยงปลาน้ำเค็ม ในบ่อมักมีสาหร่ายสีเขียวลอยอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดร่มเงาเหมาะสำหรับการเพาะพันธุ์ของยุงชนิดนี้เป็นอย่างดี เนื่องจากสาหร่ายนี้เป็นอาหารของปลาที่เลี้ยงไว้ การกำจัดสาหร่ายเพื่อควบคุมยุงก้นปล่องชนิดนี้จึงไม่เป็นที่ยอมรับของเจ้าของบ่อปลา วิธีการแก้ปัญหาทำได้โดยการขูดคูลึกขึ้นโดยรอบบ่อเลี้ยงปลานั้นย้ายปลาไปในคูที่ขุดใหม่ สูบน้ำส่วนใหญ่ออกจากบ่อ ทำให้สาหร่ายลงไปติดอยู่ที่ก้นบ่อแล้วก็ตายไป จากนั้นสูบน้ำกลับเข้าบ่อให้ลึกพอที่จะทำให้สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่ก้นบ่อได้อีก ปลาที่กินสาหร่ายกินแต่ไม่มีสาหร่ายลอยที่ผิวน้ำ เมื่อขาดร่มเงายุงก้นปล่องแซนไดคัสก็จะไม่มาวางไข่ในบ่อนั้นอีก

๒.๗. **ยุงยักซ์** (*Toxorhynchites sp.*) ยุงยักซ์แพร่พันธุ์ตามแหล่งน้ำขังทั่วไป ส่วนใหญ่มักเป็นน้ำนิ่งที่มีเศษวัชพืช หรืออินทรีย์สารพบมากตามบริเวณสวนผลไม้หรือสวนยางพารา ในประเทศไทยพบยุงได้ทั่วไปและมักอาศัยอยู่ร่วมกับยุงลายบ้านและยุงลายสวน บางครั้งอาจพบอยู่ร่วมกับยุงรำคาญ โดยเฉพาะทางภาคใต้และภาคตะวันออกของประเทศไทย ยุงยักซ์ทั้งเพศผู้และเพศเมียไม่ดูดเลือดเป็นอาหารเนื่องจากปากได้พัฒนาไว้สำหรับดูดของเหลวหรือน้ำหวานจากเกสรดอกไม้ พบว่าลูกน้ำยุงยักซ์ในธรรมชาติกินลูกน้ำยุงชนิดอื่นช่วยกำจัดลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญ

๒.๘. **ยุงรำคาญ** *Culex quinquefasciatus* พบมากในแอฟริกาและเอเชีย วางไข่เป็นแพในน้ำเน่าเสีย ท่อระบายน้ำทิ้ง แหล่งเพาะพันธุ์มักอยู่ใกล้บ้าน ไข่แพหนึ่งมีประมาณ ๒๐๐-๒๕๐ ฟอง ไข่ฟักภายใน ๓๐ ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ ๒๔-๓๐ องศาเซลเซียส ออกหากินกลางคืน ชอบกินเลือดคน ในประเทศพม่า อินเดีย อินโดนีเซีย ยุงชนิดนี้เป็นตัวการสำคัญในการนำโรคฟิลาเรีย สำหรับประเทศไทยพบว่ายุงชนิดนี้สามารถนำเชื้อฟิลาเรียได้เช่นกันแต่ยังมีข้อมูลจำกัด นอกจากนี้อาจทำให้มีอาการคัน แพ้ และเกิดเป็นแผลพุพองได้

๒.๙. **ยุงรำคาญ** *Culex tritaeniorhynchus* ยุงชนิดนี้เป็นตัวนำเชื้อไวรัส Japanese encephalitis ซึ่งทำให้เกิดโรคไข้สมองอักเสบ พบทั่วไปในประเทศไทย แต่พบมากในจังหวัดภาคเหนือ เช่น เชียงใหม่ เชียงราย อุตรดิตถ์

น่าน เป็นต้น แหล่งเพาะพันธุ์อยู่ตามท้องนา แหล่งน้ำที่เกิดจากรอยเท้าสัตว์ บ่อน้ำเล็ก ๆ ที่มีพีชน้ำ ลำธาร เป็นต้น แหล่งเพาะพันธุ์อยู่ตามท้องนา แหล่งน้ำที่เกิดจากรอยเท้าสัตว์ บ่อน้ำเล็ก ๆ ที่มีพีชน้ำ ลำธาร ชอบกินเลือดวัว ควาย หมูมากกว่าเลือดคนและนก ออกหากินตั้งแต่พลบค่ำจนตลอดคืน ส่วนมากหากินนอกบ้าน

๒.๑๐. **ยุงรำคาญ** *Culex gelidus* เป็นตัวนำเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคไข้สมองอักเสบเช่นเดียวกับ *Cx. Tritaeniorhynchus* แหล่งเพาะพันธุ์ เช่น สระน้ำ บ่อ หนอง น้ำล้างคอกสัตว์ คูน้ำ เป็นต้น ชอบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีพีชน้ำ หากินกลางคืน ชอบกินเลือดสัตว์และคน

๒.๑๑. **ยุงรำคาญ** *Culex fuscocephala* เป็นตัวนำเชื้อไวรัส ที่ทำให้เกิดโรคไข้สมองอักเสบ พบตามหนองน้ำ บึง นาข้าว หากินกลางคืน ชอบกินเลือดสัตว์ เช่น วัว ควาย สุกร นก และเลือดคน

### ๓. การควบคุม (Application) สามารถทำได้ดังนี้

๑. **การจัดการแหล่งเพาะพันธุ์** ขั้นตอนการดำเนินการเริ่มจากการสำรวจแหล่งเพาะพันธุ์ ความชุกชุมของลูกน้ำและตัวยุงเพื่อวางแผนจัดการควบคุม ภายหลังจากปฏิบัติงานต้องมีการประเมินผลโดยการสำรวจแบบเดียวกับก่อนการควบคุมเพื่อตรวจสอบว่ายุงลดลงหรือไม่ แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงแต่ละชนิดแตกต่างกัน ดังนั้น ต้องมีความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาและนิเวศวิทยาของยุงที่ต้องการกำจัด ดังนี้

#### ๑.๑. ยุงลาย

เพาะพันธุ์ในภาชนะขังน้ำ เช่น โอ่งใส่น้ำดื่ม-น้ำใช้ บ่อคอนกรีตขังน้ำในห้องน้ำ แจกันภาชนะใส่ต้นไม้ น้ำ การจัดการต้องเป็นการหาวิธีป้องกันไม่ให้ภาชนะดังกล่าวเป็นแหล่งดังกล่าวเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ เช่น ชิดภาชนะให้มิดชิดด้วยผ้า ตาข่าย อลูมิเนียม หรือแผ่นโลหะ ทำความสะอาดขังน้ำอย่าง ระบายน้ำทิ้ง เปลี่ยนแจกันทุก ๔-๕ วัน ในกรณีของวัสดุที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ เช่น ยางรถยนต์เก่า โอ่ง-อ่างแตก ควรแนะนำให้กำจัดทิ้งไป หรือนำไปตัดแปลงใช้ให้เกิดประโยชน์อื่น เช่น นำไปใส่ดินปลูกพืชผักสวนครัว เป็นต้น สำหรับแหล่งเพาะพันธุ์ตามธรรมชาติ เช่น โพรงไม้ กาบใบพืช กระจอกไม้ไผ่ สามารถป้องกันไม่ให้แหล่งเพาะพันธุ์โดยใส่ดินหรือทราย หรืออุดด้วยซีเมนต์ หรือฉีดพ่นสารกำจัดลูกน้ำซึ่งอาจใช้สารเคมีหรือสารชีวภาพ

#### ๑.๒. ยุงรำคาญ

เพาะพันธุ์อยู่ในท่อระบายน้ำ แหล่งน้ำขังที่มีมลภาวะสูง การจัดการปรับสภาพแวดล้อมเพื่อไม่ให้แหล่งเพาะพันธุ์ทำได้หลายวิธี

#### ๑.๓. ยุงก้นปล่อง

เป็นพาหะโรคมมาลาเรีย มีแหล่งเพาะพันธุ์ตามลำธาร บ่อพลอย แอ่งหิน แอ่งดิน คลองชลประทาน สามารถปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมให้ไม่เหมาะสมโดยการกลบถมปรับปรุงความเร็วของกระแสน้ำเพื่อรบกวนการวางไข่ของยุงและทำให้ไข่ยุงกระทบกระเทือน จัดการทางวัชพืชริมลำธาร ลดร่มเงาและแหล่งเกาะพัก นอกจากนี้ การใช้สารเคมีบางชนิด เช่น สารกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์หรือสารไพรีทรินส์จากดอกไพรีทรัมฉีดพ่นตามฝาบ่านเรือนด้านใน เพื่อไล่หรือฆ่าขณะที่ยุงก้นปล่องมาเกาะพัก

#### ๑.๔. ยุงพาหะโรคเท้าช้าง

มีแหล่งเพาะพันธุ์ตามป่าพรุ แหล่งน้ำที่มีพีชน้ำ ฉะนั้นการจัดการกับแหล่งเพาะพันธุ์ทำได้โดยการกลบถมหรือทำลายวัชพืช

### ๒. การควบคุมโดยไม่ใช้สารเคมี

#### ๒.๑. การจัดการโดยชีววิธี



การนำสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติมาควบคุมยุงพาหะให้ได้ผลนั้น ต้องมีปริมาณมากพอที่จะควบคุมประชากรยุงพาหะได้ สามารถหาได้ในท้องถิ่น และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นตลอดจนสิ่งแวดล้อม เช่น การให้ปลากินลูกน้ำ การจัดการโดยใช้ตัวห้ำ เชื้อรา แบคทีเรีย หรือโปรโตซัว เป็นต้น

#### ๒.๒. การจัดการโดยวิธีทางพันธุกรรม

เช่น การทำให้โครโมโซมของยุงพาหะเปลี่ยนไปจนไม่สามารถนำเชื้อได้ การทำให้ยุงเป็นหมันโดยใช้กัมมันตรังสีหรือใช้วัตถุอันตรายหรือใช้แบคทีเรีย เป็นต้น

#### ๒.๓. การจัดการโดยวิธีกล

การลดการสัมผัสระหว่างคนและยุงพาหะ เช่น การใช้มุ้ง การสวมเสื้อมิดชิด การใช้มุ้งลวด เป็นต้น

๒.๔. การใช้สารในกลุ่มควบคุมการเจริญเติบโตของแมลงเพื่อกำจัดลูกน้ำยุง (insect growth regulators; IGRs) แบ่ง ๒ กลุ่ม คือ

- สารคล้ายจิววีโนลอร์ฮอร์โมน (juvenile hormone analogues) เช่น เมโทพรีน (methoprene) ไพริพโรกซิเฟน (pyriproxyfen) เป็นต้น

- สารยับยั้งการสร้างผนังลำตัวแมลง (chitin synthesis inhibitors) เช่น ไดฟลูเบนซูรอน (diflubenzuron) โนวาลูรอน (novaluron) เป็นต้น

- การใช้ลิโอแทรป (LeO-Trap) กำจัดไข่และลูกน้ำยุง

เป็นผลิตภัณฑ์ในบัญชีนวัตกรรมไทย จากการวิจัยร่วมกันระหว่างกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และบริษัท อีคาร์ เทคดิง (ประเทศไทย) จำกัด มีหลักการทํางาน คือ ใช้สารสกัดจากหอยลายที่ยุงชอบมาทำเป็นไมโครแคปซูลสารดึงดูด เคลือบไว้ที่กับดักเป็นตัวล่อยุงให้บินเข้ามาวางไข่ ซึ่งภายในมีซิโอสไท์กำจัดลูกน้ำยุงลาย ทำให้ไม่มียุงเพิ่มขึ้น มีการนำไปทดสอบในสภาพธรรมชาติ จนกระทั่งพบว่ากับดักสีดามีฟ้า สามารถดึงดูดยุงเข้ามาติดกับดักและวางไข่มากที่สุด ถ้าใช้กับดัก ๑ สัปดาห์จะช่วยกำจัดลูกน้ำยุงได้อย่างน้อย ๕๐๐ ตัว (แมยุง ๑ ตัวจะวางไข่ได้ ๓๐๐-๕๐๐ ฟอง) จึงสามารถตัดวงจรการเกิดโรคที่นำโดยยุงลายได้ และยังช่วยลดภาระเรื่องการใส่สารกำจัดลูกน้ำยุงลายในบ้านเรือนและสิ่งแวดล้อมลิโอแทรปจึงเป็นทางเลือกใหม่

### ๓. การควบคุมโดยใช้สารเคมี

การใช้มาตรการควบคุมโดยใช้สารเคมีนี้จะต้องมีการวางแผนอย่างรัดกุมโดยอาศัยความรู้ทางชีวนิสัยของยุงพาหะ ระบาดวิทยาของโรค ความเป็นพิษของสารเคมีที่นำมาใช้ เพราะอาจทำให้ยุงพาหะเกิดความต้านทานต่อสารเคมีนั้นได้ ดังนั้น การควบคุมยุงพาหะโดยใช้วัตถุอันตรายจึงควรใช้เฉพาะเมื่อเกิดโรคระบาดร่วมกับมาตรการอื่นแบบบูรณาการ กลุ่มของสารเคมีที่ใช้ควบคุมยุง ได้แก่

๓.๑. สารจากธรรมชาติ (natural products) เช่น สารไพรีทรินส์ซึ่งสกัดจากดอกไพรีทรัมสารนิโคตินจากใบยาสูบ สารสกัดจากสะเดา (Neem) เป็นต้น

๓.๒. สารกำจัดลูกน้ำ (larvicide) เช่น ทีมีฟอส (temephos) เฟนไทออน (fenthion) คลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos) เป็นต้น temephos ๑% เคลือบทราย (sand granules) หรือเคลือบซีโอไลท์ (zeolite granules) ความเข้มข้นที่แนะนำให้ใช้ ๑ พีพีเอ็ม ในน้ำ (๑๐ กรัม ในน้ำ ๑๐๐ ลิตร) มีฤทธิ์กำจัดลูกน้ำยุงลายได้ ๘-๒๐ สัปดาห์ ขึ้นกับพฤติกรรมการใช้น้ำและสภาพแวดล้อม

๓.๓. การใช้สารกำจัดยุง ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ได้แก่

๓.๓.๑. กลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ (synthetic pyrethroids) เช่น เดลต้าเมทริน (deltamethrin) เพอร์เมทริน (permethrin) แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin) เป็นต้น

๓.๓.๒. กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate compounds) เช่น เฟนิโตรไทออน (fenitrothion) มาลาไทออน (malathion) ไดคลอรวอส (dichlovos) เป็นต้น

๓.๓.๓. กลุ่มคาร์บาเมต (carbamate compounds) เช่น โพรพอกซัวร์ (propoxur) เบนดิโอคาร์บ (bendiocarb)

เนื่องจากสารเคมีที่ใช้อย่างปลอดภัยในทางสาธารณสุขนั้นมีจำนวนไม่มากนักโดยเฉพาะอย่างยิ่ง สารเคมีที่นำมาใช้พ่นชนิดมีฤทธิ์ตกค้างซึ่งอาจทำให้ยุงพาหะเกิดความต้านทานต่อสารเคมีได้ ดังนั้นในการเลือกใช้ สารเคมีจึงต้องมีการศึกษาการต้านทานต่อสารเคมีในแต่ละพื้นที่มาประกอบการพิจารณาและการมีการบริหารจัดการ โดยการสลับสับเปลี่ยนสารเคมีต่างกลุ่มทุก ๒-๓ ปี เช่น เดิมใช้กลุ่มไพรีทรอยด์ต่อมาเปลี่ยนมาใช้กลุ่มออร์กาโน ฟอสเฟต และคาร์บาเมต

๓.๓.๔. สารไล่แมลง (repellents) ใช้ในกรณีจัดการยุงแล้วแต่ยังมียุงเหลืออยู่ หรือระหว่างที่มีการระบาดของโรค ซึ่งจำเป็นต้องใช้วิธีป้องกันไม่ให้ยุงกัดด้วยการใช้สารไล่แมลงที่ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ในการป้องกันตัวเอง โดยการทาบริเวณผิวหนัง (topical application) หรือชุบเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม ชุบมุ้ง (material impregnation) เช่น ดีอีอีที (DEET หรือ N, N-diethyl-๓-methylbenzamide) การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มี DEET เป็นสารออกฤทธิ์ควร พิจารณาปริมาณของสารออกฤทธิ์ว่ามีมากน้อยเพียงไร ผู้ใหญ่ควรใช้ผลิตภัณฑ์ที่มี DEET อยู่ระหว่าง ๑๐-๓๐% ส่วน เด็กควรใช้ผลิตภัณฑ์ที่มี DEET น้อยกว่า ๑๕% และไม่ควรใช้ต่อเนื่องและไม่ใช้กับเด็กอายุน้อยกว่า ๒ ขวบ นอกจากนี้ ยังมีสารที่มีฤทธิ์ในการไล่อีกหลายตัว เช่น IR๓๕๓๕, picaridine (KBR) เป็นต้น

#### ๕. ไพรีทรอยด์ (pyrethroids)

เป็นสารเคมีกลุ่มที่สังเคราะห์ขึ้นโดยมีความสัมพันธ์โดยมีความสัมพันธ์ตามโครงสร้างของ pyrethrins ซึ่งสกัดได้จาก pyrethrum (ดอกเบญจมาศ) เป็นสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อแมลงสูง แต่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่ำ pyrethroids สังเคราะห์ในระยะแรกถูกนำมาใช้เพื่อควบคุมแมลงภายในบ้านเรือนต่อมาจึงถูกนำไปใช้ในทางด้าน เกษตรกรรม เนื่องจากมีคุณสมบัติในการออกฤทธิ์ต้านแมลงและตัวเบียนได้อย่างกว้างขวาง และยังไม่ตกค้างใน สิ่งแวดล้อมอีกด้วย นอกจากการใช้สาร pyrethroids เดี่ยว ๆ แล้ว ยังมีการใช้ร่วมกับสารกำจัดแมลงกลุ่มอื่น ๆ เช่น organachlorines, organophosphates, carbamate รวมถึงการใช้ร่วมกับสารในกลุ่ม pyrethroids ด้วยกันเอง สารในกลุ่ม pyrethroids จะสลายตัวอย่างรวดเร็วในดินและพืช โดยการเกิดปฏิกิริยา ester hydrolysis และ oxidation ทำให้มีการสะสมของสารในกลุ่ม pyrethroids ในสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตค่อนข้างต่ำ

การสัมผัสกับสารในกลุ่ม pyrethroids อาจทำให้เกิดอาการคันและเกิดรอยไหม้บริเวณที่สัมผัสได้ สารในกลุ่ม pyrethroids จะทำให้เกิดพิษต่อระบบประสาท โดยจะมีผลที่ axon ของทั้งระบบประสาทส่วนปลายและส่วนกลาง ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและแมลง อาการพิษเฉียบพลัน ได้แก่ ชักกระตุก (tremor) ตื่นเต้นง่าย (hyperexcitability) น้ำลายออกมาก (salivation) ชักกระตุกไม่หยุด (choreoathetosis) และอัมพาต (paralysis) อาการเหล่านี้จะหายไป ค่อนข้างรวดเร็ว และอาการจะกลับไปเป็นปกติภายในหนึ่งสัปดาห์

สารในกลุ่ม pyrethroids มีวิวัฒนาการมาเป็นลำดับ โดยสามารถแบ่งออกเป็น ๔ ยุค ดังนี้

ยุคที่ ๑: เริ่มผลิตขึ้นในปี ค.ศ. ๑๙๔๙ สารชนิดแรก คือ allethrin สลายตัวง่ายเมื่อโดนแสงแดด

ยุคที่ ๒: เริ่มผลิตในปี ค.ศ. ๑๙๖๕ สารตัวแรกคือ tetramethrin สลายตัวง่ายเมื่อโดนแสงแดด

ยุคที่ ๓: สารยุคนี้ ได้แก่ fenvalerate และ permethrin ถูกผลิตขึ้นในช่วง ค.ศ. ๑๙๗๒ - ๑๙๗๗ นับเป็น สาร pyrethroids กลุ่มแรกๆ ที่นำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชทางการเกษตร

ยุคที่ ๔: ยุคปัจจุบันนับเป็นสารในกลุ่ม pyrethroids ที่มีประสิทธิภาพสูง มีการใช้ในอัตราต่ำระหว่าง ๐.๐๑ – ๐.๐๕ ปอนด์ของสารออกฤทธิ์/เอเคอร์ ได้แก่ bifenthrin, lambda-cyhalothrin, cypermethrin, cyfluthrin และ deltamethrin เป็นต้น

กลไกการเกิดพิษของสารในกลุ่ม pyrethroids ถูกแบ่งเป็น ๒ พวก ตามอาการการเกิดพิษในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและแมลง ได้แก่ สารในกลุ่ม pyrethroids ที่ไม่มี alpha-cyano group ในโครงสร้าง (Type I: T-syndrome) และสารในกลุ่ม pyrethroids ที่มี alpha-cyano group ที่ ๓-phenoxy benzyl alcohol (Type II: CS-syndrome)

(๑) pyrethroids ที่ไม่มี alpha-cyano group (Type I: T-syndrome) ได้แก่ allerthrin, d-Phenothrin, Permethrin, Tetramethrin, Cismethrin, Cismethrin และ Bioresmethrin ซึ่งจะมีผลต่อการแลกเปลี่ยนโซเดียม (Na<sup>+</sup>) และโพแทสเซียม (K<sup>+</sup>) ในการส่งกระแสประสาท ทำให้เกิดการส่งสัญญาณซ้ำๆ (repetitive activity) ในอวัยวะรับความรู้สึก (sense organ) และในเส้นประสาทรับความรู้สึก (sensory nerve fibers)

(๒) pyrethroids ที่มี alpha-cyano group (Type II: CS-syndrome) ได้แก่ Deltamethrin, Cypermethrin, Fenpropanate จะออกฤทธิ์โดยการไปจับกับ GABA receptors ที่บริเวณ chloride channel จะทำให้ระยะเวลาของการซึมผ่านของโซเดียมผ่านเยื่อหุ้มเส้นประสาท (nerve membrane) ในระยะ excitation นานมากขึ้นกว่าสาร pyrethroids ที่ไม่มี alpha-cyano group

#### อาการเกิดพิษ

๑. ผู้ที่ได้รับจะมีอาการคัน ผื่นแดง บางรายอาจมีอาการจาม คัดจมูก โดยเฉพาะในรายที่เป็นโรคหอบ เมื่อสูดหายใจเอาสารในกลุ่มนี้เข้าไป จะมีอาการหอบปรากฏขึ้นได้ หากสารพิษเข้าตาอาจก่อให้เกิดการระคายเคือง

๒. ในรายที่กินเข้าไปเป็นจำนวนมาก จะทำให้เกิดอาการทางด้านระบบประสาท อาการเริ่มแรกอาจมีน้ำลายออกมา (salivation) ชักกระตุก (tremor) เดินเซ (ataxia) ชัก (convulsion) และเป็นอัมพาตในที่สุด

พิษของสารในกลุ่ม pyrethroids อาจขึ้นอยู่กับตัวทำลาย และในตำรับที่เป็นของเหลวอาจทำให้เกิดการหายใจเข้าไปในปอด ทำให้เกิดปอดอักเสบ (chemical pneumonitis)

สารในกลุ่ม pyrethroids โดยมากสามารถถูกดูดซึมได้ดีจากทางเดินอาหาร แต่จะไม่มีสารซึมผ่านทางผิวหนังอย่างมีนัยสำคัญ สารในกลุ่ม pyrethroids จะถูกขับออกมาทางปัสสาวะและอุจจาระ

#### ๕.๑. Deltamethrin

มีค่า LD<sub>๕๐</sub> (หนู) ๑๒๙-๑๓๙ มิลลิกรัม/กิโลกรัม แสดงว่ามีพิษมาก ถ้าหายใจเข้าไปก่อให้เกิดความระคายเคือง ถ้าความเข้มข้นสูงจะไปทำลายเยื่อเมือก ทางเดินหายใจส่วนบน ทำให้กล่องเสียงและหลอดลมอักเสบ เกิดอาการหายใจถี่เร็ว ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน การสัมผัสทางผิวหนังก่อให้เกิดการระคายเคืองอย่างแรง สามารถซึมผ่านผิวหนังเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย การกลืนหรือกินเข้าไป ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน อาจเป็นอันตรายถึงชีวิต การสัมผัสถูกตาก่อให้เกิดการระคายเคือง ทำให้ตาแดง เจ็บตา น้ำตาไหล deltamethrin ไม่เป็นสารก่อมะเร็ง แต่สามารถทำลายปอด ทรวงอก ระบบหายใจ ไต ท่อน้ำตา กระเพาะปัสสาวะ ทางเดินอาหาร และเป็นอันตรายต่อทารกในครรภ์ ไม่กระทบต่อระบบนิเวศน์หากมีการใช้และจัดเก็บผลิตภัณฑ์อย่างเหมาะสม

#### ๕.๒. Cypermethrin

มีค่า LD<sub>๕๐</sub> (หนู) ๒๔๗ มิลลิกรัม/กิโลกรัม แสดงว่ามีพิษมาก ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจส่วนบนและล่าง ต่อตา และต่อผิวหนัง อาการชาที่ผิวหนัง คัน ร้อนไหม้ ขาดความสามารถในการควบคุมกระเพาะปัสสาวะ ร่างกายทำงานไม่ประสานกัน หมดสติ และอาจถึงตายได้ ถ้ากลืนหรือกินเข้าไปเกิดอาการปวดท้อง

ท้องร่วง ถ้าได้รับสารเป็นเวลานานจะเกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของตับ Cypermethrin เป็นพิษอย่างมากต่อปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในน้ำ

### ๕.๓. Cyphenothrin

มีค่า LD<sub>๕๐</sub> (หนู) ๔๐๐ มิลลิกรัม/กิโลกรัม แสดงว่ามีพิษมาก ระคายเคืองต่อตาและผิวหนัง ความระคายเคืองต่อการสัมผัส เกิดความรู้สึกรีดปดบริเวณที่สัมผัส รู้สึกแสบ คัน และชา เกิดอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ วิงเวียน อาเจียน ท้องร่วง น้ำลายฟูมปาก หมดสติ ในกรณีที่รุนแรงจะมีน้ำในปอด และกล้ามเนื้อบิดตัว เกิดอาการชัก cyphenothrin เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

### ๕.๔. Alphacypermethrin

มีค่า LD<sub>๕๐</sub> (หนู) ๒๔๗ มิลลิกรัม/กิโลกรัม แสดงว่ามีพิษมาก ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อตา ผิวหนัง ถ้าหายใจเข้าไป ทำให้ปวดศีรษะ ถ้ากลืนหรือกินเข้าไปจะทำให้คลื่นไส้ อาเจียน ตัวสั่น มีน้ำลายมาก เป็นพิษมากต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ จะไม่สะสมในดินหรือน้ำ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาในระยะยาว

### ๕.๕. Fenvalate

มีค่า LD<sub>๕๐</sub> (หนู) ๔๕๑ มิลลิกรัม/กิโลกรัม แสดงว่ามีพิษมาก ถ้าหายใจเข้าไปจะก่อให้เกิดการระคายเคือง เกิดอาการเวียนศีรษะ คลื่นไส้ ถ้าสัมผัสจะแดง ไหม้ รู้สึกชา ช้ำ และคัน ถ้าสัมผัสตาจะเกิดอาการตาแดง ปวดตา ถ้ากลืนหรือกินเข้าไปทำให้ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน

### ๕.๖. d-Allethrin

มีค่า LD<sub>๕๐</sub> (หนู) ๔๒๗-๘๖๐ มิลลิกรัม/กิโลกรัม แสดงว่ามีพิษมากถึงปานกลาง ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อตาและต่อผิวหนัง การหายใจเอาไอของสารเข้าไปจะทำให้ปวดศีรษะ วิงเวียน คลื่นไส้ การกลืนกินเข้าไปทำให้ปวดศีรษะ คลื่นไส้ วิงเวียน อาเจียน ท้องร่วง น้ำลายมาก เป็นลม ในกรณีรุนแรงอาจเกิดน้ำเข้าปอด กล้ามเนื้อบิดตัว อาจมีผลต่อการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ เป็นพิษอย่างมากต่อปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในน้ำ

### ๕.๗. Cyfluthrin

มีค่า LD<sub>๕๐</sub> (หนู) ๕๐๐-๘๐๐ มิลลิกรัม/กิโลกรัม แสดงว่ามีพิษปานกลาง ก่อให้เกิดการระคายเคืองตา ทำให้ตาแดง น้ำตาไหล ที่ผิวหนังทำให้คันเป็นแผล ผื่นแดง รู้สึกชาบริเวณที่สัมผัสสาร ถ้าหายใจเข้าไปจะระคายเคืองต่อระบบหายใจและระบบประสาทส่วนกลาง มีอาการสับสน คลื่นเหียน เวียนศีรษะ การกลืนหรือกินเข้าไปจะระคายเคืองต่อทางเดินอาหาร ถ้าได้รับสารต่อเนื่องเป็นเวลานานมีอาการคลื่นเหียน ปวดศีรษะ ทานอาหารไม่ได้ อ่อนเพลีย แพ้แอลกอฮอล์ เป็นพิษต่อปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในน้ำ

### ๕.๘. Bifenthrin

มีค่า LD<sub>๕๐</sub> (หนู) ๖๓๒ มิลลิกรัม/กิโลกรัม แสดงว่ามีพิษปานกลาง ก่อให้เกิดการระคายเคืองตาเล็กน้อยไม่มีผลต่อผิวหนังแต่มีพิษเล็กน้อยถ้าซึมผ่านผิวหนังเข้าสู่ร่างกาย เป็นพิษต่ออวัยวะภายในถ้ากลืนกินเข้าไป ความรุนแรงขึ้นกับปริมาณของสารที่ดูดซึม ถ้าหายใจเข้าไปในปริมาณมากก่อให้เกิดการระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน แต่ไม่เป็นพิษกับอวัยวะภายใน นอกจากนั้น bifenthrin ยังเป็นสารก่อมะเร็ง และเป็นพิษอย่างมากต่อดินและสิ่งมีชีวิตในน้ำ

### ๕.๙. Allethrin

มีค่า LD<sub>๕๐</sub> (หนูตัวผู้) ๑,๑๐๐ มิลลิกรัม/กิโลกรัม LD<sub>๕๐</sub> (หนูตัวเมีย) ๖๘๕ มิลลิกรัม/กิโลกรัม แสดงว่ามีพิษปานกลาง ก่อให้เกิดการระคายเคืองทางตาและผิวหนัง ที่ผิวหนังอาจเกิดอาการแพ้ซึ่งเมื่อถูกสารปริมาณน้อยก็จะทำให้คันและเป็นผื่นแดงได้ เป็นอันตรายเมื่อกลืนกิน และเป็นอันตรายเมื่อสูดดมอาจก่อให้เกิดการแพ้ อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองที่แผ่นเยื่อเมือกและบริเวณทางเดินหายใจส่วนบน ถ้าสูดดมเข้าไปมากจะทำให้คลื่นไส้ ตัวสั่น หงุดหงิดง่าย

เป็นลม หมดสติ ในระยะยาวอาจทำลายตับและไต allerthrin เป็นพิษอย่างมากต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ อาจก่อให้เกิดผลเสียระยะยาวต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ allerthrin พบว่าใช้เป็นสเปรย์กำจัดยุงในชื่อ prallerthrin ด้วย

#### ๕.๑๐. Imiprothrin

LD๕๐ (หนู) ๙๐๐-๑,๘๐๐ มิลลิกรัม/กิโลกรัม แสดงว่ามีพิษปานกลาง ถ้ากลืนกินเข้าไปทำให้คลื่นไส้ ปวดท้องเกร็ง อาเจียน มีผลต่อระบบประสาท เกิดอาการหน้ามืด วิงเวียน ปวดศีรษะ กล้ามเนื้ออ่อนล้าทำงานไม่ประสานกัน และหมดสติ สามารถซึมผ่านผิวหนังทำให้ไหม้หรือปวดแสบปวดร้อนบริเวณใบหน้า ตา หรือปาก ถ้าได้รับอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ผิวหนังจะแดงและอักเสบได้ ถ้าหายใจเข้าไปในปริมาณมากจะเกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ เกิดอาการเช่นเดียวกับเมื่อกลืนเข้าไป ระคายเคืองต่อดวงตาชั่วคราว ทำให้น้ำตาไหล เห็นภาพไม่ชัดเจน

#### ๕.๑๑. Permethrin

LD๕๐ (หนู) ๒,๐๐๐-๔,๐๐๐ มิลลิกรัม/กิโลกรัม อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและดวงตา อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองที่แผ่นเมือกและบริเวณทางเดินหายใจส่วนบน เป็นอันตรายเมื่อกลืนกิน นอกจากนี้ permethrin ยังเป็นสารก่อมะเร็ง ถ้าได้รับ permethrin แบบเรื้อรังอาจก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ คนที่ได้รับ permethrin จะเกิดความผิดปกติในเซลล์เม็ดเลือดขาว

#### ๕.๑๒. Tetramethrin

LD๕๐ (หนู) ๔,๖๔๐ มิลลิกรัม/กิโลกรัม แสดงว่ามีพิษปานกลาง อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและดวงตา อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองที่แผ่นเยื่อเมือกและบริเวณทางเดินหายใจส่วนบน เป็นอันตรายเมื่อกลืนกิน คนที่ได้รับ tetramethrin ในระยะยาวจะมีความผิดปกติของ DNA

#### ๕.๑๓. Piperonyl Butoxide (PBO)

จัดเป็นสารเสริมฤทธิ์ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงของสารในกลุ่ม pyrethroids ซึ่งตามรายงานของ EPA (U.S. Environmental Protection Agency) สาร PBO ถูกนำไปเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่ใช้ในทางบ้านเรือนอย่างกว้างขวาง

กลไกการเป็นตัวเสริมฤทธิ์ของ PBO นั้น จะออกฤทธิ์โดยการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์พี ๔๕๐ (P๔๕๐) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่มีหน้าที่ต่างๆ มากมาย รวมถึงการสลายสารเคมีที่เป็นพิษต่างๆ ทำให้สารเคมีเหล่านั้นออกฤทธิ์ลดลง อาการที่อาจเกิดเมื่อมีการสัมผัสสาร PBO ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย หายใจหอบเหนื่อย

EPA จัดสาร PBO ให้อยู่ในกลุ่มสารที่มีโอกาสก่อมะเร็งในมนุษย์ได้ เนื่องจากผลในห้องปฏิบัติการพบว่า PBO เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดเนื้องอกและมะเร็งในตับ นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่าสาร PBO มีผลกับอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการสร้างฮอร์โมนอยู่หลายชนิด เช่น thyroid glands, adrenal glands และ pituitary glands เป็นต้น

สาร PBO ยังมีผลกระทบต่อความต้านทานของภูมิคุ้มกันในร่างกายมนุษย์ ทำให้มนุษย์เสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ง่ายขึ้น เนื่องจากสาร PBO จะไปลดภูมิคุ้มกันของร่างกาย

ความเข้มข้นที่ต่ำกว่าหนึ่งในล้านของสาร PBO มีผลทำให้จำนวนไขปลาและปลาที่กำลังเติบโตลดลง เนื่องจากสาร PBO จะออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างฮอร์โมนในปลาและยังช่วยชะลอการสลายตัวของสารพิษในเนื้อเยื่อของปลา สาร PBO จึงมีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำสูง

ส่วนใหญ่สาร PBO ถูกนำไปใช้เป็นสารเสริมฤทธิ์กับสารในกลุ่ม pyrethrins และ pyrethroids และก็ยังพบว่าถูกนำไปใช้ร่วมกับสารกำจัดแมลงในกลุ่มอื่นๆ เช่น fipronil, parathion, dichlorvos เป็นต้น สารในกลุ่มที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง เช่น Methoprene, hydroprene และ fenoxycarb นอกจากนี้ยังมีการนำสาร PBO

ไปใช้ร่วมกับ alpha-naphthylthiourea ซึ่งเป็นสารที่ใช้ในการกำจัดหนูอีกด้วย ซึ่งจากการรายงานของ U.S. Environmental Protection Agency (EPA) พบว่าสาร PBO นั้นถูกนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์เพื่อประโยชน์ทางสาธารณสุขเป็นส่วนมาก

กลไกการออกฤทธิ์ สาร PBO ทำหน้าที่เป็นตัวเสริมฤทธิ์โดยการทำให้สารกำจัดแมลงในตัวแมลงสลายตัวช้าลง สารกำจัดแมลงเหล่านั้นจึงออกฤทธิ์ได้นานขึ้น กลไกการเสริมฤทธิ์ของสาร PBO จะผ่านทางเอนไซม์ที่เรียกว่า P450-oxygenases ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่สลายสารเคมีต่างๆ โดยกระบวนการ oxidation ซึ่งสาร PBO จะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ตัวนี้ จึงเป็นผลให้สารเคมีต่างๆ ถูกทำลายช้าลง การออกฤทธิ์ของสารเคมีต่างๆ ก็จะสามารถอยู่นานขึ้น

อาการเกิดพิษ

ทางปาก: คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย กล้ามเนื้อเกร็ง เป็นตะคริว

ทางการหายใจ: น้ำตาไหล น้ำลายหลังมาก หายใจหอบ

ทางตาและผิวหนัง: อาจก่อให้เกิดการระคายเคือง

## ๖. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕

๖.๑. ลักษณะของวัตถุอันตรายที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน เป็นไปตามบทบัญญัติในมาตรา ดังต่อไปนี้  
**มาตรา ๔๕** ห้ามมิให้ผู้ใดผลิต นำเข้า ส่งออก หรือมีไว้ในครอบครองซึ่งวัตถุอันตรายชนิดที่ ๑ วัตถุอันตรายชนิดที่ ๒ หรือวัตถุอันตรายชนิดที่ ๓ ดังต่อไปนี้

- (๑) วัตถุอันตรายปลอม
- (๒) วัตถุอันตรายผิดมาตรฐาน
- (๓) วัตถุอันตรายเสื่อมคุณภาพ
- (๔) วัตถุอันตรายที่ต้องขึ้นทะเบียนแต่มิได้ขึ้นทะเบียนไว้
- (๕) วัตถุอันตรายที่ถูกสั่งเพิกถอนทะเบียน

การมีไว้ในครอบครองตามวรรคหนึ่งไม่มีความหมายรวมถึงการครอบครองขณะทำลาย หรือการส่งมอบแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ หรือการครอบครองเพื่ออย่างอื่นตามหน้าที่ที่กำหนดในกฎหมาย

**มาตรา ๔๗** วัตถุอันตรายหรือสิ่งดังต่อไปนี้ ให้ถือว่าเป็นวัตถุอันตรายปลอม

- (๑) สิ่งที่ทำเทียมวัตถุอันตรายแท้ทั้งหมดหรือแต่บางส่วน
- (๒) วัตถุอันตรายที่แสดงชื่อว่าเป็นวัตถุอันตรายอื่น หรือแสดงกำหนดเวลาที่วัตถุอันตรายหมดอายุการใช้

เกินความจริง

- (๓) วัตถุอันตรายที่แสดงชื่อหรือเครื่องหมายของผู้ผลิตหรือที่ตั้งของสถานที่ผลิตซึ่งมิใช่ความจริง
- (๔) วัตถุอันตรายที่แสดงว่าเป็นวัตถุอันตรายที่ขึ้นทะเบียนไว้ซึ่งมิใช่ความจริง

(๕) วัตถุอันตรายที่ผลิตขึ้นโดยมีสารสำคัญน้อยหรือมากกว่าเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนตามมาตรา ๒๐ (๓) ในระดับที่รัฐมนตรีผู้รับผิดชอบโดยความเห็นของคณะกรรมการกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

**มาตรา ๔๘** วัตถุอันตรายดังต่อไปนี้ ให้ถือว่าเป็นวัตถุอันตรายผิดมาตรฐาน

(๑) วัตถุอันตรายที่ผลิตขึ้นโดยมีสารสำคัญน้อยหรือมากกว่าเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนตามมาตรา ๒๐ (๓) แต่ไม่ถึงระดับที่กำหนดตามมาตรา ๔๗ (๕)

(๒) วัตถุอันตรายที่ผลิตขึ้นโดยมีความบริสุทธิ์ สิ่งเจือปน หรือลักษณะอื่นที่มีความสำคัญต่อคุณสมบัติของวัตถุอันตรายผิดไปจากเกณฑ์ที่กำหนดหรือที่ขึ้นทะเบียนไว้

๖.๒. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาธิบดีชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕

วัตถุอันตรายที่มีปริมาณสารสำคัญมากกว่า ๕๐ % ร้อยละน้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ที่  $20 \pm 2$  องศาเซลเซียส หรือร้อยละของน้ำหนักต่อน้ำหนัก (%w/w) เกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนที่อนุญาตให้มีได้จากปริมาณของสารสำคัญที่ระบุไว้ ไม่เกิน  $\pm 2.5$  กรัม/๑๐๐ กรัม หรือ กรัม/๑๐๐ มิลลิลิตร

วัตถุอันตรายที่มีปริมาณสารสำคัญมากกว่า ๒๕ % ถึง ๕๐ % ร้อยละน้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ที่  $20 \pm 2$  องศาเซลเซียส หรือร้อยละของน้ำหนักต่อน้ำหนัก (%w/w) เกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนที่อนุญาตให้มีได้จากปริมาณของสารสำคัญที่ระบุไว้ ไม่เกิน  $\pm 5$  %

วัตถุอันตรายที่มีปริมาณสารสำคัญมากกว่า ๑๐ % ถึง ๒๕ % ร้อยละน้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ที่  $20 \pm 2$  องศาเซลเซียส หรือร้อยละของน้ำหนักต่อน้ำหนัก (%w/w) เกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนที่อนุญาตให้มีได้จากปริมาณของสารสำคัญที่ระบุไว้ ไม่เกิน  $\pm 6$  %

วัตถุอันตรายที่มีปริมาณสารสำคัญมากกว่า ๒.๕ % ถึง ๑๐ % ร้อยละน้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ที่  $20 \pm 2$  องศาเซลเซียส หรือร้อยละของน้ำหนักต่อน้ำหนัก (%w/w) เกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนที่อนุญาตให้มีได้จากปริมาณของสารสำคัญที่ระบุไว้ ไม่เกิน  $\pm 10$  %

วัตถุอันตรายที่มีปริมาณสารสำคัญน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๒.๕ % ร้อยละน้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ที่  $20 \pm 2$  องศาเซลเซียส หรือร้อยละของน้ำหนักต่อน้ำหนัก (%w/w) เกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนที่อนุญาตให้มีได้จากปริมาณของสารสำคัญที่ระบุไว้ ไม่เกิน  $\pm 15$  % สำหรับวัตถุอันตรายที่มีลักษณะเป็นของเหลวและครีม และไม่เกิน  $\pm 25$  % สำหรับวัตถุอันตรายที่มีลักษณะเป็นของแข็ง ผง เกล็ด และเม็ด

จากกฎหมายที่เกี่ยวข้องข้างต้น จะเห็นว่าผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่สามารถผลิต นำเข้า ส่งออกหรือมีไว้ในครอบครองจะต้องไม่เป็นผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายผิดมาตรฐาน โดยผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายจะต้องมีสารสำคัญเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาธิบดีชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ หากผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายมีสารสำคัญผิดไปจากเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนที่กฎหมายกำหนด อาจทำให้ไม่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงได้

## บทที่ ๓ วิธีการศึกษา

### รูปแบบการศึกษา

การศึกษาคั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ (Qualitative Study) โดยการรวบรวมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Source) โดยเป็นการศึกษารายงานผลวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา รับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕

### ข้อมูลที่ศึกษา

๑. ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย ประเภทกำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ในความรับผิดชอบของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓
๒. รายงานผลวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

### วิธีรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Source) ดังนี้

๑. ศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓
๒. รายงานผลวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา รับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕

### การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล

นำเสนอผลและวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ในรูปของการพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis) จำแนกตามวัตถุประสงค์การวิจัย



## บทที่ ๔ ผลของการศึกษา

๔.๑. รายงานผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงรูปแบบของเหลวฉีดพ่นในอากาศ (fogging ULV) จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์จำนวน ๕๒ ตัวอย่าง ดังนี้

๔.๑.๑. บริษัทผู้ผลิต จำนวน ๕ ราย ได้แก่

๔.๑.๑.๑. บริษัท เซอร์วูด คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน ๑๓ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เซอร์วาไฮด์-ดี ผลิตภัณฑ์ซัมมาริน และผลิตภัณฑ์เอทริกเกอร์ ดังแสดงในตารางที่ ๑

๔.๑.๑.๒. บริษัท ไพร์ทเคม เทรดิง จำกัด จำนวน ๑๐ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ทินนาแท็กซ์ ผลิตภัณฑ์เฟนเดอร์ ผลิตภัณฑ์เอบากัส และผลิตภัณฑ์เอส-ไบโอต้า ดังแสดงในตารางที่ ๒

๔.๑.๑.๓. บริษัท ไอซีพี ลัตตา จำกัด จำนวน ๙ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์บ๊อบแคท ผลิตภัณฑ์เดลการ์ด 100 ผลิตภัณฑ์เดลการ์ด 150 ไบโอ ผลิตภัณฑ์ดี-52 ผลิตภัณฑ์คอสต้า และผลิตภัณฑ์เดลการ์ด 150 ดังแสดงในตารางที่ ๓

๔.๑.๑.๔. บริษัท อะลา เทคโนโลยี จำกัด จำนวน ๕ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เจสัน ดังแสดงในตารางที่ ๔

๔.๑.๑.๕. บริษัท ชาร์ฟ ฟอรัลเลเตอร์ จำกัด จำนวน ๘ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ไซน็อล์ฟ-ดีซี และผลิตภัณฑ์แดมทริน ดังแสดงในตารางที่ ๕

๔.๑.๒. บริษัทผู้นำเข้า จำนวน ๔ ราย ได้แก่

๔.๑.๒.๑. บริษัท โปรเจ็คฟิลด์ จำกัด จำนวน ๒ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อิดิส ยูแอลวี 15 ดังแสดงในตารางที่ ๖

๔.๑.๒.๒. บริษัท คิวแพค จำกัด จำนวน ๑ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เวคทิส 5 อี ดังแสดงในตารางที่ ๗

๔.๑.๒.๓. บริษัท เอส.เอ็น. แอนด์ซัน จำกัด จำนวน ๑ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เดลมีไซต์ ดังแสดงในตารางที่ ๘

๔.๑.๒.๔. บริษัท ไบโอ จำกัด จำนวน ๓ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เดลต้าฟอร์ช 1 อีซี ดังแสดงในตารางที่ ๙

๔.๒. รายงานผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงรูปแบบของเหลวฉีดพ่นในอากาศ (fogging ULV) ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์จำนวน ๒๖ ตัวอย่าง

๔.๒.๑. สารเดี่ยว จำนวน ๕ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อิดิส ยูแอลวี 15 (Cyfluthrin ๒.๐ %w/w) จำนวน ๑ ตัวอย่าง, เดลการ์ด 100 (Deltamethrin ๑.๐ %w/w) จำนวน ๑ ตัวอย่าง, ผลิตภัณฑ์ดี-52 (Deltamethrin ๑.๐ %w/w) จำนวน ๑ ตัวอย่าง และเดลต้าฟอร์ช 1 อีซี (Deltamethrin ๑.๐ %w/w) จำนวน ๒ ตัวอย่าง

๔.๒.๒. สารผสม จำนวน ๑๕ ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เซอร์วาไฮด์-ดี (S-bioallerthrin ๐.๗๕ %w/v, Deltamethrin ๐.๕ %w/v, Piperonyl butoxide ๑๐ %w/v) จำนวน ๗ ตัวอย่าง, ผลิตภัณฑ์เอส-ไบโอต้า (S-bioallerthrin ๐.๗๕ %w/v, Deltamethrin ๐.๕ %w/v, Piperonyl butoxide ๑๐ %w/v) จำนวน ๑ ตัวอย่าง, ผลิตภัณฑ์เจสัน (S-bioallerthrin ๐.๗๕ %w/v, Deltamethrin ๐.๕ %w/v, Piperonyl butoxide ๑๐ %w/v) จำนวน ๓ ตัวอย่าง และผลิตภัณฑ์แดมทริน (S-bioallerthrin ๐.๗๕ %w/v, Deltamethrin ๐.๕ %w/v, Piperonyl butoxide ๑๐ %w/v) จำนวน ๔ ตัวอย่าง

ตารางที่ ๑ บริษัท เซอร์วูด เคมีคอล จำกัด จำนวน ๑๓ ตัวอย่าง

ลำดับ	ผลิตภัณฑ์	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 16004		Lot. 17003				Lot. 19003	Lot. 19004
					ตราด	แพร่	พิษณุโลก	สุโขทัย	ระนอง	ตาก	ตรัง	นครนายก
1.	เซอร์วาไซด์-ดี (วอส. 527/2553)	S-bioallerthrin	0.75 %w/v	0.6375-0.8625	<u>0.863</u>	0.840	0.840	0.843	0.840	0.813	0.846	0.826
		Deltametrin	0.5 %w/v	0.425-0.575	<u>0.645</u>	<u>0.631</u>	<u>0.640</u>	<u>0.622</u>	<u>0.623</u>	<u>0.627</u>	<u>0.633</u>	0.567
		Piperonyl butoxide	10 %w/v	9-11	10.82	10.96	10.82	10.60	<u>11.05</u>	10.53	<u>11.49</u>	10.80
		สรุปผล				ตก	ตก	ตก	ตก	ตก	ตก	ตก
2.	ซัมมารีน (วอส. 649/2552)	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 16001	Lot. 17001				Lot. 18001	Lot. 18002	
					พัทลุง	ยะลา				เพชรบุรี	สงขลา	
		Deltamethrin	2 %w/v	1.7-2.3	2.18	2.00				2.06	1.98	
		สรุปผล				ผ่าน	ผ่าน				ผ่าน	ผ่าน
3.	เอาทริกเกอร์ (วอส. 650/2552)	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 16005							
					ชลบุรี							
		Deltamethrin	1 %w/v	0.85-1.15	1.06							
		สรุปผล				ผ่าน						

ตารางที่ ๒ บริษัท โฟรท์เคมี เทรคดิง จำกัด จำนวน ๑๐ ตัวอย่าง

ลำดับ	ผลิตภัณฑ์	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน	Lot. 0208	Lot. 0510	Lot. 1106	Lot. 1106	Lot. 0409	
					นนทบุรี	ชัยนาท	อุบลราชธานี	สมุทรสงคราม	ชัยภูมิ	
1.	เอส-ไบโอต้า (วอส. 651/2552)	S-bioallerthrin	0.75 %w/v	0.6375-0.8625	0.818	0.819	0.819	<u>0.877</u>	0.835	
		Deltamethrin	0.5 %w/v	0.425-0.575	0.560	0.525	<u>0.600</u>	0.571	0.551	
		Piperonyl butoxide	10 %w/v	9-11	10.03	10.46	10.80	10.70	10.55	
		สรุปผล			ผ่าน	ผ่าน	ตก	ตก	ผ่าน	
2.	พินนาแท็กซ์ (วอส. 646/2555)	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน	Lot. 1503					
						บึงกาฬ				
		Deltamethrin	1 %w/v	0.85-1.15	0.990					
		สรุปผล			ผ่าน					
3.	เฟนเดอร์ (วอส. 779/2555)	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน	Lot. 405		Lot. 406			
						ปราจีนบุรี		สตูล		
		Deltamethrin	1 %w/v	0.85-1.15	0.967		0.915			
		สรุปผล			ผ่าน		ผ่าน			
4.	เอปากัส (วอส. 620/2553)	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน	Lot. 0109		Lot. 0506			
						ชุมพร		สุรินทร์		
		Deltamethrin	2.5 %w/v	2.25-2.75	2.29		2.47			
		สรุปผล			ผ่าน		ผ่าน			

ตารางที่ ๓ บริษัท ไอซีพี ลัตตา จำกัด จำนวน ๘ ตัวอย่าง

ลำดับ	ผลิตภัณฑ์	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 006	Lot. 003
					สมุทรปราการ	ระยอง
1.	บ๊อบแค้ท (วอส. 33/2553)	Deltamethrin	2 %w/v	1.7-2.3	2.17	2.27
		สรุปผล			ผ่าน	ผ่าน
2.	เดลการ์ด 100 (วอส. 328/2554)	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 001	Lot. 005
		Deltamethrin	1 %w/v	0.85-1.15	นครสวรรค์	อยุธยา
		สรุปผล			1.09	<u>1.18</u>
				ผ่าน	ตก	
3.	เดลการ์ด 150 ไปโอ (วอส. 35/2553)	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 003	
		Deltamethrin	1.5 %w/v	1.275-1.725	อุตรดิตถ์	
		สรุปผล			1.57	
				ผ่าน		
4.	ดี-52 (วอส. 774/2560)	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 007	
		Deltamethrin	1 %w/v	0.85-1.15	หนองคาย	
		สรุปผล			<u>1.16</u>	
				ตก		
5.	คอสต้า (วอส. 176/2557)	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 003	Lot. 003
		Deltamethrin	2.5 %w/v	2.125-2.875	มุกดาหาร	นครพนม
		สรุปผล			2.73	2.57
				ผ่าน	ผ่าน	

ลำดับ	ผลิตภัณฑ์	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 004	
					พังกา	ผ่าน
6.	เดลการ์ต	Deltamethrin	1.5 %w/v	1.275-1.725	1.58	
	150 (วอส. 585/2553)	สรุปผล			ผ่าน	

ตารางที่ ๔ บริษัท อะลา เทคโนโลยี จำกัด จำนวน ๕ ตัวอย่าง

ลำดับ	ผลิตภัณฑ์	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot.020362	Lot.150862	Lot.200462	Lot.200661	Lot.150862
					เชียงราย	ปัตตานี	ลำปาง	กระบี่	บุรีรัมย์
1.	เจสัน (วอส. 50/2553)	S-bioallerthrin	0.75 %w/v	0.6375-0.8625	0.828	0.835	0.829	0.880	0.850
		Deltamethrin	0.5 %w/v	0.425-0.575	<u>0.588</u>	0.565	0.559	<u>0.592</u>	<u>0.597</u>
		Piperonyl butoxide	10 %w/v	9-11	10.55	10.57	10.55	10.98	10.56
		สรุปผล				ตก	ผ่าน	ผ่าน	ตก

ตารางที่ ๕ บริษัท ชาร์ฟ ฟอรั่มูเลเตอร์ จำกัด จำนวน ๘ ตัวอย่าง

ลำดับ	ผลิตภัณฑ์	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot.LC0510036			Lot.LC0909113		
					ขอนแก่น			เลย		
1.	ไซน็อฟ-ดีซี (วอส. 536/2546)	zeta-Cypermethrin	2.25 %w/v	1.9125-2.587	2.38			2.18		
		Piperonyl butoxide	9.0 %w/v	8.1-9.9	9.41			9.05		
		Tetramethrin	2.25 %w/v	1.9125-2.587	2.18			2.38		
		สรุปผล				ผ่าน			ผ่าน	
2.	แดมทรีน (วอส. 122/2555)	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot.LC1013050	Lot.LC1015048	Lot.LC0617031	Lot.LC0119001		
					หนองบัวลำภู	ฉะเชิงเทรา	อุทัยธานี	อ่างทอง	สระบุรี	อุดรธานี
		S-bioallethrin	0.75 %w/v	0.6375-0.8625	0.746	0.799	0.802	0.802	0.778	0.806
		Deltamethrin	0.5 %w/v	0.425-0.575	0.571	0.551	<u>0.598</u>	<u>0.650</u>	<u>0.650</u>	<u>0.625</u>
		Piperonyl butoxide	10 %w/v	9-11	10.36	10.45	10.04	10.51	10.35	10.96
สรุปผล				ผ่าน	ผ่าน	ตก	ตก	ตก	ตก	

ตารางที่ ๖ บริษัท โปรเจ็คฟิลด์ จำกัด จำนวน ๒ ตัวอย่าง

ลำดับ	ผลิตภัณฑ์	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 20180315		Lot. 20190325	
					กาญจนบุรี		สระแก้ว	
1.	อิตีส ยูแอลวี 15 (วอส. 545/2553)	Cyfluthrin	1.7 %w/w	1.445-1.955	2.26		1.91	
		สรุปผล				ตก		ผ่าน

ตารางที่ ๗ บริษัท คิวแพค จำกัด จำนวน ๑ ตัวอย่าง

ลำดับ	ผลิตภัณฑ์	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 120913008
					ประจวบคีรีขันธ์
1.	เว็คทิส 5 อี (วอส. 370/2554)	Deltamethrin	0.5 %w/v	0.425-0.575	0.498
					สรุปผล

ตารางที่ ๘ บริษัท เอ็น เอส แอนด์ ซัน จำกัด จำนวน ๑ ตัวอย่าง

ลำดับ	ผลิตภัณฑ์	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 14052018
					นราธิวาส
1.	เดลมีไซด์ (วอส. 99/2559)	Deltamethrin	1 %w/w	0.85-1.15	1.01
					สรุปผล

ตารางที่ ๙ บริษัท บริษัท ไบโอ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด จำกัด จำนวน ๓ ตัวอย่าง

ลำดับ	ผลิตภัณฑ์	ปริมาณสารสำคัญ	ฉลากระบุ	เกณฑ์ค่า คลาดเคลื่อน	Lot. 08042019	Lot. 08042019	Lot. 10082017
					เพชรบูรณ์	ภูเก็ต	สุพรรณบุรี
1.	เดลต้าฟอร์ซ 1 อีซี (วอส. 2/2555)	Deltamethrin	1 %w/w	0.85-1.15	1.18	1.18	1.04
					สรุปผล	ตก	ตก

## บทที่ ๕ สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษารายงานผลวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging ULV) ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ จำนวน ๕๒ ตัวอย่าง พบว่าผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยารับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕ จำนวน ๒๖ ตัวอย่าง ได้แก่ สารเดี่ยว จำนวน ๕ ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ ๑๙.๒๔ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อิดิส ยูแอลวี 15 (Cyfluthrin ๒.๐ %w/w) จำนวน ๑ ตัวอย่าง, เดลทาร์ต 100 (Deltamethrin ๑.๐ %w/w) จำนวน ๑ ตัวอย่าง, ผลิตภัณฑ์ดี-52 (Deltamethrin ๑.๐ %w/w) จำนวน ๑ ตัวอย่าง และเดลต้าฟอรัช 1 อีซี (Deltamethrin ๑.๐ %w/w) จำนวน ๒ ตัวอย่าง และสารผสม จำนวน ๑๖ ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ ๖๑.๕๔ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เซอร์วาไซด์-ดี (S-bioallerthrin ๐.๗๕ %w/v, Deltamethrin ๐.๕ %w/v, Piperonyl butoxide ๑๐ %w/v) จำนวน ๗ ตัวอย่าง, ผลิตภัณฑ์เอส-ไบโอต้า (S-bioallerthrin ๐.๗๕ %w/v, Deltamethrin ๐.๕ %w/v, Piperonyl butoxide ๑๐ %w/v) จำนวน ๒ ตัวอย่าง, ผลิตภัณฑ์เจสัน (S-bioallerthrin ๐.๗๕ %w/v, Deltamethrin ๐.๕ %w/v, Piperonyl butoxide ๑๐ %w/v) จำนวน ๓ ตัวอย่าง และผลิตภัณฑ์แดมทริน (S-bioallerthrin ๐.๗๕ %w/v, Deltamethrin ๐.๕ %w/v, Piperonyl butoxide ๑๐ %w/v) จำนวน ๔ ตัวอย่าง

จะเห็นได้ว่าความเข้มข้นปริมาณสารออกฤทธิ์ที่เป็นสารเดี่ยวของผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) เป็นไปตามที่องค์การอนามัยโลกแนะนำสำหรับกำจัดยุงโดยวิธีพ่นหมอกควัน คือ Cyfluthrin ๑-๖ กรัม/เฮกตาร์ และ Deltamethrin ๐.๕-๑.๐ กรัม/เฮกตาร์ และความเข้มข้นปริมาณสารออกฤทธิ์ที่เป็นสารผสมของผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) เป็นไปตามที่องค์การอนามัยโลกแนะนำสำหรับกำจัดยุงโดยวิธีพ่นหมอกควัน คือ S-bioallerthrin ๐.๑๖-๑.๓ กรัม/เฮกตาร์, Deltamethrin ๐.๓-๐.๗ กรัม/เฮกตาร์ และ Piperonyl butoxide ๑.๕-๒๐ กรัม/เฮกตาร์

จากการดำเนินงานที่ผ่านมาคงควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย โดยกลุ่มกำกับดูแลวัตถุอันตรายหลังออกสู่ตลาดมีการเฝ้าระวังผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) โดยการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากสถานที่ผลิต สถานที่จำหน่าย สถานที่นำเข้าผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย เพื่อส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์วิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญอย่างสม่ำเสมอ แต่ยังมีได้มีการนำมาวิเคราะห์สถานการณ์ของผลิตภัณฑ์ เพื่อหาแนวโน้มของปัญหาหรือสาเหตุของสารสำคัญที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยารับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ แต่อย่างไรก็ตาม ดังนั้น จึงเห็นควรศึกษารายงานผลวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) เพื่อดูแนวโน้มสถานการณ์ของผลิตภัณฑ์เพื่อกำกับดูแลผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕

จากสถานการณ์คุณภาพผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง รูปแบบของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ที่ได้จากการศึกษา ที่ไม่สามารถสรุปสถานการณ์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) และสาเหตุของปัญหาดังกล่าวได้ เนื่องจากยังไม่มีมาตรการควบคุมปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อปริมาณสารสำคัญของผลิตภัณฑ์ จึงต้องสร้างแบบสอบถามเพื่อสอบถามผู้ผลิตและผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ



(fogging/ULV) โดยสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิต วัตถุประสงค์ การคำนวณและการเตรียมวัตถุประสงค์ ภาวะการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การควบคุมคุณภาพวัตถุประสงค์ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป วิธีการวิเคราะห์ การสอบเทียบอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ และการตรวจวิเคราะห์ประกอบการขอขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ เพื่อควบคุมปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อปริมาณสารสำคัญของผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงนำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์และสรุปปัจจัยที่อาจส่งผลให้ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา รับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕ เพื่อเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ต่อไป

### ข้อเสนอแนะ

เมื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา รับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ ได้แล้วนั้น โดยจะต้องการควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เช่น สถานที่เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ อายุของผลิตภัณฑ์ การใช้ตัวทำละลาย ภาวะการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เป็นต้น เพื่อจัดทำแนวทางการเฝ้าระวังผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) แก้ไขปัญหาผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงประเภทของเหลว ชนิดฉีดพ่นในอากาศ (fogging/ULV) ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา รับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕ เช่น วางแผนการเฝ้าระวังสถานที่ผลิต นำเข้า ส่งออก หรือมีไว้ในครอบครองซึ่งวัตถุอันตราย ต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

๑. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.๒๕๓๕
๒. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตราย ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาธิบดีชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕
๓. คู่มือผู้ควบคุมการใช้วัตถุอันตรายเพื่อใช้รับจ้าง กลุ่มควบคุมวัตถุอันตราย สำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข
๔. คู่มือการใช้เครื่องพ่นสำหรับผู้ปฏิบัติการเพื่อป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก กลุ่มกีฏวิทยาและควบคุมแมลงนำโรค สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
๕. World health organization. Pesticides and their application for the control of vectors and pests of public health importance. Sixth edition.
๖. คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน เรื่อง การวางแผนตรวจเฝ้าระวังสถานที่และแผนเก็บตัวอย่างวัตถุอันตราย (P-H๓-๑). สำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา