

การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่
ของหน่วยงานเครือข่ายศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 8.2 จังหวัดเลย
Hand-carried Thermal Fogger Standard Evaluation among network
of the Vector-Borne Disease Control Center 8.2 Loei province

จักรพงษ์ วงษ์งาม วท.บ. (สาธารณสุขชุมชน)	Jaggapong Wong-ngam B.Sc. (Community Public Health)
ไพฑูริยา เป็รื่องปรีชาศักดิ์ ส.ม. (อนามัยสิ่งแวดล้อม)	Pathaimat Pruangpreechasak M.P.H (Environmental Health)
นฤมล หลักคำ ปวส. (การบัญชี)	Naruemol Lakkham (Diploma in Accounting)
สุริยันต์ โสภาววัฒน์ มัธยมศึกษาตอนปลาย	Suriyan Sopawat Senior High School
สามิตร พันทะลย์ ปวช. (ช่างยนต์)	Samits Phantalai (Voc. Cert. in Mechanical)
ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 8.2 จังหวัดเลย	Vector-Borne Disease Control Center 8.2 Loei province

Received: November 2, 2023

Revised: April 30, 2024

Accepted: May 7, 2024

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาระบบนิเวศวิทยาแบบตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบปริมาณเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ของหน่วยงานเครือข่ายศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 8.2 จังหวัดเลย ใช้วิธีการคัดเลือกพื้นที่หน่วยงานเครือข่ายแบบหลายขั้นตอน ได้หน่วยงานเครือข่ายจาก 5 อำเภอ ๆ ละ 1 ตำบล มีเครื่องพ่นหมอกควันจำนวน 42 เครื่อง เกณฑ์การประเมินมาตรฐานมี 4 ด้าน ดังนี้ 1) อัตราการไหลของสารเคมี 2) อุณหภูมิปลายท่อ 3) การวัดขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี และ 4) ความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี รวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ และทดสอบคุณลักษณะของเครื่องพ่นหมอกควัน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2565 ถึงพฤษภาคม 2566 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ผลการศึกษาพบว่า หน่วยงานเครือข่าย จำนวน 14 แห่ง นำเครื่องพ่นหมอกควันเข้ารับการประเมินมาตรฐาน จำนวน 42 เครื่อง ส่วนมากเป็นยี่ห้อ Best fogger ร้อยละ 57.15 อายุการใช้งานอยู่ระหว่าง 7-9 ปี ร้อยละ 40.48 ความถี่ในการใช้งานเครื่องพ่นหมอกควันอยู่ระหว่าง 21-30 วันต่อปี ร้อยละ 45.24 เครื่องพ่นหมอกควันที่ผ่านการทดสอบก่อนการประเมินมาตรฐาน จำนวน 41 เครื่อง การประเมินมาตรฐานอัตราการไหลของสารเคมี อุณหภูมิปลายท่อ ขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี และความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 100, 100, 53.66 และ 100 ตามลำดับ มาตรฐานภาพรวม 4 ด้าน มีเครื่องพ่นหมอกควันผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 53.66 จะเห็นได้ว่าเครื่องพ่นหมอกควันที่ใช้ในพื้นที่ยังมีเครื่องที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 46.34 อาจส่งผลถึงประสิทธิภาพการควบคุมโรค ดังนั้น ควรตรวจสอบและประเมินมาตรฐานอย่างละเอียดก่อนใช้เครื่องพ่นหมอกควันเพื่อการควบคุมโรค โดยเฉพาะเน้นการตรวจสอบขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี

คำสำคัญ: การประเมินมาตรฐาน, เครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่, หน่วยงานเครือข่าย

Abstract

This cross-sectional descriptive study aimed to determine the quantity of hand-carried thermal foggers meeting standard criteria at the Vector-Borne Disease Control Center 8.2 in Loei province, Thailand. The sample group consisted of 42 hand-carried thermal fogger machines from 5 districts, 1 sub-districts each, selected randomly through a multi-stage sampling process. The study evaluated four aspects: 1) Chemical liquid flow rate, 2) Pipe end temperature, 3) Volume Median Diameter (VMD) of the chemical droplet, and 4) Span value. It was conducted between November 2022 and May 2023, and descriptive statistics were applied for data analysis. The results revealed that 14 network agencies provided 42 hand-carried thermal fogger machines for evaluation. The majority were from the best fogger brand, accounting for 57.15 percent, with a lifespan between 7-9 years for 40.8 percent of the machines. The frequency of use ranged from 21-30 days per year for 45.24 percent of the foggers. Out of the 41 hand-carried thermal foggers tested before evaluation, all met the standard criteria for chemical flow rate, pipe end temperature, and span value, while the VMD of the chemical droplet met 53.66 percent of the standard. Overall, 53.66 percent of hand-carried thermal foggers passed the standard criteria across all four aspects. However, it is noteworthy that a significant portion (46.34 percent) did not meet the criteria, which could potentially affect the effectiveness of disease control. Therefore, a thorough check and evaluation of standards should be conducted before using hand-carried thermal foggers for disease control purposes including chemical droplet met checkup.

Keyword: Standard evaluation, Hand-carried thermal fogger, Network

บทนำ

โรคไข้เลือดออกถือเป็นโรคประจำถิ่น (Endemic disease) ที่ยังเป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย พบการระบาดยาวนานต่อเนื่องมาถึงปัจจุบัน และเป็นโรคที่ต้องเฝ้าระวังตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2558 โดยข้อมูลจากการเฝ้าระวังโรคที่ผ่านมา พบมีรายงานผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกสูงสุดในกลุ่มโรคติดต่อนำโดยแมลง จากรายงานสถานการณ์โรคไข้เลือดออกของประเทศไทย ปี 2561-2565 พบผู้ป่วยจำนวน 85,849, 128,964, 71,293, 9,235 และ 32,460 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 129.96, 194.51, 107.53, 13.89 และ 49.05 ต่อประชากรแสนคน⁽¹⁾ ตามลำดับ จังหวัดเลยและหนองบัวลำภู อยู่ในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 8 มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกเป็นประจำทุกปี โดยในปี 2565 จังหวัดเลย มีผู้ป่วยจำนวน 267 ราย อัตราป่วย 41.80 ต่อประชากรแสนคน อำเภอที่อัตราป่วยสูงสุด คือ อำเภอท่าลี่ 184.45 ต่อประชากรแสนคน รองลงมา คือ อำเภอเชียงคาน และอำเภอผาขาว มีอัตราป่วย 75.41 และ 55.32 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ จังหวัดหนองบัวลำภู มีผู้ป่วยสะสม 38 ราย อัตราป่วย 7.47 ต่อประชากรแสนคน อำเภอที่อัตราป่วยสูงสุด คือ

อำเภอกลาง 19.57 ต่อประชากรแสนคน รองลงมาคือ อำเภอโนนสัง และอำเภอเมืองหนองบัวลำภู มีอัตราป่วย 12.34 และ 7.00 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ⁽²⁾ โรคไข้เลือดออก (Dengue Hemorrhagic Fever: DHF) เป็นโรคติดเชื้อไวรัสชนิดหนึ่งที่มีุงลายเป็นพาหะนำโรค ปัจจุบันประเทศไทยมีุงลายมากกว่า 100 ชนิด แต่ที่เป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกมีอยู่ 2 ชนิด คือ ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะหลักและยุงลายสวน (*Aedes albopictus*) เป็นพาหะรอง⁽³⁾ การควบคุมยุงลายพาหะด้วยการพ่นสารเคมีโดยใช้เครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ (Hand-carried thermal fogger) เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ควบคุมยุงลายพาหะได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีที่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออก จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการควบคุมยุงลายพาหะโดยวิธีการพ่นสารเคมีแบบพ่นกระจายให้สัมผัสกับตัวยุงลายพาหะด้วยเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ควบคู่กับมาตรการป้องกันควบคุมโรคด้านอื่น ๆ

การพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมยุงลายพาหะโดยใช้เครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการพ่นสารเคมีแบบพ่นกระจาย ได้แก่ ช่วงเวลาในการพ่นสารเคมี ความถี่ในการพ่นสารเคมี สภาพภูมิอากาศ ความเร็วลม อุณหภูมิ ความชื้น คุณภาพเครื่องพ่นสารเคมี คุณภาพสารเคมี รวมถึงการติดตามประเมินผลการพ่นสารเคมีควบคุมยุงลายพาหะ คุณสมบัติของเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่เป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งจะต้องผลิตละอองสารเคมีได้ตามขนาดที่เหมาะสม ถ้าละอองมีขนาดเล็กเกินไปลมจะพัดละอองผ่านตัวยุงลาย ทำให้ไม่สามารถสัมผัสกับตัวยุงลายได้ ถ้าละอองใหญ่เกินไปจะตกลงพื้นอย่างรวดเร็ว ขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมีที่เหมาะสมในการพ่นกำจัดยุงลายพาหะควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 10-30 ไมโครเมตร⁽⁴⁾ ในกรณีการพ่นสารเคมีโดยใช้เครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ ขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมีจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิปลายท่อ และอัตราการไหลของสารเคมีที่ระดับอุณหภูมิเดียวกัน โดยทั่วไปอุณหภูมิที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 550-600 องศาเซลเซียส อุณหภูมิอาจจะสูงกว่านี้ได้แต่ไม่ควรสูงเกิน 1,000 องศาเซลเซียส และอัตราการไหลของสารเคมีขึ้นอยู่กับยี่ห้อเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ ควรเลือกใช้ขนาดของหัวพ่นที่ควบคุมอัตราการไหลของสารเคมีให้อยู่ในช่วง 15-30 ลิตรต่อชั่วโมง ปริมาณสารเคมีที่หยดออกมาน้อย ขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมีที่ผลิตได้จะเล็กกว่าละอองที่เกิดจากปริมาณสารเคมีที่หยดออกมามากกว่า⁽⁵⁾ ดังนั้นเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ที่มีมาตรฐาน ควรมีหัวควบคุมอัตราการไหลของสารเคมีให้คงที่เพื่อควบคุมอัตราการไหลให้เป็นไปตามอัตราการใช้สารเคมีต่อพื้นที่

การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ พารามิเตอร์ที่บ่งบอกประสิทธิภาพคือ ค่าขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (Volume Median Diameter: VMD) และค่าความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี (SPAN) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิปลายท่อ และอัตราการไหลของสารเคมี จากการสืบค้นเอกสารการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ พบการศึกษาของบุญเทียน อาสารินทร์ และคณะ⁽⁶⁾ พบว่ามีเครื่องพ่นหมอกควันที่ผ่านมาตรฐานทั้ง 3 ด้าน เพียงร้อยละ 25.30 และการศึกษาของวิภาพร ดันญะเขียว และคณะ⁽⁷⁾ พบว่ามีเครื่องพ่นหมอกควันที่ผ่านมาตรฐานทั้ง 4 ด้าน เพียงร้อยละ 35.30

จากปัญหาดังกล่าว รวมถึงปัจจุบันการพ่นสารเคมีโดยใช้เครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่มีหน่วยงานเครือข่ายหลายหน่วยงานเข้ามาดำเนินการ เช่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โรงพยาบาล และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ซึ่งมีการจัดสรรงบประมาณในการซื้อเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ เพื่อใช้ในการควบคุม

โรคไขเลือดออกในพื้นที่ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ที่ใช้อยู่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ แม้ในปัจจุบันเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานพ่นสารเคมีของหน่วยงานเครือข่ายบางหน่วยงานเคยได้รับการฝึกอบรมการใช้เครื่องพ่นหมอกควันแล้วก็ตาม ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ ของหน่วยงานเครือข่ายศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 8.2 จังหวัดเลย เพื่อทราบถึงปริมาณเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ของหน่วยงานเครือข่ายศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 8.2 จังหวัดเลย

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) ทำการศึกษาระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2565 ถึงพฤษภาคม 2566 โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ เครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ทุกยี่ห้อที่อยู่ภายใต้การดูแลของหน่วยงานเครือข่ายศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 8.2 จังหวัดเลย จำนวน 2 จังหวัด 20 อำเภอ 148 ตำบล

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ เครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ทุกยี่ห้อที่อยู่ภายใต้การดูแลของหน่วยงานเครือข่ายศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 8.2 จังหวัดเลย ที่ได้รับคัดเลือกจำนวน 5 อำเภอ ๆ ละ 1 ตำบล รวมเป็น 5 ตำบล

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการคัดเลือกพื้นที่หน่วยงานเครือข่าย จากจังหวัดในความรับผิดชอบของศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 8.2 จังหวัดเลย จำนวน 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเลย และจังหวัดหนองบัวลำภู โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) ได้พื้นที่หน่วยงานเครือข่ายจากจังหวัดเลยจำนวน 3 อำเภอ ๆ ละ 1 ตำบล รวมเป็น 3 ตำบล จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 2 อำเภอ ๆ ละ 1 ตำบล รวมเป็น 2 ตำบล

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดเครื่องมือวัดอัตราการไหลของสารเคมี ได้แก่ กระบอกตวง ประแจ และนาฬิกาจับเวลาในรูปแบบออนไลน์ (Online-stopwatch)

2.2 ชุดเครื่องมือวัดอุณหภูมิปลายท่อ ได้แก่ ประแจ และเครื่องวัดอุณหภูมิปลายท่อ ยี่ห้อ Testo รุ่น 925

2.3 ชุดเครื่องมือวัดขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี ได้แก่ แผ่นสไลด์เคลือบแมกนีเซียม แผ่นตรวจวัดขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (Graticule) และกล้องจุลทรรศน์ ยี่ห้อ Olympus รุ่น CX23LED RFS1

2.4 แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปพายไหล โดยผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นสารเคมีทางสาธารณสุข กรมควบคุมโรค ที่พัฒนาขึ้นโดยกองโรคติดต่ออันตราย โดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปพายไหล ได้แก่ ยี่ห้อ อายุการใช้งาน และประสิทธิภาพในการใช้งานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปพายไหล

ส่วนที่ 2 การทดสอบเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปพายไหลก่อนการประเมินมาตรฐาน เป็นลักษณะคำตอบแบบผ่าน และไม่ผ่าน

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปพายไหล 4 ด้าน ได้แก่ อัตราการไหลของสารเคมี อุณหภูมิปลายท่อ ขนาดละอองของสารเคมี และความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี โดยมีเกณฑ์การประเมินมาตรฐานแต่ละด้าน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปพายไหล 4 ด้าน

ระดับการประเมิน	ความหมาย ^(4,5)
1. การประเมินอัตราการไหลของสารเคมี*	
ตามเกณฑ์มาตรฐาน	ระหว่าง 15-30 ลิตรต่อชั่วโมง
2. การประเมินอุณหภูมิปลายท่อ*	
ตามเกณฑ์มาตรฐาน	ระหว่าง 550-1,000 องศาเซลเซียส
3. การประเมินขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี**	
ตามเกณฑ์มาตรฐาน	ระหว่าง 10-30 ไมโครเมตร
4. การประเมินความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี**	
ตามเกณฑ์มาตรฐาน	มีค่าน้อยกว่า 2

* ใช้เกณฑ์ตามกองโรคติดต่ออันตราย โดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

** ให้เกณฑ์ตามองค์การอนามัยโลก (WHO)

3. การดำเนินการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การทดสอบเครื่องพ่นแบบสเปพายไหลก่อนการประเมินประสิทธิภาพ

โดยติดเครื่องทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที สังเกตการทำงานของเครื่องยนต์ หากเครื่องยนต์ติดตามเวลาที่กำหนดจึงดำเนินการขั้นตอนต่อไป หากเครื่องยนต์ดับ จะไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพได้

3.2 การวัดอัตราการไหลของสารเคมี

3.2.1 ถอดหัวหยดสารเคมีโดยใช้ประแจเบอร์ต่าง ๆ ตามที่ระบุแต่ละข้อการค้ำนำหัวหยดสารเคมี ประกอบเข้ากับสายส่งสารเคมี

3.2.2 ติดเครื่องพ่นนาน 1 นาที เพื่อรอให้เครื่องเดินเสถียร จากนั้นจึงนำกระบอกตวงสารเคมี มาตั้งที่บริเวณหัวหยดสารเคมี

3.2.3 เปิดวาล์วสารเคมีให้สารเคมีไหลลงกระบอกตวง ให้สารเคมีไหลจนกว่าสารเคมีเดินสะดวก จึงนำกระบอกตวงสารเคมีกระบอกใหม่มารองแทน จับเวลา 1 นาที จดบันทึกปริมาณน้ำยาที่วัดได้ ทำซ้ำจำนวน 3 ครั้ง

3.2.4 คำนวณอัตราการไหลของสารเคมีตามสูตร⁽⁶⁾ ดังนี้

$$\text{อัตราการไหลของสารเคมี (ลิตรต่อชั่วโมง)} = \frac{\text{ปริมาณสารเคมีที่วัดได้ (มิลลิลิตร)} \times 60 \text{ (นาที)}}{1,000}$$

3.3 การวัดอุณหภูมิปลายท่อ

3.3.1 ถอดหัวหยดสารเคมีโดยใช้ประแจเบอร์ต่าง ๆ ตามที่ระบุแต่ละยี่ห้อการค้า

3.3.2 ติดเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพานไหล่นาน 1 นาที เพื่อรอให้เครื่องเดินสะดวก จากนั้นนำปลายหลอดของเครื่องวัดอุณหภูมิสอดเข้าไปในรูของหัวหยดสารเคมีรอจนถึงอุณหภูมินิ่ง จดบันทึกอุณหภูมิที่วัดได้ ทำซ้ำจำนวน 3 ครั้ง

3.4 การวัดขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (VMD)

3.4.1 เตรียมสไลด์เก็บตัวอย่างละอองสารเคมี โดยตัดหลอดแมกนีเซียมยาว 4 นิ้ว จุดไฟที่หลอดจนเกิดควัน แล้วนำไปเคลือบแผ่นสไลด์โดยรมที่ได้แผ่นสไลด์ให้มีพื้นที่ 2 ตารางนิ้ว

3.4.2 ติดเครื่องพ่นนาน 1 นาที นำแผ่นสไลด์เคลือบแมกนีเซียม มาสัมผัสละอองสารเคมี โดยโบกสไลด์ผ่านกลุ่มละอองสารเคมี 1 ครั้ง ที่ระยะห่างจากปลายกระบอกเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพานไหล่ 6 ฟุต (1.8 เมตร) เก็บ 2 สไลด์ต่อเครื่อง

3.4.3 ตรวจวัดขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมีด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 10 เท่า โดยเทียบกับแผ่นตรวจวัดขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (Graticule) นับจำนวนเม็ดละอองสารเคมีอย่างน้อย 200 เม็ดต่อสไลด์

3.4.4 บันทึกผลการนับจำนวนเม็ดละอองสารเคมีแต่ละขนาด และวิเคราะห์ขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (VMD) โดยวิธี Probit analysis

3.5 การวัดความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี (Span)

นำค่าที่วิเคราะห์จากวิธี Probit analysis ค่าที่ V_{90} และ V_{10} หาค่าด้วย VMD มาคำนวณโดยใช้สูตร⁽⁴⁾ ดังนี้

$$\text{ความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี (Span)} = \frac{V_{90} - V_{10}}{VMD}$$

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพานไหล่ มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนา โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางสถิติสำเร็จรูป นำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางการแจกแจงความถี่ ร้อยละ (Percentage) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

ผลการศึกษา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่

การตรวจประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ของหน่วยงานเครือข่าย 14 แห่งในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 8.2 จังหวัดเลย จำนวน 5 ตำบล เครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ ที่เข้ารับการประเมินมาตรฐาน 42 เครื่อง ส่วนมากเป็นยี่ห้อ Best fogger จำนวน 24 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 57.15 อายุการใช้งาน อยู่ระหว่าง 7-9 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.48 และความถี่ในการใช้เครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่อยู่ระหว่าง 21-30 วันต่อปี คิดเป็นร้อยละ 45.24 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ ข้อมูลทั่วไปของเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (n=42)	ร้อยละ
1. ยี่ห้อ		
Best fogger	24	57.15
Igeba TF35	7	16.67
Swing fog SN50	5	11.90
Plus fog	2	4.76
Speed fog	4	9.52
2. อายุการใช้งาน		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ปี	3	7.14
4 – 6 ปี	6	14.29
7 – 9 ปี	17	40.48
ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป	11	26.19
ไม่ระบุข้อมูล	5	11.90
3. ความถี่ในการใช้งานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่		
น้อยกว่า 10 วันต่อปี	2	4.76
10 – 20 วันต่อปี	6	14.29
21 – 30 วันต่อปี	19	45.24
มากกว่า 30 วันต่อปีขึ้นไป	9	21.42
ไม่ระบุข้อมูล	6	14.29

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่

การทดสอบเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพายไหล่ก่อนการประเมินมาตรฐาน พบว่า มีเครื่องพ่นหมอกควันที่ทดสอบผ่าน จำนวน 41 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 97.61

การประเมินมาตรฐานเครื่องฟั่นหมอกควันแบบสเปพายไพล์ ของหน่วยงานเครือข่ายศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 8.2 จังหวัดเลย มี 4 ด้าน ได้แก่ การประเมินอัตราการไหลของสารเคมี อุณหภูมิปลายท่อ และความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี (Span) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทุกเครื่อง ส่วนขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (VMD) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 53.66 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวน ร้อยละ การประเมินมาตรฐานเครื่องฟั่นหมอกควันแบบสเปพายไพล์

การประเมินมาตรฐาน	จำนวน (n=41)	ร้อยละ	ผลการประเมินมาตรฐาน			
			Min.	Max.	$\bar{X}$	SD
1. การประเมินอัตราการไหลของ สารเคมีตามเกณฑ์มาตรฐาน (15-30 ลิตรต่อชั่วโมง)	41	100.00	15.00	30.00	21.59	3.88
2. การประเมินอุณหภูมิปลายท่อ ตามเกณฑ์มาตรฐาน (550-1,000 องศาเซลเซียส)	41	100.00	550.00	860.00	705.10	97.17
3. การประเมินขนาดเฉลี่ยของ ละอองสารเคมีตามเกณฑ์ มาตรฐาน (10-30 ไมโครเมตร)	22	53.66	12.60	29.82	24.54	4.34
4. การประเมินความสม่ำเสมอใน การผลิตละอองสารเคมีตาม เกณฑ์มาตรฐาน (มีค่า < 2)	41	100.00	0.69	1.98	1.15	0.33

ผลการประเมินมาตรฐานเครื่องฟั่นหมอกควันแบบสเปพายไพล์ ของหน่วยงานเครือข่ายศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 8.2 จังหวัดเลย ทั้ง 4 ด้าน พบว่า มีเครื่องฟั่นหมอกควันแบบสเปพายไพล์ ที่ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐานทั้ง 4 ด้าน ร้อยละ 53.66 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวน ร้อยละ เครื่องฟั่นหมอกควันแบบสเปพายไพล์ที่ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน

รายละเอียด	จำนวน (n=41)	ร้อยละ
1. ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 2 ด้าน	41	100.00
2. ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 3 ด้าน	41	100.00
3. ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 4 ด้าน	22	53.66

อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษา เครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปกตรัมไฮโดร ส่วนมากใช้ยี่ห้อ Best fogger ร้อยละ 57.15 สอดคล้องกับการศึกษาของวิภาพร ต้นภูเขียว และคณะ⁽⁷⁾ ที่พบว่าเครื่องพ่นหมอกควันที่นิยมใช้ในการควบคุมการระบาดของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ 3 อันดับแรก คือ ยี่ห้อ Best fogger Igeba และ Swing fog คิดเป็นร้อยละ 45.10, 29.40 และ 18.60 ตามลำดับ อาจเนื่องมาจากยี่ห้อ Best fogger มีแหล่งกำเนิดของระบบไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ ซึ่งเมื่อแบตเตอรี่หมดก็ยังสามารถนำกลับมาชาร์จไฟใหม่แล้วนำกลับไปใช้ได้ และอีกอย่างเครื่องพ่นยี่ห้อ Best fogger ยังมีราคาตามท้องตลาดที่ถูกกว่ายี่ห้ออื่น

อายุการใช้งานของเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปกตรัมไฮโดร ส่วนมากอยู่ระหว่าง 7-9 ปี ร้อยละ 40.48 สอดคล้องกับการศึกษาของเดชาธร วงศ์หิรัญ และจรงค์ ประทุมทอง⁽⁸⁾ พบว่าส่วนมากเครื่องพ่นหมอกควันมีอายุมากกว่า 5-10 ปี ร้อยละ 53.30 โดยสภาพเครื่องส่วนมากต้องปรับแก้ไขก่อน จึงจะสามารถตรวจประเมินและใช้งานได้ เนื่องจากขาดการดูแลรักษาหลังจากการใช้งาน และไม่มีผู้เชี่ยวชาญในการซ่อมบำรุง

การประเมินอัตราการไหลของสารเคมี พบว่า เครื่องพ่นมีอัตราการไหลของสารเคมีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ทุกเครื่อง สอดคล้องกับการศึกษาการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในพื้นที่เสี่ยงโรคไข้เลือดออกเขตสุขภาพที่ 7 ปีงบประมาณ 2563-2565 โดยวิภาพร ต้นภูเขียว และคณะ⁽⁷⁾ พบว่าการประเมินเครื่องพ่นหมอกควันด้านอัตราการไหลของสารเคมี ส่วนมากผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 74.50 แต่แตกต่างกันกับการศึกษาของบุญเทียน อาสารินทร์และคณะ⁽⁶⁾ ที่พบว่า การประเมินเครื่องพ่นหมอกควัน ด้านอัตราการไหลของสารเคมีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 47.50 ซึ่งอัตราการไหลของสารเคมีมีความสำคัญต่อขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี หากอัตราการไหลยิ่งมาก จะส่งผลให้ขนาดละอองสารเคมีมีขนาดใหญ่ตามด้วย นอกจากนี้อัตราการไหลของสารเคมียังนำมาใช้ในการกำหนดเวลาทำการพ่นในบ้าน แต่ละหลังด้วย

การประเมินอุณหภูมิปลายท่อ พบว่า ทุกเครื่องมีอุณหภูมิปลายท่ออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สอดคล้องกับการศึกษาของวิภาพร ต้นภูเขียว และคณะ⁽⁷⁾ พบว่าการประเมินเครื่องพ่นหมอกควันด้านอุณหภูมิปลายท่อ ส่วนมากผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 97.10 และสอดคล้องกับการศึกษาของบุญเทียน อาสารินทร์และคณะ⁽⁶⁾ พบว่า การประเมินเครื่องพ่นหมอกควันด้านอุณหภูมิปลายท่อ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 84.00 ซึ่งถ้าอุณหภูมิปลายท่อสูงเกินค่ามาตรฐาน อาจส่งผลให้สารเคมีที่พ่นออกไปถูกทำลาย ทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดยุงพาหะลดลง และทำให้ท่อพ่นแตกได้ง่าย ดังนั้น ถ้าเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปกตรัมไฮโดรมีอุณหภูมิปลายท่อสูงเกินค่ามาตรฐาน ควรปรับลดกำลังเครื่องให้เบาลง เพื่อให้อุณหภูมิ ณ จุดหยดสารเคมีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รวมทั้งต้องพักการใช้งานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปกตรัมไฮโดรทุก ๆ 30 นาที อย่างเคร่งครัดเพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปกตรัมไฮโดรได้

การประเมินขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี พบว่า ส่วนมากอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 53.66 แต่ยังมีเครื่องพ่นหมอกควันจำนวนไม่น้อย ที่มีขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมีเกินกว่าค่ามาตรฐาน ซึ่งสาเหตุมาจากบางเครื่องไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ เช่น มีคราบเขม่าอุดตันบริเวณปลายท่อเครื่องพ่นหมอกควัน เครื่องพ่นหมอกควันสกปรก ขาดการบำรุงรักษาที่เหมาะสม ไม่สามารถปรับแรงเครื่องได้ตามต้องการ ทำให้สารเคมีแตกตัวได้ไม่ดีส่งผลทำให้ละอองสารเคมีมีขนาดใหญ่ สอดคล้องกับการศึกษาของกองแก้ว ยะอุป และคณะ⁽⁹⁾

พบว่า การประเมินเครื่องพ่นหมอกควันด้านขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี ส่วนมากผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 60.70 และสอดคล้องกับการศึกษาของวิภาพร ต้นภูเขียว และคณะ⁽⁷⁾ พบว่า การประเมินเครื่องพ่นหมอกควันด้านขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี พบว่า ส่วนมากผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 54.90 แต่แตกต่างกันกับการศึกษาของบุญเทียน อาสารินทร์ และคณะ⁽⁶⁾ พบว่า การประเมินเครื่องพ่นหมอกควันด้านขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เพียงร้อยละ 25.30 ดังนั้น ควรมีการปรับแก้ไขตามข้อบกพร่องของแต่ละเครื่อง เพื่อให้สามารถผลิตละอองสารเคมีที่ได้ขนาดตามเกณฑ์มาตรฐาน และใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพจะช่วยให้การควบคุมกำจัดยุงลายพาหะนำโรคมียมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่ต้องคำนึงถึง เมื่อดำเนินการควบคุมการระบาดของโรค คือ ประสิทธิภาพของสารเคมี เทคนิคการพ่นสารเคมี สภาพภูมิอากาศ สภาพแวดล้อม และการเตรียมชุมชนร่วมด้วยเสมอ

การประเมินความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี พบว่า ทุกเครื่องมีค่าตามเกณฑ์มาตรฐานสอดคล้องกับการศึกษาของวิภาพร ต้นภูเขียว และคณะ⁽⁷⁾ พบว่า การประเมินเครื่องพ่นหมอกควัน ด้านความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี ทุกเครื่องผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปกไทล์ ตามเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 4 ด้าน พบว่า มีเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปกไทล์ที่ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐานทั้ง 4 ด้าน ร้อยละ 53.66 แตกต่างกับการศึกษาของวิภาพร ต้นภูเขียว และคณะ⁽⁷⁾ พบว่า การประเมินเครื่องพ่นหมอกควัน ทั้ง 4 ด้าน พบว่ามีเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปกไทล์ที่ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐานทั้ง 4 ด้าน เพียงร้อยละ 35.30

ข้อเสนอแนะ

1. เครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปกไทล์ควรมีการตรวจเช็ค และประเมินมาตรฐานพร้อมทั้งปรับแก้ไขก่อนนำไปใช้ในการควบคุมโรคในพื้นที่เป็นประจำทุกปี ได้แก่ การประเมินอัตราการไหลของสารเคมี การประเมินอุณหภูมิปลายท่อ การประเมินขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี และการประเมินความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี พร้อมปรับแก้ไขให้เครื่องพ่นหมอกควันมีประสิทธิภาพตามมาตรฐาน เพื่อให้การดำเนินการควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพและควบคุมการระบาดของโรคได้ดียิ่งขึ้น

2. กรณีที่ขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมีไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ควรทำความสะอาดคราบเขม่าบริเวณท่อเครื่องพ่นหมอกควัน ปรับลดหรือเพิ่มอัตราการไหลของสารเคมี หรือเปลี่ยนหัวฉีดของสารเคมีใหม่ แล้วทำการประเมินขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมีอีกครั้ง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหน่วยงานเครือข่ายศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 8.2 จังหวัดเลย ที่ให้ความร่วมมือในการนำเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปกไทล์เข้ารับการประเมินมาตรฐาน ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการดำเนินการวิจัย และขอบคุณนายบุญเทียน อาสารินทร์ รักษาการในตำแหน่งนักวิชาการสาธารณสุขเชี่ยวชาญ ที่ให้การสนับสนุนด้านวิชาการ ไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. กองโรคติดต่อภายในโดยแมลง. รายงานสถานการณ์โรคไข้เลือดออกเปรียบเทียบ 5 ปีย้อนหลัง [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2566]. เข้าถึงได้จาก: <https://lookerstudio.google.com/u/0/reporting/dfa7d4e2-b7f5-48ed-b40a-54f1cd4cbdfb/page/cFWgC?s=uJijraAskGk>
2. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี. ZR506 Dashboard “รู้ทัน ป้องกันได้” เขตสุขภาพที่ 8 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2566]. เข้าถึงได้จาก: <https://ddc.moph.go.th/odpc8/r8dashboard/zr506.html>
3. สำนักโรคติดต่อภายในโดยแมลง. คู่มือวิชาการโรคติดต่อเขื้อแดงกึ่งและโรคไข้เลือดออกแดงกึ่งด้านการแพทย์และสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิคแอนด์ดีไซน์; 2558. 51.
4. World Health Organization [WHO]. Space spray application of insecticides for vector and public health pest control: a practitioner's guide. Geneva: World Health Organization; 2003.
5. กองโรคติดต่อภายในโดยแมลง. คู่มือสารเคมีและเครื่องพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมยุงพาหะนำโรค. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิคแอนด์ดีไซน์; 2565. 72.
6. บุญเทียน อาสารินทร์, บุญส่ง กุลโฮง, พรทวิวัฒน์ ศูนย์จันทร์ และธงชัย เหลาสา. การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันของหน่วยงานเครือข่ายพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น. วารสารควบคุมโรค. 2558;41(1):50-56.
7. วิภาพร ตันภูเขียว, ศศิธร แพนสมบัติ, กองแก้ว ยะอุป, พรทวิวัฒน์ ศูนย์จันทร์ และบุญส่ง กุลโฮง. การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในพื้นที่เสี่ยงโรคไข้เลือดออก เขตสุขภาพที่ 7 ปีงบประมาณ 2563-256 [อินเทอร์เน็ต]. 2565 [เข้าถึงเมื่อ 31 ตุลาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1309920220905163934.pdf>
8. เตชาธร วงศ์หิรัญ และจรงค์ ประทุมทอง. ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมี และการบำรุงรักษาที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น [อินเทอร์เน็ต]. 2559 [เข้าถึงเมื่อ 5 ตุลาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://ddccenter.net/vichakarn/downloadq.php?f=ddc_201711091549104720_150_1001cb.pdf&fc=abstract%20103.pdf
9. กองแก้ว ยะอุป, วาสนา สอนเพ็ง, บุญเทียน อาสารินทร์, พรทวิวัฒน์ ศูนย์จันทร์, สุกัญญา ขอพรกลาง. การประเมินประสิทธิภาพการพ่นสารเคมีควบคุมยุงลายขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 ขอนแก่น. 2561;25(2):1-13.