

การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดบึงกาฬ
Standard Evaluation of Thermal Fog Generator by Local Administrative Organizations
in Bueng Kan Province

กนกกาญจน์ บุญประคม ส.ม. (การจัดการระบบสุขภาพ) Kanokkam Boonprakom M.P.H. (Health Systems Management)
ประสิทธิ์ รามะโคตร ส.บ. Prasit Ramakhot B.P.H.
ปิยานุช พามา วท.บ. (ชีววิทยา) Piyanooch Pama B.Sc. (Biology)
ปาริชาติ ไชยหานิจ ส.บ. Parichat Chaihanit B.P.H.
สุรพงษ์ คลังชำนาญ ปวช. (ช่างไฟฟ้า) Surapong Klasumnan (Voc. Cert. in Electrical Engineering)
สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี Office of Disease Prevention and Control
Region 8 Udon Thani

Received: October 8, 2025

Revised: August 6, 2026

Accepted: August 8, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงพรรณนาแบบตัดขวางครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจังหวัดบึงกาฬ คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ประกอบด้วย ผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 55 คน และเครื่องพ่นหมอกควัน จำนวน 147 เครื่อง เกณฑ์การประเมินมาตรฐานแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ (1) อัตราการไหลของสารเคมี (2) อุณหภูมิปลายท่อ (3) ขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (Volume median diameter: VMD) และ (4) ความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี (Span) ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ จากผลการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันและแบบบันทึกข้อมูลผู้ปฏิบัติงานพ่นหมอกควัน ของศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 8.1 จังหวัดอุดรธานี ในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2563–2564 และ พ.ศ. 2568 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ผลการวิจัยพบว่า ผู้ปฏิบัติงานเป็นเพศชายทั้งหมด ส่วนใหญ่อายุอยู่ในช่วง 31–50 ปี ร้อยละ 60.00 มีประสบการณ์การใช้เครื่องพ่นหมอกควัน 1–3 ปี และเคยผ่านการฝึกอบรม ร้อยละ 58.18 เท่ากัน ผู้ปฏิบัติงานมีทักษะผสมสารเคมีและเทคนิคการพ่นที่ถูกต้อง ร้อยละ 56.36 และ 67.27 ตามลำดับ เครื่องพ่นส่วนใหญ่เป็นยี่ห้อ Best Fogger ร้อยละ 42.18 และสังกัดองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ร้อยละ 75.51 เครื่องพ่นที่ผ่านการทดสอบเบื้องต้นและใช้งานได้ตามปกติ มีจำนวน 73 เครื่อง ร้อยละ 49.66 ในจำนวนนี้ผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานด้านอัตราการไหลของสารเคมี อุณหภูมิปลายท่อ ขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (VMD) และความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี (Span) ร้อยละ 89.04, 91.78, 91.78 และ 100.00 ตามลำดับ โดยผ่านเกณฑ์ครบทั้ง 4 ด้าน ร้อยละ 72.60 และผ่านมาตรฐาน 3 ด้าน ร้อยละ 27.40 ผลการศึกษาชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุง และประเมินสมรรถนะเครื่องพ่นอย่างสม่ำเสมอ ควบคู่กับการพัฒนาทักษะผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้เครื่องพ่นพร้อมใช้งานและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน

คำสำคัญ: การประเมินมาตรฐาน, เครื่องพ่นหมอกควัน, องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น, จังหวัดบึงกาฬ

Abstract

This cross-sectional descriptive study assessed thermal fogging machines used by local administrative organizations in Bueng Kan Province. Secondary data from 55 purposively selected operators and 147 machines were obtained from Vector-Borne Disease Control Center 8.1, Udon Thani province, for fiscal years 2020–2021 and 2025. Machine performance was evaluated for insecticide flow rate, nozzle temperature, volume median diameter (VMD), and droplet-size uniformity (Span) using descriptive statistics. The results showed that all operators were male; 60.00% were aged 31–50 years. Equal proportions of operators had one to three years of experience and had received training (58.18% each). Correct insecticide preparation and fogging techniques were observed in 56.36% and 67.27%, respectively. Best Fogger was the most common brand (42.18%), and 75.51% were operated by subdistrict administrative organizations. Out of 147 machines, 73 (49.66%) passed the preliminary inspection. Among these, 89.04%, 91.78%, 91.78%, and 100.00% met the standards for flow rate, nozzle temperature, VMD, and Span, respectively. Overall, 72.60% met all four standards, while the remaining 27.40% met three of the four criteria. Routine inspection, maintenance, performance assessment, and operator training are therefore essential to ensure machine readiness and compliance with established standards.

Keywords: Standard evaluation, Thermal fog generator, Local administrative organizations, Bueng Kan province

บทนำ

โรคไข้เลือดออกยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญของประเทศไทยและมีการระบาดอย่างต่อเนื่อง โดยใน พ.ศ. 2567 พบผู้ป่วยจำนวน 81,196 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 122.89 ต่อประชากรแสนคน⁽¹⁾ สะท้อนให้เห็นว่า โรคไข้เลือดออกยังมีภาระโรคในระดับสูง การควบคุมโรคในพื้นที่ระบาดจึงจำเป็นต้องดำเนินการอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการควบคุมยุงลายตัวเต็มวัยด้วยการพ่นสารเคมี เครื่องพ่นหมอกควันเป็นอุปกรณ์ที่หน่วยงานสาธารณสุขและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถทำให้สารเคมีแตกตัวเป็นละอองขนาดเล็กและกระจายเข้าสู่บริเวณที่ต้องการควบคุมยุง อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของการพ่นขึ้นอยู่กับสมรรถนะและความพร้อมใช้งานของเครื่องพ่น การบำรุงรักษา การเลือกใช้สารเคมี และความถูกต้องของวิธีปฏิบัติงาน⁽²⁾ ในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 8 มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกเป็นประจำทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2567 พบจังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงสุด คือ จังหวัดบึงกาฬ 244.08 ต่อประชากรแสนคน (1,030 ราย) อำเภอที่มีอัตราป่วยสูงสุด คือ อำเภอบึงโขงหลง 588.99 ต่อประชากรแสนคน รองลงมาเป็นอำเภอเมือง และอำเภอเซกา อัตราป่วย 311.12 และ 271.07 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ⁽³⁾ ดังนั้น การป้องกันและควบคุมโรคติดต่อจำเป็นต้อง

อาศัยความร่วมมือของภาคีเครือข่ายและการดำเนินงานอย่างเป็นระบบในระดับพื้นที่ ตามกรอบยุทธศาสตร์การจัดการโรคติดต่อฯ โดยแมลง พ.ศ. 2566–2575⁽⁴⁾

มาตรการพ่นสารเคมีมีบทบาทสำคัญในการควบคุมยุงพาหะตัวเต็มวัย โดยนิยมใช้เครื่องพ่นหมอกควัน และเครื่องพ่นฝอยละเอียดแบบ Ultra Low Volume (ULV) ประสิทธิภาพของการพ่นขึ้นอยู่กับความรู้และทักษะของผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงสมรรถนะของเครื่อง ได้แก่ อุณหภูมิปลายท่อ อัตราการไหล ขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (Volume median diameter: VMD) และความสม่ำเสมอของขนาดละออง (SPAN)^(2,5) เครื่องที่ชำรุดหรือปรับตั้งไม่เหมาะสมอาจผลิตละอองขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไป ทำให้สารเคมีไม่สัมผัสยุงเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่อัตราการพ่นที่คลาดเคลื่อนอาจลดประสิทธิภาพการควบคุมยุง สิ้นเปลืองงบประมาณ และเพิ่มการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม⁽⁶⁾ นอกจากนี้ ประสิทธิภาพของการพ่นยังขึ้นอยู่กับความไวของยุงต่อสารเคมีและชนิดของสารเคมีที่เลือกใช้ โดยยุงเบียร์ ยะอำพัน และคณะ พบว่ายุงลายบ้านจากจังหวัดจันทบุรีมีความต้านทานสูงต่อสารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์หลายชนิด ส่งผลให้การพ่นหมอกควันด้วยสารกลุ่มดังกล่าวมีอัตราการตายต่ำ จึงควรเลือกใช้สารเคมีให้สอดคล้องกับสถานการณ์ความต้านทานของยุงในพื้นที่⁽⁷⁾ สำหรับเครื่องพ่นหมอกควัน หากไม่มีการตรวจประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นอย่างสม่ำเสมอ ความบกพร่องของเครื่องอาจไม่ถูกตรวจพบก่อนนำไปใช้งาน ส่งผลให้สารเคมีกระจายไม่ทั่วถึงและไม่สามารถกำจัดยุงพาหะได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การควบคุมโรคล่าช้า และเพิ่มความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดซ้ำ^(5,8) อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาในหลายพื้นที่พบสัดส่วนเครื่องพ่นหมอกควันที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานครบทุกด้านค่อนข้างจำกัด โดยบุญเทียน อาสารินทร์ และคณะ พบเครื่องที่ผ่านมาตรฐานทั้ง 3 ด้านร้อยละ 25.30⁽⁹⁾ จักรพงษ์ วงษ์งาม และคณะ พบเครื่องที่ผ่านเกณฑ์ภาพรวมทั้ง 4 ด้านร้อยละ 53.66⁽¹⁰⁾ วิภาพร ต้นภูเขียว และคณะ พบเครื่องที่ผ่านมาตรฐานทั้ง 4 ด้านร้อยละ 35.30⁽¹¹⁾ และนที ขาวนา และคณะ พบเครื่องที่ผ่านเกณฑ์ครบทั้ง 3 ด้าน ร้อยละ 36.36⁽¹²⁾ สะท้อนว่าเครื่องพ่นจำนวนมากอาจยังไม่พร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรได้รับการตรวจประเมิน บำรุงรักษา และปรับตั้งอย่างสม่ำเสมอก่อนนำไปควบคุมการระบาด^(2,5)

โรคติดต่อฯ โดยยุงลายยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญของจังหวัดบึงกาฬ โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีบทบาทในการพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมยุงตัวเต็มวัย ซึ่งเป็นมาตรการสำคัญที่ต้องดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ การตรวจประเมินและบำรุงรักษาเครื่องพ่นอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยให้เครื่องมีสมรรถนะตามมาตรฐานและพร้อมใช้งานเมื่อเกิดการระบาด^(2,5) ผู้วิจัยจึงดำเนินการศึกษา การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดบึงกาฬ เพื่อประเมินสมรรถนะและความพร้อมใช้งาน และนำผลการศึกษาไปใช้พัฒนาแนวทางการจัดการเครื่องพ่นให้ได้มาตรฐาน อันจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมยุงลายในระดับพื้นที่

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดบึงกาฬ

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากฐานข้อมูลผลการประเมินผู้ปฏิบัติงานด้านการพ่นหมอกควันของศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 8.1 จังหวัดอุดรธานี ซึ่งเก็บรวบรวมไว้

ในปีงบประมาณ 2563, 2564 และ 2568⁽¹³⁾ ทั้งนี้ เป็นข้อมูลจากการประเมินที่ดำเนินการเฉพาะในปีงบประมาณดังกล่าว ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) เครื่องพ่นหมอกควันทุยี่ห้อในความดูแลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดบึงกาฬ จำนวน 172 เครื่อง และ 2) ผู้ปฏิบัติงานพ่นหมอกควันในจังหวัดบึงกาฬ จำนวน 64 คน กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1) เครื่องพ่นหมอกควันทุยี่ห้อที่อยู่ในความรับผิดชอบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในจังหวัดบึงกาฬ จำนวน 147 เครื่อง คัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยกำหนดเกณฑ์คัดเข้า ได้แก่ (1) เครื่องยนต์สามารถสตาร์ทและทำงานได้ตามปกติ (2) หน่วยงานยินยอมให้นำเครื่องเข้ารับการประเมิน ส่วนเกณฑ์คัดออก คือ เกิดการขัดข้องหรือความผิดปกติระหว่างการประเมิน จนไม่สามารถตรวจวัดได้ครบถ้วน

2) ข้อมูลผู้ปฏิบัติงานพ่นหมอกควันในจังหวัดบึงกาฬ จำนวนรวม 55 คน โดยคัดเลือกแบบเจาะจงตามหน้าที่และความสนใจในปีงบประมาณ 2563, 2564 และ 2568 จำนวน 18, 8 และ 29 คน ตามลำดับ โดยกำหนดเกณฑ์คัดเข้า ได้แก่ มีหน้าที่พ่นหมอกควันเพื่อควบคุมโรคในจังหวัดบึงกาฬ มีประสบการณ์อย่างน้อย 1 ปี สามารถสื่อสารภาษาไทย และยินยอมให้ข้อมูล ส่วนเกณฑ์คัดออก ได้แก่ ถอนความยินยอม หรือมีข้อมูลไม่ครบถ้วนจนไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1) ชุดเครื่องมือวัดอัตราการไหลของสารเคมี ได้แก่ กระบอกตวง ประแจ และนาฬิกาจับเวลาออนไลน์

2) ชุดเครื่องมือวัดอุณหภูมิปลายท่อ ได้แก่ ประแจและเครื่องวัดอุณหภูมิยี่ห้อ Testo รุ่น 925

3) ชุดเครื่องมือวัดขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี ได้แก่ แผ่นสไลด์เคลือบแมกนีเซียม แผ่นตรวจวัดขนาดละออง (Graticule) และกล้องจุลทรรศน์ยี่ห้อ Olympus รุ่น CX23LEDRFS1

4) แบบประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันเพื่อควบคุมยุงลาย โดยผู้วิจัยพัฒนาจากแบบประเมินของกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข⁽²⁾ แบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ปฏิบัติงานพ่นหมอกควัน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของเครื่องพ่นหมอกควัน

ส่วนที่ 3 ดำเนินการทดสอบเครื่องพ่นหมอกควันก่อนการประเมินมาตรฐาน โดยทำการเดินเครื่องเป็นระยะเวลาประมาณ 1 นาที และบันทึกผลการประเมินในลักษณะผ่าน และไม่ผ่าน

ส่วนที่ 4 ข้อมูลการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นสารเคมี 4 ด้าน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับการประเมินมาตรฐานเครื่องฟ่นหมอกควัน 4 ด้าน

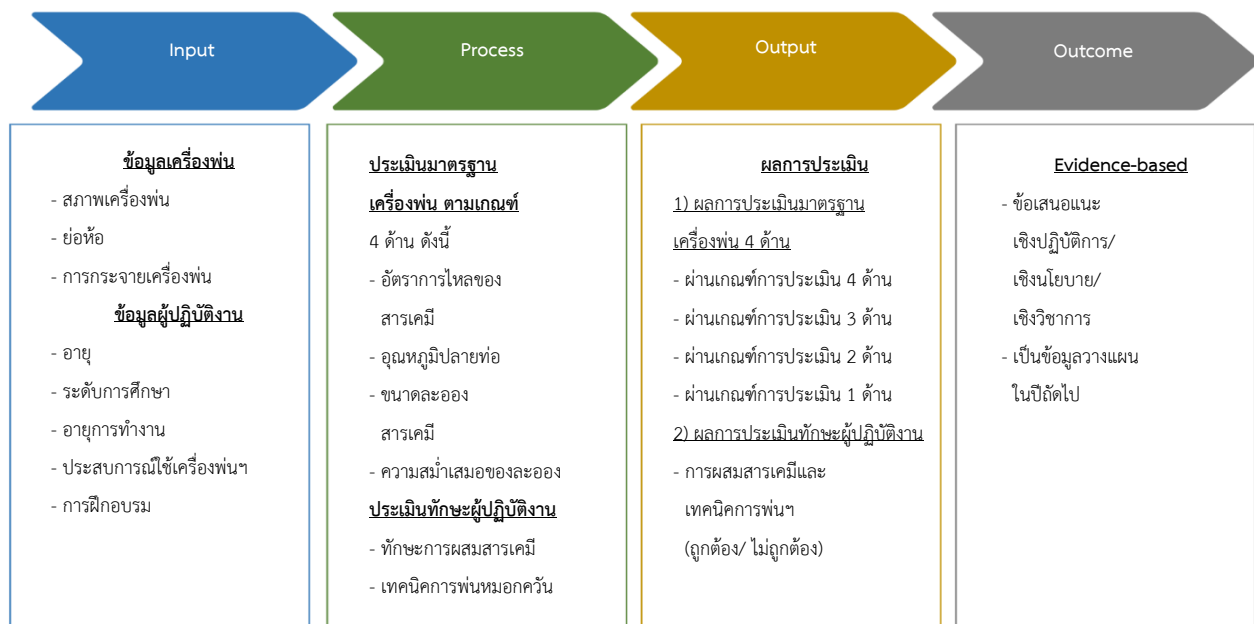
มาตรฐานการประเมิน	เกณฑ์มาตรฐาน**
1. การประเมินอัตราการไหลของสารเคมี*	ระหว่าง 15–30 ลิตรต่อชั่วโมง
2. การประเมินอุณหภูมิปลายท่อ*	ระหว่าง 550–1,000 องศาเซลเซียส
3. การประเมินขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี**	ระหว่าง 10–30 ไมโครเมตร
4. การประเมินความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี**	มีค่าน้อยกว่า 2

หมายเหตุ: *ใช้เกณฑ์ตามกองโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข⁽²⁾

**ใช้เกณฑ์ตามองค์การอนามัยโลก⁽⁶⁾

กรอบแนวคิดการวิจัย

การประเมินมาตรฐานเครื่องฟ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดบึงกาฬ ในครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดเชิงระบบ (Systems Thinking)^(14,15) ช่วยให้สามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบต่าง ๆ ตั้งแต่ทรัพยากรที่ใช้ไปจนถึงผลลัพธ์และการนำไปใช้เชิงนโยบายได้อย่างชัดเจน โดยกรอบแนวคิดพัฒนาจากแนวทาง Logic Model ของ W.K. Kellogg Foundation⁽¹⁶⁾ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

3. การดำเนินการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประเมินประสิทธิภาพเครื่องฟ่นหมอกควัน โดยใช้เครื่องมือที่พัฒนามาจากกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข⁽²⁾ และ World Health Organization (WHO)⁽⁶⁾ ด้วยวิธีการดังนี้

3.1 การทดสอบเครื่องพ่นหมอกควัน

ก่อนการประเมินประสิทธิภาพทำการเปิดเครื่องทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที สังเกตการทำงานของเครื่องยนต์ หากเครื่องยนต์ติดตามเวลาที่กำหนด ถือว่าผ่าน จึงดำเนินการขั้นตอนต่อไป หากเครื่องยนต์ดับ จะไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพได้

3.2 การวัดอัตราการไหลของสารเคมี

3.2.1) ถอดหัวหยดสารเคมีด้วยประแจตามขนาดที่กำหนด แล้วต่อสายส่งสารเคมีเข้ากับกระบอกตวง

3.2.2) ติดเครื่องพ่นหมอกควันประมาณ 1 นาที เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานคงที่

3.2.3) เปิดวาล์วสารเคมีและรองรับของเหลวด้วยกระบอกตวงเป็นเวลา 1 นาที บันทึกปริมาตร ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วคำนวณค่าเฉลี่ย

3.2.4) คำนวณอัตราการไหลของสารเคมีตามสูตร⁽²⁾ ดังนี้

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

3.3 การวัดอุณหภูมิปลายท่อ

3.3.1) ถอดหัวหยดสารเคมีด้วยประแจตามขนาดที่กำหนด

3.3.2) ติดเครื่องพ่นหมอกควันประมาณ 1 นาที เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานคงที่ จากนั้นสอดหัววัดอุณหภูมิเข้าทางปลายท่อจนถึงจุดที่กำหนด บันทึกอุณหภูมิเมื่อค่าคงที่ ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วคำนวณค่าเฉลี่ย

3.4 การวัดขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (VMD)

3.4.1) เตรียมสไลด์เก็บละอองสารเคมี โดยจุดลวดแมกนีเซียมยาว 4 นิ้วให้เกิดควัน แล้วลนใต้แผ่นสไลด์ให้มีพื้นที่เคลือบ 2 ตารางนิ้ว

3.4.2) ติดเครื่องพ่นหมอกควันเป็นเวลา 1 นาที จากนั้นเก็บตัวอย่างโดยโบกสไลด์ผ่านกลุ่มละอองสารเคมี 1 ครั้ง ที่ระยะ 6 ฟุต (1.8 เมตร) จากปลายกระบอกพ่น จำนวน 2 สไลด์ต่อเครื่อง

3.4.3) ตรวจวัดขนาดละอองด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 10 เท่า โดยเปรียบเทียบกับแผ่นตรวจวัดขนาดละออง (Graticule) และนับอย่างน้อย 200 ละอองต่อสไลด์

3.4.4) บันทึกจำนวนละอองจำแนกตามขนาด และวิเคราะห์ขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (VMD) ด้วยวิธี Probit analysis

3.5 การวัดความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี (Span)

นำค่าที่วิเคราะห์จากวิธี Probit analysis ค่าที่ V_{90} และ V_{10} หารด้วย VMD มาคำนวณโดยใช้สูตรขององค์การอนามัยโลก⁽⁶⁾ ดังนี้

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

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้อง จัดหมวดหมู่ และกำหนดรหัสข้อมูลตามตัวแปรที่ศึกษา จากนั้นวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

ผลการศึกษา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ปฏิบัติงานพ่นสารเคมี

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ปฏิบัติงานพ่นสารเคมี จำนวน 55 คน ผลการศึกษาพบว่า เป็นเพศชาย ทั้งหมด อายุส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 31-50 ปี ร้อยละ 60.00 ระดับการศึกษาสูงสุดต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 80.00 อายุการทำงานสูงสุดมากกว่า 6 ปี ร้อยละ 49.09 ประสบการณ์ใช้เครื่องพ่นหมอกควันส่วนใหญ่ เคยใช้ 1-3 ปี ร้อยละ 58.18 เคยผ่านการฝึกอบรม ร้อยละ 58.18 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ปฏิบัติงานพ่นสารเคมี (n = 55)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1.เพศ		
ชาย	55	100.00
2.อายุ		
≤ 30 ปี	12	21.82
31-50 ปี	33	60.00
> 50 ปี	10	18.18
3.ระดับการศึกษาสูงสุด		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	44	80.00
ปริญญาตรี	9	16.36
สูงกว่าปริญญาตรี	2	3.64
4.อายุการทำงานในหน่วยงานปัจจุบัน (ปี)		
≤ 3 ปี	18	32.73
4-6 ปี	10	18.18
> 6 ปี	27	49.09
5.ประสบการณ์ใช้เครื่องพ่นหมอกควัน		
เคยใช้ 1-3 ปี	32	58.18
เคยใช้ 4 ปีขึ้นไป	18	32.73
ไม่เคยใช้	5	9.09
6.ประวัติการฝึกอบรม		
เคย	32	58.18
ไม่เคย	23	41.82

เมื่อวิเคราะห์ทักษะการผสมสารเคมีและเทคนิคการพ่นหมอกควัน แยกรายปี (ปีงบประมาณ 2563 2564 และ 2568) พบว่า ทักษะการผสมสารเคมีส่วนใหญ่ทำถูกต้อง ร้อยละ 55.56, 62.50 และ 55.17 ตามลำดับ

และเทคนิคการพ่นหมอกควันส่วนใหญ่ทำถูกต้อง ร้อยละ 66.67, 75.00 และ 65.52 ตามลำดับ ภาพรวม 3 ปี พบว่าผู้ปฏิบัติงาน มีทักษะการผสมสารเคมีที่ถูกต้อง ร้อยละ 56.36 และมีเทคนิคการพ่นหมอกควันที่ถูกต้อง ร้อยละ 67.27 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบทักษะการผสมสารเคมีและเทคนิคการพ่นหมอกควัน แยกรายปี (พ.ศ.2563–2564 และ 2568) (n = 55)

ทักษะที่ประเมิน	ปี 2563		ปี 2564		ปี 2568		รวม (คน)	
	(n = 18)		(n = 8)		(n = 29)		(n = 55)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. ทักษะการผสมสารเคมี								
ถูกต้อง	10	55.56	5	62.50	16	55.17	31	56.36
ไม่ถูกต้อง	8	44.44	3	37.50	13	44.82	24	43.64
2. เทคนิคการพ่นหมอกควัน								
ถูกต้อง	12	66.67	6	75.00	19	65.52	37	67.27
ไม่ถูกต้อง	6	33.33	2	25.00	10	34.48	18	32.73

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของเครื่องพ่นหมอกควัน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของเครื่องพ่นหมอกควันที่นำมาประเมิน จำนวน 147 เครื่อง ผลการศึกษาพบว่า ปีงบประมาณ 2563-2564 และ 2568 มีเครื่องพ่นหมอกควัน จำนวน 48, 21 และ 78 เครื่อง ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 32.72, 14.55 และ 52.73 ตามลำดับ หน่วยงานที่นำเครื่องพ่นเข้ารับการประเมินส่วนใหญ่เป็น องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ร้อยละ 75.51 สภาพเครื่องสามารถใช้งานได้ปกติ ร้อยละ 49.66 และยี่ห้อเครื่องพ่นสารเคมีส่วนใหญ่ใช้ ยี่ห้อ Best fogger ร้อยละ 42.18 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ข้อมูลทั่วไปของเครื่องพ่นหมอกควันที่นำมาประเมิน (n = 147)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. ปีงบประมาณ		
ปี 2563	48	32.72
ปี 2564	21	14.55
ปี 2568	78	52.73
2. หน่วยงานที่นำเครื่องพ่นเข้ารับการประเมิน		
เทศบาล	22	14.97
อบต.	111	75.51
รพ./รพ.สต./สสอ.	14	9.52

ตารางที่ 4 ข้อมูลทั่วไปของเครื่องพ่นหมอกควันที่นำมาประเมิน (n = 147) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
3. สภาพเครื่อง		
ใช้งานได้ปกติ	73	49.66
ชำรุด/ใช้งานไม่ได้	74	50.34
4. ยี่ห้อ		
Best fogger	62	42.18
Igiba	45	30.61
Swing fog	15	10.20
Thermal fox	9	6.12
อื่น ๆ (Iz fox, SS fox, Speed fox)	16	10.88

ส่วนที่ 3 การทดสอบเครื่องพ่นหมอกควันก่อนการประเมินมาตรฐาน

จากการทดสอบเครื่องพ่นหมอกควันที่ใช้งานได้ปกติก่อนเข้ารับการประเมินตามมาตรฐาน จำนวน 147 เครื่อง พบว่า เครื่องยนต์ติดตามเวลาที่กำหนดและสามารถนำไปประเมินตามขั้นตอนได้ จำนวน 73 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 49.66

ส่วนที่ 4 ข้อมูลการประเมินเครื่องพ่นหมอกควัน

จากการทดสอบเครื่องพ่นในส่วนที่ 3 ได้นำเอาเครื่องพ่นหมอกควันจำนวนดังกล่าวมาทำการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันตามมาตรฐาน 4 ด้าน ประกอบด้วย การวัดอัตราการไหลของสารเคมี การวัดอุณหภูมิปลายท่อ การวัดขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (VMD) และการวัดความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี (Span) ผลการประเมิน พบว่า ในปีงบประมาณ 2563-2564 และ 2568 การวัดอัตราการไหลของสารเคมี ส่วนใหญ่ตามเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 88.46, 80.00 และ 91.89 ตามลำดับ การวัดอุณหภูมิปลายท่อส่วนใหญ่ตามเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 88.46, 100.00 และ 91.89 ตามลำดับ การวัดขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (VMD) ส่วนใหญ่ตามเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 92.31, 100.00 และ 89.19 ตามลำดับ การวัดความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี (Span) ตามเกณฑ์มาตรฐานทุกเครื่อง ร้อยละ 100.00 ทั้ง 3 ปี ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันทั้ง 4 ด้าน (n = 73)

มาตรฐานการประเมิน	ผลการประเมิน			Min.	Max.	$\bar{x}$	S.D.
	จำนวน (ร้อยละ)						
	ต่ำกว่าเกณฑ์	ตามเกณฑ์	สูงกว่าเกณฑ์				
ปี 2563 (n = 26)							
1.การวัดอัตราการไหลของสารเคมี	3 (11.54%)	23 (88.46%)	0 (0.00%)	8.40	30.00	20.03	4.43
2.การวัดอุณหภูมิปลายท่อ	3 (11.54%)	23 (88.46%)	0 (0.00%)	493.00	964.00	691.77	121.44

ตารางที่ 5 ผลการประเมินมาตรฐานเครื่องฟ่นหมอกควันทั้ง 4 ด้าน (n = 73) (ต่อ)

มาตรฐานการประเมิน	ผลการประเมิน จำนวน (ร้อยละ)			Min.	Max.	$\bar{x}$	S.D.
	ต่ำกว่าเกณฑ์	ตามเกณฑ์	สูงกว่าเกณฑ์				
3.การวัดขนาดเฉลี่ยของ ละอองสารเคมี (VMD)	1 (3.85%)	24 (92.31%)	1 (3.85%)	7.50	31.53	22.92	4.86
4.การวัดความสม่ำเสมอในการ ผลิตละอองสารเคมี (Span)	0 (0.00%)	26 (100.00%)	0 (0.00%)	0.50	1.40	0.86	0.29
ปี 2564 (n = 10)							
1.การวัดอัตราการไหลของ สารเคมี	2 (20.00%)	8 (80.00%)	0 (0.00%)	9.00	28.00	19.40	6.13
2.การวัดอุณหภูมิปลายท่อ	0 (0.00%)	10 (100.00%)	0 (0.00%)	598.00	950.00	718.80	104.09
3.การวัดขนาดเฉลี่ยของ ละอองสารเคมี (VMD)	0 (0.00%)	10 (100.00%)	0 (0.00%)	17.50	26.20	22.00	3.08
4.การวัดความสม่ำเสมอในการ ผลิตละอองสารเคมี (Span)	0 (0.00%)	10 (100.00%)	0 (0.00%)	0.60	0.09	0.73	0.12
ปี 2568 (n = 37)							
1.การวัดอัตราการไหลของ สารเคมี	3 (8.11%)	34 (91.89%)	0 (0.00%)	12.65	30.00	21.77	4.23
2.การวัดอุณหภูมิปลายท่อ	3 (8.11%)	34 (91.89%)	0 (0.00%)	449.00	931.00	658.00	87.72
3.การวัดขนาดเฉลี่ยของ ละอองสารเคมี (VMD)	1 (2.70%)	33 (89.19%)	3 (8.11%)	6.03	58.51	23.28	7.61
4.การวัดความสม่ำเสมอในการ ผลิตละอองสารเคมี (Span)	0 (0.00%)	37 (100.00%)	0 (0.00%)	0.60	1.40	0.75	0.18
รวม 3 ปี (n = 73)							
1.การวัดอัตราการไหลของ สารเคมี	8 (10.96%)	65 (89.04%)	0 (0.00%)	8.40	30.00	19.40	4.23
2.การวัดอุณหภูมิปลายท่อ	6 (8.23%)	67 (91.78%)	0 (0.00%)	449	964	678.36	104.06
3.การวัดขนาดเฉลี่ยของ ละอองสารเคมี (VMD)	2 (2.74%)	67 (91.78%)	4 (5.48%)	6.03	26.20	58.51	6.21
4.การวัดความสม่ำเสมอในการ ผลิตละอองสารเคมี (Span)	0 (0.00%)	73 (100.00%)	0 (0.00%)	0.50	1.40	0.78	0.23

ผลการประเมินมาตรฐานเครื่องฟ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดบึงกาฬ ทั้ง 4 ด้าน พบว่า ในปีงบประมาณ 2563-2564 และ 2568 เครื่องฟ่นหมอกควันผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐาน 3 ด้าน ร้อยละ 30.77, 20.00 และ 27.03 ตามลำดับ และผ่านเกณฑ์ครบทั้ง 4 ด้าน ร้อยละ 69.23, 80.00 และ 72.97 ตามลำดับ ภาพรวมทั้ง 3 ปี ส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 4 ด้าน ร้อยละ 72.60 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวน ร้อยละ เครื่องพ่นหมอกควันที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (n = 73)

รายละเอียด	จำนวน	ร้อยละ
ปี 2563 (n = 26)		
1.ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 3 ด้าน	8	30.77
2.ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 4 ด้าน	18	69.23
ปี 2563 (n = 26)		
1.ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 3 ด้าน	8	30.77
2.ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 4 ด้าน	18	69.23
ปี 2564 (n = 10)		
1.ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 3 ด้าน	2	20.00
2.ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 4 ด้าน	8	80.00
ปี 2568 (n = 37)		
1.ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 3 ด้าน	10	27.03
2.ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 4 ด้าน	27	72.97
รวม (ปี 2563-2564 และ 2568) (n = 73)		
1.ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 3 ด้าน	20	27.40
2.ผ่านเกณฑ์ตามการประเมินมาตรฐาน 4 ด้าน	53	72.60

อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลทักษะผู้ปฏิบัติงานพ่นสารเคมี ในปี พ.ศ. 2563-2564 และ 2568 พบว่า ผู้ปฏิบัติงานมีทักษะการผสมสารเคมีถูกต้อง ร้อยละ 55.56, 62.50 และ 55.17 ตามลำดับ ส่วนทักษะด้านเทคนิคการพ่นหมอกควันที่ถูกต้อง ร้อยละ 66.67, 75.00 และ 65.52 ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงที่มีการประเมินต่อเนื่อง (พ.ศ. 2563-2564) แต่กลับลดลงเมื่อมีการเว้นช่วงการประเมินในปี 2568 เนื่องจากการผสมสารเคมีและเทคนิคการพ่นที่ไม่ถูกต้องส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพในการควบคุมพาหะนำโรค ตลอดจนความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและประชาชนในพื้นที่^(2,5) การที่ทักษะลดลงเมื่อขาดการติดตามประเมินอย่างต่อเนื่องจึงเป็นประเด็นที่มีนัยสำคัญเชิงนโยบาย สะท้อนให้เห็นว่าการฝึกอบรมเพียงครั้งเดียวไม่เพียงพอต่อการรักษาระดับทักษะในระยะยาว อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเก็บต่างช่วงเวลา จึงไม่อาจยืนยันว่าเป็นผลจากการพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงานโดยตรง ผลการศึกษาด้านข้อมูลเครื่องพ่นหมอกควันพบว่า เครื่องพ่นหมอกควันที่ใช้ในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นยี่ห้อ Best Fogger ร้อยละ 45.35 อาจเนื่องจากมีความทนทาน ใช้งานและบำรุงรักษาง่าย รวมทั้งมีอะไหล่รองรับ สอดคล้องกับการศึกษาของ จักรพงษ์ วงษ์งาม และคณะ⁽¹⁰⁾ ที่พบว่า เครื่องพ่นส่วนใหญ่เป็นยี่ห้อ Best Fogger ร้อยละ 57.15

การวัดอัตราการไหลของสารเคมี พบว่า เครื่องพ่นทุกเครื่องมีอัตราการไหลของสารเคมีผ่านเกณฑ์มาตรฐาน แสดงถึงความสามารถในการจ่ายสารเคมีอย่างเหมาะสม ซึ่งมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการพ่นลดการสืบเชื้อ และลดความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับการศึกษาของ จักรพงษ์ วงษ์งาม

และคณะ⁽¹⁰⁾ ที่พบว่าเครื่องพ่นทุกเครื่องผ่านเกณฑ์ และสูงกว่าการศึกษาของกองแก้ว ยะอุป และคณะ⁽⁸⁾ ที่พบเครื่องพ่นผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60.90

การวัดอุณหภูมิปลายท่อ พบว่า เครื่องพ่นส่วนใหญ่มีอุณหภูมิปลายท่ออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 91.78 ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพของระบบการเผาไหม้และการสร้างละอองสารเคมีที่มีความร้อนเพียงพอในการทำให้ละอองกระจายตัวอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการศึกษาของ กองแก้ว ยะอุป และคณะ⁽⁸⁾ ที่พบว่า การตรวจวัดอุณหภูมิความร้อน ณ จุดหัวหยดน้ำยาตรงปลายท่อส่วนมากอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 79.75 และสอดคล้องกับการศึกษาของ บุญเทียน อาสารินทร์ และคณะ⁽⁹⁾ ที่พบว่า การวัดอุณหภูมิส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 84.00 ซึ่งตอกย้ำความสำคัญของการควบคุมอุณหภูมิปลายท่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อสนับสนุนประสิทธิภาพในการควบคุมโรคที่มีเย็บเป็นพาหะอย่างยั่งยืน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษายังพบว่าเครื่องพ่นบางส่วน ร้อยละ 8.23 มีอุณหภูมิปลายท่อต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งเป็นประเด็นที่ควรให้ความสำคัญ เนื่องจากอุณหภูมิที่ไม่เพียงพอส่งผลโดยตรงต่อการแตกตัวของละอองสารเคมี ทำให้สารออกฤทธิ์ไม่สามารถกระจายตัวในขนาดที่เหมาะสม อันอาจนำไปสู่การลดลงของประสิทธิภาพในการควบคุมยุงลายและแมลงพาหะ สาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิปลายท่อของเครื่องพ่นต่ำกว่ามาตรฐานนั้น อาจเกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่ การเสื่อมสภาพของหัวเผาไหม้หรือระบบเผาไหม้ภายในเครื่อง การอุดตันของหัวฉีดหรือท่อส่งสารเคมี การตั้งค่าการจ่ายเชื้อเพลิงหรืออัตราการไหลของสารเคมีไม่เหมาะสม รวมถึงการบำรุงรักษาเครื่องพ่นที่ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งล้วนส่งผลต่อประสิทธิภาพการเผาไหม้และการสร้างอุณหภูมิที่ปลายท่อ ภาวะดังกล่าวไม่เพียงทำให้การควบคุมยุงมีประสิทธิภาพลดลง แต่ยังอาจก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองทรัพยากรสารเคมีโดยไม่จำเป็น และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดการดีสารเคมีของยุงและแมลงพาหะจากการได้รับสารในปริมาณที่ไม่เพียงพออีกด้วย^(2,5)

การวัดขนาดเฉลี่ยของละอองสารเคมี (VMD) พบว่า เครื่องพ่นส่วนใหญ่มีค่า VMD อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 91.78 สะท้อนว่าเครื่องพ่นส่วนใหญ่สามารถผลิตละอองขนาด 10–30 μm ซึ่งเหมาะสมต่อการแขวนลอยในอากาศและเพิ่มโอกาสสัมผัสสูงเป้าหมาย อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้สูงกว่าการศึกษาของ กองแก้ว ยะอุป และคณะ⁽⁸⁾ ซึ่งพบเครื่องพ่นผ่านเกณฑ์ VMD ร้อยละ 60.90 และการศึกษาของ บุญเทียน อาสารินทร์ และคณะ⁽⁹⁾ ซึ่งพบว่าไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 74.40 นอกจากนี้ สุนันทา พันขุนศิริ และคณะ⁽¹⁷⁾ รายงานว่า เครื่องพ่นหมอกควันในอำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ผ่านเกณฑ์ VMD เพียงร้อยละ 45.71 โดยมีค่าเฉลี่ย 30.68 μm และเป็นตัวชี้วัดที่มีสัดส่วนผ่านเกณฑ์ต่ำที่สุด ความแตกต่างระหว่างการศึกษานี้เกี่ยวข้องกับยี่ห้อและอายุการใช้งานของเครื่องพ่น การปรับตั้งและการบำรุงรักษา ตลอดจนสภาพแวดล้อมและวิธีการตรวจวัด ดังนั้น การประเมินสมรรถนะเครื่องพ่นควรพิจารณาจากผลการตรวจวัดจริง ไม่ควรสรุปจากสภาพภายนอกหรือการติดเครื่องยนต์ได้เพียงอย่างเดียว

การวัดความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี (Span) พบว่า เครื่องพ่นสารเคมีทุกเครื่องมีความสม่ำเสมอในการผลิตละอองสารเคมี (Span) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของเครื่องพ่นในการกระจายสารออกฤทธิ์อย่างสม่ำเสมอ สอดคล้องกับการศึกษาของ จักรพงษ์ วงษ์งาม และคณะ⁽¹⁰⁾ พบว่า เครื่องพ่นสารเคมีทุกเครื่องมีค่าความสม่ำเสมอของละอองสารเคมี (Span) อยู่ในเกณฑ์

มาตรฐานเช่นเดียวกัน ซึ่งตอกย้ำให้เห็นว่าเครื่องฟ่นที่ผ่านการใช้งานในภาคสนามของหน่วยงานท้องถิ่นยังคงสามารถคงประสิทธิภาพด้านความสม่ำเสมอของการผลิตละอองไว้ได้

ผลการประเมินมาตรฐานเครื่องฟ่นหมอกควันทั้ง 4 ด้าน พบว่า เครื่องฟ่นผ่านเกณฑ์ครบทุกด้านร้อยละ 72.60 สูงกว่าการศึกษาของ จักรพงษ์ วงษ์งาม และคณะ⁽¹⁰⁾ ซึ่งพบร้อยละ 53.66 ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการศึกษาครั้งนี้คัดเลือกเฉพาะเครื่องที่สามารถสตาร์ทและทำงานได้ตามปกติ ประกอบกับหน่วยงานในจังหวัดบึงกาฬอาจมีการจัดซื้อเครื่องใหม่ การบำรุงรักษาและปรับตั้งเครื่อง รวมถึงพัฒนาทักษะผู้ปฏิบัติงานแตกต่างจากพื้นที่ศึกษาเดิม อย่างไรก็ตาม ยังมีเครื่องฟ่นร้อยละ 27.40 ที่ไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งด้าน จึงควรมีการตรวจประเมินและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้ การเก็บข้อมูลในปี 2563–2564 และ 2568 ที่ไม่ต่อเนื่องกัน อาจได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงของเครื่องฟ่นและบุคลากรในแต่ละช่วงเวลา จึงควรระมัดระวังในการเปรียบเทียบผลระหว่างปีและสรุปแนวโน้มระยะยาว

ข้อเสนอแนะ

1. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรกำหนดมาตรการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องฟ่นหมอกควันอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อคงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยเฉพาะการควบคุมอุณหภูมิปลายท่อซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อประสิทธิภาพการสร้างละอองสารเคมี ทั้งนี้ควรเน้นการทำความสะอาดท่อฟ่น น้ำมัน และหัวฉีดอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันการสะสมของคราบหรือสิ่งอุดตันที่อาจลดทอนประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง

2. ควรมีการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพผู้ปฏิบัติงานฟ่นสารเคมีอย่างสม่ำเสมอ ให้มีความเชี่ยวชาญในการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องฟ่น การผสมสารเคมีในสัดส่วนที่ถูกต้อง การปรับตั้งค่าการใช้งานที่เหมาะสม และการปฏิบัติในระหว่างการฟ่นสารอย่างถูกวิธี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการควบคุมยุงลายในพื้นที่

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรพิจารณาเก็บข้อมูลทั่วไปของเครื่องฟ่นหมอกควันที่นำมาประเมินให้ครอบคลุมและละเอียดมากขึ้น เช่น อายุการใช้งานของเครื่อง ความถี่ในการใช้งาน และการบำรุงรักษาที่ผ่านมา ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยให้การวิเคราะห์ผลการประเมินมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น และสามารถระบุปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องฟ่นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหน่วยงาน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและเครือข่ายในพื้นที่จังหวัดบึงกาฬ ที่ให้ความร่วมมือในการนำเครื่องฟ่นสารเคมีเข้ารับการประเมินมาตรฐาน ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณ นายบุญเทียน อาสารินทร์ นักวิชาการสาธารณสุขเชี่ยวชาญ ที่ให้การสนับสนุนด้านวิชาการไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. กองระบาดวิทยา. ระบบเฝ้าระวังโรคดิจิทัล (Digital Disease Surveillance: DDS): รายงานสถานการณ์โรคไข้เลือดออก 5 ปี ย้อนหลัง [อินเทอร์เน็ต]. 2568 [เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://lookerstudio.google.com/embed/reporting/c8874048-f6ac-4a55-8dbe-e58c42de7cd1/page/NeaTE>
2. กองโรคติดต่อภายในโดยแมลง. คู่มือสารเคมีและเครื่องพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมยุงพาหะนำโรค. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิคแอนด์ดีไซน์; 2565.
3. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี. ZR506 Dashboard ‘รู้ทัน ป้องกันได้’ เขตสุขภาพที่ 8 [อินเทอร์เน็ต]. 2568 [เข้าถึงเมื่อ 8 กันยายน 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://ddc.moph.go.th/odpc8/r8dashboard/zr506.html>
4. กองโรคติดต่อภายในโดยแมลง. ยุทธศาสตร์การจัดการโรคติดต่อภายในโดยแมลง พ.ศ. 2566–2575. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิคแอนด์ดีไซน์; 2565.
5. สำนักโรคติดต่อภายในโดยแมลง. คู่มือการใช้เครื่องพ่นสำหรับผู้ปฏิบัติการเพื่อป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก. กรุงเทพมหานคร: กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2559.
6. World Health Organization. Space spray application of insecticides for vector and public health pest control: a practitioner’s guide. Geneva: World Health Organization; 2003.
7. ญูเบศร์ ยะอัมพันธ์, สุนัยนา สหพันธ์, พงศกร มุขพันธ์, พรเกษม แผ่พร, วรรณภา ฤทธิสน. คุณลักษณะความไวของยุงลายบ้านต่อสารเคมีและประสิทธิภาพของสารเคมีประเภทฉีดพ่นหมอกควันในการกำจัดยุงลายบ้านที่มีความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลงจากจังหวัดจันทบุรี. วารสารควบคุมโรค [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 20 กันยายน 2568]; 47(4):967-981. เข้าถึงได้จาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/DCJ/article/view/246093>
8. กองแก้ว ยะอุป, วาสนา สอนเพ็ง, บุญเทียน อาสารินทร์, พรทวีวัฒน์ ศูนย์จันทร์, สุกัญญา ขอพรกลาง. การประเมินประสิทธิภาพการพ่นสารเคมีควบคุมยุงลายขององค์กรปกครองท้องถิ่น. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 ขอนแก่น [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 31 ตุลาคม 2568]; 25(2):1–13. เข้าถึงได้จาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jdpc7kk/article/view/156180/113359>
9. บุญเทียน อาสารินทร์, บุญส่ง กุลโฮง, พรทวีวัฒน์ ศูนย์จันทร์, ธงชัย เหลาสา. การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันของหน่วยงานเครือข่ายพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น. วารสารควบคุมโรค [อินเทอร์เน็ต]. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 20 กันยายน 2568]; 41(1):50–56. เข้าถึงได้จาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/DCJ/article/view/152810/111449>
10. จักรพงษ์ วงษ์งาม, ฝัฒมาศ เปรื่องปรีชาศักดิ์, นฤมล หลักคำ, สุริยันต์ โสภาว์วัฒน์, สามิตร พันทะลย์. การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันแบบสเปรย์ไหลของหน่วยงานเครือข่ายศูนย์ควบคุมโรคติดต่อภายในโดยแมลงที่ 8 จังหวัดเลย. วารสารวิชาการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 20 กันยายน 2568]; 2(3):16-26. เข้าถึงได้จาก: <https://he03.tci-thaijo.org/index.php/JODPC8/article/view/1740>
11. วิภาพร ตันภูเขียว, ศศิธร แพนสมบัติ, กองแก้ว ยะอุป, พรทวีวัฒน์ ศูนย์จันทร์, บุญส่ง กุลโฮง. การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในพื้นที่เสี่ยงโรคไข้เลือดออกเขตสุขภาพที่ 7 ปีงบประมาณ 2563-2565 [อินเทอร์เน็ต]. 2565. [เข้าถึงเมื่อ 31 ตุลาคม 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://ddc.moph.go.th/odpc7/pagecontent.php?page=1621&dept=odpc7>

12. นที ขาวนา, วศิน เทพเนาว์, ชูชาติ ภูหมื่นไวย. การประเมินมาตรฐานเครื่องฟั่นหมอกควันกำจัดขี้เถ้าขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ปี พ.ศ. 2564. วารสารวิชาการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 จังหวัดนครราชสีมา [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [เข้าถึงเมื่อ 31 ตุลาคม 2568];29(2):81-91. เข้าถึงได้จาก: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ODPC9/article/view/259406/179571>
13. ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 8.1 จังหวัดอุดรธานี. รายงานสรุปผลการประเมินเครื่องฟั่นหมอกควัน จังหวัดบึงกาฬ ปีงบประมาณ 2563–2568. อุดรธานี: สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี; 2568.
14. von Bertalanffy L. General system theory: foundations, development, applications. New York: George Braziller; 1968.
15. von Bertalanffy L. An outline of general system theory. Br J Philos Sci. 1950;1:134–165. doi:10.1093/bjps/l.2.134.
16. W.K. Kellogg Foundation. Logic model development guide. Battle Creek (MI): W.K. Kellogg Foundation; 2004.
17. สุนันทา พันขุนศิริ, สุริยา ไหมทอง, สาวิตรี บุญหา, สุริเชษฐ์ บุติมาลย์. การประเมินมาตรฐานเครื่องฟั่นหมอกควันกำจัดขี้เถ้าในพื้นที่อำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์. วารสารวิชาการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี [อินเทอร์เน็ต]. 2569 [เข้าถึงเมื่อ 21 กรกฎาคม 2569];4:64–74. เข้าถึงได้จาก: <https://he03.tci-thaijo.org/index.php/JODPC8/article/view/4542>