



การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในพื้นที่ จังหวัดอุดรธานี ปี 2558

The assessment standard of fogging machines in Udonthani province in 2558

ไสว โปธิมอล* ส.บ.

Sawai Phothimol* B.PH. (Public Health)

ประเทือง ยอมศรีเคน* ส.บ.

Pratueng yomsriken* B.PH. (Public Health)

* ศูนย์ควบคุมโรคติดต่ออำเภอเมืองที่ 6.2 อุดรธานี

* Vector-Borne Diseases Control 6.2 Udonthani.

Abstract

The study aimed to evaluate the performance of the fogging machine with the standards in the local administrative organizations in Udonthani Province. This is the cross-sectional study, 16 local administrative organizations were purposively selected as samplings areas. The study was performed during March to July, 2014 by standard of fogging machine.

The results were found as followings: 65 machines were selected but could be evaluated only 59 machines (90.77 %). The machine divided in 6 categories, Igeba, Best Fogger, Swing Fog, Green Fog, IZ-Fog and Plus Fog as 40,12, 3, 2, 1, 1 machines respectively. Moreover; 49 machines (83.05 %) were given the standard temperature, only 10 machines (16.95 %) were given exceeds the standardized temperature limited. Additionally, 32 machines (54.24 %) were given standardized flow rate of the chemicals particle, while 17 machines (28.81 %) were given exceeds the standardized size limited. Furthermore; 49 machines (83.05 %) were given the standardized particle volume median diameter (VMD), only 10 machines (16.95 %) were given exceeds the standardized limited.

This was the very important study, so as to know the quality of the fogging machine that they were normally used to control of dengue fever in all areas of this province.

Keywords: thermal fog generator, flow rate, volume median diameter

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีกับมาตรฐานที่กำหนดของหน่วยงานเครือข่ายองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง เลือก 16 หน่วยงานเป็นพื้นที่ศึกษา โดยเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการศึกษาระหว่าง เดือนมีนาคม ถึง กรกฎาคม 2558 โดยใช้มาตรฐานการประเมินเครื่องพ่นหมอกควัน

ผลการศึกษาพบว่า เครื่องพ่นหมอกควัน 65 เครื่อง สามารถตรวจประเมินได้ จำนวน 59 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 90.77 แบ่งเป็น 6 ยี่ห้อ ได้แก่ Igeba, Best Fogger, Swing Fog, Green Fog และ IZ-Fog กับ Plus Fog จำนวน 40,12,3,2 และอย่างละ 1 เครื่อง ตามลำดับ ไม่สามารถตรวจประเมินได้ 6 เครื่อง การวัดอุณหภูมิส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 49 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 83.05 อุณหภูมิสูงกว่ามาตรฐาน จำนวน 10 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.95 เครื่องพ่นที่มีอัตราการไหลของน้ำยาเคมีตามขนาดที่กำหนด จำนวน 32 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 54.24 อัตราการไหลของน้ำยาเคมีวัดได้สูงกว่าขนาดที่กำหนด จำนวน 17 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 28.81 เครื่องพ่นหมอกควันผลิตขนาดเม็ดละอองน้ำยา (VMD) ได้ตามมาตรฐาน กำหนด จำนวน 49 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 83.05 และยังพบว่ามีเครื่องพ่นหมอกควันผลิตขนาดเม็ดละอองน้ำยาเกินมาตรฐานกำหนด จำนวน 10 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.95

การศึกษาครั้งนี้ นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นหมอกควัน ที่มีการใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกในเกือบทุกพื้นที่ของจังหวัดอุดรธานี

ประเด็นสำคัญ เครื่องพ่นหมอกควัน, อัตราการไหลของน้ำยา, ขนาดเฉลี่ยเม็ดน้ำยา (VMD)

บทนำ

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่สำคัญ โดยมียุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะหลักในการนำเชื้อไวรัสเด็งกี ที่ก่อให้เกิดโรคไข้เลือดออกในคน ปัจจุบันโรคไข้เลือดออกกระทรวงสาธารณสุขให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกของโรคติดต่อฯ โดยแมลง ที่ต้องมีการดำเนินการอย่างเข้มแข็ง เพื่อป้องกันควบคุมและหยุดยั้งการระบาดของโรค⁽¹⁾ การพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมกำจัดยุงพาหะนำโรค มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อประสิทธิภาพ ได้แก่ คุณภาพสารเคมี เทคนิค

การพ่น คุณภาพเครื่องพ่นสารเคมี ปัจจัยที่ภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อม รวมถึงการเตรียมชุมชน โดยเฉพาะคุณภาพเครื่องพ่นสารเคมี มีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดยุงพาหะ องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้เทคนิคการพ่นแบบฟุ้งกระจาย (spacc spray) ได้แก่ การพ่นแบบหมอกควันและแบบฝอยละเอียดย (ULV) ขนาดเม็ดน้ำยาที่พ่นควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 5-27 μm จึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดแมลงบิน เพราะขนาดเม็ดน้ำยานี้จะลอยฟุ้งคลุมพื้นที่ได้นาน และ

ไปได้ไกลตามกระแสลมธรรมชาติ เม็ดน้ำยาที่มีขนาดเล็กกว่า จะลอยหายไปสู่อากาศ ส่วนเม็ดน้ำยาที่มีขนาดใหญ่กว่าจะตกลงพื้นเร็วเกินไป ซึ่งขนาดเม็ดน้ำยาที่มีขนาดใหญ่กว่า 50 μm จะตกลงพื้นภายในเวลาสั้นๆ เมื่อหมดแรงส่งจากเครื่องพ่น จึงไม่มีผลต่อการกำจัดแมลงบินได้⁽²⁾ เครื่องพ่นเคมี เทคนิคการพ่นแบบฟุ้งกระจายที่ได้มาตรฐาน ควรผลิตขนาดเฉลี่ยของเม็ดน้ำยา (VMD : volume median diameter) มีค่าไม่เกิน 30 μm ตามมาตรฐานองค์การอนามัยโลกจะใช้ประโยชน์จากน้ำยาได้สูงสุด⁽²⁾ โดยขนาดเฉลี่ยของเม็ดน้ำยา (VMD) ขึ้นอยู่กับปริมาณความร้อนและอัตราการไหลของสารเคมีที่พ่นออกมาคือ ถ้าความร้อนสูงหรือปริมาณสารเคมีที่พ่นออกมาน้อยจะได้ขนาดเม็ดน้ำยาเล็กกว่าความร้อนต่ำหรือปริมาณสารเคมีที่พ่นออกมามากกว่า เพราะเครื่องพ่นหมอกควันเป็นการทำงานแบบใช้ความร้อนช่วยในการแตกตัวของสารเคมีในรูปของเหลว โดยปกติเครื่องพ่นหมอกควันควรมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 600-800 $^{\circ}\text{C}$ ⁽²⁾ และอัตราการไหลของน้ำยาเคมี 24 ลิตร/ชั่วโมง⁽³⁾

ดังนั้น เพื่อทราบประสิทธิภาพของเครื่องพ่นหมอกควันกับมาตรฐานที่กำหนด ที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออก ในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ได้แก่ อุณหภูมิความร้อนปลายท่อพ่น อัตราการไหลของน้ำยาเคมี และการผลิตขนาดเม็ดน้ำยาเคมี (VMD) ได้ตามมาตรฐานอย่างน้อยเพียงใด และเป็นข้อมูลสำหรับหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ที่จะประกอบการตัดสินใจในการส่งเครื่องพ่นหมอกควันตรวจประสิทธิภาพ ก่อนที่จะนำไปใช้ในการควบคุมยุงพาหะนำโรค รวมทั้งให้ความสำคัญในการบำรุง

รักษาเครื่องพ่นหมอกควัน ซึ่งจะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพการควบคุมยุงพาหะนำโรคต่อไป ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 6.2 อุดรธานี จึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีกับมาตรฐานที่กำหนด ที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ครั้งนี้ขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีกับมาตรฐานที่กำหนด

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross sectional study) เลือกพื้นที่หน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในจังหวัดอุดรธานี เขตรับผิดชอบศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 6.2 จังหวัดอุดรธานี รวมทั้งสิ้น 16 หน่วยงาน เป็นพื้นที่ศึกษาโดยเลือกแบบเจาะจง ทำการศึกษา ระหว่างเดือน มีนาคม-กรกฎาคม 2558 ดังนี้

การเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

1. ชุดเครื่องวัดอุณหภูมิเครื่องพ่นเคมี
2. ชุดเครื่องอัตราการไหลของการไหลน้ำยาเคมี ได้แก่ กระจบถวง นาฬิกาจับเวลา
3. ชุดตรวจขนาดเม็ดน้ำยาสารเคมี ได้แก่ แผ่นสไลด์ ลวดแมกนีเซียม แผ่นตรวจขนาดเม็ดน้ำยา (grati-cule) กล้องจุลทรรศน์
4. ไซควง ปะแฉ และอะไหล่เครื่องพ่นที่จำเป็น

การเตรียมพื้นที่ศึกษา

1. ประสานให้งานควบคุมโรคสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดคัดเลือกอำเภอที่จะศึกษาสาธารณสุขอำเภอคัดเลือกพื้นที่ศึกษา และช่วยประสานงานเบื้องต้น

2. ประสานแผนปฏิบัติงาน โดยการส่งหนังสือราชการแก่งานหน่วยงานที่จะศึกษา

การดำเนินการศึกษา⁽²⁾

1. ลงเก็บข้อมูลการตรวจประเมินเครื่องพ่นหมอกควัน ในหน่วยงานพื้นที่ศึกษา

2. จัดลงทะเบียนเครื่องพ่นหมอกควัน ได้แก่ ยี่ห้อ ขนาดเบอร์หัวหยดน้ำยา

3. ตรวจสอบเช็คเครื่องพ่นหมอกควันให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

4. ทำการวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ

4.1 ทำการถอดหัวหยดน้ำยาเคมีออก

4.2 ทำการสตาร์ทเครื่องพ่นหมอกควัน

4.3 วัดอุณหภูมิบริเวณจุดหัวหยดน้ำยาเคมีด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ อ่านค่าเมื่ออุณหภูมิเริ่มคงที่ โดยทำ 3 ซ้ำ แล้วหาค่าเฉลี่ย

5. ทำการตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำยาเคมี (flow rate) ดังนี้

5.1 ทำการสตาร์ทเครื่องพ่น และปล่อยไว้จนเครื่องพร้อมใช้งาน ประมาณ 1 นาที

5.2 เปิดน้ำยาเคมีให้ไหลผ่านหัวหยดจนสม่ำเสมอ และใช้กระบอกตวงรองรับน้ำยาเคมีจับเวลา 1 นาที โดยทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย

5.3 นำค่าปริมาณน้ำยาที่วัดได้มาคำนวณตามสูตร ดังนี้

อัตราการไหล (ลิตรต่อชั่วโมง) =

$$\frac{\text{ปริมาณน้ำยาที่วัดได้ (มิลลิเมตร)} \times 60 \text{ นาที}}{1000}$$

6. ทำการตรวจวัดขนาดเฉลี่ยของเม็ดน้ำยาเคมี (VMD) มีขั้นตอนดังนี้

6.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการหาขนาดละอองน้ำยา (VDM) ประกอบด้วย

1. แผ่นสไลด์ และลวดแมกนีเซียม

2. กล้องจุลทรรศน์ ขนาดกำลังขยาย 10x 10

3. แผ่นตรวจขนาดเม็ดน้ำ ยา (Graticule)

ติดในกล้องจุลทรรศน์ที่เลนส์ใกล้ตา

4. Slide micrometer ขนาด 0.01 มม. (10 ไมครอน)

6.2 การเตรียมแผ่นสไลด์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเม็ดละอองน้ำยา

1. จัดเตรียมแผ่นสไลด์ที่สะอาด 4 แผ่น โดยเรียงบนตะแกรงเผา

2. ตัดลวดแมกนีเซียมยาวประมาณ 10 ซม.

3. จุดไฟที่ลวดแมกนีเซียม จะทำให้เกิดควันขึ้นมา นำควันไปรมที่ได้แผ่นสไลด์ ให้สม่ำเสมอ ไอของลวดแมกนีเซียมจะติดที่แผ่นสไลด์

4. แยกสไลด์แผ่นที่เคลือบแมกนีเซียมที่สม่ำเสมอเก็บไว้ เพื่อใช้เก็บตัวอย่าง ละออง (ถ้าเคลือบสไลด์บางหรือหนาเกินไปจะทำให้ละอองที่เก็บได้ไม่ชัดเจน)

5. ติดสติ๊กเกอร์แสดงรายละเอียดเครื่องพ่นที่จะเก็บตัวอย่างแสดงการเคลือบ สไลด์ด้วยลวดแมกนีเซียม

6.3 วิธีการเก็บตัวอย่างเม็ดน้ำยา

1. เตรียมเครื่องพ่นสารเคมีให้พร้อมที่จะใช้งาน
 2. ติดเครื่องพ่นและวอร์มเครื่องทิ้งไว้ 5 นาที
- ปรับจูนน้ำมันเชื้อเพลิงให้เครื่องทำงานสะดวก
3. เปิดก๊อกน้ำยาพ่นสารเคมีตามมาตรฐานการใช้เครื่องพ่น
 4. นำแผ่นสไลด์ที่เคลือบแมกนีเซียมไปโอบสัมผัสละอองน้ำยา ในระยะห่างจากปลายกระบอกรพ่นสารเคมี 2 เมตร แล้วโอบสไลด์ผ่านกลุ่มควัน 1 ครั้ง
 5. เก็บสไลด์ 3 แผ่น ต่อการทดลอง 1 ครั้ง
 6. นำสไลด์ไปตรวจนับเม็ดน้ำยาและวัดขนาดละอองน้ำยา ซึ่งแสดงขนาดตาม Graticule ที่ใช้ตรวจโดยนับละอองน้ำยาให้ได้มากกว่า 200 ละออง นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่า VDM

เกณฑ์การประเมินผล

1. เครื่องพ่นหมอกควันที่ได้มาตรฐานควรมีอุณหภูมิบริเวณปลายท่ออยู่ระหว่าง 600-800 °C⁽²⁾
2. อัตราการไหลของน้ำยาเคมีต้องไม่น้อยกว่า 24 ลิตร / ชั่วโมง (3)
3. ขนาดของเม็ดน้ำยาเคมี (VMD) มีค่าไม่เกิน 30 μm ⁽³⁾

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นหมอกควัน ที่ใช้ในการควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี มีเครื่องพ่นทั้งสิ้น 65 เครื่อง สามารถตรวจประเมินได้ 59 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 90.77 ไม่สามารถตรวจประเมินได้ 6 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 9.23 แบ่งเป็น 6 ยี่ห้อ ได้แก่ Igeba, Best Fogger, Swing Fog, Green Fog, IZ-Fog

และ Plus Fog จำนวน 40,12,3,2 และอย่างละ 1 เครื่อง ตามลำดับ อายุการใช้งานของเครื่องพ่นหมอกควันส่วนใหญ่ พบว่า อายุระหว่าง 1-5 ปี คิดเป็นร้อยละ 66.10 รองลงมา ได้แก่ อายุ 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.51 ส่วนอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปี พบน้อยสุด คิดเป็นร้อยละ 3.39

1. ผลการวัดอุณหภูมิ เครื่องพ่นหมอกควันที่ได้มาตรฐาน มีอุณหภูมิบริเวณปลายท่อน้อยกว่า 1,000 °C ปกติเครื่องพ่นหมอกควันมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 600-800 °C วิธีวัดโดยใช้ปลายหลอดของเครื่องวัดอุณหภูมิจับอุณหภูมิตรงบริเวณรูหัวหยดที่บริเวณปลายท่อพ่นแล้วอ่านค่าที่ได้ ทำซ้ำๆ 3 ครั้ง ทุกเครื่อง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิปลายท่อที่วัดได้ พบว่า ความร้อนปลายท่อเครื่องพ่นหมอกควันอุณหภูมิวัดได้อยู่ระหว่าง 600-800 °C จำนวน 49 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 83.05 และอุณหภูมิวัดได้สูงกว่า 800 °C จำนวน 10 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.95 ดังตารางที่ 2
2. ผลการวัดอัตราการไหลของน้ำยาเคมี เครื่องพ่นหมอกควันที่ได้มาตรฐาน มีอัตราไหลของน้ำยาเคมีไม่น้อยกว่า 24 ลิตร/ชั่วโมง โดยวัดที่ปลายท่อพ่นส่งน้ำยาเปิดน้ำยาเคมีใส่ภาชนะรองไว้ โดยเปิดก๊อกน้ำยาเคมีให้สุด รอจนน้ำยาเดินสะดวกแล้วใช้บีกเกอร์รองรับน้ำยา จับเวลา 1 นาที แล้วตวงวัดหาอัตราไหลของน้ำยาใน 1 นาที ทำซ้ำๆ 3 ครั้ง ทุกเครื่อง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของอัตราไหลของเครื่องพ่นที่วัดได้ โดยคิดเป็น ลิตร/ชั่วโมง พบว่า อัตราการไหลน้อยกว่า 24 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวน 10 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.95 อัตราการไหลอยู่ระหว่าง 24-30 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวน 32 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 54.24 และอัตราการไหลมากกว่า 30 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวน 17 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 28.81 ดังตารางที่ 3

3. ผลการวัดขนาดเม็ดละอองน้ำยา เครื่องพ่นหมอกควันที่มีคุณภาพ วัดค่าขนาดเม็ดละอองน้ำยาได้ไม่เกิน 30 ไมครอน โดย นำแผ่นสไลด์ที่เคลือบแมกนีเซียมไปโอบสัมผัสผลละอองน้ำยาในระยะห่างจากปลายกระบอกพ่นสารเคมี 2 เมตร แล้วโอบสไลด์ผ่านกลุ่มควัน 1 ครั้ง นำสไลด์ไปตรวจนับเม็ดละอองน้ำยาและวัดขนาดเม็ดละอองน้ำยา ซึ่งแสดงขนาด

ตาม Graticule ที่ใช้ตรวจโดยนับละอองน้ำยาทำสไลด์ 3 แผ่นต่อการทดลอง 1 ครั้งทุกเครื่องพบว่า เครื่องพ่นหมอกควันผลิตขนาดเม็ดละอองน้ำยาไม่เกิน 30 ไมครอน จำนวน 49 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 83.05 และยังพบว่ายังมีเครื่องพ่นหมอกควันผลิตขนาดเม็ดละอองน้ำยาเกิน 30 ไมครอน จำนวน 10 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.95 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 1 อายุการใช้งานของเครื่องพ่นหมอกควันที่ศึกษาประสิทธิภาพ

รายละเอียด		จำนวนเครื่อง	ร้อยละ
อายุการใช้งาน	1-5 ปี	39	66.10
	6-10 ปี	18	30.51
	มากกว่า 10 ปี	2	3.39

ตารางที่ 2 ผลการวัดอุณหภูมิของเครื่องพ่นหมอกควัน ณ จุดหัวหยดน้ำยา

รายละเอียด		จำนวนเครื่อง	ร้อยละ
อุณหภูมิปลายท่อ	น้อยกว่า 600 °C	39	66.10
	600-800 °C	18	30.51
	มากกว่า 800 °C	2	3.39

หมายเหตุ : เครื่องพ่นหมอกควันมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 600-800 °C⁽²⁾

ตารางที่ 3 ผลการวัดอัตราการไหลของน้ำยาเคมี ไม่น้อยกว่า 24 ลิตรต่อชั่วโมง

รายละเอียด		จำนวน เครื่อง	ร้อยละ
อัตราการไหลของ น้ำยา	น้อยกว่า 24 ลิตรต่อชั่วโมง	10	16.95
	ตั้งแต่ 24-30 ลิตรต่อชั่วโมง	32	54.24
	มากกว่า 30 ลิตรต่อชั่วโมง	17	28.81

ขนาดหัวควบคุมการไหล (เบอร์)

ปริมาณการไหล (ลิตร/ชั่วโมง)

0.8

8-14

1.0

15-20

1.2

20-27

1.4

30

ตารางที่ 4 ผลการวัดขนาดเม็ดละอองน้ำยา

รายละเอียด		จำนวนเครื่อง	ร้อยละ
ขนาดเม็ดน้ำยา	ไม่เกิน 30 ไมครอน	49	83.05
	มากกว่า 30 ไมครอน	10	16.95

หมายเหตุ : เครื่องพ่นเคมีผลิตเม็ดน้ำยาเคมี (VMD) ไม่เกิน 30 ไมครอน⁽³⁾

ตารางที่ 5 ผลการประเมินรายชื่อ อุปกรณ์ปลายท่อ, อัตราการไหล ลิตร/ชม. และขนาดเมล็ดละอองน้ำยา

เครื่องที่	ชื่อการค้า	อายุการใช้งาน (ปี)	อุณหภูมิปลายท่อ (C)	อัตราการไหล ลิตร/ชม.	ค่า VMD	เครื่องที่	ชื่อการค้า	อายุการใช้งาน (ปี)	อุณหภูมิปลายท่อ (C)	อัตราการไหล ลิตร/ชม.	ค่า VMD	เครื่องที่	ชื่อการค้า	อายุการใช้งาน (ปี)	อุณหภูมิปลายท่อ (C)	อัตราการไหล ลิตร/ชม.	ค่า VMD	
1	Igeba TF35	3	646.00	27.60	29.62	31	Igeba TF35	2	670.00	26.00	27.43							
2	Igeba TF35	1	690.00	27.00	27.73	32	Igeba TF35	3	750.00	31.32	27.83							
3	Igeba TF35	8	780.00	26.40	31.11	33	Igeba TF35	4	780.00	30.42	28.10							
4	Igeba TF35	1	740.00	30.00	26.38	34	Best fogger	4	740.00	35.26	28.42							
5	Green fog	6	700.00	9.60	26.66	35	Best fogger	4	790.00	32.50	28.90							
6	Green fog	6	770.00	18.00	28.02	36	Best fogger	5	768.00	36.21	27.92							
7	Best fogger	7	844.00	38.40	28.80	37	Best fogger	2	830.00	30.00	28.45							
8	Best fogger	6	810.00	24.00	23.45	38	Best fogger	2	830.00	30.00	28.69							
9	Best fogger	2	830.00	30.00	24.45	39	Best fogger	2	832.00	32.21	28.70							
10	Best fogger	2	830.00	30.00	20.19	40	Igeba TF35	3	635.00	26.63	27.21							
11	Igeba TF35	4	687.00	24.00	22.90	41	Igeba TF35	3	634.00	27.66	27.30							
12	Igeba TF35	1	680.00	24.00	21.79	42	Igeba TF35	2	642.00	26.33	27.66							
13	Igeba TF35	4	680.00	30.00	22.49	43	Igeba TF35	2	638.00	27.42	27.24							
14	Igeba TF35	2	714.00	22.21	21.45	44	Igeba TF35	2	635	19.20	41.10							
15	Igeba TF35	1	676.00	24.00	24.10	45	Igeba TF35	3	636.00	26.51	27.35							
16	Igeba TF35	1	648.00	20.44	24.11	46	Igeba TF35	1	720.00	31.00	26.34							
17	Igeba TF35	1	652.00	20.30	26.55	47	Swing fog	10	730.00	28.36	29.02							
18	Igeba TF35	11	711.00	51.00	44.10	48	Igeba TF35	7	735.00	27.13	32.68							
19	Igeba TF35	9	746.00	33.00	44.43	49	Igeba TF35	6	745.00	27.37	27.56							
20	Best fogger	1	650.00	29.00	27.47	50	Igeba TF35	5	742.00	32.32	32.11							
21	Swing fog	1	678.00	16.80	28.51	51	Igeba TF35	5	762.00	27.23	26.87							

ตารางที่ 5 ผลการประเมินรายเครื่อง อุณหภูมิปลายท่อ, อัตราการไหล ลิตร/ชม. และขนาดเม็ดละอองน้ำยา (ต่อ)

เครื่องที่	ชื่อการค้า	อายุการใช้งาน (ปี)	อุณหภูมิปลายท่อ (C)	อัตราการไหล ลิตร/ชม.	ค่า VMD	เครื่องที่	ชื่อการค้า	อายุการใช้งาน (ปี)	อุณหภูมิปลายท่อ (C)	อัตราการไหล ลิตร/ชม.	ค่า VMD
22	Igeba	13	785.00	24.60	32.68	52	Igeba TF35	7	735.00	27.13	32.68
23	Plus fog	10	830.00	12.00	28.03	53	Igeba TF35	9	830.00	26.34	28.03
24	Igeba TF35	4	633.00	38.00	25.89	54	Igeba TF35	7	740.00	35.20	31.19
25	Igeba TF35	4	671.00	20.40	19.40	55	Igeba TF35	6	749.00	26.35	24.31
26	Igeba TF35	1	757.00	24.60	26.92	56	Swing fog	10	730.00	28.36	29.02
27	Best fogger	1	676.00	42.00	23.70	57	Igeba TF35	7	735.00	27.13	32.68
28	IZ-fog	1	901.00	34.80	19.11	58	Igeba TF35	6	745.00	27.37	27.68
29	Igeba TF35	8	766.00	28.40	23.00	59	Igeba TF35	5	742.00	32.32	32.11
30	Igeba TF35	2	636.00	26.60	28.62						

หมายเหตุ : การอุณหภูมิปลายท่อ ,อัตราการไหล ลิตรต่อชั่วโมง.และขนาดเม็ดละอองน้ำยา ทุกเครื่องทำ 3 ซ้ำ

สรุปผลการศึกษา

ศึกษาครั้งนี้เป็นการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องฟนสารเคมีกับมาตรฐานที่กำหนด ที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตพื้นที่จังหวัดอุดรธานี จำนวน 16 แห่ง เครื่องฟนหมอกควันที่ส่งเข้ารับการประเมินประสิทธิภาพมีทั้งหมด จำนวน 65 เครื่อง สามารถประเมินประสิทธิภาพได้จำนวน 59 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 90.77 และอีก 6 เครื่อง ไม่สามารถประเมินได้เนื่องจากเครื่องเก่าไม่สามารถซ่อมบำรุงให้ใช้งานได้ เช่น ถังน้ำมันแตก ท่อพ่นแตก เป็นต้น อายุการใช้งานของเครื่องฟนหมอกควัน ส่วนใหญ่ พบว่า อายุใช้งานระหว่าง 1-5 ปี คิดเป็นร้อยละ 66.10 รองลงมาได้แก่อายุ 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.51 เครื่องฟนหมอกควันที่ตรวจประเมินประสิทธิภาพส่วนใหญ่เป็นยี่ห้อ Igeba คิดเป็นร้อยละ 67.79

1. การวัดอุณหภูมิเครื่องฟน ณ จุดหัวหยดน้ำยาเคมี พบว่า เครื่องฟนหมอกควันส่วนใหญ่มีค่าอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 600-800 °C จำนวน 49 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 83.05 พบอุณหภูมิสูงกว่า 800 °C จำนวน 10 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.95

2. การวัดอัตราการไหลของน้ำยาเคมี ทั้งเครื่องฟนหมอกควันที่มีการติดตั้งหัวควบคุมอัตราการไหลไว้คงที่ (มีเบอร์กำกับ) และเครื่องฟนหมอกควันที่หัวควบคุมการไหลของสารเคมีไม่มีเบอร์กำกับควบคุมปริมาณการไหลโดยใช้วาล์วปิด-เปิดน้ำยาโดยตรง พบว่า อัตราการไหลของน้ำยาเคมีวัดได้ น้อยกว่า 24 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวน 10 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.95 อัตราการไหลของน้ำยาเคมีวัดได้ระหว่าง 24-30 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวน 32 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 54.24 และอัตรา

การไหลของน้ำยาเคมีวัดได้มากกว่า 30 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวน 17 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 28.81

3. การวัดขนาดเม็ดน้ำยาเคมี (VMD) ของเครื่องฟนหมอกควัน พบว่า เครื่องฟนหมอกควันผลิตขนาดเม็ดละอองน้ำยาไม่เกิน 30 ไมครอน จำนวน 49 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 83.05 และยังพบว่ามีเครื่องฟนหมอกควันผลิตขนาดเม็ดละอองน้ำยาเกิน 30 ไมครอน จำนวน 10 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.95

วิจารณ์ผลการศึกษา

การประเมินประสิทธิภาพเครื่องฟนหมอกควัน ในหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จำนวน 16 แห่ง ครั้งนี้เป็นการเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากประสานงานง่าย หน่วยงานให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ซึ่งสามารถประเมินประสิทธิภาพได้ 59 เครื่อง และอีก 6 เครื่องไม่สามารถประเมินได้ เนื่องจากเครื่องชำรุด เช่น ท่อพ่นแตก คอรัซชำรุด ถังน้ำมันรั่ว เป็นต้น เครื่องฟนหมอกควันสามารถประเมินได้ส่วนใหญ่เป็นยี่ห้อ Igeba คิดเป็นร้อยละ 67.79 สอดคล้อง (กิตติ ทองศรี และคณะ, 2555)⁽⁴⁾ ที่พบว่า เครื่องฟนหมอกควันส่วนใหญ่เป็นยี่ห้อ Igeba ร้อยละ 46.00 และสอดคล้อง (บุญเทียน อาสาริน และคณะ, 2558)⁽²⁾ ที่พบว่าเครื่องฟนหมอกควันส่วนใหญ่เป็นยี่ห้อ Igeba ร้อยละ 37.20 ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะการเลือกพื้นที่แบบเจาะจง

การตรวจวัดอุณหภูมิ ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (600-800 °C) มีบางเครื่องที่อุณหภูมิสูงเกินมาตรฐาน อาจส่งผลให้สารเคมีที่พ่นออกไปถูกทำลาย ทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดยุงพาหะลดลง และทำให้ท่อพ่นแตกได้ง่าย ดังนั้น วิธีแก้ไข

ควรปรับลดกำลังเครื่องพ่นให้เบาลงเพื่อให้อุณหภูมิ ณ จุดหัวหยดน้ำยาเคมีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รวมทั้งต้องพักการใช้งานเครื่องพ่นทุกๆ 30 นาที อย่างเคร่งครัดเพื่อยืดระยะเวลาการใช้งานของเครื่องพ่นได้ เช่น เครื่องยี่ห้อ Best fogger บางเครื่องมีอุณหภูมิปลายท่อสูงหลายเครื่อง สามารถปรับเครื่องให้เบาลงได้ จะมีผลต่ออุณหภูมิปลายท่อลดลงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

การวัดอัตราการไหลของน้ำยาเคมี พบเครื่องพ่นส่วนใหญ่มีอัตราการไหลของน้ำยาเคมีได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน ระหว่าง 24-30 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวน 32 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 54.24 ยังพบว่าเครื่องพ่นเคมีที่มีอัตราการไหลน้อยกว่า 24 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวน 10 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.95 เกิดจากหัวควบคุมการไหลที่ใช้งานมานานเกิดอุดตันหรือใช้เบอร์เล็ก แนะนำให้เปลี่ยนใหม่มาใช้หัวเบอร์ 1.0 และยังพบว่า เครื่องพ่นเคมีที่มีอัตราการไหลมากกว่า 30 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวน 17 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 28.81 น่าจะเกิดจากการนำวัสดุที่ใหญ่กว่ามาทะลวงจึงทำให้ขนาดรูหัวควบคุมการไหลใหญ่กว่าเดิม ส่งผลทำให้ขนาดเม็ดน้ำยา (VMD) ใหญ่กว่ามาตรฐานทำให้การลอยตัวในอากาศของเม็ดน้ำยาล้นลง โอกาสสัมผัสกับยุงพาหะน้อยลง เช่น ความสูง 10 เมตร การตกถึงพื้นของเม็ดน้ำยาเคมีขนาดเฉลี่ย 20 ไมครอน จะใช้เวลา 14 นาที แต่เม็ดน้ำยาที่มีขนาด 50 ไมครอน จะใช้เวลาเพียง 135 วินาที⁽⁵⁾ เป็นต้น รวมทั้งสิ้นเปลืองน้ำยาเคมี เพราะหากเครื่องพ่นมีอัตราการไหลน้ำยาสูงขึ้น ต้องลดเวลาในการพ่นเคมีให้น้อยลงเพื่อให้สัมพันธ์กับปริมาณของสารออกฤทธิ์ตามต้องการ ซึ่งปกติบ้าน 1 หลัง โดยเฉลี่ยจะมีพื้นที่ 100-150 ตารางเมตร จะใช้น้ำยาเคมีพ่น 100-150 มิลลิลิตร ดังนั้นสามารถแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนหัวควบคุมการไหล

ให้เล็กลง เช่น เดิมใช้หัวเบอร์ 1.2 เปลี่ยนมาใช้หัวเบอร์ 1.0 หรือจากเปิดวาล์วเต็มก็จะให้เปิดลดต่ำลง เป็นต้น ก็จะทำให้เม็ดน้ำยาลดลงได้ ข้อสังเกตจากการศึกษา พบว่า เครื่องพ่นที่มีอัตราการไหลไม่ได้มาตรฐาน เป็นเครื่องที่มีอายุใช้งานค่อนข้างนานไม่ค่อยบำรุงรักษาโดยเฉพาะไม่ล้างถังน้ำยาเคมี ไม่ถอดหัวพ่นล้างทำความสะอาดทำให้หัวพ่นอุดตันส่งผลให้อัตราการไหลน้อยกว่าที่กำหนด บางเครื่องการปล่อยน้ำยาไม่สามารถควบคุมได้เนื่องจากปัญหาอุปกรณ์เครื่องชำรุด มีการปรับแต่งอุปกรณ์ใหม่ซึ่งถ้าอัตราการไหลไม่ได้ตามมาตรฐานประสิทธิภาพในการควบคุมโรคก็ย่อมจะลดลงไปด้วย ทั้งเวลาในการพ่นก็ใช้มาก เชื้อเพลิงก็สิ้นเปลือง เพิ่มค่าใช้จ่ายให้กับผู้ใช้

การตรวจวัดขนาดเม็ดน้ำยา (VMD) ส่วนใหญ่ผลิตขนาดเฉลี่ยเม็ดน้ำยาผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 49 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 83.05 สอดคล้องกับ (ตอกรัก ฤทธิจัน, 2554)⁽⁶⁾ ที่พบว่า เครื่องพ่นที่มีค่า (VMD) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 67.20 แต่แตกต่างจาก (บุญเทียน อาสารินและคณะ, 2558)⁽²⁾ ที่พบว่า เครื่องพ่นส่วนใหญ่ตรวจไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านขนาดเฉลี่ยเม็ดน้ำยา ร้อยละ 74.70 สาเหตุจากเครื่องพ่นที่มีอัตราการไหลของน้ำยามากกว่าเกณฑ์ บางเครื่องไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ เช่น อุณหภูมิต่ำมีคราบเขม่าอุดตันบริเวณปลายท่อพ่น เครื่องสกปรกขาดการบำรุงรักษาที่เหมาะสม ไม่สามารถปรับแรงเครื่องได้ตามต้องการ ทำให้สารเคมีแตกตัวได้ไม่ดี ส่งผลทำให้เม็ดน้ำยามีขนาดใหญ่ เช่น เครื่องหมายเลข 5 ดังตารางที่ 5 หากปรับอัตราการไหลโดยการเปลี่ยนหัวพ่น อาจทำให้ขนาดละอองใหญ่ขึ้น ดังนั้นควรมีการปรับแก้ไขตามข้อบกพร่องของแต่ละเครื่อง เพื่อให้สามารถผลิตขนาดเม็ดน้ำยา

ได้ตามมาตรฐาน และใช้งานได้ตามประสิทธิภาพ จะช่วยให้การควบคุมกำจัดยุงพาหะนำโรคมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่ต้องคำนึงถึง เมื่อดำเนินการควบคุมการระบาดของโรค ได้แก่ ประสิทธิภาพของสารเคมี สภาพแวดล้อม และการเตรียมชุมชนร่วมด้วยเสมอ

ข้อเสนอแนะ

หน่วยงานที่มีการใช้เครื่องพ่นหมอกควัน ควรมีการตรวจเช็คประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นเป็นระยะ ได้แก่ การตรวจวัดอุณหภูมิ วัดอัตราการไหล และตรวจวัดขนาดเม็ดน้ำยา (VMD) และปรับแก้เพื่อให้เครื่องพ่นหมอกควันได้มาตรฐาน โดยช่างที่มีความชำนาญ ได้แก่ บริษัทจำหน่ายเครื่องพ่นยี่ห้ออื่นๆ หรือหน่วยงานราชการ ได้แก่ ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงทุกแห่ง สำนักงานป้องกันควบคุมโรคทุกแห่ง เพื่อส่งผลการกำจัดยุงพาหะนำโรค และประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่หน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ศึกษาทั้ง 16 แห่ง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษา ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สาธารณสุขจังหวัด ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 6.2 จังหวัดอุดรธานี ที่ทำการประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่น

หมอกควัน ขอขอบคุณแพทย์หญิงศศิธร ตั้งสวัสดิ์ ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนจนการศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. ศิริเพ็ญ กัลป์ยาณรุธ, มุกดา หวังวีรวงศ์, วารุณี วัชรเสรี การวินิจฉัยและรักษาโรคไข้เลือดออก เฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษามหาราชาฯ พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2556 สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติรามาธิบดี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข :2556;1-2

2. บุญเทียน อาสาริน, บุญส่ง กุลโฮม,พรทิววัฒน์ ศูนย์จันทร์, ธงชัย เหลลาสา. การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันของหน่วยงานเครือข่าย ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น. วารสารควบคุมโรค ปีที่ 41 ฉบับที่ 1 ม.ค.-มี.ค. 2558;51,52

3. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดชลบุรี การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในพื้นที่เสี่ยงเครือข่ายบริการสุขภาพเขต 6 ปี 2556 [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 25 มิ.ย.58].แหล่งข้อมูล : <http://203.157.44.132/aca/attachments/article/33/9.fogging%20machine.pdf>

4. กิตติ ทองศรี และคณะ.ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมี และการบำรุงรักษาที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนบน. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช 2555;1.

5. World Health Organization. Space spray application of insecticides for vector and public health pest control: A practitioner's guide. Geneva: WHO; 2003.

6. ดอกแก้ว ฤทธิ์จีน .โครงการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นเคมี เครือข่ายองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอำเภอควบคุมโรคเข้มแข็งพื้นที่สาธารณสุขเขต 14 ปี. 2554; [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 25 มิ.ย.58].แหล่งข้อมูล : <http://203.157.44.132/aca/attachments/article/33/9.fogging%20machine.pdf>