



กรมควบคุมโรค
DEPARTMENT OF DISEASE CONTROL

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมี และการบำรุงรักษาที่ใช้ในการควบคุมโรค
ไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นปี 2558

Efficiency and Maintenance of Chemical Sprayers for Dengue Hemorrhagic Fever
Control of the Local Authorities, 2015

เดชธร วงศ์หิรัญ

จงรัก ประทุมทอง

มีนาคม 2559

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมี และการบำรุงรักษาที่ใช้ในการควบคุมโรค
ไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นปี 2558

Efficiency and Maintenance of Chemical Sprayers for Dengue Hemorrhagic Fever
Control of the Local Authorities, 2015

เดชธร วงศ์หิรัญ
จรงค์ ประทุมทอง

สนับสนุนโดยสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 จังหวัดนครราชสีมา
กรมควบคุมโรคกระทรวงสาธารณสุข

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยการให้ความกรุณาช่วยเหลือของบุคคลจำนวนมาก ซึ่งคณะผู้วิจัยขอขอบคุณคุณอภิรัตน์ โสกำปิง ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดต่างๆ ให้คำปรึกษาด้วยความเอื้ออาทรตลอดมา และ ขอขอบคุณ ศิณี มงคลางกูร นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษนักโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค ที่กรุณาให้ความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะต่างๆ ในการเก็บข้อมูลวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ นายกองักรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกแห่งในเขตพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัด นครราชสีมา ที่ได้ให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวก และให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบมาให้ข้อมูลในวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณคณะเจ้าหน้าที่ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 9.4 ปากช่อง ที่ได้ช่วยเก็บข้อมูลการวิจัยในพื้นที่

ขอขอบคุณนายแพทย์ธีรวัฒน์ วลัยเสถียร ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 จังหวัดนครราชสีมา ที่ได้เห็นความสำคัญ สนับสนุนงบประมาณ อนุญาตให้ดำเนินการศึกษาวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เดชธร วงศ์หิรัญ

ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมี และการบำรุงรักษาที่ใช้ในการควบคุมโรค ไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นงบประมาณ 2558

เดชาธร วงศ์หิรัญ

จงรัก ประทุมทอง

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑ จังหวัดนครราชสีมา

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพและการบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมีในการควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมาในปีงบประมาณ 2558 โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนด ประชากรในการวิจัยคือเครื่องพ่นสารเคมี และเจ้าพนักงานผู้ใช้และดูแลรักษาเครื่องพ่นสารเคมีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ทุกแห่ง จำนวน 14 แห่ง รวมเครื่องพ่นสารเคมี 45 เครื่อง และเจ้าพนักงานผู้ใช้และดูแลรักษาเครื่องพ่นสารเคมี จำนวน 14 คน เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ สังเกต และทดสอบคุณลักษณะของเครื่องพ่น ระหว่างเดือนเมษายน 2558 – มีนาคม 2559

ผลการวิจัยพบว่าจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจำนวน 14 แห่ง เป็นองค์การบริหารส่วนตำบลร้อยละ 64.3 และเทศบาลร้อยละ 35.7 องค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาลมีเครื่องพ่นสารเคมีชนิดหมอกควัน จำนวน 30 และ 15 เครื่อง ตามลำดับ เมื่อทำการประเมินประสิทธิภาพในด้าน อุณหภูมิปลายท่อเครื่องพ่น อัตราการไหลของสารเคมี และ ขนาดละอองสารเคมี พบว่ามีเครื่องพ่นที่ตรวจสอบได้ครบทั้ง 3 รายการร้อยละ 60.0 ในขณะที่ไม่สามารถตรวจสอบได้เลยร้อยละ 24.4 ในจำนวนที่ตรวจสอบได้ มีเครื่องพ่นหมอกควันที่ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 4.4 โดยพบว่าอายุของเครื่องพ่นมีผลต่อการผ่านเกณฑ์การประเมิน นอกจากนี้ผลการวิจัยบ่งชี้ว่าการบำรุงรักษาเครื่องพ่นหมอกควันอยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง ผู้ดูแลรักษาเครื่องพ่นหมอกควันต้องปรับปรุงเรื่องการผสมสารเคมีและระยะเวลาของการพ่นสารเคมีต่อพื้นที่

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นควรจัดหาหรือซ่อมแซม
เครื่องพ่นหมอกควันทดแทนเครื่องเดิมที่ใช้งานได้ บำรุงรักษาเครื่องพ่นอย่างถูกต้องและ
สม่ำเสมอ และเสริมสร้างขีดความสามารถบุคลากรที่ทำหน้าที่พ่นสารเคมีควบคุมยุงพาหะนำโรค
อย่างต่อเนื่อง สำนักงานป้องกันควบคุมโรคควรจัดระบบการประเมินให้ครอบคลุมหน่วยงานและ
พื้นที่ ให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาเบื้องต้น จัดตั้งศูนย์เรียนรู้และพัฒนาขีดความสามารถ
ผู้ปฏิบัติงานพ่นสารเคมีควบคุมยุงพาหะนำโรคอย่างต่อเนื่อง

Efficiency and Maintenance of Chemical Sprayers for Dengue Hemorrhagic Fever Control of the Local Authorities, 2015

Dachatom Vonghirun

Jongrax Pratoomtong

2015

Abstracts

The research aimed to evaluate the efficiency and maintenance of the chemical sprayers for control of dengue hemorrhagic fever among the authorities in Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province during the fiscal year 2015, compared to the standard set. The research population were 45 chemical sprayers and 14 officers who use and responsible for maintenance of the sprayers from all 14 local authorities. Data were obtained from April 2015 to March 2016 by interview, observation, and test for the properties of the chemical sprayers.

The results showed that the 14 local authorities were divided into Subdistrict Administration Organizations (SAOs) for 64.3% and municipalities for 35.7%. SAOs and municipalities had 30 and 15 fogging spray machines, respectively. Evaluating the efficiency of chemical sprayers in terms of pipe tip temperature, flow rate of chemical substances and aerosol size, it was found that 60.0% of chemical sprayers could be tested for all three components, while 24.4% were not detectable. Among the detectable chemical sprayers, 4.4% passed the evaluation criteria in which age of chemical sprayers affected the pass of the criteria. In addition, the results indicated that the maintenance of the chemical sprayers should be improved, the officers who use and responsible for maintenance of the sprayers must improve the mixing of chemicals and the duration of spraying.

Suggestions from the research findings, the local authorities should supply or repair fogging spray machines to replace the unworkable machines, maintain the chemical sprayers properly and regularly, and strengthen the capacity of staff who are responsible for spraying mosquito vector continuously. The Disease Prevention and Control Office should set up an evaluation system covering all organizations and areas, provide advice for solving problems, establish learning center and improve capability of staff responsible for spraying mosquito vectors continuously.

คำนำ

การควบคุมไข้เลือดออกในช่วงที่มีการระบาดของ โรคหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำเป็นที่จะต้องตั้งตัวจระการเกิดโรครุนแรงด้วย โดยวิธีการพ่นสารเคมีกำจัดยุงพาหะแบบพ่นกระจายในอากาศ (Space spray) ด้วยเครื่องพ่นหมอกควัน และเครื่องพ่นฝอยละเอียด (Aerosol generator) ซึ่งเครื่องพ่นหมอกควัน องค์การบริหารส่วนท้องถิ่นนิยมใช้ มากที่สุด การที่ทำให้การควบคุมยุงพาหะให้ได้ผลต้องใช้เครื่องที่มีมาตรฐาน โดยต้องมีการตรวจวัดขนาดเม็ดละอองน้ำยาเคมี (VMD) เครื่องพ่นเคมีตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำยาเคมีตรวจวัดอุณหภูมิเครื่องพ่นเคมี

การวัดมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควัน ดำเนินการโดย นักวิชาการ /ช่างในศูนย์ซ่อมเครื่องพ่นศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลง ที่ 9.4 ปากช่อง รวมทั้งได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 จังหวัดนครราชสีมา เรืองงบประมาณในการดำเนินการ และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณ นักวิชาการ /ทีมช่างซ่อมเครื่องพ่น ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 9.4 ปากช่อง ที่ช่วยในการเรียบเรียงเนื้อหา รวมทั้งช่วยติดตาม และกำกับเนื้อหาให้เข้าใจง่ายขึ้นผู้จัดทำหวังว่าผู้อ่านคงได้ประโยชน์จากการอ่านเอกสารนี้ต่อไป

(เดชธร วงศ์หิรัญ)

สารบัญ

หน้า

คำนำ.....	ก.
กิตติกรรมประกาศ.....	ข.
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	6.
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	32
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	35.
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	43
บรรณานุกรม.....	48
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องฟั่นสารเคมีในงานสาธารณสุข เครื่องฟั่นและ คุณลักษณะของเครื่องที่ใช้ในพื้นที่.....	49
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย	59

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 จำนวนชนิดของเครื่องพ่นหมอกควันที่วัดมาตรฐานจำแนกรายตำบล.....	35
4.2 อายุเครื่องพ่นหมอกควันจำแนกตามชื่อการค้า.....	37
4.3 การใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องพ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	37
4.4 แสดงสภาพของเครื่องพ่นหมอกควันที่นำมาประเมิน	38
4.5 ผลการวัดอุณหภูมิ ณ จุดหัวหยดน้ำยาของเครื่องพ่นหมอกควัน.....	38
4.6 ผลการวัดอัตราการไหลสารเคมีของเครื่องพ่นหมอกควัน	39
4.7 ผลการวัดขนาดละอองสารเคมีของเครื่องพ่นหมอกควัน	40
4.8 แสดงผลการประเมินเครื่องพ่นหมอกควัน.....	41
4.9 ผลการประเมินผู้ดูแลรักษาเครื่องพ่นหมอกควันที่ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องขององค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น	42

สารบัญภาพ

ตารางที่ หน้า

1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
2.1 หลักการทำงานของเครื่องพ่นหมอกควัน	13
2.2 การวัดอุณหภูมิความร้อนบริเวณปลายท่อ	18
2.3-2.4 ถอดท่อส่งน้ำยาพร้อมหัวพ่น และ การจับเวลา 1 นาที ทำซ้ำ 3 ครั้ง.....	19
2.5 ภาพจำลองแสดงค่าVMD ของขนาดละอองสารเคมี	20
2.6 Slide micrometer Graticule รุ่น Porton – NG2	21
2.7-2.8 การวัดขนาดละอองสารเคมีและนับจำนวนละอองสารเคมี	23
2.9-2.10 เม็ดละอองสารเคมีที่ส่องผ่านกล้องจุลทรรศน์	24

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคติดต่อมาโดยแมลงที่เป็นปัญหาของประเทศไทย และเป็นโรคที่กระทรวงสาธารณสุขให้ความสำคัญเชิงนโยบาย จากรายงานการระบาดครั้งแรกก็มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกทุกปี มีการแพร่กระจายไปตามจังหวัดต่างๆ โดยเฉพาะหัวเมืองใหญ่ที่มีประชากรหนาแน่น การคมนาคมสะดวก ซึ่งมีรายงานผู้ป่วยโรคนี้จากทุกจังหวัดของประเทศไทย รูปแบบการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออกเป็นแบบปีเว้นปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2554 – ปี 2558 ในปี พ.ศ.2558 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น สถานการณ์โรคไข้เลือดออกในปี พ.ศ. 2558 (ข้อมูลจากระบบรายงานการเฝ้าระวังโรค 506 สำนักโรคบาวิทยา ณ วันที่ 7 พฤษภาคม 2558) มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก (Dengue fever : DF, Dengue haemorrhagic fever : DHF, Dengue shock syndrome : DSS) สะสมรวม 9,765 ราย อัตราป่วย 14.99 ต่อประชากรแสนคน มีการรายงานจำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออกเพิ่มขึ้น ร้อยละ 50.30 (1.50 เท่า) เมื่อเทียบกับ ปี พ.ศ. 2557 ณ ช่วงเวลาเดียวกัน ผู้ป่วยเสียชีวิต 7 ราย อัตราป่วยตาย เท่ากับ ร้อยละ 0.07

การกระจายการเกิดโรคไข้เลือดออกรายภาค พบว่า ภาคกลางมีอัตราป่วยสูงที่สุดเท่ากับ 27.61 ต่อประชากรแสนคน จำนวนผู้ป่วย 6,045 ราย รองลงมา ภาคใต้ อัตราป่วย 19.03 ต่อประชากรแสนคน จำนวนผู้ป่วย 1,752 ราย ภาคเหนือ อัตราป่วย 7.06 ต่อประชากรแสนคนจำนวนผู้ป่วย 860 ราย และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อัตราป่วย 5.07 ต่อประชากรแสนคน จำนวนผู้ป่วย 1,108 ราย ตามลำดับ

การควบคุมโรคไข้เลือดออกเป็นภารกิจที่สำคัญของงานสาธารณสุข โดยเฉพาะทุกหน่วยงานที่มีภารกิจรับผิดชอบงานควบคุมโรคในพื้นที่ทั้งหน่วยงานภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และภาคเอกชน กิจกรรมที่สำคัญ คือ การควบคุม และกำจัดยุงพาหะนำโรค โดยการกำจัดและทำลายลูกน้ำ ยุงลายเพื่อลดความเสี่ยงของการระบาด การกำจัดยุงตัวเต็มวัยเพื่อควบคุมการระบาดของโรค ทั้งวิธีทาง

กายภาพ ชีวภาพ และการใช้สารเคมี ในการกำจัดยุงลายตัวเต็มวัย การพ่นเคมีเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ สามารถลดจำนวนประชากรยุงได้ แต่การจะควบคุมพาหะนำโรคให้ได้ประโยชน์สูงสุดนั้น จำเป็นต้อง พิจารณาเลือกใช้สารเคมีที่เป็นพิษต่อยุงพาหะสูง แต่ปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์อื่นๆ ต้องเลือกเครื่องมี หรือเครื่องพ่นเคมีที่มีประสิทธิภาพต่อการกำจัดแมลง และมีการซ่อมบำรุง ดูแล รักษาให้เครื่องพ่นอยู่ใน สภาพที่มีมาตรฐานและพร้อมใช้งานอยู่เสมอ ด้วยเหตุนี้การดูแลรักษาเครื่องพ่นอย่างถูกต้องจึงจำเป็นอย่ างยิ่ง การใช้เครื่องพ่นเคมีจะมีคุณประโยชน์ต่อการควบคุมแมลงพาหะนำโรคน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ ความรู้ ความชำนาญ ความเข้าใจของผู้ใช้งานด้วย (สำนักโรคติดต่อนำโดย [WHO](#))

เครื่องพ่นเคมีเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการควบคุมการระบาดของโรคติดต่อ นำโดยแมลง โดยเฉพาะโรคไข้เลือดออก แตราคาแพง การใช้จึงต้องใช้ให้ถูกต้องเพื่อจะได้มีความคุ้มค่า ในการจัดซื้อมาใช้แต่ละครั้ง ดังนั้นการพิจารณาถึงประสิทธิภาพของเครื่อง ที่ประกอบด้วยคุณลักษณะตรง ตามมาตรฐาน ทักษะการใช้ การบำรุงรักษาที่ถูกต้อง จึงมีความสำคัญ เพื่อความสำเร็จในการป้องกัน ควบคุมโรค พื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งยังมีปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออกมา อย่างต่อเนื่อง และใช้งบประมาณจำนวนมากในการควบคุมการระบาด โดยเฉพาะการพ่นเคมีของทั้งองค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น และองค์กรทางด้านสาธารณสุข จึงเป็นข้อคำถามสำคัญว่าการควบคุมโรคด้วยการ พ่นเคมีมีการใช้เครื่องพ่นที่มีประสิทธิภาพหรือไม่ ทักษะการใช้และการบำรุงรักษาถูกต้องหรือไม่

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญที่จะทำการ ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องพ่น สารเคมีที่ใช้งานในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับมาตรฐานที่กำหนด และประเมินทักษะการใช้เครื่องพ่น เคมี และการบำรุงรักษาเครื่องพ่นเคมีของผู้ควบคุม และพนักงานพ่นเคมี ประสิทธิภาพของเครื่องพ่น สารเคมีกับมาตรฐานที่กำหนด ที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงให้ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและผู้ที่ทำหน้าที่ รับผิดชอบ มีเครื่องพ่นหมอกควันและการบำรุงรักษา พร้อมทั้งการควบคุมยุงพาหะและแมลงนำโรคติดต่อ อื่นๆให้ถูกต้องตามมาตรฐานต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีกับมาตรฐานที่กำหนด และการบำรุงรักษา ที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีที่ใช้งานในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา กับมาตรฐานที่กำหนด

2.2.2 เพื่อประเมินทักษะการใช้เครื่องพ่นเคมีและการบำรุงรักษาเครื่องพ่นเคมีของผู้ควบคุมดูแลรักษา เครื่องพ่นในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

3. คำถามการวิจัย

3.1 เครื่องพ่นสารเคมีที่ใช้งานในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา มีประสิทธิภาพ และคุณลักษณะตามมาตรฐานที่กำหนดน้อยเพียงใด

3.2 ผู้ควบคุมดูแลรักษาเครื่องพ่นสารเคมีมีทักษะการใช้และการบำรุงรักษาที่ถูกต้องหรือไม่

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ ดำเนินการศึกษาในเขตพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

4.2 ขอบเขตด้านเวลา ดำเนินการตั้งแต่เดือนเมษายน 2558 - 31 มีนาคม 2559

4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหาศึกษาประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีที่ใช้งานในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับมาตรฐานที่กำหนด และประเมินทักษะการใช้เครื่องพ่นเคมีและการบำรุงรักษาเครื่องพ่นเคมีของผู้ควบคุมดูแลรักษาเครื่องพ่นสารเคมี ในเขตพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

5. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น มีองค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่

ด้านประสิทธิภาพเครื่องพ่นหมอกควัน คือการตรวจวัดขนาดละอองสารเคมี(VMD) การตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำยาเคมี การตรวจอุณหภูมิเครื่องพ่นสารเคมี ด้านความสามารถในการควบคุมการปฏิบัติงานกับผู้ใช้ควบคุมดูแลรักษาเครื่องพ่นสารเคมี

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพ การควบคุมโรค

6. นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการที่ใช้ในการวิจัย

5.1 มาตรฐานเครื่องพ่นเคมีหมายถึง เครื่องพ่นหมอกควันที่ใช้ในการควบคุมยุงพาหะนำโรคติดต่อมาโดยแมลงได้แก่โรคน้ำกัดเท้าและโรคชุกุนกูยาโดยจะทำให้เกิดละอองสารเคมีฟุ้งกระจายในอากาศ (Space spray)เครื่องพ่นหมอกควันมีองค์ประกอบคุณภาพทั้ง 3 ด้านคือ

5.1.1 ขนาดละอองสารเคมี VMD (Volume Median Diameter) หมายถึงค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของละอองสารเคมี ที่สมมติขึ้นว่าปริมาณน้ำยาที่เครื่องพ่นออกมาครั้งหนึ่งจะแตกตัวเป็นละอองสารเคมี ที่มีขนาดเล็กกว่าค่า VMD และอีกครั้งหนึ่งของปริมาณน้ำยาจะแตกตัวเป็นละอองสารเคมี ที่มีขนาดใหญ่กว่าค่า VMD ค่าที่กำหนดคือ 30 μ

5.1.2 อุณหภูมิที่วัดได้จากปลายท่อปล่อยสารเคมีขณะที่ยังไม่ปล่อยสารเคมีเครื่องพ่นมีค่าไม่เกิน 800 องศาเซนเซียส

5.1.3 อัตราการไหลของสารเคมี 24 ลิตร / ชั่วโมง

5.2 ประสิทธิภาพ คือความสามารถในการทำงานอย่างถูกวิธีของเครื่องพ่นเคมีที่มีผลต่อคุณภาพของเครื่องพ่นเคมีที่ใช้ในการพ่นละอองสารเคมีให้ไปสัมผัสกับยุงพาหะนำโรคน้ำกัดเท้าและโรคชุกุนกูยา

5.3 เครื่องพ่นเคมี หมายถึง เครื่องพ่นเคมีชนิดหมอกควัน (Fogging หรือ Thermal fog generator) และเครื่องพ่นชนิดฝอยละเอียด (Ultra-Low Volume หรือ ULV) ชนิดสะพายหลัง ที่ใช้กับสารเคมีมีสาร ตัวทำละลายเป็นน้ำมันดีเซล และใช้ในการควบคุมพาหะนำโรคน้ำกัดเท้าและโรคชุกุนกูยา

5.4 การบำรุงรักษา หมายถึงการลดเหตุขัดข้องของเครื่องพ่นเคมีโดยการจัดสภาพเครื่องพ่นให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเดินเครื่องรวมถึงการทำความสะอาดการหล่อลื่นและการขันแน่นวิธีการที่ทำ

ให้เครื่องพ่นเคมีและอุปกรณ์อยู่ในสภาพพื้นฐานที่เหมาะสมลดการเสื่อมสภาพและต้นเหตุของการเกิดการเสื่อมสภาพที่เกิดขึ้นเนื่องจากการขาดการดูแลรักษาเครื่องพ่นเคมีและอุปกรณ์

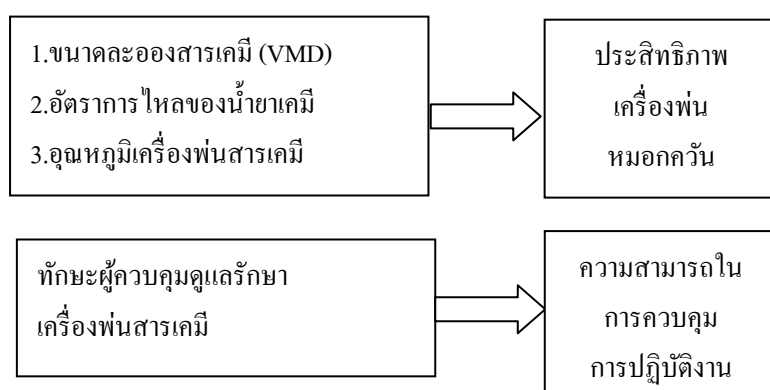
5.5 องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในการควบคุมโรคใช้เลือดออกมหายธิษณ่วยงานของรัฐในท้องถิ่นที่แบ่งการปกครองในรูปแบบเทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล และองค์การบริหารส่วนตำบลที่มีบทบาทและภารกิจในการควบคุมพาหะนำโรคใช้เลือดออก

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิจัยจะสามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาเสนอผู้บริหาร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไปใช้กำหนดนโยบาย และวางแผนพัฒนาปรับปรุงเครื่องพ่นหมอกควัน พร้อมทั้งผู้ปฏิบัติงานในการควบคุมดูแลรักษาเครื่องพ่น ให้ได้ตามมาตรฐาน เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานด้านการควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลง และส่งผลให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการควบคุมโรค

7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีที่ใช้งานในองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นกับมาตรฐานที่กำหนด และประเมินทักษะการใช้เครื่องพ่นเคมี และการบำรุงรักษาเครื่องพ่นเคมีของผู้ควบคุม ในเขตพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมาโดยประยุกต์แนวคิดการทดสอบประสิทธิภาพกับมาตรฐานที่กำหนด (ภาพที่)



ภาพที่1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมี และการบำรุงรักษา ที่ใช้ในการควบคุมโรค ไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น การวิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสารตำราทางวิชาการ เกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการสร้าง กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งจะได้นำเสนอตามลำดับดังนี้

2.1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความรู้เรื่องโรคไข้เลือดออกและโรคชิคุนกุนยาและการควบคุมยุงพาหะ นำโรคติดต่อมาโดยแมลง

2.1.2 ความรู้เรื่อง เครื่องพ่นสารเคมี

2.1.3 หลักการประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นหมอก (Thermal Fog generator)

2.1.4 การคำนวณหาค่า **VMD** (Volume Median Diameter)

2.1.5 เทคนิคการใช้เครื่องพ่นเคมี

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความรู้เรื่องโรคไข้เลือดออกและโรคชิคุนกุนยาและการควบคุมยุงพาหะนำโรคติดต่อมาโดยแมลง

โรคไข้เลือดออกจะเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1) คนคือบุคคลที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออก ข้อมูลการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาพบว่ากลุ่มอายุตั้งแต่ 0-14 ปี เป็นกลุ่มที่มีจำนวนผู้ป่วยมากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มอายุ 15-24 ปี และกลุ่มอายุ 5-9 ปี ตามลำดับสำหรับกลุ่มอายุ 0-4 ปี และมากกว่า 25 ปี จนถึง 65 ปี พบว่ามีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกแต่น้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ

2) เชื้อไวรัสเป็นไวรัสเดงกีมี 4 Serotypes ได้แก่ DEN1, DEN2, DEN3 และ DEN4

3) ยุงเป็นพาหะนำเชื้อมาสู่คนมี 2 ชนิด คือ ยุงลายบ้านและยุงลายสวนหากชุมชนใดมีองค์ประกอบ 3 ประการอยู่ครบถ้วนโรคไข้เลือดออกสามารถเกิดและระบาดในชุมชนนั้นได้

ในขณะนี้วัคซีนป้องกันโรคไข้เลือดออกยังอยู่ในระหว่างการพัฒนาสำหรับเชื้อไวรัส ยังไม่มีขายมาเชื้อโดยเฉพาะ กลวิธีควบคุมโรคไข้เลือดออกในปัจจุบัน คือ การควบคุมยุงพาหะนำโรคให้น้อยลงซึ่งทำได้โดยการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์และการกำจัดยุงตัวเต็มวัยและลูกน้ำ

โรคไข้ปวดข้อยุงลาย หรือโรคชิคุนกุนยา เป็นโรคติดเชื้อไวรัสชิคุนกุนยาซึ่งมีถิ่นและยุงลายบ้านเป็นพาหะนำโรคมีอาการคล้ายไข้เลือดออกแต่ต่างกันที่ไม่มีการรั่วของพลาสมาออกนอกเส้นเลือด จึงไม่พบผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงมากจนถึงมีการช็อก พบครั้งแรกที่ประเทศแทนซาเนีย ในปี พ.ศ. ๒๔๘๕ ชื่อโรคนี้นมาจากภาษาสวาฮีลี หมายถึง “เจ็บจนตัวงอ” ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงสภาพคนไข้ที่เจ็บปวดจากโรคนี้

ในการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายบ้านหรือชุมชนใดไม่มีแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายบ้านก็จะมียุงลายที่นำเชื้อไวรัสสู่คนได้ ดังนั้นการควบคุมโรคโดยการลดหรือกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายจึงเป็นการกำจัดต้นเหตุของการเกิดโรคไข้เลือดออกอย่างแท้จริง การควบคุมมี 3 วิธี ดังนี้

(1) ทางกายภาพ ได้แก่ การปิดภาชนะกักเก็บน้ำด้วยฝาปิดเพื่อป้องกันไม่ให้ยุงลายเข้าไปวางไข่ได้สำหรับภาชนะเก็บน้ำที่ไม่ต้องใช้น้ำอาจจะใช้ผ้ามุ้ง ผ้ายาง หรือพลาสติก ปิดและมัดไว้ สำหรับภาชนะที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ควรคว่ำไว้ไม่ให้รองรับน้ำเพื่อจะไม่กลายเป็นแหล่ง

เพาะพันธุ์ยุงลาย สำหรับสิ่งของที่ไม่มีประโยชน์หรือสิ่งของเหลือใช้ เช่น กะลา กระจี๋อง ควรวางหรือฝังแล้วแต่ความสะดวก แจกกันดอกไม้สดควรเปลี่ยนน้ำทุก 7 วัน เป็นต้น วิธีการเหล่านี้ต้องทำอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องตลอดทั้งปี

(2) ทางชีวภาพ วิธีที่ได้ผล คือ การปล่อยปลากินลูกน้ำลงในภาชนะเก็บกักน้ำ เช่น โอ่ง ตุ่ม ภาชนะละ 2 - 4 ตัว ควรรหมั่นดูแลอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง หากปลาบางตัวตายก็ใส่ตัวใหม่ทดแทน วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่าย ประหยัด และปลอดภัย เหมาะสมสำหรับภาชนะเก็บน้ำใช้ที่ปิดไม่ได้ สำหรับปลากินลูกน้ำ สามารถขอพันธุ์ปลาได้จากสำนักงานป้องกันควบคุมโรค ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลง และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด

(3) สารเคมี เป็นสารที่ใช้ฆ่าลูกน้ำยุงลาย ซึ่งองค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้และรับรองความปลอดภัย ได้แก่ ทรายที่มีฟอส ควรใช้เฉพาะกับภาชนะเก็บน้ำที่ไม่สามารถปิดหรือใส่ปลากินลูกน้ำได้ นอกจากนี้ยังมีเกลือ ที่เป็นของใช้ประจำในครัวเรือนสามารถนำมาใช้ในการควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ โดยเฉพาะที่ถ้วยหล่อขาตู้กับข้าว โดยใส่เกลือ 2 ช้อนชา ในถ้วยหล่อขาตู้กับข้าวขนาดความจุ 250 มิลลิลิตร พบว่าควบคุมลูกน้ำได้นานมากกว่า 7 วัน

การพ่นเคมีกำจัดยุงตัวเต็มวัย

เป็นวิธีควบคุมยุงลายที่มีประสิทธิภาพสูงคือ กำจัดยุงได้ผลดีแต่ให้ผลเพียงระยะสั้น นอกจากนี้ ยังมีข้อด้อย คือ ราคาแพง ต้องใช้เครื่องมือพ่น และควรปฏิบัติโดยผู้ที่มีความรู้ เพราะเคมีภัณฑ์อาจเป็นพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยง ดังนั้นจึงควรใช้การพ่นเคมีภัณฑ์เฉพาะเมื่อจำเป็น สำหรับประชาชนทั่วไป หากควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ในบ้านเรือนของตนโดยวิธีต่างๆ แล้วยังมียุงลายตัวเต็มวัยอยู่ อาจหาซื้อเคมีภัณฑ์กำจัดยุงที่มีขายตามท้องตลาดมาใช้ฉีดพ่นฆ่ายุงในบ้าน และในบริเวณบ้านเป็นครั้งคราว ซึ่งควรใช้และเก็บรักษาอย่างระมัดระวัง โดยปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้ที่แนบมากับเคมีภัณฑ์นั้นอย่างเคร่งครัด

แผนงานการดำเนินงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกใช้เลือดออก
 มีการแบ่งออกเป็นระยะคือ

- 1) การป้องกันโรคล่วงหน้า
- (2) การควบคุมเมื่อเกิดโรคระบาด

การป้องกันโรคล่วงหน้า

การดำเนินงานที่สำคัญที่สุดในการควบคุมไข้เลือดออกและโรคชิคุนกุนยา คือ การป้องกันโรคล่วงหน้าเพื่อมุ่งเน้นการเฝ้าระวังป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก ซึ่งต้องดำเนินการก่อนโรคเกิด หากเกิดการระบาดแล้วการควบคุมจะทำได้ลำบาก และสูญเสียงบประมาณในการดำเนินงานเพิ่มมากขึ้น

พื้นที่เป้าหมายของการป้องกันโรคล่วงหน้าคือ หมู่บ้านและชุมชนทุกแห่งไม่มีพื้นที่ยกเว้นเพราะในปัจจุบันโรคได้แพร่กระจายไปในพื้นที่เกือบทุกแห่งทั่วประเทศแล้ว ฉะนั้นการดำเนินงานป้องกันโรคอย่างมีประสิทธิภาพทุกพื้นที่จึงควรปฏิบัติงานตามมาตรการป้องกันโรคล่วงหน้า เพื่อตัดวงจรการแพร่เชื้อไวรัสในหน้าแล้ง ดังนี้

- (1) วิเคราะห์สาเหตุการระบาด และสอบสวนแหล่งรังโรค
- (2) กำจัดศักยภาพของแหล่งรังโรคในพื้นที่เสี่ยง เพื่อลดจำนวนลูกน้ำยุงลายให้เหลือน้อยที่สุด คือ ให้มีค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย ($HI \leq 10$, $CI = 0$)
- (4) ระวังการแพร่เชื้อในพื้นที่ ด้วยการเฝ้าระวังโรค ค้นหาผู้ป่วย และตรวจวินิจฉัยโดยเร็ว

การควบคุมเมื่อเกิดโรคระบาด

เมื่อมีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกหรือโรคชิคุนกุนยาเกิดขึ้นในชุมชนหรือหมู่บ้านหนึ่งต้องดำเนินการควบคุมโรคด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้โรคไข้เลือดออกและโรคชิคุนกุนยาสงบโดยเร็วที่สุด โดยดำเนินการพ่นสารเคมีกำจัดยุงตัวเต็มวัยที่มีเชื้อไวรัสไข้เลือดออกและโรคชิคุนกุนยา กำจัดหรือทำลายแหล่งเพาะพันธุ์และลูกน้ำยุงลายในบริเวณบ้านและรอบๆ บ้านผู้ป่วย เพื่อไม่ให้แพร่ระบาดไปยังชุมชนอื่นๆ หากเริ่มดำเนินการควบคุมได้ช้า โรคจะแพร่กระจายออกไปอย่างกว้างขวางจนเกินกำลังที่จะควบคุมได้ โดยปกติแล้วโรคไข้เลือดออกและโรคชิคุนกุนยา จะระบาดในฤดูฝน คือ ประมาณเดือนพฤษภาคม ถึง กันยายน หรือ ตุลาคม ของทุกปี แต่ทั้งนี้สภาพภูมิอากาศในแต่ละท้องถิ่นมีความแตกต่างกัน จึงทำให้ช่วงเวลาที่เกิดโรคไข้เลือดออกและโรคชิคุนกุนยา ระบาดมีความแตกต่างกัน สิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับการควบคุมการระบาด คือ การเฝ้าระวังโรคที่รวดเร็ว ถูกต้อง และครบถ้วนเพื่อให้รู้การเกิดโรคได้โดยรวดเร็วต้องปฏิบัติ ดังนี้

1. ประกาศเตือนประชาชนให้ทราบว่ามีโรคไข้เลือดออกและโรคชุนกุนยา ระบาดในชุมชนนั้น พร้อมทั้งให้สุศึกษาแก่ประชาชนให้รู้จักวิธีการป้องกันตนเองและครอบครัว ไม่ให้ยุงลายกัดให้ความรู้วิธีปฏิบัติเมื่อเด็กป่วยหรือสงสัยว่าป่วยเป็นโรค ไข้เลือดออกและ โรคชุนกุนยา และวิธีการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายในบ้านและขอให้ประชาชนให้ความร่วมมือกำจัดแหล่ง เพาะพันธุ์ยุงลายที่อาจมีหลงเหลืออยู่ในชุมชนให้หมดไป การกำจัดลูกน้ำยุงลายในบ้านผู้ป่วยและ บริเวณรอบบ้านผู้ป่วยควรดำเนินการในรัศมีอย่างน้อย 100 เมตร และประเมินค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย ในพื้นที่ที่เกิดโรค ซึ่งหลังการควบคุมโรคแล้วควรมีค่า HI = 0 หรือมีค่าใกล้เคียง 0 มากที่สุด

2. ใช้มาตรการเร่งด่วนสำหรับการควบคุมการระบาด คือ การพนเคมิกำจัดยุงตัว เต็มวัย วิธี การนี้จะลดจำนวนยุงลายที่มีเชื้อ ไข้เลือดออกและโรคชุนกุนยา ในชุมชน การพนเคมิ ต้องครอบคลุมพื้นที่ จะช่วยตัดวงจรการระบาดของโรคลงได้ ทั้งนี้ทีมควบคุมโรคต้องมีความพร้อม ในการควบคุมพาหะอย่างมีประสิทธิภาพเมื่อได้รับแจ้งว่ามีผู้ป่วย โดยจะสามารถปฏิบัติการได้ทันที ดำเนินการควบคุมแหล่งแพร่โรคภายใน 24 ชั่วโมง เมื่อได้รับการยืนยันจากการสอบสวนผู้ป่วยโดย สสอ./สอ. ว่าเป็นพื้นที่ที่เป็นแหล่งแพร่โรคจริง ลักษณะการพนเคมิควรปฏิบัติตามการกระจายของ ผู้ป่วย ดังนี้

a. หากเกิดมีผู้ป่วยควรดำเนินการควบคุมแหล่งแพร่โรค (ในบ้านหรือชุมชน) โดยพนสารเคมิในบ้านผู้ป่วย และพื้นที่รอบบ้านผู้ป่วยในรัศมีอย่างน้อย 100 เมตร การพนสารเคมิ ควรดำเนินการอย่างน้อย 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน

b. หากเกิดมีผู้ป่วยกระจายทั่วไปในชุมชนหรือหมู่บ้านควรพนทุกหลังคาเรือน ในชุมชน และควรพนเคมิให้มีบริเวณกั้นกลาง (Barrier Zone) ที่ปลอดยุงรอบชุมชนนั้นด้วย หากมี หมู่บ้านอื่นอยู่ข้างเคียง ก็ควรพิจารณาพนเคมิเพิ่มเติมให้แก่หมู่บ้านที่อยู่ใกล้เคียงนั้นด้วย สำหรับ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมโรค ไข้เลือดออกและโรคชุนกุนยา การ ใช้เคมิภัณฑ์พนกำจัดยุงลาย จะดำเนินการใน 2 กรณี

กรณีแรกคือการพนเคมิเพื่อป้องกันโรคล่วงหน้าดำเนินการเฉพาะพื้นที่ที่มีเสี่ยง ต่อการเกิดโรคสูง โดยเป็นมาตรการเสริมให้กับมาตรการหลัก คือ การควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ ยุงลาย ถ้าหากควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ได้อย่างสมบูรณ์แล้วอาจไม่จำเป็นต้องพนเคมิกำจัดยุงตัวเต็มวัย

กรณีที่สองคือการพ่นเคมีเพื่อควบคุมการระบาดของในชุมชนที่เกิดมีผู้ติดเชื้อ
กำจัดยุงลายที่มีเชื้อโรคไขเลือดออกและโรคชิคุนกุนยาให้หมดไปโดยเร็วที่สุดเพื่อตัดวงจรการแพร่
เชื้อ การพ่นเคมีกำจัดยุงลายไม่ว่าจะใช้ในกรณีใด จะมีผลลดจำนวนยุงอยู่เพียงระยะสั้นจำเป็นต้องมี
การควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายร่วมด้วยเสมอเพื่อส่งเสริมให้การควบคุมยุงลายมีประสิทธิภาพใน
ระยะยาว

วิธีการพ่นเคมีกำจัดยุงลายสำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่ใช้กันทั่วไป มี 2 วิธี คือ

1. การพ่นฝอยละอองหรือยูแอลวี(Ultra-Low Volume หรือ ULV) น้ำยาเคมีจะถูกพ่นจาก
เครื่องพ่นโดยแรงอัดอากาศผ่านรูพ่น กระจายออกมาเป็นฝอยละอองขนาดเล็กมากซึ่งจะกระจายอยู่
ในอากาศเพื่อให้สัมผัสกับตัวยุง เครื่องพ่นมีทั้งแบบติดตั้งบนรถยนต์และแบบสะพายหลัง
2. การพ่นหมอกควัน น้ำยาเคมีจะถูกพ่นโดยอาศัยอากาศร้อนช่วยในการแตกตัว
ของสารเคมีจากเครื่องพ่นกลายเป็นหมอกควันฟุ้งกระจาย เครื่องพ่นเคมีชนิดหมอกควันมีทั้งแบบ
ติดตั้งบนรถยนต์และแบบสะพายหลัง

สารเคมีที่ใช้ในการควบคุมแมลงพาหะนาโรคเป็นสารเคมีที่ได้เลือกสรรมาแล้วว่า
มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดแมลง แต่มีพิษน้อยต่อคนและสัตว์ และควรมีคุณสมบัติทำให้แมลง
ตายทันทีเมื่อแมลงโดนสัมผัสด้วยสารเคมี หรือมีฤทธิ์ตกค้างนาน อย่างไรก็ตามการพ่นเคมีต้องทำ
อย่างระมัดระวัง เพื่อลดอันตรายต่อเจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการพ่นต่อประชาชนและสัตว์เลี้ยง เจ้าหน้าที่
ต้องปฏิบัติให้ถูกวิธีเพื่อให้ประสิทธิภาพ ผลในการควบคุมยุงได้ดี นอกจากนี้ยังต้องเก็บรักษาสารเคมี
เหล่านี้ให้ถูกต้อง เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายและให้สารเคมีคงสภาพได้นานที่สุดไม่เสื่อมคุณภาพ ซึ่งจะ
ทำให้ควบคุมยุงไม่ได้ผล

การป้องกันโรคไขเลือดออกและโรคชิคุนกุนยาโดยการควบคุมยุงพาหะนั้นได้ผลดี
ต้องผสมผสานทั้งการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ และการกำจัดยุงตัวเต็มวัย จะทำเพียงอย่างเดียวอย่าง
หนึ่งไม่ได้และจะต้องปฏิบัติให้มีความครอบคลุมสูงสุด ในชุมชนหนึ่งๆ ควรดำเนินการทุก
ครัวเรือน หากมีการควบคุมที่ดีในครัวเรือนส่วนใหญ่ แต่ยังคงมีแหล่งเพาะพันธุ์และยุงลายในบาง
ครัวเรือนยุงพาหะที่เหลือยู่จะมีจำนวนเพียงพอที่จะทำให้โรคระบาดได้ นอกจากนี้จะต้องปฏิบัติ
อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ หากเป็นไปได้ควรมีการควบคุมยุงลายตลอดทั้งปี โดยมีเป้าหมายการ
ควบคุมทั้งในบ้านเรือน โรงเรียน โรงพยาบาล และศาสนสถาน

นอกจากนี้การใช้มาตรการให้สุศึกษาแก่ประชาชนและการให้ความรู้ประชาชนในเรื่องสาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เด็กป่วยเป็นโรค ไข้เลือดออกและโรคชุนกุนยา เพื่อจะได้ป้องกันบุตรหลานของตนมิให้ป่วยเป็นโรค ไข้เลือดออกและโรคชุนกุนยา ได้ โดยการจัดการบ้านเรือนของตนไม่ให้มีแหล่งเพาะพันธุ์ยุง และเป็นที่อยู่อาศัยของยุงลายรวมถึงวิธีการปฏิบัติเมื่อสงสัยว่าบุตรหลานจะป่วยเป็นโรค ไข้เลือดออกและโรคชุนกุนยา การให้สุศึกษาแก่ประชาชนอาจจะทำได้หลายทางด้วยกัน คือ

- ทางสื่อมวลชนโดยกระจายข่าวทางวิทยุโทรทัศน์หนังสือพิมพ์เสียงตามสายในเขตเทศบาล อาจรวมถึงหอกระจายข่าวตามหมู่บ้าน
 - ทางโรงเรียนโดยใช้ชั่วโมงสุศึกษาตามหลักสูตรของทางโรงเรียนให้ความรู้เรื่องโรค ไข้เลือดออกและโรคชุนกุนยา แก่เด็กนักเรียนหรืออาจให้ความรู้แก่ครูอาจารย์ที่สอนวิชาสุศึกษาในโรงเรียน เพื่อให้นำไปถ่ายทอดแก่เด็กนักเรียน และเน้นให้เด็กนักเรียนปฏิบัติตามที่ได้รับความรู้จากครูรวมทั้งนำไปถ่ายทอดให้แก่พ่อ แม่ และญาติพี่น้องที่บ้าน
 - แจกเอกสารสุศึกษาแผ่นพับติดโปสเตอร์รูปภาพตามสถานที่ที่ประชาชนมักจะมาชุมนุมกันมากๆ เพื่อให้ได้อ่านกันอย่างทั่วถึง
 - ให้สุศึกษาแก่ประชาชนที่มารับบริการที่สถานบริการ และเมื่อออกไปเยี่ยมบ้านหรือออกปฏิบัติงานในท้องที่ ก็ควรจะได้โอกาสให้ความรู้แก่ประชาชนไปด้วย
 - ขอความร่วมมือจากหน่วยงานราชการต่างๆ ในท้องที่นั้น ให้ช่วยเผยแพร่ความรู้เรื่องโรค ไข้เลือดออกและโรคชุนกุนยา แก่เจ้าหน้าที่และประชาชน
 - ขอความร่วมมือจากผู้นำท้องถื่นหรือกราบเรียนขอความอนุเคราะห์จากพระหรือผู้นำทางด้านศาสนาในท้องถื่นให้ช่วยเผยแพร่ความรู้และกระตุ้นให้ประชาชนร่วมมือกันควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายในชุมชนเพื่อป้องกันบุตรหลานไม่ให้ป่วยเป็นโรค ไข้เลือดออกและโรคชุนกุนยา
- การให้สุศึกษาจะได้ผลดีจะต้องให้ข้อมูลความรู้ที่เหมาะสมกับผู้รับอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอจนประชาชนเกิดความเข้าใจคุ้นเคยและสามารถนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันจนเป็นปกติวิสัย

ดังนั้นความร่วมมือของชุมชนเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการควบคุมโรค ไข้เลือดออกและโรคชุนกุนยา เพราะการควบคุมโรคจะมีโอกาสประสบผลสำเร็จหากเจ้าหน้าที่สามารถกระตุ้น และส่งเสริมมิให้ประชาชนเข้ารับเป็นภาระที่จะร่วมมือกันควบคุมยุงลายในชุมชนและบ้านด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

2.1.2 ความรู้เรื่องเครื่องพ่นสารเคมี

เครื่องพ่นสารเคมี หมายถึง เครื่องพ่นที่ใช้ในการควบคุมยุงพาหะนำโรคติดต่อมาโดยแมลง ได้แก่ ไรโซ่เลือดออก และโรคชิคุนกุนยา โดยจะทำให้เกิดละอองสารเคมีฟุ้งกระจายในอากาศ (Spacespray) ได้นานเพียงพอที่กำจัดยุงลาย แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

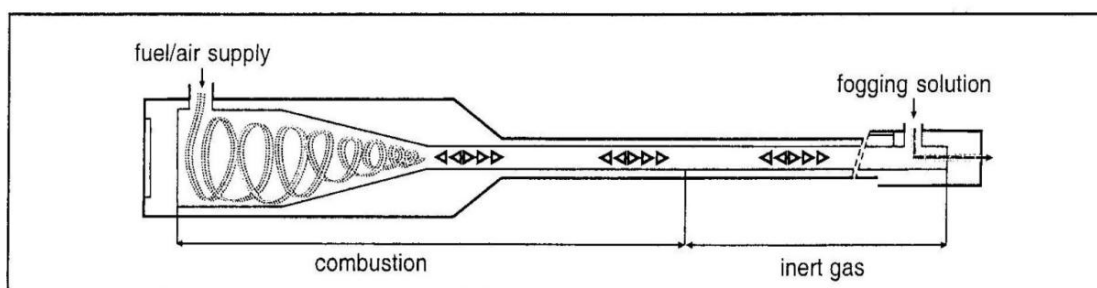
1. เครื่องพ่นหมอกควัน (Thermal Fog generator) เป็นเครื่องพ่นสารเคมีที่มีระบบการทำงานโดยใช้ความร้อน และแรงกดอากาศสูง ทำให้สารเคมีแตกตัวเป็นละอองเล็ก ๆ เมื่อละอองสารเคมีมาสัมผัสอากาศที่เย็นกว่าจะรวมตัวกันเป็นหมอกควัน ซึ่งองค์การอนามัยโลก (WHO.) กำหนดว่ามาตรฐานของเครื่องพ่นหมอกควัน (1) อัตราการไหลของสารเคมี (flow rate) ไม่น้อยกว่า 24 ลิตร/ชั่วโมง และ (2) ขนาดละอองสารเคมี (Volume Median Diameter หรือ VMD.) มีขนาดไม่เกิน 30 ไมครอน

2. เครื่องพ่นฝอยละเอียด (Ultra Low Volume) เป็นเครื่องพ่นสารเคมีที่มีระบบการทำงานโดยใช้แรงกดอากาศสูง ทำให้สารเคมีที่มีความเข้มข้นแตกตัวเป็นละอองเล็ก ๆ ลอยอยู่ในอากาศ ซึ่งองค์การอนามัยโลก (WHO.) กำหนดว่ามาตรฐานของเครื่องพ่นฝอยละเอียด ได้แก่

2.1. อัตราการไหลของสารเคมี (Flow rate) ไม่เกิน 3 ลิตร / ชั่วโมง

2.2. ขนาดละอองสารเคมีที่ต้องการ มีขนาดไม่เกิน 27 ไมครอน

หลักการทำงานของเครื่องพ่นหมอกควัน



ภาพที่ 2.1 หลักการทำงานของเครื่องพ่นหมอกควัน

เครื่องพ่นหมอกควัน ทำงานโดยการขับเคลื่อนของอากาศร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงผสมอากาศในห้องเผาไหม้ อากาศร้อนจะเคลื่อนตัวไปสู่ปลายท่อพ่นอย่างรวดเร็วและเมื่อสัมผัสกับสารเคมีผสมน้ำมันดีเซลหรือผสมน้ำที่ถูกปล่อยเข้าสู่ท่อพ่น อากาศร้อนจะทำให้สารเคมีผสมแยกออกเป็นละอองเล็กๆและพ่นละอองเหล่านั้นออกสู่ภายนอกในรูปของหมอกควันหรือละอองฝอยละเอียดแรงดันที่เกิดจากการอัดอากาศภายในเครื่องพ่นโดยใช้กระบอกอัดอากาศจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ แรงดันภายในถังบรรจุสารเคมี และแรงดันภายในถังบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งแรงดันแต่ละส่วนจะไปผลักดันให้สารเคมีหรือน้ำมันเชื้อเพลิงไหลไปตามท่อเมื่อมีการเปิดปั๊มบังคับการไหลแรงดันภายในถังบรรจุเชื้อเพลิงจะไปดันน้ำมันเชื้อเพลิงให้เข้าไปในห้องเตรียมผสมอากาศและเมื่อถึงปั๊มควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิงขึ้นพร้อมกับอัดอากาศและกดปั๊มควบคุมกระแสไฟ น้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกดันเข้าไปในห้องผสมอากาศและจุดระเบิดขึ้น เกิดเป็นพลังงานความร้อนขึ้นภายในท่อเผาอากาศร้อนที่เกิดขึ้นจะเคลื่อนตัวออกไปทางปลายท่ออย่างรวดเร็ว และเมื่อโยกคันบังคับปิด-เปิดสารเคมีลงด้านล่าง สารเคมีที่ผสมน้ำมันดีเซล หรือ น้ำสะอาดจะไหลเข้าสู่ท่อพ่นโดยผ่านหัวฉีด เมื่อสัมผัสกับอากาศร้อนที่ดันตัวออกมา สารเคมีผสมน้ำมันดีเซล หรือ น้ำสะอาดจะแตกตัวออกเป็นละอองเล็กๆและพ่นละอองเหล่านั้นออกสู่ภายนอกในรูปของหมอกควันหรือ ละอองฝอยละเอียด ดังที่กล่าวข้างต้น ขนาดของเม็ดละอองสารเคมีที่ถูกพ่นออกมา นั้นจะถูกกำหนดโดยขนาดของหัวฉีดตามความเหมาะสมของงานเครื่องพ่นหมอกควัน จะใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิงในการทำงานของเครื่องยนต์ ความจุของถังน้ำมันเชื้อเพลิง ตั้งแต่ 1.4 - 2 ลิตร อัตราการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง 1.5 – 2 ลิตร / ชั่วโมง กำลังทำงานเครื่องพ่น 24 - 25 แรงม้า หรือ 15,000 - 16,100 กิโลแคลอรี / ชั่วโมง การจุดระเบิดใช้พลังงานจากถ่านไฟฉาย ขนาด 1.5 โวลต์ จำนวน 4 ก้อน ต่อกระแสไฟแบบอนุกรม และมีคอยล์จุดระเบิดสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ อัตราการไหลของน้ำยา ตั้งแต่ 8 - 30 ลิตร / ชั่วโมง แล้วแต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวพ่น (Nozzle) ถึงใส่น้ำยาเคมีจะมีทั้งชนิดที่เป็นโลหะ และพลาสติก มีความจุ ตั้งแต่ 5 - 6.5 ลิตร น้ำหนักเครื่องพ่นเปล่า 7-8 กิโลกรัม หากรวมทั้งหมดจะมีน้ำหนักประมาณ 15 กิโลกรัม

หัวพ่น (Nozzle)

การที่ปริมาณสารเคมีจะไหลออกมากหรือน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับขนาดหัวพ่นที่ใช้ในการพ่นแต่ละขนาดจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางที่แตกต่างกันซึ่งจะทำให้อัตราการไหลของสารเคมีแตกต่างกันการใช้เครื่องพ่นสารเคมีจึงจำเป็นต้องเลือกขนาดของหัวพ่นให้เหมาะสมกับงาน

เครื่องพ่นหมอกควันที่ผลิตออกมามีหลายยี่ห้อและรุ่นที่ใช้ก็แตกต่างกันไปแต่ที่นิยมมีดังนี้

ชนิดเครื่องพ่นหมอกควัน (Fogging) ชนิดสะพ่ายไหล เช่น

- เครื่องพ่นหมอกควันสวิงฟ็อก (Swing fog) รุ่น SN -11 , SN -50 และ SN -50 N
- เครื่องพ่นหมอกควันพัลฟ็อก (Pulp fog) รุ่น KP-10 SP
- เครื่องพ่นหมอกควันไอจีบ้า (Igeba) รุ่น TF -30 และ TF- 35
- เครื่องพ่นหมอกควันซูเปอร์ฮอว์ก (Super hawk)
- เครื่องพ่นหมอกควัน เอส เอส ฟ็อก (SS fog)

การควบคุมยุงตัวเต็มวัย โดยการใช้สารเคมีกำจัดแมลงชนิดถูกตัวตาย (สัมผัส) เทคนิคการพ่นสารเคมีให้สัมผัสแมลงบินที่ใช้ในปัจจุบัน องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้เทคนิคการพ่นแบบฝอยละเอียด ขนาดละอองเม็ดยาน้ำยาที่พ่นควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 5-27 mm จึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุด ในการกำจัดแมลงบิน เพราะขนาดละอองเม็ดยาน้ำยาจะลอยฟุ้งคลุมพื้นที่ได้นาน และไปได้ไกลตามกระแสลมธรรมชาติ ส่วนละอองเม็ดยาน้ำยาที่มีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่านี้จะไม่มีผลต่อแมลงบินในพื้นที่ เพราะละอองเม็ดยาน้ำยาจะลอยหายไปหรือตกลงดินเร็วเกินไปหากพ่นในที่โล่งหรือด้านในอาคาร ละอองเม็ดยาน้ำยาที่มีขนาดใหญ่กว่า 50 mm จะตกลงดินภายในเวลาสั้นๆ เมื่อหมดแรงส่งจากเครื่องพ่นนั้นๆจึงไม่มีผลต่อแมลงบินเลยดังนั้นการควบคุมยุงพาหะนำโรคให้ได้ประโยชน์สูงสุดนั้นจำเป็นต้องพิจารณาเลือกใช้สารเคมีที่เป็นพิษต่อยุงพาหะสูงแต่ปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์อื่นๆ เลือกใช้เครื่องมือหรือเครื่องพ่นเคมีที่มีประสิทธิภาพต่อการกำจัดแมลง และต้องมีการซ่อมบำรุงดูแลรักษาให้เครื่องพ่นอยู่ในสภาพที่มีมาตรฐานและพร้อมจะใช้งานอยู่เสมอ ด้วยเหตุนี้การดูแลรักษาเครื่องพ่นอย่างถูกวิธีจึงจำเป็นอย่างยิ่ง

การฟ่นสารเคมีจะมีคุณภาพในการควบคุมยุงมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ

1. นิสัยของยุงพาหะ
2. สิ่งแวดล้อม
3. ความเป็นพิษและคุณสมบัติของสารเคมี
4. คุณภาพของสารเคมี
5. คุณภาพของเครื่องฟ่น
6. ประชาชนกลุ่มเป้าหมาย
7. คุณภาพและเทคนิคของผู้ปฏิบัติงาน

คุณสมบัติที่เหมาะสมของเครื่องฟ่นหมอกควัน

กรมควบคุมโรคได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะของเครื่องฟ่นสารเคมีควบคุมยุงพาหะนำโรค ตามคำสั่งกรมควบคุมโรคที่ 3/2547 ลงวันที่ 7 มกราคม 2547 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดซื้อจัดจ้างเครื่องฟ่นสารเคมีโดยมีคุณลักษณะดังนี้

- 1.สามารถเป็นเครื่องฟ่นหมอกควันสะพាយไพล่ ชนิดสันดาปภายใน ที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง
- 2.สามารถควบคุมอัตราการไหลของสารเคมีไม่น้อยกว่า 24 ลิตร / ชั่วโมง
- 3.ขนาดของละอองสารเคมี (Droplet Size) ที่เครื่องฟ่นผลิตได้ มีค่า VMD ไม่เกิน 30 ไมครอน วัดที่อัตราการไหล ไม่น้อยกว่า 24 ลิตร / ชั่วโมง ที่ระยะ 2 เมตร จากหัวฟ่น
- 4.ถังบรรจุสารเคมี เป็นวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือตัวทำละลายอื่นๆ และมีปริมาณบรรจุสารเคมีไม่น้อยกว่า 4 ลิตร
5. ถังบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือตัวทำละลายอื่นๆ และมีปริมาณบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงได้ไม่น้อยกว่า 1 ลิตร
6. มีวัสดุป้องกันความร้อนของท่อฟ่นไม่น้อยกว่า 50 % ของความยาวจากห้องเผาไหม้ถึงปลายท่อฟ่น
7. น้ำหนักเครื่องเปล่า (ไม่รวมน้ำยาเคมีและน้ำมันเชื้อเพลิง)ไม่เกิน 9 กิโลกรัม
8. มีสายสะพายที่มีความทนทาน ปรับระดับความยาวได้ และมีที่รองบ่า

9. มีอุปกรณ์ประจำเครื่อง ดังนี้.

- 9.1 ชุดเครื่องมือซ่อมบำรุง 1 ชุด
- 9.2 คู่มือการใช้งาน และรายละเอียด โครงสร้างชิ้นส่วน
- 9.3 มีกรวยเติมน้ำมันเชื้อเพลิงต้องเป็นชนิดมีตะแกรงกรอง
- 9.4 มีกรวยเติมน้ำยาเคมี ซึ่งต้องเป็นชนิดมีตะแกรง
- 9.5 มีกระบอกตรวจทนการกัดกร่อนของสารเคมี ขนาด 1 ลิตร และ 5 ลิตร มีสเกลละเอียดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 10 ของปริมาตร อย่างละ 2 ชิ้น

10. รายละเอียดคุณลักษณะข้อ 2 และข้อ 3 ต้องมีหนังสือรับรองจากหน่วยงานหรือสถาบันในประเทศหรือต่างประเทศที่มีหน้าที่ตรวจสอบ โดยได้รับอนุญาต หรือรับรองจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

11. ผู้ซื้อสงวนสิทธิ์ ในการเลือกสูตรตัวอย่างส่งตรวจคุณลักษณะเครื่องฟ่น โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

12. เครื่องฟ่นหมอกควันสะพายไหล่ ที่นำมาเสนอต้องเป็นเครื่องที่อยู่ในสายการผลิตไม่ใช่เครื่องดัดแปลงเพื่อให้ได้ตามคุณลักษณะ

โครงสร้าง

โดยทั่วไป เครื่องฟ่นหมอกควันทุกยี่ห้อ จะมีหลักการทำงานโดยรวมเหมือนกัน จะแตกต่างเฉพาะรูปร่างลักษณะ โครงสร้างหรืออุปกรณ์บางอย่างเท่านั้น ซึ่งจะประกอบด้วยอุปกรณ์หลักๆดังนี้

1. ถังบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel tank)
2. ถังบรรจุน้ำยาเคมี (Solution tank)
3. ตัวปั้มลม (Starter pump)
4. คาร์บูเรเตอร์ (Carburator)
5. ชุดจุดระเบิด (Ignition circuit)
6. ท่อทำความร้อน (Resonator)
7. ท่อระบายความร้อน (Cooling pipe)
8. วาล์ว ท่อยาง และหัวหยดน้ำยาเคมี

2.1.3 หลักการประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นหมอกควัน โดยทั่วไป จะมีการประเมิน ประสิทธิภาพเครื่องพ่นหมอกควัน 3 วิธี คือ

1. วัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ
2. วัดอัตราไหลของน้ำยาเคมี
3. วัดขนาดเม็ดละอองน้ำยา (Droplet size)

1. การวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ

การวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ เครื่องพ่นหมอกควัน จะอาศัยความร้อนในการทำให้น้ำยาสารเคมีแตกตัวกลายเป็นควัน โดยความร้อนจะถูกส่งมาจากบริเวณห้องเผาไหม้ที่มีอุณหภูมิสูงมาก และอุณหภูมิจะลดลงมาเรื่อยๆตามท่อของเครื่องพ่น จนมาถึงบริเวณปลายท่อซึ่งมีหัวพ่นสารเคมีอยู่ เครื่องพ่นหมอกควันที่ได้มาตรฐาน ควรมีอุณหภูมิบริเวณปลายท่อน้อยกว่า 800 °C เพราะถ้าอุณหภูมิสูง ≥ 800 °C ขึ้นไป จะทำให้สารเคมีเสื่อมสภาพลงได้ และจะทำให้ได้เม็ดละอองน้ำยาที่มีขนาดเล็กสลายตัวง่าย ไม่สามารถที่จะควบคุมคุณภาพได้

วิธีการวัดอุณหภูมิปลายท่อ ดังนี้

1. ถอดหัวพ่นออก โดยใช้ประแจเบอร์ 12, 13, 14, 17 (แล้วแต่ยี่ห้อของเครื่องพ่น)
2. วอร์มเครื่องทิ้งไว้ 5 นาที ปรับจูนน้ำมันเชื้อเพลิงให้เครื่องพ่นเดินสะดวก
3. ใช้ปลายหลอดของเครื่องวัดอุณหภูมิ จับอุณหภูมิตรงบริเวณรูหัวพ่นที่บริเวณปลายท่อพ่นแล้วอ่านค่าที่ได้
4. ทำซ้ำๆ 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิปลายท่อที่วัดได้



ภาพที่ 2.2 การวัดอุณหภูมิความร้อนบริเวณปลายท่อ

2. การวัดอัตราการไหลของน้ำยาเคมี

การวัดอัตราการไหลของเครื่องพ่นสารเคมี เพื่อทราบอัตราการไหลของน้ำยาเคมีว่ามีปริมาณกี่ลิตรต่อชั่วโมง เครื่องพ่นหมอกควันที่ได้มาตรฐาน ควรมีอัตราการไหลของน้ำยาเคมีไม่ต่ำกว่า 24 ลิตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นอัตราการไหลที่เหมาะสม (กรมควบคุมโรคกำหนด)ที่ทำให้เครื่องพ่นสามารถผลิตละอองน้ำยาเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเราควรทราบอัตราการไหลของน้ำยาเคมีเพื่อให้สัมพันธ์กับปริมาณสารเคมีที่ออกฤทธิ์ในพื้นที่ 10,000 ตร.ม. หรือ 1 เฮกตาร์ (6.25 ไร่) ตามที่องค์การอนามัยโลกกำหนดและใช้ในการคำนวณหาอัตราการพ่นสารเคมีในแต่ละพื้นที่ เนื่องจากเราไม่สามารถมองเห็นหรือสามารถคาดการณ์ได้ว่า มีปริมาณสารออกฤทธิ์มาก -น้อย เพียงพอแล้วหรือไม่ในแต่ละพื้นที่ที่ทำการพ่น หรือในแต่ละตารางเมตร จึงต้องใช้เวลาเข้ามากำหนด ทั้งนี้ต้องวัดและคำนวณอัตราการไหลดังต่อไปนี้

วิธีการวัดอัตราการไหลของเครื่องพ่นหมอกควัน

1. ถอดท่อส่งน้ำยาออกจากปลายท่อพ่นพร้อมกับหัวพ่น โดยใช้ประแจเบอร์ 12, 13, 14, 17 (แล้วแต่ยี่ห้อของเครื่องพ่น) โดยต้องใส่หัวพ่นไว้ที่ปลายท่อส่งน้ำยา
2. วอร์มเครื่องทิ้งไว้ 5 นาที ปรับจูนน้ำมันเชื้อเพลิงให้เครื่องเดินสะดวก
3. เปิดน้ำยาเคมีใส่ภาชนะรองไว้ โดยเปิดก๊อกน้ำยาเคมีให้สุด รอจนน้ำยาเดินสะดวก แล้วใช้บีกเกอร์รองรับน้ำยา จับเวลา 1 นาที แล้วตรวจวัดหาอัตราการไหลของน้ำยาใน 1 นาที
4. ทำซ้ำ ๆ 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของเครื่องพ่นที่วัดได้ โดยคิดเป็น ลิตร/ชั่วโมง

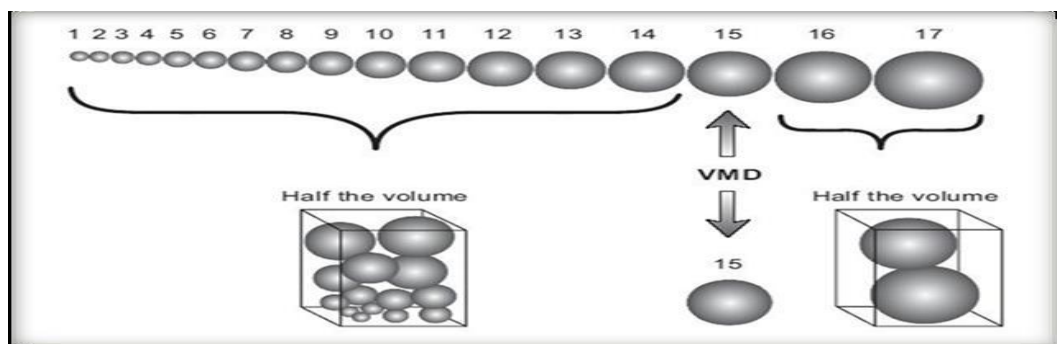


ภาพที่ 2.3-2.4 ถอดท่อส่งน้ำยาพร้อมหัวพ่น และ การจับเวลา 1 นาที ทำซ้ำ 3 ครั้ง

การคำนวณอัตราการไหลของน้ำยา ตัวอย่างที่ 1 การคำนวณวัดอัตราการไหลของน้ำยา ใน 1 นาที เครื่องพ่นมีอัตราการไหล วัดได้ 350 มิลลิลิตร ถ้าในเวลา 1 ชั่วโมง จะมีอัตราการไหลเป็นเท่าใด ใน 1 นาที อัตราการไหลวัดได้ = 350 มล. ถ้า 60 นาที อัตราการไหล = $350 \times 60 = 21,000$ มล. *** เครื่องพ่น เครื่องนี้ มีอัตราการไหล 21 ลิตร / ชั่วโมง การพ่นหมอกควันให้ครอบคลุมพื้นที่ ควรจะพ่นในปริมาณ 8 – 10 ลิตร ในพื้นที่ 10,000 ตารางเมตร หรือ 1 เฮกตาร์ (WHO) โดยเราต้องทราบอัตราไหลเพื่อคำนวณปริมาณน้ำยาและเวลาในการพ่นสารเคมีในแต่ละครั้ง

3. การวัดขนาดเม็ดละอองสารเคมี (Droplet size)

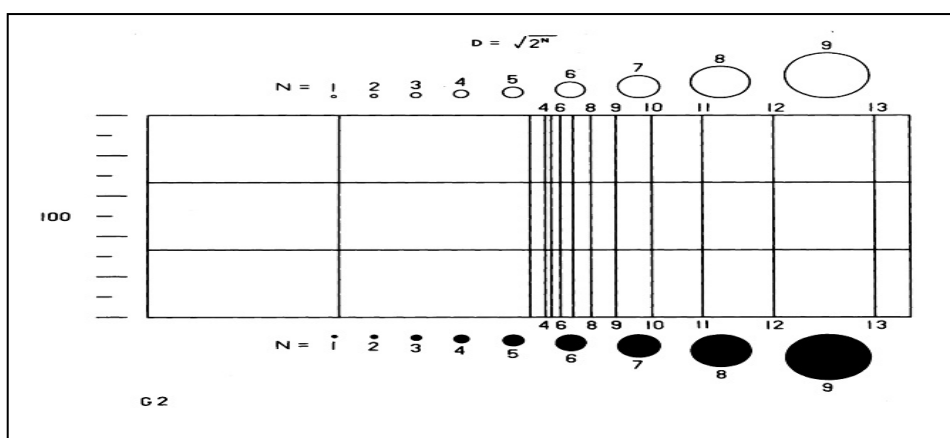
องค์การอนามัยโลกกำหนดมาตรฐานการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ขนาดละอองสารเคมี หรือเรียกว่า Volume Median Diameter หรือ VMD หมายถึง ค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดละออง สารเคมี ที่สมมุติขึ้นว่า ปริมาณ สารเคมีที่เครื่องพ่นออกมาครั้งหนึ่งจะแตกตัวเป็นเม็ดละออง สารเคมีที่มีขนาดเล็กกว่าค่า VMD และอีกครั้งของปริมาณ สารเคมีจะแตกตัวเป็นเม็ดละออง สารเคมีที่มีขนาดใหญ่กว่า ค่า VMD ซึ่งเครื่องพ่นที่มีคุณภาพ ควรจะวัดค่า VMD ได้ไม่เกิน 30 ไมครอน เมื่อนำเครื่องพ่นสารเคมีมาตรวจหาค่า VMD พบว่าจำนวนเม็ดละออง สารเคมีมีขนาดเล็กกว่าค่า VMD มีประมาณร้อยละ 85 ของจำนวนเม็ดละอองสารเคมีที่เครื่องพ่นออกมา ตัวอย่างเช่น เครื่องพ่นหมอกควันชนิดหนึ่งทดสอบพบว่าค่า VMD เท่ากับ 30 ไมครอน แสดงว่า ร้อยละ 85 ของเม็ดละอองสารเคมีที่เครื่องพ่นออกมามีขนาดเล็กกว่า 30 ไมครอน และ ร้อยละ 15 มีขนาดละอองสารเคมีมากกว่า 30 ไมครอน (World Health Organization, 2010: 53)



ภาพที่ 2.5 ภาพจำลองแสดงค่าVMD ของขนาดละอองสารเคมี

อุปกรณ์ที่ใช้ในการหาขนาดละอองสารเคมี (VMD) ประกอบด้วย

1. แผ่นสไลด์ และลวดแมกนีเซียม
2. กว๊องจุลทรรศน์ ขนาดกำลังขยาย 10 x 10
3. ชุดถ่ายภาพด้วยสัญญาณภาพจากกล้องจุลทรรศน์ขึ้นจอคอมพิวเตอร์
4. แผ่นตรวจขนาดละอองสารเคมี(Graticule)ติดในกล้องจุลทรรศน์ที่เลนส์ใกล้ตา
5. Slide micrometer ขนาด 0.01 มม. (10 ไมครอน)



ภาพที่ 2.6 Slide micrometer Graticule รุ่น Porton – NG2

หมายเหตุ Graticule รุ่น Porton – NG2 ที่ใช้ในการวัดขนาดละออง สารเคมี จะมีอยู่ 10 ระดับ (Class) ซึ่งเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปริมาตรทรงกลมของละอองที่เครื่องพ่นสามารถสร้างขึ้น โดยละอองเม็ดใหญ่สุดจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 200 ไมครอน หรือ Class 13 แล้วขนาดจะลดลงเรื่อยๆโดยการใช้ 1.414 หาร เพื่อให้ได้ค่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของละอองที่ขนาดรองลงมาตามลำดับ ซึ่งขนาดละอองของเครื่องพ่นที่ได้จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทั้ง 10 Class ตามตารางแสดงขนาดของละออง

ตารางแสดงขนาดล่องสารเคมีใน Class ต่างๆ วัดโดยใช้ Graticule รุ่น Porton – NG2

Class ของล่อง	SIZE (μm)
4	8.8
5	12.5
6	17.7
7	25.0
8	35.4
9	50.0
10	70.7
11	100.0
12	141.4
13	200.0

หมายเหตุ ขนาดของแต่ละClassมีค่าต่างกัน โดยหารด้วย 1.414 เช่น Class12 มีค่าเท่ากับ $200.0 / 1.414 = 141.1 \mu\text{m}$ (ทศนิยม 1 ตำแหน่ง) Class11 มีค่าเท่ากับ $141.1 / 1.414 = 100.0 \mu\text{m}$

การเตรียมแผ่นสไลด์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างขนาดล่องสารเคมี

1. จัดเตรียมแผ่นสไลด์ที่สะอาด 4 แผ่น โดยเรียงบนตะแกรงเผา
2. ตัดลวดแมกนีเซียมยาวประมาณ 10 ซม.
3. จุดไฟที่ลวดแมกนีเซียม จะทำให้เกิดควันขึ้นมา นำควันไปรมที่ได้แผ่นสไลด์ให้สม่ำเสมอ ไขของลวดแมกนีเซียมจะติดที่แผ่นสไลด์
4. แยกสไลด์แผ่นที่เคลือบแมกนีเซียมที่สม่ำเสมอเก็บไว้เพื่อใช้เก็บตัวอย่างล่อง (ถ้าเคลือบสไลด์บางหรือหนาเกินไปจะทำให้ล่องที่เก็บได้ไม่ชัดเจน)

5. ติดสติ๊กเกอร์แสดงรายละเอียดเครื่องฟ่นที่จะเก็บตัวอย่าง แสดงการเคลื่อน
สไลด์ด้วยหลอดแมกนีเซียม

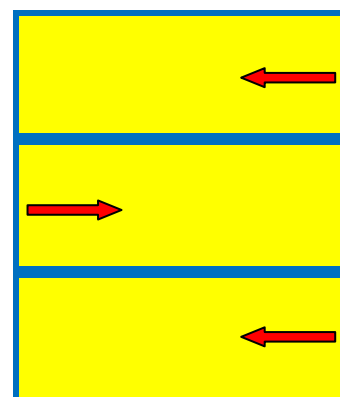
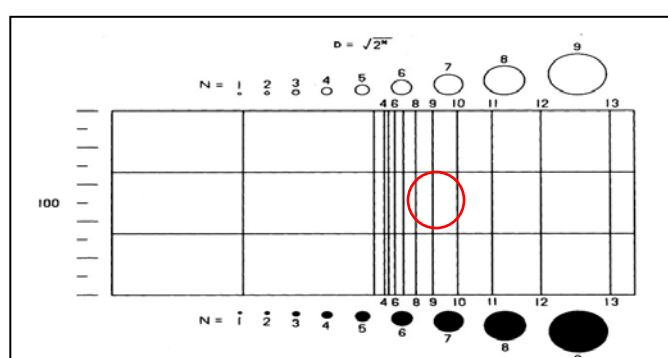
วิธีการเก็บตัวอย่างขนาดละอองสารเคมี

1. เตรียมเครื่องฟ่นสารเคมีให้พร้อมที่จะใช้งาน
2. ติดเครื่องฟ่นและวอร์มเครื่องทิ้งไว้ 5 นาที ปรับจนน้ำมันเชื้อเพลิงให้เครื่อง
ทำงานสะดวก

3. เปิดก๊อกน้ำยาฟ่นสารเคมีตามมาตรฐานการใช้เครื่องฟ่น
4. นำแผ่นสไลด์ที่เคลือบแมกนีเซียมไปโอบสัมผัสเม็ดละอองสารเคมี ใน
ระยะห่าง จากปลายกระบอกฟ่นสารเคมี 2 เมตร แล้วโอบสไลด์ผ่านกลุ่มควัน 1 ครั้ง
5. ควรเก็บสไลด์ 3 แผ่น ต่อการทดลอง 1 ครั้ง

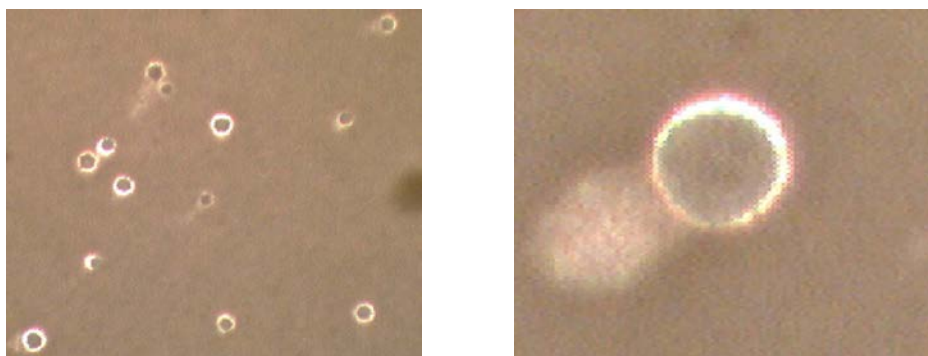
การวัดขนาดละอองสารเคมีโดยนับละอองใต้กล้องจุลทรรศน์

1. เตรียมกล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย เลนส์ใกล้ตา (Eye piece) เท่ากับ
10x และเลนส์ใกล้วัตถุ (Objective) เท่ากับ 10 x
2. นำแผ่นสไลด์ Graticule ใส่ใน Eye piece
3. นำSlide micrometer วางบนแท่นตรวจกล้องจุลทรรศน์ ตรวจสอบว่า ขนาด
ละอองสารเคมีที่แสดงใน Graticule ถูกต้องตามขนาดจริงโดยเทียบกับ Slide micrometer
4. นับจำนวนเม็ดละอองสารเคมีและวัดขนาดละอองสารเคมี ซึ่งแสดงขนาดตาม
Graticule ที่ใช้ตรวจโดยนับเม็ดละอองสารเคมีให้ได้มากกว่า 200 ละออง
5. นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่า VDM



ภาพที่ 2.7-2.8 การวัดขนาดละอองสารเคมีและนับจำนวนเม็ดละอองสารเคมี

ซึ่งการวัดขนาดละออง สารเคมี และนับจำนวนโดยดำเนินการใต้กล้องจุลทรรศน์ จำเป็นต้องอาศัยความชำนาญในการใช้กล้องจุลทรรศน์ของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานนั้นๆ และไม่สะดวกในการตรวจสอบความถูกต้องในการนับ ประกอบกับเมื่อดละออง สารเคมีที่มีขนาดเล็กจะมีโอกาสที่จะถูกนับข้ามหรือนับซ้ำสูง ทำให้ค่า VMD ที่ได้มีโอกาสในการคลาดเคลื่อน จึงมีการคิดวิธีการหาขนาดละออง สารเคมี โดยใช้วิธีการแบบใหม่โดยใช้การดึงสัญญาณภาพจากใต้กล้องจุลทรรศน์ขึ้นมาอยู่ในจอคอมพิวเตอร์ แล้ววาดแผ่นใสลักษณะให้เป็น Graticule จำลองโดยเทียบกับ Slide micrometer ขนาด 0.01 มม. เพื่อใช้ทาบทับหน้าจอคอมพิวเตอร์ในการนับเม็ดละออง สารเคมีตามวิธีการดังนี้



ภาพที่ 2.9, 2.10 เม็ดละอองสารเคมีที่ส่องผ่านกล้องจุลทรรศน์

2.2 การคำนวณหาค่า VMD

จากการกระทบกันของเม็ดละออง สารเคมีกับแมกนีเซียมออกไซด์ที่เคลือบอยู่บนผิวของสไลด์ ซึ่งจะไม่ใช่ขนาดที่แท้จริงของเม็ดละออง สารเคมีที่โอบได้ ซึ่งในการคำนวณ จะต้องนำค่า Spread factor มาคูณเพื่อให้ได้ค่าของขนาดละอองสารเคมีที่แท้จริง (ขนาดของละออง สารเคมี $> 20 \mu\text{m}$ คูณด้วย 0.86, ขนาด $15-20 \mu\text{m}$ คูณด้วย 0.80, ขนาด $< 15 \mu\text{m}$ คูณด้วย 0.75)

การคำนวณหาค่า VMD

1. นับจำนวนเม็ดละอองสารเคมีและขนาดบันทึกลงในแผ่นเก็บข้อมูล
2. นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าต่างๆ ตามตารางคำนวณค่าขนาดละอองสารเคมี
3. นำค่าที่ได้จากการคำนวณไปใส่ในโปรแกรม Probit Analysis (SPSS)

ค่าที่ได้จากตาราง Probit Analysis ประกอบด้วย

1. ค่า VMD (Volume Median Diameter) หรือ ค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของขนาดละอองสารเคมีที่สมมุติขึ้นว่า ปริมาณสารเคมีที่เครื่องพ่นออกมาครั้งหนึ่งจะแตกตัวเป็นเม็ดละออง สารเคมีที่มีขนาดเล็กกว่าค่า VMD และอีกครั้งของปริมาณ สารเคมีจะแตกตัวเป็นเม็ดละออง สารเคมีที่มีขนาดใหญ่กว่า ค่า VMD ซึ่งจะแสดงในค่า true size ที่ 50 (ครั้งหนึ่ง)
2. ค่า Span จะบ่งบอกถึงความสม่ำเสมอในการผลิตเม็ดละอองสารเคมีของเครื่อง ซึ่งเครื่องพ่นที่มีประสิทธิภาพค่าที่ได้ไม่ควรเกิน 2 โดยค่า Span หาได้จากสูตร $Span = (V90 - V10) / VMD$ (WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2003.5:19)

2.3 เทคนิคการใช้เครื่องพ่นเคมี

หลักการใช้งานทั่วไปของเครื่องพ่นหมอกควัน

การสตาร์ทเครื่อง

1. ก่อนสตาร์ทเครื่องตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องว่ามีอุปกรณ์ครบถ้วน
2. เติมน้ำมันเบนซิน 91(หรือแกสโซฮอล์ 95) และน้ำยาเคมีเสียก่อน โดยใช้กรวยกรอง (ควรแยกกันคนละกรวยกรอง) ให้มีช่องว่างอากาศ 1-2 ซม.จากขอบบนของถัง ปิดฝาถังทิ้งไว้ให้สนิท เปิดน้ำมัน
3. ตรวจสอบระบบไฟโดยกดสวิทไฟแล้วฟังเสียง หรือถอดหัวเทียนมาทดสอบเช็คกับกราวด์ ว่ามีไฟสปาร์คหรือไม่
4. ปิดวาล์วควบคุมการไหลของน้ำยาเคมี และวาล์วน้ำมัน
5. กรณีเครื่องที่ต้องมีแรงดันในถังน้ำมัน ทำการสูบลมสูบลมอัดลม 3-5 ครั้ง (กรณีเครื่องที่มีสวิทซ์ไฟหลายทาง ให้ปรับมาอยู่ในตำแหน่งใช้งาน)
6. เปิดวาล์วน้ำมันตามที่กำหนด

7. สูบอัดลมต่อไปเรื่อยๆ (อย่ากระแทก) พร้อมทั้งกดปุ่มควบคุมกระแสไฟ (ถ้ามี) เครื่องจะติดเองเมื่อไอน้ำมันเคลื่อนขึ้นมาผสมกับอากาศในอัตราส่วนที่พอดีในคาร์บูเรเตอร์
8. เมื่อเครื่องยนต์ทำงาน ทำการอุ่นเครื่อง ประมาณ 1-2 นาที เพื่อให้เครื่องเดินเรียบ และเป็นการปรับอุณหภูมิในท่อพ่นให้คงที่
9. การปล่อยน้ำยาเคมี ทำโดยยกคันปล่อยน้ำยา หรือเปิดวาล์วน้ำยา แล้วแตะชนิดเครื่อง

การปล่อยน้ำยาเคมี

การพ่นขุลงลายต้องพ่นในบ้านจากห้องในก่อนเปิดน้ำยาเดินถอยหลังออกมา ถ้าเครื่องดับขณะกำลังพ่นต้องรีบปิดวาล์วน้ำยาเคมี แล้วรีบนำเครื่องออกมาอยู่ที่โล่งโดยด่วนเพราะไฟจะลุกที่ปลายท่อและให้รีบแก้ไขตามวิธีการดับเครื่อง แต่ถ้าน้ำยาไม่ออกหรือไม่มีควันให้ดับเครื่องแล้วตรวจดูท่อส่งน้ำยาอาจอุดตัน ทำโดยถอดท่อน้ำยาตรงบริเวณหัวฉีด (nozzle) แล้วตรวจดูว่ามีอะไรอุดตันหัวฉีดหรือไม่ หากมีเศษผงติดให้ใช้ลมเป่าออก (ห้ามใช้ปากเป่า)

การดับเครื่อง

1. ปิดวาล์วปล่อยน้ำยาเคมี และปล่อยให้เครื่องทำงานจนหมอกควันออกหมดแล้ว
2. ปิดวาล์วน้ำมัน เครื่องก็จะดับ
3. เปิดคลายฟาล์วน้ำยาเคมี และถ้าน้ำมันเพื่อปล่อยแรงดัน

หมายเหตุ : ถ้าเครื่องดับขณะน้ำยาเคมียังไหลอยู่ น้ำยาเคมีจะลุกเป็นไฟจะเกิดไฟลุกไหม้

การแก้ไข : ปิดวาล์วน้ำยาเคมี คลายฟาล์วน้ำยาเคมีเพื่อไล่ความดันในถังน้ำยาออกแล้วจึงปิดคัตวาล์วเดิม แล้วให้สูบลมสตาร์ทเครื่องใหม่ต่อไปเลย (ไม่ต้องเปิดวาล์วน้ำยาแล้ว) เมื่อเครื่องติดความร้อนในท่อจะมาเผา้ำยาที่หยดเกินออกมาจนไฟลุกให้ถูกเผากลายเป็นหมอกควันออกไป พอไฟดับและเครื่องเป็นปกติแล้วจึงค่อยปิดวาล์วน้ำมันให้เครื่องดับ

การพัก : หากเสร็จงานแล้วควรพักให้เครื่องเย็นสัก 30 นาทีจึงค่อยขนใส่รถกลับ

การดูแลแก้ไขหัวเทียน

ให้ใช้กระดาษทรายละเอียดเช็ดเขม่าดำที่เปื้อนบริเวณหัวเทียนออกให้สะอาด

และเจดให้สะอาด และควรตั้งค่าความห่างของเขี้ยว ประมาณ 0.06 นิ้ว หรือ 1.5 มิลลิเมตร ห้ามตั้งน้อยกว่านี้ หรือขันจนแน่นเกินไป

การดูแลรักษาแบตเตอรี่

1. ใส่แบตเตอรี่ให้ถูกขั้วไฟฟ้า
2. ห้ามใช้แบตเตอรี่ใหม่และเก่าปนกัน
3. ห้ามใช้แบตเตอรี่ชนิดอัลคาไลน์ร่วมกับแบตเตอรี่ชนิดอื่นๆ
4. หากไม่ได้ใช้เครื่องพ่นนานๆ ควรถอดแบตเตอรี่ออก เพื่อป้องกันการรั่วเสียไปและป้องกันการแตกของถ่านทำให้เกิดสนิมกินขั้วไฟ

การดูแลรักษาระบบสูบลม

1. ระบายออกสูบลม และท่อปั๊มลมควรใส่น้ำมันหล่อลื่นเสมอ ป้องกันการแห้ง และติดขัดของลูกยางภายในกระบอกสูบไม่ให้สึกขาด
2. ทำความสะอาดไส้กรองอากาศโดยใช้ลมเป่า
3. ระวังระดับแรงในการใช้งานไม่ให้เกิดการกระแทกที่กระบอกสูบ อาจแตกหักเสียหายได้

การดูแลรักษาคาร์บูเรเตอร์

1. ห้ามทำการปรับเปลี่ยน หรือถอดคาร์บูเรเตอร์เอง โดยเด็ดขาด
2. หากเกิดปัญหาเครื่องยนต์ไม่ติดเนื่องจากคาร์บูเรเตอร์ให้ติดต่อกับช่างผู้ชำนาญของบริษัทฯ

การดูแลรักษาระบบน้ำมัน

1. จะต้องใช้น้ำมันที่ใหม่ และสะอาดเสมอ
2. ไม่ควรค้างน้ำมันไว้ในตัวถ้านาน เนื่องจากคุณภาพน้ำมันอาจลดลงแล้วจะส่งผลต่อการติดเครื่องยนต์
3. ไม่ควรปรับแต่ง หรือถอดคาร์บูเรเตอร์ หรือส่วนประกอบอื่นๆ โดยไม่จำเป็น

การดูแลรักษาระบบน้ำยาเคมี ถังน้ำยาเคมี

1. ในการผสมสารเคมี ต้องผสมให้ถูกต้องกับอัตราส่วนที่กำหนดไว้บนฉลากสารเคมี
2. การผสมสารเคมีต้องผสมให้พอดีกับที่ต้องการใช้ และควรใช้น้ำยาเคมีให้หมดทุกครั้ง ไม่ควรเหลือค้างไว้ในถัง

3. ในการทำความสะอาดกรองน้ำยาเคมี (filter) ควรทำความสะอาดทั้งสองแห่งโดยการล้างด้วยสบู่ หรือน้ำสะอาด และทิ้งให้แห้งก่อนนำไปเก็บเข้าที่เดิม
4. ในการทำงานทุกครั้งจะต้องมีกรองน้ำยาเคมี (filter) เสมอ หากไม่มีอาจทำให้เครื่องยนต์เกิดการเสียหายได้
5. ปรับปุ่มควบคุมอัตราการไหลของน้ำยา (Metering valve) ให้เหมาะสมก่อนการใช้งานพ่น จะได้ไม่สิ้นเปลือง

การทำความสะอาดหลังการใช้งาน

การทำความสะอาดท่อพ่น

1. ใช้แปรงที่ใ้หมักกับเครื่อง (แปรงยาว) ทำความสะอาดท่อพ่น โดยค่อยๆ ใส่แปรงหมุนตามเข็มนาฬิกาเข้าไปในท่อพ่นจนสุด
2. จากนั้นค่อยๆ หมุนแปรงไปในทางเดียวกันตลอด ไม่ควรกดแปรงแรง และลึกจนเกินไป ทำจนเสร็จแล้วให้ดึงแปรงออกมา

การดูแลรักษาระบบไฟ

1. ตรวจสอบแหล่งที่ให้พลังงาน จากถ่านแบตเตอรี่ หรือจากรถยนต์
2. ตรวจสอบหัวเทียน เชื้อหัวเทียน โอริง แบตเตอรี่ หม้อแปลงไฟ
3. ดูแลหัวแบตเตอรี่ สายไฟ สวิตช์ ให้สะอาดอยู่เสมอ
4. เมื่อไม่ใช้เครื่องเป็นเวลานานให้ถอดถ่านแบตเตอรี่ออก เพื่อประหยัดไฟ
5. ควรกดสวิตช์เพียงเบาๆ ในการสตาร์ทเครื่อง

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไพจิตร วราชิด (2550) อธิปทีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กล่าวถึงผลการทดสอบเครื่องพ่นกำจัดยุงวาระหว่างปีพ.ศ. 2547-2549 มีเครื่องพ่นที่ได้รับการทดสอบศักยภาพทางวิทยาศาสตร์การแพทย์จำนวน 45 เครื่อง โดยมีเพียง 22 เครื่องที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด แยกเป็นเครื่องพ่นเคมีชนิดหมอกควัน 6 เครื่อง และเครื่องพ่นชนิดฟอยละอองจำนวน 16 เครื่อง ซึ่งมีขนาดละอองเฉลี่ยไม่เกินกว่า 30 ไมครอน และมีความหนาแน่นของละอองเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 200 ละอองต่อตารางเซนติเมตร

สามารถนำไปใช้กำจัดยุงพาหะนำโรค สำหรับข้อบกพร่องของเครื่องฟั่นที่ตรวจพบแต่ละชนิด มีดังนี้ 1) เครื่องฟั่นเคมีชนิดหมอกควัน พบว่าปลายท่อฟั่นหมอกควันที่ตำแหน่งหัวหยคน้ำยามีความร้อนสูงเกินกว่า 700 องศาเซลเซียส ทำให้การผลิตละอองมีคุณภาพต่ำ (จำนวนน้อยกว่า 200 ละอองต่อตารางเซนติเมตร) เพราะน้ำยาส่วนใหญ่ถูกเผาไหม้เป็นควัน มีผลให้ขณะทำการฉีดฟั่นจำนวนละอองที่ผลิตได้มีปริมาณน้อยกว่าที่จะลอยไปสัมผัสฆ่ายุงได้ 2) เครื่องฟั่นฟอยละเอียดชนิดสะพายหลัง พบว่าขนาดของละอองที่เครื่องฟั่นผลิตได้มีขนาดใหญ่เกินกว่า 30 ไมครอน ซึ่งละอองที่มีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานที่กำหนดนั้นจะตกสู่พื้นเร็วทำให้การลอยตัวของละอองในอากาศมีเวลาจำกัด และโอกาสที่ละอองจะไปสัมผัสกำจัดยุงจึงลดลงด้วย

รชศักดิ์ ดอกจันทร์(2554) ทำการประเมินประสิทธิภาพการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ รับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 จังหวัดอุบลราชธานี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่นายกองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบงานด้าน สาธารณสุขขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จำนวน 286 คน โดยวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นพบว่า ทรัพยากรการบริหาร และกระบวนการบริหารจัดการมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิภาพการดำเนินงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกองค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01 ด้านบุคลากร และงบประมาณ รวมทั้ง วัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน เช่น ทรายกำจัดลูกน้ำ น้ำยาเคมีเครื่องฟั่นหมอก ควัน/ฟอยละเอียด ที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้จัดสรรในการปฏิบัติงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกไม่เพียงพอและไม่ทันเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน ส่วนด้านการสนับสนุนจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง ขาดการสนับสนุนบุคลากร ไม่มีการติดตามประเมินผล ขาดเจ้าหน้าที่ที่มีความสามารถในการติดตาม ประเมินผล และมีปัญหาขาดการมีส่วนร่วมของประชาชน

ดอกรัก ฤทธิจีน (2554) ในโครงการประเมินมาตรฐานเครื่องฟั่นเคมีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอำเภอควบคุมโรคเข้มแข็งพื้นที่สาธารณสุขเขต 14 ปี 2554 การตรวจวัดขนาดเม็ดน้ำยาเคมี (VMD) ส่วนใหญ่ขนาด VMD ได้มาตรฐาน คือ ไม่เกิน 30 ไมครอน ถึงร้อยละ 67.27 ส่วนเครื่องฟั่นที่มีค่า VMD เกินมาตรฐาน ส่วนใหญ่มาจากเครื่องฟั่นเคมีที่ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ มีคราบเขม่าอุดตันบริเวณหัวหยคน้ำยาและปลายท่อฟั่นซึ่งไม่สามารถถอดหัวหยคน้ำยาออกมา

ทำความสะอาดได้ บางเครื่องเกิดการชำรุดของเครื่องพ่น เช่น คาร์บูเรเตอร์แตก เครื่องสามารถติดได้ แต่ไม่สามารถปรับแรงเครื่อง ได้อ่อนหลุมิดำ สารเคมีแตกตัวได้ไม่ดี จึงมีเม็คน้ำยาขนาดใหญ่

กิตติ ทองศรีและคณะ (2555) ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีและการบำรุงรักษาที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนบน พบว่าเครื่องพ่นเคมีชนิดหมอกควันส่วนใหญ่มีคุณลักษณะของเครื่องในภาพรวมไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน จากการตรวจสอบจะพบได้ว่าอุปกรณ์ภายนอกจะชำรุด สูญหาย ถูกไฟลุกไหม้ ไม่คงสภาพเดิม และมีการดัดแปลงอุปกรณ์ เนื่องจากการซื้ออะไหล่เพื่อทดแทนค่อนข้างทำได้ยาก เพราะมีตัวแทนจำหน่ายน้อยในพื้นที่ เนื่องจากการเก็บรักษาไม่ดี ทำให้อุปกรณ์ภายนอกเกิดการชำรุด และไม่ทำการซ่อมแซมให้ดีขึ้น แม้พนักงานพ่นเคมีจะใช้เครื่องได้อย่างถูกต้องในการพ่นเคมี แต่หลังจากใช้พ่นเคมีเสร็จแล้วจะไม่มีมีการดูแลรักษาอย่างถูกต้อง ทำให้เวลาใช้งานเกิดปัญหาตามมาไม่สามารถใช้เครื่องในการป้องกันควบคุมโรคได้ เนื่องจากเครื่องพ่นเคมีเกิดการชำรุด มีสภาพไม่พร้อมใช้งาน ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมโรคได้ เพราะไม่มีความพร้อมที่จะใช้เครื่องได้ทันที

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดชลบุรี (2556) การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในพื้นที่เสี่ยงเครือข่ายบริการสุขภาพเขต 6 พบว่าเครื่องพ่นหมอกควันที่ไม่ผ่านวัดมาตรฐาน มากที่สุด ร้อยละ 98 เมื่อจำแนกแต่ละด้านพบว่าด้านการตรวจวัดอุณหภูมิของเครื่องพ่นเคมี พบว่าเครื่องพ่นเคมีที่มีอุณหภูมิ ณ จุดหัวหยดน้ำยาเคมีสูงเกิน 800 °C ร้อยละ 62 ซึ่งไม่ตรงตามมาตรฐาน จะส่งผลให้ตัวสารเคมีที่พ่นออกไปถูกเผาไหม้จากความร้อนหากอุณหภูมิสูงมากสารเคมีก็ถูกทำลายมาก ด้านอัตราการไหลของสารเคมี พบว่าส่วนใหญ่มีอัตราการไหลตามมาตรฐานของเครื่องพ่นที่มีหัวควบคุมการไหลของสารเคมีติดตั้งอยู่ เครื่องพ่นหมอกควันที่วัดมาตรฐานไม่ผ่านวัดมาตรฐานหากเครื่องพ่นมีอัตราการไหลค่อนข้างสูง ต้องลดเวลาพ่นในบ้านให้น้อยลง เพื่อให้สัมพันธ์กับปริมาณสารเคมีที่ใช้พ่นในบ้านหากเครื่องพ่นเคมีไม่อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน มีอุณหภูมิที่หัวหยดน้ำยาสูง มีขนาด VMD สูงเกินมาตรฐาน จะส่งผลให้คุณภาพการควบคุมการระบาดของโรคในพื้นที่ลดลงตามไปด้วย นอกจากตัวเครื่องพ่นเคมีแล้ว ยังมีปัจจัยด้านเทคนิคการพ่นเคมี และตัวสารเคมี ที่เป็นตัวเสริมหรือตัวลดคุณภาพการควบคุมโรคร่วมด้วยอีกด้านหนึ่ง

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่6 จังหวัดชลบุรี (2559) ได้ทำการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควัน จำนวนทั้งสิ้น 185 เครื่อง พบว่า เครื่องพ่นหมอกควัน ควรมีการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อรักษาคุณภาพของเครื่องพ่นไว้ให้ได้มาตรฐาน โดยสิ่งที่พบการเปลี่ยนที่เริ่มนั้นคือ หัวพ่นที่เริ่มอุดตันส่งผลต่อการวัดอัตราการไหลของเครื่องพ่นสารเคมี เครื่องพ่นหมอกควันที่ได้มาตรฐาน ควรใช้อัตราไหลของน้ำยาเคมีไม่ต่ำกว่า 24 ลิตร/1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นอัตราการไหลที่เหมาะสม (กรมควบคุมโรคกำหนด) ที่ทำให้เครื่องพ่นสามารถผลิตละอองน้ำยาเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นควรมีกิจกรรมที่ให้ความสำคัญด้านการบำรุงรักษาเครื่องพ่น โดยเฉพาะการดูแลหลังการใช้งาน ควรมีการเน้นให้กับผู้ใช้เครื่องพ่นและผู้ควบคุมกำกับเครื่องพ่นหลังจากเสร็จจากการพ่นสารเคมี เพื่อและ เครื่องพ่นควรได้รับการตรวจสภาพก่อนใช้งานทุกๆ 3 เดือน โดยเฉพาะเครื่องพ่นที่มีอายุ มากกว่า 5-10 ปี ต้องได้รับการดูแลอุปกรณ์ต่างๆ ในเครื่องพ่น เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดยุงพาหะต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยประเมินผล (Evaluation Research) ทำการประเมินเครื่องฟ่นเคมีเปรียบเทียบกับคุณลักษณะตามมาตรฐานที่กำหนด หาประสิทธิภาพของเครื่องฟ่นเคมีที่ใช้งาน และประเมินทักษะการใช้เครื่องฟ่นเคมีของผู้ควบคุม ดูแลรักษาเครื่อง ฟ่นเคมีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ อำเภopakช่อง จังหวัดนครราชสีมา

3.2 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรที่ศึกษา (study Population) ได้แก่ เครื่องฟ่นเคมีชนิดหมอกควันในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นผู้ควบคุมดูแลรักษาเครื่องฟ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ทุกแห่ง

3.2.2 เกณฑ์การคัดเลือกประชากรที่ใช้ในการศึกษา (Inclusion criteria)

1. พื้นที่ศึกษาเป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่อำเภopakช่อง จังหวัดนครราชสีมา
2. คุณลักษณะประชากร
 - 1) เครื่องฟ่นเคมี เป็นเครื่องฟ่นเคมีที่ใช้ในงานควบคุมโรคไข้เลือดออก ใช้ฟ่นเคมีชนิดหมอกควัน มีการใช้งานมากกว่าครั้งขึ้นไป ในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
 - 2) ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการควบคุมแมลงนำโรคขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและผู้ควบคุมดูแลรักษาเครื่องฟ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและรับผิดชอบควบคุมโรค มีการใช้เครื่องฟ่นเคมีมาแล้วไม่ต่ำกว่าเดือน ไม่จำกัดเพศ อายุ และยินยอมให้ทำการวิจัย

จำนวนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีการจัดหาเครื่องฟั่นเคมีและสารเคมีไว้ในการกำจัดมูลฝอยพาหะนำโรคใช้เลือดออกจำแนกเป็นสัดส่วนที่เป็นตัวแทนของเทศบาลเมืองเทศบาลตำบล แห่ง องค์การบริหารส่วนตำบลแห่ง

3.2.3 การสุ่มตัวอย่าง

- 1) ขั้นที่ 1 แบบเจาะจง (Purposive sampling) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกแห่งที่เป็น เทศบาลเมือง 1 แห่ง เทศบาลตำบล 4 แห่ง และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแห่ง
- 2) ขั้นที่ 2 ตัวอย่างที่เป็นผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการควบคุมแมลงนำโรคขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วยผู้ดูแลรักษาเครื่องฟั่นหมอกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีอยู่จริง
- 3) ขั้นที่ 3 เครื่องฟั่นเคมีทั้งหมดที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีอยู่

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยใช้แบบประเมิน จำนวน 2 ชุด ดังนี้

- 1) ชุดที่ 1 แบบประเมินคุณภาพการฟั่นหมอกวันของผู้ควบคุมดูแลรักษาเครื่องฟั่นเคมี ประกอบด้วย ส่วน
 - ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
 - ส่วนที่ 2 เทคนิคการใช้เครื่องฟั่นเคมี
 (3) ปกติผสมอย่างไร/ใช้ภาชนะใด (4) ความเข้มข้นที่ได้ (5) การใช้ระยะเวลาเติมลงเครื่อง (6) การสวมใส่ชุดป้องกันเวลาปฏิบัติงาน (7) ทักษะการสตาร์ทเครื่อง (8) ทักษะการฟั่น (9) เวลาฟั่นกดปลายท่อลงหรือไม่ (10) เวลาฟั่นพ่นจากในท้องถอยหลังออกหรือไม่ (11) ฟั่นแล้วปิดประตูบไว้หรือไม่ (12) การดับเครื่อง (ภาคผนวก)
- 2) ชุดที่ 2 แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องฟั่นสารเคมีในงานสาธารณสุข ประกอบด้วย ส่วน
 - ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
 - ส่วนที่ 2 ประสิทธิภาพเครื่องฟั่นสารเคมี
 (1) อัตราการไหลของสารเคมีทุกหัวพ่นที่มี (2) อุณหภูมิ ณ จุดหยดน้ำยา ก่อนหยดน้ำยา (3) ตรวจวัดค่า VMD (4) การดูแลเครื่องฟั่น (5) สภาพตัวถังภายนอก (6) การสตาร์ทเครื่อง (7) ข้อบกพร่องอื่นๆที่พบ (8) ข้อเสนอแนะการแก้ไข ข้อบกพร่องในข้อ 5 (ภาคผนวก)

3.4 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

การสร้างแบบประเมินในการศึกษานี้ทำการกำหนดเนื้อหาโดยศึกษาค้นคว้าจากทฤษฎีวรรณกรรมตำราเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องและประยุกต์ใช้จากคู่มือการใช้สารเคมีเครื่องพ่นเคมีและการบำรุงรักษาในงานควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลง นำเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความตรงของเนื้อหา(Content Validity) และความชัดเจนความเหมาะสมของข้อความและเนื้อหา

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นเคมีกับมาตรฐานที่กำหนด มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังนี้

3.5.1 การตรวจสอบ และทดสอบเครื่องพ่นเคมี เก็บข้อมูลการตรวจสอบคุณลักษณะที่ถูกต้องของเครื่องพ่นเคมีแล้วทำการบันทึก และการทดสอบคุณลักษณะเครื่องพ่นทุกวิธี ทั้งการตรวจวัดอุณหภูมิ ณ จุดหยดน้ำ อัตราการไหลของน้ำยา การตรวจวัดละอองน้ำยา ใช้พนักงานเก็บข้อมูล

3.5.2 การสัมภาษณ์ และการสังเกตก่อนทำการสัมภาษณ์ผู้วิจัยชี้แจงโครงการวิจัยอย่างละเอียดให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าใจ จากนั้นผู้วิจัยขอความยินยอมจากผู้ถูกสัมภาษณ์ หลังจากผู้ถูกสัมภาษณ์ยินยอมให้ข้อมูลผู้วิจัยจึงทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างโดยใช้การสัมภาษณ์อย่างเป็นกันเอง ในการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์จะต้องให้ผู้ยินยอมปฏิบัติให้ดูเพื่อสังเกตทักษะการปฏิบัติเพิ่มเติมอย่างใกล้ชิด โดยผู้สัมภาษณ์ต้องไม่อธิบายเพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ปฏิบัติตามเพียงแต่บอกให้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติตามที่โครงการวิจัยกำหนดไว้เท่านั้นใช้พนักงานเก็บข้อมูล คน

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา(Descriptive Statistics) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์เชิงอนุมานการวิเคราะห์ขนาดเมล็ดละอองน้ำยาเคมี สรุปเนื้อหาประเด็นที่สำคัญ

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการศึกษา การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีที่ใช้ในการควบคุมโรค ไข้เลือดออก ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ อำเภopakช่อง จังหวัดนครราชสีมาองค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่นที่เข้าร่วมการทดสอบรวม 14 แห่ง รวมเครื่องพ่นหมอกควัน 45 เครื่อง และผู้ดูแลรักษา เครื่องพ่นสารเคมี 14 คน ผลการประเมินดังนี้

การประเมินเครื่องพ่นหมอกควัน

1. ข้อมูลทั่วไป

เครื่องพ่นหมอกควันที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในอำเภopakช่อง จังหวัด นครราชสีมา ใ้ซ้มากที่สุดคือเครื่อง Igeba TF35 ร้อยละ 42.22 รองลงมาคือเครื่อง Swing fox SN50 ร้อยละ 20.00 พบน้อยที่สุดคือเครื่อง Lie fox ร้อยละ 4.44 ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดง ชนิดของเครื่องพ่นหมอกควันที่ ของที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในอำเภopakช่อง จังหวัดนครราชสีมา

ตำบล	ชนิดเครื่องพ่นสารเคมี						รวม
	Swing	Igeba	Best	Puls	Thermal	Lie fox	
	fox SN50	TF35	Fox	Fox	Fogger		
เทศบาลเมืองปากช่อง	1	0	1	0	0	0	2
เทศบาลตำบลกลางดง	1	0	0	0	0	0	1
เทศบาลตำบลสีมามงคล	0	0	1	4	0	0	5
เทศบาลตำบลวังไทร	0	3	1	0	0	0	4
เทศบาลตำบลหมูสี	3	0	2	0	0	0	5

ตารางที่ 4.1 จำนวนชนิดของเครื่องพ่นหมอกควันที่วัดมาตรฐานจำแนกรายตำบล(ต่อ)

ตำบล	ชนิดเครื่องพ่นสารเคมี						รวม
	Swing	Igeba	Best	Puls	Thermal	Lie	
	fox SN50	TF35	fog	Fog	Fogger	fog	
อบต.ปากช่อง	0	2	0	0	0	0	2
อบต.คลองม่วง	0	2	1	0	0	0	3
อบต.หนองน้ำแดง	1	2	0	0	0	0	3
อบต.หนองสาหร่าย	0	2	0	0	4	0	6
อบต.จันทึก	1	1	0	0	0	0	2
อบต.วังกะทะ	0	1	0	0	0	2	3
อบต.โป่งตาลอง	2	1	0	0	0	0	3
อบต.ขนงพระ	0	2	0	0	0	0	2
อบต.พญาเย็น	0	3	1	0	0	0	4
รวม	9	19	7	4	4	2	45
ร้อยละ	20.00	42.22	15.56	8.89	8.89	4.44	100

เครื่องหมอกควันที่ทำการประเมินทุกเครื่องอายุมากกว่า 1 ปี ส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 5-10 ปี คือร้อยละ 53.33 โดยเครื่องที่มีอายุน้อยที่สุด 2-5 ปี ร้อยละ 6.67 ขณะที่เครื่องพ่นอายุมากที่สุด 10 ปีขึ้นไป มีร้อยละ 40.00 รายละเอียดดังตารางที่ 4.2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดหาเครื่องพ่นสารเคมีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทดแทนเครื่องเดิมค่อนข้างน้อยเนื่องจากเครื่องพ่นเกือบทั้งหมดมีอายุมากกว่า 5 ปี

ตารางที่ 4.2 อายุเครื่องพ่นหมอกควันจำแนกตามชื่อการค้า

อายุเครื่อง	ชื่อการค้าเครื่องพ่นหมอกควัน						รวม	
	Swing	Igeba	Best	Plus	Thermal	Lie	จำนวน	ร้อยละ
	Fog SN50	TF35	Fog	Fog	Fogger	Fog		
1 ปี	0	0	0	0	0	0	0	0
2-5 ปี	0	2	1	0	0	0	3	6.67
มากกว่า 5-10 ปี	7	13	3	0	1	0	24	53.33
มากกว่า 10 ปี	2	4	3	4	3	2	18	40.00
รวม	9	19	7	4	4	2	45	100.00
ร้อยละ	20.00	42.22	15.56	8.89	8.89	4.44	100.00	

จากการประเมินด้านการบำรุงรักษา เกี่ยวกับความสะอาดของตัวถังน้ำมันหรือถังน้ำยา ความสะอาดของหัวเทียน ภาพตัวถังภายนอก การสตาร์ทติของเครื่อง พบว่า ทุกรายการที่ผ่านการประเมิน ไม่เกินร้อยละ 30 นอกจากนั้นเครื่องพ่นมีการใช้งานอย่างต่อเนื่องโดยมีการใช้งานสัปดาห์ละ 2 ครั้ง มากกว่าร้อยละ 90 ซึ่งจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาหลังจากใช้งานเสร็จ รายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องพ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

การบำรุงรักษาและการใช้งาน	จำนวนผ่านการประเมิน	ร้อยละ
การบำรุงรักษาเครื่องพ่นเคมีหมอกควัน		
ความสะอาดของตัวถังน้ำมัน/น้ำยา	5	11.11
ความสะอาดของหัวเทียน	11	24.44
สภาพตัวถังภายนอกใหม่	6	13.33
การสตาร์ทเครื่องพ่นปกติ	13	28.89
การใช้งาน สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง	43	95.55

2. การประเมินเครื่องฟันทมอกควัน

การประเมินเครื่องฟันทมอกควัน โดยวางแผนประเมินรายการหลัก ได้แก่ อุณหภูมิ ณ จุดหัวหยดน้ำยา วัดอัตราการไหลสารเคมี วัดขนาดละอองสารเคมี แต่เนื่องจากสภาพเครื่องที่เก่า ชำรุด จึงไม่สามารถประเมินได้ครบทั้ง รายการ จำนวนเครื่องฟันทมอกควันที่สามารถตรวจสอบได้ ดังตารางที่ 4.4 ซึ่งพบว่า ตรวจสอบได้ครบ รายการเพียง ร้อยละ 60.00 เท่านั้น และตรวจสอบไม่ได้เลยมีถึง ร้อยละ 24.44 ซึ่งเครื่องเหล่านี้นอกจากจะตรวจสอบไม่ได้แล้วยังไม่สามารถใช้งานได้เลย

ตารางที่ 4.4 แสดงสภาพของเครื่องฟันทมอกควันที่นำมาประเมิน

สภาพของเครื่องฟันทมอกควัน	จำนวนเครื่อง	ร้อยละ
สามารถตรวจสอบได้ทั้ง 3 รายการ	27	60.00
สามารถตรวจสอบได้เพียง 2 รายการ	3	6.67
สามารถตรวจสอบได้เพียง 1 รายการ	4	8.89
ไม่สามารถตรวจสอบได้เลย	11	24.44
รวม	45	100.00

2.1 การวัดอุณหภูมิ ณ จุดหัวหยดน้ำยาของเครื่องฟันทมอกควัน

จากการวัด อุณหภูมิ ณ จุดหัวหยดน้ำยาของเครื่องฟันทมอกควัน พบว่าสามารถวัดอุณหภูมิ ณ จุดหัวหยดน้ำยาของเครื่องฟันทมอกควัน ได้เพียง 33 เครื่องเท่านั้น อีก 12 เครื่อง ไม่สามารถวัดได้เนื่องจากเครื่องฟันทมอกควัน ชำรุด ดังนั้นมีเครื่องฟันทมอกควันที่ผ่านการประเมิน พบว่า อุณหภูมิ ณ จุดหัวหยดน้ำยา อยู่ในช่วง 600-800 °C ร้อยละ 22.22 ของเครื่องฟันทมอกควันที่นำมาตรวจสอบทั้งหมด รายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 4.5 ผลการวัดอุณหภูมิ ณ จุดหัวหยดน้ำยาของเครื่องฟันทมอกควัน

	รายละเอียด	จำนวนเครื่อง	ร้อยละ
อุณหภูมิปลายท่อ	น้อยกว่า 600 °C	0	0
	600-800 °C	28	62.22
	มากกว่า 800 °C	5	11.11
	วัดไม่ได้เครื่องชำรุด	12	26.67
	รวม	45	100.00

2.2 การวัดอัตราการไหลสารเคมีของเครื่องพ่นหมอกควัน

จากการวัด อัตราการไหลสารเคมี พบว่า สามารถวัด อัตราการไหลสารเคมี ของเครื่องพ่นหมอกควัน ได้เพียง 31 เครื่อง อีก 14 เครื่องไม่สามารถวัดได้เนื่องจากเครื่องพ่นชำรุด แม้ว่ากรมควบคุมโรคจะมีการกำหนดคุณลักษณะเครื่องพ่นหมอกควันต้องมีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 24 ลิตรต่อชั่วโมงก็ตาม แต่ในสภาพของการใช้งานเพื่อการควบคุมยุงพาหะนำโรค การใช้งานที่อัตราการไหลมากกว่า 15 ลิตรต่อชั่วโมง ก็สามารถนำไปควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณะดำเนินการประเมินผลจึงพิจารณาใช้เกณฑ์อัตราการไหลมากกว่า 15 ลิตรต่อชั่วโมงเป็นเกณฑ์ จึงพบว่าเครื่องพ่นที่นำมาประเมิน ผ่านเกณฑ์การประเมินอัตราการไหลสารเคมี เพียงร้อยละ 44.45 รายละเอียดดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวัดอัตราการไหลสารเคมีของเครื่องพ่นหมอกควัน

	รายละเอียด	จำนวนเครื่อง	ร้อยละ
อัตราการไหลของสารเคมี	น้อยกว่า 10 ลิตรต่อชั่วโมง	3	6.67
	10 – 15 ลิตรต่อชั่วโมง	8	17.78
	มากกว่า 15 – 24 ลิตรต่อชั่วโมง	16	35.56
	มากกว่า 24 ลิตรต่อชั่วโมง	4	8.89
	วัดไม่ได้เครื่องชำรุด	14	31.11
รวม		45	100.00

2.3 การวัดขนาดละอองสารเคมีของเครื่องพ่นหมอกควัน

จากการวัด ขนาดของละอองสารเคมี พบว่า สามารถวัด ขนาดละอองสารเคมี ของเครื่องพ่นหมอกควัน ได้เพียง 31 เครื่อง อีก 14 เครื่องไม่สามารถวัดได้เนื่องจากเครื่องพ่นชำรุด โดยมีเครื่องพ่นที่มีขนาดละอองมาตรฐานเพียง 5 เครื่อง หรือร้อยละ 11.11 เท่านั้น โดยมีบางส่วนที่ละอองเล็กและใหญ่เกินขนาดที่ไม่สามารถวัดได้ รายละเอียดดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวัดขนาดละอองสารเคมีของเครื่องพ่นหมอกควัน

	รายละเอียด	จำนวนเครื่อง	ร้อยละ
ขนาดละอองสารเคมี	ไม่เกิน 30 ไมครอน	5	11.11
	มากกว่า 30 ไมครอน	22	48.89
	ขนาดละอองใหญ่มากจนวัดไม่ได้	1	2.22
	ขนาดละอองเล็กมากจนวัดไม่ได้	3	6.67
	วัดไม่ได้ เครื่องชำรุด	14	31.11
	รวม	45	100.00

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของเครื่องพ่นหมอกควันคือ ความแตกต่างของเครื่องพ่นหมอกควันแต่ละชื่อการค้า อายุการใช้งาน การบำรุงรักษา ซึ่งจะเป็นตัวแปรสำคัญ อย่างไรก็ตามหากตัดปัจจัยด้านชื่อการค้า การบำรุงรักษาแล้ว มีแนวโน้มว่าเครื่องพ่นหมอกควันที่มีอายุการใช้งานมานาน จะมีอัตราการผ่านการประเมินต่ำกว่าเครื่องพ่นที่มีอายุน้อยคือ 2-5 ปี

องค์ประกอบสำคัญของเครื่องพ่นหมอกควันที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย อุณหภูมิ ณ จุดหัวหยดน้ำยา อัตราไหลของสารเคมีและขนาดละอองสารเคมี ดังนั้นจำเป็นต้องผ่านการประเมิน ทั้ง 3 รายการดังกล่าวข้างต้น เมื่อพิจารณาผลการศึกษพบว่าเครื่องพ่นหมอกควันที่ผ่านการประเมินทั้ง 3 รายการเพียง 2 เครื่องเท่านั้นหรือคิดเป็นร้อยละ 4.44 ของเครื่องพ่นหมอกควันทั้งหมดที่นำมาประเมินโดยเป็นเครื่องพ่นที่มีอายุไม่เกิน 10 ปี

ตารางที่ 4.8 แสดงการผลการประเมินเครื่องฟั่นหมอกควัน

การประเมิน	อายุเครื่องฟั่นหมอกควัน			รวม
	2-5 ปี	มากกว่า 5-10 ปี	มากกว่า 10 ปี	
จำนวนเครื่องที่ประเมิน	3	24	18	45
จำนวนผ่านมาตรฐาน อุณหภูมิ	3	15	10	28
ปลายท่อ (ร้อยละ)	(100.00)	(62.50)	(55.56)	(62.22)
จำนวนผ่านมาตรฐาน ขนาด	1	2	2	5
ละอองสารเคมี (ร้อยละ)	(33.33)	(8.33)	(11.11)	(11.11)
อัตราการไหลมากกว่า 15 ลิตรต่อ	3	12	5	20
ชั่วโมง(ร้อยละ)	(100.00)	(50.00)	(27.78)	(44.44)
ผ่านข้อกำหนดทั้ง 3 ข้อข้างต้น	1	1	0	2
(ร้อยละ)	(33.33)	(4.17)	(0.00)	(4.44)

เครื่องฟั่นหมอกควันที่นำมาประเมินมาตรฐาน 3 คุณลักษณะด้วยกันได้แก่ อุณหภูมิ ปลายท่อ ขนาดละออง สารเคมี อัตราการไหลของสารเคมี พบว่าผ่านการประเมินร้อยละ 62.22, 11.11 และ 44.44 ตามลำดับ โดยขนาดละอองเป็นปัจจัยสำคัญต่อประสิทธิภาพการฟั่นเคมีแต่ผ่านมาตรฐาน ก่อนข้างต่ำ

อายุของเครื่องฟั่นหมอกควันมีผลต่อคุณภาพของเครื่อง จะเห็นได้ว่าเครื่องฟั่นอายุ 2-5 ปี ผ่านมาตรฐานอุณหภูมิปลายท่อและอัตราการไหลร้อยละ 100 ขณะที่เครื่องอายุมากกว่า 10 ปีผ่านมาตรฐาน ร้อยละ 62.22 และ 44.44 ตามลำดับ เครื่องฟั่นที่มีอายุมากกว่า 10 ปี ทุกเครื่องที่ตรวจสอบได้ไม่ผ่าน มาตรฐานรวมทั้ง ข้อ

3. การประเมินผู้ดูแลรักษาเครื่องฟั่นหมอกควัน

จากการประเมิน ผู้ดูแลรักษาเครื่องฟั่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ทั้ง 14 แห่ง รวม 14 คน ผลการประเมินพบว่า ผู้ดูแลรักษาเครื่องฟั่นหมอกควันมีทักษะการผสมสารเคมีและการเตรียมการอยู่ในเกณฑ์ดี ขั้นตอนการผสมสารเคมีอยู่ในเกณฑ์พอใช้ การผสมสารเคมีส่วนใหญ่จะผสมสารเคมีในถังสารเคมีของเครื่องฟั่นหมอกควัน ไม่ได้ผสมภาชนะภายนอก แล้วเทใส่ซึ่งถือว่าไม่ถูกต้อง

การสตาร์ทเครื่องฟั่นหมอกควัน มีทักษะระดับปานกลาง การฟั่นสารเคมีดำเนินการได้ถูกต้อง การฟั่นสารเคมีมีการเตรียมการปิดหน้าต่าง ประตูก่อนฟั่น ขณะฟั่นดำเนินการได้ถูกต้องตามขั้นตอน แต่เวลาที่ใช้ฟั่นในบ้านแต่ละหลังความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ หลังฟั่นมีการปิดอบบ้านเพื่อให้สารเคมีออกฤทธิ์ได้ดีและทำการดับเครื่องหลังปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง รายละเอียดดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการประเมินผู้ดูแลรักษาเครื่องฟั่นหมอกควันที่ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ผลการประเมินผู้ดูแลรักษาเครื่องฟั่นหมอกควัน	จำนวน(คน)	ร้อยละ
จำนวนผู้ดูแลเครื่องฟั่นที่ทำการประเมิน	14	
การใช้อัตราส่วนผสมสารเคมีถูกต้อง	13	92.86
การใช้ภาชนะในการผสมสารเคมีถูกต้อง	6	42.86
การใช้กรวยกรองเวลาเติมสารเคมีถูกต้อง	11	78.57
การสวมใส่ชุดป้องกันสารเคมีขณะปฏิบัติงานถูกต้อง	11	78.57
การสตาร์ทเครื่องฟั่นถูกต้อง	11	78.57
การฟั่นสารเคมีดำเนินการได้ถูกต้องขั้นตอน	14	100.00
เวลาที่ใช้ในการฟั่นแต่ละห้องเหมาะสม	9	64.29
การปิดหน้าต่าง ประตูก่อนฟั่น	14	100.00
การกดปลายท่อฟั่นลงพื้นขณะฟั่น	14	100.00
การเดินฟั่นภายในบ้าน	14	100.00
การปิดอบหลังฟั่นหมอกควัน	14	100.00
การดับเครื่องฟั่นหมอกควันหลังฟั่น	14	100.00

บทที่ 5

อภิปรายผลสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยประเมินผล (evaluation Research) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีกับมาตรฐานที่กำหนด ทักษะการใช้ และการบำรุงรักษา ที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษา พบว่า องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีเครื่องพ่นเคมีเข้าร่วมการทดสอบ จำนวน 14 แห่ง รวมเครื่องพ่นหมอกควัน 45 เครื่อง เป็นเทศบาล ร้อยละ 5.71 องค์การบริหารส่วนตำบล ร้อยละ 64.29 เทศบาลมีเครื่องพ่นเคมีชนิดหมอกควัน จำนวน 15 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 33.33 องค์การบริหารส่วนตำบลมีเครื่องพ่นเคมีชนิดหมอกควัน จำนวน 30 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 66.67 มีเครื่องพ่นเคมีชนิดหมอกควันยี่ห้อ Igeba TF35 มากที่สุดร้อยละ 42.22 รองลงมายี่ห้อ Swing fog SN50 ร้อยละ 20.00 ของเครื่องพ่นเคมีชนิดหมอกควันทั้งหมด อายุการใช้งานของเครื่องพ่น เคมีชนิดหมอกควันที่เข้ารับการประเมิน มาตรฐานพบมากที่สุดคือมากกว่า 5-10 ปีร้อยละ 53.33 เครื่องที่มีอายุการใช้งานน้อยที่สุด คือ 2-5 ปี ร้อยละ 6.67 และอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปีร้อยละ 40.00 ความถี่การใช้งาน 1-2 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 95.55 เครื่องพ่นทั้ง 45 เครื่อง สามารถตรวจสภาพได้ครบทั้ง 3 รายการเพียงร้อยละ 60 และมีเครื่องที่ไม่สามารถตรวจได้เลยถึงร้อยละ 24.44 ผลการตรวจขนาดละอองซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลถึงคุณภาพของเครื่องพ่นหมอกควันในการกำจัดยุงโดยตรง ผ่านมาตรฐานร้อยละ 11.11 โดยที่พ่นหมอกควันที่ทำการประเมินผ่านมาตรฐานทั้ง 3 คุณลักษณะเพียงร้อยละ 4.44

การบำรุงรักษาเครื่องพ่นหมอกควัน จากการประเมินสภาพภายนอกของเครื่องและการสตาร์ทเครื่อง พบว่าผ่านการประเมินน้อยกว่าร้อยละ 30 ทุกรายการการประเมิน

การประเมินผู้ดูแลรักษาเครื่องฟั่นหมอกควัน ด้านการเตรียมเครื่องฟั่นหมอกควันก่อนการฟั่น เคมิผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ยกเว้นการใช้ภาชนะผสมสารเคมียังผสมในถังน้ำยาเครื่องฟั่นหมอก ควันซึ่งถือว่าไม่ถูกต้อง มีผู้ปฏิบัติได้ถูกต้องเพียงร้อยละ 42.86 การฟั่นสารเคมีทุกคนที่ถูกประเมิน ดำเนินการฟั่นได้อย่างถูกต้อง ยกเว้นการใช้เวลาในการฟั่นแต่ละห้องเหมาะสมเพียงร้อยละ 44.29

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

5.2.1 สภาพทางกายภาพของเครื่องฟั่นหมอกควัน และการบำรุงรักษา

สภาพทางกายภาพของเครื่องฟั่นหมอกควัน พบว่าสภาพตัวถังภายนอกของเครื่องฟั่นเก่า อุปกรณ์ภายนอกเกิดการชำรุด สูญหาย ถูกไฟลวกไหม้ไม่คงสภาพเดิม และมีการดัดแปลงอุปกรณ์ เนื่องจากการซื้ออะไหล่เพื่อทดแทนก่อนข้างทำได้ยากและมีตัวแทนจำหน่ายในพื้นที่น้อย ตัวถังน้ำมันหรือถัง สารเคมีไม่สะอาด ถึงเกือบร้อยละ 90 นอกจากนั้นแล้วมีการทำความสะอาดหัวเทียนเพียงร้อยละ 4.44 ผลจากการบำรุงรักษาทำให้การสตาร์ทเครื่องฟั่นเป็นปกติหรือสตาร์ทเครื่องง่ายเพียงร้อยละ 28.89

สภาพภายในระบบเครื่อง ฟั่นหมอกควัน ไม่ถายน้ำยาเคมีและน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากถัง ไม่ เช็ดล้างและทำความสะอาดอุปกรณ์สำคัญ เช่น ไคอะเฟรม และท่อเครื่องฟั่น เทียน โดยดูจากสภาพของ เครื่องฟั่นหมอกควัน ซึ่งมีสภาพเก่า ท่ออย่างแตก มีตะกอนตกค้างในถังน้ำยาเคมี และถังน้ำมันเชื้อเพลิง หัวฟั่นอุด ตัน และติดเครื่องยาก การเดินเครื่องไม่สม่ำเสมอใช้เวลาใช้งานเกิดปัญหาตามไม่สามารถใช้เครื่องในการ ป้องกันควบคุมโรคในพื้นที่เนื่องจากเครื่องฟั่นเคมีเกิดการชำรุด มีสภาพไม่พร้อมใช้งาน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อ ประสิทธิภาพการควบคุมโรคได้ตลอดสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กิตติ ทองศรี และคณะ

5.2.2 ทักษะการใช้เครื่องฟั่นหมอกควัน

ผู้ดูแลรักษาเครื่องฟั่นสารเคมีส่วนใหญ่ มีทักษะการใช้เครื่องฟั่นเคมีหมอกควัน ตั้งแต่ การใช้อัตราส่วนผสมของสารเคมี การใช้กรวยกรองในการเติมสารเคมี แต่การใช้ภาชนะในการผสม สารเคมี ส่วนใหญ่ยังคงผสมสารเคมีในถังสารเคมี มิได้ผสมจากภายนอกให้สารเคมีกับน้ำมันดีเซลเข้ากัน ดีก่อนที่จะใส่ถัง ทั้งนี้เนื่องมาจากไม่มีหรือไม่เตรียมถังผสมสารเคมีมาพร้อมกับการปฏิบัติงาน ทำให้ โอกาสที่สารเคมีจะไม่เข้าเป็นเนื้อเดียวกันเกิดขึ้น มีผลถึงประสิทธิภาพในการควบคุมโรค

การปฏิบัติงานฟั่นสารเคมีสามารถทำได้ถูกต้องตามขั้นตอนตั้งแต่การสวมใส่ชุดป้องกัน สารเคมี การปิดหน้าต่าง ประตูก่อนฟั่น ทิศทางการเดินฟั่นในบ้าน การสตาร์ทเครื่องฟั่น การกดปลายท่อ ฟั่นลงพื้นขณะฟั่น การปิดอบหลังฟั่นหมอกควัน และการดับเครื่องยนต์หลังการฟั่นเสร็จ แต่ระยะเวลา ในการฟั่นแต่ละห้องมีความเหมาะสมเพียงร้อยละ 44.29 ส่วนที่เหลือมีการฟั่นสารเคมีนานเกินควรทำให้

สิ้นเปลืองสารเคมีและเกิดการเปราะเปื้อนมากขึ้น นอกจากนั้นจากการใช้พ่นเคมีเสร็จแล้วจะไม่มี การดูแลรักษาอย่างถูกต้องจากการสัมผัสสัมผัสเพิ่มเติมส่วนใหญ่ผ่านการอบรมอย่างน้อยครั้งขึ้นไป

5.2.3 การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควัน

ก. อุณหภูมิปลายท่อเครื่องพ่น

จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิปลายท่อ ที่มีขนาดตามมาตรฐานคือ $600-800^{\circ}\text{C}$ แนวโน้ม เครื่องพ่นหมอกควันที่มีอายุนานจะมีอุณหภูมิปลายท่อสูงกว่าเครื่องพ่นที่มีสภาพใหม่กว่า ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก ไม่มีการบำรุงรักษาโดยเฉพาะการขัดล้างเขม่าในท่อเผาไหม้ให้เกิดการอุดตัน การถ่ายเท และระบายความร้อนไม่ดีพอ เมื่อความร้อนสูงโอกาสที่สารเคมีสลายตัวย่อมมีสูงขึ้นทำให้ประสิทธิภาพ ในการฆ่ายุงต่ำลง นอกจากนั้น ซึ่งส่งผลให้เครื่องกำลังตกต่ำ และบางครั้งเกิดไฟลุกไหม้ เครื่องพ่น เสียหายและยังเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้ในบ้านที่ทำการควบคุมโรคได้ ดังนั้นการทำความสะอาดล้างท่อ พ่นสม่ำเสมอจึงมีความสำคัญมาก

สำหรับเครื่องพ่นที่ไม่สามารถวัดอุณหภูมิปลายท่อได้เกิดจาก เครื่องสตาร์ทไม่ติด หัวหยด สารเคมีไม่เคยทำความสะอาดติดแน่นไม่สามารถถอดออกเพื่อวัดอุณหภูมิจุดดังกล่าวได้

ข. อัตราการไหลของน้ำยาเคมีผ่านหัวพ่น

จากการศึกษาพบว่า เครื่องพ่นที่มีอัตราการไหลของสารเคมี มากกว่า 15-20 ลิตร ต่อชั่วโมงจะเป็นกลุ่มที่สูงที่สุดคือร้อยละ 35.56 ซึ่งแม้ว่ากรมควบคุมโรคจะมีการกำหนด คุณลักษณะเครื่องพ่นหมอกควันต้องมีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 24 ลิตรต่อชั่วโมงก็ตาม แต่ใน สภาพของการใช้งานเพื่อการควบคุมยุงพาหะนำโรค การใช้งานที่อัตราการไหลมากกว่า 15 ลิตรต่อ ชั่วโมง ก็สามารถนำไปควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณะดำเนินการประเมินผลจึงพิจารณา ใช้เกณฑ์อัตราการไหล มากกว่า 15 ลิตรต่อชั่วโมง เป็นเกณฑ์ จึงพบว่าเครื่องพ่นที่นำมาประเมิน ผ่านเกณฑ์การประเมิน อัตราการไหลสารเคมี เพียงร้อยละ 44.45 โดยอัตราการไหลของสารเคมีเครื่อง พ่นที่มีอายุนานมีแนวโน้มอัตราการไหลต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากวาล์วควบคุมอัตราการไหลเมื่อใช้งาน นานโดยไม่มีการทำความสะอาดจะเกิดการอุดตัน อัตราการไหลที่ต่ำจะส่งผลให้ปริมาณสารเคมีที่ พ่นต่อพื้นที่น้อยลงไม่สามารถฆ่ายุงได้ บางกรณีเครื่องพ่นใช้งานนานอัตราการไหลสูงผิดปกติ เนื่องจากเมื่อเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดวาล์วแล้วใช้ของแข็งแคะทำให้รูวาล์วเสียหายมีขนาดใหญ่ขึ้น จะส่งผลให้อัตราการไหลสูงขึ้นและทำให้ขนาดละอองของสารเคมีไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งถ้าอัตราการ

ไหลไม่ได้ตามมาตรฐานประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใช้เลือดออกก็ย่อมจะลดลงไปด้วย ทั้งเวลาในการพ่นก็ใช้มาก เชื้อเพลิงก็สิ้นเปลือง เพิ่มค่าใช้จ่ายให้กับ ผู้ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของกิตติทองศรีและคณะ^๕

ค. ขนาดละออสารเคมี

พบว่าละอองเม็ดยา (MD) ขนาดไม่เกิน 50 ไมครอนจะมีเพียงร้อยละ 11.11 ที่เหลือจะมีขนาดละอองเม็ดยาใหญ่กว่าซึ่งประสิทธิภาพในการควบคุมยุงจะต่ำหากพิจารณาถึงอายุเครื่องพ่นให้ผลในลักษณะเดียวกับการประเมินหุมิปลายท่อเครื่องพ่นและอัตราการไหลของน้ำยาเคมีผ่านหัวพ่น คือแนวโน้มเครื่องพ่นที่มีอายุการใช้งานนานจะไม่ผ่านการประเมินมากกว่า

เมื่อพิจารณาการประเมินเครื่องพ่นทั้ง 3 รายการพบว่าเครื่องพ่นหมอกควันที่ผ่านการประเมินเพียง ๒ เครื่องคือร้อยละ 4.44 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก จะส่งผลถึงประสิทธิภาพในการควบคุมโรค อย่างซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑๓ จังหวัดชลบุรี^๖

การแก้ไขเครื่องพ่นเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพได้แก่ การทำความสะอาดเครื่องพ่นหมอกควันทั้งระบบเผาไหม้เชื้อเพลิงและระบบการปล่อยสารเคมี นอกจากนี้ต้องมีการเปลี่ยนขนาดหัวพ่นเพื่อให้ได้อัตราการไหลสารเคมีที่เหมาะสม

จากการหาข้อมูลด้านการบริหารจัดการการควบคุมแมลงนำโรคพบว่า การดำเนินงานป้องกันและควบคุมโรคใช้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ยังขาดการสนับสนุนบุคลากรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไม่มีการวางแผนด้านงบประมาณในการตรวจซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมี การจัดหามูลค่าไม่ตรงตามตำแหน่ง ไม่มีการติดตามประเมินผล ขาดเจ้าหน้าที่ที่มีความสามารถในการติดตามประเมินผลซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของรงค์ศักดิ์ ดอกจันทร์^(๕)

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะต่อองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรนำผลที่ได้จากการประเมินครั้งนี้ไปดำเนินการ

1. ปรับปรุงเครื่องพ่นหมอกควันที่ไม่ผ่านการประเมินให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เหมาะแก่การนำมาใช้ควบคุมยุงพาหะนำโรค
2. กรณีที่เครื่องพ่นชำรุดใช้การไม่ได้ ต้องจัดหาเครื่องพ่นหมอกควันมาทดแทน และเลือกเครื่องพ่นที่ผ่านมาตรฐานจากหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการตรวจสอบ

3. พัฒนาบุคลากรให้สามารถดำเนินการผสมสารเคมีและพ่นสารเคมีได้อย่างถูกต้องเป็นไปตามหลักวิชาการ
4. ให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษาเครื่องพ่นหมอกควันทั้งก่อนและหลังการนำไปใช้ควบคุมยุงพาหะนำโรค

ข้อเสนอแนะต่อ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 จังหวัดนครราชสีมา และศูนย์ควบคุมโรคติดต่อโดยแมลงที่เกี่ยวข้อง

จากผลการประเมินจะเห็นได้ว่าองค์กรครองส่วนท้องถิ่นยังมีข้อจำกัดเรื่องมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันและบุคลากรในการควบคุมยุงพาหะนำโรคนั้นควรดำเนินการดังนี้

1. ประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้ครอบคลุมพื้นที่
2. แก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้นให้เครื่องพ่นที่ชำรุดไม่มากให้สามารถใช้งานได้
3. แนะนำข้อแก้ไขที่จำเป็นต้องดำเนินการ
4. จัดให้มีศูนย์เรียนรู้เพื่อการแก้ไขและบำรุงรักษาเครื่องพ่นหมอกควัน
5. จัดการอบรมบุคลากรท้องถิ่นที่ทำหน้าที่พ่นสารเคมีและควบคุมการพ่นสารเคมี

ข้อเสนอแนะในการวิจัยและประเมินผลครั้งต่อไป

- 1) การศึกษาประเมินผลความรู้และทักษะในการใช้เครื่องพ่นเคมีของผู้ดูแลรักษา และผู้ใช้เครื่องพ่น
- 2) การศึกษาประเมินผลประสิทธิภาพในการควบคุมยุงพาหะนำโรคในพื้นที่

บรรณานุกรม

- กสินทร์ ศุภปฐม. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การทดสอบคุณภาพเครื่องพ่นสารเคมี, 2551.
- กิตติทองศรีและคณะศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีในการบำรุงรักษาที่ใช้ในควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนบน, 2555.
- คำสั่งกรมควบคุมโรค ที่ 2547 ลงวันที่ 7 มกราคม 2547 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเครื่องพ่นเคมีควบคุมยุงพาหะนำโรค, 2547.
- ดอกกรัณท์จัน ในโครงการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นเคมีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอำเภอควบคุมโรคเข้มแข็งพื้นที่สาธารณสุขเขต 14, 2554.
- ธงศักดิ์ ดอกจันทร์ประสิทธิผลการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 จังหวัดอุบลราชธานี, 2554.
- ไพจิตร วราจิต. อธิปทีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กล่าวถึงผลการทดสอบเครื่องพ่นกำจัดยุงระหว่างปี.ศ. 2547-2549, 2550.
- สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง, กรมควบคุมโรคติดต่อ. คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมี. โรงพิมพ์กรมการศาสนา กรุงเทพฯ, 2543.
- สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการใช้เครื่องพ่นเคมีและการบำรุงรักษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2550.
- สมศักดิ์ วสาการวะ. เทคนิคการพ่นเคมีควบคุมยุงลายและการเลือกใช้สารเคมีในงานควบคุมโรคไข้เลือดออก. เอกสารโรเนียว, 2543.
- สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดชลบุรี. การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในพื้นที่เสี่ยงเครือข่ายบริการสุขภาพเขต 6, 2556.
- สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดชลบุรี. การประเมินคุณภาพเครื่องพ่นสารเคมีในการกำจัดพาหะนำโรคขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเครือข่ายบริการสุขภาพเขต 6, 2559.
- WHO Pesticide , World Health Organization. Space spray application of insecticides for vector and public health pest control. WWW : WHO/CDS/WHOPEST/GCDPP/2003.5
- World Health Organization. *Equipment for vector control: specification guidelines*. World Health Organization, 2010.

ภาคผนวก ก

เครื่องฟั่นเคมีชนิดหมอกควันและคุณลักษณะการใช้ในพื้นที่ ที่มีการใช้ในองค์กรปกครอง
ส่วนท้องถิ่นในเขตพื้นที่อำเภอปากช่องจังหวัดนครราชสีมา

แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นสารเคมีในงานสาธารณสุข แผนที่.....

วันที่ประเมิน..... โดยสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่..... ผู้ประเมิน.....

ชื่อองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น..... สถานที่ตั้ง เลขที่..... หมู่ที่..... ถนน.....

ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....

ชนิดเครื่องพ่น.....หมอกควันสะพายไหล่../..หมอกควันดีดรถยนต์../..ULVสะพายหลัง../..ULVดีดรถยนต์.....

ยี่ห้อ.....บริษัทนำเข้า.....ประเทศผู้ผลิต.....

วันที่ซื้อ.....ความถี่ของการใช้งาน ประมาณ.....วัน/สัปดาห์, (หรือ).....วัน/เดือน, (หรือ).....วัน/ปี

ข้อ	เรื่องที่ประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
1	อัตราการไหลของสารเคมี ทุกหัวพ่นที่มี					เครื่องเกาหลีวัดที่ 1. จัดที่ใช้ประจำ และ 2. เมื่อเปิดวาล์วจนสุด
2	อุณหภูมิ ณ จุดหยดน้ำยา <u>ก่อนหยดน้ำยา</u>					
3	อุณหภูมิ ณ ปลายปากท่อ <u>ก่อนหยดน้ำยา</u>					
4	อุณหภูมิ ณ จุดหยดน้ำยา <u>ขณะหยดน้ำยา</u>					
5	อุณหภูมิ ณ ปลายปากท่อ <u>ขณะหยดน้ำยา</u>					
6	ตรวจวัดค่า VMD	VMDสไลด์ที่ 1	ไมครอน		-ระยะ 2 เมตรสำหรับหมอกควัน -ระยะ 3 เมตรสำหรับ ULV สะพายหลัง - ทำสไลด์ 3 แผ่น	
		VMDสไลด์ที่ 2	ไมครอน			
		VMDสไลด์ที่ 3	ไมครอน			
		VMD เฉลี่ย	ไมครอน			
7	การดูแลเครื่องพ่น					
	7.1 มีน้ำยาเหลือค้าง	มี	ไม่มี			
	7.2 มีน้ำมันค้าง	มี	ไม่มี			
	7.3 การดูแลหัวเทียน	ดูแล	ไม่ดูแล		ดูจากสภาพความสะอาด	
8	สภาพตัวถังภายนอก	เก่ามาก	เก่า	ดูไม่เก่า	ใหม่	
9	การสตาร์ทเครื่อง	ยากมาก	ยาก	ปกติ	ง่าย	

ข้อ	เรื่องที่ประเมิน	ผลการประเมิน	หมายเหตุ
10	ข้อบกพร่องอื่นๆที่พบ	1 2 3	
11	ข้อเสนอแนะการแก้ไข ข้อบกพร่องในข้อ 8	1 2 3	แก้ไขแล้ว แก้ไขแล้ว แก้ไขแล้ว

แบบสำรวจคุณภาพการพนัหมอกควันของพนักงานพน

วันที่ประเมิน.....โดยสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่.....ผู้ประเมิน.....
 ชื่อองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น.....สถานที่ตั้ง เลขที่.....หมู่ที่.....ถนน.....
 ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....
 ชื่อ-นามสกุล (ผู้พน).....ตำแหน่ง.....
 อาชีพหลัก.....อาชีพรอง.....วุฒิการศึกษา.....

ข้อ	เรื่องที่ประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
1	ทักษะการผสม สารเคมี	ไม่ ชำนาญ	พอใช้	ชำนาญ	ชำนาญมาก	(ใช้น้ำมันโซล่าใส่ขวดสารเคมี เก่า แทนการใช้สารเคมีจริง)
2	อัตราผสมสารกับ น้ำมัน	สารเคมี(สารสมมติ) = cc น้ำมันโซลาร์ = cc				จดปริมาณที่เราสังเกตเห็น(เอาไว้ คำนวณข้อ4) เพื่อดูว่าเรามีการ ตวงที่แม่นยำหรือไม่
3	ประดิษฐ์ อย่างไร/ใช้ ภาชนะใด					ใช้วิธีสัมผัส ถังตอนของเขา
4	ความเข้มข้นที่ได้	= %				(เราต้องคำนวณเองจากปริมาณที่ เห็นจาก ข้อ 2)
5	การใช้กรวยกรอง เวลาเติมลงเครื่อง	ไม่ใช้		ใช้		
6	การสวมใส่ชุด ป้องกันเวลา ปฏิบัติงาน	ไม่มี	มีแต่ไม่สวม		สวม	ใช้วิธีสัมผัส และที่มองเห็น อย่างน้อยช่วยจดด้วยว่าสวมถุง มือหรือไม่เวลาผสมสาร
7	ทักษะการสตาร์ท เครื่อง	ไม่ ชำนาญ	พอใช้	ชำนาญ	ชำนาญมาก	ใช้เครื่องของเขาเอง

ข้อ	เรื่องที่ประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
8	ทักษะการพ่น					
	-ลำดับการพ่น ถูก ขั้นตอนหรือไม่	ถูกลำดับ		ผิดลำดับ		เกี่ยวกับพ่นชั้นบนก่อนแล้วจึง พ่นชั้นล่าง (กรณีบ้าน 2 ชั้น), หรือการพ่นห้องในสุดออกนอก
	-เวลาในการพ่น แต่ละห้อง	พ่นเกินเวลา	พอดีเวลา	เสร็จเร็วกว่า เวลา		1 ตารางเมตร ใช้ 1 วินาที
	-การปิดหน้าต่าง ประตู	ปิดก่อนพ่น		ไม่ปิด มาถึงก็พ่นเลย		อนุญาตให้เขาหาคนช่วยได้ถ้า เขาต้องการ
9	เวลาพ่นกดปลาย ท่อนลงหรือไม่	ไม่กด		กด		
10	เวลาพ่นพ่นจาก ในห้องถอยหลัง ออกหรือไม่	ถูกต้อง		ผิด(พ่นแค่ปากประตู)		
11	พ่นแล้วปิดประตู อบไว้หรือไม่	ปิด		ไม่ปิด		

เครื่องพ่นชนิดฟอสฟ็อก (Puls Fog) รุ่น K-10 SP



ข้อมูลคุณลักษณะของเครื่องพ่นหมอกควัน

ระบบเครื่องยนต์	pulse Jet
น้ำหนักเครื่อง(เปล่า)	7 กิโลกรัม
ความจุถังเคมีน้ำยา	5 ลิตร
ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิง	2 ลิตร
กำลังอัดสูงสุด	17.5 กิโลวัตต์(24 แรงม้า)
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง	1.5-1.9 ลิตร/ชม.
อัตราการไหลของน้ำยา	8-30 ลิตร/ชม.
วิธีสตาร์ทเครื่อง	ใช้ระบบลูกยางกดลูกยางคอยล์ไฟฟ้า
ขนาดตัวเครื่อง (กxขxส)	29x106x33 ซม.
ประเทศผู้ผลิต	เยอรมัน

เครื่องพ่นสารเคมีชนิดหมอกควัน สวิงฟ็อกซ์ (swing fog SN 50)



รายละเอียดเครื่อง

-ถังบรรจุน้ำยาเคมี	ทำด้วยเหล็กปลอดสนิม ความจุ 6.5 ลิตร
-ห้องเผาไหม้/กำลังที่ออก	18.7 กิโลวัตต์/25.4 แรงม้า หรือ 16,100 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง
- อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (ประมาณ)	2 ลิตร/ชั่วโมง
- ความจุของถังน้ำมันเชื้อเพลิง (ประมาณ)	1.4 ลิตร
- ความจุของถังบรรจุน้ำยาเคมี	6.5 ลิตร
- การจุดระเบิด ใช้พลังงานจากถ่านไฟฉาย	4 ก้อน ต่อแบบ อนุกรม(ขั้วลบลงดิน) คอยล์จุดระเบิดสัญญาณ อิเล็กทรอนิกส์
- ปริมาณน้ำยาเคมีที่พ่นออก (ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของน้ำยาเคมีที่ใช้) ค่าที่แสดงนี้เป็นค่าที่ใกล้เคียง ซึ่งวัดจาก การใช้น้ำพ่น ปริมาณน้ำยาที่พ่นออก อาจเพิ่มขึ้นได้ถึง 25% โดยการใช้หัวฉีด ให้ใหญ่ขึ้นแต่ละองหมอกที่ได้อาจ ไม่เล็กเท่าที่ต้องการ	0.8 : 14.0 ลิตร/ชม. 1.0 : 20.5 ลิตร/ชม. 1.1 : 23.5 ลิตร/ชม. 1.2 : 27.0 ลิตร/ชม.
ประเทศผู้ผลิต	เยอรมัน

เครื่องพ่นหมอกควันไอจีบา IGEBA TF-35



ข้อมูลทางเทคนิค

แรงอัด	18.7 กิโลวัตต์ หรือ 25.4 แรงม้า
น้ำมันเชื้อเพลิง	2.0 ลิตร/ชม.
ถังบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง	1.2 ลิตร
แรงอัดในถังน้ำมันเชื้อเพลิง	0.06 บาร์
กำลังไฟจุดระเบิด(ถ่านไฟฉาย)	4 X 1.5 โวลต์ 0.06 บาร์
ระบบจุดระเบิด	คอยล์แม่เหล็กไนโต
ปริมาณการฉีดพ่นสารเคมี	8-42 ลิตร / ชม.
ถังบรรจุสารเคมี	5.71 ลิตร
แรงดันในถังบรรจุสารเคมี	0.25 บาร์
น้ำหนักเครื่อง (ไม่บรรจุสารเคมี)	7.9 กิโลกรัม
ขนาดตัวเครื่อง	27x34x137.5 / 133 ซม.

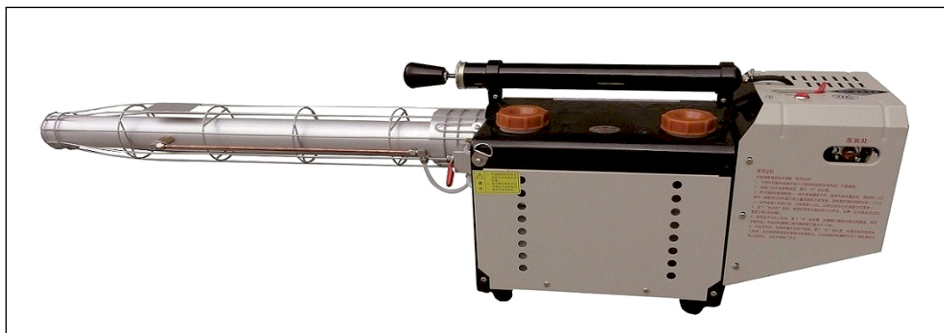
เครื่องพ่นหมอกควัน เบสท์ ฟ็อกเกอร์ BF 150



คุณลักษณะของเครื่องพ่นหมอกควัน เบสท์ ฟ็อกเกอร์ BF 150

ข้อมูล	รุ่น BF 150
คุณลักษณะเครื่องพ่น	พ่นหมอกควัน
การติดเครื่องยนต์	โดยการกดปุ่มแบบอัตโนมัติ
ระบบไฟฟ้า	12 โวลต์ สามารถชาร์ตแบตเตอรี่ได้
ขนาดเครื่องยนต์(กว้าง x ยาว x สูง)	23 x 135 x 34 (ซ.ม.)
น้ำหนักเครื่องเปล่า	9 กิโลกรัม
ถังบรรจุสารเคมี (ส텐เลส)	8 ลิตร
ถังบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง	1.8 ลิตร
อัตราการพ่น	40 ลิตร ต่อ ชั่วโมง
อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง	1.5 ลิตร ต่อ ชั่วโมง
วัสดุที่ใช้ทำถังน้ำยาและถังน้ำมัน	สแตนเลส No.316L
กำลังของเครื่องยนต์	30 kw/hr (40 แรงม้า)
ระยะในการพ่น	6 เมตร
ความดันถังสารเคมี	0.3 BAR
ความดันถังเชื้อเพลิง	0.12 BAR
แหล่งผลิต	ประเทศเกาหลี

เครื่องพ่นหมอกควัน Thermal Fogger



รายละเอียดเครื่องพ่นหมอกควัน THERMAL FOGGER

MODEL	6HYC-42B
Fuel Compumption	1.8 Litre/hour
The Spraying dosage	25-42 litre/hour
Ignition mode	electric igation
Spray smoke fog range	15-30 m
Water spray mist range	6-10 m
The fog particle diameter	0.01-0.025mm
Solution tank capacity	6 litre
Solution tank pressure	0.3-0.4 bar
Fuel tank capacity	1.6 litre
Fuel comsumption	1.8 litre/hour
Start power supply	3.7v for manuel start, 12v for electric start
The use of fuel	93# above pure gasoline
Application of pharmacy	oily, water-based agent or wettable powder
Dimension (mm)	1300 x 400 x 300
Empty weight	8.5 kg
Fuel weight	15 kg (with solution and gasoline)

ภาคผนวก ข

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : นายเดชธร วงศ์หิรัญ

(ภาษาอังกฤษ) : Mr. DachatornVonghirun

วัน/เดือน/ปีเกิด 19 พฤษภาคม 2506

ประวัติการศึกษา ปี พ.ศ.2551B.P.H สาธารณสุขศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล

ปี พ.ศ.2556M.P.A.สาขาการจัดการสำหรับผู้บริหาร

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ

สถานที่ทำงาน ปี พ.ศ.2551-2552 ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 5.1 ชัยภูมิ
จังหวัดชัยภูมิ

ปี พ.ศ.2553-ปัจจุบันศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 9.4

ปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 42 ถนนเทศบาล 35 ตำบลปากช่อง

อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 30130

E-mail : dachjik19@gmail.com