

การประเมินประสิทธิภาพการพ่นสารเคมีควบคุมยุงลาย ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

Efficacy evaluation of insecticide spraying to control of *Aedes aegypti* of local administration

ทองแก้ว ยะอุป วท.ม. (ปรสิตวิทยา)

วาสนา สอนเพ็ง ปร.ด. (กีฏวิทยา)

บุญเทียน อาสารินทร์ ส.ม. (บริหารสาธารณสุข)

พรทิวพัฒน์ ศูนย์จันทร์ ปวส.

สุกัญญา ขอฟรกกลาง วท.บ.

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น

Kongkaew Yaoup M.Sc. (Parasitology)

Wasana Sornpeng Ph.D. (Entomology)

Boonthian Asarin M.P.H. (Public Health Administration)

Pornthaweevat Soonchan High vocational Certificate

Sukanya Khophonklang B.Sc.

The Office of Diseases Prevention and Control 6 Khon Kaen

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยประเมินผลโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพการพ่นสารเคมีควบคุมยุงลายจำแนกตามคนที่พ่น เครื่องพ่นเคมี และสารเคมีที่ใช้พ่นขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น 9 จังหวัด ทำการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการจับผลากได้จังหวัดหนองคาย มีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ทั้งหมด 67 แห่ง คำนวณตัวอย่างได้ 35 แห่งทำการประเมินประสิทธิภาพคนพ่นโดยการสัมภาษณ์ให้อธิบาย สาธิตการเตรียมสารเคมี การพ่นเคมี ตั้งแต่วิธีการผสมสารเคมีจนถึงการสตาร์ทเครื่องพ่น แสดงวิธีการพ่นสังเกตทักษะท่าทางขณะดำเนินการสาธิตแล้วบันทึกผล ประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นที่มีอยู่และสามารถใช้งานได้โดยวัดความร้อนปลายท่อ อัตราการไหลของน้ำยาเคมี และขนาดละอองน้ำยาเคมีเฉลี่ย (VMD) และสุ่มเก็บสารเคมีที่ใช้พ่นควบคุมยุงตัวเต็มวัยในพื้นที่มาทดสอบประสิทธิภาพโดยวิธี Bio assay test ตามวิธีการและหลักเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก สถิติที่ใช้คือร้อยละ

ผลการศึกษา ดำเนินการเก็บข้อมูล อปท. ทั้งหมด 42 แห่งโดยประเมินคนพ่น พบว่าคนพ่นสารเคมีทั้งหมดเป็นชาย มีตำแหน่งเป็นลูกจ้างรายปีคิดเป็นร้อยละ 69.00 และยังไม่เคยผ่านการอบรมเกี่ยวกับการใช้เครื่องพ่นและสารเคมี (71.43) ทักษะในการเตรียมตัวและวัสดุอุปกรณ์ เทคนิคในการผสมสารเคมี การคำนวณอัตราส่วนผสมสารเคมีก่อนพ่น (95.20) การสตาร์ทเครื่องพ่น การสาธิตท่าพ่นเคมี และถูกต้องตามลำดับขั้นตอนการพ่น (88.10) การเลือกใช้ภาชนะในการผสมสารเคมีส่วนมากใช้แกวกลอนน้ำมัน (78.60) การใช้กรวยกรองขณะเติมน้ำยาเคมีที่ผสมเสร็จลงในถังสารเคมี (81.00) การป้องกันตนเองสวมใส่ชุดป้องกันตนเองขณะพ่น (85.70) ประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นสารเคมีที่ใช้ทั้งหมดจำนวน 79 เครื่อง พบว่าเครื่องพ่นที่ใช้มากที่สุดคือหมอกควัน ร้อยละ 100 ยี่ห้อที่ใช้มากที่สุดคือ Igeba รองลงมาคือ Best fogger และ Swing fog ร้อยละ 63.30, 20.20 และ 16.50 ตามลำดับ ตรวจวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่ออัตราการไหลของสารเคมีและขนาดเฉลี่ยของละอองน้ำยา (VMD) ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 79.75, 60.76 และ 60.76 ตามลำดับ ประเมินประสิทธิภาพสารเคมีที่ใช้ในพื้นที่จำนวน 12 แห่ง (12 ยี่ห้อ) พบว่าสารเคมีที่ใช้เป็นสารกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์แยกตามชนิดของสารที่ออกฤทธิ์ได้ 3 ชนิดคือ เดลต้าเมทริน 6 ยี่ห้อ ไซเปอร์เมทริน 5 ยี่ห้อ และไซฟลูทริน 1 ยี่ห้อ ทดสอบประสิทธิภาพโดยผสมสารเคมีในอัตราส่วนที่ระบุตามฉลากพบว่าสารเคมีทุกตัวมีประสิทธิภาพกำจัดยุงอยู่ในระดับสูง โดยยุงมีอัตราตายร้อยละ 98.00-100.00 จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า คนพ่นส่วนมากเป็นลูกจ้างรายปีและยังไม่เคยได้รับ/ผ่านการอบรมเกี่ยวกับเรื่องการใช้สารเคมี เทคนิคการ

พ่น และการซ่อมเครื่องพ่นเบื้องต้นจากหน่วยงานของกรมควบคุมโรค ทำให้ขาดทักษะ การใช้ การผสมสารเคมี และวิธีการพ่นที่ถูกต้อง ส่วนเครื่องพ่นเคมีที่ใช้งานส่วนมากผ่านเกณฑ์มาตรฐานอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ อัตราการไหลสารเคมี และขนาดละอองเม็ดน้ำร้อยละ 60.90 สารเคมีที่ใช้หากผสมในอัตราส่วนที่ฉลากระบุและใช้อย่างถูกวิธี ยังสามารถใช้ควบคุมยุงในพื้นที่ได้ คนพ่นและเครื่องพ่นไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 29.1 อาจทำให้การควบคุมโรค ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ส่งผลทำให้ยุงไม่ตายและติดต่อสารเคมีหลายชนิดที่ใช้ ดังนั้นควรมีนโยบายหรือมาตรการ สำหรับคนที่ทำหน้าที่พ่นควรผ่านการอบรมจากหน่วยงานของกรมควบคุมโรคให้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะ เกี่ยวกับเครื่องพ่นและสารเคมีเพื่อให้สามารถดำเนินงานควบคุมยุงพาหะนำโรคที่มีประสิทธิภาพ และนำเครื่องพ่นที่ ใช้งานไปประเมินมาตรฐานและปรับแก้เพื่อให้เครื่องได้มาตรฐานจากหน่วยงานกรมควบคุมโรคจะช่วยให้การดำเนินการพ่นควบคุมยุงลายพาหะนำโรคมีประสิทธิภาพและชะลอการติดยาของยุงต่อสารเคมีได้อีกด้วย

คำสำคัญ: การประเมินผล ประสิทธิภาพ การพ่นสารเคมีควบคุมยุงลาย

Abstract

This study aimed to evaluate an effectiveness of spraying mosquitoes control chemicals in three components, as sprayer, spraying machines and chemicals, which operated by local government organizations in responsible area of Disease Prevention and Control 6 Khon Kaen province. One from all nine provinces was selected purposively. Then, thirty five from all sixty seven local government organizations in sample province were randomized by simple random method. For collection data, a regularly performance sprayer in each organization was interviewed with questionnaire and closely observed demonstration step of spraying activities, such as mixing chemicals and spraying. A performance of available sprayer machines were measured temperature values at nozzle, chemical liquid flow rate, and volume median diameter (VMD), according to guideline of the World Health Organization. Also, quality chemicals for spraying to control adult mosquitoes was tested bioassay test precisely guidelines of the World Health Organization. Results were analyzed with descriptive statistics.

The study found that in case of performance of sprayer, all 42 sprayers are male, majority of them are temporary employee (69%) and nearly three in four have never been trained on how to use machines and chemicals (71.43%). A preparation and selection material skill, techniques and skills to mixing chemicals before spraying, ability to calculate properly a volume rate of fuel and chemicals of them were medium level. Mostly containers to mix the chemicals were fuel gallons (78.6%) and through a cone filter before filling the tank sprayers (88.1%). They correctly used personal protection equipment during spraying (85.7%) and demonstrated step of spraying activities (81.00%). Subsequently, performance of sprayer machines. All of the 79 machines were thermal fogging type. The Igeba was used mostly (63.3%). Others are the Bestfogger and the Swing fog (20.2% and 16.5%, respectively). Nearly four of five of them had the temperature values at nozzle with the standard (600–800 °C). However, there are only three in five getting the standard (10–30 microns) of volume median diameter (VMD) and also the standard of chemical liquid flow rate (21 liter/hour) as 60.76 and 60.76 Quality of chemicals, 12 brands of chemicals were collected from 12 settings, those were synthetic pyrethroids and classified namely, six brands as Deltamethrin, five brand as Cypermethrin and one as Cyfluthrin. Testing quality of the compound according to the ratio specified in the

label found to be effective to eliminate mosquitoes highly. As well as, the mosquito mortality rate was 98% to 100%.

In conclusion, sprayers were temporary employee who has not been trained on the use of chemicals, spraying machines, spraying techniques, and also basic repairing machines. Moreover, they lack of related skills in practice. However, majority machines meet the standards based on guideline of the World Health Organization, namely temperature values at nozzle, insecticide flow rate, and volume median diameter (VMD). But a few sprayer and spraying machines of local government organizations did not stand up to standard. Chemicals were effective to control mosquitoes if making mixed appropriately following instruction yet. Otherwise, it occurs resistant to used chemicals in case of diseases control in area. Thus, in this area all sprayers should be trained particularly by related organization, such as the department of diseases control, to provide related knowledge and skills for controlling mosquitos that be carriers' diseases effectively. Also, spraying machines could be assessed standard following guideline regularly.

Keywords: Efficacy, Evaluation, spraying to control of *Aedes aegypti*

บทนำ

ไข้เลือดออกเป็นโรคติดต่อมาโดยแมลงที่ยังคงเป็นปัญหาที่สำคัญทางสาธารณสุขของประเทศและมีการระบาดของโรคทุก ๆ ปี สถานการณ์โรคไข้เลือดออกในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2501-2554 มีแนวโน้มสูงขึ้นสามารถพบผู้ป่วยได้ตลอดทั้งปี แต่จะพบมากในช่วงฤดูฝน โรคนี้มียุงลายบ้าน (*Aedes stegomyia aegypti*) เป็นพาหะหลักและยุงลายสวน (*Aedes stegomyia albopictus*) เป็นพาหะรอง⁽¹⁾ มาตรการป้องกันควบคุมโรคโดยการกำจัดลูกน้ำยุงลายที่ดีที่สุด คือกำจัดหรือลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย⁽²⁾ เมื่อเกิดการระบาดของโรคมีการนำสารเคมีกำจัดแมลงมาใช้เพื่อตัดวงจรการเกิดโรคและยับยั้งการแพร่กระจายของโรค⁽³⁾ ผลกระทบการใช้สารเคมีกำจัดแมลงไปนาน ๆ ทำให้เกิดการดื้อหรือต้านทานต่อสารเหล่านั้น จากผลการศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือปี 2544-2545 ยุงลายในเขตเทศบาลมีความไวต่อ 0.75% permethrin อยู่ในระดับต่ำหรือต้านโดยมีอัตราตาย 10.00-86.00% นอกเขตเทศบาล (21.00-92.00 %) 0.05% deltamethrin เขตเทศบาล (64.00-94.00%) (65.00-98.00%)⁽⁴⁾ ปี 2547 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนความไวของยุงลายต่อสารเคมีกำจัดแมลง 3 ชนิดคือ 0.75% permethrin 0.05% deltamethrin และ 5% malathion เมื่อเปรียบเทียบกับ

การศึกษาของกองแก้ว ยะอุป และคณะ ที่ศึกษาเมื่อปี พ.ศ. 2544-2545 ยุงลายมีแนวโน้มไวต่อ 0.75% permethrin ลดลง⁽⁵⁾ การควบคุมป้องกันโรคเมื่อมีการระบาดเกิดขึ้นเป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในหน่วยงานสาธารณสุข ได้แก่ โรงพยาบาลหรือหน่วยคู่สัญญาบริการระดับปฐมภูมิ (CUP) สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สถานีอนามัย (PCU) สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด หน่วยควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลง และศูนย์ควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลง ทำให้มีการใช้สารเคมีควบคุมยุงลายเป็นไปอย่างมีระบบและมีความระมัดระวังในการดื้อหรือต้านต่อสารเคมีของยุงลาย ปัจจุบันมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ได้แก่ เทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) เข้ามามีบทบาทในการสนับสนุนและป้องกันควบคุมโรคตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 ซึ่งมีผลใช้บังคับเมื่อ 11 ต.ค. 2540 มีบทบัญญัติเกี่ยวกับการปกครองส่วนท้องถิ่นในหมวดที่ 9 ว่าด้วยการปกครองส่วนท้องถิ่นตั้งแต่มาตรา 282 ถึงมาตรา 290 รวม 9 มาตรามีเจตนารมณ์ที่สำคัญเพื่อกระจายอำนาจระบบการบริหารราชการส่วนท้องถิ่นให้อปท. มีอิสระในการจัดการปัญหาตามความต้องการของประชาชน ซึ่งพระราชบัญญัติกำหนดอำนาจหน้าที่ในการจัดระบบบริการสาธารณสุขที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสาธารณสุขคือการสาธารณสุข

การอนามัย การรักษาพยาบาล การป้องกันและควบคุมโรคติดต่อในบทบาทหน้าที่ด้วยการป้องกันและควบคุมโรค⁽⁶⁾ และมีพระราชบัญญัติ (พรบ.) กำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ.2542 เป็นไปตามกรอบแนวทางปฏิบัติเร่งรัดดำเนินการให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญ ขั้นตอนการถ่ายโอนภารกิจภาครัฐที่เข้าซ้อนกับอำนาจหน้าที่ของอปท. และบุคลากรบางส่วน ภาครัฐต้องถ่ายโอนภารกิจนั้นให้ อปท. ตามความพร้อมของแต่ละองค์กร⁽⁷⁾ ทำให้แนวโน้มการใช้สารเคมีในการกำจัดลูกน้ำและยุงตัวเต็มวัยเพิ่มมากขึ้นในหน่วยงานของ อปท. ตลอดจนการสนับสนุนเครื่องพ่นหมอกควันและเครื่องพ่นฝอยละอองให้แก่หน่วยงานสาธารณสุข จากการศึกษาชนิด ปริมาณ การซื้อหรือใช้สารเคมีกำจัดแมลงในหน่วยงานต่าง ๆ โดยณัฏฐริย์ ธานิสพงศ์ และคณะ⁽⁸⁾ สำรวจปี 2537-2541 พบว่า หน่วยงานที่มีการซื้อสารเคมีมากที่สุดคือเทศบาล รองลงมาคือ อบต. ร้อยละ 100.00 และ 85.30 สารเคมีที่ซื้อและใช้มากที่สุดคือ ทิมิฟอส รองลงมาคือ มาลาไอออน พาหะนำโรคที่ อปท. ซื้อและใช้สารเคมีกำจัดมากที่สุดคือ ยุง ปริมาณการซื้อและใช้สารเคมีกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ของทุกหน่วยงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี⁽⁸⁾ บุญเทียน อาสารินทร์ และคณะ⁽⁹⁾ ได้สำรวจการใช้สารเคมีกำจัดแมลงพาหะนำโรคไข้เลือดออกของ อปท. และหน่วยคู่สัญญาบริการระดับปฐมภูมิ (CUP) ในพื้นที่สาธารณสุขเขต 6 ปี 2547 พบว่า หน่วยงานที่มีการซื้อ/ใช้สารเคมีมากที่สุดคือ อบต. รองลงมาคือ สถานีนามัย คิดเป็นร้อยละ 76.61 และ 12.88 สารเคมีที่มีการซื้อและใช้มากที่สุดคือ ทิมิฟอส รองลงมาคือ ไซเปอร์มีทริน สัดส่วนการซื้อและใช้สารเคมีของ อบต. ต่อเทศบาลเป็น 15:1 ซึ่งมีทั้งสารเคมีที่มีการขึ้นทะเบียนจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) และไม่มีการขึ้นทะเบียน สัดส่วนการใช้สารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์ที่มีการขึ้นทะเบียนจาก อย. คิดเป็นร้อยละ 76.77 ส่วนเครื่องพ่นที่มีการซื้อมากที่สุดคือเครื่องพ่นหมอกควัน บงกช หงษ์คำมี และชาญชัยณรงค์ ทรงศาศรี⁽¹⁰⁾ ได้ประเมินมาตรการการป้องกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพของ อบต. ในพื้นที่เขตรับผิดชอบของสำนักงานป้องกัน

ควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น พบว่าผู้บริหาร และคณะกรรมการ อบต. ให้ความสำคัญในการดำเนินงานป้องกันโรคและภัยสุขภาพน้อย ขาดความรู้ด้านการวางแผนงานสาธารณสุข ประสิทธิภาพทักษะ/ความรู้ที่จะดำเนินการจัดสรรงบประมาณเพื่อเจ้าหน้าที่ที่พ่นไม่ผ่านการอบรม ขาดความรู้และทักษะในการใช้สารเคมีและการใช้เครื่องพ่นที่ถูกต้องส่งผลให้การดำเนินงานป้องกันและควบคุมโรคในระยะที่ผ่านมาไม่สามารถลดโรคได้ตามเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งอาจเป็นผลจากเครื่องพ่นเมื่อถูกใช้งานไปนานจะมีการชำรุดผ่านการซ่อมปรับแต่งเครื่องยนต์และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ใช้งานได้ แต่เครื่องพ่นไม่ได้รับการตรวจประเมินมาตรฐานตามวิธีการมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO) ได้แก่ อุณหภูมิความร้อนปลายท่อ (600-800 °C) อัตราการไหลสารเคมี (>21 ลิตร/ชั่วโมง) ขนาดละอองของสารเคมีหรือเม็ดน้ำยา (Voume Median Dimetter 5-30 µm) ยังไม่มีหน่วยงานที่ดำเนินการในเรื่องนี้ WHO กำหนดมาตรฐานค่าเฉลี่ยเม็ดน้ำยา (VMD) ของการพ่นสารเคมีแบบ space spray เพื่อควบคุมแมลงบินพาหะนำโรคที่ตีความพ่นขนาดเม็ดน้ำยาที่มีคุณสมบัติลอยฟุ้งได้ดีในบรรยากาศควรมีขนาด 5-27 ไมโครเมตร⁽¹¹⁾ จากการทดสอบประเมินประสิทธิภาพของสารเคมีชนิดต่าง ๆ และเครื่องพ่นควัน สะพวยไหลยี่ห้อต่าง ๆ ที่ผ่านการประเมินมาตรฐาน อาทิเช่น วัดอัตราการไหลและกำหนดคำนวณเวลาในการพ่นพบว่าให้ผลใกล้เคียงกันเมื่อพ่นในขนาดอัตราการออกฤทธิ์ที่เท่ากันโดยทำให้ยุงลายมีอัตราการตายในระดับปานกลางจนถึงสูง⁽¹²⁾ ทั้งนี้การควบคุมยุงพาหะให้ได้ผลและมีประสิทธิภาพยังขึ้นอยู่กับคนพ่น เครื่องพ่น และสารเคมีสำหรับคนพ่นควรผ่านการอบรมเพื่อให้มีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องพ่นและสารเคมีตามที่กรมควบคุมโรคกำหนดไว้ ส่วนเครื่องพ่นและสารเคมีต้องได้มาตรฐานตามที่ WHO กำหนดไว้เช่นเดียวกัน

ดังนั้นเพื่อให้การควบคุมยุงพาหะนำโรคขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการประเมินประสิทธิภาพการพ่นสารเคมีควบคุมยุงลายจำแนกตามคนพ่น เครื่องพ่นเคมี และสารเคมีที่ใช้พ่นของ อปท. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการ

เสนอแนะเชิงนโยบายระดับพื้นที่ต่อไป ซึ่งจะส่งผลดีต่อสุขภาพประชาชนโดยตรง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของคนพ่นสารเคมีของ อปท. ที่ใช้เครื่องพ่นในการควบคุมยุงลาย
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีของ อปท. ที่ใช้ควบคุมยุงลาย
3. เพื่อประเมินประสิทธิผลของสารเคมีที่ใช้ในการควบคุมยุงลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยประเมินผล (Evaluation Research)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

พื้นที่ศึกษาคือ อปท. ได้แก่ เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล และ อบต. ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ใน 9 จังหวัด ได้แก่ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ อุดรธานี หนองบัวลำภู เลย หนองคาย และบึงกาฬ ทำการศึกษาระหว่างเดือน พฤษภาคม-กันยายน 2556

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

ใช้วิธีการจับสลากได้จังหวัดหนองคาย มี อปท. ทั้งหมด 67 แห่ง ขนาดตัวอย่างได้ 35 แห่ง จากการคำนวณกลุ่มตัวอย่างจากสูตร⁽¹³⁾

$$n = \frac{Z^2 N P(1-P)}{(N-1)E^2 + Z^2 P(1-P)}$$

โดย N = จำนวนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั้งหมด (67)

E = ระดับความคลาดเคลื่อน (ร้อยละ 10)

P = สัดส่วนของอปท.ที่ใช้สารเคมีกลุ่ม

ไพรีทรอยด์ที่ขึ้นทะเบียนจาก อย. (ร้อยละ 77)

Z = ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซนต์ (มีค่า 1.96)

แทนค่าสูตร

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 67 \times 0.77 \times (1-0.77)}{(67-1) \times (0.1)^2 + (1.96)^2 \times 0.77 \times (1-0.77)}$$

$$n = 35$$

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่สร้างขึ้น 3 ส่วนคือ เก็บข้อมูลคนพ่น เครื่องพ่น และสารเคมี เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์แบบสอบถาม

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. การประเมินประสิทธิภาพการพ่นสารเคมีเจ้าหน้าที่ อปท. โดยคัดเลือกคนพ่นสารเคมีเพศชาย จำนวน 1 คน (ผู้ที่ทำหน้าที่พ่นสารเคมี) ทำการสัมภาษณ์และสอบถามคนพ่นโดยจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ให้คนพ่นอธิบายและสาธิต ตั้งแต่วิธีการผสมสารเคมีจนถึงการสตาร์ทเครื่องพ่น สังเกตดูท่าทางและทักษะต่างๆ แล้วบันทึกผลตามแบบประเมิน การสาธิตวิธีการพ่น โดยให้สาธิตพ่นหมอกควันแล้วแสดงวิธีการพ่นที่เคยทำ พร้อมกับแสดงท่าทางประกอบ โดยมีผู้ประเมินสังเกตแล้วเช็ค-list ในแบบประเมิน

2. การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องพ่นสารเคมีของอปท. โดยเลือกเครื่องพ่นที่มีอยู่และสามารถใช้งานได้ ทำการตรวจวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ วัดอัตราการไหลของน้ำยาเคมี ตรวจหาขนาดเม็ดน้ำยาเฉลี่ยของเครื่องพ่น (VMD) ตามวิธีของ WHO ดังนี้

2.1 ทำการตรวจวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ โดยเตรียมเครื่องพ่นสารเคมีที่จะตรวจให้พร้อมใช้งาน เทน้ำมันโซล่าปริมาตร 1 ลิตรลงในถังน้ำยาเคมี คลายนี้อบบริเวณหัวหยดน้ำยาแล้วถอดหัวหยดน้ำยาเคมีออก ติดเครื่องพ่นและปล่อยไวนเครื่องพ่นพร้อมทำงาน 3-5 นาที วัดอุณหภูมิบริเวณจุดหยดน้ำยาเคมีด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ อ่านค่าเมื่ออุณหภูมิเริ่มคงที่ โดยทำ 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย

2.2 การตรวจวัดอัตราการไหลของหัวควบคุมการไหลของน้ำยาเคมี (Flow rate) โดยติดเครื่องพ่นและปล่อยไวนเครื่องพ่นพร้อมทำงาน 3-5 นาที เปิดวาล์ว

ท่อยหาน้ำยาเคมีให้น้ำยาไหลผ่านหัวหยดจนสม่ำเสมอ น้ำกระบอกตวงโปร่ง จับเวลา 3 นาที เมื่อครบให้ปิดวาล์ววัดปริมาณน้ำมันที่ไหลออกมา ทำ 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาคำนวณหาอัตราการใช้ยาตามสูตรดังนี้

$$\text{อัตราการไหล (ลิตร/ชั่วโมง)} = \frac{\text{ปริมาณน้ำยาที่วัดได้ (มิลลิลิตร)} \times 60 \text{ (นาที)}}{3 \text{ (นาที)} \times 1,000 \text{ (มิลลิลิตร)}}$$

2.3 การตรวจวัดขนาดเฉลี่ยของเม็ดน้ำยาเคมีของเครื่องพ่น (VMD) โดยติดเครื่องพ่นและปล่อยไจจนเครื่องพ่นพร้อมทำงานนาน 3-5 นาที พ่นสารเคมีตามมาตรฐานการใช้งานของเครื่องพ่น นำสไลด์ที่เคลือบแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) สัมผัสละอองน้ำยาเคมีในระยะห่าง 6 ฟุตจากปลายท่อยเครื่องพ่นโดยโบกสไลด์ลงผ่านกลุ่มละอองน้ำยา 1 ครั้ง (เก็บ 2 สไลด์ต่อเครื่อง) นำสไลด์ไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่เตรียมไว้เพื่อเทียบขนาด นับจำนวนเม็ดน้ำยาให้ได้ 201 เม็ดต่อสไลด์ แล้วคำนวณหาขนาดเฉลี่ยเม็ดน้ำยา (VMD) ตามตารางการคำนวณและโปรแกรมสำเร็จรูป Probit analysis Program

3. การทดสอบคุณภาพสารเคมีสู่มกเก็บตัวอย่างสารเคมีที่ใช้ในการพ่นควบคุมยุงตัวเต็มวัยจาก อปท. มาทดสอบด้วยวิธี Bio assay test ตามหลักเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก ทำการทดสอบในหมู่บ้านสงเปือย หมู่ที่ 8 และ 9 ต.บึงเนียม อ.เมือง จ.ขอนแก่น โดยคัดเลือกบ้านที่มีหน้าต่างประตูที่ปิดมิดชิด ทำการวัดพื้นที่ของบ้านเพื่อผสมสารเคมีให้ได้อัตราการออกฤทธิ์ของสารเคมีตามฉลากสารเคมีที่สู่มกเก็บมาและคำนวณเวลาที่ใช้พ่น เครื่องพ่นที่ใช้ทดสอบคือเครื่องพ่นหมอกควันทดสอบโดยแขวนกรงยุงลายที่ระดับความสูง 1.5 เมตร ทั้งในบ้านที่ทดสอบและบ้านควบคุม โดยบ้านทดสอบใช้ยุงทดสอบหลังละ 100 ตัวต่อสารเคมีหนึ่งชนิด บ้านควบคุม 25 ตัว นำสารเคมีที่ผสมแล้วพ่นบ้านที่ทดสอบโดยปิดหน้าต่างและประตูให้มิดชิดแล้วพ่นตามเวลาที่คำนวณไว้เพื่อให้ได้อัตราการออกฤทธิ์ต่อพื้นที่ตามขนาดที่ฉลากกำหนดให้พ่นเวลาเข้าไม่เกิน 08.00 น. หลังจากพ่นเสร็จ แขวนกรงยุงทิ้งไว้นาน 1 ชั่วโมง ครบ 1 ชั่วโมงเก็บกรงยุงออกจากบ้านแล้วถ่ายยุงใส่กรงใหม่ที่สะอาดใช้

สำลีชุบน้ำตาล 10% ปิดให้มิดชิดวางบนกรง นำไปเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการจนครบ 24 ชั่วโมงนับจำนวนยุงตายแล้วคำนวณอัตราการตาย

$$\text{อัตราการตาย} = \frac{\text{จำนวนยุงทดสอบตาย} \times 100}{\text{จำนวนยุงทดสอบทั้งหมด}}$$

ถ้าอัตราการตายของยุงเปรียบเทียบอยู่ระหว่าง 5-20% ใช้สูตร Abbott ปรับแก้อัตราการตายดังนี้

$$\text{อัตราการตายที่ถูกต้อง} = \frac{\text{อัตราการตายของยุงทดสอบ} - \text{อัตราการตายของยุงเปรียบเทียบ} \times 100}{100 - \text{อัตราการตายของยุงเปรียบเทียบ}}$$

ถ้าอัตราการตายของยุงเปรียบเทียบมากกว่า 20% ถือว่าการทดสอบผิดพลาดต้องทำการทดสอบใหม่

การแปลผลใช้เกณฑ์การประเมินผลความไวของลูกน้ำหรือตัวเต็มวัยต่อสารเคมีของ WHO⁽¹⁴⁾ ดังนี้

อัตราการตายระหว่าง 98-100% หมายถึง มีความไวต่อสารเคมีในระดับสูง

อัตราการตายระหว่าง 80-97% หมายถึง มีความไวต่อสารเคมีในระดับปานกลาง

อัตราการตายต่ำกว่า 80% หมายถึง มีความไวต่อสารเคมีในระดับต่ำ (หรือต้านต่อสารเคมี)

การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1) ประเมินประสิทธิภาพคนพ่นสารเคมี 2) ประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมี 3) ประเมินประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. การประเมินประสิทธิภาพของคนพ่นสารเคมีของ อปท.

1.1 ในด้านการใช้เครื่องพ่นกำจัดยุงลายตัวเต็มวัยจากการสัมภาษณ์คนพ่นจำนวน 42 คนจาก อปท. 42 แห่งพบว่าคนพ่นสารเคมีเป็นเพศชาย ร้อยละ 100 ตำแหน่งเป็นลูกจ้างรายปีร้อยละ 69.00 และส่วนมากไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับเครื่องพ่นร้อยละ 71.43 ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของคนพ่นสารเคมี

ข้อมูลของผู้พ่น	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	42	100.00
หญิง	0	0.00
2. ตำแหน่ง		
ข้าราชการ	9	21.40
ลูกจ้างองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น	29	69.00
อาสาสมัครสาธารณสุข	4	9.60
3. เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับเครื่องพ่นหรือไม่		
ได้รับ	12	28.57
ไม่ได้รับ	30	71.43

1.2 การประเมินทักษะต่างๆ โดยมีวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้ และสาธิตวิธีการเลือกใช้อุปกรณ์ก่อนพ่น ได้แก่ การเตรียมตัวและวัสดุอุปกรณ์ เทคนิคในการผสมสารเคมี และการคำนวณอัตราส่วนผสมสารเคมีอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 95.20 การสตาร์ทเครื่องพ่นให้ติด การสาธิตทำพ่น ทำทางและความชำนาญในการพ่นสารเคมี อยู่ในระดับพอใช้คิดเป็นร้อยละ 81.00 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูลทักษะด้านความชำนาญของผู้พ่น (n = 42)

ทักษะของผู้พ่น	ไม่ชำนาญ	พอใช้	ชำนาญ
1. การเตรียมตัวและวัสดุอุปกรณ์ก่อนพ่น	0 (0.00)	40 (95.20)	2 (4.80)
2. เทคนิคในการผสมสารเคมีก่อนทำการพ่น	0 (0.00)	40 (95.20)	2 (4.80)
3. การคำนวณอัตราส่วนผสมสารเคมีก่อนพ่น	0 (0.00)	40 (95.20)	2 (4.80)
4. การสตาร์ทเครื่องพ่นให้ติดก่อนพ่นสารเคมี	0 (0.00)	34 (81.00)	8 (19.00)
5. การสาธิตทำพ่นและความชำนาญในการพ่นสารเคมี	0 (0.00)	34 (81.00)	8 (19.00)
6. การแสดงทำพ่นทำตามลำดับขั้นตอนขณะพ่นของผู้พ่นได้อย่างถูกต้อง	0 (0.00)	34 (81.00)	8 (19.00)

การปฏิบัติตนที่ถูกต้องโดยการเลือกใช้ภาชนะ การผสมสารเคมีโดยใช้เกลลอนใส่น้ำมันร้อยละ 78.60 การเติมน้ำยาเคมีที่ผสมแล้วลงในถังเครื่องพ่นโดยผ่านกรวยกรองร้อยละ 88.10 การใช้และสวมชุดป้องกันตนเองขณะพ่นสารเคมีร้อยละ 85.70 การสาธิตการวางปลายท่อเครื่องพ่นขณะทำการพ่นสารเคมีโดยกดปลายท่อลงพื้นทำมุม 45° ส่ายปลายท่อไปมาร้อยละ 19.00 การแก้ปัญหาเมื่อเกิดมีเปลวไฟลุกที่ปลายท่อขณะทำการพ่นสารเคมีได้อย่างถูกต้อง ร้อยละ 11.90 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ข้อมูลทักษะด้านอื่น ๆ ของผู้พ่น (n = 42)

ทักษะของผู้พ่น	จำนวน	ร้อยละ
1. การเลือกใช้ภาชนะผสมสารเคมีเพื่อเตรียมผสมสารเคมีก่อนพ่น		
ไม่ทราบ	3	7.10
ถังสารเคมีของเครื่องพ่น	5	11.90
แกลลอนใส่น้ำมัน	33	78.60
ถังพลาสติก	1	2.40
2. การใช้กรวยกรองขณะเทน้ำยาเคมีที่ผสมเสร็จเติมลงในถังน้ำยา		
ไม่ใช้กรวยกรอง	5	11.90
ใช้กรวยกรอง	35	88.10
3. การป้องกันตนเองขณะพ่นโดยการสวมใส่ชุดป้องกันตนเอง		
ไม่มีชุดพ่นใช้เลย	1	2.40
มีชุดแต่ไม่ใช้	5	11.90
ใช้และสวมชุด	36	85.70
4. การวางปลายท่อเครื่องพ่นขณะทำการพ่นสารเคมี		
ตรงขนานกับพื้น 90 องศาไม่ส่ายปลายท่อ	13	31.00
ตรงขนานกับพื้น 90 องศาส่ายปลายท่อไปมา	21	50.00
กดปลายท่อลงพื้นทำมุม 45 องศาส่ายไปมา	8	19.00
5. การแก้ปัญหาเมื่อเกิดมีเปลวไฟลุกลามที่ปลายท่อขณะทำการพ่น		
แก้ไขไม่ถูกต้อง	37	88.10
แก้ไขได้ถูกต้อง	5	11.90

2. การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ใช้ในการควบคุมยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออกทั้งหมดจำนวน 79 เครื่อง ผลการศึกษาพบว่ายี่ห้อเครื่องพ่นที่ใช้มากที่สุดคือ Igeba คิดเป็นร้อยละ 63.30 รองลงมาคือ Best fogger และ Swing fog (63.30) และ (16.50) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของเครื่องพ่นจำแนกตามยี่ห้อ (n = 79)

ยี่ห้อ	จำนวน	ร้อยละ
Igeba	50	63.30
Best fogger	13	16.50
Swing fog	13	16.50
Plus fog	1	1.30
Super Halk	1	1.30
IZ fog	1	1.30
รวม	79	100.00

การตรวจวัดอุณหภูมิความร้อน ณ จุดหัวหยดน้ำยาตรงปลายท่อพบว่าส่วนมากเครื่องพ่นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (600–800 °C) คิดเป็นร้อยละ 79.75 การวัดอัตราการไหลของน้ำยาสารเคมีร้อยละ 60.90 การวัดขนาดละอองน้ำยา (VMD 10–30 μm) ที่ระยะ 6 ฟุตได้มาตรฐานร้อยละ 60.90 มีเครื่องพ่นที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานครบทั้ง 3 ด้านร้อยละ 60.90 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของเครื่องพ่นที่ผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานด้านอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ อัตราการไหลสารเคมี และขนาดละอองเม็दन้ำยา (n = 79)

เกณฑ์การประเมิน (ค่ามาตรฐาน)	จำนวนเครื่อง (ร้อยละ)		
	ต่ำกว่ามาตรฐาน	มาตรฐาน	เกินมาตรฐาน
อุณหภูมิความร้อนปลายท่อ (600–800 °C)	1 (1.26)	63 (79.75)	15 (18.99)
อัตราการไหลสารเคมี (>21 ลิตร/ชั่วโมง)	16 (20.25)	48 (60.76)	15 (18.99)
ขนาดละอองเม็दन้ำยา (VMD 10–30 μm)	16 (20.25)	48 (60.76)	15 (18.99)

3. การประเมินประสิทธิภาพสารเคมีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ใช้ในการควบคุมยุงลายตัวเต็มวัย

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างสารเคมี จำนวน 12 ตัวอย่างหรือ 12 ยี่ห้อ ได้แก่ เดลต้าเมทรีน ไซเปอร์เมทรีน และไซฟลูทรีน พบว่าสารเคมีมีขนาดความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ที่บรรจุแตกต่างกันในการจำหน่ายแต่เมื่อผสมสารเคมีตามอัตราส่วนที่ฉลากระบุพบว่ามีความเข้มข้นและปริมาณสารที่ออกฤทธิ์เท่ากัน จากผลการทดสอบพบว่าสารเคมีมีฤทธิ์ฆ่ายุงลายอยู่ในระดับสูง โดยยุงมีอัตราการตายระหว่าง 98.00–100.00 % (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 อัตราตายของยุงลาย (*Ae. aegypti*) ต่อสารเคมีจำแนกตามสารออกฤทธิ์

สารเคมี ขวดที่	ชนิดสาร ออกฤทธิ์	ความเข้มข้น ระบุในฉลาก (%)	อัตราส่วนผสม (สารเคมี: น้ำมันดีเซล)	ความเข้มข้น หลังผสม	อัตราตาย ของยุงลาย (%)	อัตราตาย ของยุง Control (%)
1	Deltamethrin	0.50	1:100	100	99.20	0
2	Deltamethrin	0.50	1:100	100	98.00	0
3	Deltamethrin	1.00	1:100	100	100.00	0
4	Deltamethrin	1.00	1:100	100	100.00	0
5	Deltamethrin	1.00	1:100	100	100.00	0
6	Deltamethrin	2.00	1:100	100	100.00	0
7	Cypermethrin	10.00	1:100	100	100.00	0
8	Cypermethrin	10.00	1:100	100	100.00	0
9	Cypermethrin	10.00	1:100	100	100.00	0
10	Cypermethrin	10.00	1:100	100	100.00	0
11	Cypermethrin	25.00	1:100	100	100.00	0
12	Cyfluthrin	1.70	1:100	100	98.00	0

อภิปรายผล

1. การประเมินประสิทธิภาพคนพ่นสารเคมีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการใช้เครื่องพ่นควบคุมยุงลายตัวเต็มวัยพบว่า เจ้าหน้าที่พ่นสารเคมีส่วนใหญ่เป็นลูกจ้างภารกิจขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งมีการจ้างงานเป็นรายปีทำให้การทำงานไม่ต่อเนื่อง และมีการเปลี่ยนคนบ่อยส่งผลให้ไม่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับการใช้เครื่องพ่นและสารเคมีในการควบคุมโรคจากหน่วยงานกรมควบคุมโรค ทำให้ขาดความรู้ เทคนิค และทักษะการใช้เครื่องพ่นและสารเคมี จากการสังเกตและสอบถามเจ้าหน้าที่พ่น พบว่าการเตรียมสารเคมีมักจดจำและสอบถามจากผู้ที่เคยใช้แล้วบอกต่อ ๆ กันมาโดยไม่ได้อ่านฉลากและคำอธิบายก่อนใช้ที่อยู่ข้างขวดของสารเคมีในการเตรียมสารเคมีส่วนมากมักเตรียมสารเคมีที่มีความเข้มข้นเกินขนาดหลายเท่าโดยเข้าใจว่าถ้าผสมน้อยยุงจะไม่ตายส่งผลให้มีการใช้สารเคมีเกินขนาดและทำให้ยุงในพื้นที่ติดต่อสารเคมี สอดคล้องกับการศึกษาในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาพบว่ายุงลายบ้านต้านทานต่อสารเคมีเกือบทุกภาคในประเทศไทยที่มีการศึกษา โดย Somboon et al.⁽¹⁵⁾ ศึกษาในภาคเหนือ Ponlawat et al.⁽¹⁶⁾ ศึกษาในภาคกลาง Paeporn et al.⁽¹⁷⁾ ศึกษาในภาคตะวันตก ลักษณะหลายตัวชี้วัด และคณะ⁽⁵⁾ ศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่พบว่ายุงมีแนวโน้มติดต่อสารเคมี จะเห็นได้ว่า อปท. มีการใช้สารเคมีควบคุมยุงเลือดออกเพิ่มขึ้นทุกปี และสารเคมีที่ใช้กันมากที่สุด คือสารเคมีที่ใช้พ่นยุงตัวเต็มวัยร้อยละ 64.91 เทคนิคการพ่นหมอกควัน พบว่าส่วนใหญ่มีการพ่นในบ้านแล้วมีการปิดอบ และมีการพ่นนอกบ้าน เช่น รอบ ๆ บ้าน ตามป่า และท่อระบายน้ำ การดูแลรักษาเครื่องพ่นหลังการใช้งาน พบว่าเจ้าหน้าที่พ่นที่ผ่านการอบรมเครื่องพ่นจะมีการปฏิบัติและดูแลรักษาเครื่องพ่นหลังการใช้งานเนื่องจากได้รับการแนะนำจากวิทยากรถึงเทคนิคและวิธีการใช้เครื่อง ทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องการอุดตันของหัวพ่น และท่อส่งน้ำยาเคมีที่เกิดจากไม่เทน้ำยาเคมีออกจากเครื่องพ่นหลังใช้งาน ซึ่งจะแตกต่างจากผู้ไม่ผ่านการอบรมที่มักจะทิ้งน้ำยาเคมีไว้ในถังอยู่เสมอ

2. การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ใช้ในการควบคุมยุงลาย

พาหะนำโรคใช้เลือดออก ผลการศึกษาพบว่า เครื่องพ่นที่ใช้ส่วนใหญ่ใช้เครื่องพ่นหมอกควันเกือบทั้งหมดมีเครื่องพ่นที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานครบทั้ง 3 ด้านร้อยละ 29.10 สอดคล้องกับการศึกษาของบุญเทียน อาสารินทร์ และคณะ⁽¹⁸⁾ ที่พบเครื่องพ่นที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานครบทั้ง 3 ด้านถึงร้อยละ 8 อาจเกิดจากอุณหภูมิความร้อนจุดหัวพ่นน้ำยาตรงปลายท่อสูงเกินมาตรฐานเนื่องจากกำลังส่งของเครื่องแรง แก๊สโดยการปรับลดกำลังเครื่อง อัตราการไหลของสารเคมีต่ำกว่ามาตรฐานเกิดจากไม่เทน้ำยาเคมีในถังที่เหลือจากการพ่นออกจากถังหลังเลิกใช้งานเมื่อทิ้งไว้เป็นเวลานาน ๆ สารเคมีและน้ำมันดีเซลจะแยกออกจากกันตกตะกอนเป็นสารเหนียวสีน้ำตาลเข้มหรือสีดำติดกันถึง เมื่อเติมน้ำยาเคมีใหม่เข้าไปก็พุ่งกระจายเคลือบหัวส่งน้ำยาเคมี ท่อส่งน้ำยาเคมี และหัวพ่นน้ำยาทำให้อุดตันส่งผลให้อัตราการไหลของน้ำยาน้อยและอุดตันหัวพ่น ส่งผลให้ปริมาณเม็दन้ำยาน้อยเมื่อเปิดวาล์วน้ำยาเคมีแล้วไม่มีควันก็จะมีกลิ่นลวดหรือเหล็กแหลมมาทะลวงจึงทำให้รู้ควบคุมอัตราการไหลใหญ่ขึ้นกว่าเดิมส่งผลให้ขนาดเม็दन้ำยา (VMD) ใหญ่กว่ามาตรฐานทำให้การลอยตัวอยู่ในอากาศสั้นตกลงสู่พื้นเร็วขึ้นจึงไม่สัมผัสกับยุงพาหะ ดังนั้นหลังการใช้งานควรมีการทำความสะอาดและดูแลบำรุงรักษาเครื่องพ่นทุกครั้ง

3. ด้านการประเมินประสิทธิภาพสารเคมีของ อปท. ที่ใช้ในการควบคุมยุงลายตัวเต็มวัย จากการสุ่มเก็บตัวอย่างสารเคมี 12 ตัวอย่างหรือ 12 ยี่ห้อ พบว่าสารเคมีที่ใช้เป็นกลุ่มไพรีทรอยด์ ที่ใช้กันมากคือ เดลต้าเมทริน รองลงมาคือ ไซเปอร์เมทริน และไซฟลูทริน เมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพโดยผสมสารเคมีตามอัตราส่วนที่ฉลากระบุ พบว่ามีฤทธิ์ฆ่ายุงลายอยู่ในระดับสูง โดยยุงมีอัตราตายระหว่าง 98.00-100.00% ซึ่งวิธีการเก็บและสถานที่เก็บไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารเคมี จากการสอบถามยังพบว่าไม่มี อปท. ในพื้นที่ดำเนินการเก็บข้อมูลชนิดสารเคมีที่ใช้ จึงมีการใช้สารเคมีชนิดเดิมติดต่อกันเป็นเวลานานหลายปีส่งผลให้ยุงติดต่อสารเคมีที่ใช้และไม่มีข้อมูลนำเสนอผู้บริหาร ในการใช้สารเคมี สารที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นไซเปอร์เมทริน สอดคล้องกับการศึกษาของ

บุญเทียน อาสารินทร์ และคณะ⁽⁹⁾ การสำรวจการใช้สารเคมีกำจัดแมลงพาหะนำโรคใช้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และหน่วยคู่สัญญาบริการระดับปฐมภูมิ (CUP) ในพื้นที่สาธารณสุขเขต 6 ซึ่งสารไซเปอร์มีทรินสารนี้ไม่มีอยู่ในตารางสารเคมีที่ WHO ระบุหรือแนะนำให้ใช้สำหรับใช้พ่นควบคุมยุงลาย แต่มีการผลิตขายในประเทศไทยเพื่อใช้ในการควบคุมใช้เลือดออกโดยใช้ค่าที่มีความหมายกว้าง ๆ (แมลงบินและคลาน) สำหรับประสิทธิภาพของสารเคมีที่สุ่มเก็บมาทดสอบ พบว่าสารเคมียังออกฤทธิ์กำจัดยุงได้ดีโดยยุงมีอัตราการตายในระดับปานกลางถึงสูงเมื่อผสมตามฉลากข้างขวดแสดงว่าสารเคมีสามารถใช้ได้ตามปกติ แม้กระทั่งสารไซเปอร์มีทรินที่มีขายทั่วไปและใช้กันมาก

สรุปผล

การศึกษาครั้งนี้เก็บข้อมูลองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั้งหมด 42 แห่ง พบว่า เจ้าหน้าที่พ่นสารเคมีเป็นเพศชายทั้งหมดเป็นลูกจ้างคิดเป็นร้อยละ 69.00 ส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการใช้เครื่องพ่น และสารเคมีร้อยละ 71.43 ทักษะในการเตรียมตัวและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ก่อนพ่น เทคนิค และทักษะในการผสมสารเคมี ความสามารถในการคำนวณอัตราส่วนผสมสารเคมีต่อน้ำมันดีเซลอยู่ในระดับพอใช้ร้อยละ 95.20 การเลือกใช้ภาชนะในการผสมสารเคมีส่วนมากใช้เกลลอน น้ำมันร้อยละ 78.60 เติมน้ำยาเคมีที่ผสมแล้วผ่านกรวยกรองก่อนเติมลงในถังเครื่องพ่นร้อยละ 88.10 ขณะพ่นสารเคมีสวมชุดป้องกันตนเองร้อยละ 85.70 สามารถสาธิตวิธีพ่นทำตามลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้องอยู่ในระดับพอใช้ร้อยละ 81.00 ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีที่ใช้ทั้งหมดจำนวน 79 เครื่อง พบว่ายี่ห้อเครื่องพ่นที่ใช้มากที่สุดคือ Igeba ร้อยละ รองลงมาคือ Best fogger และ Swing fog คิดเป็นร้อยละ 63.30, 20.20 และ 16.50 ตามลำดับ และมีเครื่องพ่นที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานครบทั้ง 3 ด้านร้อยละ 60.90 การประเมินประสิทธิภาพสารเคมีที่ใช้สุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 12 แห่ง (12 ยี่ห้อ) พบว่าส่วนมากเป็นสารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์แยกตามชนิดของสารที่ออกฤทธิ์

ได้ 3 ชนิดคือ เดลต้าเมทริน 6 ยี่ห้อ ไซเปอร์เมทริน 5 ยี่ห้อ และไซฟลูทริน 1 ยี่ห้อ ทำการทดสอบประสิทธิภาพโดยผสมสารเคมีตามอัตราส่วนที่ระบุในฉลาก พบว่าสารเคมีมีประสิทธิภาพในการกำจัดยุงอยู่ในระดับสูง โดยยุงมีอัตราการตายระหว่างร้อยละ 98.00-100.00 จากผลการศึกษานี้สรุปได้ว่า คนพ่นส่วนมากเป็นลูกจ้างรายปียังไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับเรื่องการใช้สารเคมี เทคนิคการพ่นที่ถูกต้อง และการซ่อมเครื่องพ่นเบื้องต้นจากหน่วยงานของกรมควบคุมโรค ทำให้ขาดทักษะการใช้ การผสมสารเคมี และการพ่นที่ถูกต้อง ส่วนเครื่องพ่นที่ใช้ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานครบทั้ง 3 ด้าน (ด้านอุณหภูมิ เครื่อง อัตราการไหล และขนาดเม็ดน้ำยา) ส่งผลให้การควบคุมโรคไม่มีประสิทธิภาพ และยังทำให้ยังต้องสารเคมีหลายชนิดที่ใช้ ดังนั้นผู้พ่นควรผ่านการอบรมจากหน่วยงานของกรมควบคุมโรคเพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะ สามารถดำเนินงานควบคุมยุงพาหะโรคที่มีประสิทธิภาพและนำเครื่องพ่นที่ได้มาตรฐานมาใช้งาน

ข้อเสนอแนะ

จากการสังเกตพบว่าส่วนมากเครื่องที่ใช้เป็นเครื่องเก่าและถูกใช้งานมาแล้วแต่หลังจากการใช้งานไม่มีการดูแลรักษา เช่น ไม่นำน้ำยาเคมีที่เหลือจากผสมออกจากถังสารเคมีของเครื่องพ่นเมื่อใช้งานนาน ๆ ไปจะทำให้ท่อส่งน้ำยาและหัวหยดน้ำยาอุดตันและควรดำเนินการซ่อมบำรุงเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการใช้งานครั้งต่อไป ดังนั้นผู้ที่ทำหน้าที่พ่นควบคุมโรคควรผ่านการอบรมและถ่ายทอดความรู้เรื่องการใช้สารเคมี วิธีการพ่นที่ถูกต้อง และการซ่อมเครื่องพ่นเบื้องต้นจากหน่วยงานของกรมควบคุมโรคเพื่อให้ผู้ที่ดำเนินงานด้านนี้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะเพื่อให้สามารถดำเนินงานควบคุมยุงพาหะโรคที่มีประสิทธิภาพและเครื่องพ่นที่มีมาตรฐานตามที่องค์การอนามัยโลกกำหนดได้แก่การวัดความร้อนปลายท่อ ขนาดของเม็ดละอองน้ำยา ซึ่งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นยังไม่ทราบถึงเกณฑ์มาตรฐานของเครื่องพ่นเคมีควรมีการดูแลรักษาและซ่อมบำรุงเครื่องพ่นทุกปี พร้อมจัดเตรียมอะไหล่สำรองไว้ใช้งานหน่วยงานของ

กรมควบคุมโรคต้องมีการเฝ้าระวังและทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้ในพื้นที่เป็นระยะๆ อย่างน้อย 2-3 ปีต่อครั้งเพื่อเฝ้าระวังการดื้อสารเคมีของยุง และใช้เป็นข้อมูลประกอบวางแผนการควบคุมยุงลายให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามการป้องกันควบคุมโรคใช้เลือดออกนั้นควรมีการควบคุมกำจัดลูกน้ำยุงลายควบคู่ไปด้วยและควรใช้สารเคมีเมื่อมีความจำเป็นหรือมีการระบาดของโรคเกิดขึ้นเท่านั้น เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณ ความปลอดภัยของคนพื้นและชะลอการดื้อสารเคมีของยุงด้วยข้อจำกัดของการศึกษานี้คือคนพื้นส่วนมากเป็นลูกจ้างรายปีต้องทำงานหลายด้านเวลาที่จะให้สัมภาษณ์และอธิบายมีน้อยต้องทำอย่างรีบเร่ง สำหรับเครื่องพื้นต้องเลือกเฉพาะเครื่องที่สามารถสตาร์ทติดเท่านั้น ถ้าหากเครื่องไม่ติดต้องเริ่มต้นตรวจเช็คระบบการทำงานของแต่ละเครื่องใหม่ซึ่งใช้เวลานานทำให้เสียเวลาโดยเฉพาะเครื่องเก่าๆ ที่ไม่มีการดูแลบำรุงรักษาหลังการใช้งาน ควรศึกษาถึงต้นทุนในการพื้นควบคุมโรคแต่ละครั้งเพื่อหาความคุ้มค่าในการพื้นควบคุมยุงลายพาหะนำโรคใช้เลือดออก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสภาวิจัยแห่งชาติ (วช.) กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ที่สนับสนุนทุนวิจัย ขอขอบคุณ ดร.นายแพทย์ณรงค์ วังศ์บา ผอ.สคร.6 ขอนแก่น และนางศิมาลักษณ์ ดีธีสวัสดิ์เวย์ หัวหน้ากลุ่มพัฒนาวิชาการ ที่ให้การสนับสนุน และนายบุญส่ง กุลโสง ที่ให้การช่วยเหลือในการออกสัมภาษณ์และเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. สีวิกา แสงธราทิพย์. ยุงลายพาหะนำโรคใช้เลือดออก. ใน: สีวิกา แสงธราทิพย์, บรรณาธิการ. โรคใช้เลือดออกฉบับประเภธรณ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานควบคุมโรคใช้เลือดออก; 2544.
2. อุชาติ ธาระ. ยุงลายพาหะโรคใช้เลือดออก. ใน: อุชาติ ธาระ, บรรณาธิการ. ชีวิตวิทยานเวศวิทยาและการควบคุมยุงในประเทศไทย. นนทบุรี: บริษัทไชร์ จำกัด; 2544.
3. กองมาลาเรีย กรมควบคุมโรคติดต่อ. สารเคมีและชีวอินทรีย์ในการควบคุมพาหะนำโรค. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. มปป.
4. กองแก้ว ยะอุป, สมบูรณ์ เกาพันธ์, ปานแก้ว รัตนศิลป์ กัลยาณ, ลักษณะ หลายทวีวัฒน์. การทดสอบความไวของยุงลายต่อสารเพอร์มีทรินและเดลตามิทริน ใน 14 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารมาลาเรีย 2545;37(3): 125-31.
5. ลักษณะ หลายทวีวัฒน์, กองแก้ว ยะอุป, สมบูรณ์ เกาพันธ์, บุญเทียน อาสารินทร์, เกรียงศักดิ์ เวทีวุฒาจารย์. ความไวต่อสารเคมีกำจัดแมลงของยุงลายบ้านในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย ปี 2547. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 ขอนแก่น 2548; 12(1): 50-7.
6. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย (2540.11 ตุลาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 114. ตอนที่ 557.
7. พระราชบัญญัติสภาตำบล และองค์การบริหารส่วนตำบล (2537.2 ธันวาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 111. ตอนที่ 53 ก.
8. คณัจฉรีย์ ธานิสพงศ์, บุญเสริม อ่วมอ่อง, มานิตย์ นาคสุวรรณ, ปิติ มงคลางกูร. ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงทางสาธารณสุขในประเทศไทย. กองมาลาเรีย กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข; 2543.
9. บุญเทียน อาสารินทร์, ชูติมา วัชรกุล, สำออง เชื้อกุล. การสำรวจการใช้สารเคมีกำจัดแมลงพาหะนำโรคใช้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยคู่สัญญาบริการระดับปฐมภูมิ (CUP) ในพื้นที่สาธารณสุขเขต 6 ปี 2547. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 ขอนแก่น 2548; 12(3): 1-10.
10. บงกช หงษ์คำมี, ชาญชัยณรงค์ ทรงศาศรี. โครงการประเมินมาตรการการป้องกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพขององค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่เขตรับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 ขอนแก่น 2547; 12(1): 176-86.

11. Pan American Health Organization; World Health Organization. Dengue and dengue Haemorrhagic Fever in the Americas : Guideline for Prevention and Control ; Scientific Publication No.548.
12. บุญเทียน อาสารินทร์, กองแก้วยะอุป. ประสิทธิภาพของสารเคมีกำจัดยุงลายโดยวิธีพ่นหมอกควันและปล่อยละอองด้วยเครื่องพ่นขนาดเล็ก. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 ขอนแก่น 2549; 13(2): 108-15.
13. Lemeshow S, Hosmer DW, Klar J. Adequacy of sample size in health studies. New york: John Wiley & Sons ;1990.
14. World Health Organization. Instruction for determining the susceptibility or resistance of adult mosquito to organochlorine, organophosphate and carbamate insecticides establishment of the base line. WHO/VBC/; 1981.
15. Somboon P, Prapanthadara LA, Ranson H, Hemingway J. Cloning, expression and characterization of an insect class I glutathione S-transferases from *Anopheles dirus* species B. Insect Biochem Mol Biol 2004; 28: 321-9.
16. Ponlawat A, Scott J, Harrington LC. Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* across Thailand. J Med Entomol 2005; 42: 821-5.
17. Paeporn P, Supaphathom K, Srisawat R, Komalamisra N, Deesin V, Ya-umphan P, et al. Biochemical detection of pyrethroid resistance mechanism in *Aedes aegypti* in Ratchaburi province, Thailand. Trop Biomed 2004; 21(2): 145-51.
18. บุญเทียน อาสารินทร์, บุญส่ง กุลโสง, พรทวิวัฒน์ ศูนย์จันทร์, ธงชัย เหลลาสา. การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันของเครือข่ายในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 ขอนแก่น. วารสารควบคุมโรค 2558;41(1):50-6.