นิพนธ์ต้นฉบับ **Original Article**

งานวิจัยและพัฒนาสร้างนวัตกรรมฝาปิดใต้น้ำกำจัดตัวโม่ง โรงพยาบาลพระอาจารย์ฝั้น อาจาโร อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร

Research and development of innovative underwater cover to eliminate mosquito pupae at Phra Achan Fan Arjaro Hospital in Phanna Nikhom District, Sakon Nakhon Province

สุริยา สาขาสุวรรณ
โรงพยาบาลพระอาจารย์ฝั้น อาจาโร อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร

Suriya Sakhasuvun
Phra Achan Fan Arjaro Hospital Phanna Nikhom District, Sakon Nakhon Province

DOI: 10.14456/dcj.2025.36
Received: January 31, 2025 | **Revised**: May 29, 2025 | **Accepted**: June 7, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการตายของตัวโม่ง สร้างนวัตกรรมกำจัดตัวโม่ง และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนการตายของตัวโม่ง กลุ่มตัวอย่างคือตัวโม่งยุงลาย และตัวโม่งยุงรำคาญ จากพื้นที่หมู่ 8 โคกชุมพร ตำบลพรรณา อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร ดำเนินการวิจัยเชิงทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2567 ถึง มกราคม 2568 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 ตัว ทดสอบ 10 หน่วย แยกหน่วยทดลองตัวโม่งยุงลาย และตัวโม่งยุงรำคาญ ใช้แผ่นทดลอง แผ่นอะคริลิค และแผ่นผลิตภัณฑ์ เป็นฝาปิดใต้น้ำภายในภาชนะ บันทึกผลการตายทุก 6 ชั่วโมง ผลวิจัยพบอัตราการตายของตัวโม่งยุงลาย และตัวโม่งยุงรำคาญ ในขวดแก้วมีฝาปิดของกลุ่มทดลองร้อยละ 92.00 และ 93.20 ผลการพัฒนานวัตกรรมพบว่าอัตราการตายของตัวโม่งยุงลาย และตัวโม่งยุงรำคาญในแผ่นทดลองกับแก้ว ร้อยละ 98.00 และ 95.20 แผ่นอะคริลิค ร้อยละ 85.60 และ 90.80 และแผ่นผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 85.60 และ 90.80 ทุกหน่วยทดลองอัตราการตายมากที่สุดใน 6 ชั่วโมงแรก ผล Independent sample t Test พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงลาย ตัวโม่งยุงรำคาญในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้ง 4 คู่เปรียบเทียบแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนี้ ตัวโม่งยุงลาย: ขวดมี/ไม่มีฝาปิด (ผลต่าง 22.90 ตัว; 95% CI=22.52-23.28) แก้วที่มี/ไม่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ (ผลต่าง 24.40 ตัว; 95% CI=23.98-24.81) ภาชนะถังน้ำที่มี/ไม่มีแผ่นอะคริลิคปิดใต้น้ำ (ผลต่าง 21.30 ตัว; 95% CI=20.68-21.92) ภาชนะถังน้ำมี/ไม่มีแผ่นผลิตภัณฑ์ปิดใต้น้ำ (ผลต่าง 21.30 ตัว; 95% CI=20.68-21.92) ตัวโม่งยุงรำคาญ: ขวดมี/ไม่มีฝาปิด (ผลต่าง 23.20 ตัว; 95% CI=22.69-23.71) แก้วที่มี/ไม่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ (ผลต่าง 23.70 ตัว; 95% CI=22.95-24.46) ภาชนะถังน้ำที่มี/ไม่มีแผ่นอะคริลิคปิดใต้น้ำ (ผลต่าง 22.60 ตัว; 95% CI=21.90-23.30) ภาชนะถังน้ำมี/ไม่มีแผ่นผลิตภัณฑ์ปิดใต้น้ำ (ผลต่าง 22.60 ตัว; 95% CI=21.90-23.30) นวัตกรรมคือแผ่นอะคริลิคและแผ่นผลิตภัณฑ์ ข้อค้นพบคือการไม่ให้ตัวโม่งหายใจที่ผิวน้ำคือสาเหตุการตาย สรุปฝาปิดใต้น้ำในแบบแผ่นทดลอง แผ่นอะคริลิค แผ่นผลิตภัณฑ์สามารถกำจัดตัวโม่งได้ มีประสิทธิภาพอัตราการตายมากกว่าร้อยละ 85.60 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในภาคประชาชนงานป้องกันควบคุมโรคที่เกิดจากยุง

ติดต่อผู้นิพนธ์ : สุริยา สาขาสุวรรณ อีเมล : pepsi3342pepsi88@gmail.com

Abstract

This research aims to study the mortality rates of mosquito pupae, create innovations to eliminate mosquito pupae, and to compare the average mortality rates of pupae. Sample pupae were collected from Village Group Number 8, Ban Khok Chumphon, Panna Subdistrict, Phanna Nikhom District, Sakon Nakhon Province. Experimental research was carried out from October 2024-January 2025 in investigational group and control group, each using 25 pupae and 10 replications tested. All mosquito pupae were classified into *Aedes* (*Aedes aegypti + Aedes albopictus*) and *Culex* pupae. During the study a trial disc, clear acrylic sheet, and product sheet were used as underwater cover inside the containers. The number of pupae deaths was recorded every 6 hours. Results: Mortality rates of *Aedes and Culex* pupae from a bottle with a lid were 92.00% and 93.20%, respectively. Development results: a trial disc used with a water glass indicated the mortality rates of *Aedes* and *Culex* pupae were 98.00% and 95.20%, respectively; while the mortality rates of *Aedes and Culex* pupae in clear acrylic sheet test unit were 85.60% and 90.80%; and product sheet test units were 85.60% and 90.80%. All experimental units detected the highest mortality rate in the first 6 hours. Results from independent samples t Test on the mean number of deaths of *Aedes and Culex* pupae in the experimental and control groups of the four pairs compared were significantly different (p<0.05). *Aedes* pupae: Bottle with/without a lid (MD=22.90; 95% CI=22.52-23.28) Glass with/without trial disc closed under water (MD=24.40; 95% CI=23.98-24.81) tank container with/without clear acrylic sheet closed under water (MD=21.30; 95% CI=20.68-21.92) tank container with/without product sheet closed under water (MD=21.30; 95% CI=20.68-21.92). *Culex* pupae: Bottle with/without a lid (MD=23.20; 95% CI=22.69-23.71) Glass with/without trial disc closed under water (MD=23.70; 95% CI=22.95-24.46) tank container with/without clear acrylic sheet closed under water (MD=22.60; 95% CI=21.90-23.30) tank container with/without product sheet closed under water (MD= 22.60; 95% CI=21.90-23.30). Innovation from this study are a clear acrylic sheet and product sheet which did not allow mosquito pupae to breathe at the water surface, resulting in its death. Underwater covers made from trial disc, clear acrylic sheet, and product sheet can effectively eliminate mosquito pupae with mortality rate of more than 85.60%. This innovative method maybe applied by a private sector and communities for the prevention and control of mosquito borne diseases.

Correspondence: Suriya Sakhasuvun E-mail: pepsi3342pepsi88@gmail.com

คำสำคัญ
ยุงลาย, ลูกน้ำยุง, ตัวโม่ง, ไข้เลือดออก, ไข้สมองอักเสบเจอี

Keywords
Aedes mosquito, larvae, pupae, dengue, Japanese encephalitis

บทนำ

สถานการณ์โรคไข้เลือดออก กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข ระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง 16 ตุลาคม 2567 อัตราป่วย 133.09 ต่อประชากรแสนคน อัตราป่วยสูงสุดพบในกลุ่มอายุ 5-14 ปี อายุ 15-24 ปี และอายุ 0-4 ปี[1] ตามลำดับ ส่วนสถานการณ์โรคไข้สมองอักเสบชนิดเจอี กองระบาดวิทยา ระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง 26 ตุลาคม 2567 มีจำนวน 7 ราย อัตราป่วย 1.56 ต่อประชากรแสนคน ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นกลุ่มวัยทำงาน อายุ 30-59 ปี ร้อยละ 85.70[2] แสดงให้เห็นว่าโรคที่เกิดจากยุงนั้นยังคงเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขอยู่

โรคไข้เลือดออกในประเทศไทยเกิดระบาดใหญ่ ปี พ.ศ. 2501[3] เชื้อสาเหตุคือไวรัสเดงกี่ โดยมียุงลายเป็นพาหะนำโรค[4] ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะนำโรคติดต่อที่สำคัญ สำหรับยุงลายสวน (*Aedes albopictus*) สามารถแพร่เชื้อได้เช่นกันแต่ไม่ดีเท่ากับยุงลายบ้าน ยุงลายสวนเพาะพันธุ์ตามแหล่งน้ำขังตามโพรงต้นไม้ หรือกระบอกไม้ไผ่ ส่วนยุงลายบ้านเพาะพันธุ์ในภาชนะน้ำขังที่คนทำขึ้น ส่วนโรคไข้สมองอักเสบเจอี (Japanese encephalitis หรือ JE) เกิดจากเชื้อไวรัสเจอี ทำให้เกิดการติดเชื้อในสัตว์ตามธรรมชาติ มียุงรำคาญ (*Culex*) ชนิด *Culex tritaeniorrhynchus* และ *Culex gelidus* เป็นพาหะนำโรค (vector) แพร่พันธุ์ในนาข้าว ทุ่งนา แหล่งแพร่เชื้อสำหรับคน คือ สุกร โดยเฉพาะลูกสุกร โดยยุงที่มีเชื้อโรค (agent) ก่อให้เกิดโรคนี้ขึ้น[5]

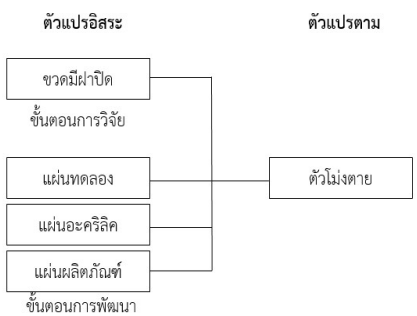
การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมลูกน้ำยุงลายกับอุบัติการณ์ของการเกิดโรคในเขตสุขภาพที่ 4 ปี 2560-2562 พบว่าค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายทั้งรายจังหวัดและในภาพรวม ไม่มีความสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ของการเกิดโรคไข้เลือดออก[6] เนื่องจากปัจจัยที่ทำให้เกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกเป็นปัจจัยเสี่ยงแบบผสมผสาน ซึ่งมีปัจจัยอื่นเกี่ยวข้อง เช่น ระบบภูมิคุ้มกันหมู่ สภาพภูมิประเทศ และภูมิอากาศ อย่างไรก็ดี การทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย และการควบคุมยุงพาหะยังคงเป็นมาตรการหลักที่สำคัญในการป้องกันโรคไข้เลือดออก การลดพาหะนำโรคด้วยกำจัดตัวโม่งจึงมีความจำเป็น เนื่องจากช่วยให้ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายลดลง อีกทั้งทรายอะเบทหรือสารกำจัดลูกน้ำที่มีส่วนผสมสารทีมีฟอส (Temephos)[7] มีข้อจำกัดคือสามารถกำจัดได้เฉพาะลูกน้ำเท่านั้น โดยไม่มีผลต่อตัวโม่ง วิธีการควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลายมีหลายวิธีตั้งแต่วิธีทางกายภาพ วิธีทางชีวภาพ และวิธีทางเคมี ควรเลือกให้เหมาะสมกับประเภทของแหล่งเพาะพันธุ์ที่พบลูกน้ำยุงลาย โดยพิจารณาในด้านความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยงและสิ่งแวดล้อม ด้านความสะดวกในการใช้ ด้านค่าใช้จ่าย เป็นต้น[4] การกำจัดตัวโม่งในภาชนะน้ำขังยังพบปัญหาไม่สามารถกำจัดได้เพราะประชาชนไม่ต้องการเทน้ำใช้ในภาชนะนั้นทิ้ง อาจจะเกิดจากความจำเป็นต้องใช้น้ำหรือความประหยัด

จากวงจรการเกิดโรคไข้สมองอักเสบเจอี ปัจจัยการเกิดโรค ได้แก่ การมีแหล่งเพาะพันธุ์ยุงรำคาญตามไร่นา และแหล่งน้ำธรรมชาติ การทำคอกสัตว์ไว้ใกล้บ้าน การควบคุมและป้องกันโรคอาจทำได้โดยการควบคุมยุงรำคาญที่เป็นพาหะ การควบคุมสุกรที่เป็นปัจจัยในตัวสุกรที่เป็นโรค (host) โดยการฉีดวัคซีนป้องกันการติดเชื้อให้แก่สุกรหรือป้องกันไม่ให้สุกรถูกยุงกัด โดยใช้มุ้งหรือมุ้งลวด แต่ในทางปฏิบัติยังทำได้ยาก การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคแก่คน และการให้สุขศึกษาเรื่องการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงรำคาญที่เป็นพาหะโดยการกลบ ถม หรือระบายน้ำออกจากหลุม บ่อ สระน้ำ สำหรับแหล่งน้ำที่ระบายออกไม่ได้ ให้ประชาชนรู้วิธีป้องกันตนเองไม่ให้ยุงกัดและวิธีควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงรำคาญในบริเวณใกล้เคียงบ้านเรือนที่อยู่อาศัย[5] ดังนั้นการป้องกันควบคุมโรคไข้สมองอักเสบเจอีจะต้องทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงเช่นเดียวกับการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก สิ่งแวดล้อม (environment) ที่ส่งเสริมให้เชื้อโรคก่อโรคได้มากขึ้นหรือทำให้คนอ่อนแอลง เช่น สิ่งแวดล้อมด้านสังคมที่มีความหนาแน่นประชากรสูง การแข่งขันสูงอาจจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคน และคนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรค ดังเช่นการศึกษาเรื่องพฤติกรรมการปฏิบัติตนในการควบคุมและป้องกัน

ไข้เลือดออกพบว่าประชาชนมีการปฏิบัติตัวในการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกอยู่ในระดับน้อย[8] การศึกษากระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกพบว่าประชาชนขาดการมีส่วนร่วมในการป้องกันโรคไข้เลือดออก[9] ซึ่งปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในชุมชน จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าสิ่งที่ก่อให้เกิดโรคประกอบด้วย คน พาหะนำโรค และเชื้อโรค หากสามารถลดจำนวนพาหะนำโรคจะสามารถลดจำนวนเชื้อโรคลง ความเสี่ยงการเกิดโรคจึงน้อยลง

ผู้วิจัยได้พัฒนางานวิจัยหรือวิธีการกำจัดลูกน้ำตัวโม่งยุงโดยประดิษฐ์กับดักใต้น้ำซึ่งส่งเข้าร่วมประเมินอำเภอควบคุมโรคเข้มแข็งแบบยั่งยืนปี 2555 และมีรายงานวิจัยศึกษาประสิทธิผลสารละลายเสลดพังพอนกับน้ำมันมะพร้าวกำจัดตัวโม่ง[10] ระยะตัวโม่ง (pupa) ซึ่งระยะนี้สั้นใช้เวลาเพียง 1-3 วัน จะเป็นตัวเต็มวัย[11] งานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวมีกลไกการทำงานคือเมื่อลูกน้ำและตัวโม่งไม่สามารถขึ้นมาหายใจที่ผิวน้ำจะมีผลทำให้ขาดอากาศหายใจ จากพื้นฐานการวิจัยนี้ปัญหาการกำจัดตัวโม่ง ผู้วิจัยจึงศึกษาชีวนิสัย วงจรชีวิตของยุง ทบทวนวรรณกรรมจึงทำการวิจัยและพัฒนานี้ขึ้น

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาอัตราการตายของตัวโม่ง 2) สร้างนวัตกรรมกำจัดตัวโม่ง และ 3) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนการตายของตัวโม่งในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

Figure 1 Conceptual Framework

จากภาพที่ 1 อธิบายได้ดังนี้ ก่อนเกิดกรอบแนวคิดมีพื้นฐานจากผลงานกับดักใต้น้ำของผู้วิจัยที่ลูกน้ำตัวโม่งเข้าไปในกรวย จากนั้นจะเข้าไปในสายยางขดแล้วตาย และงานวิจัยน้ำมันมะพร้าวที่มีส่วนผสมเสลดพังพอน[10] ฉีดไปที่ผิวน้ำตามที่กล่าวในหัวข้อบทนำสามารถกำจัดตัวโม่งได้ จากนั้นกรอบแนวคิดนี้เริ่มจากงานวิจัยขวดมีฝาปิดที่มีน้ำไม่มีอากาศ เพื่อหาคำตอบวิจัยว่ามีผลการวิจัยเป็นเช่นไรหากผลการศึกษาพบว่าสามารถกำจัดตัวโม่งได้ จากนั้นจึงนำไปสู่ขั้นตอนการประยุกต์พัฒนาสิ่งประดิษฐ์เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวโม่งหายใจด้วยเหตุผลระดับน้ำในภาชนะที่แตกต่างกันในแง่การใช้งานทั่วไป จึงพัฒนาไปสู่การเลือกใช้ฝาปิดใต้น้ำ ขั้นตอนพัฒนาจึงสร้างนวัตกรรมด้วยวิธีการใหม่โดยเริ่มทดลองจากการผลิตแผ่นทดลอง (แผ่นอะคริลิคขนาดเล็ก) ที่คิดค้นขึ้นมาใหม่ หากได้ผลจึงจะพัฒนาเป็นแผ่นที่มีขนาดใหญ่ขึ้นคือแผ่นอะคริลิคซึ่งจะเป็นต้นแบบ จากนั้นพัฒนาผลิตเป็นแผ่นผลิตภัณฑ์ (แผ่นสแตนเลสรูปทรงกลมแบน) ที่สามารถใช้ประยุกต์ได้อย่างแพร่หลายในภาคประชาชน มีการทดลองซ้ำ ศึกษาอัตราการตาย ทดสอบกับสมมติฐาน ตรวจสอบประสิทธิภาพ/ประเมินด้วยสถิติ เมื่ออัตราการตายสูงในแผ่นทดลอง แผ่นอะคริลิค แผ่นผลิตภัณฑ์ จึงสรุปผลการวิจัยจนได้นวัตกรรมและวิธีการใหม่

วัสดุและวิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้มีรูปแบบงานวิจัยและพัฒนา (research and development) เพื่อพัฒนางานประจำด้านการป้องกันโรคติดต่อ โดยผลิตนวัตกรรมกำจัดตัวโม่งโดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (experiment research) มีกระบวนการการอ้างอิงความหมายและขั้นตอนกระบวนการวิจัยและพัฒนาของวาโร เพ็งสวัสดิ์[12] ประกอบด้วยสังเคราะห์ปัญหาและความต้องการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์และเผยแพร่โดยมีสมมติฐานทางสถิติ การทดสอบด้วยสถิติ Independent sample t Test, H_0: ค่าเฉลี่ยจำนวนการตายของตัวโม่งกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน H_1:

ค่าเฉลี่ยจำนวนการตายของตัวโม่งกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน โดยการวิจัยนี้ไม่เคยได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ที่ใดมาก่อน ผู้วิจัยดำเนินการค้นหาความรู้ใหม่โดยทบทวนวรรณกรรมก่อนดำเนินการ ร่วมกับการพัฒนางานประจำในหน่วยงาน ซึ่งใช้แหล่งเงินทุนจากตนเองและไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน

ประชากรที่ศึกษา คือ ตัวโม่งยุงลาย และตัวโม่งยุงรำคาญ ไม่จำกัดสปีชีส์ ไม่ใช้ระยะลูกน้ำ (Larva) ในหมู่ที่ 8 บ้านโคกชุมพร ตำบลพรรณา อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร ช่วงเดือนตุลาคม 2567 ถึง มกราคม 2568 โดยการคัดเลือกพื้นที่คือเป็นพื้นที่ที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์หรือหากินของยุง[13]

กลุ่มตัวอย่าง คือ ตัวแทนของประชากรที่ต้องการศึกษาได้มาจากแผนการเลือกตัวอย่างจากการสำรวจและเลือกตามธรรมชาติแล้วนำมาพักไว้เพื่อเตรียมทดลอง[13] (ไม่มีการเพาะเลี้ยงในงานวิจัยนี้) จำนวนตัวอย่างในการเก็บแต่ละครั้ง ๆ ละประมาณไม่ต่ำกว่า 500 ตัวเพื่อใช้ในการคัดเลือก

การคัดกลุ่มตัวอย่าง ตัวโม่งยุงลายมีท่อหายใจ (air trumpet) สั้นและตรงปลายแคบ ไม่เรียวและไม่ยาวเหมือนตัวโม่งยุงรำคาญ[14] เก็บตัวอย่างจากทั้งในและนอกบ้านในรัศมี 1 กิโลเมตร ก่อนทดลองพักตัวโม่งไว้ 30 นาทีเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์แข็งแรง ซึ่งตัวโม่งทุกตัวต้องสามารถขึ้นลงหายใจได้[13]

สถานที่ทดลอง คือ ห้องผนังปูน กว้าง 5 เมตร ยาว 5 เมตร สูง 2 เมตร ในพื้นที่หมู่ที่ 8 บ้านโคกชุมพร ตำบลพรรณา อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร

การทดลองขวดมีฝาปิด กลุ่มทดลอง คือ ขวดมีฝาปิด กลุ่มควบคุม คือขวดที่ไม่มีฝาปิด

การทดลองแผ่นทดลองกับแก้ว กลุ่มทดลอง คือ แก้วที่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ กลุ่มควบคุม คือแก้วที่ไม่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ

การทดลองแผ่นอะคริลิคกับภาชนะถังน้ำ กลุ่มทดลอง คือ ภาชนะถังน้ำมีแผ่นอะคริลิคปิดใต้น้ำ กลุ่มควบคุม คือ ภาชนะถังน้ำไม่มีแผ่นอะคริลิคปิดใต้น้ำ

การทดลองแผ่นผลิตภัณฑ์กับภาชนะถังน้ำ กลุ่มทดลอง คือ ภาชนะถังน้ำมีแผ่นผลิตภัณฑ์ปิดใต้น้ำ กลุ่มควบคุม คือภาชนะถังน้ำไม่มีแผ่นผลิตภัณฑ์ปิดใต้น้ำ

ตัวแปรอิสระ คือ ฝาปิดขวดแก้ว แผ่นทดลอง แผ่นอะคริลิค แผ่นผลิตภัณฑ์

ตัวแปรตาม คือ การตายของตัวโม่ง

การควบคุมตัวแปร มีการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 28-35 องศาเซลเซียส ซึ่งตัวโม่งเจริญเติบโตได้ดี[15] ห้องที่ใช้ทดลอง ภาชนะ แสง การเตรียมตัวโม่ง น้ำที่ใช้ทดลองเป็นน้ำฝนไม่มีคลอรีนและวัดค่า pH=7

อุปกรณ์การทดลอง แก้วที่ใช้ ยี่ห้อ UNION ชนิดแก้วขาวสั้น 949 หมู่ 3 ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ (ภาพที่ 3) ภาชนะถังน้ำยี่ห้อ CNN 143/15 หมู่ 2 ถนนยิงเป้าใต้สนามจันทร์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม (ภาพที่ 4) ขวดมีฝาปิด แผ่นทดลอง แผ่นอะคริลิคและแผ่นผลิตภัณฑ์ที่คิดค้นขึ้นมาเอง นาฬิกา แบบบันทึกการตายตัวโม่ง เครื่องวัด pH กระชอนตักตัวโม่ง ถ้วยและหลอดดูด (dropper pipette)

หลักการเลือกแผ่นทดลอง แผ่นอะคริลิคและแผ่นผลิตภัณฑ์

1. แผ่นทดลอง คือ แผ่นอะคริลิคกลมขนาดเล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร หนา 2 มิลลิเมตร อัตราการดูดซึมน้ำน้อย[16] แผ่นอะคริลิคและแผ่นผลิตภัณฑ์ (แผ่นสแตนเลส) 34 เซนติเมตร หนา 2 มิลลิเมตร เหตุผลในการเลือกขนาดที่ใหญ่ขึ้นจากแผ่นทดลองเนื่องจากจะนำไปสู่การผลิตแผ่นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้กับภาชนะถังน้ำที่มีใช้ในภาคประชาชนทั่วไปได้ ประกอบกับมีทรงกลมขอบสนิทกับภาชนะถังน้ำและแก้ว ตัวโม่งไม่สามารถลอดผ่านได้ ไม่ยอมให้น้ำผ่านได้ ไม่ทำลายผิวภาชนะถังน้ำ ราคาถูก และประชาชนเข้าถึงได้ง่าย

2. แผ่นทดลองและแผ่นอะคริลิคมีความโปร่งแสง ใส ไม่ละลายน้ำ มองทะลุได้เพื่อสังเกตพฤติกรรมตัวโม่ง

วิธีการทดลอง การวิจัยขวดแก้วที่มีฝาปิดกับการตายของตัวโม่ง

เตรียมวัสดุอุปกรณ์ขวดแก้วมีฝาปิด (ภาพที่ 2 a b)

ฐานกว้าง/ยาว 6 เซนติเมตร (ปริมาตรฝาทรงกระบอก จากสูตร πr^2h=56.52 cm^3 รวมกับปริมาตรขวด กว้าง XยาวXสูง 306 cm^3=362.52 cm^3) วางคู่กันเติมน้ำลงไปในขวดแก้วให้เต็มเขียนป้ายชื่อกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ครั้งที่ทดลอง จนครบ 10 ครั้ง ใช้แสงตามธรรมชาติ อุณหภูมิ 28-35 องศาเซลเซียส วัดอุณหภูมิทุกชั่วโมง หากมีอุณหภูมิสูงกว่าหรือต่ำกว่าที่กำหนดในชั่วโมงใดจะทำการทดลองใหม่ จากนั้นเติมตัวโม่งในภาชนะกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 25 ตัว ปิดฝาโดยไม่ให้มีอากาศด้านใน เริ่มทดลองเวลา 12.00 น. บันทึก/สังเกตการตายของตัวโม่ง โดยการตัดสินว่าตัวโม่งตาย ตัวที่ตายจะไม่ลอยขึ้นลงแม้ว่ายังเคลื่อนไหวได้[13] โดยช่วงที่จดบันทึกคือ ครั้งที่ 1 เวลา 18.00 น. ครั้งที่ 2 เวลา 00.00 น. ครั้งที่ 3 เวลา 06.00 น. ครั้งที่ 4 เวลา 12.00 น. และครั้งที่ 5 เมื่อครบ 2 วัน

วิธีการทดลอง ขั้นพัฒนาด้วยแผ่นทดลองกับแก้วกับการตายของตัวโม่ง

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์แก้ว (ภาพที่ 3) วางคู่กันเขียนป้ายชื่อกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ครั้งที่ทดลองจนครบ 10 ครั้ง เติมน้ำลงไปสูง 7 เซนติเมตร (ปริมาตร 88.89 cm^3 จากสูตร $\frac{\pi h}{5}(R^2+(Rr)+r^2)$)

2. การทดลองด้วยแสงตามธรรมชาติ อุณหภูมิ 28-35 องศาเซลเซียส วัดอุณหภูมิทุกชั่วโมง หากมีอุณหภูมิสูงกว่าหรือต่ำกว่าในชั่วโมงใดจะทำการทดลองใหม่ จากนั้นเติมตัวโม่งลงในภาชนะกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 25 ตัว นำแผ่นทดลอง (ภาพที่ 5 a) ปิดลงโดยกดลงเบา ๆ ให้ตัวโม่งลอยอยู่ด้านล่างใต้แผ่นทดลอง ความสูง 5 เซนติเมตร แผ่นทดลองจะสัมผัสกับแก้วแน่นและไม่หลุดออกมา โดยช่วงที่จดบันทึกคือ ครั้งที่ 1 เวลา 18.00 น. ครั้งที่ 2 เวลา 00.00 น. ครั้งที่ 3 เวลา 06.00 น. ครั้งที่ 4 เวลา 12.00 น. และครั้งที่ 5 เมื่อครบ 2 วัน

วิธีการทดลอง ขั้นพัฒนาด้วยแผ่นอะคริลิคแผ่นผลิตภัณฑ์ (ภาพที่ 5 b) กับภาชนะถังน้ำ (ภาพที่ 4)

วิธีการเดียวกันกับวิธีการทดลองโดยใช้แผ่นทดลองกับแก้ว เพียงแต่เปลี่ยนจากแผ่นทดลองเป็นแผ่นอะคริลิคและแผ่นผลิตภัณฑ์ระยะแผ่นสูง 23 เซนติเมตร ระดับน้ำสูง 33 เซนติเมตร (ปริมาตร 16,188.74 cm^3 จากสูตร $\frac{\pi h}{5}(R^2+(Rr)+r^2)$)

การเก็บข้อมูล เก็บข้อมูลด้วยแบบฟอร์มที่สร้างขึ้นมาเอง ตรวจคุณภาพแบบฟอร์มเก็บข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาเองโดยผู้ทรงคุณวุฒิให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ สถิติที่ใช้ มีการบันทึกจำนวนตัวโม่งที่ตายตามระยะเวลาที่กำหนด โดยมีการบันทึกผลเร็วขึ้นเพื่อวิจัยถึงประสิทธิภาพนวัตกรรมโดยประยุกต์ระยะเวลาจากการบันทึกและอ่านผลทดสอบของสำนักโรคติดต่อนำโดยแมลงที่ให้นับจำนวนตายที่ 24 ชั่วโมง[13] จากนั้นนำมาคำนวณอัตราการตาย

$$\text{สูตร} = \frac{\text{จำนวนตัวโม่งทดสอบที่ตาย} \times 100}{\text{จำนวนตัวโม่งที่ทดสอบทั้งหมด}}$$

อัตราการตายของลูกน้ำชุดควบคุมร้อยละ 5-20 ผู้วิจัยจะทดสอบด้วย Abbott's formula[13] ดังนี้

$$\text{สูตร} = \frac{\text{อัตราการตายตัวโม่งทดสอบ} - \text{อัตราตายตัวโม่งควบคุม} \times 100}{100 - \text{อัตราการตายของลูกน้ำ/ตัวโม่งควบคุม}}$$

ซึ่งอัตราการตายของลูกน้ำ/ตัวโม่งกลุ่มควบคุมหากมากกว่าร้อยละ 20 จะทำการทดลองใหม่

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ความถี่ ร้อยละ อัตราการตาย ค่าเฉลี่ย เพื่อบรรยายลักษณะของผลการทดลองของกลุ่มตัวอย่างและ Independent sample t Test เพื่อทดสอบสมมติฐานโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงลาย ตัวโม่งยุงรำคาญในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ โดยก่อนวิเคราะห์ Independent sample t Test ได้ผ่านการทดสอบ Normality Test โดยการทดสอบความเบ้และความโด่ง ในกลุ่มทดลองตัวโม่งยุงลายขวดมีฝาปิด ค่าความเบ้ 0 ค่าความโด่ง 4.50 นอกจากนั้นในกลุ่มทดลองอื่น ตัวโม่งยุงลาย ค่าความเบ้และค่าความโด่งมีค่าต่ำกว่า 3 ส่วนกลุ่มทดลองตัวโม่งยุงรำคาญ ค่าความเบ้และค่าความโด่งมีค่าต่ำกว่า 1 กลุ่มควบคุมตัวโม่งยุงลายและตัวโม่งยุงรำคาญ ค่าความเบ้ 3.16 ค่าความโด่ง 10 โดยค่าความเบ้อยู่ระหว่าง -3 ถึง

+3 และค่าความโด่งอยู่ระหว่าง -10 ถึง +10 แสดงว่าตัวแปรมีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ[17]

การคำนวณหาค่า t Test เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ดำเนินการพิจารณาก่อนว่าใน 2 กลุ่มมีค่าความแปรปรวนของข้อมูลแตกต่างกันหรือไม่ ด้วยสถิติ F Test หากค่าความแปรปรวนของข้อมูลไม่แตกต่างใช้สูตรที่ 1 ค่าความแปรปรวนของข้อมูลแตกต่างใช้สูตรที่ 2

สูตรที่ 1 $t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2\left[\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right]}}$

สูตรที่ 2 $t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1}+\frac{s_2^2}{n_2}}}$

เมื่อ $\bar{X}_1$, $\bar{X}_2$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 1 และ 2

S_p^2 = ความแปรปรวนรวม

S_1^2, S_2^2 = ความแปรปรวนของกลุ่ม ตัวอย่างที่ 1 และ 2

n_1, n_2 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ 2

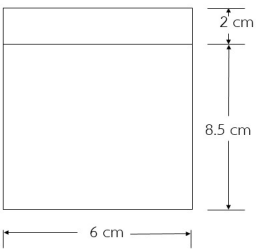
จากผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์จะมีค่า p-value ซึ่งเมื่อเทียบกับระดับนัยสำคัญ 0.05 หากค่าน้อยกว่าแสดงว่าค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน

a. ภาพขวดมีฝาปิด

a. Picture of a bottle with a lid

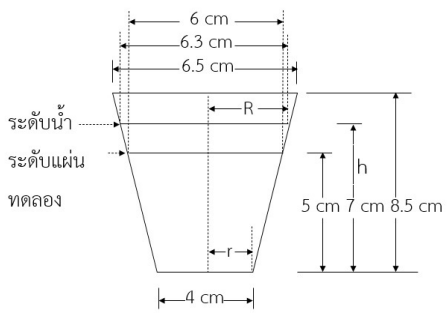
b. ขนาดขวดมีฝาปิด

b. The size of the bottle with a lid



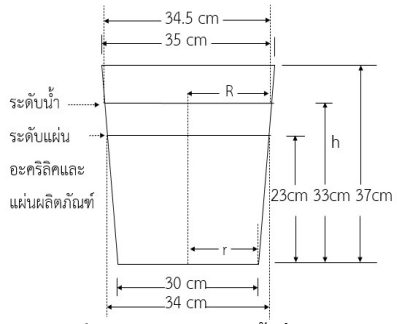
ภาพที่ 2 อุปกรณ์ทดลองขวดมีฝาปิด

Figure 2 An experimental apparatus of a bottle with a lid



ภาพที่ 3 ขนาดแก้วที่ทดลอง

Figure 3 The size of the experimental glass



ภาพที่ 4 ขนาดภาชนะถังน้ำที่ทดลอง

Figure 4 The size of the experimental water tank container

a. แผ่นทดลองที่ใช้ทดลองกับแก้ว

a. Trial disc used for experimenting with glass

b. แผ่นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทดลองกับภาชนะถังน้ำ

b. Product sheet used for testing with water tank containers

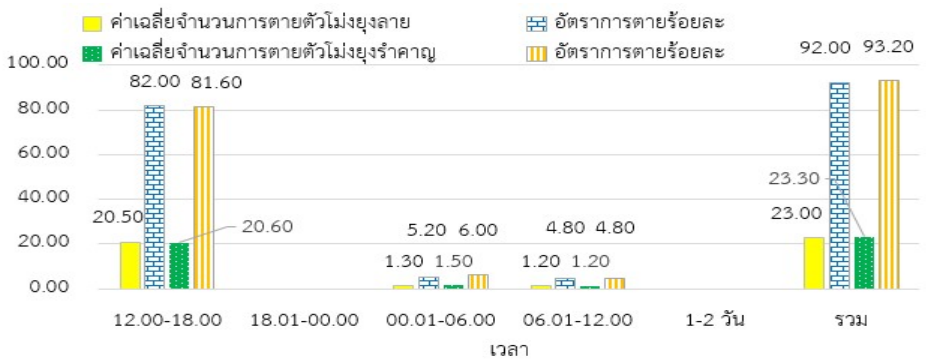
ภาพที่ 5 อุปกรณ์ทดลองฝาปิดใต้น้ำ

Figure 5 The underwater lid closed in the test equipment

ผลการศึกษา

ผลการวิจัยจำนวนและอัตราการตายของตัวโม่งในการทดลอง 10 ครั้ง มีดังนี้

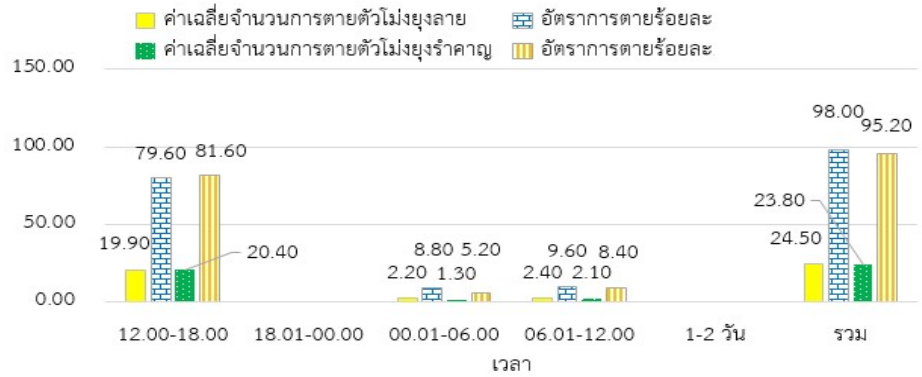
กรณีใช้ขวดแก้วมีฝาปิด พบว่ากลุ่มทดลองตัวโม่งยุงลาย มีอัตราการตายมากที่สุดใน 6 ชั่วโมงแรก โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 20.50 ตัว อัตราการตายร้อยละ 82.00 โดยรวมค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 23.00 ตัวและอัตราการตายร้อยละ 92.00 ตัวโม่งยุงรำคาญมีอัตราการตายมากที่สุดใน 6 ชั่วโมงแรกโดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 20.60 ตัว อัตราการตายร้อยละ 81.60 โดยรวมค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 23.30 ตัว และอัตราการตายร้อยละ 93.20 ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยจำนวนการตายและอัตราการตาย ในขวดแก้วมีฝาปิด

Figure 6 Average number of death and mortality rate in the bottles with a lids

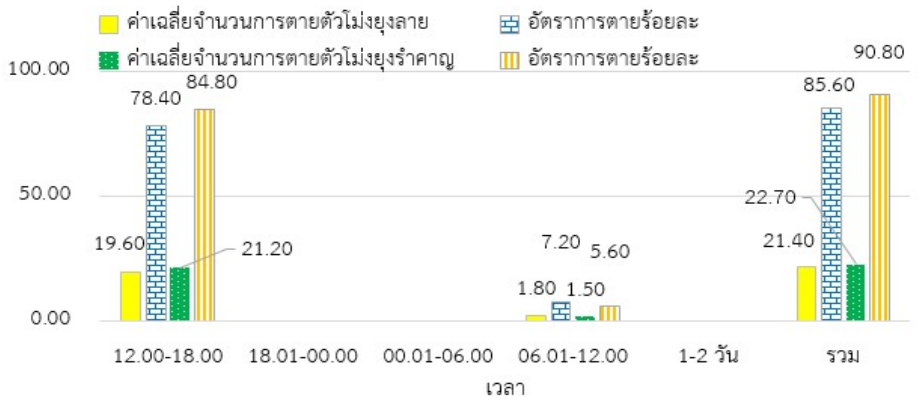
กรณีใช้แผ่นทดลองกับแก้ว พบว่ากลุ่มทดลองตัวโม่งยุงลาย มีอัตราการตายมากที่สุดใน 6 ชั่วโมงแรก โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 19.90 ตัว อัตราการตายร้อยละ 79.60 โดยรวมค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 24.50 ตัวและอัตราการตายร้อยละ 98.00 ตัวโม่งยุงรำคาญมีอัตราการตายมากที่สุดใน 6 ชั่วโมงแรกโดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 20.40 ตัว อัตราการตายร้อยละ 81.60 โดยรวมค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 23.80 ตัวและอัตราการตายร้อยละ 95.20 ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยจำนวนการตายและอัตราการตาย ในแผ่นทดลองกับแก้ว

Figure 7 Average number of death and mortality rate in the glass with trial disc

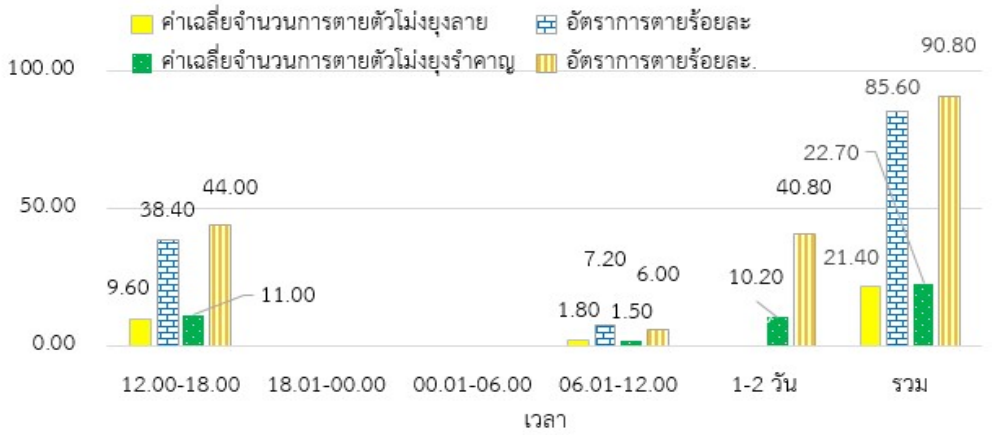
กรณีใช้แผ่นอะคริลิคกับภาชนะถังน้ำ พบว่ากลุ่มทดลองตัวโม่งยุงลาย มีอัตราการตายมากที่สุดใน 6 ชั่วโมงแรก โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 19.60 ตัว อัตราการตายร้อยละ 78.40 โดยรวมค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 21.40 ตัวและอัตราการตายร้อยละ 85.60 ตัวโม่งยุงรำคาญมีอัตราการตายมากที่สุดใน 6 ชั่วโมงแรกโดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 21.20 ตัว อัตราการตายร้อยละ 84.80 โดยรวมค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 22.70 ตัวและอัตราการตายร้อยละ 90.80 ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยจำนวนการตายและอัตราการตาย ในแผ่นอะคริลิคกับภาชนะถังน้ำ

Figure 8 Average number of death and mortality rate in clear acrylic sheet and water tank container

กรณีใช้แผ่นผลิตภัณฑ์กับภาชนะถังน้ำ พบว่ากลุ่มทดลองตัวโม่งยุงลาย มีอัตราการตายมากที่สุดใน 6 ชั่วโมงแรกโดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 9.60 ตัว อัตราการตายร้อยละ 38.40 โดยรวมค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 21.40 ตัวและอัตราการตายร้อยละ 85.60 ตัวโม่งยุงรำคาญมีอัตราการตายมากที่สุดใน 6 ชั่วโมงแรกโดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 11.00 ตัว อัตราการตายร้อยละ 44.00 โดยรวมค่าเฉลี่ยจำนวนการตาย 22.70 ตัวและอัตราการตายร้อยละ 90.80 ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ค่าเฉลี่ยจำนวนการตายและอัตราการตาย ในแผ่นผลิตภัณฑ์กับภาชนะถังน้ำ

Figure 9 Average number of death and mortality rate, Product sheet and water tank container

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตายตัวโม่งกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตัวโม่งยุงลายและตัวโม่งยุงรำคาญ มีผลดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงลาย

Table 1 Comparison of the average number of deaths in Pupa of *Aedes*

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	SD	t	df	*p*-value	Mean difference (95% CI)
กลุ่มทดลอง-ขวดมีฝาปิด	10	23.00	0.471	127.6*	18	0.000	22.90
กลุ่มควบคุม-ขวดไม่มีฝาปิด	10	0.10	0.316				(22.52 ถึง 23.28)
กลุ่มทดลอง-แก้วที่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ	10	24.50	0.527	125.5**	14.74	0.000	24.40
กลุ่มควบคุม-แก้วที่ไม่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ	10	0.10	0.316				(23.98 ถึง 24.81)
กลุ่มทดลอง-ภาชนะถังน้ำมีแผ่นอะคริลิคปิดใต้น้ำ	10	21.40	0.843	74.8**	11.48	0.000	21.30
กลุ่มควบคุม-ภาชนะถังน้ำไม่มีแผ่นอะคริลิคปิดใต้น้ำ	10	0.10	0.316				(20.68 ถึง 21.92)
กลุ่มทดลอง-ภาชนะถังน้ำมีแผ่นผลิตภัณฑ์ปิดใต้น้ำ	10	21.40	0.843	74.8**	11.48	0.000	21.30
กลุ่มควบคุม-ภาชนะถังน้ำไม่มีแผ่นผลิตภัณฑ์ปิดใต้น้ำ	10	0.10	0.316				(20.68 ถึง 21.92)

* Independent sample t Test กรณีความแปรปรวนประชากรเท่ากัน

** Independent sample t Test กรณีความแปรปรวนประชากรไม่เท่ากัน

ค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงลายในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้ง 4 คู่เปรียบเทียบ โดยในกลุ่มทดลองพบค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงลายสูงสุด คือ แก้วที่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ ($\bar{X}$=24.50, SD=0.527) และกลุ่มควบคุมพบค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงลายเท่ากันทุกกลุ่ม ($\bar{X}$=0.10, SD=0.316)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบผลต่างค่าเฉลี่ย (Mean difference) จำนวนการตายตัวโม่งยุงลายแตกต่างกันสูงสุดเท่ากับ 24.40 ตัว ระหว่างกลุ่มทดลอง (แก้วที่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ) กับกลุ่มควบคุม (แก้วไม่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ) ผลการทดสอบสมมติฐานทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงลายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้ง 4 คู่เปรียบเทียบแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงรำคาญ

Table 2 Comparison of the average number of deaths in *Culex* Pupa

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	SD	t	df	*p*-value	Mean difference (95%CI)
กลุ่มทดลอง-ขวดมีฝาปิด	10	23.30	0.675	98.4**	12.77	0.000	23.20
กลุ่มควบคุม-ขวดไม่มีฝาปิด	10	0.10	0.316				(22.69 ถึง 23.71)
กลุ่มทดลอง-แก้วที่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ	10	23.80	1.033	69.4**	10.67	0.000	23.70
กลุ่มควบคุม-แก้วที่ไม่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ	10	0.10	0.316				(22.95 ถึง 24.46)
กลุ่มทดลอง-ภาชนะถังน้ำมีแผ่นอะคริลิคปิดใต้น้ำ	10	22.70	0.949	71.5**	10.98	0.000	22.60
กลุ่มควบคุม-ภาชนะถังน้ำไม่มีแผ่นอะคริลิคปิดใต้น้ำ	10	0.10	0.316				(21.90 ถึง 23.30)
กลุ่มทดลอง-ภาชนะถังน้ำมีแผ่นผลิตภัณฑ์ปิดใต้น้ำ	10	22.70	0.949	71.5**	10.98	0.000	22.60
กลุ่มควบคุม-ภาชนะถังน้ำไม่มีแผ่นผลิตภัณฑ์ปิดใต้น้ำ	10	0.10	0.316				(21.90 ถึง 23.30)

* Independent sample t Test กรณีความแปรปรวนประชากรเท่ากัน

** Independent sample t Test กรณีความแปรปรวนประชากรไม่เท่ากัน

ค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงรำคาญในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้ง 4 คู่เปรียบเทียบ โดยในกลุ่มทดลองพบค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงรำคาญสูงสุด คือ แก้วที่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ ($\bar{X}$=23.80, SD=1.033) และกลุ่มควบคุมพบค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงรำคาญเท่ากันทุกกลุ่ม ($\bar{X}$=0.10, SD=0.316)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบผลต่างค่าเฉลี่ย (Mean difference) จำนวนการตายตัวโม่งยุงรำคาญแตกต่างกันสูงสุดเท่ากับ 23.70 ตัว ระหว่างกลุ่มทดลอง (แก้วที่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ) กับกลุ่มควบคุม (แก้วไม่มีแผ่นทดลองปิดใต้น้ำ) ผลการทดสอบสมมติฐานทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงรำคาญในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้ง 4 คู่เปรียบเทียบแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

วิจารณ์

การวิจัยและพัฒนานี้ได้สร้างนวัตกรรมและผลทดลองอัตราการตายของตัวโม่งเกินร้อยละ 85.60 ซึ่งการวิจัยก่อนขั้นตอนการพัฒนาใช้หลักการไม่ให้ตัวโม่งหายใจจากงานวิจัยสารเสลดพังพอนกับน้ำมันมะพร้าวกำจัดตัวโม่ง[10] ดังที่กล่าว เมื่อพิจารณาผลลัพธ์การวิจัยเทียบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1. เพื่อศึกษาอัตราการตายของตัวโม่งผลการทดลองในขั้นวิจัยขวดแก้วมีฝาปิด กลุ่มทดลองโดยรวมอัตราการตายของตัวโม่งยุงลาย และตัวโม่งยุงรำคาญร้อยละ 92.00 และ 93.20 ตามลำดับ พบว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวโม่ง ส่วนขั้นการพัฒนาใช้หลักการกำจัดเดียวกันแต่พัฒนาเข้าไปสู่การมีฝาปิดใต้น้ำโดยการทดลองแผ่นทดลองกับแก้ว แผ่นอะคริลิค และแผ่นผลิตภัณฑ์กับภาชนะถังน้ำ พบว่าตัวโม่งยุงลาย และตัวโม่งยุงรำคาญ มีอัตราการตายมากกว่าร้อยละ 85.60 และมีอัตราการตายมากที่สุดใน 6 ชั่วโมงแรก

เมื่อครบ 2 วันมีอัตราการตายที่เพิ่มขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าตัวโม่งต้องขึ้นมาหายใจที่ผิวน้ำ เมื่อขึ้นมาหายใจไม่ได้ ตัวโม่งจะมีลักษณะการลอยที่เปลี่ยนไปและจะพยายามใช้ท่อหายใจหาจุดที่หายใจได้แบบซ้ำ ๆ สอดคล้องกับข้อมูลตัวโม่งของยุงลายจำเป็นต้องขึ้นมาหายใจ เมื่อใช้ผงซักฟอกเข้าไปในตัวทำให้ระคายเคืองต่อระบบและตายในที่สุด[18] ทั้งนี้แผ่นทดลองหรือแผ่นอะคริลิคนั้นไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์ โดยมีข้อมูลสนับสนุนจากการค้นคว้าข้อมูลพบว่ามีอุตสาหกรรมตู้ปลาอะคริลิคซึ่งใช้แล้วไม่เป็นอันตรายต่อปลา[19] การทดลองสามารถกำจัดตัวโม่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งผลการทดลองขั้นตอนการวิจัยและขั้นการพัฒนาสอดคล้องกับรายงานวิจัยการใช้สารเสลดพังพอนกับน้ำมันมะพร้าวพ่นไปที่ผิวน้ำเพื่อป้องกันการหายใจทำให้กำจัดตัวโม่งได้[10]

ผลการศึกษาเทียบกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 2. เพื่อสร้างนวัตกรรมกำจัดตัวโม่ง นวัตกรรม คือ แผ่นอะคริลิคและแผ่นผลิตภัณฑ์ โดยเมื่อใช้แผ่นอะคริลิคและแผ่นผลิตภัณฑ์พบว่าตัวโม่งมีอัตราการตายมากที่สุดใน 6 ชั่วโมงแรก และอัตราการตายสูงขึ้นเมื่อครบวันที่ 2 สรุปว่าสามารถกำจัดตัวโม่งได้จริงและมีประสิทธิภาพที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าตัวโม่งไม่มีอากาศหายใจ ด้านวัสดุนวัตกรรมมีข้อดีคือมีความทนทานซึ่งเป็นคุณสมบัติที่จะเอื้อต่อการกำจัด สอดคล้องกับคุณสมบัติแผ่นอะคริลิคที่ไม่ละลายน้ำ[20] ทำให้แผ่นทนต่อสภาพแวดล้อม ไม่ยอมให้อากาศผ่านเข้าไปในพื้นที่ใต้แผ่น[21] ในการทดลองการวิจัยและพัฒนานี้ ความรู้ใหม่ที่ค้นพบอีกประการคือ วิธีการใช้ฝาปิดใต้น้ำ

ผลการศึกษาวิจัยเทียบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3. เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนการตายของตัวโม่งกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม เมื่อใช้ตัวแปรอิสระโดยทุกตัวแปรอิสระมีผลต่อการตายของตัวโม่ง ผลต่างค่าเฉลี่ย (Mean difference) จำนวนการตายทุกการทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน ผลการวิจัยกลุ่มคู่เปรียบเทียบพบค่าเฉลี่ยจำนวนการตายตัวโม่งยุงลาย ตัวโม่งยุงรำคาญ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมคู่เปรียบเทียบแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผู้วิจัยสรุปว่าทั้งแผ่นอะคริลิคและแผ่นผลิตภัณฑ์มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวโม่ง เป็นตัวแปรอิสระที่จะนำไปใช้ประโยชน์หรือประยุกต์ใช้

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้เหมาะที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในภาคประชาชนสามารถใช้ในกิจกรรมการป้องกันควบคุมโรคที่เกิดจากยุง การประยุกต์ใช้งานโดยใช้แผ่นอื่น เช่น ฝาสังกะสีหรือจานรองพลาสติกซึ่งราคาถูกใช้ควบคู่กับการใช้สารเทมีฟอส ซึ่งมีผู้ศึกษาฤทธิ์คงทนของทรายอะเบท 1% SG ในการควบคุมลูกน้ำในสภาพธรรมชาติพบว่าสามารถกำจัดลูกน้ำได้ดี[22] หรือสารเคมีบางยี่ห้อที่กำจัดลูกน้ำได้ภายใน 1 ชั่วโมง[23] ซึ่งมีประสิทธิภาพการกำจัดมากขึ้นหรือใช้กำจัดตัวโม่งโดยตรง ฝาปิดใต้น้ำมีข้อดีด้านการควบคุมกำจัดตัวโม่งได้มากกว่าการใช้ฝาปิดด้านบนที่มีประโยชน์ด้านการป้องกัน ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไปคือควรออกแบบการวิจัยโดยทดลองในฤดูกาลอื่น พื้นที่อื่น และพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้นไปอีก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณแพทย์หญิงกัญญาภัค ศิรารักษ์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลพระอาจารย์ฝั้น อาจาโร อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร คุณวนิดา ชะเอม หัวหน้ากลุ่มงานบริการด้านปฐมภูมิและองค์รวม โรงพยาบาลพระอาจารย์ฝั้น อาจาโร และท่านอาจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เฉลิมพระเกียรติสกลนครที่มีส่วนร่วมให้การสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Ministry of Public Health (TH), Department of Disease Control. Dengue fever situation in Thailand [Internet]. [cited 2024 Apr 1]. Available from: https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1635120241030030932.pdf (in Thai)
2. Ministry of Public Health (TH), Department of

Disease Control. Encephalitis situation in Thailand [Internet]. [cited 2024 Apr 1]. Available from: https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1636520241101034019.pdf (in Thai)

3. Ministry of Public Health (TH), Department of Disease control, The Office of Vector Borne Disease. Academic Handbook on Dengue Infection and Dengue Hemorrhagic Fever in Medicine and Public Health 2015. Nonthaburi: Department of Disease control; 2015. (in Thai)
4. Ministry of Public Health (TH), Department of Disease control, The Office of Dengue Fever Control. Dengue Fever Miscellaneous Edition. Nonthaburi: The Office of Dengue Fever Control; 2002. (in Thai)
5. Ministry of Public Health (TH), Department of Disease Control, Division of Vector Borne Disease. Japanese Encephalitis Control Manual. Nonthaburi: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand; 1989. (in Thai)
6. Lerdprom R. The results of *Aedes* larval surveys and Dengue Fever in the 4th Regional Health, 2017-2019. Journal of Roi Et Rajabhat University [Internet]. 2020 [cited 2024 Feb 17]; 1(2):59-66. Available from: https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/ScienceRERU/article/view/242178/165108 (in Thai)
7. Phansawat Chemtech. Abate [Internet]. [cited 2024 Mar 12]. Available from: https://www.phansawat-chemtech.com/product/189357-184278/ทรายอะเบท abate-ตรา-พระอาทิตย์?gclid=CjwKCAjwktO_BhBrEiwAV70jXm-mmVP1BmBsIfEECVY9vLx-y6d_Wy-DuXOSbhkjVsq cwYUWszVtSN-xoCGJ0QA-vD_Bw (in Thai)
8. Donla A. Knowledge Attitude and Behavior for control and prevention in Dengue Hemorrhagic Fever Sakhrai Hospital , Nongkhai Province. The Office of Disease Prevention and Control 10th Journal [Internet]. 2019 [cited 2024 Feb 11]; 17(1):43-55. Available from: https://he02.tci-thaijo.org/index.php/odpc10ubon/article/view/250109/169964 (in Thai)
9. Promwiset O, Prachapipat C, Pechmanee S. Prevention and control of dengue hemorrhagic fever through community participation by appreciation influence control technique: banchongintanin moo 10 takukneua vibhawadi district Suratthani Province.Community Health Development Quarterly Khon Kaen University [Internet]. 2016 [cited 2024 Feb 12];4(2):161-8. Available from: http://chdkkujournal.com/subcontent.php?id=422 (in Thai)
10. Wongkalasin P, Sakhasuvun S. Effectiveness of Barleria lupulina to eliminate mosquito Pupa. The Office of Disease Prevention and Control 10th Journal 2013;12:13-23. (in Thai)
11. Department of Medical Sciences (TH), National Institute of Health of Thailand. Mosquitoes are more dangerous than tigers. Nonthaburi: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand; 2016. (in Thai)
12. Phengsawat W. Research and Development. CreSci [Internet]. 2009 [cited 2024 Feb 17]; 1(2):1-12. Available from: https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/snru_journal/article/view/10186/9199 (in Thai)
13. Ministry of Public Health (TH), Department of Disease control, The Office of Vector Borne Disease. Chemical testing manual. Nonthaburi: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand; 2014. (in Thai)

14. Thanchomnang T, Vichit Pipitgool V, Maleewong W, Medical Entomology. Khonkaen: Klungnana Wittaya; 2016. (in Thai)
15. Promprou S. Analysis of risk factors influencing on dengue haemorrhagic fever Case study: Amphoe Muang, Nakhon Si Thammarat Province [Internet]. [cited 2024 Apr 1]. Available from: http://dspace.nstru.ac.th:8080/dspace/handle/123456789/207?mode=full (in Thai)
16. Acrylic Shop. Acrylic properties [Internet]. [cited 2024 Apr 18]. Available from: https://www.ขายส่งอุปกรณ์ตกแต่ง.com/article/28/คุณสมบัติ-อะคริลิค (in Thai)
17. Khasasin R. Structural equation model of impact to organizational loyalty of operational employees in private organization in bangkok metropolitan region [Internet]. [cited 2025 Mar 5]. Available from: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JSBA/article/view/249927/ 174352 (in Thai)
18. Ministry of Public Health (TH), National Institute of Health of Thailand. Pick up from the kitchen to eliminate all kinds of poisonous insects and disease-carrying insects. Nonthaburi: National Institute of Health of Thailand; 2012. (in Thai)
19. Jiaxing Mirror Acrylic Technology. Leading Acrylic Aquarium Industry Insights [Internet]. [cited 2024 Apr 22]. Available from: https://th.cnmirrorplastic.com/news/top-class-acrylic-aquariumproducts-industry-i-75974859.html (in Thai)
20. Rina Technology. Introduction to acrylic sheets [Internet]. [cited 2024 Apr 7]. Available from: http://th.rinalgp-ara.com/info/the-introduction-of-acrylic-plate-62232987.html(in Thai)
21. Creative Print Head Pat. What is acrylic sheet? What can it do? Let's find the answer [Internet]. [cited 2024 Mar 22]; Available from: https://www.cph.co.th/th/articles/276839-what-is-acrylic-sheet (in Thai)
22. Phonchevin T, Sathantriphop S, Bunkruaphan A, Sangkitporn S. The Persistence of Temephos (Abate) on *Aedes* aegypti L. Larva Under Field and Simulated Conditions. Bulletin of the Department of Medical Sciences [Internet]. 2016 [cited 2024 Feb 2];58(3):161-8. Available from: https://he02.tci-thaijo.org/index.php/dmsc/article/ view/241535 (in Thai)
23. Wonghiranrat W, Molito C. Study of the effect of Temephos chemical on the mosquito *Aedes* aegypti Linnaeus (1762) in 7 provinces of the lower southern region [Internet]. [cited 2024 Apr 29]. Available from: https://ddc.moph.go.th/uploads/ckeditor2//files/การศึกษาฤทธิ์ของสารเคมี%20Temephos%20ต่อลูกน้ำยุงลาย.PDF (in Thai)