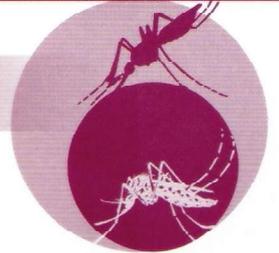


Contents



● **บทบรรณาธิการ**

โดย นายแพทย์นิพนธ์ ชินานนท์เวช

● **Editorial**

By Dr.Nipon Chinanonwait

● **นิพนธ์ต้นฉบับ**

การศึกษาทางกีฏวิทยาของพาหะนำโรคเท้าช้าง
ในพื้นที่รอยโรค จังหวัดสุราษฎร์ธานีปี 2557

โดย คณพศ ก่องขาว
ศุภิกย์ ยศเมฆ
อุบลรัตน์ นิลแสง
วันสงกรานต์ ศรีเผือก

● **Original Articles**

Entomological study of filariasis vector in transmission

By Kanaphot Thongkhao
Supit Yodmek
Ubolrat Nilseng
Wansokarn Sripuak

การศึกษาประสิทธิภาพฤทธิ์ทำให้แมลงตายและฤทธิ์
ทำให้แมลงหายใจของสารเคมีเดลต้าเมทรินและ
ไซเปอร์เมทรินบนแผ่นไม้อัดต่ออยู่ภายในสายพันธุ์
ห้องปฏิบัติการและสายพันธุ์ภาคสนาม

โดย วรรณภา ฤทธิสนธิ์
สุนัยนา สกาน์ไตรภพ
อึ้งรงค์ พลชีวิน
วันสงกรานต์ ศรีเผือก

Mortality and Knockdown Effects of Deltamethrin and
Cypermethrin on Plywoodsurface against Laboratory
and Field Strains of *Aedes aegypti*

By Wanapa Ritthison
Sunaiyana Sathantriphop
Thumrong Phonchevin
Wansokarn Sripuak

การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควัน
ในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ปี 2558

โดย ไสว โปรมล
ประเทือง ยมศรีเคน

The assessment standard of fogging machines
in Udonthani province in 2558

By Sawai Phothimol
Pratueng yomsriken

องค์ประกอบทางเคมีและประสิทธิภาพ
ของสารสกัดจากสัก (*Tectona grandis* L.f.)
ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (L.))

โดย คณพศ ก่องขาว
กชพรรณ สุกระ
โสภาวดี มุลเมฆ
กานัล กอและ

Chemical composition and efficacy of Teak
(*Tectona grandis* L.f.) extracted against *Aedes aegypti* larvae

By Kanaphot Thongkhao
Kotchapan Sukra
Sopavadee Moonmek
Kamal Kolaeh



หลักเกณฑ์และคำแนะนำสำหรับเรื่องลงพิมพ์ Instructions for submission of manuscript

วารสารโรคติดต่อ นำโดยแมลงยีนได้รับบทความวิชาการหรือรายงานผลการวิจัย ตลอดจนผลงานการควบคุมโรคที่เกี่ยวกับโรคติดต่อ นำโดยแมลงยีน ทั้งนี้กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจทาน แก้ไขต้นฉบับและพิจารณาตีพิมพ์ตามความเหมาะสม บทความทุกประเภทจะได้รับการพิจารณาถึงความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ ความน่าสนใจ ตลอดจนความเหมาะสมของเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิจากในและนอกกองบรรณาธิการ โดยมีหลักเกณฑ์และคำแนะนำทั่วไปดังนี้

1. ประเภทของบทความ

บทความที่จะได้รับการตีพิมพ์ในวารสารควรเป็นบทความประเภทใดประเภทหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- 1.1 นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article) เป็นรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคติดต่อ นำโดยแมลงยีนที่ไม่เคยตีพิมพ์ที่ใดมาก่อน
- 1.2 รายงานปริทัศน์ (Review article) เป็นบทความเพื่อฟื้นฟูวิชาการซึ่งรวบรวมผลงานเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะที่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาแล้ว โดยนำเรื่องมาวิเคราะห์ วิเคราะห์ และเปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดความกระจ่างแก่ผู้อ่านเกี่ยวกับเรื่องนั้น
- 1.3 รายงานผู้ป่วย (Case report) เป็นรายงานเกี่ยวกับการวินิจฉัยโรคในผู้ป่วยรายที่ที่น่าสนใจทั้งด้านประวัติ ผลการตรวจร่างกาย และการตรวจทางห้องปฏิบัติการคลินิกพร้อมกัน
- 1.4 ย่อวารสาร (Abstract review) เป็นการย่อบทความทางวิชาการด้านโรคติดต่อ นำโดยแมลงยีน และวิทยาการที่เกี่ยวข้องที่น่าสนใจ ซึ่งได้รับการตีพิมพ์แล้วในวารสารนานาชาติเป็นภาษาไทย
- 1.5 บทวิจารณ์หนังสือ (Book review) เป็นการแนะนำหนังสือที่น่าอ่านโดยผู้วิจารณ์ แสดงความคิดเห็น รวมทั้งสรุปสาระสำคัญของผลงานนั้นๆ โดยยึดหลักการเที่ยงธรรมวิจารณ์ให้เกิดปัญญา

2. การเตรียมต้นฉบับ

- 2.1 หน้าแรกประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน และสถานที่ทำงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษและระบุชื่อผู้เขียนที่รับผิดชอบในการติดต่อไว้ให้ชัดเจน ชื่อเรื่องควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายสั้น และได้ใจความตรงตามเนื้อเรื่องหากใช้คำย่อต้องเขียนคำเต็มไว้ครั้งแรกก่อน
- 2.2 เนื้อเรื่องและการใช้ภาษา เนื้อเรื่องอาจเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ถ้าเป็นภาษาไทยให้อีตถลักษณ์งานกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน และควรใช้ภาษาไทยให้มากที่สุด ยกเว้นคำภาษาอังกฤษที่แปลแล้วได้ใจความไม่ชัดเจน
- 2.3 ภาพประกอบและตาราง ถ้าเป็นภาพลายเส้นต้องเขียนด้วยหมึกดำบนกระดาษหนาแน่นถ้าเป็นภาพถ่ายควรเป็นภาพสไลด์หรืออาจใช้ภาพขาวดำขนาดโปสเตอร์แทนก็ได้ การเขียนคำอธิบายให้เขียนแยกต่างหากอย่าเขียนลงในรูป
- 2.4 นิพนธ์ต้นฉบับให้เรียงลำดับเนื้อหา ดังนี้ บทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษพร้อมคำรหัส (Key word) ไม่เกิน 5 คำ บทนำ (Introduction) วัสดุและวิธีการ (Material and Methods) ผลการศึกษา (Results) สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา (Conclusion and Discussion) กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement) และเอกสารอ้างอิง (References)
- 2.5 เอกสารอ้างอิง
 - 1) ผู้เขียนต้องรับผิดชอบในความถูกต้องของเอกสารอ้างอิง การอ้างอิงเอกสารใช้ระบบ Vancouver 2005
 - 2) การอ้างอิงเอกสารใดๆ ให้ใช้เครื่องหมายเชิงบรรทัดเป็นหมายเลข โดยใช้หมายเลข 1 สำหรับเอกสาร อ้างอิงอันดับแรก และเรียงต่อตามลำดับแต่ถ้าต้องการอ้างอิงซ้ำให้ใช้หมายเลขเดิม
 - 3) เอกสารอ้างอิงหากเป็นวารสารภาษาอังกฤษให้ใช้ชื่อย่อวารสารตามหนังสือ Index Medicus การใช้เอกสาร อ้างอิงไม่ถูกแบบ จะทำให้เรื่องที่ส่งมา เกิดความล่าช้าในการพิมพ์ เพราะต้องมีการติดต่อผู้เขียนเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติมให้ครบตามหลักเกณฑ์

3. การส่งต้นฉบับ

ส่งต้นฉบับของบทความทุกประเภท เป็น Electronic file ไปที่ ผู้จัดการวารสารโรคติดต่อ นำโดยแมลงยีน infojvbd@gmail.com

4. การรับเรื่องต้นฉบับ

- 4.1 เรื่องที่รับไว้กองบรรณาธิการจะแจ้งตอบรับให้ผู้เขียนทราบ
- 4.2 เรื่องที่ไม่ได้รับพิจารณา ลงพิมพ์ กองบรรณาธิการจะแจ้งให้ทราบ
- 4.3 เรื่องที่ได้รับพิจารณา ลงพิมพ์ กองบรรณาธิการจะส่งวารสารให้ผู้เขียน เรื่องละ 1 เล่ม

5. เงื่อนไขในการพิมพ์

ผลงานที่ส่งมาลงตีพิมพ์ต้องไม่เคยตีพิมพ์หรือกำลังรอตีพิมพ์ที่วารสารอื่นๆ หากเคยนำเสนอในที่ประชุมวิชาการใด ให้ระบุเป็นเชิงบรรทัด (foot note) ไว้ในหน้าแรกของบทความ ลิขสิทธิ์ในการเผยแพร่ของบทความที่ได้รับการตีพิมพ์เป็นของวารสารโรคติดต่อ นำโดยแมลงยีน

6. ความรับผิดชอบ

บทความทุกประเภทที่ลงพิมพ์ในวารสารโรคติดต่อ นำโดยแมลงยีนถือเป็นผลงานทางวิชาการ การวิจัย วิเคราะห์ ตลอดจนความเห็นส่วนตัวของผู้เขียนบทความนั้นๆ ไม่ใช่ความเห็นของกองบรรณาธิการวารสารและไม่ใช่มติเห็นของสำนักโรคติดต่อ นำโดยแมลงยีนแต่ประการใด ผู้เขียนจำเป็นต้องรับผิดชอบต่อความของตน

CONTENTS

สารบัญ

บทบรรณาธิการ

โดย นายแพทย์นิพนธ์ ชินานนท์เวช

III Editorial

By Dr.Nipon Chinanonwait

นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาทางกีฏวิทยาของพาหะนำโรคเท้าช้าง
ในพื้นที่รอยโรค จังหวัดสุราษฎร์ธานีปี 2557โดย คณพศ ทองขาว
สุพิทย์ ยศเมฆ
อุบลรัตน์ นิลแสง
วันสงกรานต์ ศรีเฟือก

Original Articles

1 Entomological study of filariasis vector in
transmissionBy Kanaphot Thongkhao
Supit Yodmek
Ubolrat Nilseng
Wansokarn Sripuakการศึกษาประสิทธิภาพฤทธิ์ทำให้แมลงตาย
และฤทธิ์ทำให้แมลงหงายท้องของสารเคมี
เดลต้าเมทรินและไซเพอร์เมทรินบนแผ่นไม้
อัดต่อยุงลายบ้านสายพันธุ์ห้องปฏิบัติการ
และสายพันธุ์ภาคสนามโดย วรณภา ฤทธิสนธิ
สุนัยนา สท้านไตรภพ
ธำรงค์ ผลชีวิน
วันสงกรานต์ ศรีเฟือก11 Mortality and Knockdown Effects of Deltamethrin
and Cypermethrin on Plywoodsurface against
Laboratory and Field Strains of *Aedes aegypti*By Wanapa Ritthison
Sunaiyana Sathantriphop
Thumrong Phonchevin
Wansokarn Sripuakการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควัน
ในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ปี 2558โดย ไสว โพธิมล
ประเทือง ยมศรีเคน22 The assessment standard of fogging machines
in Udonthani province in 2558By Sawai Phothimol
Pratueng yomsriken

องค์ประกอบทางเคมีและประสิทธิภาพ
ของสารสกัดจากสัก (*Tectona grandis* L.f.)
ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (L.))

โดย คณพศ ทองขาว
กชพรรณ สุกระ
โสภาวดี มุลเมฆ
กามัล กอและ

รายงานปริทัศน์

การวิเคราะห์เชิงพรรณนาข้อมูลระบบแพ้
ระวังโรคไข้เลือดออก (Dengue disease)
ทั้ง 5 มิติของการดำเนินงาน

โดย จิระพัฒน์ เกตุแก้ว
จิรวรรธ ประมวลเจริญกิจ
ธนพร ตู๋ทอง

34 Chemical composition and efficacy of Teak
(*Tectona grandis* L.f.) extracted against
Aedes aegypti larvae

By Kanaphot Thongkhao
Kotchapan Sukra
Sopavadee Moonmek
Kamal Kolaeh

45

บทบรรณาธิการ

วารสารโรคติดต่อฯ โดยแมลงฉบับนี้ เป็นฉบับที่มีเรื่องที่น่าสนใจเกี่ยวกับกีฏวิทยาควบคุมแมลงนำโรค และการพยากรณ์โรค โดยมีเรื่องการศึกษาทางกีฏวิทยาของพาหะนำโรคเท้าช้างในพื้นที่รอยโรค จังหวัดสุราษฎร์ธานีปี 2557 เพื่อทราบถึงชนิดและความหนาแน่นของยุงพาหะนำโรคเท้าช้างในพื้นที่พบโรค รวมทั้งศึกษาอัตราการ ตัดเชื้อและอัตราการแพร่เชื้อของยุงพาหะนำโรคเท้าช้าง

นอกจากนี้ ในฉบับนี้ยังมีงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาประสิทธิภาพฤทธิ์ทำให้แมลงตายและฤทธิ์ ทำให้แมลงหงายท้องของสารเคมีเดลต้าเมทรินและไซเพอร์เมทรินบนแผ่นไม้อัดต่อยุงลายบ้านสายพันธุ์ ท้องปฏิบัติการและสายพันธุ์ภาคสนาม เพื่อทดสอบประสิทธิภาพฤทธิ์ทำให้ยุงหงายท้อง (knockdown effect) และฤทธิ์ในการฆ่า (killing effect) ของสารเคมีdeltamethrin โดยทดสอบกับยุงลายบ้านสายพันธุ์จันทบุรี ที่มีความต้านทานต่อสารเคมีdeltamethrin และ cypermethrin ในระดับสูงเปรียบเทียบกับยุงลายสายพันธุ์ ที่ไวต่อสารเคมีจากท้องปฏิบัติการ และยังมีงานวิจัยที่น่าสนใจเรื่องการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควัน ในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ปี 2558 ซึ่งประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีกับมาตรฐานที่กำหนด ของหน่วยงานเครือข่ายองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี รวมทั้งองค์ประกอบทางเคมี และประสิทธิภาพของสารสกัดจากสัก (*Tectona grandis* L.f.) ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (L.)) วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสัก และทดสอบประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้าน อีกด้วย

ท้ายนี้ยังมีรายงานปริทัศน์ เรื่อง การวิเคราะห์เชิงพรรณนาข้อมูลระบบเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก (Dengue disease) ทั้ง 5 มิติของการดำเนินงาน ซึ่งเป็นการการใช้ข้อมูลนวัตกรรมการควบคุมโรคได้แก่ การควบคุมลูกน้ำยุงลายและรายงานประสิทธิผลของวัคซีนโรค ไข้เลือดออกเพื่อวิเคราะห์ข้อพิจารณา ในการนำมาใช้ในการป้องกันโรค

บรรณาธิการบริหาร



การศึกษาทางกีฏวิทยาของพาหะนำโรคเท้าช้าง ในพื้นที่รอยโรค จังหวัดสุราษฎร์ธานีปี 2557

Entomological study of filariasis vector in transmission
presented area of SuratThani, 2014.

คณพศ ทองขาว*

สุพิทย์ ยศเมฆ**

อุบลรัตน์ นิลแสง**

วันสงกรานต์ ศรีเมือง**

* สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช

** ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 11.3 จังหวัดสุราษฎร์ธานี

KanaphotThongkhao*

SupitYodmek**

UbolratNilseng**

WansokarnSripuak**

* OfficeofDiseasePreventionandControl, 11th NakhonSiThammarat

** Vector Borne Diseases Center 11.3th SuratThani

Abstract

The aim of this study was to investigate the species together with density of lymphatic filarial mosquito vector in lymphatic filariasis transmission of SuratThani Province. The rates of infection and transmission of microfilaria in mosquito vector were conducted by using volunteers as baits with in two study sites; 1) BangKamyang village Moo 2 Sincharoen subdistrict, Phrasaeng district and 2) Namkeang village Moo 2, Ban Na subdistrict, BanNadern district. The each of captured mosquitoes was dissected to detect the micro filarial worm. It was found that lymphatic filarial mosquito vector in both areas were existed. Two main vectors found in BangKamyang village Moo 2, Sincharoen subdistrict, Phrasaeng district were *Ma. uniformis* and *Ma. Indiana* which were relative high density. Where a three dominant vectors found in Namkeang village Moo 2, Ban Na subdistrict, Ban Nadern district were *Ma. annulata*, *Ma. bonneae* and *Ma. indiana*. The high density of the lymphatic filarial mosquito vector in both areas was found mainly between 19.00-20.00 pm and then gradually decreased. The micro filarial in mosquitoes were not found in both areas. So, Entomological surveillance is necessary to take action in this area in order to observe whether the mosquito is infected by micro filarial worm.

Keywords: *Mansonia* vector, Filariasis, SuratThani

บทคัดย่อ

การศึกษาทางกีฏวิทยาของพาหะนำโรคเท้าช้างในพื้นที่เสี่ยงโรค จังหวัดสุราษฎร์ธานีปี 2557 นี้เป็นการศึกษาของพาหะนำโรคเท้าช้างในพื้นที่เสี่ยงโรค จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อทราบถึงชนิดและความหนาแน่นของยุงพาหะนำโรคเท้าช้างในพื้นที่พบโรค รวมทั้งศึกษาอัตราการติดเชื้อและอัตราการแพร่เชื้อของยุงพาหะนำโรคเท้าช้าง โดยจับยุงใช้คนเป็นเหยื่อล่อในพื้นที่กลุ่มบ้านบางกำยาน หมู่ที่ 2 ตำบลสินเจริญ อำเภอบางพระแสง และกลุ่มบ้านน้ำเกลี้ยง หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม จังหวัดสุราษฎร์ธานีแล้วนำยุงแต่ละชนิดที่จับได้มาตรวจหาตัวอ่อนพยาธิ พบว่า พื้นที่ทั้งสองแห่งยังมียุงพาหะนำโรคเท้าช้าง ในพื้นที่กลุ่มบ้านบางกำยาน หมู่ที่ 2 ตำบลสินเจริญ อำเภอบางพระแสง มียุง *Ma. uniformis* และ *Ma. indiana* มีความหนาแน่นสูง ต่างจากพื้นที่กลุ่มบ้านน้ำเกลี้ยง หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม ที่มียุงพาหะนำโรคเท้าช้างที่มีความหนาแน่นสูงจำนวน 3 ชนิดคือ *Ma. annulata*, *Ma. bonneae* และ *Ma. Indiana* ความหนาแน่นของยุงพาหะนำโรคเท้าช้างในทั้งสองพื้นที่ในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ส่วนใหญ่มีความหนาแน่นสูงในช่วงเวลา 19.00-20.00 น. แล้วค่อยๆ ลดลง และตรวจไม่พบตัวอ่อนพยาธิโรคเท้าช้างในยุงในทั้งสองพื้นที่ การเฝ้าระวังทางกีฏวิทยายังเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการ โดยการเฝ้าระวังยุงพาหะนำโรค ด้วยการสุ่มสำรวจยุงพาหะนำโรคในพื้นที่ที่แรงงานต่างด้าว (พม่า) เป็นระยะๆ เพื่อดูว่ามีการแพร่เชื้อสูงหรือไม่และดำเนินการป้องกันและควบคุมโรคเท้าช้างในพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ยุงพาหะนำโรคเท้าช้าง โรคเท้าช้างสุราษฎร์ธานี

บทนำ

โรคเท้าช้าง (Lymphatic filariasis หรือ elephantiasis) เป็นปัญหาที่สำคัญทางสาธารณสุขของหลายประเทศในเขตร้อนทั่วโลก จากรายงานขององค์การอนามัยโลกปี พ.ศ. 2553 พบผู้ติดเชื้อมากถึงประมาณ 120 ล้านคนใน 81 ประเทศทั่วโลก และมีประชากร 1,340 ล้านคนที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงต่อการติดเชื่อพยาธิเท้าช้างและมีผู้พิการจากโรคนี้ประมาณ 40 ล้านคน⁽¹⁾ สำหรับประเทศไทยมีการสำรวจโรคเท้าช้างครั้งแรกในปี พ.ศ. 2493 โดย Dr. Iyenger และทีมเจ้าหน้าที่กระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทยใน 4 จังหวัดภาคใต้ ได้แก่

นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี พัทลุง และปัตตานี พบผู้ที่มีไมโครฟิลาเรียร้อยละ 21 และผู้ที่มีภาวะเท้าช้างร้อยละ 5.2 จึงได้มีการดำเนินงานควบคุมโรคตลอดมา โดยกองมาลาเรียในขณะนั้น จนถึงปี พ.ศ. 2504 จึงได้มีการจัดตั้งกองโรคเท้าช้างเป็นหน่วยงานรับผิดชอบ ในการควบคุมโรคเท้าช้างโดยตรง ในปี พ.ศ. 2540 องค์การอนามัยโลกได้ส่งเสริมให้ประเทศที่มีการระบาดของโรคเท้าช้างดำเนินการกำจัดโรคนี้ เพราะมีตัวอย่างในหลายประเทศที่สำเร็จ เช่น จีน ญี่ปุ่น โดยในปี พ.ศ. 2542 ประเทศไทยได้ร่วมลงนามในโครงการกำจัดโรคเท้าช้าง

และได้เริ่มดำเนินโครงการมาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2544⁽²⁾ สถานการณ์โรคเท้าช้างของประเทศไทย ณ มิถุนายน 2557 มีอัตราความชุกของโรคเท้าช้าง 0.40 ต่อประชากรแสนคนพบผู้ป่วยโรคเท้าช้างคนไทย จังหวัดนราธิวาสเพียงจังหวัดเดียว เป็นผู้ป่วยที่ตรวจพบไมโครฟิลาเรีย 61 ราย⁽³⁾ โรคเท้าช้างเกิดจากหนอนพยาธิตัวกลมฟิลาเรีย มีลักษณะคล้ายเส้นด้ายอาศัยอยู่ในระบบน้ำเหลืองของคน มียุงเป็นพาหะนำโรค เชื้อพยาธิเท้าช้างที่ก่อให้เกิดโรคเท้าช้างในประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ *W. bancrofti* มักทำให้เกิดอาการบวมโตของอวัยวะสืบพันธุ์และแขนขา พบมากในบริเวณภาคตะวันตกของประเทศไทย เช่น อำเภอสังขละบุรี อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก อำเภอละอุ่น อำเภอเมือง จังหวัดระนอง เป็นต้น และ *B. malayi* มักทำให้มีอาการแขนขาโตตั้งแต่เข่าลงไป บางครั้งจะพบที่แขนตั้งแต่ข้อศอกลงไปพบความชุกชุมสูงเฉพาะในจังหวัดภาคใต้ฝั่งตะวันออกได้แก่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง ปัตตานี และนราธิวาส^(4,5) ในประเทศไทยพบโรคนี้เฉพาะในเขตชนบท ลักษณะการกระจายและความชุกชุมมีความแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของท้องที่ และพบโรคอยู่ในวงจำกัดซึ่งยุงพาหะหลักของเชื้อพยาธิโรคเท้าช้างชนิด *W. bancrofti* ชนิด rural type ที่พบดั้งเดิม ในประเทศไทย คือ ยุงลายป่า *Aedes niveus* และ *Ae. Anandalei* ยุงพาหะรองคือ *Ae. Desmotes* และ *Ae. Imitator* แหล่งเพาะพันธุ์ยุงพาหะเหล่านี้จะอยู่ตามธรรมชาติที่ขังน้ำฝนได้ เช่น โพงรงไม้ ตอไม้ไผ่ ก้านใบพืช ซอกแอ่งตามกิ่งต้นไม้ ร่อง รู รอยแตกตามต้นไม้ ยุงจะไม่มีการวางไข่ตามภาชนะที่มนุษย์สร้างขึ้น หรือแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป เช่น คู คลอง หนอง บึง หรือหลุม แอ่งน้ำบนดิน

ส่วน *W. bancrofti* ชนิด urban type เป็นเชื้อพยาธิโรคเท้าช้างที่พบในคนต่างด้าวชาวพม่า มียุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus* ซึ่งเป็นยุงในเขตเมืองและมีความสามารถในการนำโรคเท้าช้างสายพันธุ์พม่าได้ แหล่งเพาะพันธุ์ยุงมักเป็นแหล่งน้ำขัง น้ำค่อนข้างเน่า น้ำใต้อาคารบ้านเรือน น้ำขังตามท่อระบายน้ำสวน ยุงพาหะของเชื้อพยาธิโรคเท้าช้างชนิด *B. malayi* ที่พบได้ในพื้นที่ภาคใต้ ตั้งแต่ใต้ระนองลงมา มียุงเสือที่เป็นยุงพาหะหลัก คือ *Mansoni abonneae* และ *Ma. uniformis* ส่วนยุงที่เป็นพาหะรอง คือ *Ma. annulata*, *Ma. Indiana* และ *Ma. Annulifera* ซึ่งยุงชนิดนี้ดูดเลือดของสัตว์และคน ชอบออกหากินเวลากลางคืน มีแหล่งเพาะพันธุ์ในป่าพรุ⁽⁶⁾

ปัจจุบันประเทศไทยยังคงมีปัญหาโรคเท้าช้าง มีการพบผู้ป่วยใหม่อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 เป็นต้นมา โดยเฉพาะจังหวัดชายแดนที่ติดกับประเทศเมียนมาร์ และภาคใต้ของประเทศไทย ผู้ป่วยส่วนใหญ่ร้อยละ 53.85 เป็นแรงงานต่างด้าวที่เข้ามารับจ้างในประเทศไทย และมีการถ่ายทอดเชื้อในบางพื้นที่บริเวณชายแดน⁽⁵⁾ จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นจังหวัดหนึ่งที่เคยพบมีการระบาดของโรคเท้าช้าง โดยพื้นที่ในหมู่ที่ 1 และ 2 ตำบลสินเจริญ อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี เคยเป็นพื้นที่เสี่ยงสูง (High risk endemic area) ซึ่งการควบคุมโรคเท้าช้างในทั้งสองพื้นที่ที่ผ่านมา พบว่ามีอัตราผู้มีเชื้อไมโครฟิลาเรียในกระแสโลหิตลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ. 2528 อัตราผู้มีเชื้อไมโครฟิลาเรียร้อยละ 0.64 และ 1.44 ตามลำดับในปี พ.ศ. 2530 ลดลงเป็นร้อยละ 0.68 และ 0.86 ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2532 เป็นร้อยละ 0.23 และ 0.24 ตามลำดับ จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2535 เป็นร้อยละ 0 และ 0 ตามลำดับ⁽⁷⁾

สิ้นสุดการจับยุงในแต่ละคืน นำสารละลายน้ำตาล 10% ชุบสำลิวางบนถ้วยใส่ยุง สำหรับเป็นอาหารยุง เพื่อรอการจำแนกชนิดและตรวจหาตัวอ่อนพยาธิ โรคเท้าช้าง

3. การจำแนกชนิดยุง

ทำการสลบยุงในถ้วยใส่ยุงด้วยอีเทอร์ (ether) แล้วจำแนกชนิดยุงภายใต้กล้องสเตอริโอ (stereo microscope) ตามคู่มือการจำแนกชนิดยุง ของ Rattanarithikul et al. (2006)⁽¹¹⁾ และบันทึกจำนวนยุงแต่ละชนิดที่จับได้ในแต่ละชั่วโมง

4. การตรวจหาตัวอ่อนพยาธิโรคเท้าช้าง ในยุง⁽¹²⁾

นำยุงเพศเมียที่จำแนกชนิดและแยกเป็นกลุ่มแต่ละชนิดแล้ว มาตัดปีกและขาทิ้งแล้วหยดน้ำเกลือ 0.9% บนแผ่นแก้วสไลด์ วางยุงในน้ำเกลือ แล้วใช้เข็มเย็บตัดยุงให้ขาดออกเป็น 3 ส่วน (หัว ออก ท้อง) ตั้งทิ้งไว้ 1-2 นาที เพื่อให้ตัวอ่อนพยาธิเคลื่อนออกมาจากตัวยุงมาอยู่ในน้ำเกลือ แล้วตรวจหาตัวอ่อนพยาธิภายใต้กล้องสเตอริโอ (stereo microscope) โดยใช้ eye piece 4x เลื่อนสไลด์และปรับโฟกัสขึ้นลง เพื่อหาตัวอ่อนพยาธิ ทำการบันทึกจำนวนตัวอ่อนพยาธิที่ตรวจพบในยุงแต่ละชนิด แยกเป็นตามส่วนที่พบหากพบตัวอ่อนพยาธิ ให้ใช้เข็มเย็บตัดตัวอ่อน

พยาธิโรคเท้าช้าง นำไปดองในน้ำยา Bless' fluid ประมาณ 5 นาที

5. การจำแนกชนิดหนอนพยาธิ⁽¹²⁾

ทำสไลด์ถาวรตัวอ่อนพยาธิโรคเท้าช้าง โดยหยดน้ำยา mounting media 1-2 หยด วางบนสไลด์หลุมเก็บตัวอย่างพยาธิ (สไลด์ที่สร้างขอบบนด้วยน้ำยาทาเล็บใส โดยทำเป็นวงกลม ทิ้งไว้จนแห้ง) แล้วใช้เข็มเย็บตัดตัวอ่อนพยาธิที่ดองในน้ำยา Bless' fluid วางบนสไลด์หลุมเก็บตัวอย่างพยาธิที่หยด น้ำยา mounting media จัดทำตัวอ่อนพยาธิให้ลำตัวตรงโดยเฉพาะส่วนปลายไม่ควรทับซ้อนกัน และไล่อากาศออกให้หมด จากนั้นปิดด้วย cover slide แบบกลมหรือเหลี่ยมทาขอบ cover slide ให้ทั่วด้วยน้ำยาทาเล็บใส 1-2 รอบ ทิ้งไว้ให้น้ำยาทาเล็บใสแห้ง แล้วทำการจำแนกชนิดตัวอ่อนพยาธิโรคเท้าช้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และบันทึกข้อมูลชนิดตัวอ่อนพยาธิที่พบในยุงแต่ละชนิด

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติร้อยละ และคำนวณหาความหนาแน่นของยุงพาหะ อัตราการติดเชื้อของยุงพาหะนำโรคเท้าช้าง และอัตราการแพร่เชื้อของยุงพาหะนำโรคเท้าช้าง โดยวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{ความหนาแน่นของยุง (ตัว/10 คน-ชั่วโมง)} = \frac{\text{จำนวนยุงแต่ละชนิด} \times 10}{\text{จำนวนคนจับยุง} \times \text{จำนวนชั่วโมง}}$$

$$\text{อัตราการติดเชื้อ (\%)} = \frac{\text{จำนวนยุงที่มีตัวอ่อนพยาธิระยะ L1} + \text{L2}}{\text{จำนวนยุงชนิดเดียวกันทั้งหมดที่ผ่า}} \times 100$$

$$\text{อัตราการติดเชื้อ (\%)} = \frac{\text{จำนวนยุงที่มีตัวอ่อนพยาธิระยะ L3}}{\text{จำนวนยุงชนิดเดียวกันทั้งหมดที่ผ่า}} \times 100$$

ผลการศึกษา

1. ชนิดและความหนาแน่นของยุงพาหะนำโรคเท้าช้าง

ยุงที่จับได้ทั้งหมดจากพื้นที่ทั้ง 2 แห่ง จำนวน 1,276 ตัว อยู่ใน 6 สกุล (Genus) โดยสกุลยุงที่มีจำนวนมากที่สุดคือ *Mansonia* จำนวน 1,175 ตัว รองลงมา คือ ยุง *Coquillettidia*, *Armigeres*, *Anopheles*, *Culex* และ *Aedes* จำนวน 78, 12, 5, 3 และ 2 ตัว ตามลำดับโดยเป็นยุงพาหะนำโรคเท้าช้างจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *Ma. uniformis*, *Ma. indiana*, *Ma. bonneae*, *Ma. annulata*, *Ma. annulifera* และ *Co. nigrosignatus*

พื้นที่กลุ่มบ้านบางกำยาน หมู่ที่ 2 ตำบลสินเจริญ อำเภอบางสะพาน ยุงที่จับได้ 493 ตัวใน 5 สกุล จำนวน 11 ชนิด (ตารางที่ 1) มียุงที่เป็นพาหะนำโรคเท้าช้าง 4 ชนิดคือ *Ma. uniformis*, *Ma. indiana*, *Ma. bonneae* และ *Ma. Annulata* ยุงพาหะนำโรคเท้าช้างที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ *Ma. uniformis* (60.25 ตัว/10 คน-ชั่วโมง) รองลงมาคือ *Ma. Indiana* (56.25ตัว/10 คน-ชั่วโมง), *Ma. Bonneae* (1.75ตัว/10 คน-ชั่วโมง) และ *Ma. Annulata* (0.25ตัว/10 คน-ชั่วโมง) ตามลำดับ

พื้นที่กลุ่มบ้านน้ำเกลือ หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม ยุงที่จับได้ 596 ตัวใน 4 สกุล จำนวน 8 ชนิด (ตารางที่ 1) มียุงที่เป็นพาหะนำโรคเท้าช้าง 6 ชนิดคือ *Ma. annulata*, *Ma. bonneae*,

Ma. indiana, *Ma. uniformis*, *Ma. annulifera* และ *Co. nigrosignatus* สำหรับยุงพาหะนำโรคเท้าช้างที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ *Ma. Annulata* (70.00 ตัว/10 คน-ชั่วโมง) รองลงมาคือ *Ma. bonneae* (50.00 ตัว/10 คน-ชั่วโมง), *Ma. Indiana* (46.75 ตัว/10 คน-ชั่วโมง), *Co. nigrosignatus* (19.50 ตัว/10 คน-ชั่วโมง), *Ma. uniformis* (5.25 ตัว/10 คน-ชั่วโมง) และ *Ma. Annulifera* (3.25 ตัว/10 คน-ชั่วโมง) ตามลำดับ

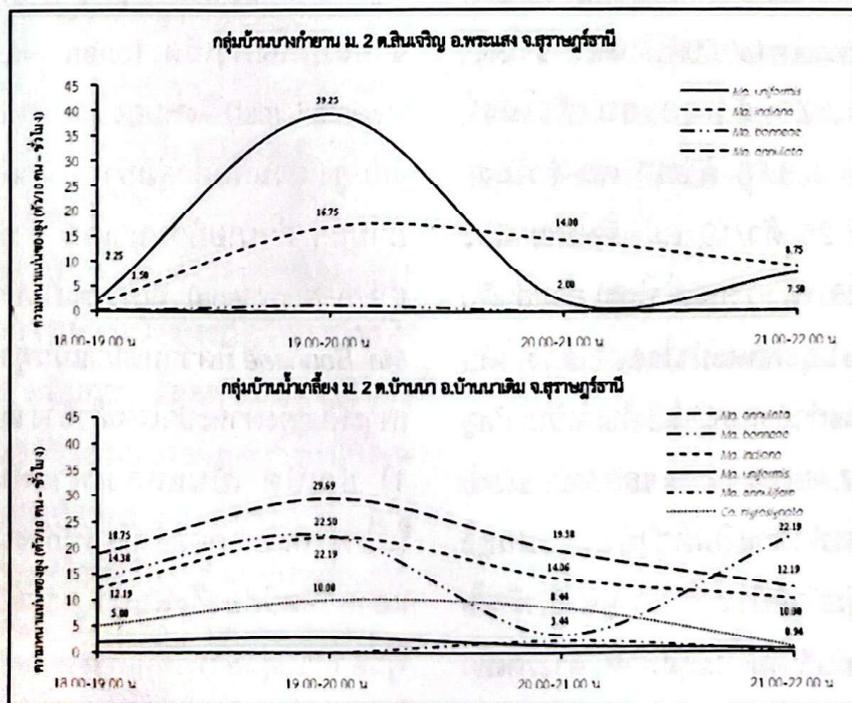
เมื่อดูความหนาแน่นของยุงพาหะนำโรคเท้าช้างในแต่ละช่วงเวลาของทั้งสองพื้นที่ พบว่าส่วนใหญ่มีความหนาแน่นสูงในช่วงเวลา 19.00-20.00 น. แล้วค่อยๆ ลดลงโดยพื้นที่กลุ่มบ้านบางกำยาน หมู่ที่ 2 ตำบลสินเจริญ อำเภอบางสะพาน พบยุง *Ma. Uniformis* มีความหนาแน่นสูงในช่วงเวลา 19.00-20.00 น. แล้วลดลงในชั่วโมงถัดไป พื้นที่กลุ่มบ้านน้ำเกลือ หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนาเดิมพบยุง *Ma. annulata*, *Ma. Bonneae* และ *Ma. indiana* มีความหนาแน่นสูงในช่วงเวลา 19.00-20.00 น. เช่นเดียวกัน แล้วลดลงในชั่วโมงถัดไป ยกเว้นยุง *Ma. bonneae* กลับพบมีความหนาแน่นสูงขึ้นอีกในช่วงเวลา 21.00-22.00 น. (รูปที่ 1)

2. อัตราการติดเชื้อและอัตราการแพร่เชื้อของยุงพาหะนำโรคเท้าช้าง

ยุงทั้งหมดที่ผ่าตรวจหาตัวอ่อนพยาธิในทั้งสองพื้นที่ตรวจไม่พบตัวอ่อนพยาธิโรคเท้าช้าง

ตารางที่ 1 ชนิด จำนวน และความหนาแน่นของยุงที่พบในพื้นที่ศึกษา

พื้นที่	ชนิดยุง	จำนวน (ตัว)	ร้อยละ (%)	ความหนาแน่น (ตัว/10 คน-ชั่วโมง)
กลุ่มบ้านบางกำยาน ม. 2 ต.สินเจริญ อ.พระแสง จ.สุราษฎร์ธานี	<i>Ma. uniformis</i>	241	48.88	60.25
	<i>Ma. indiana</i>	225	45.64	56.25
	<i>Ma. bonneae</i>	7	1.42	1.75
	<i>Ma. annulata</i>	1	0.20	0.25
	<i>Ae. albopictus</i>	2	0.41	0.50
	<i>An. campestris</i>	1	0.20	0.25
	<i>An. aconitus</i>	2	0.41	0.50
	<i>An. donaldi</i>	2	0.41	0.50
	<i>Cx. gelidus</i>	2	0.41	0.50
	<i>Cx. vishnui</i>	1	0.20	0.25
	<i>Ar. subbalbatus</i>	9	1.83	2.25
	กลุ่มบ้านน้ำเกลี้ยง ม. 2 ต.บ้านนา อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี	<i>Ma. annulata</i>	280	35.76
<i>Ma. bonneae</i>		200	25.54	50.00
<i>Ma. indiana</i>		187	23.88	46.75
<i>Ma. uniformis</i>		21	2.68	5.25
<i>Ma. annulifera</i>		13	1.66	3.25
<i>Co. nigrosignatus</i>		78	9.96	19.50
<i>Ae. albopictus</i>		2	0.26	0.50
<i>Ar. subbalbatus</i>		2	0.26	0.50



รูปที่ 1 ความหนาแน่นของยุงพาหะนำโรคเท้าช้างที่จับได้ตามช่วงเวลา

สรุปและวิจารณ์ผล

การศึกษาชนิด และความหนาแน่นของยุงพาหะนำโรคเท้าช้างในพื้นที่รอยโรค จังหวัดสุราษฎร์ธานีครั้งนี้ พบว่า พื้นที่กลุ่มบ้านบางกำยาน หมู่ที่ 2 ตำบลสินเจริญ อำเภอพระแสง มียุงที่เป็นพาหะนำโรคเท้าช้าง 4 ชนิดคือ *Ma. uniformis*, *Ma. indiana*, *Ma. Bonneae* และ *Ma. Annulata* ยุงพาหะนำโรคเท้าช้างที่มีความหนาแน่นสูงสุด คือ *Ma. Uniformis* (60.25 ตัว/10 คน-ชั่วโมง) รองลงมาคือ *Ma. Indiana* (56.25 ตัว/10 คน-ชั่วโมง), *Ma. Bonneae* (1.75 ตัว/10 คน-ชั่วโมง) และ *Ma. Annulata* (0.25 ตัว/10 คน-ชั่วโมง) ตามลำดับ ส่วนพื้นที่กลุ่มบ้านน้ำเกลี้ยง หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม มียุงที่เป็นพาหะนำโรคเท้าช้าง 6 ชนิดคือ *Ma. annulata*, *Ma. bonneae*, *Ma. indiana*, *Ma. uniformis*, *Ma. Annulifera* และ *Co. nigrosignatus* สำหรับยุงพาหะนำโรคเท้าช้างที่มีความหนาแน่นสูงสุด คือ *Ma. Annulata* (70.00 ตัว/10 คน-ชั่วโมง) รองลงมาคือ *Ma. bonneae* (50.00 ตัว/10 คน-ชั่วโมง), *Ma. Indiana* (46.75 ตัว/10 คน-ชั่วโมง), *Co. nigrosignatus* (19.50 ตัว/10 คน-ชั่วโมง), *Ma. Uniformis* (5.25 ตัว/10 คน-ชั่วโมง) และ *Ma. Annulifera* (3.25 ตัว/10 คน-ชั่วโมง) ตามลำดับ ซึ่งในทั้งสองพื้นที่พบยุงพาหะนำโรคเท้าช้าง โดยในพื้นที่กลุ่มบ้านบางกำยาน หมู่ที่ 2 ตำบลสินเจริญ อำเภอพระแสง มียุง *Ma. uniformis* และ *Ma. indiana* ที่เป็นพาหะนำโรคเท้าช้างที่มีความหนาแน่นสูง ซึ่งต่างจากพื้นที่กลุ่มบ้านน้ำเกลี้ยง หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม ที่มียุงพาหะนำโรคเท้าช้างที่มีความหนาแน่นสูงจำนวน 3 ชนิดคือ *Ma. annulata*, *Ma. bonneae* และ *Ma. Indiana* โดย

ยุงในสกุล *Mansonia* ที่เป็นพาหะเชื้อพยาธิ *B. malayi nocturnally subperiodic type* ที่พบในพื้นที่ทางภาคใต้ จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *Ma. bonneae*, *Ma. dives*, *Ma. uniformis*, *Ma. indiana*, *Ma. Annulata* และ *Ma. Annulifera* ปัจจุบันยุงเหล่านี้ยังมีความสามารถเป็นพาหะเช่นเดิม ส่วนเชื้อพยาธิ *B. malayi diurnally subperiodic type* ซึ่งพบในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี มียุง *Co. Crassipes* เป็นพาหะ⁽¹³⁾ และยุง *Co. nigrosignatus* ก็เป็นยุงพาหะโรคเท้าช้าง⁽¹²⁾ โดยยุง *Ma. Bonneae* และ *Ma. Unifoemis* เป็นพาหะหลักของ *B. malayi* ในหลายประเทศ⁽¹⁴⁾ และจะเห็นว่ายุง *Ma. Bonneae* เป็นพาหะหลักในพื้นที่มีสิ่งแวดล้อมแบบพรุปิด (swamp forest) และ *Ma. Uniformis* เป็นพาหะหลักในสิ่งแวดล้อมแบบพรุเปิด (open swamp) ส่วนยุงชนิดอื่นๆ เป็นพาหะ รอง⁽¹²⁾ ซึ่งสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยพื้นที่กลุ่มบ้านบางกำยาน หมู่ที่ 2 ตำบลสินเจริญ อำเภอพระแสง มีสภาพแวดล้อมทั้งพรุเปิด (open swamp) และพรุปิด (swamp forest) จึงพบยุง *Ma. uniformis* มีความหนาแน่นสูง ส่วนพื้นที่กลุ่มบ้านน้ำเกลี้ยง หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม ซึ่งมี “พรุน้ำเกลี้ยง” (Phru-Namkleng) มีสภาพเป็นป่าพรุปิด จึงพบยุง *Ma. Bonneae* มีความหนาแน่นสูงโดยป่าพรุที่แหล่งเพาะพันธุ์ยุงพาหะนำโรคเท้าช้าง แบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ 1) ป่าเปิด เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่พบได้ทั่วไปในสระ หนอง คลอง บึง ที่มีพืชน้ำนานาชนิด และแสงอาทิตย์ส่องถึงพื้นน้ำ บริเวณใกล้เคียงมีต้นไม้พุ่มสำหรับยุงพาหะพักเกาะในเวลากลางวัน ยุงที่พบในแหล่งนี้ คือ *Ma. uniformis*, *Ma. annulifera* และ *Ma. indiana* 2) ป่าปิด เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่มีต้นไม้

น้อยใหญ่ปกคลุมอย่างหนาแน่น ภายในป่าอากาศเย็นชื้น น้ำขังตลอดปี แสงอาทิตย์ส่องไม่ถึงพื้นน้ำ ใบพืชหล่นร่วงทับถมกันนานหลายปี น้ำขังใส สีคล้ำ ความเป็นต่างสูง เช่น ป่าพรุ โต๊ะเต็ง ป่าพรุบาเจาะ ยุงที่จะพบในแหล่งนี้ คือ *Ma. Bonneae* และ *Ma. dives* 3) ขอบป่า เป็นแหล่งที่เป็นรอยต่อระหว่างป่าทั้ง 2 แบบ แสงอาทิตย์ส่องถึงพื้นดินได้บ้าง ไม่ถึงบ้าง สามารถพบยุง *Mansonia* ได้หลายชนิด ส่วนใหญ่จะเป็น *Ma. annulifera*⁽⁶⁾

ความหนาแน่นของยุงพาหะนำโรคเท้าช้างในทั้งสองพื้นที่ในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ส่วนใหญ่มีความหนาแน่นสูงในช่วงเวลา 19.00-20.00 น. แล้วค่อยๆ ลดลง ซึ่งยุงตระกูล *Mansonia spp.* แม้ส่วนใหญ่ออกหากินเวลากลางคืน ส่วนมากเริ่มออกหากินหลังดวงอาทิตย์ลับฟ้าประมาณ 15-30 นาที โดยออกหากินสูงสุดเวลาตั้งแต่ 18.00 น. - 21.00 น. ช่วงนี้ส่วนใหญ่เป็นยุงที่เพิ่งลอกคราบออกจากดักแด้และค่อนข้างหิวจัดจึงสามารถกัดกินเลือดทั้งคนและสัตว์ทุกชนิดแต่บางส่วนก็สามารถออกหากินในเวลากลางวันได้เช่นกัน โดยเฉพาะบริเวณที่มีดักแด้ความชื้นสัมพัทธ์สูง เช่น บริเวณสวนยางพารา สวนผลไม้ และป่า เป็นต้น⁽¹⁰⁾

ส่วนตรวจตัวอ่อนพยาธิโรคเท้าช้างในยุงแต่ไม่พบ ดังนั้น การเฝ้าระวังทางกีฏวิทยายังเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการ โดยการเฝ้าระวังยุงพาหะนำโรค ด้วยการสุ่มสำรวจยุงพาหะนำโรคในพื้นที่ที่แรงงานต่างด้าว (พม่า) เป็นระยะๆ เพื่อดูว่ามีการแพร่เชื้อสูงหรือไม่⁽²⁾ และดำเนินการป้องกันและควบคุมโรคเท้าช้างในพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

ในพื้นที่กลุ่มบ้านบางกำยาน หมู่ที่ 2 ตำบลสินเจริญ อำเภอบางละมุง และพื้นที่กลุ่มบ้านน้ำเกลือ หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ยังพบยุงที่เป็นพาหะนำโรคเท้าช้างหลายชนิด มีความหนาแน่นสูง ดังนั้นมาตรการสำคัญที่จะควรดำเนินการเพื่อป้องกันการเกิดโรคเท้าช้างในพื้นที่นั้นมีดังนี้

1. เฝ้าระวังแรงงานต่างด้าว โดยการสุ่มเจาะโลหิตในพื้นที่ทั้งในกลุ่มพม่า และคนไทยที่อยู่ในบริเวณพื้นที่เดียวกัน และกลุ่มคนไทยที่มีพฤติกรรมเสี่ยงที่มีโอกาสถูกยุงกัดสูง เพื่อค้นหาผู้ที่อาจจะมีเชื้อพยาธิหากพบผู้มีเชื้อพยาธิเท้าช้างในกระแสโลหิต ให้กำจัดเชื้อ *B. malayi* ในคน โดยให้ประชาชนทุกคนในหมู่บ้านที่มีพื้นที่บริเวณป่าพรุ รับประทานยา Diethylcarbamazinecitrate หรือ DEC (300 mg) ร่วมกับยา Albendazole (400 mg) ปีละ 1 ครั้ง ทุกปีติดต่อกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี⁽²⁾ ซึ่งยา DEC จะมีฤทธิ์ทำลายไมโครฟิลาเรียในกระแสโลหิต ส่วน Albendazole มีผลกระทบต่อระบบการสืบพันธุ์และทำให้อายุของตัวแก่ที่อยู่ในต่อมน้ำเหลืองสั้นลง⁽¹⁵⁾

2. สำรวจแมวทุกตัวในพื้นที่ หากตรวจพบเชื้อ *B. malayi* ในแมวที่ตรวจ ให้โดยฉีดยา Ivermectin ขนาด 1,000 ไมโครมิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ได้ผิวหนัง เพื่อลดความหนาแน่นของไมโครฟิลาเรียในกระแสโลหิตไม่ให้ยุงสามารถแพร่กระจายโรคได้ ทั้งนี้ ให้ฉีดยาดังกล่าวปีละ 1 ครั้ง อย่างต่อเนื่องจนกระทั่งไม่พบไมโครฟิลาเรียในกระแสโลหิตแมว

3. การสำรวจรังโรคในสัตว์ชนิดอื่น นอกจากแมงที่ใกล้ชิดกับคน หรือใกล้แหล่งเพาะพันธุ์ยุงพาหะ เช่น ลิง สุนัข หนู เป็นต้น⁽¹⁶⁾

4. ลดการสัมผัสระหว่างคนกับยุง โดยเฉพาะกลุ่มคนที่มีโอกาสถูกยุงกัดสูง ด้วยการทายากันยุง สวมใส่เสื้อ กางเกง นอนในมุ้ง และสวมเสื้อผ้าปกคลุมร่างกายให้มิดชิดมากที่สุดทุกครั้งที่ออกทำงานในสวนยางพารา สวนปาล์ม น้ำมัน สวนผลไม้ หนองน้ำ หรือปลูกพืชผักตามบริเวณพรุ เป็นต้น

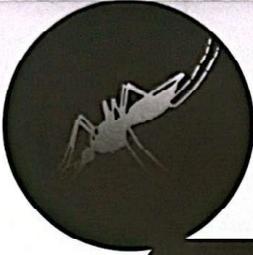
5. ปรับปรุงสภาพแวดล้อม โดยการกลบ การถม การทำลายวัชพืชน้ำทุกชนิดไม่ให้เป็นที่ยักเกาะอาศัยของลูกน้ำยุงกระกูล *Mansonia spp.* รวมทั้งกำจัดวัชพืชตามสวนยางพารา สวนผลไม้ เพื่อป้องกันการเกาะพักของยุงพาหะในเวลากลางวัน

6. ดำเนินการสำรวจชนิดและความชุกของยุงในพื้นที่เสี่ยงอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

เอกสารอ้างอิง

- World Health Organization. 2010. Progress report 2000-2009 and strategic plan 2010-2020 of the global programme to eliminate lymphatic filariasis: halfway towards eliminating lymphatic filariasis. [Online]. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241500722_eng.pdf?ua=1. Accessed on 25/09/14.
- กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. 2549. คู่มือในการดำเนินงานป้องกันควบคุมโรคเท้าช้าง พ.ศ. 2549. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร.
- สถานการณ์โรคเท้าช้าง ณ มิถุนายน 2557. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://www.thaivbd.org/n/uploads/file/file_PDF/elephantiasis/สถานการณ์โรคเท้าช้าง_มีย.pdf. (ค้นเมื่อ 25 กันยายน 2557).
- ยุงลายเสือ หรือยุงเสือ หรือยุงแมนโซเนีย (*Mansonia*). (ออนไลน์). สืบค้นจาก: <http://www.vachira-phuket.go.th/www/publichealth/index.php?name=knowledge&file=readknowledge&id=227>. (ค้นเมื่อ 3 กันยายน 2557).
- โรคเท้าช้าง (Filariasis). (ออนไลน์). สืบค้นจาก: <http://www.boe.moph.go.th/Annual/Annual48/Part1/4Filariasis.doc>. (ค้นเมื่อ 25 กันยายน 2557).
- กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. 2553. แนวทางและขั้นตอนการดำเนินงานเฝ้าระวัง ควบคุมและป้องกันโรคเท้าช้างสำหรับเจ้าหน้าที่ในระบบบริการสาธารณสุขจังหวัด.
- รายงานประจำเดือนมิถุนายน 2545. ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลง ที่ 11.3 จังหวัดสุราษฎร์ธานี.
- กองโรคเท้าช้าง กรมควบคุมโรคติดต่อ. โครงการกำจัดโรคเท้าช้าง. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์บริษัทอามีโก้ สตูดิโอ จำกัด. 2543.
- Reid, J.A., Wilson, T. and Gannapathipilai, A. Studies on filariasis in Malaya: The mosquito vectors of periodic Brugiamalayi in North West Malaya. *ArmTrocMedParasite* 1962;56: 323.
- Wharton, R.H. 1962. The biology of *Mansonia* mosquitoes in relation to the transmission of filariasis in Malaya. Bull No. 11 Institute for Medical Research Federation of Malaya, 114pp.
- Rampa, R., Bruce A.H., Prachong P., Peyton E.L. and Russell E.C. Illustrated keys to the mosquitoes of Thailand III. Genera *Aedeomyia*, *Ficalbia*, *Mimomyia*, *Hodgesia*, *Coquilletidia*, *Mansonia* and *Uranotaenai*. Thanwa Printing, 2006.
- กอบกาญจน์ กาญจโนภาส. 2546. เทคนิคการปฏิบัติงานกีฏวิทยา. เอกสารประกอบการบรรยาย การอบรมกีฏวิทยาในโครงการกำจัดโรคเท้าช้าง. ศูนย์อบรมโรคติดต่อฯ โดยแมลง พระพุทธบาท จ.สระบุรี 29-30 เมษายน 2546. 60 หน้า.
- โรคติดต่อที่มียุงเป็นพาหะ: โรคเท้าช้าง. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://www.thaimodernart.co.th/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=1. (ค้นเมื่อ 3 กันยายน 2557).
- Mak, J.W. and Yong, M.S. Control of Brugian filariasis. Proceeding of the WHO. Regional Seminar 1-5 July 1985, Kuala Lumpur. 174pp.
- World Health Organization; Expert Committee on Lymphatic filariasis: Fourth report. WHO. Tech Rep Ser 702:1984: 50.
- การสำรวจรังโรคเท้าช้างชนิด *Brugiamalayi* ในสัตว์ที่จังหวัดนราธิวาส. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: <http://dpc12.ddc.moph.go.th/piku/layi%20.pdf>. (ค้นเมื่อ 29 กันยายน 2557).

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original Articles)



การศึกษาประสิทธิภาพฤทธิ์ทำให้แมลงตายและฤทธิ์ทำให้แมลง หงายท้องของสารเคมีเคลือบเมทรินและไซเพอร์เมทรินบนแผ่น ไม้อัดต่อยุงลายบ้านสายพันธุ์ห้องปฏิบัติการและสายพันธุ์ภาคสนาม

Mortality and Knockdown Effects of Deltamethrin and Cypermethrin on Plywoodsurface against
Laboratory and Field Strains of *Aedes aegypti*

วรรณภา ฤทธิสนธิ*ปร.ค. (กีฏวิทยา)

สุนัยนา สathanไตรภพ**ปร.ค. (กีฏวิทยา)

ธำรงค์ ผลชีวิน** วท.ม. (ชีววิทยาศาสตร์ภาวะแวดล้อม)

วันสงกรานต์ ศรีเมือก**

* สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดชลบุรี
กรมควบคุมโรค

** สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

Wanapa Ritthison* Ph.D.(Entomology)

Sunaiyana Sathantriphop** Ph.D. (Entomology)

Thumrong Phonchevin** M.Sc. (Environmental Biology)

WansokarnSripuak**

* The Office of Disease Prevention and Control 6 Chonburi
Department of Disease Control

** National Institute of Health
Department of Medical Sciences

Abstract

Deltamethrin and cypermethrin have been used for *Aedes aegypti* mosquito control, a primary vector of dengue viruses in Thailand. The objective of this study was to determine the lethal and knockdown effects of Emulsifiable concentrate (EC) formulations of deltamethrin at doses of 0.025, 0.05, 0.1, and 0.2 g/m², and cypermethrin at doses of 0.1, 0.3, 0.5 and 0.7 g/m² sprayed on unpainted plywood against *Ae. aegypti*. Background insecticide susceptibility of the Chanthaburi strain of *Ae. aegypti* was compared with a lab susceptible strain showing the field strain was highly resistant to 0.05% concentrations of both chemicals. At 30-min test exposure, the Chanthaburi strain with deltamethrin EC at 0.025 g/m² produced a 34% knockdown and 10% mortality after 48-hour post-exposure, while the highest dose (0.2 g/m²) had a higher knockdown (83.3%) but relatively low mortality (18.8%) showing significant post-exposure recovery. Cypermethrin EC at 0.1 g/m² displayed low knockdown effect (26.5%) and mortality (6.1%), while at 0.7 g/m², it produced a much greater knockdown response (83.7%) but high recovery with only 26.8% final mortality. Conversely, deltamethrin at 0.025–0.2 g/m² showed complete knockdown, but only at 0.1–0.2 g/m² gave >80% mortality in the laboratory strain. Similarly, cypermethrin (0.1–0.7 g/m²) provided 100% knockdown and high mortality (92–100%) after 48 hours holding time.

Keywords: *Aedes aegypti*, deltamethrin, cypermethrin, knockdown, mortality

บทคัดย่อ

สารเคมี deltamethrin และ cypermethrin เป็นสารเคมีหลักที่ใช้ในการฉีดพ่นควบคุมยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* ซึ่งเป็นพาหะสำคัญนำโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพฤทธิ์ทำให้ยุงหงายท้อง (knockdown effect) และฤทธิ์ในการฆ่า (killing effect) ของสารเคมี deltamethrin (อัตราการใช้ 0.025 0.05 0.1 และ 0.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร) และสารเคมี cypermethrin (อัตราการใช้ 0.1 0.3 0.5 และ 0.7 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร) สูตรสารละลายน้ำมันเข้มข้น EC (Emulsifiable Concentrate) ฉีดพ่นบนแผ่นไม้อัด โดยทดสอบกับยุงลายบ้านสายพันธุ์จันทบุรีที่มีความต้านทานต่อสารเคมี deltamethrin และ cypermethrin ในระดับสูงเปรียบเทียบกับยุงลายสายพันธุ์ที่ไวต่อสารเคมีจากห้องปฏิบัติการ ผลการทดสอบพบว่า สารเคมี deltamethrin ที่อัตราการใช้ 0.025 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร สามารถทำให้ยุงลายหงายท้องได้ 34% และทำให้ยุงลายตาย 10% เมื่อครบเวลา 48 ชั่วโมง และที่อัตราทดสอบสูงสุดที่ 0.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร ทำให้ยุงลายหงายท้อง 83.3% และที่ 48 ชั่วโมง ทำให้ยุงลายตาย 18.8% ส่วนสารเคมี cypermethrin ที่อัตราการใช้ 0.1 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร ทำให้ยุงลายหงายท้อง 26.5% และที่ 48 ชั่วโมง ทำให้ยุงลายตาย 6.1% และที่อัตราทดสอบสูงสุด 0.7 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร ทำให้ยุงลายหงายท้อง 83.7% และเมื่อครบเวลา 48 ชั่วโมง พบยุงลายตายเพียง 28.6% ขณะที่ยุงลายสายพันธุ์จากห้องปฏิบัติการ สารเคมี deltamethrin ที่อัตราการใช้ 0.025-0.2 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตรสามารถทำให้ยุงลายหงายท้อง 100% แต่เฉพาะที่อัตราการใช้ 0.1-0.2 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตรที่สามารถทำให้ยุงลายทดสอบตายมากกว่า 80% และสารเคมี cypermethrin ทุกอัตราการใช้ที่ทดสอบ (0.1-0.7 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร) สามารถทำให้ยุงลายหงายท้องปฏิบัติการหงายท้อง 100% และทำให้ยุงตาย 92-100% เมื่อครบเวลาที่ 48 ชั่วโมง

คำสำคัญ ยุงลายบ้าน, เดลต้าเมทริน, ไซเพอร์เมทริน, ฤทธิ์ทำให้ยุงหงายท้อง, ฤทธิ์ทำให้ยุงตาย

บทนำ

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคเก่าแก่ที่ยังถือเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขและการแพทย์ของประเทศไทย โรคไข้เลือดออกพบในไทยครั้งแรกเมื่อปี 2501 พบผู้ป่วย 2,418 ราย⁽¹⁾ หลังจากนั้นจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มสูงมากขึ้นเรื่อยๆ โดยในปี 2558 พบผู้ป่วยสูงถึง 123,169 ราย และตาย 116 ราย โดยภาคกลางมีผู้ป่วยสูงที่สุด รองลงมาคือ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคใต้ ตามลำดับ⁽²⁾ ผู้ป่วยส่วนใหญ่พบในช่วงอายุ 10-14 ปี ปัจจุบันโรคไข้เลือดออกพบในผู้ใหญ่มากขึ้น⁽³⁾ โรคไข้เลือดออก ที่ระบาดในไทยเกิดจากไวรัสเดงกีทั้ง 4 สายพันธุ์ คือ เดงกี 1, 2, 3 และ 4 ปี 2558 สายพันธุ์เด่น คือ เดงกี 1 แต่ เดงกี 3 และ 4 มีแนวโน้มจะสูงมากขึ้น⁽⁴⁾ พาหะนำโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย

มีอยู่ 2 ชนิด คือยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะหลัก เนื่องจากชอบอาศัยอยู่ใกล้ชิดกับคน และมียุงลายสวน (*Aedes albopictus*) เป็นพาหะรอง ยุงชนิดนี้ชอบอาศัยอยู่ตามสวนยางพารา สวนมะพร้าว และสวนผลไม้ การควบคุมจะเน้นที่ยุงลายบ้าน เพราะยุงชนิดนี้ชอบอาศัยอยู่ในบ้านหรือบริเวณรอบๆ บ้าน แหล่งเพาะพันธุ์ ได้แก่ ภาชนะที่มีน้ำขัง เช่น โอ่งน้ำดื่มและน้ำใช้ จานรองกระถางต้นไม้ แจกัน ยางรถยนต์ เป็นต้น การป้องกันและกำจัดยุงลาย มีหลายวิธี เช่น การกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย ครัวเรือนทุกอย่างที่มีน้ำขัง ปิดฝาโอ่งนอนในมุ้ง และทาสารป้องกันยุงกัด เป็นต้น การควบคุมประชากรยุงลายโดยใช้สารเคมีเป็นอีกวิธีที่นิยม และได้ผลดี เช่นการใส่ทรายอะเบทตามโอ่งน้ำหรือภาชนะที่มีน้ำขัง เพื่อกำจัดลูกน้ำยุงลาย และฉีดพ่นเพื่อควบคุมยุงตัวเต็มวัย โดยเฉพาะเมื่อเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออก สารเคมีหลักที่ใช้ฉีดพ่นควบคุมยุงลายจะเป็นสารเคมีในกลุ่มไพริทรอยด์ เนื่องจากเป็นสารเคมีที่มีความปลอดภัยมากกว่าสารเคมีในกลุ่มอื่น⁽⁵⁾ ปัจจุบันสารเคมีเดลต้าเมทริน (deltamethrin) เป็นสารเคมีหลักที่ใช้ฉีดพ่นแบบหมอกควัน (fogging) และแบบฝอยละเอียดย (ULV) เพื่อกำจัดยุงลายตามบ้านเรือน สารเคมีเดลต้าเมทรินมีรายงานว่า ยุงลายในหลายพื้นที่ยังมีความไวต่อ สารเคมีชนิดนี้อยู่^(6,7) องค์การอนามัยโลกแนะนำการฉีดพ่นสารเคมีบนพื้นผิววัสดุแบบตกค้าง (indoor residual spraying: IRS) สำหรับควบคุมยุงลายจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรยุงลายได้⁽⁸⁾ การศึกษาครั้งนี้เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสารเคมีเดลต้าเมทรินและไซเพอร์เมทริน ชนิดสารละลายสูตรน้ำมัน (emulsifier concentration: EC) บนแผ่นไม้อัด

โดยทดสอบกับยุงลายจากจังหวัดจันทบุรีเทียบกับยุงลาย จากห้องปฏิบัติการ

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี deltamethrin และ cypermethrin สูตร EC ซึ่งเป็นสารเคมีหลักที่ใช้ควบคุมยุงลายในประเทศไทย โดยการฉีดพ่นลงบนแผ่นไม้อัด แล้วทดสอบกับยุงลายบ้านสายพันธุ์ห้องปฏิบัติการและสายพันธุ์จันทบุรี

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดสอบ

1. สารเคมี

- 1.1 Deltamethrin 2.5% w/v EC
- 1.2 Cypermethrin 35% w/v EC
- 1.3 Cypermethrin 92% technical grade

2. ยุงทดสอบ

ยุงลายบ้าน เพศเมียอายุ 2-5 วัน ยังไม่กินเลือด

- 1.4 ยุงลายสายพันธุ์จันทบุรี รุ่น F1 โดยเก็บลูกน้ำยุงลายจากในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี
- 1.5 ยุงลายสายพันธุ์ที่มีความไวต่อสารเคมี จากห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

3. การทดสอบความไวของยุงลายต่อสารเคมี (susceptibility test)⁽⁹⁾

3.1 เตรียมยุงลาย เพศเมีย อายุ 2-5 วัน จำนวน 25 ตัวใส่ในกระบอกพัก (holding tube) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เพื่อเช็คความแข็งแรงของยุง ถ้ามียุงอ่อนแอหรือตาย ให้เปลี่ยนยุงใหม่เข้าไปแทน

3.2 ใส่กระดาษชุบสารเคมีจากองค์การอนามัยโลก deltamethrin 0.05% หรือ cypermethrin

0.05% ในกระบอกทดสอบ (exposure tube) ซึ่งเป็นค่าความเข้มข้น (diagnostic dose) ที่องค์การอนามัยโลกกำหนด⁽⁹⁾

(สำหรับกระดาษชุบสาร cypermethrin 0.05% ชุบขึ้นเองในห้องปฏิบัติการตามวิธีมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก โดยเตรียมความเข้มข้นจากสาร cypermethrin 92% Tech.)

3.3 ประกอบกระบอกพักและกระบอกทดสอบเข้าด้วยกัน ถ่ายยุงจากกระบอกพักไปยังกระบอกทดสอบ ปล่อยให้ยุงสัมผัสกับสารเคมีนาน 1 ชั่วโมง

3.4 หลังครบเวลา 1 ชั่วโมง ถ่ายยุงกลับไปยังกระบอกพัก บันทึกจำนวนยุงหยายท้องแล้วเลี้ยงต่อจนครบ 24 ชั่วโมง โดยให้สาลิซูปน้ำหวาน 10% เป็นอาหาร

3.5 บันทึกจำนวนยุงตาย เมื่อครบเวลา 24 ชั่วโมงหลังการทดสอบ

3.6 ดำเนินการทดสอบทั้งหมด 4 ซ้ำ พร้อมชุดเปรียบเทียบ

4. การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบนแผ่นไม้อัด

4.1 การเตรียมแผ่นไม้อัดเคลือบสารเคมี

4.1.1 ผสมสารเคมี deltamethrin ด้วยน้ำเปล่าให้ได้อัตราสารออกฤทธิ์ที่ 0.025 0.05 0.1 และ 0.2 กรัมต่อตารางเมตรสำหรับสาร cypermethrin ผสมน้ำให้ได้อัตราสารออกฤทธิ์ที่ 0.1 0.3 0.5 และ 0.7 กรัม ต่อตารางเมตร

4.1.2 ฉีดพ่นสารละลายเคมีลงบนไม้อัด ขนาด 20x20 ตารางเซนติเมตร ในอัตราการพ่น 25 มิลลิลิตรต่อตารางเมตร ด้วยอุปกรณ์เครื่องพ่น

สารเคมีระบบไร้อากาศขับเคลื่อนด้วยลม (airless sprayer) วางผังให้แห้งและเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อรอครบกำหนดตามเวลาทดสอบ

4.2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบนแผ่นไม้อัด

4.2.1 การทดสอบใช้วิธี contact bioassay ขององค์การอนามัยโลก⁽¹⁰⁾ โดยใช้กรวยพลาสติกติดกับแผ่นไม้อัดที่เคลือบสารเคมี ป้อยยุงลงจำนวน 10 ตัว เข้ากรวยทดสอบ ให้ยุงสัมผัสกับสารเคมีบนแผ่นไม้อัด นาน 30 นาที

4.2.2 หลังครบเวลา 30 นาที ดูยุงออก แล้วนำไปเลี้ยงต่อในแก้วพลาสติกสะอาดที่มีสาลิซูปน้ำหวานวางไว้ด้านบนสำหรับเป็นอาหาร เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (26-28 องศาเซลเซียส) บันทึกจำนวนยุงตายที่เวลา 24 และ 48 ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบทั้งหมด 5 ซ้ำ พร้อมชุดเปรียบเทียบ

5. การวิเคราะห์ผลการทดสอบ

คำนวณอัตราการตายของยุงหลังจากทำการทดสอบ 1 ชั่วโมง สำหรับการทดสอบหาความไวต่อสารเคมี และอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง หลังการทดสอบเสร็จ สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพฤทธิ์ทำให้ยุงหยายท้องและฤทธิ์ในการฆ่ายุง คำนวณหาอัตราการตายของยุงหลังครบเวลาการทดสอบ 30 นาที และอัตราการตายของยุงทดสอบที่ 24 และ 48 ชั่วโมงหลังการทดสอบ ถ้าอัตราการตายของยุงในชุดเปรียบเทียบอยู่ระหว่างร้อยละ 5 ถึง 20 ต้องปรับค่าโดยใช้ Abbott's formula⁽¹¹⁾ เพื่อหาอัตราการตายที่แท้จริง และหากอัตราการตายของยุงในชุดเปรียบเทียบมากกว่าร้อยละ 20 ให้ทำการทดสอบใหม่

$$\text{อัตราการตายที่แท้จริง} = \frac{\text{อัตราตายของยุงทดสอบ} - \text{อัตราตายของยุงเปรียบเทียบ} \times 100}{100 - \text{อัตราตายของยุงเปรียบเทียบ}}$$

ผลการศึกษา

การทดสอบความไวต่อสารเคมี deltamethrin 0.05% และ cypermethrin ที่ความเข้มข้น 0.05% โดยวิธี susceptibility test ตามมาตรฐานองค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) พบว่า ยุงลายบ้านสายพันธุ์จันทบุรีมีความต้านทานต่อสารเคมี deltamethrin และ cypermethrin ระดับสูง โดยเมื่อครบเวลา 24 ชั่วโมงหลังที่ยุงสัมผัสกับกระดาษชุบสารเคมี พบว่า deltamethrin (0.05%) ทำให้ยุงลายตาย 11.4% และ cypermethrin (0.05%) ทำให้ยุงลายตายเพียง 2.1% ดังตารางที่ 1 สำหรับผลการทดสอบประสิทธิภาพในการทำให้ยุงหงายท้องและทำให้ยุงตายของสาร deltamethrin และ cypermethrin สูตร EC ฉีดพ่นลงบนแผ่นไม้อัด ทดสอบด้วยวิธี cone test ตามมาตรฐานองค์การอนามัยโลก โดยทำการทดสอบกับยุงลายสายพันธุ์จันทบุรี เปรียบเทียบกับยุงลายสายพันธุ์จากห้องปฏิบัติการที่มีความไวต่อสารเคมีพบว่าสารเคมี deltamethrin ที่อัตราการใช้ทดสอบสูงสุด 0.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตรสามารถทำให้ยุงลายสายพันธุ์จันทบุรี

หงายท้อง 83.3% และทำให้ยุงตาย 20.8% เมื่อเวลาครบ 24 ชั่วโมง และยุงตาย 18.8% เมื่อเวลาครบ 48 ชั่วโมง ในขณะที่ทุกอัตราการใช้ที่ใช้ทดสอบของสารเคมี deltamethrin สามารถทำให้ยุงลายจากห้องปฏิบัติการหงายท้องได้ 100% แต่มีเพียงอัตราการใช้ที่ 0.1 และ 0.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตรที่สามารถทำให้ยุงลายจากห้องปฏิบัติการตายมากกว่า 80% ส่วนสารเคมี cypermethrin ที่อัตราการใช้ทดสอบสูงสุด คือ 0.7 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร สามารถทำให้ยุงลายจันทบุรีหงายท้องได้ 83.7% แต่ทำให้ยุงลายตายเพียง 36.7% และ 28.6% เมื่อเวลาครบ 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนยุงลายจากห้องปฏิบัติการ สารเคมี cypermethrin สามารถทำให้ยุงหงายท้องได้ 100% ที่ทุกอัตราการใช้ทดสอบและยังสามารถทำให้ยุงลายตาย 100% เมื่อเวลาครบ 24 และ 48 ชั่วโมง ยกเว้นที่อัตราการใช้ที่ 0.1 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตรพบยุงลายจากห้องปฏิบัติการมีการตายเท่ากับ 100% เมื่อครบ 24 ชั่วโมง และ 92% เมื่อครบเวลา 48 ชั่วโมง ดังตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการหยาดท้องและอัตราการตายของยุงลายบ้านสายพันธุ์จันทบุรีต่อสารเคมี deltamethrin 0.05% และ cypermethrin 0.05%

สารเคมี	จำนวนยุงทดสอบ	อัตราการหยาดท้องของยุงลายหลังจากการทดสอบครบ 1 ชั่วโมง (%)	อัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง (%)	สถานะความไวต่อสารเคมี*
Deltamethrin 0.05%	44	18.2	11.4	ต้านทาน
Cypermethrin 0.05%	48	16.7	2.1	ต้านทาน

* เกณฑ์การประเมินความไวของยุงตัวเต็มวัยต่อสารเคมีขององค์การอนามัยโลก⁽⁹⁾

อัตราการตายของยุงระหว่าง 98-100 หมายถึง ยุงมีความไวต่อสารเคมี (susceptibility)

อัตราการตายของยุงระหว่าง 80-97 หมายถึง ยุงมีแนวโน้มต้านทานต่อสารเคมี (incipient resistance)

อัตราการตายของยุง < 80 หมายถึง ยุงมีความต้านทานต่อสารเคมี (resistance)

ตารางที่ 2 แสดงค่า KT50KT90 และอัตราการตายของยุงลายสายพันธุ์จากห้องปฏิบัติการและสายพันธุ์จันทบุรี โดยทดสอบกับสารเคมี deltamethrin 2.5% w/v EC และ cypermethrin 35% w/v EC ที่อัตราการใช้ต่างๆ โดยฉีดพ่นลงบนแผ่นไม้อัด

สารเคมี	สายพันธุ์ยุง	จำนวนยุงทดสอบ	อัตราการใช้ (g ai/m ²)	KT50(นาทิจ) [*] (95% CL)	KT90(นาทิจ) ^{**} (95% CL)	Slope±SE	จำนวนยุงหาย*** ห้องหลังจากทดสอบครบ 30 นาที (%)
Deltamethrin	ห้องปฏิบัติการ	49	0.025	10.24 (9.47 - 10.52)	12.98 (12.34 - 13.44)	12.98 ± 1.68	49 (100) ^{ab}
		50	0.05	10.11 (9.50 - 10.29)	12.38(12.11 - 13.16)	13.67 ± 1.50	50 (100) ^a
		49	0.1	9.40 (9.11 - 10.02)	12.23(11.53 - 13.08)	11.94 ± 1.46	49 (100) ^{ab}
	จันทบุรี	48	0.2	9.59 (9.33 - 10.25)	13.05 (12.23 - 14.11)	10.92 ± 1.27	48 (100) ^{ab}
		50	0.025	-	-	-	17 (34.0) ^d
		50	0.05	28.47 (26.56 - 32.31)	45.33 (38.03 - 68.54)	6.43 ± 1.32	31 (62.0) ^c
Cypermethrin	ห้องปฏิบัติการ	49	0.1	20.40 (18.06 - 22.27)	39.52 (31.59 - 82.58)	4.49 ± 1.26	34 (69.4) ^c
		48	0.2	14.59 (11.35 - 17.12)	39.43 (31.14 - 69.46)	3.03 ± 0.67	40 (83.3) ^{bc}
		51	0.1	8.11 (7.34 - 8.38)	11.14 (10.43 - 12.00)	9.31 ± 1.20	51 (100) ^a
	จันทบุรี	49	0.3	9.26 (9.02 - 9.53)	12.32 (11.43 - 13.49)	10.42 ± 1.14	49 (100) ^{ab}
		52	0.5	8.16 (7.41 - 8.41)	11.11 (10.39 - 12.06)	9.81 ± 1.36	52 (100) ^a
		50	0.7	8.29 (7.56 - 8.47)	10.52 (10.22 - 11.42)	11.56 ± 1.69	50 (100) ^{ab}
จันทบุรี	49	0.1	-	-	-	13 (26.5) ^d	
	50	0.3	28.31 (26.08 - 32.37)	59.15 (47.05 - 88.46)	4.03 ± 0.58	25 (50.0) ^c	
	50	0.5	21.23 (19.42 - 23.26)	54.06 (42.53 - 81.58)	3.18 ± 0.48	32 (64.0) ^c	
		49	0.7	18.36 (16.32 - 20.27)	38.43 (32.17 - 54.38)	4.03 ± 0.69	41 (83.7) ^b

* KT₅₀ (Knockdown Time 50) หมายถึง เวลาที่ทำให้ยุงหนายห้องร้อยละ 50 ของยุงทดสอบทั้งหมด

** KT₉₀ (Knockdown Time 90) หมายถึง เวลาที่ทำให้ยุงหนายห้องร้อยละ 90 ของยุงทดสอบทั้งหมด

*** ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันแต่จะชนิดแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%. Duncan's multiple range test

ตารางที่ 3 อัตราการตายของยุงลายสายพันธุ์จากห้องปฏิบัติการและสายพันธุ์จันทบุรี เมื่อระยะเวลา 24 และ 48 ชั่วโมงหลังสัมผัสกับสารเคมี deltamethrin และ cypermethrin ที่อัตราการใช้ต่างๆ บนแผ่นไม้อัด

สารเคมี	ยุง	จำนวน ยุง ทดสอบ	อัตราการ ใช้ (g ai/m ²)	อัตราการตายของยุง* เมื่อระยะเวลา 24 ชั่วโมง (%) ± SE	อัตราการตายของยุง* เมื่อระยะเวลา 48 ชั่วโมง (%) ± SE
Deltamethrin	ห้องปฏิบัติการ	49	0.025	95.92 ± 0.45a	71.43 ± 1.00a
		50	0.05	96.00 ± 0.27a	66.00 ± 0.91a
		49	0.1	100.00 ± 0.22a	83.67 ± 0.82a
		48	0.2	100.00 ± 0.57a	87.50 ± 0.76a
	จันทบุรี	50	0.025	8.00 ± 0.42b	10.00 ± 0.55b
		50	0.05	8.00 ± 0.65b	14.00 ± 0.57b
		49	0.1	12.20 ± 0.65b	4.10 ± 0.27b
		48	0.2	20.80 ± 0.35b	18.80 ± 0.22b
Cypermethrin	ห้องปฏิบัติการ	51	0.1	100.00 ± 0.65a	92.30 ± 1.04a
		49	0.3	100.00 ± 0.22a	100.00 ± 0.22a
		52	0.5	100.00 ± 0.57a	100.00 ± 0.57a
		50	0.7	100.00 ± 0.00a	100.00 ± 0.00a
	จันทบุรี	49	0.1	8.20 ± 0.55c	6.10 ± 0.67c
		50	0.3	24.00 ± 0.84bc	18.00 ± 0.65bc
		50	0.5	24.00 ± 0.97bc	20.00 ± 0.50bc
		49	0.7	36.70 ± 0.57b	28.60 ± 0.55b

* ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันของสารเคมีแต่ละชนิดแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%, Duncan's multiple range test

วิจารณ์และสรุป

การศึกษาประสิทธิภาพฤทธิ์ทำให้ยุงหงายห้องและฤทธิ์ทำให้ยุงตายของสารเคมี deltamethrin และ cypermethrin สูตร EC ที่อัตราการใช้ต่างๆ โดยฉีดพ่นลงบนแผ่นไม้อัด ทดสอบกับยุงลายสายพันธุ์จันทบุรีเปรียบเทียบกับยุงลายสายพันธุ์จากห้องปฏิบัติการ พบว่าสารทดสอบ deltamethrin

และ cypermethrin ที่อัตราการใช้สูงสุดของแต่ละสารคือ 0.2 และ 0.7 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตรตามลำดับ สามารถทำให้ยุงลายจากจังหวัดจันทบุรีที่มีความต้านทานต่อสารเคมีทั้งสองชนิดในระดับสูงหงายห้องมากกว่า 80% แต่พบว่ายุงพื้นเป็นจำนวนมากเมื่อระยะเวลา 48 ชั่วโมง ในขณะที่ยุงลาย

จากห้องปฏิบัติการมีการตอบสนองกับสารทั้งสองชนิด ได้ดีกว่ายุงลายจากภาคสนาม โดยสามารถทำให้ ยุงลายตายห้อง 100% และมีการตายมากกว่า 80% สำหรับสาร deltamethrin ที่อัตราการใช้สูง (0.1-0.2 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร) และ สาร cypermethrin ที่ทุกอัตราการใช้ทดสอบ (0.1-0.7 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร) ทำให้ ยุงลายจากห้องปฏิบัติการตาย 92-100% ดังผลการ ทดสอบแสดงให้เห็นว่าสาร deltamethrin และ cypermethrin สูตร EC บนแผ่นไม้อัดมีประสิทธิภาพ ในการออกฤทธิ์ต่ำต่อยุงลายสายพันธุ์ที่มีการดื้อ ต่อสารเคมีทั้งสองชนิด และ สาร deltamethrin และ cypermethrin สูตร EC ไม่เหมาะกับการฉีดพ่น ตกค้างบนพื้นผิวที่มีรูพรุน และพบว่าไม้อัดที่ยังไม่ได้ ทาสีจะมีรูพรุนมาก ดังเช่นการทดลองของ Eremina ได้ฉีดพ่นสารกำจัดแมลงลงบนแผ่นไม้อัด (วัสดุมีรูพรุน) เปรียบเทียบกับแผ่นกระจก (วัสดุไม่มีรูพรุน) พบว่า สารเคมีบนแผ่นกระจกออกฤทธิ์กำจัดแมลงได้ดีกว่า บนแผ่นไม้อัด⁽¹²⁾ องค์การอนามัยโลกได้แนะนำว่า สารเคมีกำจัดแมลง สูตร EC สามารถฉีดพ่นตกค้าง ตกค้างได้ดีบนพื้นผิวของผนังที่ทำจากโคลน (mud) หรือวัสดุที่ใช้มุงหลังคาจำพวกใบจากพวงหรีด แฝก ใบปาล์มหรืออื่นๆ (thatch)⁽⁵⁾ มีการศึกษาประสิทธิภาพ ในสูตรอื่นของสาร deltamethrin พบว่า deltamethrin สูตร WG (wetttable granule) สามารถตกค้างบน แผ่นวัสดุที่ทำจากโคลนหรือบนแผ่นซีเมนต์ได้นาน ถึง 6 สัปดาห์ในการป้องกันยุงลายพาหะใช้เลือดออก ในประเทศมาเลเซีย⁽¹³⁾ Raesi และคณะรายงานว่า deltamethrin 25% WG ที่อัตราการใช้ 50 มิลลิกรัม ต่อตารางเมตรสามารถควบคุมยุงก้นปล่อง Anopheles

stephensi ในภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศอิหร่าน ได้นานถึง 4 เดือน ทำให้สามารถฉีดพ่นควบคุมเพียง ปีละ 2 ครั้ง⁽¹⁴⁾ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาฤทธิ์ตกค้าง ของสารอื่นๆ ในกลุ่ม pyrethroid เช่น Sulaiman และ คณะศึกษาพบว่าสาร alphacypermethrin มีประสิทธิภาพดีกว่า permethrin ในการฉีดพ่น แบบฤทธิ์ตกค้างบนพื้นผิวในการควบคุมยุงลายสวน (*Aedes albopictus*) ในประเทศมาเลเซีย⁽¹⁵⁾ นอกจากนี้ การฉีดพ่นตกค้างบนผ้าม่านหน้าต่าง ฝาครอบภาชนะเก็บกักน้ำ และการใช้มุ้งชุบสารเคมี สามารถลดประชากรยุงลายและลดการแพร่ระบาดของ โรคไข้เลือดออกได้⁽¹⁶⁾

การฉีดพ่นตกค้างบนพื้นผิววัสดุที่เป็นแหล่ง เกาะพักของยุงลาย เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถใช้ ร่วมกับการฉีดพ่นแบบฟุ้งกระจายไปในอากาศ (space spray) เพื่อกำจัดยุงตัวเต็มวัยในขณะที่ ออกหากิน ทำให้การควบคุมยุงลายมีประสิทธิภาพดี ยิ่งขึ้น ช่วยลดการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออกได้ ดังนั้นเราจึงควรมีการศึกษาอย่างจริงจังเกี่ยวกับ ชนิดและสูตรของสารเคมีที่เหมาะสม และมีฤทธิ์ ตกค้างนานบนพื้นผิววัสดุ เช่นเดียวกับการฉีดพ่นบน พื้นผิวภายในบ้าน (IRS) และฉีดพ่นตกค้างผนังนอก ตัวบ้านในการควบคุมยุงก้นปล่องในหลายๆ ประเทศ⁽¹⁷⁾ สารเคมีบางชนิดไม่ได้มีเฉพาะฤทธิ์ในการฆ่ายุง แต่ยังมีฤทธิ์ไล่ (repellent) หรือฤทธิ์ระคายเคือง ต่อยุง (irritant) เช่น deltamethrin⁽¹⁸⁾ alpha-cypermethrin⁽¹⁹⁾ เป็นต้น เราสามารถนำสารเคมีที่มี คุณสมบัติดังกล่าวมาใช้ฉีดพ่นตามผนังบ้าน หรือ บริเวณประตูบ้าน เพื่อช่วยป้องกันไม่ให้ยุงเข้ามา ภายในบ้านได้

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในกลุ่มอื่นที่ไม่ใช่กลุ่มไพริทรอยด์เพิ่มเติม เช่น สารเคมีในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate compounds) ยุงลายที่มีความต้านทานต่อสารเคมีในกลุ่มไพริทรอยด์อาจมีการตอบสนองที่ดีกว่าต่อสารเคมีในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต เนื่องจากมีกลไกการออกฤทธิ์ต่างจากกลุ่มไพริทรอยด์ และสารเคมีบางชนิดในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตทางองค์การอนามัยโลกได้แนะนำให้ใช้ฉีดพ่นฤทธิ์ตกค้างบนผาผนังภายในอาคารบ้านเรือนได้ (indoor residual spraying)⁽²⁰⁾ เช่นเฟนิโตรไธออน (fenitrothion) ไพริมิฟอส-เมทิล (pirimiphos-methyl) เป็นต้น และควรมีการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบนพื้นผิวชนิดต่างๆ เพื่อศึกษาความคงทนของสารเคมีที่ตกค้างแต่ละพื้นผิวของวัสดุนอกจากนี้ประสิทธิภาพฤทธิ์ตกค้างของสารเคมีบนพื้นผิววัสดุยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีก เช่น ชนิดของสารเคมี สูตรของสารเคมี และอัตราการใช้ที่เหมาะสมสำหรับฉีดพ่นลงบนพื้นผิววัสดุ⁽⁵⁾

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทีมภักุวิทยาของศูนย์ควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลงที่ 6.5 จันทบุรี ที่สนับสนุนยุงลายสายพันธุ์ภาคสนามและฝ่ายพิพิธภัณฑ์แมลงและอนุกรมวิธานและสนับสนุนงานภักุวิทยาที่สนับสนุนยุงลายสายพันธุ์ห้องปฏิบัติการสำหรับทดสอบและขอขอบคุณ Dr. Michael J. Bangs นักวิจัยและที่ปรึกษาของ Public Health & Malaria Control Department, International SOS, Kuala Kencana, Papua, Indonesia ในการตรวจแก้ไขบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

เอกสารอ้างอิง

1. Teeraratkul A, Limpakarnjanaral K. Three decades of dengue hemorrhagic fever surveillance in Thailand 1958–1987. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 1990; 21:684.
2. Bureau of Vector Borne Disease, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. 2015. An Annual report of dengue cases, Thailand. Available Source: <http://www.thaivbd.org/n/home>, December 4, 2015.
3. Kantachuvesiri A. Dengue hemorrhagic fever in Thai society. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 2002; 33: 56-62.
4. จิระพัฒน์ เกตุแก้ว และ ศรเพชร มหามาศย์. การพยากรณ์โรคไข้เลือดออก พ.ศ. 2558. สำนักโรคติดต่อมาโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข นนทบุรี. www.ato.moph.go.th/.../Dengue_forecasting%202558
5. World Health Organization. Vector control – Method for use by individuals and communities, prepared by Rozendaal J.A., Geneva: World Health Organization. 1997; 366.
6. วิชัย สติมัย. การศึกษาการใช้สารเคมีและความต้านทานของยุงพาหะต่อสารเคมีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. *วารสารโรคติดต่อมาโดยแมลง.* 2554; 7(2): 18-30. [ออนไลน์]. สืบค้นวันที่ 6 สิงหาคม 2555: สืบค้นจาก: thailand.digitaljournals.org/index.php/JVBD/article/download/_/852
7. มานิตย์ นาคสุวรรณ, บุญเสริม อ่วมอ่อง และ สุธีรา พลูถิ่น. การทดสอบความไวของยุงลาย *Aedes aegypti* L. ต่อสารเคมีเดลต้าเมทริน ในพื้นที่ 13 จังหวัดของประเทศไทย. 2553. [ออนไลน์]. สืบค้นวันที่ 8 สิงหาคม 2555: สืบค้นจาก: thailand.digitaljournals.org/index.php/JVBD/article/download/_/852
8. World Health Organization. Pesticides and their application – For the control of vectors and pests of public health importance. 6th edition. Document WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.1. 2006; 30-31.
9. World Health Organization. Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vectors, bio-efficacy and persistence of insecticides on treated surfaces. Document WHO/CDS/CPC/MAL/98.12. 1998; 12-17.

10. World Health Organization. Guidelines for testing mosquito adulticides for indoor residual spraying and treatment of mosquito nets. Document WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.3. 2006; 11-12.
11. Abbott W.S. A method for computing the effectiveness of an insecticide. 1925. *J Am Mosq Control Assoc.* 1987; 3(2): 302-303.
12. Eremina O. Investigation of several aerosol insecticide compositions containing synergists. <http://www.icup.org.uk/reports%5CICUP218.pdf>
13. Rozilawati H., Lee H.L., Mohd Masri S., Mohd Noor I., Rosman S. Field bioefficacy of deltamethrin residual spraying against dengue vectors. *Trop Biomed.* 2005; 22(2): 143-8.
14. Raeisi A., Abai M.R., Akbarzadeh K., Nateghpour M., Sartipi M., Hassanzehi A., Shahbakhsh N., Faraji L., Nikpour F., Mashayekhi M. Residual effects of deltamethrin WG 25% as a new formulation on different surfaces against *Anopheles stephensi*, in south eastern Iran. *J Arthropod Dis.* 2010; 4(1): 60-5.
15. Sulaiman S., Pawanchee Z.A., Ghauth I., Wahab A., Vadiveloo B., Jeffery J., Mansor A.F. The residual effects of alphacypermethrin and permethrin against the dengue vector *Aedes albopictus* (Skuse) in wooden huts in Malaysia. *J Vector Ecol.* 1996; 21(1): 85-8.
16. Lenhart A., Orelus N., Maskill R., Alexander N., Streit T., McCall P.J. Insecticide-treated bednets to control dengue vectors: preliminary evidence from a controlled trial in Haiti. *Trop Med Int Health.* 2008; 13: 56-67.
17. Laura, N.M., Jean P.D., Jorge R.A. Field monitoring of cypermethrin residual effect on the mortality rates of the Phlebotomine sand fly *Lutzomyia longipalpis* in the state of Paraíba, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1998; 93(3): 339-44.
18. Kongmee M., Prabaripai A., Akranakul P., Bangs M.J., Chareonviriyaphap. Behavioral responses of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) exposed to deltamethrin and possible implications for disease control. *J Med Entomol.* 2004; 41(6): 1055-63.
19. อธิปไตย เจริญวิริยะภาพ. การแบ่งสารเคมีที่ใช้ในการควบคุมโรคตามแนวคิดใหม่. *วารสารโรคติดต่อมาโดยแมลง.* 2553; 6(1): 7-13.
20. World Health Organization. *Malaria entomology and vector – Guide for participants.* 2013; 87.



การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในพื้นที่ จังหวัดอุดรธานี ปี 2558

The assessment standard of fogging machines in Udonthani province in 2558

ไสว โปธิมอล* ส.บ.

Sawai Phothimol* B.PH. (Public Health)

ประเทือง ยมศรีเคน* ส.บ.

Pratueng yomsriken* B.PH. (Public Health)

* ศูนย์ควบคุมโรคติดต่ออำเภอเมืองที่ 6.2 อุดรธานี

* Vector-Borne Diseases Control 6.2 Udonthani.

Abstract

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

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

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

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

บทคัดย่อ

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

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

การศึกษาครั้งนี้ นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นหมอกควัน ที่มีการใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกในเกือบทุกพื้นที่ของจังหวัดอุดรธานี

ประเด็นสำคัญ เครื่องพ่นหมอกควัน, อัตราการไหลของน้ำยา, ขนาดเฉลี่ยเม็ดน้ำยา (VMD)

บทนำ

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่สำคัญ โดยมียุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะหลักในการนำเชื้อไวรัสเด็งกี ที่ก่อให้เกิดโรคไข้เลือดออกในคน ปัจจุบันโรคไข้เลือดออกกระทรวงสาธารณสุขให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกของโรคติดต่อ นำโดยแมลง ที่ต้องมีการดำเนินการอย่างเข้มแข็ง เพื่อป้องกันควบคุมและหยุดยั้งการระบาดของโรค⁽¹⁾ การพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมกำจัดยุงพาหะนำโรค มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อประสิทธิภาพ ได้แก่ คุณภาพสารเคมี เทคนิค

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

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

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

รักษาเครื่องพ่นหมอกควัน ซึ่งจะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพการควบคุมยุงพาหะนำโรคต่อไป ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 6.2 อุดรธานี จึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีกับมาตรฐานที่กำหนด ที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ครั้งนี้ขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีกับมาตรฐานที่กำหนด

วิธีการศึกษา

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

การเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

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

การเตรียมพื้นที่ศึกษา

1. ประสานให้งานควบคุมโรคสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดคัดเลือกอำเภอที่จะศึกษาสาธารณสุขอำเภอคัดเลือกพื้นที่ศึกษา และช่วยประสานงานเบื้องต้น

2. ประสานแผนปฏิบัติงาน โดยการส่งหนังสือราชการแก่งานที่จะศึกษา

การดำเนินการศึกษา⁽²⁾

1. ลงเก็บข้อมูลการตรวจประเมินเครื่องพ่นหมอกควัน ในหน่วยงานพื้นที่ศึกษา

2. จัดลงทะเบียนเครื่องพ่นหมอกควัน ได้แก่ ยี่ห้อ ขนาดเบอร์หัวหยดน้ำยา

3. ตรวจสอบเช็คเครื่องพ่นหมอกควันให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

4. ทำการวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ

4.1 ทำการถอดหัวหยดน้ำยาเคมีออก

4.2 ทำการสตาร์ทเครื่องพ่นหมอกควัน

4.3 วัดอุณหภูมิบริเวณจุดหัวหยดน้ำยาเคมีด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ อ่านค่าเมื่ออุณหภูมิเริ่มคงที่ โดยทำ 3 ซ้ำ แล้วหาค่าเฉลี่ย

5. ทำการตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำยาเคมี (flow rate) ดังนี้

5.1 ทำการสตาร์ทเครื่องพ่น และปล่อยไว้จนเครื่องพร้อมใช้งาน ประมาณ 1 นาที

5.2 เปิดน้ำยาเคมีให้ไหลผ่านหัวหยดจนสม่ำเสมอ และใช้กระบอกตวงรองรับน้ำยาเคมีจับเวลา 1 นาที โดยทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย

5.3 นำค่าปริมาณน้ำยาที่วัดได้มาคำนวณตามสูตร ดังนี้

อัตราการไหล (ลิตรต่อชั่วโมง) =

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

6. ทำการตรวจวัดขนาดเฉลี่ยของเม็ดน้ำยาเคมี (VMD) มีขั้นตอนดังนี้

6.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการหาขนาดละอองน้ำยา (VMD) ประกอบด้วย

1. แผ่นสไลด์ และลวดแมกนีเซียม

2. กล้องจุลทรรศน์ ขนาดกำลังขยาย 10x 10

3. แผ่นตรวจขนาดเม็ดน้ำ ยา (Graticule)

ติดในกล้องจุลทรรศน์ที่เลนส์ใกล้ตา

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

6.2 การเตรียมแผ่นสไลด์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเม็ดละอองน้ำยา

1. จัดเตรียมแผ่นสไลด์ที่สะอาด 4 แผ่น โดยเรียงบนตะแกรงเผา

2. ตัดลวดแมกนีเซียมยาวประมาณ 10 ซม.

3. จุดไฟที่ลวดแมกนีเซียม จะทำให้เกิดควันขึ้นมา นำควันไปรมที่ได้แผ่นสไลด์ ให้สม่ำเสมอ ไอของลวดแมกนีเซียมจะติดที่แผ่นสไลด์

4. แยกสไลด์แผ่นที่เคลือบแมกนีเซียมที่สม่ำเสมอเก็บไว้ เพื่อใช้เก็บตัวอย่าง ละออง (ถ้าเคลือบสไลด์บางหรือหนาเกินไปจะทำให้ละอองที่เก็บได้ไม่ชัดเจน)

5. ติดสติ๊กเกอร์แสดงรายละเอียดเครื่องพ่นที่จะเก็บตัวอย่างแสดงการเคลือบ สไลด์ด้วยลวดแมกนีเซียม

6.3 วิธีการเก็บตัวอย่างเม็ดน้ำยา

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

เกณฑ์การประเมินผล

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

ผลการศึกษา

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

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

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

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

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

ตารางที่ 1 อายุการใช้งานของเครื่องพ่นหมอกควันที่ศึกษาประสิทธิภาพ

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

ตารางที่ 2 ผลการวัดอุณหภูมิของเครื่องพ่นหมอกควัน ณ จุดหัวหยดน้ำยา

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

หมายเหตุ : เครื่องพ่นหมอกควันมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 600-800 °C⁽²⁾

ตารางที่ 3 ผลการวัดอัตราการไหลของน้ำยาเคมี ไม่น้อยกว่า 24 ลิตรต่อชั่วโมง

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

ขนาดหัวควบคุมการไหล (เบอร์)

ปริมาณการไหล (ลิตร/ชั่วโมง)

0.8

8-14

1.0

15-20

1.2

20-27

1.4

30

ตารางที่ 4 ผลการวัดขนาดเม็ดละอองน้ำยา

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

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

ตารางที่ 5 ผลการประเมินรายชื่อเครื่อง อุปกรณ์ปลายท่อ, อัตราการไหล ลิตร/ชม. และขนาดเมล็ดละอองน้ำยา

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

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

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

หมายเหตุ : การอุณหภูมิปลายท่อ ,อัตราการไหล ลิตรต่อชั่วโมง.และขนาดเม็ดละอองน้ำยา ทุกเครื่องทำ 3 ซ้ำ

สรุปผลการศึกษา

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

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

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

การไหลของน้ำยาเคมีวัดได้มากกว่า 30 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวน 17 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 28.81

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

วิจารณ์ผลการศึกษา

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

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

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

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

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

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

ได้ตามมาตรฐาน และใช้งานได้ตามประสิทธิภาพ จะช่วยให้การควบคุมกำจัดยุงพาหะนำโรคมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่ต้องคำนึงถึง เมื่อดำเนินการควบคุมการระบาดของโรค ได้แก่ ประสิทธิภาพของสารเคมี สภาพแวดล้อม และการเตรียมชุมชนร่วมด้วยเสมอ

ข้อเสนอแนะ

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

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่หน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ศึกษาทั้ง 16 แห่ง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษา ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สาธารณสุขจังหวัด ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 6.2 จังหวัดอุดรธานี ที่ทำการประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่น

หมอกควัน ขอขอบคุณแพทย์หญิงศศิธร ตั้งสวัสดิ์ ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนจนการศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ศิริเพ็ญ กัลป์ยาณรุธ, มุกดา หวังวิรวงศ์, วารุณี วัชรเสรี การวินิจฉัยและรักษาโรคไข้เลือดออก เฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษามหาราชาฯ พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2556 สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติรามาธิบดี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข :2556;1-2
- บุญเทียน อาสาริน, บุญส่ง กุลโฮม,พรทิววัฒน์ ศูนย์จันทร์, ธงชัย เหลลาสา. การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันของหน่วยงานเครือข่าย ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น. วารสารควบคุมโรค ปีที่ 41 ฉบับที่ 1 ม.ค.-มี.ค. 2558;51,52
- สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดชลบุรี การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในพื้นที่เสี่ยงเครือข่ายบริการสุขภาพเขต 6 ปี 2556 [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 25 มิ.ย.58].แหล่งข้อมูล : <http://203.157.44.132/aca/attachments/article/33/9.fogging%20machine.pdf>
- กิตติ ทองศรี และคณะ.ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมี และการบำรุงรักษาที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนบน. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช 2555;1.
- World Health Organization. Space spray application of insecticides for vector and public health pest control: A practitioner's guide. Geneva: WHO; 2003.
- ดอกกรัก ฤทธิ์จีน .โครงการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นเคมี เครือข่ายองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอำเภอควบคุมโรคเข้มแข็งพื้นที่สาธารณสุขเขต 14 ปี. 2554; [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 25 มิ.ย.58].แหล่งข้อมูล : <http://203.157.44.132/aca/attachments/article/33/9.fogging%20machine.pdf>



องค์ประกอบทางเคมีและประสิทธิภาพ ของสารสกัดจากสัก (*Tectona grandis* L.f.) ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (L.))

Chemical composition and efficacy of Teak (*Tectona grandis* L.f.) extracted
against *Aedes aegypti* larvae

คณพศ ทองขาว วท.ม. (เกษตรศาสตร์)*

กชพรรณ สุกระวท.บ. (ชีววิทยา)*

โสภาวดี มูลเมฆ วท.ม. (สัตววิทยา)**

กามัล กอและ วท.บ. (เกษตรศาสตร์)**

* สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช

** สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา

Kanaphot Thongkhao M.Sc. (Agriculture)*

Kotchapan Sukra B.Sc. (Biology)*

Sopavadee Moonmek M.Sc. (Zoology)**

Kamal Kolaeh B.Sc. (Agriculture)**

* Office of Disease Prevention and Control, 11th Nakhon Si
Thammarat

** Office of Disease Prevention and Control, 12th Songkhla

Abstract

The objectives of this study were to analyze the chemical composition of teak (*Tectonagrandis* L.f.) extract and to detect the efficacy of teak extract. The mortality rates of *Aedes aegypti* larva in different concentrations (0.00, 0.25, 0.5, 1, 2.5 and 5% (v/v) at 24 hours were determined. The results revealed that by using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS), ten chemical compounds of teak extract such as 2,3.-Butanediol (40.35%), 2,3-Butanediol, [R- (R @, R @)] - (38.29%) and aD-Glucopyranoside, methyl (13.89%), etc were identified. Only 6 kinds of chemical composition extracted from teak were tested the efficacy to kill *Aedes aegypti* larva. The biological assay showed that 3,4,5-trimethoxy- 2.5%, 2,3-Butanediol 5%, 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.05. % and 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.1% can kill *Aedes aegypti* larva at 86.00, 91.00, 98.00 and 100.00%, respectively, while 9,10-Anthracenedione, 2-methyl-0.01% and - 0.025% can also kill *Aedes aegypti* larva at rate of 61.00 and 77.00%. This study demonstrated that 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.05% and 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.1% were high potential to develop the appropriated formula for *Aedes aegypti* larvae control in the further.

Keywords: Teak (*Tectonagrandis* L.f.) extracts, *Aedes aegypti* larva

บทนำ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสัก และทดสอบประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้าน โดยเปรียบเทียบอัตราการตายของลูกน้ำที่ระดับความเข้มข้น 0.00, 0.25, 0.50, 1.00, 2.50 และ 5.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ 24 ชั่วโมง ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสักโดยใช้เทคนิคการทดสอบแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ พบว่า มีสารเคมี 10 ชนิด ได้แก่ 2,3-Butanediol (40.35 เปอร์เซ็นต์), 2,3-Butanediol,[R-(R@,R@)]- (38.29 เปอร์เซ็นต์) และ α -D-Glucopyranoside, methyl (13.89 เปอร์เซ็นต์) เป็นต้น ในการทดสอบประสิทธิภาพต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน ใช้สารเคมีที่สกัดได้จำนวน 6 ชนิดเท่านั้น พบว่า Phenol, 3,4,5-trimethoxy- 2.5 เปอร์เซ็นต์, 2,3-Butanediol- 5 เปอร์เซ็นต์, 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.05 เปอร์เซ็นต์ และ 9,10-Anthracenedione, 2-methyl-0.1 เปอร์เซ็นต์ สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านในอัตรา 86.00, 91.00, 98.00 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วน 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.01 เปอร์เซ็นต์ และ 0.025 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ลูกน้ำยุงลายตายในอัตราเท่ากับ 61.00 และ 77.00 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษานี้แสดงว่าสาร 9,10-Anthracenedione, 2-methyl 0.05 เปอร์เซ็นต์ และ 9,10-Anthracenedione, 2-methyl 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้ในอัตราสูง มีศักยภาพที่จะพัฒนารูปแบบสูตรผสมที่เหมาะสมในการกำจัดลูกน้ำยุงลายต่อไป

ประเด็นสำคัญ สารสกัดจากสัก ลูกน้ำยุงลายบ้าน

บทนำ

โรคไข้เลือดออก เป็นโรคติดต่อมาโดยแมลงที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย ในแต่ละปีจะมีรายงานพบผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกเป็นจำนวนมาก เฉลี่ยประมาณปีละ 50,000-60,000 คน และพบผู้ป่วยเสียชีวิตในทุกปี จากข้อมูลเฝ้าระวังโรคตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม-3 สิงหาคม 2558 ทั้งประเทศ มีผู้ป่วย 42,900 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 65.87 ต่อแสนประชากร เสียชีวิต 32 ราย คิดเป็นอัตราตาย 0.05 ต่อแสนประชากร ในภาคใต้ มีอัตราป่วยเท่ากับ 47.64 ต่อประชากรแสนคน¹ เนื่องจากยังไม่มียาวัคซีนใช้ป้องกันโรคไข้เลือดออกเกิดจากเชื้อไวรัสเดงกี (Dengue virus) ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคไข้เลือดออก

การป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกจึงมุ่งเน้นไปที่การควบคุมพาหะนำโรคที่มียุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออก² แนวทางป้องกันการระบาดของโรคไข้เลือดออก คือ การควบคุมยุงพาหะนำโรค สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุง การป้องกันยุงกัดโดยใช้มุ้ง การใช้ทายากันยุง การใช้สารฆ่าแมลงแบบพ่นหมอกควัน หรือใช้สารฆ่าแมลงเคมีฟอส (ทรายอะเบท[®]) ฆ่าลูกน้ำยุงลาย³ การใช้สารฆ่าแมลงเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน ดังจะเห็นได้จากหน่วยงานที่มีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบงาน ด้านสาธารณสุข เช่น เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล และองค์การ

บริหารส่วนจังหวัดทั่วประเทศ ได้สั่งซื้อสารฆ่าแมลง คิดเป็นมูลค่านับพันล้านบาทต่อปี แต่พบว่ามียารอง การสร้างความต้านทานของลูกน้ำยุงลายต่อ สารเคมีดังกล่าวทั้งในและต่างประเทศ⁴⁻⁶

การใช้พืชสมุนไพรในการควบคุมพาหะนำ โรคไข้เลือดออก โดยเฉพาะในการกำจัดลูกน้ำยุง เป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาทดแทนการใช้ สารเคมีได้ เพราะพืชสมุนไพรเป็นสิ่งที่มียู่ใน ท้องถิ่น หาได้ง่าย สะดวก และไม่มีฤทธิ์ตกค้างใน สิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยุงพาหะนำโรคยังไม่มี วิวัฒนาการสร้างความต้านทานต่อพืชสมุนไพร ทำให้ลดปัญหาการดื้อต่อสารเคมี ลดภาวะเสี่ยง ที่เกิดจากการใช้สารเคมีของ ผู้สัมผัสสารเคมี รวมทั้งลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสารเคมีจากต่าง ประเทศด้วย มีการศึกษาโดยสำเนาว่า ฤทธิ์นุช ได้ค้นพบวิธีการสกัดสารเทคโทควิโนนจากต้นสัสนำ ไปใช้ประโยชน์ในการไล่แมลงศัตรูพืชได้ โดยนำ ขี้เลื่อยไม้สักที่ยังใหม่ๆ หรือจะเป็นขี้เลื่อยที่เก็บรักษา ไว้ในถุงที่ปิดสนิท ไม่ให้อากาศและความชื้นเข้ามา สกัดสาร ควรเป็นขี้เลื่อยจากไม้สักทอง เพราะจะ ให้สารเทคโทควิโนนมากที่สุด หากไม่มีขี้เลื่อยให้ใช้ กิ่งไม้ สักทองสับเป็นชิ้นเล็กๆ มาใช้สกัดก็ได้ จะได้ สารเทคโทควิโนนจากต้นสัก เมื่อนำไปใช้ให้กรอง เอาอากาศออก นำสารสกัดที่ได้ผสมกับน้ำสะอาดไป ฉีดพ่นในแปลงปลูกพืชทุก 1-2 สัปดาห์ ใช้ได้ทั้งนาข้าว พืชผัก ไม้ดอก และไม้ผล สามารถไล่ศัตรูสำคัญ เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว ในนาข้าว รวมไปถึงหนอน และตักแตน หรือจะ ผสมน้ำนำไปใช้รดต้นพืช ป้องกันศัตรูในดิน เช่น มด มอด และปลวก สารเทคโทควิโนนดังกล่าว มีประสิทธิภาพในการไล่แมลงศัตรูพืชได้ดีกว่า

สารสกัดจากพืชสมุนไพรทั่วไป แต่ใช้ได้เฉพาะป้องกัน ศัตรูพืชไม่ให้มารบกวน ไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าศัตรูพืช ซึ่งจะใช้ก่อนที่จะมีแมลงเข้าทำลาย⁷ จากการศึกษา องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญที่ทำให้ไม้สักมี ความทนทานตามธรรมชาติ คือ เทคโทควิโนน (Tectoquinone), ลาฟาโซล (Lapachol) และดีออก ซิลาฟาโซล (Deoxylapachol) โดยจะพบในส่วนของ แก่นเป็นส่วนใหญ่ และจะมีปริมาณมากขึ้นเมื่อไม้ มีอายุมากขึ้น⁸ และจากผลการศึกษาที่ผ่านมา คณพศ และคณะ (2557) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของ สารสกัดจากสัก *Tectona grandis* L.f. ต่อลูกน้ำยุง ลายบ้าน (*Aedes aegypti* (L.)) และลูกน้ำยุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus* Say พบว่าสารสกัดจากสัก ด้วยวิธีแช่ขุ่ยที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ ลูกน้ำยุงลายบ้านมีอัตราการตายสูงสุด เท่ากับ 98% และสารสกัดจากสักด้วยวิธี ชอกท์เลต ที่ระดับความ เข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการตายสูงสุด เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ สำหรับอัตราการตายของต่อลูกน้ำยุงลาย บ้านต่อสารสกัดจากสักด้วยวิธีแช่ขุ่ยและวิธีชอกท์เลต ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนลูกน้ำยุงรำคาญ สารสกัดจากสักด้วยวิธีแช่ขุ่ยที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการตายสูงสุด เท่ากับ 77 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดจากสักด้วยวิธีชอกท์เลต ที่ระดับความ เข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการตายสูงสุด เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ สำหรับอัตราการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ ต่อสารสกัดจากสักด้วยวิธีแช่ขุ่ยและวิธี ชอกท์เลตมี ความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยสารสกัดจากสักด้วยวิธีชอกท์เลต มีประสิทธิภาพ โดยเฉลี่ยดีกว่าสารสกัดจากสักด้วยวิธีแช่ขุ่ย มีอัตราการตายเฉลี่ยที่ 31.67 เปอร์เซ็นต์ และ 28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ⁹ และจากการศึกษาองค์

ประกอบทางเคมีที่สำคัญที่ทำให้ไม้สักมีความทนทานตามธรรมชาติ คือ เทคโทควิโนน (Tectoquinone), ลาพาโซล (Lapachol) และดีออกซีลาพาโซล (Deoxylapachol) โดยจะพบ ในส่วนของแก่นเป็นส่วนใหญ่¹⁰ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาร่องรอยประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสักและทดสอบองค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสักแต่ละชนิดต่อลูกน้ำยุงลายบ้านว่าสารชนิดใดที่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมตัวอย่างพืช

ทำการเก็บส่วนที่เป็นขี้เลื่อยจากไม้สัก (*Tectona grandis* L.f.) อายุประมาณ 10-20 ปี ที่ผ่านการเลื่อยใหม่ๆ จากโรงเลื่อยไม้สักในพื้นที่จังหวัดน่าน มาเก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติกที่ปิดสนิทไม่ให้อากาศและความชื้นเข้าจากนั้นนำมาสกัดสารโดยใช้วิธีการแช่ขุ่ย (maceration) โดยใช้ 70 เปอร์เซ็นต์เอทานอล เป็นตัวทำละลาย นำขี้เลื่อยจากไม้สักจำนวน 1 กิโลกรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ปากแคบ (flask) ขนาด 5,000 มิลลิลิตร จากนั้นใส่ 70 เปอร์เซ็นต์เอทานอลจนท่วมขี้เลื่อยไม้สัก และใช้จุกยางปิดปากขวดให้แน่น และใช้แผ่นอลูมิเนียม (aluminum foil) ปิดทับ และใช้พาราฟินพันรอบๆ เพื่อไม่ให้เอทานอลระเหยออกได้ แล้วตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 5 °C) เป็นเวลา 1 เดือน จากนั้นนำสารละลายที่ได้กรองด้วยกระดาษกรองแบบหยาบ และระเหยด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน (rotary evaporator) โดยให้ปริมาตรสารละลายที่สกัดได้ลดลงจำนวนครึ่งหนึ่ง แล้วนำสารสกัดหยาบที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีต่อไป

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสัก

นำสารสกัดหยาบจากสักที่ได้จากการสกัดด้วยวิธีแช่ขุ่ย ทำการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีโดยใช้เทคนิคการทดสอบแบบแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี (Gas Chromatography-Mass Spectrometry; GC-MS) วิธีการทดสอบอ้างอิงตาม WI-RES-GC-ISQMS-001 ด้วยเครื่อง Gas Chromatograph-Mass Spectrometer, Trace GC Ultra/ISQ MS, Thermo Scientific Inc., USA จนได้สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในสารสกัดจากสักสำหรับการทดสอบต่อไป

3. การเตรียมตัวอย่างสัตว์ทดลอง

สัตว์ที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ ลูกน้ำยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* (L.) สายพันธุ์ห้องปฏิบัติการ โดยนำไข่ยุงลายบ้านมาเลี้ยงเพิ่มปริมาณ ภายใต้ อุณหภูมิ 25 ± 5 °C แสงสว่าง 12:12 (สว่าง:มืด) และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 80 ± 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อลูกน้ำยุงได้วัยที่ 3 ตอนปลายหรือวัยที่ 4 ตอนต้น (ลูกน้ำอายุประมาณ 4-6 วัน) จึงนำไปทดสอบโดยคัดเลือกลูกน้ำยุงลายบ้าน ที่แข็งแรงและสมบูรณ์ จำนวน 100 ตัว สำหรับการทดสอบกับสารเคมีที่วิเคราะห์ได้จากสารสกัดจากสักในแต่ละระดับความเข้มข้นและชุดควบคุม

4. การทดสอบประสิทธิภาพขององค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสักต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน

1) ทำการเตรียมสารละลายสารสกัดที่ใช้ในการทดสอบนำสารเคมีที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสัก มาเตรียม

ให้มีระดับความเข้มข้น 0.5, 1, 2.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ จำนวนระดับความเข้มข้นละ 1,000 มิลลิลิตร แต่ทั้งนี้หากที่ระดับความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ให้เตรียมสารเคมีในระดับความเข้มข้น 0.1, 0.05, 0.025 และ 0.01 เปอร์เซ็นต์ จำนวนระดับความเข้มข้นละ 1,000 มิลลิลิตรเช่นกัน

2) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสกัดต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน ด้วยวิธีทดสอบทางชีวภาพ (Bioassay test) โดยนำสารละลายที่สกัดจากเนื้อไม้สักที่เตรียมไว้ จำนวน 250 มิลลิลิตร ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 4 ใบ

3) ใส่ลูกน้ำยุงวัยที่ 3 ตอนปลายหรือวัยที่ 4 ตอนต้นที่คัดเลือกไว้ จำนวน 25 ตัวต่อบีกเกอร์

4) สำหรับชุดควบคุมใช้น้ำเปล่าจำนวน 1,000 มิลลิลิตร ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 4 ใบ และใส่ลูกน้ำยุงวัยที่ 3 ตอนปลายหรือวัยที่ 4 ตอนต้นที่คัดเลือกไว้ จำนวน 25 ตัวต่อบีกเกอร์

5) บันทึกอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และเวลาที่เริ่มใส่ลูกน้ำสำหรับทดสอบ

6) หลังใส่ลูกน้ำยุงเพื่อทดสอบเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ให้นำจำนวนลูกน้ำยุงที่ตายในแต่ละบีกเกอร์ในแต่ละระดับความเข้มข้น และชุดควบคุมทั้งหมดโดยบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกผลการทดสอบ ประสิทธิภาพสารเคมีจากสารสกัดจากสัก สำหรับการตัดสินใจว่าลูกน้ำยุงตาย คือ ลูกน้ำยุงที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ตามปกติ ให้ตัดสินใจว่าตาย

7) ในการทดสอบหากลูกน้ำยุงในชุดควบคุมที่เป็น Negative control มีอัตราการตายอยู่ระหว่าง 5-20% ต้องทำการปรับค่าอัตราการตายโดยใช้สูตรของ Abbott¹¹ ดังนี้

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

หากชุดควบคุม (control) มีอัตราการตายน้อยกว่า 5% ใช้อัตราการตายจริงได้เลย

หากชุดควบคุม มีอัตราการตายมากกว่า 20% ต้องทำการทดสอบใหม่ (โดยเปอร์เซ็นต์การตายในกลุ่มควบคุมต้องอยู่ระหว่าง 5-20 เปอร์เซ็นต์)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ อัตราการตายของลูกน้ำยุง

$$\text{อัตราการตาย (\% Mortality)} = \frac{\text{จำนวนลูกน้ำที่ตาย}}{\text{จำนวนลูกน้ำที่ใช้ทดสอบ}} \times 100$$

2) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม Statistical Tool for Agricultural Research (STAR) Version: 2.0.1 (c) Copyright International Rice Research Institute (IRRI) 2013 - 2020 All rights reserved และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการตายของลูกน้ำระหว่างแต่ละสารเคมีที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสักในแต่ละระดับความเข้มข้น และชุดควบคุม โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสัก (*Tectona grandis* L.f.) ด้วยวิธีการทดสอบอ้างอิงตาม WI-RES-GC-ISQMS-001 ด้วยเครื่อง Gas Chromatograph-Mass Spectrometer, Trace GC Ultra/ISQ MS, Thermo Scientific Inc., USA โดยเทคนิคการทดสอบ Gas Chromatography-Mass Spectrometry พบว่า สารเคมีที่วิเคราะห์ได้มี 10 ชนิด ชนิดที่พบปริมาณมากที่สุด คือ 2,3-Butanediol (40.35 เปอร์เซ็นต์) รองลงมา คือ 2,3-Butanediol, [R-(R@,R@)]- (38.29 เปอร์เซ็นต์) และ α -D-Glucopyranoside, methyl (13.89 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัด จากสักจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีแบบแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปคโตรเมตรี

ชนิดสารเคมี	ปริมาณ (%)
1. 2,3-Butanediol	40.35
2. 2,3-Butanediol, [R-(R@,R@)]-	38.29
3. α -D-Glucopyranoside, methyl	13.89
4. t-Muurolol	2.06
5. Hexadecanoic acid	1.59
6. Phenol, 3,4,5-trimethoxy-	1.15
7. 9,10-Anthracenedione, 2-methyl-	0.89
8. 4,4-Dichloro-12-phenyl-10,11,12-triazapentacyclo [6.5.1.0(2,7).0(3,5).0(9,13) tetradac-10-ene	0.81
9. Spiro(cyclohexane-1,1'-[1H]-inden)-3-'[2'H]-one	0.52
10. Cyclohexanone, 2-(2-nitro-1-phenyl-2-propenyl)-, (R@,R@)-	0.45

การทดสอบประสิทธิภาพขององค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสั๊กต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน

สารเคมีที่วิเคราะห์ได้จากสารสกัดจากสั๊กที่นำมาทดสอบประสิทธิภาพต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน สายพันธุ์ห้องปฏิบัติการ USDA มีจำนวน 6 ชนิด ได้แก่

1. 2,3-Butanediol 98 เปอร์เซ็นต์
2. 2,3-Butanediol, [R-(R@,R@)]- 97 เปอร์เซ็นต์
3. a-D-Glucopyranoside, methyl 99 เปอร์เซ็นต์
4. Hexadecanoic acid 99 เปอร์เซ็นต์
5. Phenol, 3,4,5-trimethoxy- 97 เปอร์เซ็นต์
6. 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีทั้ง 6 ชนิดพบว่า Hexadecanoic acid, a-D-Glucopyranoside และ a-D-Glucopyranoside, methyl และ 2,3-Butanediol, [R-(R@,R@)] ในทุกระดับความเข้มข้นไม่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้ ส่วน Phenol, 3,4,5-trimethoxy- ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 และ 1 เปอร์เซ็นต์ และ 2,3-Butanediol ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 และ 1 เปอร์เซ็นต์ ไม่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้เช่นกัน (ตารางที่ 2) สารเคมีที่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้ ได้แก่ Phenol, 3,4,5-trimethoxy- 2.5 เปอร์เซ็นต์, 2,3-Butanediol 2.5 เปอร์เซ็นต์, 2,3-Butanediol 5 เปอร์เซ็นต์, 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.01 เปอร์เซ็นต์, 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.025 เปอร์เซ็นต์, 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.05 เปอร์เซ็นต์, 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.1 เปอร์เซ็นต์, Temephos 0.0001 เปอร์เซ็นต์ (Positive Control)

ตารางที่ 2 ผลทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีที่วิเคราะห์ได้จากสารสกัดจากสั๊กต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน สายพันธุ์ห้องปฏิบัติการ

ชนิดสารเคมี	ความเข้มข้น (%(v/v))	เปอร์เซ็นต์การตาย (%)
Hexadecanoic acid	0.5	0
	1	0
	2.5	0
a-D-Glucopyranoside, methyl	0.5	0
	1	1
	2.5	0
2,3-Butanediol, [R-(R@,R@)]	0.5	0
	1	0
	2.5	0
Phenol, 3,4,5-trimethoxy-	0.5	0
	1	0
	2.5	86
2,3-Butanediol	0.5	0
	1	0
	2.5	38
	5	91
9,10-Anthracenedione, 2-methyl-	0.01	61
	0.025	77
	0.05	98
	0.1	100
ชุดควบคุม	-	0

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านในแต่ละความเข้มข้นของสารเคมีที่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติของสารเคมีในแต่ละระดับความเข้มข้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

โดย Phenol, 3,4,5-trimethoxy- 2.5 เปอร์เซ็นต์, 2,3-Butanediol 5 เปอร์เซ็นต์, 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.05 เปอร์เซ็นต์ และ 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.1 เปอร์เซ็นต์ สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้ดีที่สุดมีอัตราการตายเท่ากับ 86, 91, 98 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากชุดควบคุม มีอัตราการตายเท่ากับ 0 เปอร์เซ็นต์ ส่วน 9,10-Anthracenedione, 2-methyl-0.01 เปอร์เซ็นต์ และ 9,10-Anthracenedione, 2-methyl-0.025 เปอร์เซ็นต์ สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้ แต่อัตราการตายเท่ากับ 61 และ 77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 อัตราตายของสารเคมีที่วิเคราะห์ได้จากสารสกัดจากสักแต่ละชนิดในแต่ละระดับความเข้มข้น

ชนิดสารเคมี	ความเข้มข้น (%(v/v))	เปอร์เซ็นต์การตาย (%)
Phenol, 3,4,5-trimethoxy-	2.5	86ab
2,3-Butanediol	2.5	38e
2,3-Butanediol	5	91ab
9,10-Anthracenedione, 2-methyl-	0.01	61cd
9,10-Anthracenedione, 2-methyl-	0.025	77bc
9,10-Anthracenedione, 2-methyl-	0.05	98a
9,10-Anthracenedione, 2-methyl-	0.1	100a
ชุดควบคุม	-	0f
C.V. = 11.93%		P < 0.01

* = highly significant difference (P<0.01)

สรุปและวิจารณ์ผล

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสัก *Tectona grandis* L.f. โดยนำสารสกัดหยาบจากสักที่ได้จากการสกัดด้วยวิธีแช่เย็นวิเคราะห์โดยเทคนิคการทดสอบแบบแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ พบว่ามีสารเคมีที่วิเคราะห์ได้จำนวน 10 ชนิด ชนิดที่พบปริมาณมากที่สุด คือ 2,3-Butanediol (40.35 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ 2,3-Butanediol, [R-(R@,R@)]- (38.29 เปอร์เซ็นต์) และ a-D-Glucopyranoside, methyl (13.89 เปอร์เซ็นต์) และจากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีที่วิเคราะห์ได้จากสารสกัดจากสักต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน จำนวน 6 ชนิดพบว่า Hexadecanoic acid, a-D-Glucopyranoside และ a-D-Glucopyranoside, methyl และ 2,3-Butanediol, [R-(R@,R@)] ในทุกระดับความเข้มข้นไม่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้ (อัตราการตายเท่ากับ 0 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่ Phenol, 3,4,5-trimethoxy- ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 และ 1 เปอร์เซ็นต์ และ 2,3-Butanediol ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 และ 1 เปอร์เซ็นต์ไม่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้เช่นกันส่วนสารเคมีในระดับความเข้มข้นที่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอัตราการตายของลูกน้ำในแต่ละความเข้มข้นของสารเคมีที่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติสารเคมีในแต่ละระดับความเข้มข้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P < 0.01) โดย Phenol, 3,4,5-trimethoxy- 2.5 เปอร์เซ็นต์, 2,3-Butanediol 5 เปอร์เซ็นต์, 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.05 เปอร์เซ็นต์ และ 9,10-Anthracenedione,

2-methyl- 0.1 เปอร์เซ็นต์ สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้ดีที่สุดมีอัตราการตายเท่ากับ 86, 91, 98 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีความแตกต่างจากชุดควบคุม มีอัตราการตายเท่ากับ 0 เปอร์เซ็นต์ ส่วน 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.01 เปอร์เซ็นต์ และ 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- 0.025 เปอร์เซ็นต์ สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้ แต่อัตราการตายเท่ากับ 61 และ 77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งนี้ จากศึกษาของ T. B. S. *Catelanet al.*¹² โดยศึกษาความเป็นพิษของ Phenolic compounds ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน พบว่า 4-chloro-2,6-diiodophenol มีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงลายบ้านสูงกว่า 2,6-diiodophenol แต่ยังมีความเป็นพิษต่ำกว่า Temephos โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 6.35, 69.94 และ 0.017 mg L^{-1} ตามลำดับ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ทำการสกัดขี้เลื่อยด้วยเอทานอลด้วยวิธีแช่ขุ่ย พบสารเคมี Tectoquinone เช่นกัน คือ 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- (cas 84-54-8) ซึ่งมีชื่อ Product name ว่า 2-Methylanthraquinone (Synonyms: Tectoquinon; Tectoquinone; Anthraquinone, 2-methyl- (6Cl,8Cl); 2-Methylanthracene-9,10-dione; NSC607; b-Methylanthraquinone)¹³ ซึ่งสอดคล้องกับจากการศึกษาของทรศนีย์¹⁴ พบว่าในไม้สักมีองค์ประกอบทางเคมีสำคัญที่ทำให้มีความทนทานตามธรรมชาติ คือ Tectoquinone, Lapachol และ Deoxylapachol โดยจะพบในแก่นเป็นส่วนใหญ่ และจะมีปริมาณมากขึ้นเมื่อไม้มีอายุมากขึ้นและ *Aradhana R. et al.*¹⁵ ได้รายงานไว้ว่า ส่วนประกอบทางเคมีที่พบในใบสัก ได้แก่ Quinones (Tectoquinone, lapachol, deoxylapachol and its isomer, tectoleafoquinone, anthraquinone

– naphthaquinone pigment), Steroidal compounds (Squalene, poly isoprene-a-tolyl methyl ether, betulinic acid, tectograndone, monoterpene, Apocarotenoids: Tectoionols-A, Tectoionols-B), Glycosides (Anthraquinone glycosides), Phenolic acids (Tannic acid, Gallic acid, Ferulic acid, Caffeic acid และ ellagic acid) และ Flavonoids (Rutin and Quercitin) รวมทั้งการศึกษาฤทธิ์การฆ่าลูกน้ำของสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของสน *Cryptomeria japonica* D. Don ต่อลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวนวัยที่ 4 พบว่า สารสกัดจากกระพี้มีผลในการฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวนดีที่สุด ค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมงเท่ากับ 2.4 และ $3.3 \mu\text{g/ml}$ ตามลำดับ ทั้งนี้ การศึกษาส่วนประกอบของสารเคมีที่อยู่ในกระพี้ของสน *C. japonica* พบว่า มี Tectoquinone เป็นส่วนประกอบ ซึ่งค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมงของ Tectoquinone ต่อยุงลายบ้านและยุงลายสวน มีค่าเท่ากับ 3.3 และ $5.4 \mu\text{g/ml}$ ตามลำดับ¹⁶ ซึ่งพบว่าสอดคล้องกับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากสักที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ พบสาร 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- ซึ่งเป็นสารเทคโทควิโนนเช่นกัน โดยที่ระดับความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ สามารถทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านมีอัตราการตายเท่ากับ 98 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และยังพบสารเคมีอื่นที่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้เช่นกัน คือ 2,3-Butanediol ที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ลูกน้ำยุงลายบ้านมีอัตราการตายเท่ากับ 91 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ วัตถุดิบทรายกำจัดตัวอ่อนยุงที่มีประสิทธิภาพต้องทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ภายใน 24 ชั่วโมง¹⁷ ดังนั้น 9,10-Anthracenedione,

2-methyl- ที่ระดับความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และ 2,3-Butanediol ที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านแต่ 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- หรือเทคโทควิโนนและ 2,3-Butanediol นั้นยังไม่มีข้อมูลด้านนิเวศวิทยา (Ecological information) ได้แก่ การคงอยู่และการสลายตัวของสาร (Persistence and degradability), การสะสมของสารในสิ่งมีชีวิต (Bioaccumulative potential) และการเคลื่อนที่ในดิน (Mobility in soil) เป็นต้น¹⁸

ข้อเสนอแนะ

สาร 9,10-Anthracenedione, 2-methyl- หรือ Tectoquinone และ 2,3-Butanediol ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ภายใน 24 ชั่วโมงนั้น จึงควรมีการศึกษาและพัฒนาารูปแบบสูตรผสม และหาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายต่อไป แต่ทั้งนี้ยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวความเป็นพิษต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อมซึ่งควรมีการดำเนินการศึกษาต่อไปในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ รศ.ดร. อรุณ งามพ่องไส ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ที่ให้คำปรึกษาและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการสกัดสาร และ รศ. ดร. ชูศักดิ์ จอมพุก ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ให้คำปรึกษาและชี้แนะในการวิเคราะห์สถิติ

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักโรคติดต่อวิทยา. รายงานโรคในระบบเฝ้าระวัง 506. [อินเทอร์เน็ต]. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 10 สิงหาคม 2558] เข้าถึงได้จาก: http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/506wk/y58/d262766_3058.pdf.
2. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ใช้เลือดออกและการควบคุมยุงพาหะนำโรค. [อินเทอร์เน็ต]. 2543 [เข้าถึงเมื่อ 23 กันยายน 2547] เข้าถึงได้จาก: <http://www.a4s-thai.com/mcontents/marticle.php?headtitle=mcontents&id=38743&Ntype=1>.
3. กรมควบคุมโรค. สถานการณ์โรคไข้ชิกุนกุนยา (Chikungunya Fever) ประเทศไทย. [อินเทอร์เน็ต]. 2552 [เข้าถึงเมื่อ 30 มิถุนายน 2552] เข้าถึงได้จาก: http://203.157.15.4/chikun/chikun/situation/y52/chikun_200906261457.pdf.
4. Wirth MC, Ceorghiou, CP. Selection and characterization of temephos resistance in a population of *Aedes aegypti* from Tortola, British Virgin Islands. *J Am Mosq Control Assoc.* 1999;15:315-20.
5. Braga IA, Lima JBP, Soares SS, Valle D. *Aedes aegypti* Resistance to temephos during 2001 in several municipalities in the states of Rio de Janeiro, Sergipe, and Alagoas, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2004;99: 199-203. PMID: 15250476. [Internet]. 2004 [cited 2005 Sep 11]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15250476>
6. Saelim V, Kankaew P, Sithiprasasna R. Temephos resistance by bottle and biochemical assays in *Aedes aegypti* in Thailand. Pattani Provincial Public Health Office, Muang District, Pattani, Thailand. [Internet]. 2005 [cited 2005 Sep 11]. Available from: http://esa.confex.com/esa/2004/tech-program/paper_14849.htm.
7. ตามทันเกษตร. สารเทคโทควิโนนจากสีกไล่มแมลง [อินเทอร์เน็ต]. 2553 [เข้าถึงเมื่อ 27 กันยายน 2553] เข้าถึงได้จาก: <http://thailand.siamjobit.com/News-detail-351956.html>
8. Premrasmi T, Dietrichs HH. Nature and Distribution of Extractives in Teak (*Tectona grandis* Linn.) from Thailand. [Internet]. Bangkok; The Natural History Bulletin of Siam Society; 1967. Vol. 22 No. 1&2: 1-14. [cited 2005 Sep 11]. Available from: http://www.siamese-heritage.org/nhbsspdf/vol021-030/NHBSS_022_1-2d_Premrasmi_Nature And Distri.pdf
9. คนพต ทองขาว. สฤทธิพิศ ชูแก้ว และวันสงกรานต์ ศรีเฟือก. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากเนื้อไม้สกัดต่อลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงรำคาญ. ว. ความคุมโรค 2557;40(3): 260-267.

10. ทรศนีย์ กิติรัตน์ตระการ, ยูพาพร สรนุวัฒน์. เทคโนโลยีโนนในไม้สักจากสวนป่า I. [อินเทอร์เน็ต]. 2545 [เข้าถึงเมื่อ 26 มกราคม 2555]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.lib.ku.ac.th/KUCONF/data52/KC4701031.pdf>
11. Abbott WS, A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J Econ Entomol* 1925;18: 265-267.
12. GuideChem. CAS No. 84-54-8 (9,10-Anthracenedione, 2-methyl-). [Internet]. 2015 [cited 2015 Jun 25]. Available form: <http://www.guideschem.com/cas-84/84-54-8.html>
13. Baganha T, Catelan S, Arruda EJ, Carlos L, Oliveira S, Raminelli C, et al. Evaluation of Toxicity of Phenolic Compounds Using *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and *Artemia salina*. *Advances in Infectious Diseases* [Internet] 2015 [cited 23/11/15];5:48-56. Available form: <http://www.scirp.org/journal/aid>
14. ทรศนีย์ พัฒนเสรี. เทคโนโลยีโนนในไม้สักจากสวนป่าที่พื้นที่ปลูกและอายุต่างๆ. [อินเทอร์เน็ต]. 2554 [เข้าถึงเมื่อ 1 กันยายน 2554]. เข้าถึงได้จาก: http://www.ch7.com/news/news_thailand_detail.aspx?c=2&p=8&d=104976
15. Aradhana R, Rao KNV, Banji D, Chaithanya RK. A Review on *Tectona grandis*. linn: Chemistry and Medicinal uses (FAMILY: VERBENACEAE). *Herbal Tech Industry*, November 2010.
16. Cheng SS, Huang CG, Che WJ, Kuo YH, Chang ST. Larvicidal activity of tectoquinone isolated from red heartwood-type *Cryptomeria japonica* against two mosquito species. *Bioresour Technol* 2008 [cited 2015 Jun 25];99:3617-22. doi: 10.1016/j.biortech. 2007.07.038 PubMed PMID: 17804221.
17. กองควบคุมวัตถุพิษ. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. คู่มือการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายที่ใช้ในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุข. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2540. น. 67.
18. Sigma Aldrich, Material Safety Data Sheet [Internet]. 2015. [cited 2015 Jun 25]. Available form: <http://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=TH&language=en&productNumber=B84904&brand=ALDRICH&PageToGoToURL=http%3A%2F%2Fwww.sigmaaldrich.com%2Fcatalog%2Fproduct%2Faldrich%2Fb84904%3Flang%3Den>



การวิเคราะห์เชิงพรรณนาข้อมูลระบบเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก (Dengue disease) ทั้ง 5 มิติของการดำเนินงาน

จิระพัฒน์ เกตุแก้ว

จิรวรรษ ประมวลเจริญกิจ

ธนพร คู่ทอง

* สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค

บทนำ

โรคไข้เลือดออกเดงกี (Dengue illness)⁽¹⁾ เป็นโรคประจำถิ่นของประเทศไทยและเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศมานานกว่า 57 ปี โดยเริ่มมีการระบาดครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อปีพ.ศ. 2501 ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในเขตเมืองใหญ่ จนกระทั่งในปีพ.ศ.2530 เกิดการระบาดครั้งใหญ่ โดยมีรายงานผู้ป่วยสูงถึง 174,285 ราย เสียชีวิต 1,007 ราย ทุกจังหวัดมีรายงานผู้ป่วยมากบ้างน้อยบ้าง และมีรายงานต่อเนื่องเป็นประจำทุกปีโดยมากมักเป็นผู้ป่วยที่อาศัยในเขตเมืองเขตเทศบาลและชุมชนที่มีที่พักอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นโดยในอดีตกลุ่มผู้ป่วยส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มเด็กเล็กอายุ 5-9 ปี แต่ในปัจจุบันกลุ่มผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเด็กโตอายุ 10-14 ปีและมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยในวัยผู้ใหญ่เพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันมีรายงานผู้ป่วยกระจายในทุกจังหวัด เฉลี่ยประมาณ ปีละ 50,000-60,000 รายและจะมีรายงานผู้ป่วยสูงชันในทุก 3-5 ปี สูงเกินกว่า 100,000 รายโดยสามารถตรวจ พบเชื้อไวรัสเดงกี (Dengue virus) ครบทั้ง 4 ชนิดมากน้อยในแต่ละปีประเทศไทยจัดเป็นประเทศในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการระบาดโรคจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยต่อปี (ประมาณ 60,000ราย) สูงเป็นอันดับ 6 ใน 30 ประเทศ (WHO,2004-2010)⁽²⁾

โรคไข้เลือดออกมียุงลาย (*Aedes spp.*) เป็นพาหะนำโรคที่มีศักยภาพสูงทั้งในด้านการขยายพันธุ์ และการแพร่เชื้อโดยแหล่งเพาะพันธุ์เป็นภาชนะเก็บกักน้ำที่พบได้ทั่วไปในระดับครัวเรือน รวมทั้งสภาพแวดล้อมต่างๆ รอบบ้าน มาตรการสำคัญในการป้องกันโรคจึงอยู่ที่การมีส่วนร่วมของครัวเรือนในการจัดการสภาพแวดล้อม ภายในและรอบบ้านให้มีแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายให้น้อยที่สุดเพื่อป้องกันการติดโรคที่อาจเกิดขึ้นในครัวเรือน ส่วนการควบคุมการแพร่ระบาดยังมีความจำเป็นที่ต้องใช้สารเคมีพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคในพื้นที่เกิดโรคควบคู่กับการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายซึ่งกรมควบคุมโรคมีการผลักดันนโยบายโดยการให้

การจัดการพาหะนำโรค แบบผสมผสาน (Integrated Vector Management: IVM) ผ่านกลไกอำเภอควบคุมโรค
เข้มแข็งแบบยั่งยืน ทั้งนี้วิธีการดังกล่าวจำเป็นต้องมีความร่วมมือจากชุมชนทุกระดับอย่างจริงจังโดยเฉพาะ
อย่างยิ่งในช่วงก่อนฤดูกาล ระบาดในเดือนมกราคมถึงเมษายนประกอบกับปัจจุบันมีการพัฒนาวัคซีน
โรคไข้เลือดออกมาใช้ในบางประเทศ ได้แก่บราซิลเม็กซิโกและฟิลิปปินส์ แต่ยังคงต้องติดตามประสิทธิผล
และประสิทธิภาพโดยรวมในระยะยาวต่อไป

แนวทางการวิเคราะห์

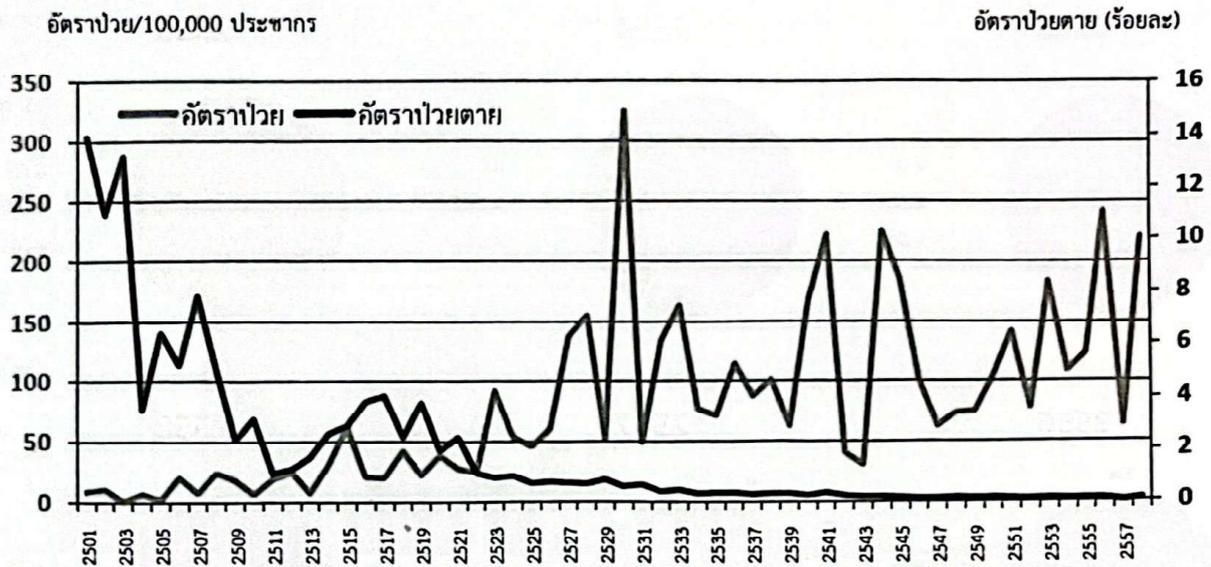
การใช้ข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก
(รายงาน 506) สำนักโรคติดต่อวิทยาการควบคุมโรค⁽³⁾
จำแนกตามมิติต่างๆ ข้อมูลรายงานผลการตรวจ
ชนิดเชื้อไวรัสเดงกี (Dengue serotype) 4 ชนิด ได้แก่
DENV-1, DENV-2, DENV-3 และ DENV-4 จาก
รายงานการตรวจหาชนิดเชื้อเดงกีซีโรทัยป์ของ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุขกรมวิทยาศาสตร์
การแพทย์⁽⁴⁾ ข้อมูลการสุ่มสำรวจค่าดัชนีลูกน้ำ
ยุงลาย (Container Index) ในวัดโรงเรียนและโรงพยาบาล
ข้อมูลผลการสำรวจความคิดเห็นของประชาชน
ต่อโรคและภัยสุขภาพ DDC Poll⁽⁵⁾

รวมทั้งการใช้ข้อมูลนวัตกรรมการควบคุมโรค
ได้แก่ การควบคุมลูกน้ำยุงลายและรายงานประสิทธิผล
ของวัคซีนโรค ไข้เลือดออกเพื่อวิเคราะห์ข้อพิจารณา
ในการนำมาใช้ในการป้องกันโรค

ผลการวิเคราะห์

ประเทศไทยเกิดโรคไข้เลือดออกระบาดใหญ่
ครั้งแรกในปีพ.ศ.2501 ที่กรุงเทพฯ พบผู้ป่วย
ประมาณ 2,000 กว่าราย อัตราป่วยตายเป็นร้อยละ 14
ในระยะ 5 ปี ต่อจากนั้นก็มียุคระบาดของโรค
ไข้เลือดออกทุกปีส่วนใหญ่รายงานจากกรุงเทพฯ
และธนบุรีการระบาดเป็นแบบปีหนึ่งสูงและปีถัดมา
ลดต่ำลง หลังจากนั้นโรคไข้เลือดออกได้แพร่กระจาย
ไปตามจังหวัดต่างๆ โดยเฉพาะที่เป็นหัวเมืองใหญ่
มีประชากรหนาแน่นและการคมนาคมสะดวก
โรคไข้เลือดออกแพร่กระจายอย่างรวดเร็วจนในที่สุด
ก็พบว่ามีรายงานผู้ป่วยด้วยโรคนี้จากทุกจังหวัด
ของประเทศไทยและรูปแบบการระบาดของโรค
ก็เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่เป็นแบบปีเว้นปี มาเป็น
แบบสูง 2 ปี แล้วลดต่ำลงหรือลดต่ำลง 2 ปี แล้ว
เพิ่มสูงขึ้นในส่วนของอัตราป่วยตายเป็นแนวโน้มลดลง
อย่างเห็นได้ชัดจากร้อยละ 14 ในปีพ.ศ.2501
เหลือเพียงร้อยละ 0.10 ในปีพ.ศ.2558 ซึ่งแสดงว่า
การพัฒนามาตรฐานการรักษาดีขึ้นตามลำดับดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 อัตราป่วยและอัตราป่วยตายด้วยโรคไข้เลือดออกที่รายงานในระบบเฝ้าระวังโรค
ปี พ.ศ. 2501-2558



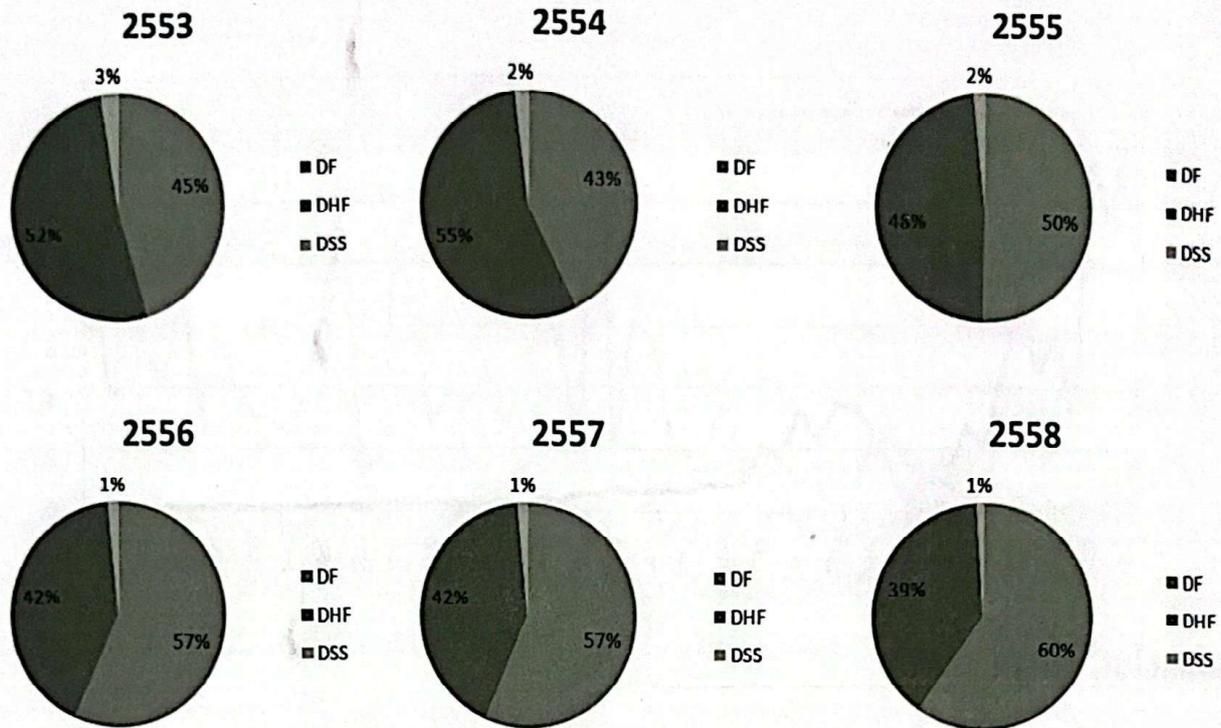
กลุ่มเสี่ยงโรคไข้เลือดออก

โรคที่เกิดจากไวรัสเดงกี (Dengue disease) ที่กำหนดให้รายงานมายังระบบเฝ้าระวังโรค (รายงาน 506) มีทั้งหมด³ รหัสโรคประกอบด้วย ไข้เดงกี (Dengue fever รหัส 66) เริ่มรายงานในปีพ.ศ.2539 ไข้เลือดออกเดงกี (Dengue hemorrhagic fever รหัส 26) เริ่มรายงานในปีพ.ศ.2519 และไข้เลือดออกเดงกีช็อก (Dengue shock syndrome รหัส 27) เป็นผู้ป่วยไข้เลือดออกที่มีภาวะความดันโลหิตลดต่ำลง เริ่มรายงานในปีพ.ศ.2524 โดยกำหนดให้รายงานตั้งแต่ผู้ป่วยสงสัย (Suspected case) โดยไม่จำเป็นต้องรอผลการตรวจยืนยัน ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดการควบคุมโรคที่รวดเร็วและทันเวลา⁽⁶⁾

จากข้อมูลในปีพ.ศ.2553-2558 พบว่าในแต่ละปีส่วนใหญ่การรายงานผู้ป่วยไข้เลือดออก

จะพบมากใน กลุ่มผู้ป่วยไข้เดงกี (DF) และไข้เลือดออกเดงกี (DHF) เฉลี่ยพบผู้ป่วยต่อปีร้อยละ 51.86 และร้อยละ 46.43 ตามลำดับ ส่วนผู้ป่วยไข้เลือดออกเดงกีช็อก (DSS) จะพบได้น้อยเฉลี่ยร้อยละ 1.71 ต่อปี การวิเคราะห์ข้อมูลด้านกลุ่มอาการ (DF, DHF, DSS) มีประโยชน์ในการพิจารณาโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย โดยเฉพาะในกลุ่มอาการไข้เลือดออกเดงกี (DHF) และไข้เลือดออกเดงกีช็อก (DSS) ซึ่งมีระดับความรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตหากได้รับการรักษาล่าช้า ในขณะที่ผู้ป่วยไข้เดงกี (DF) เป็นสัดส่วนของข้อมูลโอกาสที่จะทำให้พบผู้ป่วยที่มีระดับความรุนแรงของอาการสูงขึ้นในปีถัดไปดังรูปที่ 2

รูปที่ 2 สัดส่วนของการรายงานกลุ่มผู้ป่วยไข้เดงกี (DF) ไข้เลือดออกเดงกี (DHF) และไข้เลือดออกเดงกีซ็อก (DSS) ระหว่างปี พ.ศ. 2553 -2558

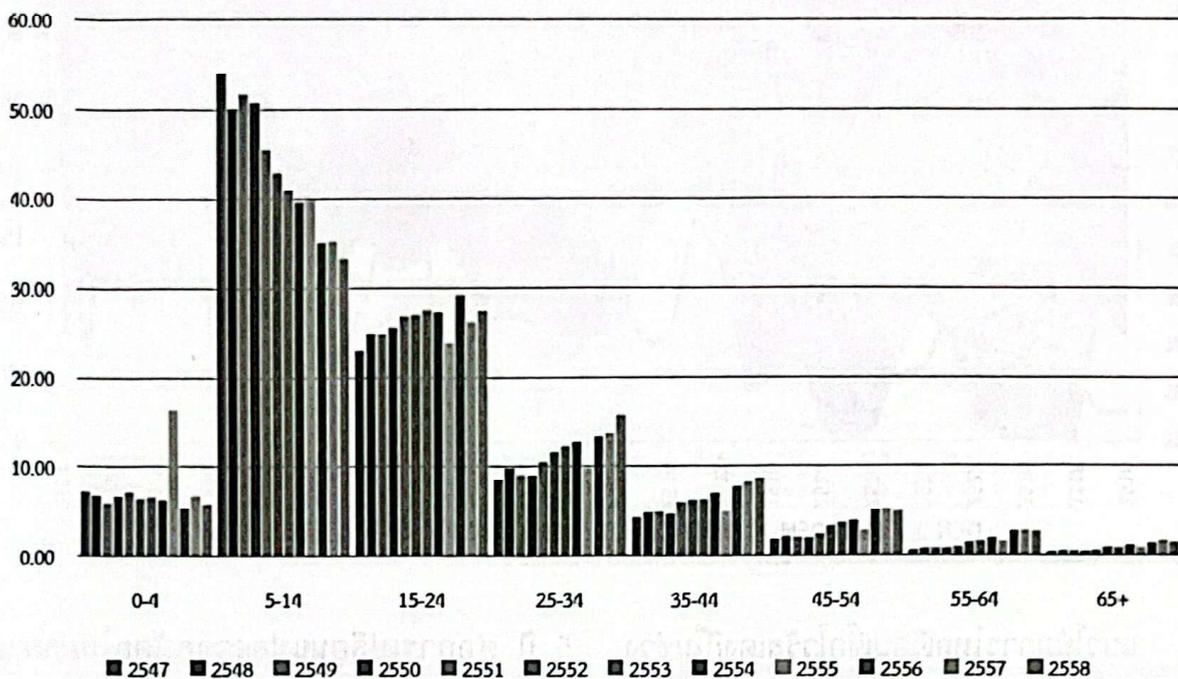


กลุ่มอายุและเพศผู้ป่วย

โรคไข้เลือดออกสามารถพบผู้ป่วยได้ทุกกลุ่มอายุจากข้อมูลรายงานผู้ป่วยย้อนหลัง 12 ปี ตั้งแต่พ.ศ.2547-2558 พบว่ากลุ่มอายุที่พบผู้ป่วยมากที่สุดคือกลุ่มอายุ 5-14 ปี รองลงมาคือกลุ่มอายุ

15-24 ปี และ 25-44 ปีตามลำดับอย่างไรก็ตามในกลุ่มผู้ใหญ่มีแนวโน้มพบผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น โดยสัดส่วนผู้ป่วยในกลุ่มอายุ 5-14 ปีมีแนวโน้มลดลงส่วนสัดส่วนในกลุ่มอายุตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไปมีแนวโน้มสูงขึ้นดังรูปที่ 3

รูปที่ 3 อัตราส่วนร้อยละของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จำแนกตามกลุ่มอายุ ปี พ.ศ. 2547-2558



อัตราส่วนเพศชายและหญิงของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตั้งแต่ปีพ.ศ. 2549 - 2558 ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงมากนักโดยอัตราส่วนเฉลี่ยเพศชายร้อยละ 51.9 และเพศหญิง ร้อยละ 48.1

กลุ่มอาชีพผู้ป่วย

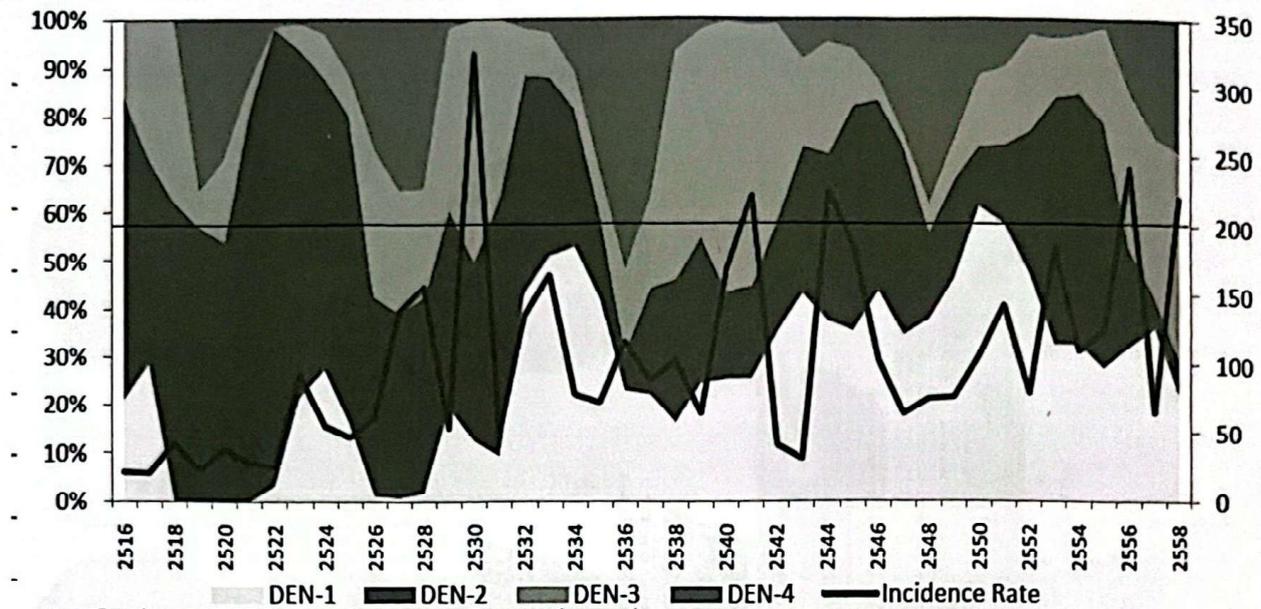
จากรายงานระบบเฝ้าระวังโรค (รง. 506) ปีพ.ศ.2549-2558 พบว่ากลุ่มนักเรียน/นักศึกษา ยังคงเป็นกลุ่มเสี่ยงสูงสุดมีอัตราส่วนเฉลี่ยของจำนวนผู้ป่วยอยู่ในกลุ่มนักเรียน (ร้อยละ49) รองลงมา คือ กลุ่มอาชีพรับจ้าง (ร้อยละ 17) และกลุ่มเกษตรกรรวม (ร้อยละ 6) ตามลำดับโดยกลุ่มอาชีพรับจ้างและเกษตรกรมีแนวโน้มสูงขึ้น

การไหลเวียนของชนิดเชื้อไวรัสเดงกี

การกระจายของเชื้อไวรัสเดงกีในประเทศไทย ตั้งแต่ปีพ.ศ.2516 พบว่ามีการกระจายของเชื้อทั้ง 4 ชนิด หมุนเวียนกันได้แก่ DENV-1, DENV-2,

DENV-3 และ DENV-4 ซึ่งจากการวิเคราะห์ ร่วมกับอัตราป่วยในแต่ละปีพบว่าปีที่เกิดการระบาดใหญ่ (อัตราป่วย 200 คน ต่อประชากรแสนคนขึ้นไป) ส่วนใหญ่จะพบ DENV-3 เป็นชนิดเชื้อที่เด่นร่วมกับ DENV ชนิดอื่นๆ (4 ใน 5 ครั้ง ของปีที่มีการระบาด เกิน 200 คน ต่อประชากรแสนคน) การเปลี่ยนแปลงของชนิดเชื้อไวรัสในแต่ละปีอาจจะส่งผลต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกได้อาจเนื่องจากภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัส (Herd Immunity) ชนิดนั้นๆ ที่มีอยู่ในชุมชนดังรูปที่ 4

รูปที่ 4 อัตราป่วยเปรียบเทียบกับ Dengue Serotype ปีพ.ศ. 2516-2558

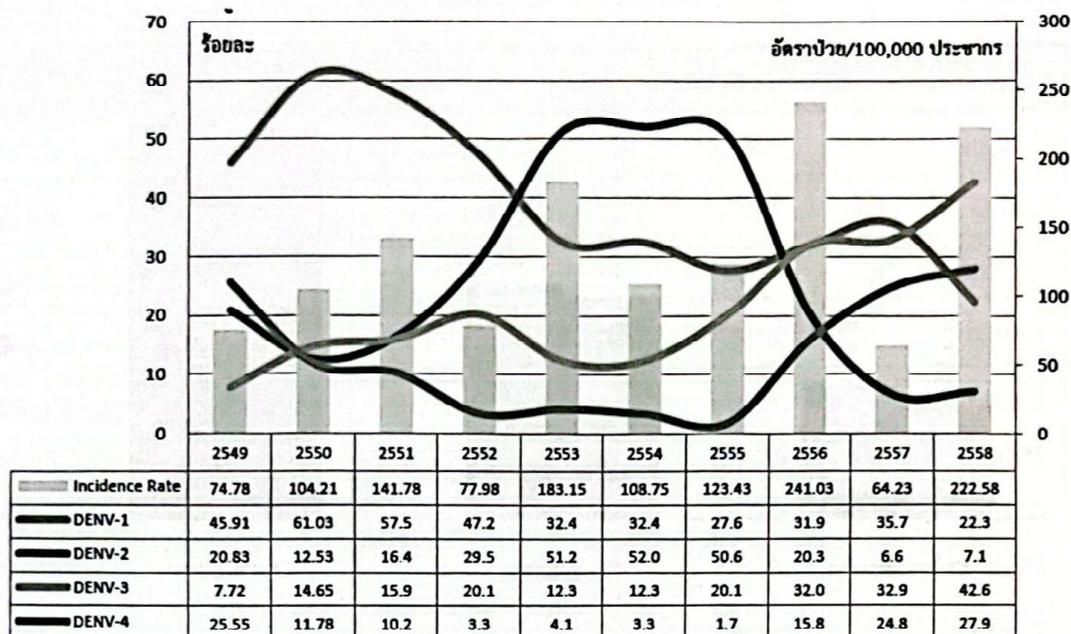


* ข้อมูลซิโรไทด์ จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ณ เมษายน 2558

แนวโน้มการไหลเวียนเชื้อไวรัสเดงกีในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมา (พ.ศ. 2549-2558) พบว่า DENV-1 มีค่าเฉลี่ยอัตราส่วนสูงสุดร้อยละ 39.39 รองลงมา คือ DENV-2 ร้อยละ 26.71 DENV-3 ร้อยละ 21.06 และ DENV-4 ร้อยละ 12.84 ตามลำดับทั้งนี้ ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2556-2558) DENV-3 และ DENV-4 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่ DENV-1 และ 2 มีแนวโน้มลดลงอย่างไรก็ตามรูปแบบการไหลเวียนของชนิดเชื้อ ไวรัสเดงกีจะมีการไหลเวียนเปลี่ยนแปลงไปแต่ละช่วงเวลาโดยใช้เวลาประมาณ

5 ปี ต่อการเปลี่ยนแปลงจากน้อยไปมากและ/หรือจากมากไปน้อยมีข้อสังเกตสำคัญ คือ การระบาดมักเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของเชื้อไวรัสเดงกี-รอง ที่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของอัตราป่วยในปีที่มีการระบาดสูง เช่น ปีพ.ศ.2552-2553 เกิดการเปลี่ยนแปลงจาก DENV-1 เป็น DENV-2, ปีพ.ศ.2555-2556 เกิดการเปลี่ยนแปลงจาก DENV-2 เป็น DENV-3 และปีพ.ศ.2557-2558 เกิดการเปลี่ยนแปลงจากแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของ DENV-3 และ DENV-4 ดังรูปที่ 5

รูปที่ 5 อัตราส่วนร้อยละของชนิดเชื้อ Dengue Virus (DENV-1-2-3-4) ปีพ.ศ. 2549-2558



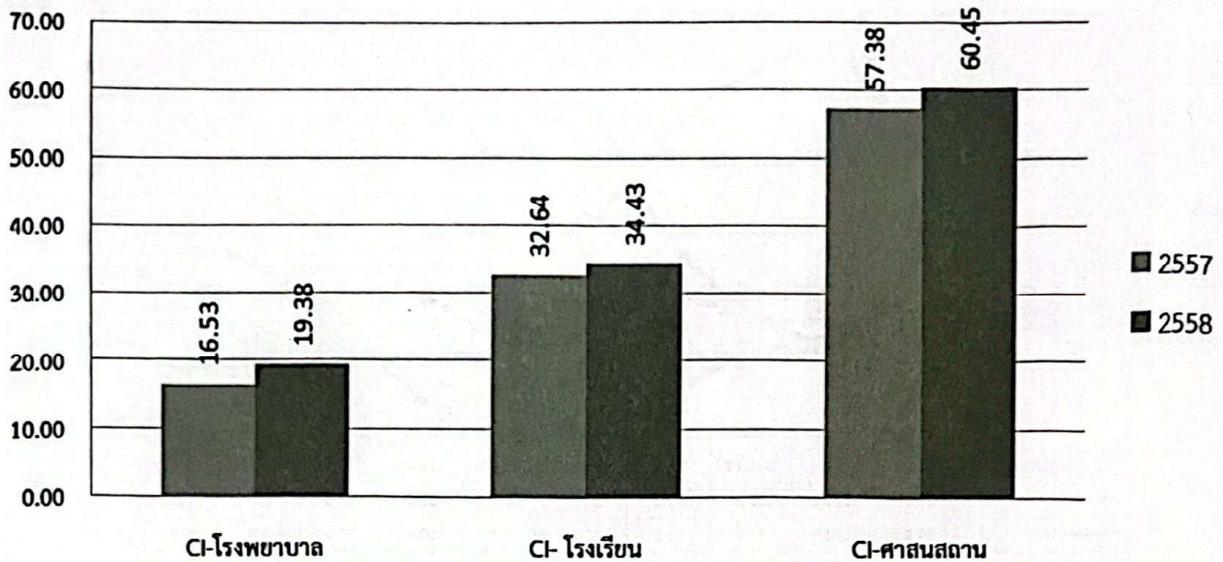
การสำรวจพฤติกรรมของประชาชน

การป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกที่สำคัญคือ จะทำอย่างไรให้ประชาชนสามารถจัดการสิ่งแวดล้อมในบ้านและชุมชนไม่ให้มีภาชนะขังน้ำเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายจากข้อมูลการสำรวจเชิงพฤติกรรมในประชาชนของกรมควบคุมโรคเมื่อปี พ.ศ.2557 จำนวน 2,882 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 66.6 เข้าใจว่าการป้องกันโรคไข้เลือดออกเป็นหน้าที่ของ อสม. และเจ้าหน้าที่เท่านั้น ในปีพ.ศ.2558 ช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน กรมควบคุมโรคได้สำรวจความคิดเห็นของประชาชนอายุ 15 ปี ขึ้นไปจำนวน 3,024 คน ใน 24 จังหวัด พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าเจ้าหน้าที่สาธารณสุขเป็นกำลังหลักในการรณรงค์ป้องกันโรคไข้เลือดออกร้อยละ 36.7 และในช่วงเดือนกันยายน-พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 สำรวจความคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลจำนวน 800 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 41.5 มีความเห็นว่า

ผู้ที่เป็นกำลังหลักในการรณรงค์ป้องกันโรคไข้เลือดออกคือ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขสอดคล้องกับผลสำรวจค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายที่พบค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดแสดงให้เห็นว่าการผลักดันให้ประชาชนเข้าใจบทบาทสำคัญในการจัดการสิ่งแวดล้อมที่บ้านตนเองและชุมชนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

ผลการสุ่มสำรวจภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายโดยหน่วยงานของกรมควบคุมโรค (สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1-13) ปีพ.ศ. 2557 และ พ.ศ. 2558⁽⁷⁾ ดำเนินการสุ่มสำรวจในสถานที่ต่างๆ ได้แก่ โรงเรียน โรงพยาบาลและศาสนสถานพบว่าในศาสนสถานมีภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายมากที่สุด (ร้อยละ 57.38 และ 60.45) รองลงมา คือ โรงเรียนมีภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย ร้อยละ 32.64 และ 34.43 ในขณะที่ในโรงพยาบาลยังคงพบภาชนะที่มีลูกน้ำยุงลาย ร้อยละ 16.53 และ 19.38 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามาตรการผลักดันด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมไปยังชุมชนและ/หรือหน่วยงานองค์กรต่างๆ ยังไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของความร่วมมือนี้อย่างรูปที่ 6

รูปที่ 6 การสุ่มสำรวจภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย (Container index) ปี พ.ศ. 2557-2558



นวัตกรรมในการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก

1. การทำหมันยุงลาย

เป็นนวัตกรรมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการเกิดของยุงลายในธรรมชาติหรือที่เรียกว่า "การทำหมันยุงลาย" (ยุงจะไม่สามารถผลิตไข่ที่ฟักเป็นตัวลูกน้ำได้) โดยใช้แบคทีเรีย "Wolbachia" ให้เข้าไปในยุงตัวผู้เมื่อยุงตัวผู้ที่มี Wolbachia ไปผสมพันธุ์กับยุงตัวเมียที่ไม่มี Wolbachia ยุงรุ่นลูกจะเป็นหมันและไม่สามารถแพร่กระจายพันธุ์ต่อไปได้ และคุณสมบัติของ Wolbachia อีกประการหนึ่งคือสามารถเป็น Gene driver เพื่อเป็นตัวพา (Carrier) ยีนที่สนใจเพื่อใส่เข้าไปในยุงเพื่อควบคุมการแพร่กระจายของยุงที่เป็นพาหะของ โรคไข้เลือดออก ซึ่งเป็นทางเลือกของมาตรการลดจำนวนประชากรยุงลายเพื่อการควบคุมโรคอย่างไรก็ตามการใช้ Wolbachia ยังมีข้อวิตกกังวลบางประการได้แก่

- Wolbachia สามารถทำให้ศักยภาพการนำโรคอื่นๆเพิ่มขึ้นหรือไม่และทำให้เกิดโรคอุบัติใหม่ได้หรือไม่

- ผลของ Wolbachia ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆ กับยุงและสิ่งแวดล้อมตลอดจนความปลอดภัยด้านชีวภาพยังไม่ทราบชัดเจน

- ระหว่างการใช้ยุงมี Wolbachia ในธรรมชาติหากเกิดผู้ป่วยขึ้นการปนสารเคมี เพื่อตัดวงจรการแพร่โรคจะปลดจำนวนยุงที่มี Wolbachia ไปด้วย

2. วัคซีนไข้เลือดออก⁽⁸⁾

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาวัคซีนป้องกันไข้เลือดออกเป็นผลสำเร็จ ขณะนี้อยู่ในระหว่างการจดทะเบียนเพื่อนำมาใช้ในประชากรวงกว้าง คาดว่าจะขึ้นทะเบียนในประเทศไทยได้สำเร็จในปีพ.ศ.2560⁽⁹⁾ โดยผลการศึกษาประสิทธิภาพของวัคซีนในการป้องกันไข้เลือดออกดังนี้

Dengue Vaccines
CYD-TDV (Sanofi Pasteur)

Phase	2b	3(1)	3(2)
Year	Sep2012	Jul2014	Nov2014
Agegroup	4-11	2-14	9-16
Number	4,022	10,275	20,869
Country	Thailand	AsiAx5	LatinAx5
Vaccine efficacy	30.2%	56.5%	60.8%
DENV-1	?	50.0%	50.3%
DENV-2	9.2%	35.0%	42.3%
DENV-3	?	78.4%	74.0%
DENV-4	?	75.3%	77.7%
Vaccine effectiveness			
Reduce DHF		88.5%	90.0%
Reduce admit		67.2%	80.3%

ข้อพิจารณาการนำวัคซีนมาใช้ในประเทศไทยพบว่า

- ในประเทศไทยจากรายงานในระบบเฝ้าระวังโรคค่าเฉลี่ยผู้ป่วย 10 ปี ย้อนหลัง (2549-2558) เป็นผู้ป่วยในกลุ่มอายุ 2-16 ปีเฉลี่ย 45,442 รายต่อปีคิดเป็นร้อยละ 52.6 ของจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยทั้งหมด (86,340 ราย)

- ประสิทธิภาพของการทดลองวัคซีน โดย รวมจะสามารถลดจำนวนผู้ป่วยในกลุ่มอายุ 2 - 16 ปี ได้ประมาณร้อยละ 56.5 จะสามารถลดจำนวนผู้ป่วยที่เหลือเพียงประมาณ 25,674 รายต่อปี หรือ ลดลง 19,768 ราย ต่อปี คิดเป็นร้อยละ 22.89 ของจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดคงเหลือผู้ป่วยต่อปีประมาณ 66,572 ราย

- เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพโดยรวมต่อการลดโรคร้อยละ 88.5 หากเป็นจริงอาจมีจำนวนผู้ป่วยต่อปีประมาณปีละ 35,000-40,000 ราย

- ภาพโดยรวมของประเทศไทยมีสัดส่วนเฉลี่ยของชนิดเชื้อเดงกีในรอบ 10 ปี สูงสุด คือ DENV-1 (ร้อยละ 39.39) รองลงมาคือ DENV-2 (ร้อยละ 26.71) ซึ่งประสิทธิผลของวัคซีนต่อชนิดเชื่อดังกล่าว ไม่เกินร้อยละ 50 ซึ่งอาจส่งผลถึงการป้องกันโรคได้ต่ำและ/หรือป้องกันการเกิดโรคไข้เลือดออกได้บางส่วนหรือได้ครบทุกส่วน (DENV-1-2-3-4)

- พื้นที่ระบาดโรคไข้เลือดออกในประเทศไทยมีการกระจายในระดับอำเภอทุกแห่ง (928 อำเภอ/เขต) แต่จะมีพื้นที่ที่มีการเกิดโรคหนาแน่นและซ้ำซากประมาณ 200 แห่ง (ร้อยละ 21)⁽¹⁰⁾ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่นและเป็นเขตเมืองใหญ่ การพิจารณาพื้นที่การใช้วัคซีนจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์กลุ่มเสี่ยงที่เหมาะสมในการใช้วัคซีนโดยละเอียด

- มาตรการควบคุมโรคที่ควรดำเนินการควบคู่กันหลังจากการนำวัคซีนมาใช้ซึ่งมาตรการสำคัญคือ มาตรการป้องกันและทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากชุมชน

- ระยะยาวต่อไป (Long-term effectiveness) หลังจากที่ได้รับวัคซีนใช้เลือดออกผลผลิตออกมาใช้กันทั่วไปแล้วว่าภูมิคุ้มกันโรคจะอยู่ได้นานสักเท่าไรและจะเกิดผลเสียที่เป็นข้อวิตกกังวลเรื่องอาการรุนแรงของโรคและการเสียชีวิต

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขมาช้านานและเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสเสียชีวิตหากได้รับการรักษาไม่ถูกต้อง ทั้งนี้ปัจจัยสำคัญที่ทำให้โรคไข้เลือดออกยังคงมีการแพร่ระบาด ได้แก่การที่ยังไม่มียาทำลายเชื้อไวรัสในคนยุงพาหะหลักและพาหะรองสามารถพบได้ทั่วไปในระดับครัวเรือนเนื่องจากยุงพาหะมีศักยภาพสูงในการแพร่พันธุ์รวมทั้งศักยภาพของยุงพาหะในการแพร่เชื้อสูงทำให้ประชาชนทั่วไปมีโอกาสติดโรคได้ง่าย

1. การแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออกมีความซับซ้อนและแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยงหลายด้าน (Multiplier risk factors) ได้แก่ ภูมิคุ้มกันตามต่อเชื้อของประชาชน ชนิดของเชื้อไวรัสเดงกี ความหนาแน่นของประชากรและการเคลื่อนย้ายสภาพภูมิอากาศชนิดของยุงพาหะการขาดความรู้ความเข้าใจและความตระหนักของประชาชนในการที่จะกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายอย่างต่อเนื่องและจริงจัง ความตั้งใจจริงของเจ้าหน้าที่ของรัฐในการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก และนโยบายของผู้บริหารสิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นสิ่ง

ที่มีการแปรเปลี่ยนและมีผลกระทบต่อเนื่องกับการแพร่กระจายของโรคไข้เลือดออกเป็นอย่างไร และยังมีส่วนทำให้รูปแบบการเกิดโรคมีความผันแปรไปในแต่ละปี ดังนั้นการกำหนดนโยบายจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้เกิดแรงกระตุ้นให้หน่วยงานและทุกภาคส่วนร่วมมือในการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2. การขับเคลื่อนมาตรการป้องกันและควบคุมโรคไม่สามารถบรรลุความสำเร็จได้โดยกระทรวงสาธารณสุขเพียงลำพัง ดังนั้นการมีส่วนร่วมของเครือข่ายจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนนโยบายไปสู่ประชาชนได้อย่างกว้างขวางโดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการสิ่งแวดล้อมในครัวเรือนและชุมชนซึ่งต้องอยู่ภายใต้บริบทของความร่วมมืออย่างเข้มแข็งและต่อเนื่อง ดังนั้น “ความร่วมมือ” กับการจัดการสิ่งแวดล้อมควรเริ่มต้นจากองค์การภาครัฐเป็นแรงกระตุ้นสำคัญ

3. การสื่อสารความเสี่ยงให้เกิดความตระหนักและเกิดการรับรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมยังเป็นประเด็นที่ต้องมีการลงทุนจากการสื่อสารที่ผ่านมาผลสำรวจความรู้ทัศนคติและพฤติกรรมของประชาชนพบว่าประชาชนมีความรู้ดีแต่ทัศนคติส่วนใหญ่ยังให้หน่วยงานภาครัฐดำเนินการและพฤติกรรมป้องกันตนเองไม่ให้ถูกยุงกัดทั้งการกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ที่บ้านส่วนใหญ่ยังปฏิบัติไม่ถูกต้องอาจเป็นไปได้ว่าการสื่อสารที่ผ่านมาเป็นเพียงการสื่อสารในวงกว้างที่ยังไม่ได้จำแนกตัวสื่อช่องทางและผู้รับสื่อที่เหมาะสม เช่น ประชาชนกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคสูง เช่น กลุ่มวัยเรียน วัยรุ่น นักศึกษาจะต้องออกแบบตัวสื่ออย่างไรช่องทางไหนที่จะ เข้าถึงผู้รับมากที่สุดนั่นคือความสำคัญ

ของการสื่อสารที่จะช่วยลดต้นทุนและสื่อถึงกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด เพื่อการกระตุ้นเตือนประชาชนให้เกิดความตระหนักต่อการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมไม่เฉพาะแต่ปัญหาโรคไข้เลือดออกแต่สามารถลดปัญหาภัยสุขภาพอันเนื่องมาจากยุงได้หลายโรค

4. นวัตกรรมด้านการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกปัจจุบันหน่วยงานหลายภาคส่วนต่างค้นคิดนวัตกรรมใหม่ๆ ขึ้นมาไม่ว่าจะเป็นวัคซีนป้องกันโรคไข้เลือดออกและ/หรือการทำหมันยุงลาย ซึ่งต้องศึกษาผลกระทบในวงกว้างต่อไป เช่น การใช้วัคซีนป้องกันโรคมีผลการศึกษาเฉพาะในกลุ่มที่อายุต่ำกว่า 16 ปี เท่านั้น ในขณะที่แนวโน้มของผู้ป่วยในประเทศไทยพบสูงขึ้นในกลุ่มอายุ 15 ปี ขึ้นไป การที่จะนำวัคซีนมาใช้ในประเทศไทยอาจจะต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายที่จะได้รับวัคซีนจะทดลองในพื้นที่ไหนและสุดท้ายจุดคุ้มทุนที่มากที่สุดเป็นอย่างไรสำหรับการทำหมันยุงลายอยู่ในระหว่างทดลองอาจจะต้องรอผลการศึกษาต่อไปว่าแบคทีเรีย (Wolbachia) ที่ใส่เข้าไปในยุงลายนอกจากจะสามารถควบคุมจำนวนยุงลายได้แล้วยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อื่นหรือไม่เนื่องจากเป็นการเพิ่มปริมาณแบคทีเรียที่มากขึ้นกว่าปกติอย่างไรก็ตามการกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายและการควบคุมยุงพาหะอย่างต่อเนื่องจะต้องดำเนินการคู่ไปกับนวัตกรรมการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกซึ่งเป็นบทบาทและภารกิจสำคัญของกรมควบคุมโรคในการกำหนดมาตรการสำคัญทั้งในเชิงการป้องกันและลดปริมาณยุงพาหะนำโรค ซึ่งนวัตกรรมดังกล่าวยังคงจำเป็นต้องดำเนินการควบคู่กันในช่วงเวลาที่ยังคงต้องทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของมาตรการดังกล่าวในระยะยาวต่อไป

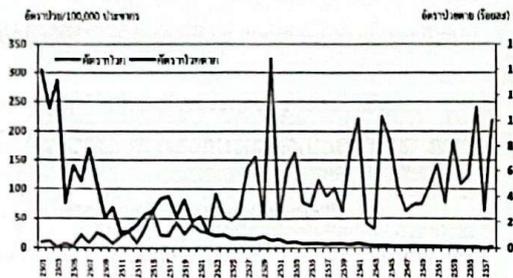
เอกสารอ้างอิง

1. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง "คู่มือวิชาการโรคติดต่อเดงกีและโรคไข้เลือดออกเดงกี ด้านการแพทย์และสาธารณสุข" กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข 2558
2. WorldHealthOrganization "Global Strategy for Dengue Prevention and Control 2010-2020" ISBN9789241504034 Geneva 27,Switzerland
3. สำนักระบาดวิทยา"ระบบเฝ้าระวังโรค (รายงาน 506) "<http://www.boe.moph.go.th/>
4. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ "รายงานผลการผลการตรวจหาซีโรทัยปไวรัสไข้เลือดออก 2551-2557" http://webdb.dmsc.moph.go.th/ffc_nih/ez.mm_main.asp
5. กรมควบคุมโรค"ผลสำรวจความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับโรคและภัยสุขภาพ (DDCPoll)" ปี2557-2558
6. สำนักระบาดวิทยา นิยามโรคติดต่อ ประเทศไทย 2544<http://www.boe.moph.go.th/publication/2544/cdsur/title.htm>
7. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง"ผลการสำรวจดัชนีลูกน้ำยุงลายโดยสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1-12 ปีงบประมาณ2557-2558 (เอกสารอัดสำเนา)
8. วัคซีนไข้เลือดออก<https://sites.google.com/site/dengueinfection/home/vaccine/vaccine> www.ไข้เลือดออก.com
9. สถาบันวัคซีนแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ข้อเสนอเรื่องการใช่วัคซีนไข้เลือดออกของประเทศไทย วันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2558 (เอกสารอัดสำเนา)
10. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลงและสำนักระบาดวิทยา "รายงานผลการพยากรณ์โรคไข้เลือดออก"กรมควบคุมโรคปี. 2558-2559

การวิเคราะห์เชิงพรรณนาข้อมูลระบบเฝ้าระวังโรค

ไขเลือดออก
ทั้ง 5 มิติของการดำเนินงาน

สถานการณ์

อัตราป่วยตายมีแนวโน้มลดลง
อย่างเห็นได้ชัด

1. การพัฒนามาตรฐานการรักษาด้าน ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยโรคและการรักษาพยาบาลทันเวลา
2. ประชาชนทั่วไปเริ่มสนใจในเรื่องความเจ็บป่วยมากขึ้น เป็นผลให้น้ำผู้ป่วยมารับการรักษาทันเวลา

กลุ่มอายุ

ผู้ป่วยกลุ่มอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป
มีแนวโน้มสูงขึ้น

1. จากข้อมูลรายงานย้อนหลัง 12 ปี พบว่า กลุ่มอายุ 5-14 ปีพบผู้ป่วยมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มอายุ 15-24 ปี และ 25-44 ปี
2. ผู้ใหญ่ป่วยเพิ่มมากขึ้น โดยสัดส่วนผู้ป่วยในกลุ่มอายุ 5-14 ปี มีแนวโน้มลดลง

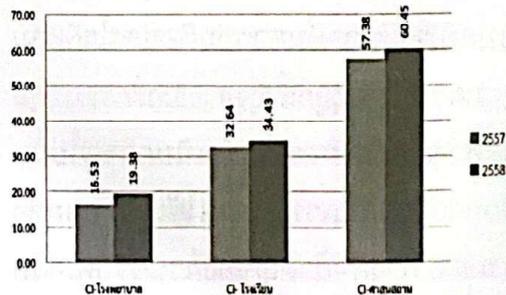
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

- 1 การแพร่ระบาดของโรคไขเลือดออก ชับซ้อนและแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ การกำหนดนโยบายจึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะทำให้เกิดแรงกระตุ้นให้ทุกภาคส่วนร่วมมือในการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2 “ความร่วมมือ” กับการจัดการสิ่งแวดล้อม ควรเริ่มต้นจากองค์การภาครัฐเป็นแรงกระตุ้นสำคัญ
- 3 การกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย และการควบคุมยุงพาหะอย่างต่อเนื่อง จะต้องดำเนินการคู่ไปกับการรณรงค์การป้องกันควบคุมโรคไขเลือดออก เช่น วัคซีน หรือการทาน้ำมันยุงลาย



“ประชาชนมีความรู้ดี แต่ทัศนคติส่วนใหญ่ยังไม่ให้หน่วยงานภาครัฐดำเนินการ”

ผลการสุ่มสำรวจภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย



- 4 ออกแบบตัวสื่อและช่องทางที่จะสื่อถึงกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด เพื่อการกระตุ้นเตือนประชาชนให้เกิดความตระหนักต่อการจัดการสิ่งแวดล้อม กำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุง



สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง
กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
www.thaivbd.org

