

SCIENCE RESEARCH CONFERENCE



การจัดประชุมวิชาการระดับชาติ

“วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 6

(The 6th National Science Research Conference)

20 - 21 มีนาคม พ.ศ. 2557

ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ 60 ปี มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

กลุ่มสาขา

กลุ่มที่ 1 สาขาฟิสิกส์ ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์ชีวภาพ กลุ่มที่ 4 สาขาคณิตศาสตร์ สถิติ และคณิตศาสตร์ศึกษา
กลุ่มที่ 2 สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และชีววิทยาศึกษา กลุ่มที่ 5 สาขาคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ศึกษา
กลุ่มที่ 3 สาขาเคมี และเคมีศึกษา กลุ่มที่ 6 สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเลและเทคโนโลยีการประมง

ปฏิทินการประชุม

วัน/เดือน/ปี	กิจกรรม
15 ตุลาคม 2556	เริ่มรับลงทะเบียน
10 มกราคม 2557	วันสุดท้ายในการส่งบทความวิจัย
31 มกราคม 2557	แจ้งผลการพิจารณาบทความวิจัย
7 กุมภาพันธ์ 2557	วันสุดท้ายในการส่งบทความวิจัยฉบับแก้ไข
12 กุมภาพันธ์ 2557	แจ้งผลการตอบรับบทความวิจัยตีพิมพ์
14 กุมภาพันธ์ 2557	วันสุดท้ายของการชำระค่าลงทะเบียนล่วงหน้า
20-21 มีนาคม 2557	วันประชุมวิชาการ

QR Code



ลงทะเบียนส่งผลงาน
www.sci.buu.ac.th/submission/



การประชุมวิชาการฯ
<http://src6.sci.buu.ac.th/>



ลงทะเบียนชำระเงิน
www.sci.buu.ac.th/register/

อัตรา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

อัตราค่าลงทะเบียน

นิสิต/บุคลากร

อาจารย์/ผู้บริหาร

ชำระภายในวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2557

1,000 บาท

1,500 บาท

ชำระภายในวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2557

1,500 บาท

2,000 บาท

ฤทธิ์ของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน

Larvicidal Activity of Some Medicinal Plants against *Aedes aegypti* Larvae

พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ^{1*} และ เฉลิมพร ทองพูน¹

Pisit Poolprasert^{1*} and Chalernporn Thongpoon¹

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสงคราม จ.พิษณุโลก 65000

บทคัดย่อ

สารสกัดสมุนไพรจากใบเสลดพังพอน ย่านาง และรางจืดที่สกัดด้วย Soxhlet โดยใช้เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์เป็นตัวทำละลาย นำสารที่ได้มาใช้ทดสอบอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน ระยะที่ 3 – 4 โดยวิธีหยดสารละลายที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน (0, 0.09, 0.19, 0.38, 0.75 และ 1.50 เปอร์เซ็นต์ (w/v)) พบว่าสารสกัดสมุนไพรจากใบย่านาง รางจืด และเสลดพังพอน มีค่า LC_{50} (% w/v) ต่อลูกน้ำยุงลายที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 0.36 ($Y = 9.90 + 69.02X$), 0.27 ($Y = 15.045 + 72.16X$) และ 0.27 ($Y = 13.62 + 72.82X$) เปอร์เซ็นต์ (w/v) ตามลำดับ และสารสกัดจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1.50 เปอร์เซ็นต์ (w/v) มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าลูกน้ำยุงลายโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายตาย 100 เปอร์เซ็นต์หลังการทดลองที่ 24 ชั่วโมง จากผลการทดลองในครั้งนี้ แสดงว่าสารสกัดจากสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด มีแนวโน้มที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้านได้

คำสำคัญ : เสลดพังพอน, ย่านาง, รางจืด, ลูกน้ำยุงลายบ้าน

Abstract

The leaves of *Clinacanthus nutans*, *Tiliacora triandra* and *Thumbergia laurifolia* were extracted by Soxhlet's extraction technique using ethanol 95% as a solvent. The 3rd– 4th mosquito larvae (*Aedes aegypti* Linn.) were separately treated by drops bioassay against each extract in various concentrations (0, 0.09, 0.19, 0.38, 0.75 and 1.50 %, w/v). The results showed that the extracts from the leaves of *C. nutans*, *T. triandra* and *T. laurifolia* exhibited LC_{50} against *Ae. aegypti* larvae (24 hours) ca. 0.36% w/v ($Y = 9.90 + 69.02X$), 0.27% w/v ($Y = 15.05 + 72.16X$) and 0.27% w/v ($Y = 13.62 + 72.82X$), respectively. Based on the mortality rate, the concentration at 1.50 % w/v of all medical plant extracts had high insecticidal efficacy on mosquito larvae with 100% after 24 hours exposure. In this study, all herbal extracts are likely to be applied for controlling the larval mosquitoes.

Keywords : *Clinacanthus nutans*, *Tiliacora triandra*, *Thumbergia laurifolia*, *Aedes aegypti* larvae

*Corresponding author. E-mail : g4761008@hotmail.com

1. บทนำ

ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn.) เป็นแมลงพาหะที่นำโรคที่สำคัญทางด้านสาธารณสุข อาทิ ไข้เลือดออก ไข้ฉุนๆ และไข้สมองอักเสบหรือโรคไข้เหลืองที่เกิดจากเชื้อไวรัสเดงกี (Dengue virus) (อาคม, 2529; Bagavan and Rahuman, 2011; Chareonviriyaphap *et al.*, 1999) โดยพบโรคนี้ได้ทั้งในแถบอเมริกาใต้ แอฟริกาและเอเชีย (Omene *et al.*, 2007; อุษาวดี, 2532, 2544) ปัจจุบันยังพบผู้ป่วยโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสเดงกีโดยเฉพาะไข้เลือดออกจากจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศไทย ซึ่งอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคไข้เลือดออกนี้มีแนวโน้มสูงขึ้น ถือเป็นโรคอุบัติซ้ำ อีกทั้งยังไม่มีวัคซีนป้องกันโรคดังกล่าว (กรมควบคุมโรคติดต่อ, 2556; Whitehorn and Farrar, 2010) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องแก้ปัญหาด้วยการควบคุมยุงลายให้ลดความหนาแน่นลง โดยทั่วไปการควบคุมยุงลายสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุง การป้องกันยุงโดยการใส่มุ้ง ทายากันยุง การใช้สารฆ่าแมลงแบบพ่นหมอกหรือควัน หรือใช้สารฆ่าแมลง เคมีฟอส (ทรายอะเบท) ฆ่ายุงลาย เป็นต้น (กรมควบคุมโรคติดต่อ, 2552)

ปัจจุบันการใช้สารฆ่าแมลงในการควบคุมยุงลายเป็นวิธีที่ได้รับการนิยมน้อยกว่าสารออกฤทธิ์ (Active ingredient) ของสารเคมีดังกล่าวต้องนำเข้าจากต่างประเทศ อีกทั้งยังพบรายงานการต้านทานของยุงลายต่อสารเคมีดังกล่าวอีกด้วย (Braga *et al.*, 2004) จึงจำเป็นต้องศึกษาวิจัยและพัฒนาหาแนวทางอื่นๆ เพื่อใช้เป็นทางเลือกในการควบคุมยุงลายมากขึ้น นอกจากจะช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังช่วยลดการนำเข้าและลดอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคนิคต่างๆ ที่จะนำเอาตัวสารออกฤทธิ์ที่อยู่ในพืชมาใช้เป็นตัวควบคุมยุงพาหะนำโรคทั้งระยะ ไข่ ลูกน้ำ ดักแด้และตัวเต็มวัย โดยมีรายงานว่า มีพืชมากกว่า 1,200 ชนิด ที่มีศักยภาพในการเป็นสารฆ่าแมลง (Botanical insecticides) ได้ (Roark, 1947; Ghosh *et al.*, 2012) ทั้งนี้พืชสมุนไพรอย่างน้อย 344 ชนิดที่มีฤทธิ์ในการฆ่ายุงได้ทั้งในระยะลูกน้ำและตัวเต็มวัย (Sukumar *et al.*, 1991) การเลือกใช้พืชสมุนไพรในการควบคุมยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาทดแทนการใช้สารเคมี ซึ่งเป็นสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่น หาได้ง่าย สะดวกและไม่มีฤทธิ์ตกค้างในสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยุงพาหะนำโรคยังไม่มีวิวัฒนาการสร้างความต้านทานทำให้ลดปัญหาการดื้อต่อสารเคมี ลดภาวะเสี่ยงที่เกิดจากการใช้สารเคมีของผู้สัมผัสสารเคมี รวมทั้งลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสารเคมีจากต่างประเทศได้อีกด้วย

การศึกษานี้จึงเลือกพืชสมุนไพร 3 ชนิดได้แก่ ย่านาง รวงจืด และเสลดพังพอน ซึ่งเป็นพืชพื้นบ้านที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น หรือชุมชนเพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชดังกล่าวที่มีผลต่อยุงลายบ้าน ทั้งนี้สามารถนำสารสกัดที่ได้จากการเปรียบเทียบและมีฤทธิ์สูงในการควบคุมยุงลายบ้านนำไปศึกษาประสิทธิภาพต่อไป

2. วิธีการ

การเตรียมสัตว์ทดลอง

สัตว์ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn.) โดยนำยุงลายบ้านที่เลี้ยงได้จากห้องปฏิบัติการสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ โดยใช้ยุงน้ำช่วงวัย 3-4 ซึ่งจะเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการทดสอบมากที่สุดที่จะนำไปใช้ทดลองได้ โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง อย่างละ 10 ตัว ในแต่ละระดับความเข้มข้น 3 ขั้ว

การเตรียมพืชตัวอย่าง

พืชที่ใช้ในการทดลองสำหรับเป็นวัตถุดิบในสกัดสาร ได้แก่ เสลดพังพอน (*Clinacanthus nutans* (Burm.f) Lindau.) ย่านาง (*Tiliacora trian dra* (Colebr.) Diels) และรวงจืด (*Thumbergia laurifolia* Lindl.) นำใบของเสลดพังพอน ย่านางและรวงจืดที่สดไปตากให้แห้ง จากนั้นจึงนำมาบดให้ละเอียดและนำผงสมุนไพรละเอียดมาชั่งอย่างละ 10 กรัมเพื่อสกัดสารในวิธีแบบ Soxhlet ต่อไป

การสกัดสารจากพืชตัวอย่าง

นำส่วนของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่บดละเอียด ไปสกัดในตัวทำละลายเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Soxhlet ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นกรอง และระเหยให้แห้งด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (vacuum evaporator) นำสารที่ได้ไปใส่ในจานขนาดเล็ก ก่อนนำไประเหยที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath) อีกครั้ง เพื่อแยกตัวทำละลายที่อาจหลงเหลืออยู่ออกให้หมด โดยผลผลิตที่ได้ของพืชสมุนไพรแต่ละชนิด เป็นดังนี้ เสลดพังพอนตัวเมีย (0.29 กรัม), ย่านาง (0.68 กรัม) และ รวงจืด (0.30 กรัม) ตามลำดับ

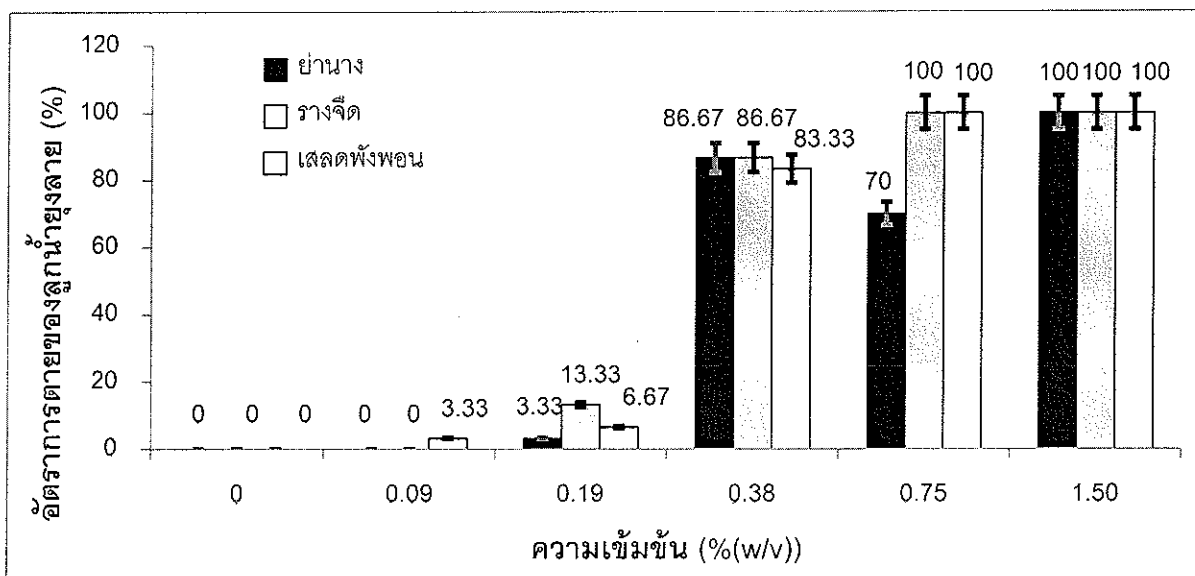
การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด

นำสารที่สกัดจากพืชสมุนไพรมาเจือจางความเข้มข้นเป็นลำดับ (Serial dilution) โดยแต่ละสารสกัดให้มีความเข้มข้นเป็น 0, 0.09, 0.19, 0.38, 0.75 และ 1.50 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักปริมาตร; w/v) ทำการทดสอบประสิทธิภาพต่อยุงลาย โดยวิธีหยดสารละลาย (Drops bioassay) วางแผนการทดลองแบบสุ่ม (Completely randomized design: CRD) จากนั้นทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดในการควบคุมยุงลายบ้าน LC₅₀ ซึ่งเป็นค่าความเข้มข้นของสารละลายที่มีผลทำให้ยุงลายตายร้อยละ 50 ภายหลังจากทดสอบ 24 ชั่วโมง โดยใช้โปรแกรม Probit analysis

Finney (1971) และตรวจสอบความถูกต้องเปอร์เซ็นต์การตายด้วยวิธี Abbott's formula (Abbott, 1925) ข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณหาสมการเชิงเส้นตรง เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้น (X) และอัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย (Y) อีกทั้งทำการทดสอบความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA: F-test) ของอัตราการตายที่เกิดด้วยโปรแกรมทางสถิติ SPSS 16.0 (Statistical Package for Social Sciences, 2007)

3. ผลและอภิปราย

ผลการทดลองประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรต่ออัตราการตายของลูกน้ำยุงลายโดยวิธีการหลดสารละลาย (drop bioassay) ที่ระดับความเข้มข้น 0 (ควบคุม), 0.09, 0.19, 0.38, 0.75 และ 1.50 เปอร์เซ็นต์ (w/v) และตรวจผลหลังจากทดสอบแล้วที่ 24 ชั่วโมง พบว่า อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายเมื่อทดสอบกับสารสกัดจากใบย่านาง เท่ากับ 0, 0, 3.33, 86.67, 70 และ 100 เปอร์เซ็นต์ อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายเมื่อทดสอบกับสารสกัดจากใบรางจืด เท่ากับ 0, 0, 13.33, 86.67, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายเมื่อทดสอบกับสารสกัดจากใบเสลดพังพอน เท่ากับ 0, 3.33, 6.67, 83.33, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1 และ ตารางที่ 1) สำหรับค่า LC_{50} (เปอร์เซ็นต์ (w/v)) ของสารสกัดที่ได้จากใบย่านาง รางจืด และ เสลดพังพอนนั้น มีค่าเท่ากับ 0.36, 0.27 และ 0.27 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 1 อัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย (%) เมื่อทดสอบกับสารสกัดจากพืชสมุนไพรในแต่ละระดับความเข้มข้น (% (w/v))

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารสกัดพืชสมุนไพรต่อการตายของลูกน้ำยุงลาย

พืชสมุนไพร	การตาย (%) ที่ความเข้มข้น (%(w/v))						LC_{50} (%(w/v))	สมการรีเกรสชัน ^{1/}	r^2	R^2 ^{2/3/}
	0	0.09	0.19	0.38	0.75	1.50				
ย่านาง	0	0	3.33	86.67	70	100	0.36	$Y = 9.90 + 69.02X$	0.82	0.68
รางจืด	0	0	13.33	86.67	100	100	0.27	$Y = 15.05 + 72.16X$	0.81	0.65
เสลดพังพอน	0	3.33	6.67	83.33	100	100	0.27	$Y = 13.62 + 72.82X$	0.82	0.67

^{1/} สมการรีเกรสชันเปอร์เซ็นต์การตายของลูกน้ำยุงลาย (Y) ต่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดสมุนไพร (X) ที่ 24 ชั่วโมง

^{2/} r คือ สหสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การตายของลูกน้ำยุงลายกับระดับความเข้มข้นของสารสกัดสมุนไพร

^{3/} R^2 สัมประสิทธิ์ตัวกำหนดของสมการรีเกรสชัน

การทดลองยังพบอีกว่า ที่ระดับความเข้มข้น 1.50 เปอร์เซ็นต์ (w/v) สำหรับสารสกัดที่ได้จากพืชทั้ง 3 ชนิด นั้น สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของลูกน้ำยุงลายที่จะเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปสู่ระยะถัดไปได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เมื่อทดสอบความแปรปรวนของความเข้มข้นของสารสกัดที่ได้ทั้ง 3 ชนิด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (F-test) ของอัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย หลังการทดสอบที่ 24 ชั่วโมงที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

S.O.V	SS	df	MS	F
Treatment	380.67	5	76.13	274.08*
Error	3.33	12	0.28	
Total	384	17		

* Significant different ($P < 0.05$)

ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าสารฆ่าแมลงที่ได้จากพืช (Botanical insecticides) ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากเพราะสารสกัดจากพืชนั้นมีประสิทธิภาพสูง สามารถฆ่าลูกน้ำยุงได้และยังมีความสามารถสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่สกัดได้จากพืช โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสกัดสารจากพืชสมุนไพรในการควบคุมลูกน้ำยุงชนิดต่างๆ มากมาย อาทิ พริกไทย (Shaalan *et al.*, 2005), ยูคาลิปตัส (Singh *et al.*, 2007), โหระพา (Maurya *et al.*, 2009) และตีนตุ๊กแก (Kamaraj *et al.*, 2011) เป็นต้น โดยผลของการออกฤทธิ์จากสารสกัดที่ได้จากพืชชนิดต่างๆ ดังกล่าวนั้น มีประสิทธิภาพในการควบคุมลูกน้ำยุงพาหะนำโรค เช่น ยุงลายบ้าน ยุงก้นปล่องและยุงรำคาญได้สูง ในทำนองเดียวกัน ผลจากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า สารสกัดจากใบเสลดพังพอน ย่านาง และรางจืด มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านได้ดี ซึ่งมีแนวโน้มที่จะนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านต่อไปได้ ทั้งนี้สามารถที่จะพัฒนาสารสกัดจากพืชสมุนไพรเหล่านี้ไปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ป้องกันกำจัดแมลงที่สำคัญทางการแพทย์หรือทางการเกษตรชนิดอื่นๆ ต่อไปในอนาคตได้ การศึกษาในครั้งนี้นอกจากช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังเป็นการสนับสนุนการนำพืชที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการควบคุมและกำจัดยุงพาหะนำโรคโดยใช้สารเคมีสังเคราะห์แม้ว่าจะมีประสิทธิภาพดีในระยะเวลาที่สั้นแต่ขณะเดียวกันกับส่งผลกระทบต่อระยะยาวทางด้าน การต้านทานต่อสารเคมี รวมถึงปัญหามลพิษเนื่องมาจากการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรกำจัดยุงพาหะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดบทบาทของการใช้สารเคมีสังเคราะห์ลงได้ อย่างไรก็ตามหากมีการสกัดสารด้วยวิธีการที่แตกต่างกันหรือการใช้ตัวทำละลายที่ต่างกันอาจทำให้ได้เนื้อสารเคมีที่มีฤทธิ์ที่สำคัญในการใช้ควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้านได้ดียิ่งขึ้น สามารถใช้เทคนิคทาง HPLC (High Performance Liquid Chromatography) หรือ GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) มาร่วมสำหรับการตรวจสอบหาองค์ประกอบของสารออกฤทธิ์จากพืช (photochemistry) เหล่านี้ต่อไป

4. บทสรุป

การควบคุมลูกน้ำยุงลายด้วยสารสกัดจากพืชสมุนไพรจากใบเสลดพังพอน ย่านาง และรางจืดที่ความเข้มข้น 0, 0.09, 0.19, 0.38, 0.75 และ 1.50 เปอร์เซ็นต์ (w/v) พบว่า สารสกัดจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ที่ระดับความเข้มข้น 1.50 เปอร์เซ็นต์ (w/v) นั้นมีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการมีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายตายถึง 100 เปอร์เซ็นต์หลังจากทดลองที่ 24 ชั่วโมง และเมื่อทดสอบความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียวของอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันในแต่ละพืชสมุนไพรนั้น พบว่าอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้สมุนไพรทั้ง 3 ชนิดมีแนวโน้มที่จะนำไปใช้ในการควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้านต่อไปได้

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนอุดหนุนการวิจัยกองทุนสนับสนุนและการส่งเสริมการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ขอขอบคุณ คุณวันเพ็ญ ตรงต่อกิจ สำหรับความช่วยเหลือในการสกัดสารจากพืชสมุนไพรในห้องปฏิบัติการและคุณสุทธิ ทองขาว สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครสวรรค์ สำหรับตัวอย่างลูกน้ำยุงลายเพื่อใช้ทดสอบของงานวิจัยในครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมโรคติดต่อ. (2552). รายงานประจำปี 2552 กรมควบคุมโรคติดต่อ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. 114 หน้า.
กรมควบคุมโรคติดต่อ. (2556). สถานการณ์โรคไข้เลือดออก 2556. (ออนไลน์) แหล่งที่มา: <http://www.thaivbd.org/content.php?id=6>. 10 กุมภาพันธ์ 2557.

- อุษาวดี ถาวร. (2532). การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของยุงลายในประเทศไทย ใน: การทบทวนเทคโนโลยีและรูปแบบการควบคุมยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย พ.ศ. 2501-2532. นนทบุรี: กองกีฏวิทยาทางแพทย์, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. หน้า 5-16.
- อุษาวดี ถาวร. (2544). ยุงลายพาหะ ใน: ชีววิทยาและการควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข. นนทบุรี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข. หน้า 1-24.
- Abbott, M.S. (1925). A method of computing effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267.
- Bagavan, A. and Rahuman, A.A. (2011). Evaluation of larvicidal activity of medicinal plant extracts against three mosquito vectors. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 4(1), 29-34.
- Braga, I.A., J.B.P. Lima, S.S. Soares and D. Valle, (2004). *Aedes aegypti* resistance to temephos during 2001 in several municipalities in the states of Rio de Janeiro, Sergipe and Alagoas, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 99, 199-203.
- Chareonviriyaphap T, Aum-aung B. and Ratanatham, S. (1999). Current insecticide resistance patterns in mosquito vectors in Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medical and Public Health*, 30, 131-141.
- Finney, D.J. (1971). *Probit Analysis* (3rd edition). Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Ghosh, A., Chowdhury, N. and G. Chandra. (2012). Plant extracts as potential mosquito larvicides. *Indian Journal of Medical Research*, 135, 581-598.
- Kamaraj, C., Bagavan, A., Elango, G., Zahir, A.A., Rajkumar G, Mariamuthu S, Santhoshkumar, T. and A. Abdul Rahuman Larvicidal. (2011). Activity of medicinal plant extracts against *Anopheles stephensi* and *Culex tritaeniorhynchus*. *Indian Journal of Medical Research*, 134, 101-6.
- Maurya, P., Mohan, L., Sharma, P., Batabyal, L., and C.N., Srivastava. (2007). Larvicidal efficacy of *Aloe barbadensis* and *Cannabis sativa* against the malaria vector *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae). *Entomological Research*, 37, 153-156.
- Omena, M.C., Navarro, D.M.A.F., Paula, J.E., Luna, J.S., Ferreira, M.R. and Ana, A.E.G. (2007). Larvicidal activities against *Aedes aegypti* of some Brazilian medicinal plants. *Bioresource Technology*, 98, 2549-2556.
- Roark, R.C. (1947). Some promising insecticidal plants. *Economic Botany*, 1, 437-445.
- Shalan, E.A.S., Canyonb, D., Younesc, M.W.F., Abdel-Wahaba, H. and A.H., Mansoura. (2005). A review of botanical phytochemicals with mosquitocidal potential. *Environment International*, 3, 1149-1166.
- Singh, R.K., Dhiman, R.C., and P.K., Mittal. (2007). Studies on mosquito larvicidal properties of *Eucalyptus citriodora* Hook (family Myrtaceae). *Journal of Communication Disorders*, 39, 233-236.
- Statistical Package for Social Sciences. (2007). *SPSS for Windows, User's guide: Statistic version 16*. Cary, NC, USA: SPSS Inc.
- Sukumar, K., Perich, M.J., and L.R. Boobar. (1991). Botanical derivatives in mosquito control: a review. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 7, 210-237.
- Whitehorn, J. and J. Farrar. (2010). Dengue. *British Medical Bulletin*, 95, 161-173.