

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

ประสิทธิภาพสารสกัดจากหนอนตายหยาก สาบเสือ และสะเดาช้างต่อยุงลายบ้าน
โดยการพ่นสารเคมีแบบฝอยละเอียด

Efficacy of Stemona curtisii Hook. f., *Eupatorium odoratum* L.
and *Azadirachta excelsa* (Jack) Jacobs. extracts against *Aedes aegypti* (L.) by
ultra-low volume (ULV) space spray

คณพศ ทองขาว* วท.ม. (เกษตรศาสตร์)

พัชรินทร์ เจียรบุตร* วท.บ. (เกษตรศาสตร์)

วาสนี ศรีปล้อง** วท.บ. (ชีววิทยา)

ธีรภมร เพ็งสกุล*** ปร.ด. (สัตววิทยา)

*สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11

จังหวัดนครราชสีมา

**สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12

จังหวัดสงขลา

***คณะเทคนิคการแพทย์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วิทยาเขตหาดใหญ่

Kanaphot Thongkhao* M.Sc. (Agriculture)

Patcharin Jearnbut* B.Sc. (Agriculture)

Wasinee Sriplong** B.Sc. (Biology)

Theerakamol Pengsakul*** Ph.D. (Zoology)

*Office of Disease Prevention and Control Region 11,

Nakhon Si Thammarat

**Office of Disease Prevention and Control Region 12,

Songkhla

***Faculty of Medical Technology,

Prince of Songkla University,

Hatyai Campus

บทคัดย่อ

โรคติดต่อนำโดยแมลงเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย โดยเฉพาะโรคไข้เลือดออกที่มียุงลายบ้านเป็นยุงพาหะนำโรคที่สำคัญ มีรายงานพบผู้ป่วยจำนวนมากในแต่ละปี ทำให้การป้องกันควบคุมโรคจึงมุ่งเน้นที่การควบคุมยุงพาหะ โดยวิธีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเป็นวิธีที่ใช้แพร่หลายในปัจจุบัน ส่งผลให้มีรายงานการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลงของลูกน้ำและตัวเต็มวัยยุงลายบ้านเพิ่มขึ้นทั้งในและต่างประเทศ การใช้ผลิตภัณฑ์สารเคมีตามธรรมชาติทดแทนจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงฤทธิ์ของสารสกัดจากหนอนตายหยาก สาบเสือและสะเดาช้าง และหาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมในการฆ่ายุงลายบ้านโดยวิธีพ่นสารเคมีแบบฝอยละเอียด โดยใช้ยุงลายบ้านตัวเต็มวัยสายพันธุ์มาตรฐานห้องปฏิบัติการ เพศเมีย อายุ 2-5 วัน ทดสอบกับสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม), 1, 5, 10, 20, และ 50 เปอร์เซ็นต์ และบันทึกผลจำนวนยุงลายบ้านที่ตายหลังทำการทดสอบ 24 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดจากสะเดาช้างที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการตายของยุงลายบ้านเท่ากับ 2, 11, 78 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดจากสะเดาช้างที่ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ หนอนตายหยาก และสาบเสือในทุกะดับความเข้มข้นไม่สามารถฆ่ายุงลายบ้านได้ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอัตราการตายของยุงลายบ้านของสารสกัดจากสะเดาช้าง หนอนตายหยากและสาบเสือพบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) ทั้งนี้สารสกัดจากสะเดาช้างที่ระดับความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถฆ่ายุงลายบ้านได้ดีที่สุด ดังนั้นจึงเป็นโอกาสที่ดีในการพัฒนารูปแบบและสูตรผสมของสารสกัดจากสะเดาช้างให้เหมาะสมต่อการนำ

ไปใช้ในการป้องกันกำจัดยุงลายในอนาคต ซึ่งการพิจารณาเลือกใช้สมุนไพรกำจัดแมลงต้องพิจารณาผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน รวมถึงความเหมาะสมในท้องถิ่นต่าง ๆ ด้วย

Abstract

The vector borne diseases is a serious problem for worldwide health including Thailand. Several patients of Dengue Hemorrhagic Fever transmitted by *Aedes aegypti* (L.) have been widely reported in every year. The main strategy of this disease emphasized to control the vectors using insecticides which are the popular ways so far. However, the insecticides resistances of mosquitoes' larvae and adults in both inside and outside countries have been recorded. To reduce chemical used, this research aimed to determine the efficacy and to find the optimal concentration of *Stemona curtisii* Hook. f., *Eupatorium odoratum* L. and *Azadirachta excelsa* (Jack) Jacobs. extracts obtained from maceration method on mortality of the adult *Aedes aegypti* (L.) using the ultra-low volume (ULV) space spray. The 2–5 day-aged laboratory strains of adult females were tested. The mortality rates from the different concentrations (0 (Control), 1, 5, 10, 20 and 50% (v/v)) were trailed and recorded the number of death mosquitoes after 24 hours exposed. It was found that no death of mosquitoes from *S. curtisii* Hook. f. and *E. odoratum* L. extracts in each concentration and *A. excelsa* (Jack) Jacobs. 1% extract were observed. Whereas, the mortality rates of *A. excelsa* (Jack) Jacobs. extracts at 5, 10, 20 and 50% were 2, 11, 78 and 100%, respectively. Based upon comparisons the mortality rates among these plant extracts, there was statistically significance at high level ($p < 0.01$). In addition, *A. excelsa* (Jack) Jacobs. extract 50% exhibited as the most killing mosquitoes. The use of *A. excelsa* (Jack) Jacobs. extract which has natural chemistry for controlling *Aedes aegypti* (L.), is safer than the synthetic chemicals used. Therefore, the suitable formula for further application should be developed. It is expected that trending of herbal plants' uses for vector control of this country would be essential in the future. Nonetheless, proper and correct choosing any herbal plants as insecticides could be considered carefully. Besides, the reliable academic and scientific researches to support in each local wisdom should be contemplated.

คำสำคัญ

หนอนตายหยาก, สدابเลือด, สะเดาช้าง, ยุงลายบ้าน

Key words

Stemona curtisii Hook. f., *Eupatorium odoratum* L., *Azadirachta excelsa* (Jack) Jacobs., Extracts, *Aedes aegypti* (L.)

บทนำ

โรคไข้เลือดออกเกิดจากเชื้อไวรัสเด็งกี (Dengue virus) ซึ่งมียุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* L.) เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ เป็นโรคที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก ทั้งในทวีปแอฟริกา เอเชีย อเมริกากลาง หมู่เกาะแคริบเบียน หมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้

ยุโรป และทางตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย ในประเทศไทยเริ่มมีรายงานการระบาดใน พ.ศ. 2501 ที่กรุงเทพมหานครแพร่กระจายไปตามจังหวัดต่างๆ ปัจจุบันมีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในทุกจังหวัด โดยแต่ละปีมีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกเป็นจำนวนมาก เนื่องจากโรคไข้เลือดออกในปัจจุบันยังไม่มีวัคซีนที่ให้ผล 100%

สำหรับใช้ในการป้องกันโรค การป้องกันควบคุมโรคมุ่งเน้นไปที่การควบคุมยุงพาหะนำโรค⁽¹⁾ มาตรการป้องกันและควบคุมการระบาดของโรคไข้เลือดออกคือ การควบคุมยุงพาหะนำโรค สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทำลายและลดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายบ้าน การป้องกันยุงกัดโดยใช้ทายากันยุง การใช้สารฆ่าแมลงแบบพ่นหมอกควันหรือใช้สารฆ่าแมลงเทมปีฟอสสำหรับฆ่าลูกน้ำยุงลาย⁽²⁾ ซึ่งการใช้สารฆ่าแมลงเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน ดังจะเห็นได้จากหน่วยงานที่มีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบงานด้านสาธารณสุขในระดับพื้นที่ เช่น เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล และองค์การบริหารส่วนจังหวัดทั่วประเทศ ได้สั่งซื้อสารฆ่าแมลงคิดเป็นมูลค่านับพันล้านบาทต่อปี โดยสารออกฤทธิ์ (active ingredient) ของสารฆ่าแมลงดังกล่าวต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมดและพบว่า มีรายงานการสร้างความต้านทานของลูกน้ำยุงลายต่อสารเคมีดังกล่าวเพิ่มขึ้นทั้งในและต่างประเทศ⁽³⁻⁷⁾

ปัจจุบันนี้ได้มีการนำพืชสมุนไพรมาเป็นผลิตภัณฑ์ป้องกันยุงจำนวนมาก ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาของประคอง⁽⁸⁾ พบว่า สารสกัดจากรากของหนอนตายหยากมีฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงและหนอนแมลงวันได้ และรากต้นหนอนตายหยากสด นำมาตำให้ละเอียดแล้วนำไปใส่ในท่อน้ำทิ้งจะสามารถฆ่ายุงและลูกน้ำได้⁽⁹⁾ นอกจากนี้ Albuquerque et al.⁽¹⁰⁾ ได้ทดสอบน้ำมันสกัดจากรากสาบเสือ (*Eupatorium betonicaeforme* (D.C.) Baker) พบว่า มีคุณสมบัติเป็นสารฆ่ายุงลายบ้านได้ และจากการศึกษาประสิทธิภาพของโลชันน้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือในการป้องกันการกัดของยุง⁽¹¹⁾ รวมทั้งมีการศึกษาสารสกัดจากสะเดาในการควบคุมลูกน้ำยุง โดยทดสอบสารอะซาดิแรคติน (*Azadirachtin*) ที่สกัดได้จากสะเดาอินเดีย (*Azadirachta indica* A. Juss) ใช้สารอะซาดิแรคติน 2 ผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันคือ แบบผงเปียกน้ำ Azad[®] WP10 และแบบน้ำมันเข้มข้น Azad[®] EC 4.5 ต่อการวางไข่ของยุงรำคาญ 2 ชนิด คือ *Culex*

tarsalis Coquillett และ *Cx. quinquefasciatus* Say พบว่า สาร Azad[®] EC 4.5 ทำให้ยุง *Cx. tarsalis* วางไข่ลดลง ส่วนสาร Azad[®] WP10 ทำให้ยุงทั้งสองชนิดดังกล่าววางไข่ลดลง⁽¹²⁾ นอกจากนี้มีรายงานว่า ลูกน้ำยุงหลายชนิดรวมทั้งยุงลาย (*Aedes* spp.) และยุงก้นปล่อง (*Anopheles* spp.) อ่อนแอต่อสารสกัดจากสะเดาและพบว่า น้ำมันสะเดาสามารถควบคุมลูกน้ำยุง *Anopheles* spp. ได้นาน 2 สัปดาห์⁽¹³⁾ นอกจากนี้ สารสกัดจากสะเดาอินเดียยังออกฤทธิ์ลักษณะอื่นในระยะลูกน้ำและตัวเต็มวัย เช่น ยับยั้งการเจริญเติบโต ขัปลัและยับยั้งการวางไข่ เป็นต้น

การใช้พืชสมุนไพรสำหรับควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกนั้น หากมีพืชสมุนไพรที่สามารถฆ่ายุงลายตัวเต็มวัยได้ จะเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดแมลงได้ เพราะพืชสมุนไพรเป็นสิ่งที่อยู่ในท้องถิ่น หาได้ง่าย สะดวก และไม่มีตกค้างในสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังไม่มีรายงานว่ายุงพาหะนำโรคมีวิวัฒนาการสร้างการต้านทานต่อพืชสมุนไพร ทำให้ลดปัญหาการดื้อต่อสารเคมี ลดภาวะเสี่ยงที่เกิดจากการใช้สารเคมีของผู้สัมผัสสารเคมี รวมทั้งลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสารเคมีจากต่างประเทศด้วย ทั้งนี้หากสามารถใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรผสมน้ำพ่นแบบฝอยละเอียดควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกได้ อาจจะได้รับการยอมรับจากประชาชนมากขึ้น เนื่องจากจะไม่มีการปนเปื้อนเหมือนน้ำมันดีเซล การควบคุมการระบาดของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่จะมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การศึกษาสารสกัดจากหนอนตายหยาก สาบเสือ และสะเดาช้าง นำมาใช้ในการควบคุมยุงลายพาหะนำโรคโดยการพ่นสารเคมีแบบฝอยละเอียด (ULV) เพื่อศึกษาฤทธิ์และระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารสกัดจากหนอนตายหยาก สาบเสือและสะเดาช้าง ในการฆ่ายุงลายบ้านโดยวิธีการพ่นสารเคมีแบบฝอยละเอียด เพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรที่มีอยู่ในท้องถิ่นภายในประเทศมาใช้ประโยชน์ในการกำจัดยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก

วัสดุและวิธีการศึกษา

1. การเตรียมสารสกัดจากพืช

หนอนตายหยาก สาบเสือและสะเดาช้าง ที่จะนำมาสกัดสารด้วยวิธีแช่อยู่ (maceration) เก็บรวบรวมจากจังหวัดในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย โดยหนอนตายหยากจะใช้ส่วนรากที่สมบูรณ์ ไม่เป็นโรคและไม่มีร่องรอยแมลงทำลาย ส่วนสาบเสือจะใช้ส่วนลำต้นและใบที่ไม่เป็นโรค ไม่มีร่องรอยแมลงทำลายและไม่แห้งเหี่ยว นำพืชทั้งสองชนิดไปล้างด้วยน้ำสะอาด (น้ำไหล) 2-3 ครั้ง นำไปผึ่งให้แห้ง แล้วนำมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิไม่เกิน 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำพืชทั้งสองชนิดมาชั่ง จำนวนอย่างละ 1 กิโลกรัม แล้วนำไปใส่แยกกันในขวดแก้วขนาด 5,000 มิลลิลิตร แล้วใส่ 70% เอทานอลจนท่วมวัตถุดิบทั้งสองขวด ใช้จุกยางปิดปากขวดให้แน่น ปิดทับด้วยแผ่นอลูมิเนียม (aluminum foil) แล้วใช้พาราฟินพันรอบ ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เอทานอลระเหยออกได้ ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ($25\pm 5^{\circ}\text{C}$) เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำมาเขย่า แล้วนำสารละลายสารสกัดที่ได้จากพืชทั้งสองชนิดมากรองด้วยผ้าขาวบาง และกรองด้วยกระดาษกรองอีกครั้ง สำหรับสะเดาช้างนำผลสุกมาแยกเอาเนื้อผลออกให้เหลือเฉพาะเมล็ด นำไปตากแดด 2-3 วัน เพื่อลดความชื้นและทำให้เมล็ดแห้ง หลังจากนั้นกะเทาะเปลือกออก แล้วนำเนื้อในเมล็ดไปปั่นหยาบด้วยเครื่องปั่นผลไม้ นำเนื้อในเมล็ดที่ปั่นหยาบแล้วจำนวน 1 กิโลกรัม ไปใส่ในขวดแก้วขนาด 5,000 มิลลิลิตร เติมน้ำทำละลาย n-hexane ลงไปจนท่วม แล้วใช้จุกยางปิดปากขวดให้แน่น ปิดทับด้วยแผ่นอลูมิเนียม (aluminum foil) แล้วใช้พาราฟินพันรอบ ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ n-hexane ระเหยออกได้ ทิ้งไว้ 7 วัน จากนั้นนำสารละลายที่ได้กรองด้วยกระดาษกรองแบบหยาบ แล้วนำสารละลายสารสกัดที่ได้ทั้ง 3 ชนิด ประเหยด้วยเครื่องระเหยสูญญากาศแบบหมุน (rotary evaporator) ให้สารละลายที่สกัดได้มีปริมาตรลดลงครึ่งหนึ่ง แล้วนำสารละลายสารสกัดหยาบที่ได้จากพืชทั้ง 3 ชนิดไปใช้ในการทดสอบต่อไป

2. การเตรียมยุงลายบ้านตัวเต็มวัยสำหรับทดสอบ

ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (L.)) สายพันธุ์มาตรฐานห้องปฏิบัติการสำหรับใช้ในการทดสอบ โดยนำไข่เลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณภายใต้อุณหภูมิ $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ แสงสว่าง 12:12 (สว่าง : มืด) และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 80 ± 10 เปอร์เซ็นต์ หลังจากที่เป็นยุงตัวเต็มวัย จะคัดเลือกยุงเพศเมีย อายุ 2-5 วัน ที่สมบูรณ์และแข็งแรง มีปีกและขาครบ สำหรับใช้ในการทดสอบกับสารละลายสารสกัดในแต่ละระดับความเข้มข้นและชุดควบคุม ซึ่งในการทดสอบจะใช้ยุงจำนวน 100 ตัว สำหรับการทดสอบกับสารละลายสารสกัดในแต่ละระดับความเข้มข้นและชุดควบคุม

3. วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดต่อยุงลายบ้าน

ประยุกต์จากเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพวัตถุดิบทรายกำจัดแมลงบิน ชนิดพื้นผิวย่อยสลาย แบบกึ่งภาคสนาม ของกองควบคุมวัตถุพิษ⁽¹⁴⁾ ทำการทดสอบด้วยชุดทดสอบ WHO standard bioassay test kit มีขั้นตอนดังนี้

1) นำสารสกัดหยาบจากหนอนตายหยาก สาบเสือและสะเดาช้าง ที่ได้จากการสกัดสาร (คิดเป็นความเข้มข้น 100%) มาเตรียมให้มีระดับความเข้มข้น 1%, 5%, 10%, 20% และ 50% (ปริมาตร/ปริมาตร) โดยใช้น้ำสะอาดสำหรับการผสม ให้ได้ความเข้มข้นละ 1 มิลลิลิตร และชุดควบคุม ใช้น้ำสะอาด จำนวน 1,000 มิลลิลิตร

2) ใช้หลอดดูดยุง ดูดยุงที่เตรียมไว้ใส่ในกระบอกพัก (มีจุดสีเขียว) จำนวน 25 ตัวต่อกระบอก จำนวน 4 กระบอก แล้วพักยุงไว้ 1 ชั่วโมง เพื่อดูความแข็งแรงของยุง หากมียุงที่ไม่สมบูรณ์ บาดเจ็บ หรือตาย ให้ดูดยุงตัวใหม่ใส่ไปแทน

3) ถ่ายยุงไปยังกระบอกตาข่ายสแตนเลส แล้วนำไปแขวนไว้ในห้องทดสอบตามจุดต่าง ๆ ที่จะทดสอบ โดยสูงจากระดับพื้น 0.80 เมตร ที่ตำแหน่งห่างจากเครื่องพ่น เป็นรัศมี 5 เมตร

4) เตรียมเครื่องพ่นสารเคมีชนิดฝอยละเอียด และตรวจวัดอัตราการไหลของสารละลายสารสกัดจากพืช

5) ทำการฉีดพ่นสารละลายสารสกัดจากพืชด้วยเครื่องพ่นสารเคมีแบบฝอยละเอียด ในอัตรา 7 มิลลิลิตร ต่อ 140 ตารางเมตร

6) หลังจากพ่นเคมีแล้ว เริ่มจับเวลาให้ยุงสัมผัสสารละลายสารละลายสารสกัดนาน 30 นาที

7) เมื่อครบเวลา 30 นาที ให้เก็บกระบอกต่ายสแตนเลส ตามจุดต่างๆ ที่วางไว้ทดสอบ

8) ถ่ายยุงจากกระบอกต่ายสแตนเลสกลับไปยังกระบอกพัก (มีจุดสีเขียว) โดยจับกระบอกต่ายสแตนเลสให้อยู่ในแนวตั้ง ค่อยๆ เคาให้ยุงที่สลบอยู่ที่บนแผ่นเลื่อนออกมา เพื่อป้องกันการหนีบยุงขณะเลื่อนแผ่นเลื่อน แล้วเป่าเบาๆ พร้อมกับเคาะกระบอกต่าย

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

หากชุดควบคุม (control) มีอัตราการตายน้อยกว่า 5% ใช้อัตราการตายจริงได้เลย

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

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ อัตราการตายของยุงตัวเต็มวัย

$$\text{อัตราการตาย (\% mortality)} = \frac{\text{จำนวนยุงที่ตาย}}{\text{จำนวนยุงที่ใช้ทดสอบ}} \times 100$$

2) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Statistical Tool for Agricultural Research (STAR) version: 2.0.1 (c) Copyright International Rice Research Institute (IRRI) 2013 -2020 All rights reserved เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยอัตราการตายของยุงตัวเต็มวัย ระหว่างแต่ละความเข้มข้นของสารละลายสารสกัดหนอนตายหยาก สาบเสื่อ สะเดาช้าง และชุดควบคุม ด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

สแตนเลส ยุงจะเลื่อนที่กระบอกพัก (มีจุดสีเขียว)

9) ให้เลี้ยงยุงลายบ้านจนครบ 24 ชั่วโมง โดยให้สารละลายน้ำตาลกลูโคส 10% เป็นอาหาร

10) เมื่อครบกำหนดเวลา 24 ชั่วโมง ตรวจนับจำนวนยุงที่ตาย แล้วบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกผลการทดสอบ เพื่อนำมาคำนวณหาอัตราการตาย (mortality rate)

11) บันทึกผลจำนวนตายของยุงลายบ้านตัวเต็มวัย หลังทำการทดสอบ 24 ชั่วโมง ของสารละลายสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ในแต่ละระดับความเข้มข้น และชุดควบคุม

12) ในการทดสอบหากลูกน้ำยุงในชุดควบคุมที่เป็น negative control มีอัตราการตายอยู่ระหว่าง 5-20% ต้องทำการปรับค่าอัตราการตายโดยใช้สูตรของ Abbott⁽¹¹⁾ ดังนี้

ผลการศึกษา

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากหนอนตายหยาก สาบเสื่อและสะเดาช้าง ต่อยุงลายบ้านตัวเต็มวัยโดยวิธีพ่นเคมีแบบฝอยละเอียดพบว่า สารสกัดจากหนอนตายหยาก สาบเสื่อในทุกระดับความเข้มข้น และสารสกัดจากสะเดาช้างที่ระดับความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ไม่สามารถฆ่ายุงลายบ้านได้ในขณะที่สารสกัดจากสะเดาช้างที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 20 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการตายเท่ากับร้อยละ 2, 11, 78 และ 100 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอัตราการตายของยุงลายบ้านของสารสกัดจากสะเดาช้าง หนอนตายหยากและสาบเสื่อ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) ทั้งนี้สารสกัดจากสะเดาช้างที่ระดับความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยอัตราการตายของยุงลายบ้านจากสารสกัดหนอนตายหยาก สาบเสือและสะเดาช้าง ในแต่ละระดับความเข้มข้น โดยวิธีการพ่นสารเคมีแบบฝอยละเอียด

ชนิดของสารสกัด	ระดับความเข้มข้น (%)	อัตราการตายของยุงลายบ้าน (%)
หนอนตายหยาก	1	0 ^d
	5	0 ^d
	10	0 ^d
	20	0 ^d
	50	0 ^d
สาบเสือ	1	0 ^d
	5	0 ^d
	10	0 ^d
	20	0 ^d
	50	0 ^d
สะเดาช้าง	1	0 ^d
	5	2 ^c
	10	11 ^c
	20	78b
	50	100 ^a
ชุดควบคุม	–	0 ^d
C.V. = 38.26%		p<0.01

* = highly significant difference (p<0.01)

วิจารณ์และสรุป

จากการศึกษาสารสกัดจากหนอนตายหยาก สาบเสือและสะเดาช้าง ต่อยุงลายบ้านตัวเต็มวัยโดยวิธีพ่นเคมีแบบฝอยละเอียดพบว่า สารสกัดจากสะเดาช้างที่ระดับความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์สามารถฆ่ายุงลายบ้านได้ดีที่สุด มีอัตราการตายเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารสกัดจากหนอนตายหยากไม่มีฤทธิ์ฆ่ายุงลายบ้านตัวเต็มวัยได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของประคองที่พบว่า สารสกัดจากรากของหนอนตายหยากไม่มีฤทธิ์ในการกำจัดยุงตัวเต็มวัย⁽⁸⁾ แต่มีรายงานการศึกษารากของหนอนตายหยาก (*Stemona curtisii*) มีคุณสมบัติในการฆ่าลูกน้ำยุง เมื่อนำลูกน้ำยุงที่ได้รับสารละลายรากหนอนตายหยากมาตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์พบว่า มีความผิดปกติทางด้านการหายใจคือ ปาก ท่อหายใจ (abdominal spiracles) และปลายสุดของ siphon มีการปิดเปิดไม่ถูกจังหวะ ทำให้ลูกน้ำหายใจไม่ได้และตายในที่สุด แต่การศึกษาของคณิต และจรรยา⁽¹⁵⁾ ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากหนอนตายหยากและ

เมล็ดสะเดาต่ออัตราการตายยุงพบว่า สารสกัดรากหนอนตายหยาก และสารสกัดจากเมล็ดสะเดาทำให้ยุงตายร้อยละ 100 และร้อยละ 43 ภายในเวลา 4 ชั่วโมง ซึ่งสารออกฤทธิ์ในหนอนตายหยาก ได้แก่ stemonacetal และ stemonol ซึ่งสารสกัดนี้จะฆ่าหนอนได้ต่อเมื่อหนอนกินเข้าไป ซึ่งจะทำให้หนอนเมา และต่อมาจะเข้าไปมีผลต่อระบบประสาทและตายในที่สุด⁽¹⁶⁾ สำหรับสารสกัดจากสาบเสือซึ่งไม่สามารถฆ่ายุงลายบ้านได้ แต่จากการศึกษาของ Albuquerque et al.⁽¹⁰⁾ ได้ทดสอบน้ำมันที่สกัดจากรากของสาบเสือ (*Eupatorium betonicaeforme* (D.C.) Baker) พบว่า มีคุณสมบัติเป็นสารฆ่ายุงลายบ้านได้ และจากการศึกษาประสิทธิภาพของโลชั่นน้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือในการป้องกันการกัดของยุงพบว่า ประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้ (1) ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ได้ 1.4 ชั่วโมง (2) ป้องกันการกัดของยุงลายสวน (*Aedes. albopictus*) ได้ 7.5 ชั่วโมง (3) ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus*) ได้ 7.2 ชั่วโมง

และ (4) ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง (*Anopheles dirus*) ได้ 8 ชั่วโมง⁽¹¹⁾ ดังนั้นสาบเสือมีฤทธิ์ในการไล่ยุง แต่ไม่สามารถฆ่ายุงได้

สำหรับสารสกัดจากเสเดาช้างที่ระดับความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถฆ่ายุงลายบ้านได้ดีที่สุด มีอัตราการตายเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์นั้น ซึ่งจากการศึกษาของมนัสวี⁽¹⁷⁾ โดยได้ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันเมล็ดเสเดาช้าง สารสกัดหยาบจากเมล็ดเสเดาช้าง และน้ำมันตะไคร้หอมในการทำให้ยุงลายตกลูฟั่น โดยเครื่องไล่ยุงไฟฟ้าแบบแผ่นแมทพอยต์และยาจุดกันยุงพบว่า น้ำมันตะไคร้หอม น้ำมันเมล็ดเสเดาช้าง และสารสกัดหยาบจากเมล็ดเสเดาช้าง ที่ความเข้มข้น 25% ทำให้ยุงตกลูฟั่นได้ร้อยละ 46.3, 18.8 และ 7.8 นอกจากนี้ มนัสวี⁽¹⁸⁾ ได้ศึกษาผลของน้ำมันเมล็ดเสเดาช้าง น้ำมันตะไคร้หอมและน้ำมันยูคาลิปตัสต่อการตายและการพัฒนาของลูกน้ำยุงลายบ้านพบว่า ลูกน้ำยุงลายบ้านวัยที่ 3-4 น้ำมันตะไคร้หอมออกฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านได้ดีที่สุด รองลงมาคือ น้ำมันเมล็ดเสเดาช้างสกัดด้วยวิธีแช่เย็น น้ำมันเมล็ดเสเดาช้างสกัดด้วยวิธีช็อกเลต และน้ำมันยูคาลิปตัส ซึ่งมีค่า LD₅₀ เท่ากับ 61.87, 348.01, 407.64 และ 480.22 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และน้ำมันทดสอบทุกชนิดยับยั้งการเจริญเติบโตของลูกน้ำยุง โดยลูกน้ำกลายเป็นตัวเต็มวัย เพียงร้อยละ 1-5 เท่านั้น เมื่อได้รับน้ำมันตะไคร้หอม (100 ppm) น้ำมันเมล็ดเสเดาช้าง (100-500 ppm) และน้ำมันยูคาลิปตัส (500 ppm) ดังนั้นสารสกัดจากเมล็ดเสเดาช้างมีฤทธิ์ในการฆ่าทั้งลูกน้ำและยุงลายเต็มวัยได้

ข้อเสนอแนะ

การใช้สารเคมีกำจัดแมลงในการกำจัดยุงลายก่อให้เกิดปัญหาการตกค้างของสารเคมี ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพของมนุษย์ สัตว์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจุบันยุงลายสามารถปรับตัวสร้างความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลง ทำให้ต้องใช้ปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงที่มากขึ้น และจะมีปัญหาต่าง ๆ ติดตามมาไม่มีที่สิ้นสุด⁽¹⁹⁾ จากข้อเสียของสารเคมีกำจัดแมลงดังกล่าว ทำให้การวางแผน

การควบคุมและกำจัดยุงในปัจจุบันต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ รวมทั้งสิ่งแวดล้อมอีกด้วย โดยทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจคือ การใช้สารเคมีที่มีในสมุนไพรตามธรรมชาติ ซึ่งมีความปลอดภัยมากกว่า และแนวโน้มในการนำสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันกำจัดยุงที่สำคัญทางการแพทย์ของประเทศไทยจะมีความแพร่หลายมากขึ้นในอนาคต อย่างไรก็ตามการพิจารณาเลือกใช้สมุนไพรชนิดใดควรระมัดระวังให้มีความถูกต้องและเหมาะสมในการใช้ รวมถึงต้องพิจารณาข้อมูลทางวิชาการ หรือผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุนการใช้ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นต่าง ๆ ได้

พืชสมุนไพรเป็นผลิตผลจากธรรมชาติ มนุษย์รู้จักนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ซึ่งประเทศไทยเป็นแหล่งที่มีทรัพยากรทางธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ มีพืชมากมายหลายชนิดที่ใช้เป็นสมุนไพรได้ โดยตามภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีการใช้กันมาช้านาน แต่ไม่ได้ดำเนินการค้นคว้าวิจัยในทางที่เป็นวิทยาศาสตร์ ความตื่นตัวในการพัฒนาความรู้ด้านพืชสมุนไพรที่ได้เริ่มขึ้น และมีการศึกษาอย่างจริงจังและต่อเนื่องมากขึ้น โดยเฉพาะการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรธรรมชาติ ที่สามารถใช้เป็นสารเคมีควบคุมยุงพาหะนำโรคได้ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ในการฆ่าลูกน้ำยุงและยุงตัวเต็มวัย หรือใช้ในการขับไล่ยุงหรือป้องกันยุงกัด ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มาจากพืชสมุนไพรจะมีความปลอดภัย โดยภูมิปัญญาท้องถิ่นเหล่านี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม เพื่อจะได้ปลอดภัยจากโรคติดต่อที่มียุงเป็นพาหะนำโรคต่อไป ดังนั้นเพื่อให้สามารถนำพืชสมุนไพรไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และได้ผลคุ้มค่าในการป้องกันและกำจัดยุงมากยิ่งขึ้น จึงควรส่งเสริมการศึกษาและพัฒนางานวิจัยพืชสมุนไพรในประเทศอย่างต่อเนื่องและจริงจัง โดยเฉพาะการนำพืชสมุนไพรที่มีการใช้แล้วตามภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือที่ได้มีการศึกษาวิจัยเบื้องต้นเกี่ยวกับฤทธิ์ในการป้องกันและกำจัดแมลงมาศึกษาสำหรับใช้ในการควบคุมและกำจัดยุงพาหะนำโรค และพัฒนาต่อไปในเชิงลึกทางวิทยาศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้น

ดังนั้นสารสกัดจากสะเดาซึ่งที่สามารถฆ่า ยุงลายบ้านตายได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 24 ชั่วโมง โดยการพ่นเคมีแบบฝอยละเอียด ควรมีการศึกษาและพัฒนา รูปแบบสูตรผสมและหาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม รวมทั้งประยุกต์เป็นรูปแบบที่นำใช้และใช้สะดวก สำหรับนำไปใช้ในการกำจัดยุงลายบ้านต่อไป โดยอาจจะปรับปรุงสารสกัดสะเดาซึ่งเพื่อให้ออกฤทธิ์ฆ่า ยุงตัวเต็มวัยให้ดียิ่งขึ้น อาจจะจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม เช่น การนำน้ำมันเมล็ดสะเดาซึ่งผสมกับ สารเสริมฤทธิ์ (synergist) อื่นๆ เช่น piperonyl butoxide, sexamex, sesamol หรือ piprotal เป็นต้น เพื่อศึกษา ผลของการเสริมฤทธิ์ (synergistic effect) หรือนำมาผสม กับสารสกัดจากพืชชนิดอื่น เพื่อศึกษาการเพิ่มฤทธิ์ (additive effect) เช่น ผสมตะไคร้หอม เป็นต้น ซึ่งอาจจะ เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถเพิ่มการออกฤทธิ์ในการฆ่า ยุงลายบ้านตัวเต็มวัยได้มากขึ้นและยาวนานขึ้น การวิจัย ในประเด็นดังกล่าวมีความสำคัญในกระบวนการปรับปรุง ผลผลิตน้ำมันเมล็ดสะเดาซึ่ง นอกจากนี้ น้ำมันเมล็ด สะเดาซึ่งมีกลิ่นซึ่งอันไม่พึงประสงค์ในการนำไปใช้ การปรับปรุงผลผลิตให้มีกลิ่นหอม โดยการผสมกับ น้ำมันหอมระเหยกลิ่นต่างๆ เช่น น้ำมันหอมระเหยจาก ส้ม พืช บลูเบอร์รี่ ฯลฯ ทำให้ผลผลิตที่ได้เป็นที่ต้องการ ของผู้ใช่มากขึ้น และสามารถใช้ประโยชน์จากสมุนไพร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคาดว่าจะ เป็นทางเลือกหนึ่ง ที่สามารถแก้ปัญหาการป้องกันและกำจัดโรคที่มียุงพาหะ นำโรคได้ดียิ่งขึ้น อันจะนำมาซึ่งคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ. ดร.อรัญ งามผ่องใส ภาค วิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้คำปรึกษาและเอื้อเฟื้อ สถานที่ในการสกัดสาร และ รศ. ดร. ชูศักดิ์ จอมพุก ภาควิชาพืชไร่ ภาควิชาเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ให้คำปรึกษาและชี้แนะในการ วิเคราะห์สถิติ

เอกสารอ้างอิง

1. กลุ่มกัญญาวิทยาทางการแพทย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ใช้เลือด ออกและการควบคุมยุงพาหะ [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้น เมื่อ 17 ก.พ. 2560]. แหล่งข้อมูล: http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/a_nih_1_001c.asp?info_id=123
2. สำนักโรคติดต่อมาโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวง สาธารณสุข. คู่มือวิชาการโรคติดต่อเฉียบพลันและโรค ใช้เลือดออกเฉียบพลันด้านการแพทย์และสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2558. กรุงเทพมหานคร: สหกรณ์การ เกษตรแห่งประเทศไทย; 2559
3. บุญเสริม อ่วมอ่อง, สงคราม งามปฐม, มาโนช ศรี แก้ว. การศึกษาความไวของยุงลาย *Aedes aegypti* ต่อสารกำจัดแมลงในภาคกลางของประเทศไทย. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2542;18:93-101.
4. 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 [Internet]. 2004 [cited 2005 Sep 11];99:199-203. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15250476>
5. Macoris MLG, Maria M, Andrighetti T, Takaku L, Glasser CM, Garbeloto VC, et al. Resistance of *Aedes aegypti* from the State of Sao Paulo, Brazil, to Organophosphates Insecticides. Mem Inst Oswaldo Cruz 2003;98:703-8.
6. Saelim V, Roijanapremsuk J, Suvannadabba S, Pandii W, Jones JW, Sithiprasasna R. bottle and biochemical assays on temephos resistance in *Aedes aegypti* in Thailand [Internet]. [cited 2017 Feb 18]. Available from: www.tu.mahidol.ac.th/seameo/2005_36_2/19-3467.pdf

7. 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.
8. ประคอง พันธุ์ไธ. รายงานการศึกษาชีววิเคราะห์ของรากหนอนตายหยาก. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2520;19:145-55.
9. พรินต์ดอกคอม. หนอนตายหยาก สรรพคุณประโยชน์ของต้นหนอนตายหยาก 29 ข้อ ! [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 22 ส.ค. 2557]. แหล่งข้อมูล: <http://medthai.com/หนอนตายหยาก/>
10. Albuquerque MRJR, Silveira ER, Uchoa DEA, Lemos TLG, Souza EB, Santiago GMP, et al. Chemical composition and larvicidal activity of the essential oils from *Eupatorium betonicae-forme* (D.C.) Baker (Asteraceae). Journal of agricultural and food chemistry 2004;52:6708-11.
11. ฝ่ายชีววิทยาและนิเวศวิทยา กลุ่มกีฏวิทยาทางการแพทย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. สมุนไพรป้องกันกำจัดแมลงทางการแพทย์. กรุงเทพมหานคร: ดีไซน์; 2546.
12. Su T, Mulla MS. Oviposition bioassay responses of *Culex tarsalis* and *Culex quinquefasciatus*. Entomologia experimentalis et applicata 1999; 91:337.
13. Awad OM, Shimaila A. Operational use of neem oil as alternative anopheline larvicide. Part A: laboratory and field efficacy. Eastern Mediterranean Health Journal 2003;9:637-45.
14. กองควบคุมวัตถุมีพิษ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. คู่มือการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายที่ใช้ในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย ; 2540.
15. คณิต ขอพลอยกลาง, จารุยา ขอพลอยกลาง. ผลของสารสกัดจากสภาพแห้งของเมล็ดสะเดา (*Azadirachta* sp.) เมล็ดน้อยหน่า (*Annona* sp.) รากหนอนตายหยาก (*Stemona* sp.) และรากหางไหล (*Derris* sp.) ต่ออัตราการตายของหนอนแมลงวันแมลงวัน ลูกน้ำยุง และเห็บโค. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 2557;6: 39-47.
16. ญัตตรา วลัยลักษณ์. ผลของสารสกัดหนอนตายหยาก (*Stemona collinsae*) ต่อสัตว์น้ำบางชนิด. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย; 2528.
17. มนัสวี พัฒนกุล, สันน์ ศุภธีรสกุล, สุนทร พิพิธแสงจันทร์. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาช้าง (*Azadirachta excels* (Jack) Jacobs.) ในการป้องกันการดูดเลือดของยุงลาย (*Aedes aegypti* L.). วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ 2551;11:35-43.
18. มัสรินทร์ นาคสุวรรณ, อรัญ งามผ่องใส, สันน์ ศุภธีรสกุล, อีรพล ศรีชนะ. ผลของน้ำมันสะเดาช้างและน้ำมันหมอระเหยบางชนิดต่อการตายและการพัฒนาของลูกน้ำยุงลายบ้าน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 2555;43:53-6.
19. พาลาก สิงห์เสนี. พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2535.