

บทความวิจัย

ประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาช้าง (*Azadirachta excelsa* (Jack) Jacobs.) ในการป้องกันการดูดเลือดของยุงลาย (*Aedes aegypti* L.)

Efficiency of Thiem Seed Extracts (*Azadirachta excelsa* (Jack) Jacobs.) on Blood-Sucking Protection of Mosquito (*Aedes aegypti* L.)

มนัสวี พัฒนกุล

วท.บ. (เกษตรศาสตร์)

Manatsawee Pattanakul

B.Sc. (Agriculture)

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ ม. สงขลานครินทร์ จ.สงขลา 90112

M.Sc. student in Entomology, Department of Pest Management, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkla. 90112

สนั่น ศุภธีรสกุล

Sanan Subhadhirasakul

Ph.D. (Chemistry of Natural Products)

รองศาสตราจารย์ คณะการแพทย์แผนไทย ม. สงขลานครินทร์ จ. สงขลา 90110

Assoc. Prof., Faculty of Traditional Thai Medicine, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkla. 90112

สุนทร พิพิธแสงจันทร์

Soontorn Pipithsangchan

Ph.D. (Insecticide Toxicology)

คำสำคัญ : ยุงลาย น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง น้ำมันตะไคร้หอม

Keywords : *Aedes aegypti*, thiem seed oil, thiem seed crude extract, citronella oil

Abstract

A study on the blood-sucking protection of thiem seed oil, thiem seed crude extract and citronella oil was conducted by application on human skin, and a study on knock-down effect of them was conducted by using an electric machine and coil. The results showed that the protection times of 20% citronella oil, 15% thiem seed oil and 10% thiem seed crude extract were 270, 90 and 60 minutes, respectively. After mixing with the adjuvant of 5% vanillin, the protection times of all were prolonged to 360, 210 and 120 minutes, respectively. The mixtures of thiem seed oil 10%, citronella oil 10% and vanillin 5%; and that of thiem seed crude extract 10%, citronella oil 10% and vanillin 5% could protect from blood-sucking for 300 and 270 minutes, respectively. The mixtures of thiem seed oil 5% and citronella oil 5% and that of thiem seed crude extract 5% and citronella oil 5% could protect from blood-sucking for 60 minutes. At the concentration 25%, the percentages of knock-down mosquitoes in the citronella oil, thiem seed oil and thiem seed crude extract were 46.3%, 18.8% and 7.5%, respectively. The mixtures of thiem seed oil 5% and citronella oil 5% and that of thiem seed crude extract 5% and citronella oil 5% resulted in no significant different of the knock-down effect to the mosquitoes. In the trial of knock-down action by using the coil method, the thiem seed oil, thiem seed crude extract and citronella oil did not show any knock-down effect.

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง และน้ำมันตะไคร้หอม ในการป้องกันการดูดเลือดและการทำให้ยุงลายตกลูกฟืน โดยวิธีทาผิวหนัง เครื่องไล่ยุงไฟฟ้าแบบแผ่นแมทฟอยด์ และยาจุดกันยุง ผลการทดลองพบว่า น้ำมันตะไคร้หอม 20% น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง 15% และสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง 10% ป้องกันการดูดเลือดของยุงลายได้นาน 270, 90 และ 60 นาที ตามลำดับ เมื่อนำสารดังกล่าว ผสมกับ vanillin 5% พบว่าสามารถป้องกันการดูดเลือดของยุงลายได้นานขึ้นเป็น 360, 210 และ 120 นาที ตามลำดับ ส่วนผสมที่ประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง (10%) น้ำมันตะไคร้หอม (10%) และ vanillin (5%) และส่วนผสมที่ประกอบด้วยสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง (10%) น้ำมันตะไคร้หอม (10%) และ vanillin (5%) ป้องกันการดูดเลือดของยุงลายได้นาน 300 และ 270 นาที ตามลำดับ ส่วนผสมที่ประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง (5%) น้ำมันตะไคร้หอม (5%) และส่วนผสมที่ประกอบด้วยสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง (5%) น้ำมันตะไคร้หอม (5%) สามารถป้องกันการดูดเลือดของยุงลายได้นาน 60 นาทีเท่ากัน ในการทดลองโดยใช้เครื่องไล่ยุงไฟฟ้าแบบแผ่นแมทฟอยด์ พบว่า น้ำมันตะไคร้หอม น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง และสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง ที่ความเข้มข้น 25% ทำให้ยุงลายตกลูกฟืนได้ 46.3%, 18.8% และ 7.5% ตามลำดับ ส่วนผสมที่ประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง (5%) น้ำมันตะไคร้หอม (5%) และส่วนผสมที่ประกอบด้วยสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง (5%) น้ำมันตะไคร้หอม (5%) ให้ผลในการทำให้ยุงลายตกลูกฟืนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่การทดลองในรูปยาจุดกันยุง น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง และน้ำมันตะไคร้หอม ไม่สามารถทำให้ยุงลายตกลูกฟืนได้

บทนำ

ยุงที่พบในประเทศไทยมีประมาณ 436 ชนิด ในจำนวนนี้มีเพียงไม่กี่ชนิดที่เป็นตัวพาหะแพร่เชื้อโรค เมืองร้อน เช่น ยุงลาย (*Aedes aegypti* L.) เป็นพาหะสำคัญในการนำเชื้อไข้เลือดออก (dengue และ dengue hemorrhagic fever) ยุงบางชนิดจะสร้างความรำคาญจากการดูดเลือดของยุงเพศเมีย เช่น ยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus*) ซึ่งพบได้ทั่วทุกหนทุกแห่งของประเทศไทย (Ruttanarithikul, 1994 อ้างโดย มานิตย์, 2543) การระบาดของโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย ได้มีรายงานมากกว่า 40 ปี โดยมีรายงานครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2501 และมีการระบาดครั้งใหญ่ที่มีรายงานในประเทศไทย พบในช่วงปี พ.ศ. 2530 มีจำนวนผู้ป่วยทั้งสิ้น 174,285 ราย เสียชีวิต 1,007 ราย (อุษวดี, 2545) ในปี พ.ศ. 2549 มีจำนวนผู้ป่วย 46,829 ราย เสียชีวิต 59 ราย และวันที่ 1 มกราคม - 20 เดือนตุลาคม ปี 2550 มีจำนวนผู้ป่วย 51,416 ราย จำนวนผู้เสียชีวิต 63 ราย (สำนักโรคติดต่อ, 2550)

ในทุกปีประเทศไทยจะมีผู้ป่วยและเสียชีวิตด้วยโรคไข้เลือดออก แนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหามาจากยุงมีหลายวิธี โดยนิยมใช้สารเคมีจำพวก DEET ซึ่งทำให้ยุงที่รูดชีวิตเกิดการต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์ และกำจัดได้ยากขึ้น ผู้ใช้สารอาจเกิดอาการแพ้ อาการทางสมอง ชัก และเสียชีวิตได้ (ชวนพิศ และคณะ, 2548) ดังนั้นการใช้สารอื่นที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมและกำจัดยุงที่มีความปลอดภัยและไม่ตกค้างในสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะสารที่ได้จากธรรมชาติจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ

สะเดาช้าง (*Azadirachta excelsa* (Jack) Jacobs.) เป็นพืชตระกูลเดียวกับสะเดาอินเดีย (*A. indica* L.) และสะเดาไทย (*A. indica* var. *siamensis* Valetton) คือเป็นพืชในวงศ์ Meliaceae พบมากทางภาคใต้ของประเทศไทย จากการศึกษาองค์ประกอบของเนื้อในเมล็ดสะเดาช้าง พบสารในกลุ่ม azadirachtin หลายชนิดแบบเดียวกับที่พบในสะเดาอินเดียและสะเดาไทย และยังพบสาร 1- tigloyl-3-acetylazadirachtol (Kanokmedhakul

et al., 2005) และ (Kraus et al., 1997 อ้างโดย สุนทร และคณะ 2549) สาร azadirachtin มีคุณสมบัติเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต ยับยั้งการกินอาหาร ยับยั้งการวางไข่ และเป็นสารไล่แมลง (Schmutterer, 1998 อ้างโดย มานิตย์, 2543) และจากรายงานการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาช้างในการไล่ยุงรำคาญ (*Cx. quinquefasciatus*) โดยวิธีการทดสอบแบบทาผิวหน้งพบว่า ที่ความเข้มข้น 10% ของน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง และสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง สามารถไล่ยุงรำคาญได้นาน 150 และ 90 นาที ตามลำดับ (วิภาวดี, 2548)

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาช้าง ในการป้องกันการดูดเลือดของยุงลายโดยการทาผิวหน้งการทำให้ยุงตกสู่พื้นโดยการใช้แผ่นแมทพอยด์ และในรูปยาจุดกันยุง เพื่อเป็นแนวทางในการนำสารสกัดจากธรรมชาติมาใช้ควบคุมยุงชนิดดังกล่าวต่อไปในอนาคต

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. การเลี้ยงเพิ่มปริมาณยุงลาย

นำไข่ยุงลายที่ได้รับความอนุเคราะห์จากสำนักโรคติดต่อมาโดยแมลง มาแช่ในถาดน้ำ ประมาณ 1-1.5 ชั่วโมง ไข่จะฟักเป็นลูกน้ำ ในระยะลูกน้ำเลี้ยงด้วยอาหารไก่บดละเอียด เปลี่ยนน้ำทุก 2-3 วัน เมื่อเป็นตัวโม่งนำมาใส่ในกรงขนาด 30 x 30 x 30 เซนติเมตร ที่มีสาหร่ายน้ำหวาน (สารละลายน้ำตาล 6% ผสมกับวิตามินรวม) เมื่อเป็นตัวเต็มวัยแล้ว 3-5 วัน ก็จะให้เลือดหนูตะเภา จากนั้น 1-2 วัน นำด้วยน้ำที่มีกระดษนุอยู่รอบด้วยมาใส่ไว้ในกรงเพื่อให้ยุงวางไข่ นำไข่ที่ได้มาฝังให้แห้งในที่ร่ม จากนั้นนำไปเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณยุงลาย

2. การเตรียมตัวอย่างของสารสกัดสะเดาช้างเพื่อการทดสอบ

ตัวทำละลายและสารเคมีที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ ถ้าเป็นตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดสารจากเมล็ดสะเดาช้าง คือ นอร์มอลเฮกเซน (n-hexane) และเมทานอล (metha-

nol) เป็น commercial grade จะนำมากลั่นใหม่ให้บริสุทธิ์ ก่อนนำมาใช้ ส่วนตัวทำละลายที่นำมาใช้ในการทดสอบ ประสิทธิภาพ คือ เอทานอล (ethanol) เป็น AR grade (Merck®, Merck KGaA, Germany) และสารเคมี vanillin เป็น HPLC grade (Fluka®, Fluka Chemie GmbH, France)

ตัวอย่างของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาช้างที่นำมาทดสอบมี 2 ชนิด คือ ส่วนของน้ำมันและสารสกัดหยาบ การสกัดสารจากเมล็ดสะเดาช้างทำได้โดยนำเนื้อใน เมล็ดสะเดาช้างมาปั่นหยาบด้วยเครื่องปั่น สกัดด้วย นอร์มอลเฮกเซน กรองด้วยกระดาษกรอง แล้วระเหยแห้ง จะได้น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง นำกากเมล็ดไปสกัดต่อด้วย เมทานอล เมื่อกรองและระเหยแห้งแล้ว จะได้สารสกัด หยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง ตามวิธีการของ Pipithsangchan *et al.* (2004)

3.ทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันการดูดเลือดของยุงลาย

เตรียมตัวอย่างน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง สารสกัด หยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง และน้ำมันตะไคร้หอม (บริษัท ศรีจันทร์สหโอสจ จำกัด) มาเจือจางด้วยเอทานอล ให้ได้ ความเข้มข้นต่างๆ ดังนี้

1. สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% และ 30% w/v
2. น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% และ 30% w/v
3. น้ำมันตะไคร้หอม 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% และ 30% w/v
4. น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง (15%) และ vanillin (5%)
5. สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง (10%) และ vanillin (5%)
6. น้ำมันตะไคร้หอม (20%) และ vanillin (5%)
7. น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง (5%) และน้ำมัน ตะไคร้หอม (5%)
8. สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง (5%) และน้ำมันตะไคร้หอม (5%)

9. น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง(10%)น้ำมันตะไคร้หอม (10%) และ vanillin (5 %)
10. สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง (10%) น้ำมันตะไคร้หอม (10%) และ vanillin (5%)
11. น้ำมันตะไคร้หอมขององค์การเภสัชกรรม
12. DEET (N, N diethyl-m-toluamide, 25.63%)
13. vanillin (5%)

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design, CRD) ทรีทเมนต์ประกอบด้วย สารทดสอบ 13 รายการดังกล่าวข้างต้น แต่ละทรีทเมนต์ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยหาสารทดสอบบนผิวหนังให้ สม่่าเสมอบริเวณหลังแขน พื้นที่ 3 x 10 ตารางเซนติเมตร ปริมาณสารเท่ากับ 0.1 มิลลิลิตร ปิดบริเวณผิวหนังส่วนอื่น ให้หมดด้วยกระดาษ เจาะช่องกระดาษเฉพาะบริเวณผิวหนัง ที่ทาสารไว้ และรัดต้นแขนด้วยสายยาง แล้วยื่นแขนเข้าไป ในกรงยุง ขนาด 30 x 30 x 30 เซนติเมตร ซึ่งภายในกรง มียุงตัวเมียอายุ 4-5 วัน ที่ยังไม่เคยดูดเลือดและดื่มน้ำหวาน เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จำนวน 250 ตัว ยื่นแขนเข้าไปในกรง เป็นเวลานาน 3 นาที นับจำนวนยุงที่ลงเกาะในแต่ละครั้ง เมื่อครบเวลาจึงเอาแขนออกและนำแขนเข้าไปในกรงทุกๆ 30 นาที เมื่อมียุงลายลงเกาะในพื้นที่ทดสอบ 2 ตัวขึ้นไป ถือว่าหมดประสิทธิภาพในการป้องกันยุงของตัวอย่างชนิด นั้น ดังนั้นระยะเวลาตั้งแต่เริ่มยื่นแขนเข้าไปในกรงยุงครั้งแรก จนถึงช่วงเวลาที่มียุงลายลงมากเกาะ 2 ตัว จึงเป็นระยะเวลา ที่ป้องกันยุงดูดเลือด (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2529)

4. ทดสอบประสิทธิภาพการทำให้ยุงลายตกสู่พื้น

4.1 ทดสอบประสิทธิภาพการทำให้ยุงลายตกสู่พื้น ในรูปแผ่นแมทฟอยด์

เตรียมตัวอย่างน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง สารสกัด หยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง และน้ำมันตะไคร้หอม มาเจือจาง ด้วยเอทานอล ให้ได้ความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้

1. สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% และ 30% w/v

2. น้ำมันเมล็ดสะเดาข้าง 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% และ 30% w/v
3. น้ำมันตะไคร้หอม 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% และ 30% w/v
4. น้ำมันเมล็ดสะเดาข้าง (5%) และน้ำมันตะไคร้หอม (5%)
5. สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาข้าง (5%) และน้ำมันตะไคร้หอม (5%)
6. δ -allethrin (4.35%)

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์
ทรีทเมนต์ประกอบด้วยสารทดสอบ 6 รายการดังกล่าวข้างต้น แต่ละทรีทเมนต์ทำการทดลอง 4 ซ้ำ โดยเตรียมกระชากขนาด 3.2 x 4 เซนติเมตร หยดสารปริมาณ 0.2 มิลลิลิตรต่อแผ่น ซึ่งใช้ทั้งหมด 4 แผ่น ทิ้งไว้ให้แห้ง จากนั้นนำมาติดกับแผ่นฟอยด์ แล้วนำไปใส่ในเครื่องไล่ยุงไฟฟ้าแบบแผ่นเมทฟอยด์ที่เสียบปลั๊กทิ้งไว้ประมาณ 2 นาที ในตู้กระจกขนาด 70 x 70 x 70 เซนติเมตร จากนั้นปล่อยยุงลายเพศเมียอายุ 4-5 วัน และอยู่ในสภาพสมบูรณ์ เข้าไปในตู้กระจกจำนวน 20 ตัว นับจำนวนยุงที่ตกลงสู่พื้น ทุกๆ 5 นาที จนครบ 20 นาที (ดัดแปลงมาจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2522)

การวิเคราะห์ผล นับจำนวนยุงที่ตกลงมาสู่พื้น มาวิเคราะห์ Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างทรีทเมนต์ต่างๆ ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

4.2 ทดสอบประสิทธิภาพการทำให้ยุงลายตกสู่พื้น ในรูปยาจุดกันยุง

เตรียมตัวอย่างยาจุดกันยุงของน้ำมันเมล็ดสะเดาข้าง สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาข้าง และน้ำมันตะไคร้หอม ให้ได้ความเข้มข้นต่างๆ ดังนี้

1. สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาข้าง 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% และ 30%
2. น้ำมันเมล็ดสะเดาข้าง 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% และ 30%

3. น้ำมันตะไคร้หอม 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% และ 30%
4. δ -allethrin (0.2%)

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์
ทรีทเมนต์ประกอบด้วยสารทดสอบ 4 รายการดังกล่าวข้างต้น แต่ละทรีทเมนต์ทำการทดลอง 4 ซ้ำ โดยนำสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาข้าง น้ำมันเมล็ดสะเดาข้าง และน้ำมันตะไคร้หอม ผสมกับขี้เลื่อยละเอียดและกาว แล้วนำมาทำให้เป็นแท่ง ทิ้งไว้ให้แห้งในที่ร่ม แล้วตัดเป็นชิ้นแต่ละชิ้น มีน้ำหนัก 0.2 กรัม นำมาจุดในตู้กระจกขนาด 70 x 70 x 70 เซนติเมตร จนหมด หลังจากนั้น 2 นาที ปล่อยยุงลายเพศเมียที่กินเลือดอ้อมใหม่ๆ และอยู่ในสภาพสมบูรณ์ อายุ 4-5 วัน เข้าไปในตู้กระจกจำนวน 20 ตัว นับจำนวนยุงที่ตกลงสู่พื้นทุกๆ 5 นาที จนครบ 20 นาที (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2522)

การวิเคราะห์ผล นับจำนวนยุงที่ตกลงมาสู่พื้น มาวิเคราะห์ ANOVA เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างทรีทเมนต์ต่างๆ ด้วยวิธี DMRT

ผลการวิจัยและการอภิปราย

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันการดูดเลือดของยุงลาย

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันการดูดเลือดของยุงลาย พบว่า สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาข้าง (10%) น้ำมันเมล็ดสะเดาข้าง (15%) และน้ำมันตะไคร้หอม (20%) เป็นความเข้มข้นที่ดีที่สุด สามารถป้องกันได้นาน 60, 90 และ 270 นาทีตามลำดับและเมื่อนำสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาข้าง (10%) น้ำมันเมล็ดสะเดาข้าง (15%) และน้ำมันตะไคร้หอม (20%) มาผสมกับสารเพิ่มประสิทธิภาพ vanillin (5%) พบว่าสามารถป้องกันการดูดเลือดของยุงลายได้นานเพิ่มขึ้นเป็น 120, 210 และ 360 นาที ตามลำดับ (Table 1) สอดคล้องกับรายงานของ Tawatsin และคณะ (2001) รายงานว่าน้ำมันตะไคร้หอมที่ความเข้มข้น 25% สามารถป้องกันการดูดเลือดของยุงลายและยุงก้นปล่องได้นาน 3 และ 4 ชั่วโมง เมื่อใช้ตัวอย่างที่ประกอบด้วย

น้ำมันตะไคร้หอม (25%) และ vanillin (5%) พบว่าสามารถป้องกันการดูดเลือดของยุงลายและยุงก้นปล่องเพิ่มขึ้นเป็น 6.5 และ 8 ชั่วโมง ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง (10%) น้ำมันตะไคร้หอม (10%) และ vanillin (5%) และตัวอย่างที่ประกอบด้วยสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง (10%) น้ำมันตะไคร้หอม (10%) และ vanillin (5%) ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันการดูดเลือดของยุงลายได้นาน 300 และ 270 นาที ตามลำดับ (Table 1) เนื่องจากมีส่วนผสมของ vanillin ที่เป็นสารเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งมีส่วนช่วยในการทำให้สารทดสอบออกฤทธิ์ได้นานขึ้น และยังสามารป้องกันการดูดเลือดของยุงลายได้ดีกว่าน้ำมันตะไคร้หอมขององค์การเภสัชกรรม ที่สามารถป้องกันการดูดเลือดของ

ยุงลายได้เพียง 180 นาที ในขณะที่การใช้ตัวอย่างที่ประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง (5%) และน้ำมันตะไคร้หอม (5%) และตัวอย่างที่ประกอบด้วยสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง (5%) และน้ำมันตะไคร้หอม (5%) สามารถป้องกันการดูดเลือดของยุงลายได้นาน 60 นาที เท่ากับน้ำมันตะไคร้หอมที่ความเข้มข้น 10% และสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้างที่ความเข้มข้น 10% จะเห็นได้ว่าความเข้มข้นของน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง และน้ำมันตะไคร้หอม ที่ใช้ในการผสมนี้คือ 5% ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่น้อยกว่าแต่สามารถให้ผลในการป้องกันการดูดเลือดของยุงลายได้นานเท่ากัน โดยสอดคล้องกับรายงานของ Jantan และ Zaki (1998) ที่รายงานว่าน้ำมันตะไคร้หอมที่ 0.0047 mg/cm²

Table 1 Protection time of blood-sucking of thiem seed oil, thiem seed crude extract and citronella oil by application to human skin.

Samples	Protection time of blood-sucking (minutes) ^{1/}							
	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	another
thiem seed crude extract	0	30	60	30	30	30	30	-
thiem seed oil	0	30	30	90	90	90	90	-
citronella oil	0	30	60	180	270	240	240	-
thiem seed oil (15%) and vanillin (5%)	-	-	-	210	-	-	-	-
thiem seed crude extract (10%) and vanillin (5%)	-	-	120	-	-	-	-	-
Citronella oil (20%) and vanillin (5%)	-	-	-	-	360	-	-	-
thiem seed oil (5%) and citronella oil (5%)	-	60	-	-	-	-	-	-
thiem seed crude extract (5%) and citronella oil (5%)	-	60	-	-	-	-	-	-
thiem seed oil (10%), citronella oil (10%) and vanillin (5%)	-	-	300	-	-	-	-	-
thiem seed crude extract (10%), citronella oil (10 %) and vanillin (5%)	-	-	270	-	-	-	-	-
vanillin (5%)	-	-	-	-	-	-	-	-
citronella oil produced by GPO	-	-	180	-	-	-	-	-
DEET	-	-	-	-	-	-	-	450

GPO = Government Pharmaceutical Organization

^{1/} averaged from 3 replications

สามารถป้องกันการดูดเลือดของยุงลายได้ 72.2% แต่เมื่อน้ำมันตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) ผสมกับน้ำมัน *Cinnamomum mollissimum* และ *Pogodemon cablin* ในอัตราส่วน 1:1:1 ที่ความเข้มข้น 15% ในรูปแบบครีม สามารถป้องกันการดูดเลือดของยุงลายเพิ่มเป็น 96.6% อย่างไรก็ตามสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพในการป้องกันการดูดเลือดของยุงลายได้ต่ำกว่าสารไล่แมลง DEET ที่สามารถป้องกันการดูดเลือดของยุงลายได้นานถึง 450 นาที

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำให้ยุงลายตกสู่พื้น

2.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำให้ยุงลายตกสู่พื้นในรูปแบบแท่งพอยด์

จากผลการทดลองพบว่าสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง (20%) น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง (25%) และน้ำมันตะไคร้หอม (25%) เป็นความเข้มข้นที่น้อยที่สุดในการทำให้ยุงลายตกสู่พื้นได้ดีที่สุด (Table 2) เมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 25% พบว่าน้ำมันตะไคร้หอมให้ผลในการทำให้ยุงลายตกสู่พื้นเฉลี่ยดีที่สุดที่ 9.3 ± 0.3 ตัว รองลงมาคือน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง ทำให้ยุงลายตกสู่พื้นเฉลี่ย 3.8 ± 0.3 ตัว ส่วนสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้างให้ผลในการทำให้ยุงลายตกสู่พื้นเฉลี่ยเพียง 1.5 ± 0.3 ตัว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ วิภาวดี (2548) ที่พบว่าที่ความเข้มข้น 10% ของน้ำมันตะไคร้หอม ให้ผลในการทำให้ยุงรำคาญตกสู่พื้นได้ดีที่สุด รองลงมาคือ น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง ส่วนสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้างให้ผลในการทำให้ยุงรำคาญตกสู่พื้นได้ต่ำที่สุด

ประสิทธิภาพในการทำให้ยุงลายตกสู่พื้นของตัวอย่างที่ประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง (5%) และน้ำมันตะไคร้หอม (5%) และตัวอย่างที่ประกอบด้วยสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง (5%) และน้ำมันตะไคร้หอม (5%) มีประสิทธิภาพให้ยุงลายตกสู่พื้นเฉลี่ย 3.00 ± 0.41 และ 2.50 ± 0.29 ตัว ตามลำดับ ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติกับน้ำมันเมล็ดสะเดาช้างที่ความเข้มข้น 10%

และน้ำมันตะไคร้หอมที่ความเข้มข้น 10% เนื่องจากความเข้มข้นที่ใช้ในการผสมนี้คือ 5% ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่น้อยกว่า แต่สามารถทำให้ยุงลายตกสู่พื้นได้ดีเท่ากับที่ความเข้มข้น 10% (Table 3) โดยสอดคล้องกับรายงานของ Rajnikant และ Bhatt อ้างโดย Ganguly (2003) พบว่าโดยวิธีการทาผิวหนังของตัวอย่างที่ประกอบด้วยน้ำมันสะเดาอินเดีย 2% ในน้ำมันมะพร้าว สามารถไล่ยุง *An. culicifacies* ได้ 98% ในขณะที่น้ำมันสะเดาอินเดียที่ความเข้มข้น 2% สามารถไล่ยุง *An. culicifacies* ได้ 68% อย่างไรก็ตามสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพในการทำให้ยุงลายตกสู่พื้นได้ต่ำกว่า δ -allethrin ที่มีประสิทธิภาพในการทำให้ยุงลายตกสู่พื้นได้ 100% โดยทำให้ยุงลายตกสู่พื้นเฉลี่ย 20.0 ± 0 ตัว

2.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำให้ยุงลายตกสู่พื้นในรูปยาจุดกันยุง

จากการทดลองพบว่าน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้าง และน้ำมันตะไคร้หอม ที่ความเข้มข้น 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% และ 30% w/v ไม่สามารถทำให้ยุงลายตกสู่พื้นได้ ในขณะที่ δ -allethrin สามารถทำให้ยุงลายตกสู่พื้นได้เฉลี่ย 20.0 ± 0.0 ตัว หรือ 100% Tawatsin (2002) รายงานว่า ยาจุดกันยุงที่ทำมาจากสะเดาอินเดียและยาจุดกันยุงตะไคร้หอมที่ใช้ในสภาพแวดล้อมจริง สามารถไล่ยุงได้ 61.8% และ 71.0% ตามลำดับ แต่ในการทดลองนี้ผลการทดสอบของสารทั้ง 3 ชนิด ไม่สามารถทำให้ยุงลายตกสู่พื้นได้เนื่องจากสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ประกอบด้วยสารที่อยู่ในกลุ่ม limonoid ซึ่งไม่มีคุณสมบัติในการระเหิด เพราะเป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ในโมเลกุลประกอบด้วยจำนวนคาร์บอนตั้งแต่ 30 อะตอมขึ้นไป ยกตัวอย่างเช่น azadirachtins O – Q มีสูตรโมเลกุลเป็น $C_{35}H_{46}O_{15}$, $C_{33}H_{44}O_{14}$ และ $C_{32}H_{40}O_{15}$ ตามลำดับ (Kanokmedhakul et al., 2005) เมื่อนำมาทำให้อยู่ในรูปยาจุดกันยุงและโดนความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ สารสกัดทั้ง 3 ชนิด จะถูกเผาไหม้ไปพร้อมกับไฟ จึงไม่สามารถระเหิดกลายเป็น

Table 2 Numbers of knock-down mosquitoes at 1 hour by mat-foil preparations of various concentrations of thiem seed oil, thiem seed crude extract, citronella oil and δ -allethrin.

Samples	No. of knock-down mosquitoes <i>Aedes aegypti</i> (Mean $\pm$ SE) ^{1/}					
	5%	10%	15%	20%	25%	30%
thiem seed oil	1.3b ^{2/} $\pm$ 0.3	2.0b $\pm$ 0.4	2.5c $\pm$ 0.3	3.3c $\pm$ 0.3	3.8c $\pm$ 0.3	3.8c $\pm$ 0.5
thiem seed crude extract	0.3c $\pm$ 0.0	0.5c $\pm$ 0.0	1.3d $\pm$ 0.3	1.5d $\pm$ 0.3	1.5d $\pm$ 0.3	1.5d $\pm$ 0.5
citronella oil	1.8b $\pm$ 0.3	2.5b $\pm$ 0.3	6.0b $\pm$ 0.4	8.8b $\pm$ 0.3	9.3b $\pm$ 0.3	9.3b $\pm$ 0.5
δ -allethrin	20.0a $\pm$ 0.0	20.0a $\pm$ 0.0	20.0a $\pm$ 0.0	20.0a $\pm$ 0.0	20.0a $\pm$ 0.0	20.0a $\pm$ 0.0
control	0d	0d	0d	0d	0d	0d
F-test	**	**	**	**	**	**
CV (%)	6.1	8.1	7.5	5.5	5.3	9.8

^{1/} averaged from 4 replications

^{2/} non significant

** significant at P<0.01

Table 3 Numbers of knock-down mosquitoes at 1 hour by coil preparations of thiem seed oil, thiem seed crude extract, citronella oil and δ -allethrin and their mixtures.

Treatments	No. of knock-down mosquitoes <i>Ae. aegypti</i> (Mean $\pm$ SE) ^{1/}
thiem seed oil (5%) and citronella oil (5%)	3.0b ^{2/} $\pm$ 0.4
thiem seed crude extract (5%) and citronella oil (5%)	2.5b $\pm$ 0.3
thiem seed oil (10%)	2.0b $\pm$ 0.4
thiem seed crude extract (10%)	0.5c $\pm$ 0.3
citronella oil (10%)	2.5b $\pm$ 0.29
δ -allethrin	20.0a $\pm$ 0.0
control	0d
F-test	**
CV(%)	12.3

^{1/} averaged from 4 replications

^{2/} non significant

** significant at P<0.01

ไอล้วนไปออกฤทธิ์กับยุง เมื่อเปรียบเทียบกับ δ -allethrin ที่สามารถทำให้ยุงลายตกลูกได้ 100% เนื่องจากสาร δ -allethrin เป็นสารออกฤทธิ์กลุ่ม synthetic pyrethroid สามารถฆ่าแมลงได้ มีการออกฤทธิ์แบบ knockdown สามารถกลายเป็นไอลได้ที่ 140°C และทนความร้อนได้มากกว่า 400°C ขึ้นไป (Neil, 2006) ดังนั้นเมื่อโดนความร้อนจากการเผาไหม้ δ -allethrin จึงกลายเป็นไอละ และออกฤทธิ์กับยุงลายที่ใช้ทดสอบ

สรุปและเสนอแนะ

จากการทดสอบ แสดงให้เห็นว่าน้ำมันและ สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาข้าง และน้ำมันตะไคร้หอม มีประสิทธิภาพในการป้องกันการดูดเลือดของยุงลาย แต่จะให้ผลที่ดีขึ้นเมื่อนำมาผสมกับสารเพิ่มประสิทธิภาพ (vanillin) แต่ยังให้ผลในการป้องกันการดูดเลือดของยุงลาย ได้น้อยกว่าสารไล่แมลง DEET ซึ่งเป็นสารเคมีกึ่งสังเคราะห์ จึงมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าสารสกัดจากธรรมชาติ ส่วนในรูปแบบแผ่นแมทฟอยด์ น้ำมันและสารสกัดหยาบจาก เมล็ดสะเดาข้างและน้ำมันตะไคร้หอมทำให้ยุงลายตกลูกได้ น้อย ในขณะที่ในรูปแบบของยาจุดกันยุง ทั้งน้ำมันเมล็ด สะเดาข้าง สารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาข้าง และน้ำมัน ตะไคร้หอม ไม่สามารถทำให้ยุงลายตกลูกได้ ดังนั้น ทั้งน้ำมันและสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาข้าง และ น้ำมันตะไคร้หอม ควรใช้ในรูปแบบการทาผิวหนัง และ ควรพัฒนาในเรื่องกลิ่นของน้ำมันและสารสกัดหยาบจาก เมล็ดสะเดาข้าง รวมทั้งทำการศึกษาในสภาพแวดล้อมจริง เพื่อจะได้นำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้งานได้จริง และมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ต่อไป

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณสำนักโรคติดต่ออันตรายโดยแมลง ที่อนุเคราะห์ให้ ยุงลายที่ใช้ในการวิจัย และภาควิชาการจัดการศัตรูพืช มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ขวัญชัย สมบัติศิริ. 2540. สะเดา มิติใหม่ของการป้องกัน และการกำจัดแมลง. กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชวนพิศ นิลสันเทียะ ชัญญา เหลือรุ่งเรือง และ ศิริพร โอโกโนกิ. 2548. ผลกระทบกึ่งเชิงสมุนไพรไล่ยุงอะโรมา. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2550 จาก : http://www.irpus.org/project_file/2548_2006-08-28_I4802013.pdf.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2522. ยาจุดกันยุง. หน้า 1-10.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2529. ยาทากันยุง. หน้า 1-15.
- มานิต นาคสุวรรณ. 2543. ประสิทธิภาพของสารสกัด สะเดาและน้ำมันสะเดาต่อลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญ. วารสารกัญและสัตววิทยา 22(6), 138-150.
- วิภาวดี ชำนาญ. 2548. การศึกษาประสิทธิภาพของ สารสกัดสะเดาข้าง (*Azadirachta excelsa* Jack.) เพื่อไล่ยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* Say.). วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- สำนักกระบาดวิทยา. 2550. สถานการณ์โรคไข้เลือดออก
สัปดาห์เมื่อ 2 พฤศจิกายน 2550 จาก www.dhf.ddc.moph.go.th/status.htm. [2].
- สุนทร พิพิธแสงจันทร์ สนั่น สุทธิรสกุล
สุจิตน์ ศรีตังนันทน์ และ อรุณ งามพ่องไส. 2549.
การขับไล่และยับยั้งการวางไข่ในแมลงวันแดง
(*Bactrocera cucurbitae* Coq., Diptera : Tephritidae)
ของน้ำมันและสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาข้าง. วารสารสงขลานครินทร์
ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 28(1), 121-135.
- อุษาวดี ถาวระ. 2545. สถานการณ์โรคไข้เลือดออกใน
ประเทศไทย. สัปดาห์เมื่อ 22 กรกฎาคม 2548 จาก
www.webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/a_nihR_search.asp?info_id=652.
- Jantan, I. and Zaki, M. Z. 1998. Development of
Environment-Friendly Insect Repellents From
The Leaf Oils of Selected Malaysian Plants.
Asean Review of Biodiversity and
Environmental Conservation. 5, 1-7.
- Neil, J. O' M. 2006. The Merck Index. Whitehouse
Station, NJ, USA.
- Ganguly, K. N. 2003. Prospects of using herbal products
in the control of mosquito vectors.
ICMR Bulletin. 33(1), 1-10.
- Kanokmedhakul, S., Kanokmedhakul, K., Prajuabsuk, T.,
Panichajakul, S., Panyamee, P., Prabpai, S. and
Kongsaree, P. 2005. Azadirachtin derivatives
from seed kernels of *Azadirachta excelsa*. J. Nat.
Prod. 68(7), 1047-1050.
- Pipithsangchan, S., Subhadhirasakul, S., Butpha, T.,
Phadoongsombat, N. and Chantrapromma, K.
2004. Effects of extracts from Thiam seeds on
diamondback moth (*Plutella xylostella* Linn.).
Songklanakarin J. Sci. Technol. 26(2), 221-232.
- Tawatsin, A., Wratten, Steve D. Wratten, R. Roderic
Scott, Usavadee Thavara, and Yenichit
Techaamrongsin. 2001. Repellency of volatile
oils from plants against three mosquito vectors. J.
of vector Ecology 26(1), 76-82.