รายงานการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

The Efficiency of Extract Leaves from *Azadirachta indica* A. for Eliminate *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Fourth Larva)

จันทร์จิรา หับหยู่โส๊ะ

สุภัตรา ทันยุภัก

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2558

ใบรับรองการวิจัยสิ่งแวดล้อม

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน
The Efficiency of Extract Leaves from *Azadirachta indica* A. for Eliminate *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Fourth Larva)

ผู้วิจัย นางสาวจันทร์จิรา หับหยูโส๊ะ รหัสนักศึกษา 554232003
นางสาวสุภัตรา ทันยุภัก รหัสนักศึกษา 554232039

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธานกรรมการ
(ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

.....กรรมการ
(ดร.เพ็ญมาศ สุคนธจิตต์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ
(นางสาวนัดดา โปดำ)

.....กรรมการ
(นางสาวหิรัญวดี สุวิบูรณ์)

.....กรรมการ
(นายกมลนาวิน อินทนูจิตร)

.....กรรมการ
(ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

.....กรรมการ
(ดร.เพ็ญมาศ สุคนธจิตต์)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองแล้ว

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนา ศิริโชติ)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่องานวิจัย การศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน
ผู้วิจัย นางสาวจันทร์จิรา หับหยู่โส๊ะ
นางสาวสุภัตรา ทันยุภัก
โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีการศึกษา 2559
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.สุชีวรรณยอยรู้รอบ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.เพ็ญมาศ สุคนธจิตต์

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง เพื่อศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน ซึ่งการศึกษาจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบสะเดาเพื่อกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 และการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ที่ระยะเวลาออกฤทธิ์ 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง จากการศึกษาพบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบสะเดาต่อตัวทำละลายเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์ คือ 1:5 และช่วงเวลาที่ใช้ในการสกัด 3 วัน ให้ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์ 52.98 และได้ทำการทดสอบลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ที่เวลา 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากใบสะเดามีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนได้ไม่น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.50 และ 2.00 %(v/v) มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4 ร้อยละ96.67 และ 100 ตามลำดับ ขณะที่ลูกน้ำยุงลายสวนใช้สารสกัดที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.50 และ 2.00 %(v/v) มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ร้อยละ 71.66 และ 93.33 ตามลำดับ สรุปได้ว่า สารสกัดจากใบสะเดามีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านได้ดีกว่าลูกน้ำยุงลายสวนเมื่อทดสอบทางสถิติโดยใช้paired t-testพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

1135260
25 มิ.ย. 2559
615.321
ว 1157

Environment Research	The Efficiency of Extract Leaves from *Azadirachtaindica* A. for Eliminate *Aedesaegypti* and *Aedesalbopictus* (Fourth Larva)
Researchers	Miss ChanchiraHabyusoh Miss SuphattraTanyupak
Study Program	Environmental Science
Facultyof	Science and Technology
Academic Year	2016
Advisor	Dr. SucheewanYoyrurob Dr. Penmat Sukhonthachit

Abstract

The objective of this study was to explore the efficiency of Neem leaf extracts in eliminating *Aedesaegypti* and *Aedesalbopictus*. The study was divided into two parts. The first part aimed to study optimum conditions for Neem leaf extraction to eliminate *AedesaegyptiandAedesalbopictus* in the 4th phase. The second part aimed to study the efficiency of Neem leaf extracts in eliminating *Aedesaegypti* and *Aedesalbopictus* in the 4th phase at 1 4 8 12 and 24 hours. The results of this study showed that the optimal ratio of extracted Neem leaf to 80% ethanol was 1:5 and it took three days to extract. This condition could yield 52.98% of total productivity. From the test of *Aedesaegyptiand**Aedesalbopictus* in the 4th phase at 14812 and 24 hours, it was found that Neem leaf extracts were effective in eliminating not less than 70% of *Aedesaegyptiand**Aedesalbopictus*. At 1.50 and 2.00 %(v/v) concentration, Neem leaf extracts were effective in eliminating 96.67% and 100% of *Aedesaegypti,* respectively. While at 1.50 and 2.00 %(v/v) concentration, Neem leaf extracts were effective in eliminating 71.66% and 93.33% of *Aedesalbopictus*, respectively. In sum, Neem leaf extracts had higher efficiency in eliminating *Aedesaegypti*than*Aedesalbopictus*. The paired t-test showed that there was a statistically significant difference with a confidence level of 95 percent.

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยการสนับสนุนให้คำแนะนำด้วยดีตลอดมาจึงใคร่ขอขอบพระคุณบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิจัยดังจะกล่าวต่อไปนี้

ขอขอบคุณ ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ ดร.เพ็ญมาศ สุคนธจิตต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย อาจารย์หิรัญวดี สุวิบูรณ์ อาจารย์นัดดา โปดำ อาจารย์กมลนาวิน อินทนูจิตร และผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์ คณาจารย์โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาให้ความรู้พร้อมทั้งช่วยชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลองทั้งการตรวจทานแก้ไขรายงานฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ นายสอแหละ บางูสัน เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รวมถึงเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโปรแกรมเคมี ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ อุปกรณ์และสถานที่ในการทำวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณบิดา มารดา และเพื่อนๆ ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นางสาวจันทร์จิรา หับหยูโส๊ะ
นางสาวสุภัตรา ทันยุภัก
กรกฎาคม 2559

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ก
Abstract ข
กิตติกรรมประกาศ ค
สารบัญ ง
สารบัญตาราง ฉ
สารบัญรูป ช

บทที่ 1 บทนำ
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ 2
1.3 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการการวิจัย 2
1.4 ตัวแปร 2
1.5 สมมติฐาน 3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
1.7ระยะเวลาดำเนินการวิจัย 3

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร
2.1 ความรู้เกี่ยวกับยุงลายบ้านและยุงลายสวน 4
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสะเดา 11
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 14

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย
3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา 16
3.2 ขอบเขตการศึกษา 17
3.3 อุปกรณ์และสารเคมี 18
3.4ขั้นตอนการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากใบสะเดา 18
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 22
3.6 การวิเคราะห์ต้นทุน 22

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง
4.1 อัตราส่วนที่เหมาะสมในสารสกัดต่อตัวทำละลาย 23
4.2 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดใบสะเดาต่อตัวทำละลายเอทานอลร้อยละ 80 24
4.3 การศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 26
4.4 ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น 34

บทที่ 5 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ
5.1 สรุปผลการวิจัย 35
5.2 ข้อเสนอแนะ 36

บรรณานุกรม

ภาคผนวก
ภาคผนวก ก วิธีการดำเนินการวิจัย ผก-1
ภาคผนวก ข ภาพประกอบการวิจัย ผข-1
ภาคผนวก ค แบบเสนอโครงร่างวิจัย ผค-1
ภาคผนวก ง ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น ผง-1
ภาคผนวก จ ประวัติผู้วิจัย ผจ-1

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.2-1	ความแตกต่างระหว่างลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน	6
2.2-2	ความแตกต่างระหว่างยุงลายบ้านและยุงลายสวน	8
3.4-1	อัตราส่วนของใบสะเดาต่อตัวทำละลาย	20
3.4-2	แสดงความเข้มข้นที่ต้องการศึกษา	21
4.1-1	อัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดต่อตัวทำละลาย	23
4.2-1	ระยะเวลาในการสกัดใบสะเดาที่เหมาะสมในการสกัดต่อตัวทำละลาย	25
4.3-1	อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4	28
4.3-2	อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4	30
4.3-3	ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน	32
4.3-4	ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน	33
4.4-1	ต้นทุนการผลิตเบื้องต้นสารสกัดจากใบสะเดา	34

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1-1	ลักษณะไข่ยุงลาย	5
2.1-2	ลักษณะลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน	6
2.1-3	ตัวโม่งยุงลาย	7
2.1-4	ลักษณะยุงลายตัวเต็มวัย	8
2.1-5	ลักษณะยุงลายบ้านและยุงลายสวน	9
2.2-1	ลักษณะต้นสะเดา	11
2.2-2	โครงสร้างของอาซาดิเรซติน	12
3.1-1	กรอบแนวคิดในการศึกษา	16
3.4-1	การร่อนผงใบสะเดาในตัวทำละลาย	19
3.4-2	การแช่ใบสะเดาในตัวทำละลาย	20
3.4-3	การเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวน	21
4.1-1	การเปรียบเทียบอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดใบสะเดาต่อตัวทำเอทานอลร้อยละ 80	24
4.2-1	ระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดใบสะเดาต่อตัวทำละลาย	26
4.3-1	ผลการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4	29
4.3.2	ผลการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4	31
4.3.3	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดกับประสิทธิภาพของการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน	33

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร SAKON NAKHON RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันโรคไข้เลือดออกถูกจัดให้อยู่ในกลุ่ม "โรคอุบัติซ้ำ" ที่เป็นปัญหาสำคัญของโลก และเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากโรคได้แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างมากใน 30 ปีที่ผ่านมา มากกว่า 100 ประเทศที่โรคนี้กลายเป็นโรคประจำถิ่น นอกจากนี้โรคดังกล่าวยังคุกคามต่อสุขภาพของประชากรโลกมากกว่าร้อยละ 40 (2,500 ล้านคน) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะพบมากในประเทศเขตร้อนและเขตอบอุ่น (สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง, 2553) จากรายงานของกองระบาดวิทยา สำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข นับถึง วันที่ 21 ตุลาคม 2541 มีจำนวน ผู้ป่วยไข้เลือดออกประมาณ 104,198 คน มีจำนวนผู้เสียชีวิต 328 คน คิดเป็นอัตราป่วยเท่ากับ 170.82 คน ต่อประชากรแสนคน และอัตราผู้ป่วยตายเท่ากับ 0.537 คน ต่อประชากรแสนคน และในส่วนของจังหวัดสงขลาสำหรับสถานการณ์โรคไข้เลือดออกนับตั้งแต่ 1 มกราคม 2556 ถึง 25 มีนาคม 2556 มีผู้ป่วยรวม 1,543 ราย เสียชีวิต 6 ราย และอำเภอที่มีอัตราการป่วยของโรคไข้เลือดออกสูง 5 อันดับแรกของจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอนาหม่อม อำเภอสะเดา อำเภอเมือง และอำเภอจะนะ ตามลำดับ กลุ่มอายุที่พบผู้ป่วยสูงสุดคือกลุ่มอายุ 10-14 ปี ร้อยละ 23.3 รองลงมาเป็นกลุ่มอายุ 5-9 ปี ร้อยละ 18.34 และกลุ่มอายุ 15-19 ปี ร้อยละ 16.33 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักเรียนนักศึกษา ถึงร้อยละ 62.47 (ศิริชัย ลีวรรณนภาใส, 2556)

สารเคมีที่นิยมใช้เพื่อกำจัดยุงลายมีส่วนประกอบของสารกลุ่มไพรีทรอยด์ (pyrethroids) เช่น Allerin, D-allethrin, Esbiothrin เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการใช้ในระยะเวลานานยังทำให้เกิดการดื้อยาในยุง (สมพร ภูตยานันท์, 2556) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนเพื่อลดการใช้สารเคมีโดยเลือกใช้สารสกัดจากธรรมชาติจากใบสะเดา เนื่องจากใบสะเดามีสารอาซาดิเรชติน (Azadirachtin) ซึ่งเป็นสารที่สลายตัวได้ตามธรรมชาติ มีความเป็นพิษต่อแมลง 200 สปีชีส์ และมีความเป็นพิษต่ำต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (สถาบันวิจัยและพัฒนาที่สูง, 2555) อีกทั้งสามารถพบต้นสะเดาที่เป็นพืชซึ่งพบมากในภาคใต้และเป็นพืชประจำจังหวัดสงขลา และยังเป็นประโยชน์ในการใช้สารสกัดจากสมุนไพรทดแทนสารเคมีกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบสะเดาเพื่อกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

1.3 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการการวิจัย

1.3.1 ใบสะเดา ใบมีสีเขียวเข้มหนาทึบ เมื่ออ่อนมีสีแดง ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ ยาวประมาณ 15-35 เซนติเมตร มีใบย่อยประมาณ 4-7 คู่

1.3.2 ลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4 *(Aedes aegypti)* เป็นลูกน้ำระยะสุดท้ายก่อนที่จะกลายเป็นตัวโม่ง ซึ่งลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4 จะมีความยาวเต็มที่ประมาณ 7.33 มิลลิเมตร รูปร่างแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก ส่วนท้อง ไม่มีขา ส่วนอกมีขนาดใหญ่กว่าส่วนหัว ส่วนท้องยาวเรียวประกอบด้วยปล้อง 10 ปล้อง ท้องปล้องที่ 8 มี comb scale 4-8 อันลักษณะเป็นสามง่ามหนามแหลมตรงกลางเรียก median spine หายใจโดยใช้ท่อหายใจ (siphon) บริเวณท่อหายใจมี pectens ลักษณะคล้ายหนามอ่อนบาง

1.3.3 ลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 (*Aedes albopictus*) เป็นลูกน้ำระยะสุดท้ายก่อนที่จะกลายเป็นตัวโม่ง ซึ่งลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 จะมีความยาวเต็มที่ประมาณ 7.33 มิลลิเมตร รูปร่างแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก ส่วนท้อง ไม่มีขา ส่วนอกมีขนาดใหญ่กว่าส่วนหัว ส่วนท้องยาวเรียวประกอบด้วยปล้อง 10 ปล้อง ท้องปล้องที่ 8 มี comb scale ไม่แยกเป็นแฉก หายใจโดยใช้ท่อหายใจ (siphon) บริเวณท่อหายใจ มี Pectens รูปร่างแข็งแรงกว่า ลักษณะคมชัด

1.3.4 สารสกัดจากใบสะเดา คือ กระบวนการแยกสารอาซาดิเรซตินออกจากใบสะเดา โดยใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายสารที่ต้องการแยกโดยให้ละลายออกมาในตัวทำละลาย

1.4 ตัวแปร

1.4.1 ตัวแปรต้น

- สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดจากใบสะเดาต่อตัวทำละลายเอทานอล 80%
- ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

1.4.2 ตัวแปรตาม

- ประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

1.4.3 ตัวแปรควบคุม

- ระยะลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่4
- จำนวนลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

1.5 สมมติฐาน

สารสกัดจากใบสะเดามีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนได้ไม่น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สารสกัดจากใบสะเดานี้สามารถออกฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ได้

1.6.2 สารสกัดจากสมุนไพรสามารถใช้ในการทดแทนสารเคมีกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนได้

1.7 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

เดือนกันยายน 2557 ถึง เดือนกรกฎาคม 2559

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ความรู้เกี่ยวกับยุงลายบ้านและยุงลายสวน

2.1.1 ยุงลายบ้านและยุงลายสวน

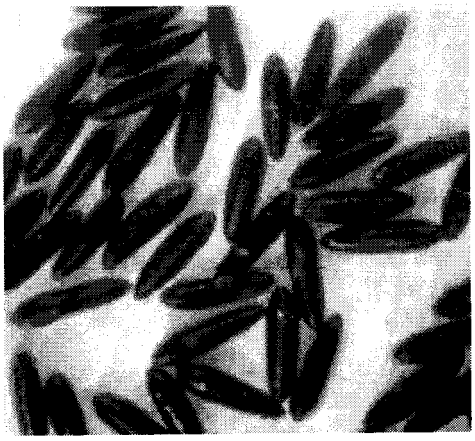
ยุงลายเป็นสกุลของยุงที่เดิมพบในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนแต่ปัจจุบันพบได้ทุกทวีป ยกเว้นทวีปแอนตาร์กติกา กิจกรรมของมนุษย์เป็นสาเหตุทำให้ยุงลายบางสปีชีส์แพร่กระจาย Meigen อธิบายและตั้งชื่อเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1818 ยุงในสกุลนี้มีกว่า 700 สปีชีส์ในประเทศไทยมีพบว่ายุงลายมากกว่า 100 ชนิดแต่ที่เป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกมีอยู่ 2 ชนิด คือ ยุงลายบ้าน *(Aedes aegypti)* เป็นพาหะหลักและยุงลายสวน *(Aedes albopictus)* เป็นพาหะรอง ในวงจรชีวิตของยุงลายประกอบด้วยระยะต่างๆ 4 ระยะ ได้แก่ ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน (ลูกน้ำ) ระยะดักแด้หรือตัวกลางวัย (ตัวโม่ง) และระยะตัวเต็มวัย (ตัวยุง) ทั้ง 4 ระยะมีความแตกต่างกันทั้งรูปร่างลักษณะและการดำรงชีวิต (สำนักงานโรคติดต่อนำโดยแมลง, 2013)

2.1.2 สัณฐานวิทยาภายนอก (morphology)

ยุงลายมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) การเจริญเติบโตของยุงลายแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ไข่ (egg) ลูกน้ำ (larva) ตัวโม่ง (pupa) และตัวเต็มวัย (adult) แต่ละระยะรูปร่างและอายุแตกต่างกัน ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโต แตกต่างกันตามสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ อาหาร ความหนาแน่น ฯลฯ และสายพันธุ์ของยุงลาย เช่น ยุงลายสายพันธุ์ไทย หรือสายพันธุ์จีนหรือสายพันธุ์อินโดนีเซีย ในภูมิอากาศประเทศไทยที่อุณหภูมิประมาณ 28-35 องศาเซลเซียส ยุงลายใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 9-14 วัน แต่เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส ยุงลายใช้เวลาในการเจริญเติบโตเพียง 5-7 วัน (อุษาวดี ถาวระ, 2544) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.2.1 ไข่ยุงลาย (egg)

ลักษณะยาวรี เป็นฟองเดี่ยว ขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร ออกมาใหม่ๆ มีสีขาว ส่วนใหญ่ติดอยู่ข้างภาชนะเหนือระดับน้ำเล็กน้อย ส่วนน้อยประมาณร้อยละ 10-20 ที่ลอยอยู่ผิวบนน้ำ ไข่จะเปลี่ยนเป็นสีดำภายในเวลา 12-24 ชั่วโมง ตามแต่สภาพอากาศ ไข่ที่ออกมาใหม่ยังไม่เจริญเต็มที่ ใช้เวลาประมาณ 1-2 วัน จึงพร้อมจะฟักออกเป็นลูกน้ำ ไข่ยุงลายสามารถมีชีวิตอยู่ในสภาพแห้งได้เป็นปี และจะฟักออกมาอย่างรวดเร็วภายในเวลาไม่กี่นาทีเมื่อมีน้ำท่วมไข่ แต่อัตราการฟักของไข่ลดลงตามระยะเวลาที่นานขึ้น ยุงลายตัวหนึ่งวางไข่ประมาณ 50-150 ฟอง/ครั้ง ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของตัวแม่พันธุ์และปริมาณเลือดที่ได้รับ ยุงลายตัวเมียจะไม่วางไข่พร้อมกันทั้งหมด แต่จะวางไข่ครั้งละ 10-100 ฟอง ตลอดชีวิตวางไข่ได้สูงสุด 7 ครั้ง ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-1**



รูปที่ 2.1-1 ลักษณะไข่ยุงลาย
ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข (2552)

2.1.2.2 ลูกน้ำยุงลาย (larva)

การเจริญเติบโตของลูกน้ำยุงลายมี 4 ระยะ ลูกน้ำระยะที่ 1 มีความยาวเต็มที่ประมาณ 1.97 มิลลิเมตร ลูกน้ำระยะที่ 2 มีความยาวเต็มที่ประมาณ 3.24 มิลลิเมตร ลูกน้ำระยะที่ 3 มีความยาวเต็มที่ประมาณ 5.17 มิลลิเมตร เมื่อเติบโตเต็มที่กลายเป็นระยะที่ 4 จะมีความยาวขนาด 6-7 มิลลิเมตร โดยใช้เวลาประมาณ 5-7 วัน ที่อุณหภูมิ 28-35 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและอาหาร อาหารของลูกน้ำได้แก่ ตะไคร่น้ำ อินทรีย์สารต่างๆ และจุลินทรีย์เล็กๆในตุ่มน้ำ ลูกน้ำยุงลายกินอาหารที่บริเวณด้านข้างและก้นภาชนะ โดยใช้ขนบริเวณปากพัดโบกจุลินทรีย์ในน้ำเข้าไปหรือใช้ปากแทะเล็มเศษอินทรีย์สาร ในสภาวะที่มีอาหารสมบูรณ์จะโตเร็วใช้เวลาช่วงนี้สั้น ขณะที่ลูกน้ำจะหายใจผ่านทางรูหายใจด้านข้างลำตัว (spiracle) และยังมีท่อหายใจสีเข้มอยู่ที่ส่วนปลายของท้อง เรียกว่า siphon บริเวณท่อหายใจมีลิ้นเปิดปิดได้ และมีระบบป้องกันน้ำผ่านเข้าสู่ทางเดินหายใจ ปกติลูกน้ำยุงลายจะลอยตัวทำมุม 90 องศา กับผิวน้ำแต่เมื่อถูกรบกวนโดยแสงหรือเงาจะหลบลงสู่ก้นภาชนะ ในการเปลี่ยนแปลงระยะการเจริญเติบโตของลูกน้ำต้องมีการลอกคราบทุกครั้ง หลังจากลอกคราบครั้งสุดท้ายจะกลายเป็นตัวโม่ง ซึ่งยังคงอาศัยอยู่ในภาชนะขังน้ำ ในการจำแนกชนิดยุง อาจใช้สัณฐานวิทยาของลูกน้ำยุงในระยะที่ 3 ตอนปลายหรือระยะที่ 4 เพราะเส้นขนต่างๆจะเจริญเต็มที่ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-2** และ**ตารางที่ 2.1-1**

รูปที่ 2.1-2 ลักษณะลูกน้ำยุงลาย
ที่มา : กรมควบคุมโรคนำโดยแมลง (2555)

ตารางที่ 2.1-1 ความแตกต่างระหว่างลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลาย**สวน**

ลูกน้ำยุงลายบ้าน *(Aedes aegypti)*	**ลูกน้ำยุงลายสวน** *(Aedes albopictus)*
- ด้านใต้ของอก ส่วนกลางและส่วนหลังมีหนามเรียก lateral spines ข้างละ 1 คู่	- ไม่มี lateral spines หรือเป็นปมเล็กๆ แต่จะไม่เจริญเป็นหนาม
- ที่ท้องปล้องที่ 8 มี comb scale 4-8 อันลักษณะเป็นสามง่าม หนามแหลม ตรงกลางเรียก median spine	- comb scale ไม่แยกเป็นแฉก
- บริเวณท่อหายใจ (siphon) มี pectens ลักษณะคล้ายหนามอ่อนบาง	- Pectens รูปร่างแข็งแรงกว่า ลักษณะคมชัด

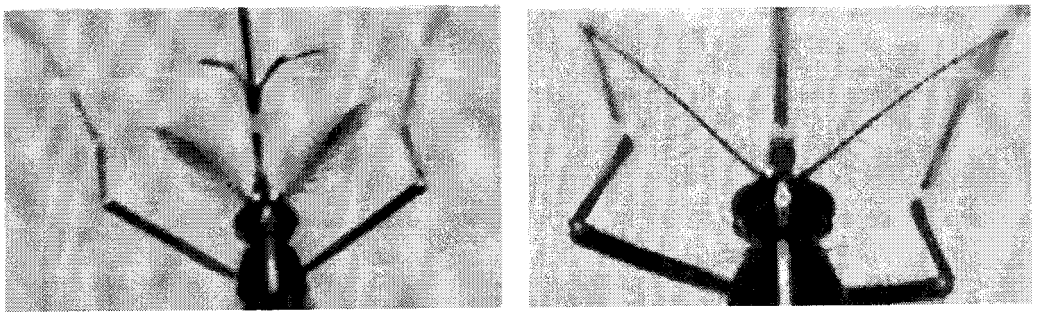
2.1.2.3 ตัวโม่ง (pupa)

จากระยะลูกน้ำ จะมีการลอกคราบและเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นตัวโม่งเมื่อตัวโม่งออกมาใหม่ๆ มีสีน้ำตาล ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีดำ มีท่อหายใจคู่หนึ่งอยู่ตอนหัวลักษณะคล้ายแตรเรียกว่า trumpets มีนิสัยชอบลอยนิ่งอยู่บนผิวน้ำ แต่จะเคลื่อนที่เร็ว เมื่อถูกรบกวน ตัวโม่งไม่กินอาหาร ตัวโม่งลอกคราบแล้วจะกลายเป็นตัวยุงใช้เวลาในการเจริญเติบโต 1-2 วัน ที่อุณหภูมิ 28-35 องศาเซลเซียส ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-3**

รูปที่ 2.1-3 ตัวโม่งยุงลาย
ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข (2552)

2.1.2.4 ยุงลายตัวเต็มวัย (adult)

ลักษณะที่เห็นได้ชัดคือ ลำตัวและขามีจุดลายดำสลับขาว ขนาด 4-5 มิลลิเมตร มี 3 รูปแบบ ได้แก่ type form ซึ่งพบทั่วไป queenslandensis ตัวซีด เป็นยุงลายบ้าน และ formosus ตัวดำเป็นยุงลายป่า ยุงตัวผู้ลอกคราบออกมาก่อนยุงตัวเมียและมีขนาดเล็กกว่า ลักษณะแตกต่างกันที่หนวดหนาเป็นพุ่ม ดูดน้ำหวานจากเกสรดอกไม้ และอาหารของมนุษย์เพื่อไปสร้างพลังงาน ยุงตัวเมียมีหนวดบางและสั้น นอกจากน้ำหวานแล้วยังต้องการเลือดสำหรับนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของไข่ ปริมาณเลือดที่กินครั้งละประมาณ 0.75 มิลลิกรัม ยุงลายมักใช้ความพยายามหาเหยื่อที่ชอบ (คน) จนกระทั่งได้กินเลือดจนอิ่ม แต่หากถูกรบกวนขณะกินเลือด จะกลับมาหาเหยื่อรายเดิมหรือรายใหม่อีกครั้ง โดยทั่วไปยุงตัวผู้มีอายุเป็นสัปดาห์ถึงหนึ่งเดือน ขณะที่ยุงตัวเมียอายุ 1-3 เดือน แต่ในสภาวะที่มีอาหารอุดมสมบูรณ์และอุณหภูมิที่เหมาะสม (28 องศาเซลเซียส) อาจจะมีชีวิตอยู่ได้ 3-6 เดือน มีงานวิจัยได้ทำการทดลองให้ยุงตัวเมียกินน้ำอย่างเดียว พบว่ามีอายุประมาณ 5-7 วัน แต่หากได้กินทั้งน้ำหวานและเลือดจะมีอายุยาวกว่ากินแต่น้ำหวานหรือกินแต่เลือดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่กินแต่น้ำหวานก็ยังมีอายุยืนยาวกว่ากลุ่มที่กินเลือด ในการจำแนกชนิดของยุงลายใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวเต็มวัยแยกออกจากกัน ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-4** และ**รูปที่ 2.1-5**



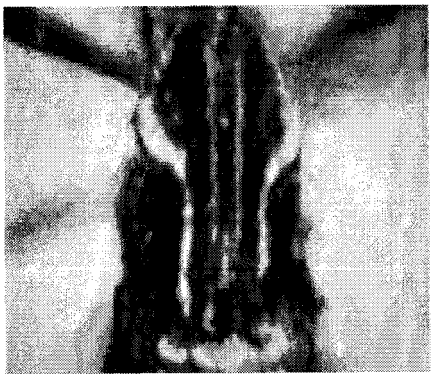
ก.ยุงตัวผู้ ข. ยุงตัวเมีย

รูปที่ 2.1-4 ลักษณะยุงลายตัวเต็มวัย
ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข (2552)

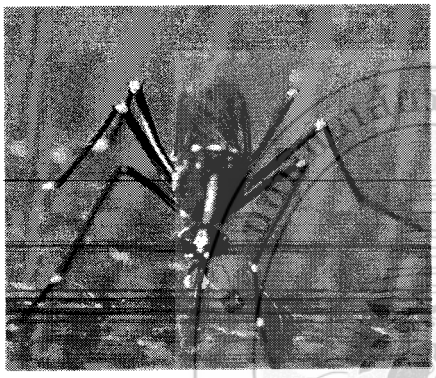
ตารางที่ 2.1-2 ความแตกต่างระหว่างยุงลายบ้านและยุงลายสวน

ยุงลายบ้าน *(Aedes aegypti)*	**ยุงลายสวน *(Aedes albopictus)***
- ลำตัวและขาทั้ง 3 คู่ มีลักษณะลายดำสลับขาว - สันหลังอกด้านบน มีเกล็ดรูปร่างคล้ายเคียวสีขาว	- คล้ายกับยุงลายบ้านแตกต่างกันที่ลวดลายของเกล็ดบนสันหลังอก - สันหลังอกด้านบน มีเกล็ดสีขาวเป็นเส้นตรง

ก. ลักษณะของยุงลายบ้าน



ข. ลักษณะหน้าอกยุงลายบ้าน



ค. ลักษณะของยุงลายสวน

ง. ลักษณะหน้าอกยุงลายสวน

รูปที่ 2.1-5 ลักษณะยุงลายบ้านและยุงลายสวน
ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข (2552)

2.1.3 อุปนิสัยของยุงลายบ้านและยุงลายสวน

ยุงลายบ้านและยุงลายสวนไม่ชอบแสงแดดและลมแรง จึงหากินไม่ไกลจากแหล่งเพาะพันธุ์ โดยทั่วไปมักบินไปไม่เกิน 50-80 เมตร และออกหากินเลือดในตอนกลางวัน ซึ่งต่างจากยุงชนิดอื่นๆที่ส่วนใหญ่ออกหากินในตอนกลางคืนเท่านั้น ยุงลายบ้านและยุงลายสวนชอบกินเลือดคน โดยส่วนใหญ่จะหาเหยื่อในที่ยุงอาศัยอยู่ (สมสุข มัจฉาชีพ, 2531) จากการศึกษาพฤติกรรมการกัดของยุงลายบ้านและยุงลายสวน พบว่า จะกัดในเวลากลางวัน เมื่อกินเลือดอิ่มแล้วก็จะหาที่พักภายในมุมมืดที่เย็นสบายและมีแสงสว่างไม่มากเพื่อให้ไข่สุก ใช้เวลาเพียง 2-3 วัน ไข่ก็จะสุกเต็มที่และวางไข่ในภาชนะที่มีน้ำขังนิ่งใส (นิภา เบญจพงส์, 2534)

2.1.4 อาหารของยุงลายบ้านและยุงลายสวน

อาหารที่มีความจำเป็นในการสร้างพลังงานต่างๆของยุงทั้ง 2 เพศคือน้ำหวานจากดอกไม้ น้ำหวานจะถูกเก็บและย่อยในทางเดินอาหารส่วน Ventral diverticulum หรือกึ๋น (Crop) ส่วนเลือดมีความจำเป็นในการเจริญพัฒนาของไข่ ฉะนั้นยุงตัวเมียเท่านั้นที่กินเลือดโดยสามารถกินเลือดได้มากกว่าน้ำหนักตัว 1.5-2 เท่าหรือประมาณ 4.2 ลูกบาศก์มิลลิลิตร ปริมาณนี้มากมายจนยุงต้องกำจัดออกโดยการขับน้ำใสๆออกทางก้นภายใน 5-15 นาที

นิสัยการออกหากินยุงลายบ้านและยุงลายสวนชอบกินเลือดคนมากกว่าเลือดสัตว์จึงจัดเป็นพวก Anthrophilic ชอบกัดคน (Endophagic) และเกาะพักในที่มืดเพื่อรอให้ไข่สุกแล้วจึงบินไปวางไข่ ปกติยุงลายบ้านและยุงลายสวนจะออกหากินในเวลากลางวันประมาณ 09.00-11.00 น. และ 13.00-15.00 น. ชอบกัดบริเวณแขน ขา มากกว่าใบหน้า (กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณะสุข, 2544)

2.1.5 แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายบ้านและยุงลายสวน

สีวิกา แสงธาราทิพย์ (2544) ได้อธิบายแหล่งเพาะพันธ์ของยุงไว้ว่า ยุงลายบ้านและยุงลายสวนชอบวางไข่ตามภาชนะน้ำขังที่มีน้ำนิ่งและใส น้ำฝนมักเป็นแหล่งน้ำที่ยุงลายบ้านและยุงลายสวนชอบวางไข่มากที่สุด ดังนั้นจึงพบลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวนตามภาชนะขังน้ำและนอกบ้าน จากการสำรวจแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายบ้านและยุงลายสวนพบว่า ร้อยละ 64.52 เป็นภาชนะเก็บขังน้ำตามบ้านเรือนและร้อยละ 35.53 เป็นภาชนะเก็บขังน้ำที่อยู่ตามธรรมชาติ

กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรคติดต่อ ดำเนินการสำรวจแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายในจังหวัดต่างๆทุกภาคของประเทศ เมื่อ พ.ศ. 2553 พบว่าแหล่งเพาะพันธ์ของยุงลายบ้าน คือ โอ่งน้ำดื่มและน้ำใช้ ร้อยละ 70.82 จานรองขาตู้กันมด ร้อยละ 15.68 ภาชนะอื่นๆ เช่น ไห ถังน้ำมัน แจกันยางรถยนต์เก่า ร้อยละ 13.49 ส่วนยุงลายสวนจะพบในแหล่งน้ำที่มีน้ำขังตามธรรมชาติเช่น โพรงไม้ กาบใบของพืชหลายชนิด เช่นกล้วย พลับพลึง ต้นบอน เป็นต้น กระบอกไม้ไผ่ที่มีน้ำขังรวมทั้งกะลามะพร้าว ถ้วยรองน้ำยางพารา เป็นต้น จากการศึกษาของ องอาจ เจริญสุขและคณะ (2524) พบว่ายุงลายสามารถวางไข่ได้ในท่อระบายน้ำโสโครกและมีการเจริญเติบโตในท่อระบายน้ำ มีเศษขยะและดินอยู่เป็นจำนวนมาก

2.1.6 ยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

ยุงที่เป็นพาหะแพร่โรคไข้เลือดออกที่สำคัญที่สุดก็คือยุงลายบ้าน รองลงมาคือยุงลายสวน ถิ่นที่อยู่ของยุงทั้งสองชนิดนี้ในปัจจุบันได้แพร่กระจายอยู่ทั่วทุกหนแห่งตามบ้านเรือนประชาชนทั้งในเขตเมืองและชนบท ซึ่งสันนิษฐานว่า มีกำเนิดในทวีปแอฟริกาแล้วแพร่กระจายไปยังทวีปต่างๆ มีรายงานการพบยุงลายทั้งสองชนิดนี้ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2540 โดยเข้าใจว่าในระยะต้นๆยุงลายแพร่พันธุ์อยู่ในเฉพาะเมืองใหญ่ต่อมาในปี พ.ศ. 2508 พบว่า ยุงลายมิได้จำกัดอยู่เฉพาะในเมืองใหญ่ๆ แต่พบอยู่ทั่วไปทุกเมืองรวมทั้งชนบทตามภาคต่างๆ (นิภา เบญจวงศ์, 2534)

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสะเดา

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Azadirachta indica* A.
ชื่อวงศ์ : Meliaceae
ชื่อท้องถิ่น : สะเลียม (ภาคเหนือ) กะเดา (ภาคใต้) สะเดา (ภาคกลาง)

สะเดาเป็นไม้ยืนต้นโตเร็วชนิดหนึ่งเจริญได้ดีในแถบร้อน ทนต่อสภาพอากาศแห้งแล้ง สามารถขึ้นได้ในดินทุกประเภท ยกเว้นดินที่มีน้ำขัง ดินเค็ม เป็นกรด หรือด่างจัด ลำต้นสูง 15-20 เมตร ไม้สกุลสะเดาที่พบในประเทศไทยมี 3 ชนิดคือ สะเดาไทย สะเดาอินเดีย และสะเดาช้าง (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556)

สะเดาเป็นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ เรือนยอด เป็นพุ่มหนาทึบตลอดปี ให้ร่มเงาดี มีระบบราก หยั่งลึก ชอบแสง มีช่วงลำต้นสั้น เรือนยอดแผ่กว้างรูปไข่ เปลือกไม้ค่อนข้างหนาสีน้ำตาลหรือเทาปนดำ แตกเป็นร่องตื้นหรือเป็นสะเก็ดยาวๆ เยื้องสลับกัน ไปตามความยาวของลำต้น แก่นไม้มีสีน้ำตาลแดง มีความแข็งแรงและทนทานมาก เปลือกของกิ่งจะค่อนข้างเรียบ ใบสีเขียวเข้ม หนาทึบ ขอบใบหยักเล็กน้อยหรือเกือบเรียบ ใบเรียงตัวแบบสลับใบย่อยเรียงตัวแบบตรงกันข้าม ดังแสดงใน **รูปที่ 2.2-1** ในบริเวณพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งจัด ไม้สะเดาจะผลัดใบ ประมาณเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม และใบใหม่จะผลิขึ้นมา อย่างรวดเร็วในช่วงเดือนมีนาคมจนถึงเมษายน ช่วงนี้สะเดาจะแทงยอดอ่อนพุ่งขึ้นไปอย่างรวดเร็ว และออกดอกระหว่างเดือนธันวาคม ถึงมีนาคมเป็นช่อโตตามง่ามใบตอนปลายกิ่ง ดอกเล็ก สีเทามีกลิ่นหอมอ่อนๆ มีกลีบดอก และกลีบเลี้ยงอย่างละ 5 กลีบ และผลจะสุกระหว่างเดือนมีนาคมถึงมิถุนายนแล้วแต่สภาพท้องที่ โดยที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะแก่เร็วกว่าภาคกลาง (สถาบันวิจัยและพัฒนา, 2554)

ก. ต้นสะเดา ข. ใบสะเดา

รูปที่ 2.2-1 ลักษณะต้นสะเดา

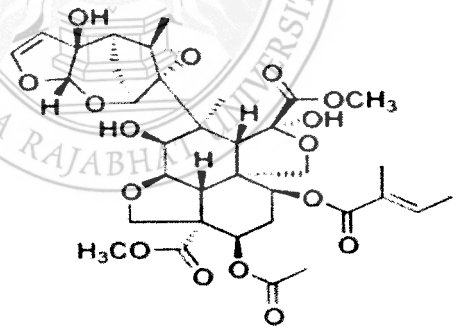
2.2.1 สารเคมีที่มีอยู่ในสะเดา

- ผล มีสารขมชื่อ bakayanin

- ช่อดอกมีสารพวกไกลโคไซด์ชื่อ nimbasterin 0.005 % และน้ำมันหอมระเหยที่มีรสเผ็ดจัดอยู่ 0.5 % นอกจากนั้นพบ nimbecetin, nimbesterol, กรดไขมัน และสารที่มีรสขม

- เมล็ดมีน้ำมันขมชื่อ margosic acid 45 % หรือบางที่เรียก Nim Oil และสารขมชื่อnimbin, nimbidi ส่วนมากและเป็นตัวออกฤทธิ์มีกำมะถันอยู่ด้วย

ในใบสะเดาจะมีสารอาซาดิเรซติน (Azadirachtin) เป็นสารเคมีกลุ่มลิโมนอยด์ (limonoids) เป็นสารทุติยภูมิที่พบในใบสะเดา เป็นสารเตตะระนอร์ตริเทอร์พีนอยด์ ที่อยู่ในสถานะออกซิไดส์สูง ประกอบด้วยหมู่ อีนอล เอสเทอร์ อะซีตัล เฮมิอะซีตัล และคาร์บอกซิลิก เอสเทอร์ สารนี้มีรายงานความเป็นพิษครั้งแรกในตั๊กแตนทะเลทราย (Schistocerca gregaria) และมีผลต่อแมลงถึง 200 สปีชีส์ อาซาดิเรซตินเป็นสารที่สลายตัวได้ตามธรรมชาติ และมีความเป็นพิษต่ำต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ในด้านการเกษตรใช้ใบและกิ่งที่ร่วงทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์ กากของเมล็ดที่เหลือจากการสกัดน้ำมันสามารถใช้เป็นปุ๋ยได้ดีเพราะมีธาตุอาหารสูงและในปัจจุบันได้มีการทดลองใช้เมล็ดและใบนำมาสกัดสาร อาซาดิเรซติน (Azadirachtin) ใช้เป็นยาฆ่าแมลงปีกแข็ง และแมลงชนิดอื่นๆ รวมทั้งไส้เดือนฝอย (nematode) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกษตรกรในประเทศอินเดีย นิยมให้กันมากส่วนในประเทศไทยได้มีการทดลองใช้ใบสะเดานำมาตำแล้วคั้นเอาน้ำมาฆ่าแมลงในสวนส้มได้ผลดีมาแล้ว ซึ่งมีสูตรโครงสร้างทางเคมีดังแสดงในรูปที่ 2.2-2



รูปที่ 2.2-2 โครงสร้างของอาซาดิเรซติน (Azadirachtin)
ที่มา : กมลวรรณ นามวงศ์พรหม (2535)

สะเดาตามธรรมชาติเป็นไม้ป่า พบมากในป่าเบญจพรรณที่ค่อนข้างแห้งแล้ง และป่าแดงทั่วประเทศ เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางทรงพุ่มกลบทึบ ใบเล็กยาวเล็กน้อย อวบน้ำ ผลอ่อนสีเขียว เมื่อสุกจะมีสีเหลือง รสขมจัดเป็นพืชทนแล้ง เจริญเติบโตได้ดีในภูมิอากาศร้อนชื้น มีปริมาณน้ำฝนตกรายปีเฉลี่ย 457-1,143 มิลลิเมตร สามารถขึ้นได้ในสภาพดินเกือบทุกชนิด ทั้งดินตื้นที่หินมากและแห้งแล้ง ไม่ชอบดินที่มีน้ำขัง และดินเค็มจัด ขยายพันธุ์ง่ายทั้งแบบอาศัยเพศ โดยวิธีเพาะเมล็ดซึ่งมีข้อจำกัดคือ ต้องรีบเพาะทันที ภายหลังเก็บเมล็ดมาแล้วไม่เกิน 2 สัปดาห์ เนื่องจากสูญเสียเปอร์เซ็นต์

การงอกได้ง่าย หรือจะใช้วิธีขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศก็ได้ โดยการชำรากหรือการชำหน่อที่แตกมาจากราก (สถาบันวิจัยและพัฒนาที่สูง, 2555)

2.2.2 ชนิดของสะเดา

สะเดา แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

2.2.2.1 สะเดาอินเดีย มีลักษณะขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ปลายของฟันเลื่อยแหลม โคนใบเบี้ยว ปลายใบแหลมเรียวแคบมากคล้ายเส้นขน ผลสุกในเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม

2.2.2.2 สะเดาไทย มีลักษณะของใบหยักเป็นฟันเลื่อย แต่ปลายของฟันเลื่อยทู่ โคนใบเบี้ยวแต่กว้างกว่า ปลายใบแหลม ผลสุกในเดือน เมษายน-พฤษภาคม

2.2.2.3 สะเดาช้าง หรือต้นเทียม ไม้เทียม ขอบใบจะเรียบ หรือปัดขึ้นลงเล็กน้อย โคนใบเบี้ยว ปลายเป็นติ่งแหลม ขนาดใบและผลใหญ่กว่า 2 ชนิดแรก ผลสุกในเดือน พฤษภาคม-สิงหาคม (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556)

หมายเหตุ ต้นสะเดาอินเดีย และสะเดาไทย เป็นชนิดเดียวกัน แต่ต่างพันธุ์ ส่วนสะเดาช้างหรือต้นเทียมไม้เทียม จัดอยู่ในวงศ์เดียวกับสะเดาไทยและสะเดาอินเดียแต่ต่างชนิด สะเดาทั้ง 3 ชนิด นี้จะมีลักษณะ ใบและต้นแตกต่างกันดังกล่าวมาแล้ว

2.2.3 ประโยชน์ของสะเดา

2.2.3.1 เนื้อไม้ เหมาะสำหรับนำไปก่อสร้างบ้านเรือน ทำเสา เข็ม และ เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ รวมทั้งเป็นเชื้อเพลิงคุณภาพดี

2.2.3.2 เป็นอาหารและพืชสมุนไพร เช่น ในดอก และยอดอ่อน ใช้เป็นอาหารและเป็นยาเจริญอาหาร ดอกแก้พิษเลือดกำเดา บำรุงธาตุ ผลแก้โรคหัวใจ ยางดับพิษร้อน เปลือกสามารถแก้ไข้มาลาเรีย และเป็น ยาสมานแผล ผลอ่อนใช้ถ่ายพยาธิ เมล็ดใช้รักษาโรคเบาหวาน

2.2.3.3 เป็นสารป้องกันและกำจัดแมลง สะเดามีสารชนิดหนึ่งชื่อ อาซาดิเรซติน สามารถนำมาสกัด เป็นสารป้องกันกำจัดแมลงได้ พบมากที่สุดในส่วนของเมล็ด

2.2.3.4 ปลูกเพื่อเป็นแนวกันลมและให้ร่ม เนื่องจากมีใบหนาทึบ รากลึก ทนแล้ง ทนดินเค็ม และผลัดใบในเวลาสั้น

2.2.3.5 อื่นๆ เช่น น้ำมันจากเมล็ดสะเดาใช้ทำเชื้อเพลิงจุดตะเกียง เปลือกมีสารแทนนินใช้ในอุตสาหกรรมฟอกหนัง กากสะเดาใช้เป็นปุ๋ย ผสมเป็นอาหารสัตว์ เป็นต้น (ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร, 2551)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จตุพร เหมรัตน์ และสกาวรัตน์ อนธรรฆธนะกุล (2547) ได้ทำการศึกษาการใช้เมล็ดทุเรียนเทศ ดอกสารภี และเลือดแรด ในการฆ่าลูกน้ำยุงลาย *(Aedes aegypti)* และวงจรผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลายจากการทดลอง พบว่าสารสกัดจากดอกสารภีมีคุณสมบัติสูงในการฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3-4 มีค่า LC_{50} และค่า LC_{90} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 5.68 มิลลิกรัม/ลิตร 35.61 มิลลิกรัม/ลิตรตามลำดับและที่ 48 ชั่วโมงเท่ากับ 5.48 มิลลิกรัม/ลิตร 16.97 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ คุณสมบัติรองลงมา คือ เมล็ดทุเรียนเทศ มีค่า LC_{50} และ LC_{90} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 11.30 มิลลิกรัม/ลิตร 52.27 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 6.21 มิลลิกรัม/ลิตร 39.54 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ คุณสมบัติต่ำสุด เลือดแรด มีค่า LC_{50} และค่า LC_{90} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 71.48 มิลลิกรัม/ลิตร 86.78 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 26.26 มิลลิกรัม/ลิตร 70.74 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ

สุกัญญา แลมะยะ และอามาณี มามะมูนา (2547) ได้ทำการศึกษาการใช้สารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และผักชีลาวในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและศึกษาผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย พบว่าสารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มีประสิทธิภาพสูงสุดในการฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3-4 ที่ 24 ชั่วโมง มีค่า LC_{50} และ LC_{90} เท่ากับ 0.94 มิลลิกรัม/ลิตร 1.66 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 0.69 มิลลิกรัม/ลิตร 1.41 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ รองลงมา คือสารสกัดจากผักชีลาวที่ 24 ชั่วโมง มีค่า LC_{50} และ LC_{90} เท่ากับ 3.83 มิลลิกรัม/ลิตร

สัมภาษณ์ นิชรัตน์ (2530) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกกุ้งเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ *(Anacardium occidentale)* ทำลายลูกน้ำยุงลายชนิดต่างๆ พบว่าสารสกัดจากเปลือกหุ้มเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มีฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงก้นปล้อง *(An.dirus)* *(An.maculatus)* ยุงรำคาญ *(An.dirus)* มีค่า LC50 เท่ากับ 0.033-0.124 มิลลิกรัม/ลิตรในยุง *An.dirus, An.maculates,* และ *An. maculates,* และ *An.Minimus* แต่ให้ผลดีมากในยุง *Ae Aegypti cx. Quinquefasciatus* มีค่า LC50 เท่ากับ 0.016-0.04 มิลลิกรัม/ลิตร เมื่อนำสารสกัดที่ได้ผ่านการ Rotava pourization แล้วมาทดสอบผลที่ได้ พบว่าในยุง *An. dirus* , *An. maculates* , และ *An. minirus* มีค่า LC50 เท่ากับ 2.08- 9.40 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนยุง *Ae. Aegypti* และ *Cx. Quinquefastictus* มีค่า LC50 เท่ากับ 1.00-8.76 มิลลิกรัม/ลิตร

สุไรดๅะ สุนทร (2528) ได้ทำการศึกษาผลของการสกัดจากไพล *(Zingiber purporoun Rose)* พบว่าสารสกัดจากไพลมีผลในการกำจัดลูกน้ำระยะที่ 1 2 3 และ 4 และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.54 0.52 1.22 และ 1.23 ppm ตามลำดับ

Abrol และ Chopra (2526) ได้ทำการศึกษาผลของสารสกัดจากผลสบู่ *(Jatropha curcas L.)* พบว่าสารสกัดจากผลสบู่ *(Jatropha curcas L.)* มีพิษต่อแมลงวันบ้านและยุง *Aedes aepypyi*

สำรวย ทรัพย์เจริญ (2530) ได้ทำการศึกษาผลของสารสกัดจากตะไคร้หอมต่อลูกน้ำยุงลาย(*Aedes aepypyi*) พบว่าสารสกัดจากตะไคร้หอม ซึ่งจะได้น้ำมันหอมระเหยที่เรียกว่า ซิโตรเนราออยล์สามารถป้องกันกำจัดยุงลายและทาตัวได้

คอซีย๊ะ เซะกะมิ และซูรัยนีย์ อาลีลูวี (2556) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 พบว่าที่อัตราส่วนระหว่างใบแห้งและเอทานอล 1:5 ช่วงเวลาที่ใช้ในการสกัด 5 วัน ให้น้ำมันหอมระเหยสูงสุดร้อยละ 23.98 และ 26.84 ตามลำดับ และน้ำมันหอมระเหยจากใบไมยราบและใบกระถินที่ได้ใช้ในการฉีดพ่นลูกน้ำยุงลาย โดยฉีดพ่นกับน้ำที่ความเข้มข้น 0.00 0.10 0.25 0.50 1.00 1.50 2.00 และ 2.50 %(v/v) ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบไมยราบและใยกระถินผสมน้ำที่ความเข้มข้น 2.50 %(v/v) มีฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 88.00 และ 98.67 ตามลำดับ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นสารควบคุมชีวภาพ จะเห็นได้ว่า สารสกัดจากธรรมชาติหลายชนิดสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดี เช่น การใช้สารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และผักชีลาว ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายและศึกษาผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย ซึ่งสารสกัดแต่ละชนิดจะมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ในสารสกัดจากใบสะเดาก็สามารถกำจัดลูกน้ำยุง เนื่องจากว่า มีสารอาซาดิเรซตินในใบสะเดา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง เพื่อศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน ซึ่งการศึกษาจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบสะเดาเพื่อกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 และการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ที่ระยะเวลา ออกฤทธิ์ 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง

3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

กรอบแนวคิดการศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 มีรายละเอียด ดังแสดงใน**รูปที่ 3.1-1**

รูปที่ 3.1-1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

3.2 ขอบเขตการศึกษา

3.2.1 ขอบเขตพื้นที่การศึกษา

3.2.1.1 พื้นที่ที่เก็บตัวอย่างพืช

พืชที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ใบสะเดา โดยเก็บใบสะเดาที่หมู่บ้านท่าหิน ตำบลควนขัน อำเภอเมือง จังหวัดสตูล

3.2.1.2 สถานที่ทำการทดลอง

ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

3.2.1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ตัวอย่างทดลองที่ใช้ในการศึกษาคือ ลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่4

3.2.2 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัด

3.2.2.1 ศึกษาอัตราส่วนที่ในการสกัดใบสะเดาต่อตัวทำละลายเอทานอล 80% 4 อัตราส่วนคือ 1:1 1:3 1:5 และ 1:7

3.2.2.2 ศึกษาระยะเวลาที่ในการสกัดใบสะเดาต่อตัวทำละลายเอทานอล 80% ที่ระยะเวลา 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง

3.2.3 การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสะเดา

3.2.3.1 ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนที่ระยะเวลา 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง

3.2.3.2 จำนวนการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน โดยสังเกตได้จากลักษณะการตายของลูกน้ำ คือจะมีตัวชีดและจะทยอยตายด้วยการนอนบนก้นของบีกเกอร์

3.3 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

3.3.1 อุปกรณ์สำหรับการเตรียมพืช

3.3.1.1 มีด กรรไกร

3.3.1.2 เครื่องปั่น ยี่ห้อ Panasonic รุ่น MX-900 MW

3.3.1.3 ถาดสำหรับอบพืช

3.3.1.4 ตู้อบ ยี่ห้อ Memmert รุ่น D-91126 Schwabach

3.2.2 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีสำหรับเตรียมสารสกัดจากใบสะเดา

3.2.2.1 เอทานอล 80%

3.2.2.2 เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (rotary evaporator) ยี่ห้อ Buchi รุ่น R-215

3.2.2.3 บีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร

3.2.2.4 แท่งแก้ว

3.2.2.5 กระดาษฟรอยด์

3.2.2.6 กระบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร

3.2.2.7 เครื่องกรองลดความดัน (Vacuum pump) รุ่น AC220V

3.2.2.8 ผ้าขาวบาง

3.2.2.9 กระดาษกรองเบอร์ 1

3.2.2.10 ขวดสีชา

3.3.3 อุปกรณ์สำหรับการเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวน

3.2.3.1 กรงสำหรับเลี้ยงยุงลายบ้านและยุงลายสวนขนาด 30x30x30 เซนติเมตร โดยทำจากเหล็ก

3.2.3.2 มุ้งสำหรับครอบกรงเลี้ยงยุงขนาด 35x35x35 เซนติเมตร โดยจะตัดเย็บให้มีรูปร่างเหมือนกรงและมีขนาดใหญ่กว่ากรงเลี้ยงยุง เพื่อสามารถนำมาครอบกับกรงเลี้ยงยุงได้

3.2.3.3 ถาดเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนขนาด 25x30x5 เซนติเมตร

3.2.3.4 น้ำประปาที่ทิ้งไว้ 5-7 วัน ให้คลอรีนตกตะกอน

3.2.3.5 อาหารปลาสำหรับให้อาหารลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวน

3.2.3.6 ช้อนสำหรับตักลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

3.4 ขั้นตอนการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากใบสะเดา

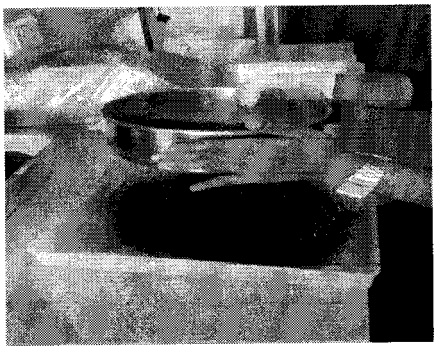
การทดสอบการออกฤทธิ์ของสารสกัดทำได้โดยการนำความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสะเดาแต่ละความเข้มข้นที่ต้องการศึกษา ใส่ลงในบีกเกอร์ปริมาตร 250 มิลลิลิตรที่มีลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวนอยู่ แล้วตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง บันทึกการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนที่เวลา 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง ทำ 3 ซ้ำพร้อมชุดควบคุม จากนั้นบันทึกจำนวนการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

3.4.1 วิธีการเตรียมพืช

3.4.1.1 เก็บพืชใบสะเดา

3.4.1.2 นำใบสะเดามาหั่นให้ละเอียด

3.4.1.3 นำใบสะเดามาอบให้แห้งในอุณหภูมิไม่เกิน 45 องศาเซลเซียสหรือตากลมให้แห้ง แล้วบดให้ละเอียด แล้วนำไปผ่านตะแกรงขนาด 500 ไมโครเมตร และจากนั้นนำตัวอย่างผงใบสะเดาเก็บไว้ในถุงซิปล็อคและเก็บไว้ในที่แห้ง ดังแสดง**ในรูปที่ 3.4-1**



ก. การร่อนผงใบสะเดา

ข. ตัวอย่างผงใบสะเดา

รูปที่ 3.4-1 การร่อนผงใบสะเดาในตัวทำละลาย

3.4.1 วิธีสกัดพืช

3.4.2.1 นำตัวอย่างผงใบสะเดาแช่ในเอทานอล 80% ในอัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลายที่ 4 อัตราส่วนคือ 1:1 1:3 1:5 และ 1:7 ดังแสดงใน**ตารางที่ 3.4-1** และทดสอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัด 4 ช่วงเป็นเวลา 1 3 5 และ 7 วัน โดยคนวันละ 1 ครั้ง ดังแสดงใน**รูปที่ 3.4-2**

3.4.2.2 นำไปกรองด้วยเครื่องกรองลดความดัน (Vacuum pump) แล้วนำสารละลายที่ได้ระเหยเอทานอลออกโดยใช้เครื่อง Rotary evaporating ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส จะได้สารสกัดหยาบ (crude extract)

3.4.2.3 นำ crude extract ไปเก็บในขวดสีชา แล้วกำกับชื่อไว้

ตารางที่ 3.4-1 อัตราส่วนของใบสะเดาต่อตัวทำละลาย

อัตราส่วนของใบสะเดาต่อตัวทำละลาย	น้ำหนักแห้งของใบสะเดา (กรัม)	ตัวทำละลาย เอทานอล 80% (มิลลิลิตร)
1:1	50	50
1:3	50	150
1:5	50	250
1:7	50	350

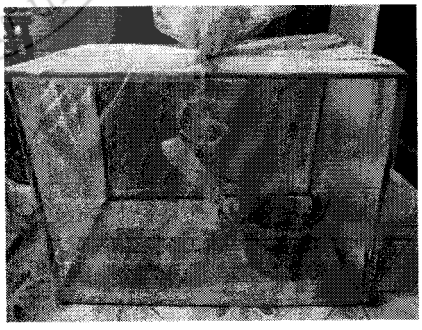
รูปที่ 3.4-2 การแช่ใบสะเดาในตัวทำละลาย

3.4.3 วิธีการเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวน

3.4.3.1 เตรียมกรงและมุ้งสำหรับเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน ดังแสดงใน**รูปที่ 3.4-3**

3.4.3.2 นำไข่ยุงลายบ้านและไข่ยุงลายสวนที่ติดอยู่บนกระดาษแช่น้ำปราศจากคลอรีนในถาดพลาสติก โดยกดให้กระดาษจมใต้ผิวน้ำประมาณ 45 นาที ไข่ก็จะฝักเป็นตัวลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน ระยะลูกน้ำจะให้อาหารปลาเป็นอาหาร โดยโรยลงบนผิวน้ำครั้งละ 0.3 กรัม วันละ 1 ครั้ง และกวาดทำความสะอาดผิวหน้าน้ำวันละ 1 ครั้ง ประมาณ 5-6 วัน ลูกน้ำจะเข้าสู่ระยะที่ 3-4 ซึ่งเป็นระยะที่จะนำมาใช้ในการทดลอง (วิรัตน์ วงศ์หิรัญรัตน์, 2556)

ก. กรงเลี้ยงยุงลายบ้าน



ข. กรงเลี้ยงยุงลายสวน

รูปที่ 3.4-3 การเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวน

3.4.2 วิธีการทดลอง

3.4.3.1 สารสกัดเข้มข้น (stock 1)

เตรียมสารละลาย stock 1 (stock 1 = 10 %v/v) โดยนำสารสกัดจากใบสะเดามา 10 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรโดยการเติมน้ำกลั่นให้ได้ 100 มิลลิลิตร

3.4.3.2 นำ stock 1 มาปรับปริมาตรให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการ ดัง**ตารางที่ 3.4-2**

ตารางที่ 3.4-2 แสดงความเข้มข้นที่ต้องการศึกษา

ความเข้มข้นของสารสกัด %(v/v)	**Stock 1**	**ปริมาตรน้ำ (มิลลิลิตร)**	**ปริมาตรที่ใช้ (มิลลิลิตร)**
0.00	0.0	100.0	100
0.10	1.0	99.0	100
0.50	5.0	95.0	100
1.00	10.0	90.0	100
1.50	15.0	85.0	100
2.00	20.0	80.0	100

3.4.3.3 นำลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4 และลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ใส่ลงในบีกเกอร์ บีกเกอร์ละ 20 ตัว

3.4.3.4 หยดสารสกัดจากใบสะเดาแต่ละความเข้มข้นลงในบีกเกอร์ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ที่มีลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวนอยู่ ทำซ้ำ 3 ซ้ำ พร้อมชุดควบคุม

3.4.3.5 บันทึกการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนที่ 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง

3.4.3.6 นำลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนที่ตายเก็บไว้ใน น้ำกลั่น เพื่อนับจำนวนลูกน้ำที่ตาย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้สถิติแบบพรรณนา คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อเสนอผลการศึกษาอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนในแต่ละความเข้มข้นและเวลาที่ใช้ในการทดสอบ

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี paired Samples t-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

3.5.3 การวิเคราะห์ผลผลิต การคำนวณผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้นมักจะนิยมคำนวณออกมาในรูปผลผลิตร้อยละ (percent yield) โดยคำนวณจากสมการ

$$\text{ผลผลิตร้อยละ} = \frac{\text{ผลผลิตจริง}}{\text{ผลผลิตตามทฤษฎี}} \times 100$$

3.5.4 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายและลูกน้ำยุงลายสวน โดยการคำนวณจำนวนการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนในระยะที่ 4 ออกมาในรูปร้อยละ คำนวณจากสมการ

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนลูกน้ำที่ตาย}}{\text{จำนวนลูกน้ำทั้งหมด}} \times 100$$

3.5.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสะเดากับประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน โดยนำเสนอในรูปของสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจ หรือ R^2 โดยค่า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าสมการที่ได้มีประสิทธิภาพสูง

3.6 การวิเคราะห์ต้นทุน

การศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดจากใบสะเดา ซึ่งจะวิเคราะห์โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิต คือค่าดำเนินการและค่าวัตถุดิบที่ใช้ในการวิจัยมาใช้สรุปผลการศึกษา

บทที่ 4

ผลและอภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดยุงลายบ้านและยุงลายสวน โดยทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมการศึกษาจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบสะเดาเพื่อกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 รวมทั้งการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสารสกัดน้ำในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 โดยทำการศึกษาศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ที่ระยะเวลาออกฤทธิ์ 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง

4.1 อัตราส่วนที่เหมาะสมของสารสกัดจากใบสะเดาต่อตัวทำละลาย

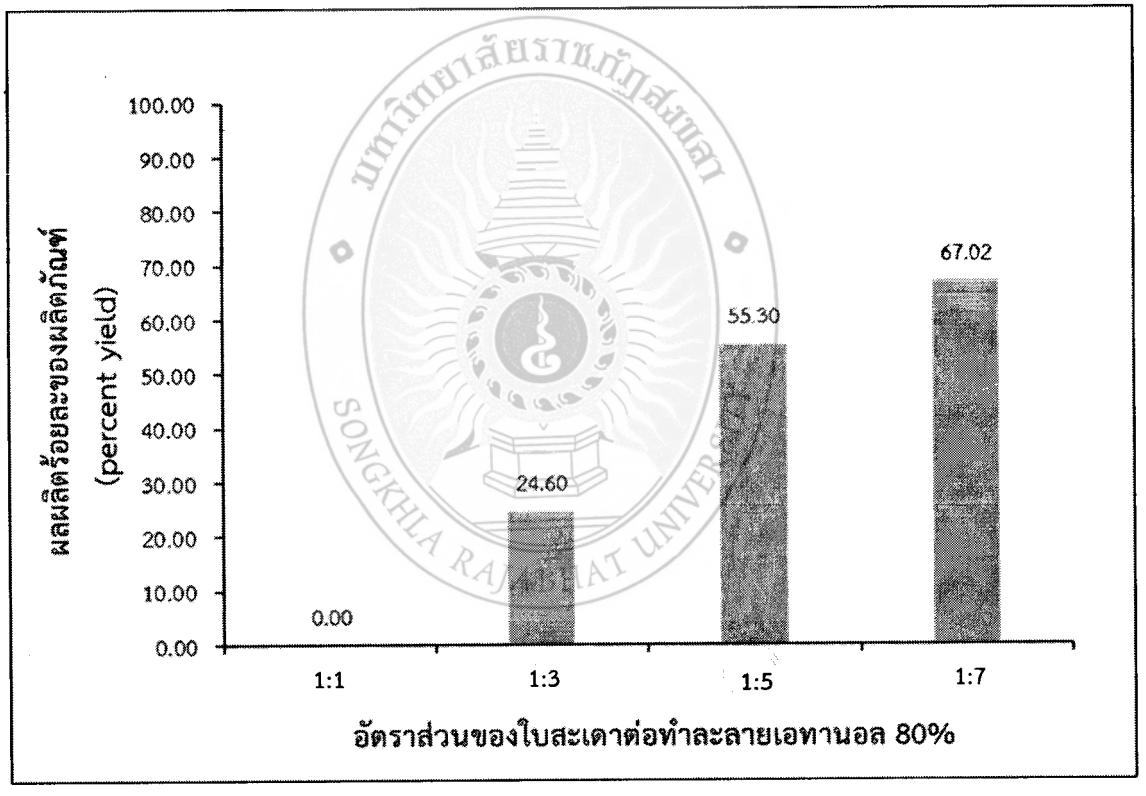
จากการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดจากใบสะเดา โดยใช้เอทานอล 80% เป็นตัวทำละลายที่อัตราส่วน 1:1 1:3 1:5 และ 1:7 โดยทดลองแช่ใบสะเดาในเอทานอล 80% เป็นเวลา 3 วัน พบว่า ที่อัตราส่วน 1:7 มีผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง (percent yield) สูงสุด คือร้อยละ 67.02 รองลงมาคือ อัตราส่วนของใบสะเดาต่อตัวทำละลายเอทนนอล 80% 1:5 1:3 มีผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง (percent yield) คือ ร้อยละ 55.30 24.60 ตามลำดับ สารสกัดอัตราส่วน 1:1 ไม่สามารถแช่เอทานอล 80% ได้ เนื่องจากน้ำหนักใบสะเดา 50 กรัม ต่อตัวทำละลายเอทานอล 50 มิลลิลิตร ไม่สามารถสกัดสารอาซาดิเรซตินออกจากใบสะเดาได้ เพราะมีเอทานอลที่น้อยเกินไป ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.1-1**

ตารางที่ 4.1-1 อัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดต่อตัวทำละลาย

อัตราส่วนของใบสะเดาต่อตัวทำละลาย %(w/v)	น้ำหนักเฉลี่ยของสารสกัดจากใบสะเดา (g)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์ (percent yield)
1:1	0	0	0
1:3	12.30	0.17	24.60
1:5	27.65	0.10	55.30
1:7	33.51	0.02	67.02

หมายเหตุ ที่อัตราส่วน 1:1 ไม่สามารถสกัดได้ เนื่องจากมีปริมาณเอทานอลน้อยเกินไป

เมื่อเปรียบเทียบของผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง (percent yield) ของสารสกัดจากใบสะเดา พบว่า อัตราส่วนของใบสะเดาต่อเอทานอล 80% 1:5 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการสกัดใบสะเดาต่อเอทานอล 80% เป็นตัวทำละลาย เนื่องจากมีผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง (percent yield) เริ่มคงที่ ดังแสดงใน**รูปที่ 4.1-1** เช่นเดียวกับการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดใบสะเดาต่อตัวทำละลายเอทานอลสอดคล้องกับงานวิจัยของคอซียะ เซะกามิ (2556) เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารสกัดจากใบไมราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดใบไมราบและใบกระถิน คือ 1:5 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการสกัดสารจากของใบไมราบและใบกระถินเนื่องจากให้ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งเริ่มคงที่



รูปที่ 4.1-1 การเปรียบเทียบอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดใบสะเดาต่อตัวทำเอทานอล 80%

4.2 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดใบสะเดาต่อต่อตัวทำเอทานอล 80%

เมื่อศึกษาระยะเวลาในการสกัดใบสะเดาต่อตัวทำเอทานอล 80% ที่ระยะเวลา 1 3 5 และ 7 วัน โดยทดลองที่อัตราส่วนของใบสะเดาที่เหมาะสมที่สุดคือ 1:5 พบว่าเมื่อทดสอบกับใบสะเดาต่อตัวทำละลายเอทานอล 80% ที่ระยะเวลาในการสกัด 7 วัน มีผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง (percent yield) สูงสุด คือ ร้อยละ 57.92 รองลงมาคือ ที่ระยะเวลาในการสกัด 5 3

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

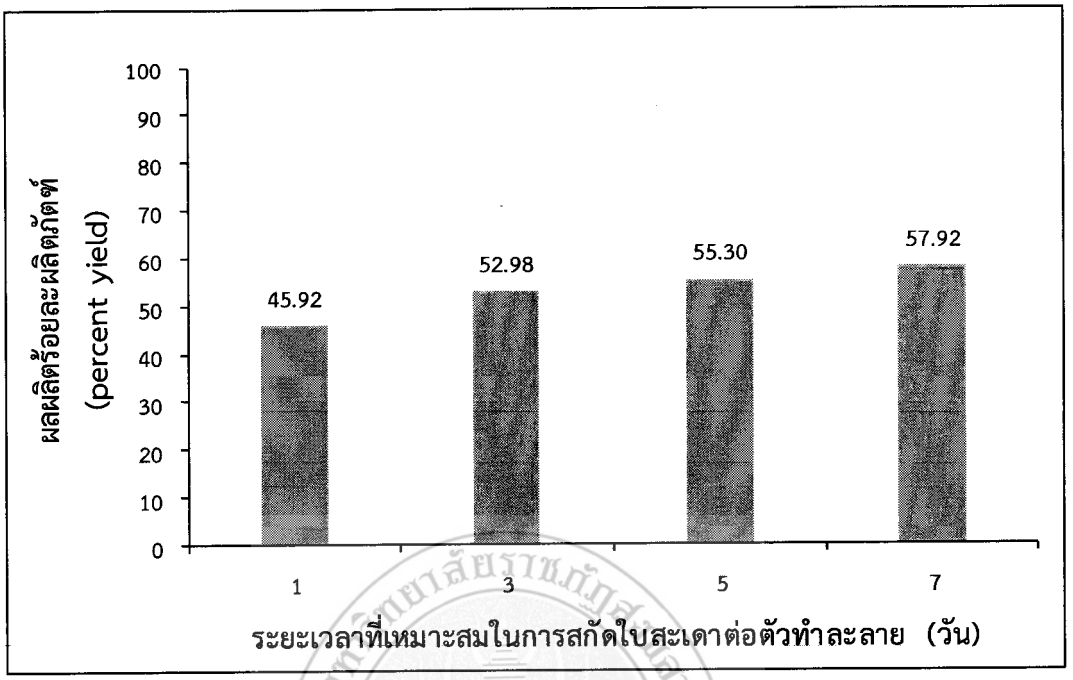
และ 1 วัน มีผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง (percent yield) คือ ร้อยละ 55.30 52.98 และ45.92 ตามลำดับ ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.2-1**

ตารางที่ 4.2-1 ระยะเวลาในการสกัดใบสะเดาที่เหมาะสมในการสกัดต่อตัวทำละลาย

ระยะเวลาในการสกัดใบสะเดา (วัน)	น้ำหนักเฉลี่ยของสารสกัดจากใบสะเดา (g)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์ (percent yield)
1	22.96	0.09	45.92
3	26.49	0.17	52.98
5	27.65	0.10	55.30
7	28.96	0.02	57.92

เมื่อเปรียบเทียบของผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง (percent yield) ของ สารสกัดจากใบสะเดา พบว่าระยะเวลาในการสกัดใบสะเดาที่เหมาะสมในการสกัดต่อตัวทำละลายเอทานอล 80% คือที่เวลา 3 วัน เนื่องจากมีผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง (percent yield) เริ่มคงที่ ดังแสดงใน**รูปที่ 4.2-1** ในขณะที่งานวิจัยของคอซีย๊ะ เซะกามิ (2556) เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารสกัดจากใบไมราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดใบไมราบและใบกระถิน คือ ที่เวลา 5 วัน เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการสกัดสารจากของใบไมราบและใบกระถิน เนื่องจากให้ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งเริ่มคงที่

2 615.321
ค111ก
26 Oct 2559



รูปที่ 4.2-1 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดใบสะเดาต่อตัวทำละลาย

4.3 การศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4

สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ของสารสกัดจากใบสะเดาที่ความเข้มข้นของสารสกัดต่อน้ำกลั่นที่ความเข้มข้นคือ 0.10 0.50 1.00 1.50 และ 2.00 %(v/v) รวมถึงใช้น้ำกลั่นเป็นชุดควบคุมที่ความเข้มข้น 0 %(v/v) ได้ทำการทดลอง ที่เวลา 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง โดยใช้ลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 จำนวน 20 ตัว/ชุดการทดลองมีผลการศึกษาดังนี้

4.3.1 การใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4

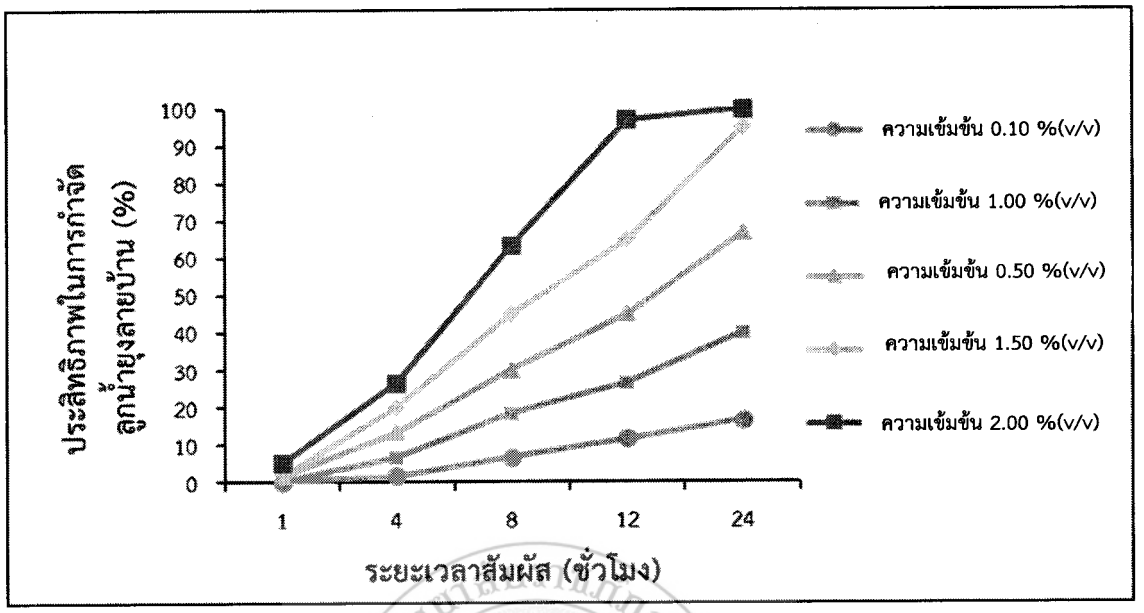
เมื่อทดสอบโดยใช้สารสกัดจากใบสะเดาที่ความเข้มข้น 0.10 0.50 1.00 1.50 และ 2.00 %(v/v) ที่ระยะเวลา 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นจะทำให้มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านเพิ่มขึ้น ที่เวลา 24 ชั่วโมง มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านสูงสุดที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสะเดา 2.00 %(v/v) คือร้อยละ 100 รองลงมาคือความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสะเดา 1.50 1.00 0.50 และ 0.10 %(v/v) มีลูกน้ำยุงลายบ้านตายร้อยละ 96.67 63.33 28.33 และ 5.00 ตามลำดับ สำหรับชุดควบคุมไม่พบอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4 ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.3-1** และ**รูปที่ 4.3-1** โดยการศึกษาอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่ความเข้มข้น 0.10 0.50 1.00 1.50 และ 2.00 %(v/v) ที่ระยะเวลา1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง จากการทดลองพบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นจะทำให้มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจตุพร เหมรัตน์ (2548) เรื่อง การใช้เมล็ดทุเรียนเทศ ดอกสารภีและเลือดแรด ในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย ผลการศึกษาพบว่า

ฤทธิ์ของสารสกัดจากเมล็ดทุเรียนเทศในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย พบว่าที่ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 100 mg/L–6.25 mg/L มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายร้อยละ 100 ความเข้มข้น 3.12 mg/L–1.56 mg/L มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายร้อยละ 50 ความเข้มข้น 0.78 mg/L–0.19 mg/L ไม่พบอัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย

ตารางที่ 4.3-1 อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4

ความเข้มข้นของสารสกัด %(v/v)	อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4 ตามระยะเวลา (ชั่วโมง) ที่สัมผัสสารสกัดจากใบสะเดา (ตัว)										ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	1		4		8		12		24		
	ค่าเฉลี่ย (ตัว)	คิดเป็นร้อยละ	ค่าเฉลี่ย (ตัว)	คิดเป็นร้อยละ	ค่าเฉลี่ย (ตัว)	คิดเป็นร้อยละ	ค่าเฉลี่ย (ตัว)	คิดเป็นร้อยละ	ค่าเฉลี่ย (ตัว)	คิดเป็นร้อยละ	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	1.67	0.33	1.67	1.00	5.00	0.71
0.50	0.33	1.67	1.33	6.67	2.67	13.33	4.33	31.67	5.67	28.33	1.53
1.00	1.33	6.67	3.67	18.33	6.00	30.00	9.00	45.00	12.67	63.33	1.52
1.50	2.33	11.67	5.33	26.67	9.00	45.00	13.00	65.00	19.33	96.67	0.71
2.00	3.33	16.67	8.00	40.00	13.33	66.67	19.00	95.00	20.00	100	0.00

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY



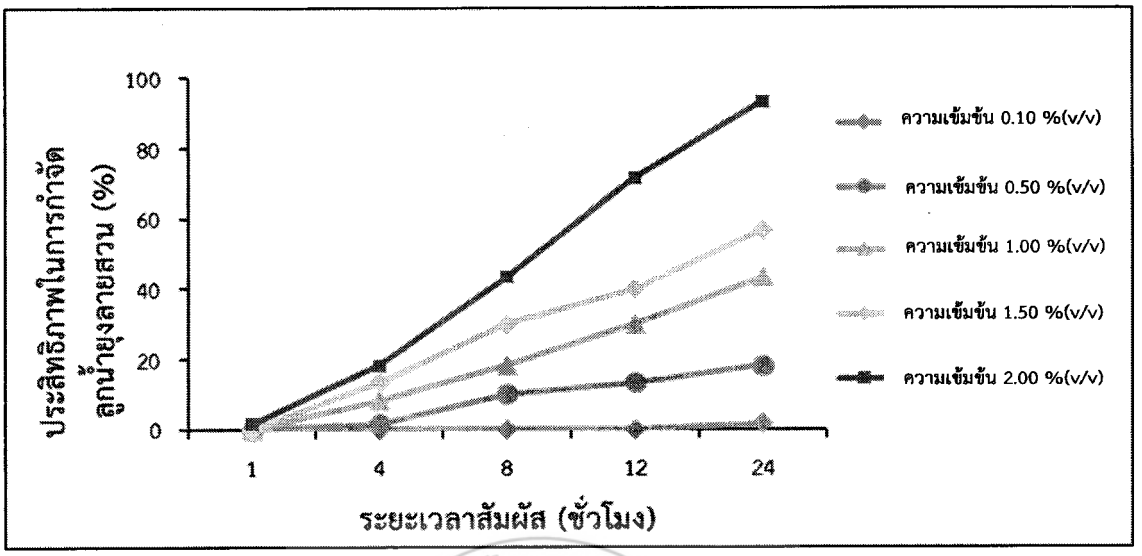
รูปที่ 4.3-1 ผลการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4

4.3.2 ผลการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4

เมื่อทดสอบโดยใช้สารสกัดจากใบสะเดาที่ความเข้มข้น 0.10 0.50 1.00 1.50 และ 2.00 %(v/v) ที่ระยะเวลา 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นทำให้มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายสวนเพิ่มขึ้น ที่เวลา 24 ชั่วโมง มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายสวนสูงสุดที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสะเดา 2.00 %(v/v) คือ ร้อยละ 93.33 รองลงมาคือความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสะเดา 1.50 1.00 0.50 และ 0.10 %(v/v) มีลูกน้ำยุงลายสวนตายร้อยละ1.67 18.33 43.33 และ 71.67 ตามลำดับ สำหรับชุดควบคุมไม่พบอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.3-2** โดยการศึกษาอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายสวนที่ความเข้มข้น 0.10 0.50 1.00 1.50 และ 2.00 %(v/v) ที่ระยะเวลา 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง จากการทดลองพบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นจะทำให้มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายสวนเพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุกัญญา แลมะยะ (2548) เรื่องการใช้สารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และผักชีลาวในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและศึกษาผลกระทบต่อวงจรชีวิตยุงลาย พบว่า ที่ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 100 mg/L–1.56 mg/L มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายร้อยละ 100 ความเข้มข้น 0.78 mg/L–0.19 mg/L มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายน้อยกว่าร้อยละ 50 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.3-2 อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4

ความเข้มข้นของสารสกัด %(v/v)	อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ตามระยะเวลา (ชั่วโมง) ที่สัมผัสสารสกัดจากใบสะเดา (ตัว)										ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	1		4		8		12		24		
	ค่าเฉลี่ย (ตัว)	คิดเป็นร้อยละ	ค่าเฉลี่ย (ตัว)	คิดเป็นร้อยละ	ค่าเฉลี่ย (ตัว)	คิดเป็นร้อยละ	ค่าเฉลี่ย (ตัว)	คิดเป็นร้อยละ	ค่าเฉลี่ย (ตัว)	คิดเป็นร้อยละ	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	1.67	0.47
0.50	0.00	0.00	0.33	1.67	1.67	8.33	2.67	13.33	3.67	18.33	0.58
1.00	0.33	1.67	2.00	10.00	3.67	18.33	6.00	30.00	8.67	43.33	1.54
1.50	1.33	6.67	3.67	18.33	6.00	30.00	9.67	48.33	14.33	71.67	0.58
2.00	1.33	6.67	3.33	16.67	6.67	33.33	11.33	56.67	18.67	93.33	1.53



รูปที่ 4.3-2 ผลการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4

4.3.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

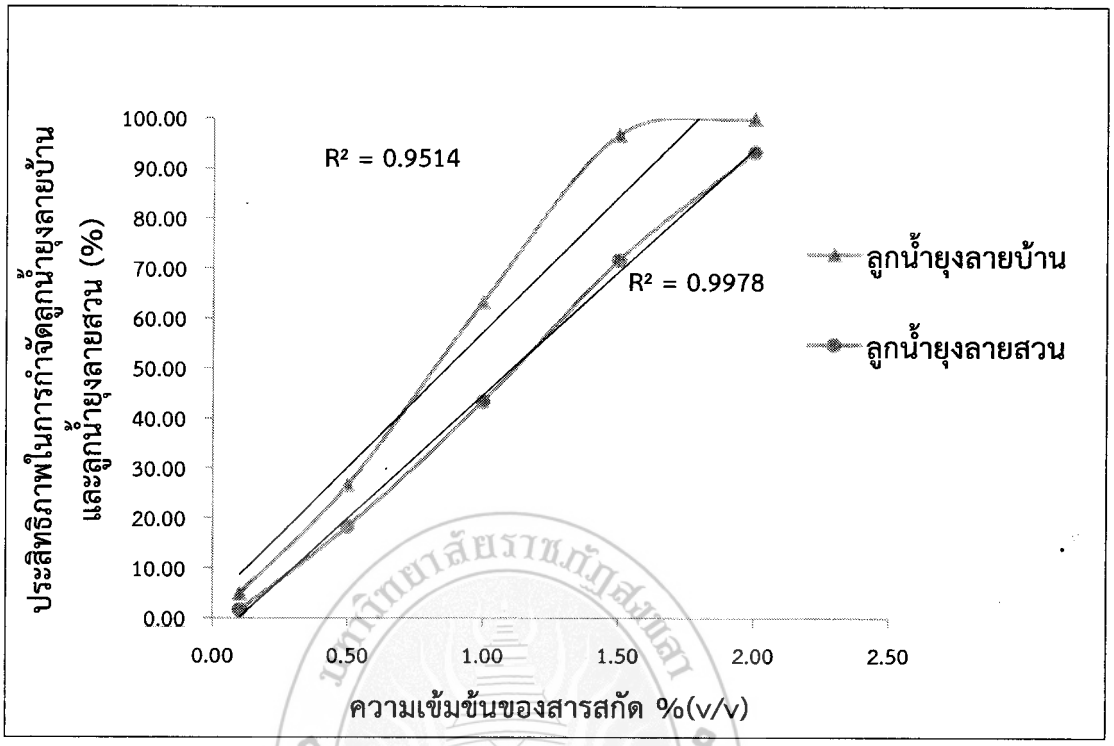
สำหรับการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ที่เวลา 24 ชั่วโมง ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.3-3** พบว่าสารสกัดจากใบสะเดามีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4 ได้ดีกว่ายุงลายสวน เมื่อใช้สารสกัดที่มีความเข้มข้น 2.00 %(v/v) มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4 ร้อยละ 100 ขณะที่ยุงลายสวนใช้สารสกัดที่มีความเข้มข้น 2.00 %(v/v) มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ร้อยละ 93.33 เนื่องจากเกิดความเป็นพิษของสารสกัดจากใบสะเดาที่มีสารอาซาดิเรชตินทำให้การหายใจของลูกน้ำเสียคุณสมบัติในการป้องกันจากการลอยตัว ทำให้น้ำสามารถผ่านท่อหายใจเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ มีผลให้ลูกน้ำเกิดสภาวะขาดออกซิเจน และขนาดท่อหายใจที่ลูกน้ำยุงลายบ้านมีท่อหายใจที่สั้นกว่าลูกน้ำยุงลายสวน จึงมีโอกาสสัมผัสกับสารสกัดได้เร็วกว่าทำให้อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านมากกว่ายุงลายสวนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิรัช วงศ์หิรัญรัตน์ (2552) เรื่องการศึกษาฤทธิ์ของสารเคมี Temephos ที่มีต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) และลูกน้ำยุงลายสวน (*Aedes albopictus*) พบว่า เมื่อใส่ลูกน้ำลงไปในสารละลาย ต่อมาระยะเวลาหนึ่ง ลูกน้ำยุงลายจะไม่สามารถว่ายน้ำได้และเริ่มมีการเคลื่อนไหวที่ช้าลง จากนั้นค่อยๆทยอยตายด้วยการนอนลงบนก้นของถ้วยโดยมีการสั่นของร่างกาย หรือบางตัวลอยขนานกับผิวน้ำ ซึ่งเกิดจากกลไกการออกฤทธิ์ของสารเคมีที่มีผลต่อระบบประสาท

ตารางที่ 4.3-3 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

เข้มข้นของสารสกัด %(v/v)	ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน (%)	
	ยุงลายบ้าน	ยุงลายสวน
0.00	0.00	0.00
0.10	5.00	1.67
0.50	26.67	18.33
1.00	63.33	43.33
1.50	96.67	71.66
2.00	100	93.33

4.3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดกับประสิทธิภาพของการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้น 0.10 0.50 1.00 1.50 และ 2.00 %(v/v) ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน มีค่า $R^2 = 0.9514$ และ $R^2 = 0.9978$ ตามลำดับ ตามลำดับ โดยค่า R^2 ของลูกน้ำยุงลายสวนมีค่าเข้าใกล้ 1 มากที่สุด จะเห็นได้ว่าเมื่อเพิ่มความเข้มอัตราของสารสกัดจะทำให้อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนเพิ่มขึ้นด้วย ดังแสดงใน**รูปที่ 4.3-3**



รูปที่ 4.3-3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดกับประสิทธิภาพของการกำจัดลูกน้ำยุงยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

เมื่อนำค่าประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ของสารสกัดจากใบสะเดามาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน โดยใช้สถิติแบบ t-test (paired Samples t-test) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Sig>0.05) พบว่าประสิทธิภาพสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Sig<0.004) ดังแสดงใน**ตารางที่ 4.3-4**

ตารางที่ 4.3-4 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t	Sig.
ลูกน้ำยุงลายบ้าน	58.33	42.06	3.03	.004
ลูกน้ำยุงลายสวน	45.66	37.53		

หมายเหตุ ทดสอบสมมติฐานที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

4.4 ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

การคำนวณราคาสารสกัดจากใบสะเดาที่อัตราส่วน 1:5 ซึ่งจะคิดต้นทุนการผลิตสารสกัดจากใบสะเดาที่ได้ทั้งหมด 20 มิลลิลิตร ซึ่งพบว่า การผลิตสารสกัดจากใบสะเดาในครั้งนี้ใช้ต้นทุนในการผลิตเบื้องต้น 21.18 บาท หรือ 1.06 บาทต่อมิลลิลิตร ดังแสดงใน**ตารางที่ 4.4-1** เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของคอซีย๊ะ เซะกะมิ ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 พบว่า สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน ใช้ต้นทุนใช้ต้นทุนในการผลิตเบื้องต้น 5.50 บาทต่อมิลลิลิตร และ 4.95 บาทต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งราคาสารสกัดจากใบสะเดามีราคาถูกกว่าสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน ซึ่งสารสกัดจากใบสะเดาสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนร้อยละ 100 และ 93.33 ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายร้อยละ 88.00 และ 98.67 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4-1 ต้นทุนการผลิตเบื้องต้นสารสกัดจากใบสะเดา

ลำดับ	รายการ	ราคา/หน่วย (บาท)	ปริมาณที่ใช้ในการสกัด	ต้นทุนเบื้องต้น (บาท)
1	ค่าดำเนินการ			
	- ค่าไฟ	2.3448	0.56 หน่วย	0.56×2.3448 = 1.3131
รวมค่าดำเนินการ (1)				1.3131
2	ค่าวัตถุดิบ			
	- เอทานอล	72.22	0.25 ลิตร	72.22×0.25 = 18.0550
	- ค่าน้ำ	3	0.60 ลิตร	3×0.60 =1.8000
รวมค่าดำเนินการ (2)				19.8550
ราคาต้นทุนรวมดังนี้ (1)+(2) = 1.3131+19.8550 = 21.1681 บาท				

เมื่อนำราคาของสารสกัดจากใบสะเดา 1 มิลลิลิตร มีราคา 1.06 บาท/มิลลิลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับยากำจัดยุงยี่ห้อ Baygon ขนาด 300 มิลลิลิตร ราคา 69 บาท มีราคาต่อหน่วย 0.23 บาท/มิลลิลิตร ถึงแม้ว่าราคาสารสกัดจากใบสะเดามีราคาแพงกว่า แต่ในสารสกัดนี้ไม่ก่อให้เกิดสิ่งตกค้างในสิ่งแวดล้อม และไม่เป็นอันตรายแก่ผู้ใช้ (สถาบันวิจัยและพัฒนาที่สูง, 2555)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยการเก็บใบสะเดา ที่หมู่บ้านท่าหิน ตำบลควนขัน อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ซึ่งการศึกษาจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบสะเดาเพื่อกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 และการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ที่ระยะเวลาออกฤทธิ์ 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง ซึ่งพบว่า

5.1.1 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดจากใบสะเดา

การศึกษานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของพืชใบสะเดาต่อเอทานอล 80% 4 อัตราส่วน 1:1 1:3 1:5 และ 1:7 และศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสม 4 ช่วงเวลา 1 3 5 และ 7 วัน โดยแช่ใบสะเดาในตัวทำละลายเป็นเวลา 3 วัน พบว่าอัตราส่วนที่ 1:7 มีผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง (percent yield) สูงสุด คือร้อยละ 67.02

เมื่อนำทั้ง 4 อัตราส่วนมาเปรียบเทียบกัน พบว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของผลผลิตร้อยละผลิตภัณฑ์จะเริ่มคงที่ที่อัตราส่วน 1:5 จึงเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัด แล้วนำอัตราส่วนนี้ไปทดสอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัด 4 ช่วงเวลา คือ 1 3 5 และ 7 วัน พบว่าที่ระยะเวลา 7 วัน ให้ปริมาณผลผลิตร้อยละผลิตภัณฑ์สูงสุด แต่เมื่อนำช่วงเวลาในการสกัดจะเห็นว่าร้อยละผลิตภัณฑ์จะเริ่มคงที่ที่ระยะเวลา 3 วัน ดังนั้นสรุปได้ว่าสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดจากใบสะเดา คือที่อัตราส่วน 1:5 และใช้เวลาในการสกัด 3 วัน ให้ผลผลิตร้อยละผลิตภัณฑ์เท่ากับ 52.98

5.1.2 การศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

โดยนำความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสะเดาที่ความเข้มข้น 0.10 0.50 1.00 1.50 และ 2.00 %(v/v) ใส่ลงในบีกเกอร์ที่มีลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนที่ระยะ 4 ทดสอบที่ระยะเวลา 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสะเดา 2.00 %(v/v) มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านได้ร้อยละ 100 ในขณะที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสะเดา 2.00 %(v/v) มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายสวนร้อยละ 93.33

5.1.4 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

สำหรับการใช้สารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ที่เวลา 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากใบสะเดามีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนได้มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้น 1.50 และ 2.00 %(v/v) มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4 ร้อยละ 96.67 และ 100 ตามลำดับ ขณะที่ลูกน้ำยุงลายสวนใช้สารสกัดที่ความเข้มข้น 1.50 และ 2.00 %(v/v) มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ร้อยละ 71.66 และ 93.33 ตามลำดับ

จากการทดลอง พบว่า สารสกัดจากใบสะเดามีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านได้ดีกว่าลูกน้ำยุงลายสวน เมื่อนำประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนมาเปรียบเทียบโดยใช้สถิติแบบ paired Samples t-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้น 0.10 0.50 1.00 1.50 และ 2.00 %(v/v) ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพของการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน มีค่า R^2 = 0.9514 และ R^2 = 0.9978 ตามลำดับ โดยค่า R^2 ของลูกน้ำยุงลายสวนมีค่าเข้าใกล้ 1 มากที่สุด

5.1.5 การศึกษาต้นทุนเบื้องต้น

การศึกษาต้นทุนเบื้องต้นในการผลิตสารสกัดจากใบสะเดา ที่อัตราส่วน 1:5 โดยพิจารณาต้นทุนการผลิต 2 ส่วน คือค่าดำเนินการและค่าวัตถุดิบ ซึ่งคิดต้นทุนการผลิตสารสกัดจากใบสะเดาที่ได้ทั้งหมด 20 มิลลิลิตร ซึ่งพบว่า การผลิตสารสกัดจากใบสะเดาในครั้งนี้ใช้ต้นทุนในการผลิตเบื้องต้น 21.18 บาท หรือ 1.06 บาท/มิลลิลิตร

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาทดลองในห้องปฏิบัติการ ดั้งนั้นผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.2.1 การทดลองครั้งต่อไปควรนำเอาส่วนอื่นๆ ของต้นสะเดามาใช้ในการศึกษาเพื่อนำมาเปรียบเทียบผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์

5.2.2 ควรศึกษาและพัฒนาสารสกัดจากใบสะเดาทำเป็นยากันยุง ธูป ทรายเคลือบ

5.2.3 การทดลองครั้งต่อไปควรศึกษาตัวทำละลายชนิดอื่น เพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่าย

5.2 4 ควรมีการศึกษาสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรชนิดอื่น ที่มีฤทธิ์ในการกำจัดยุงลาย

บรรณานุกรม

Abrolและ Chopra. **2526. การศึกษาผลของสารสกัดจากผลสบู่ *(Jatrophacurcas L.).*** แหล่งที่มา: http://www.urjd.org/article.asp, วัน 16 มกราคม 2558.

KU eMagazine. 2550. **"สะเดามากคุณค่า เกินคาดเดา".** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งที่มา http://www.ku.ac.th/e-magazine.,วันที่10 ธันวาคม 2557.

กมลพรรณ นามวงศ์พรหม. 2535. **โครงสร้างอาซาดิเรชติน**. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 10, 1-12

กรมควบคุมโรคติต่อ กระทรวงสาธารณสุข. 2533. **การควบคุมโรคไข้เลือดออกโดยการควบคุมแหล่งน้ำเพาะพันธุ์ยุงลาย.**โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ

กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. **"ชนิดของสะเดา"**.แหล่งที่มา: http://www.doae.go.th, วันที่ 3 ธันวาคม 2557.

คอซียะห์เซะกามิและซูรัยนีย์อาลีลูวี. 2556.**การศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่4**. วิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

จตุพร เหมรัตน์ และสกาวรัตน์ อนรรฆธนะกุล. 2548.**การใช้ทุเรียนเทศ ดอกสารภี และเลือดแรดในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย**. วิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

จิตติ จันทร์แสง. 2536. **ชีววิทยาและนิเทศวิทยาของยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก.** หน้า 1-12 ในการควบคุมที่เป็นควบคุมที่เป็นปัญหาสาธารณสุขของกีฏวิทยาทางแพทย์, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข.

เต็ม สมิตินันทน์. 2554. **สวนพฤกษศาสตร์ป่าไม้**. สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้.

นิภา เบญจพงศ์. **การจำแนกชนิดยุงที่มีความสำคัญในประเทศไทย** วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2529,28(4) : 459-471.

นิภา เบญจพงศ์. 2534. **ลักษณะของยุงลายและยุงบางชนิด.** หน้า 1-11 ในกองกีฏวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

วราภรณ์เหล่าเจริญสุข. 2544. **การประดิษฐ์กับดักไข่และลูกน้ำยุงลายเพื่อควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในชุมชนจังหวัดสงขลา.**วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วิรัตน์ วงหิรัญรัตน์. 2554.**การศึกษาฤทธิ์ของสารเคมี Temephosที่มีต่อลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน, กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณะสุข**

วิสุทธิ์ ใบไม้. 2537. **ทรัพย์สินทางชีวภาพของชาติ.**วารสารราชบัณฑิตยสถาน ฉบับผนวก 2537; 3: 112-119.

ศิริชัย ลีวรรณนภาใส. 2556.นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดสงขลา. แหล่งที่มา: http://www.skho.moph.go.th/skho/newsget.php?newsid=85, วันที่20 กันยายน 2557.

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดนครราชสีมา (พืชสวน). **"สะเดาไทย พืชสารพัดประโยชน์".** แหล่งที่มา:http://www.aopdh06.doag.go.th

สมพร ภูตยานันท์. 2546. **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการแพทย์แผนไทยว่าด้วยสมุนไพรกับการแพทย์แผนไทย**. สายวิชาวิทยาศาสตร์เภสัชศาสตร์. คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สมสุข มัจฉาชีพ. 2531. **อาณาจักรสิ่งแวดล้อม เล่ม 1.** สำนักพิมพ์แพร่พิทยา, กรุงเทพฯ.

สวนพฤกษศาสตร์ ตามพระราชเสาวนีย์ฯ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. **"สะเดา"** แหล่งที่มา:http://www.dnp.go.th., วันที่ 30 ธันวาคม 2557.

สำนักงานระบาดวิทยา. 2550. **สถานการณ์โรคไข้เลือดออก** .แหล่งที่มา: http://www.dhf.ddc.moph.go.th, วันที่ 3 ธันวาคม 2557.

สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง 2553. แหล่งที่มา: http://www.thaivbd.org/n/ denguesmodule=สถานการณ์ไข้เลือดออก, วันที่ 20 กันยายน 2557.

สำนักงานโรคติดต่อนำโดยแมลง 2013. **ความรู้เกี่ยวกับยุงลายบ้านและยุงลายสวน.**แหล่งที่มา: http://http://www.thaihealth.or.th, วันที่ 15 กรกฎาคม 2557.

สัมภาษณ์ นิชรัตน์. 2530. **การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกกุ้งเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ *(Anacardiumoccidentale)*ทำลายลูกน้ำยุงลายชนิดต่างๆ**. วิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

สำรวย ทรัพย์เจริญ. 2530. **การศึกษาผลของสารสกัดจากตะไคร้หอมต่อลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aepypyi*).** วิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

สิวิกา แสงธาราทิพย์. 2539. **ความชุกชุมของยุงลายกับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุดรธานี พ.ศ. 2535-2538** วารสารโรคติดต่อ. 4 (ต.ค.-ธ.ค. 2539), 334-341.

สุกัญญา และมะยะและอามาณี มามะมูนา. 2548. **การใช้สารสกัดจากเปลือกมะม่วงหิมพานต์และผักชีลาวในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและศึกษาผลกระทบต่อวงจรชีวิตยุงลาย**. วิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

สุไรด๊ะสุนทร. **2528. การศึกษาผลของการสกัดจากไพล *(Zingiberpurporoun Rose)***, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

องอาจ เจริญสุข. 2520. **รายงานการพบลูกน้ำยุงลายในท่อระบายน้ำโสโครก** ,ว. กรมวิทย. พ. 19(4): 223-234

องอาจ เจริญสุข. 2542. " **แหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายในประเทศไทย"**. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2542), 349-352

องอาจ เจริญสุข. 2554. **ยุงลายกับน้ำโสโครก**. กรมอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ

อภิชัย ดาวราย. 2528 **"ยุง ยุง ยุง"**วารสารวิทยาศาสตร์. 35 (5) หน้า 344-345

อุรุญากร จันทร์แสง และจิตติ จันทร์แสง. **การจำแนกชนิดยุงพาหะในประเทศไทยด้วยโปรแกรม**

คอมพิวเตอร์. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2540, 6(3) : 545-552.

อุษาวดี ถาวระ. 2545. **สถานการณ์โรคไข้เลือดออกในประเทศไทย.**แหล่งที่มา: http://www.webdb.dmsc.moph.go.th,**วันที่** 3 ธันวาคม 2557.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
วิธีการดำเนินการวิจัย

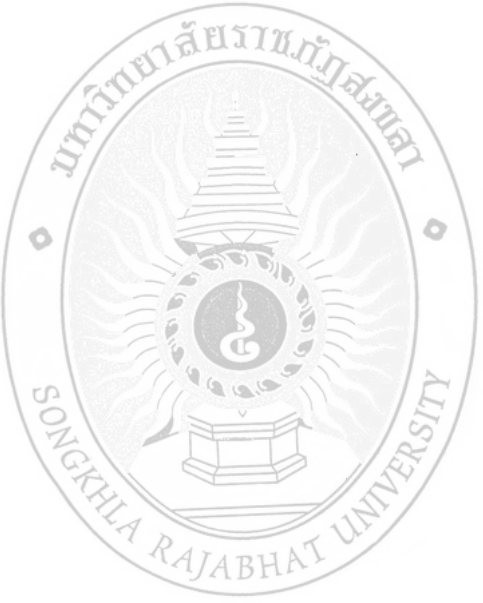
ภาคผนวก ก-1
การเตรียมตัวอย่างพืชใบสะเดา

วิธีการเตรียมพืช

1. เก็บพืชใบสะเดา

2. นำใบสะเดามาหั่นให้ละเอียด

3. นำใบสะเดามาอบให้แห้งในอุณหภูมิไม่เกิน45 องศาเซลเซียสหรือว่าตากลมให้แห้งแล้วบดให้ละเอียด แล้วนำไปผ่านตะแกรงขนาด 500 ไมโครเมตรและจากนั้นนำตัวอย่างผงใบสะเดาเก็บไว้ในถุงซิปและเก็บไว้ในที่แห้ง



ภาคผนวกก–2

วิธีการสกัดพืชใบสะเดา

วิธีสกัดพืช

1. นำตัวอย่างผงใบสะเดาแช่ในเอทานอล 80 % ในอัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลายที่ 4 อัตราส่วนคือ 1:1 1:3 1:5 และ 1:7 ดังแสดง**ในตารางที่ก-2** และทดสอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัด 4 ช่วงเป็นเวลา1 3 5 และ7 วันโดยคนวันละ 1ครั้ง

2. นำไปกรองด้วยเครื่องกรองลดความดัน (Vacuum pump) แล้วนำสารละลายที่ได้ระเหยเอทานอลออกโดยใช้เครื่อง Rotary evaporating ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส จะได้สารสกัดหยาบ (crude extract)

3. นำ crude extractไปเก็บในขวดสีชา แล้วกำกับชื่อไว้

ตารางที่ก-2อัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลาย

อัตราส่วนของใบสะเดาต่อตัวทำละลาย	**น้ำหนักแห้งของใบสะเดา (กรัม)**	**ตัวทำละลาย เอทานอล 80% (มิลลิลิตร)**
1:1	50	50
1:3	50	150
1:5	50	250
1:7	50	350

ภาคผนวก ก–3

การเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

วิธีการเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

1. เตรียมกรงและมุ้งสำหรับเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

2. นำไข่ยุงลายบ้านและไข่ยุงลายสวนที่ติดอยู่บนกระดาษแช่น้ำปราศจากคลอรีนในถาดพลาสติก โดยกดให้กระดาษจมใต้ผิวน้ำประมาณ 45 นาที ไข่ก็จะฝักเป็นตัวลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน ระยะลูกน้ำจะให้ปลาบดเป็นอาหาร โดยโรยลงบนผิวน้ำครั้งละ0.3 กรัมวันละ 1ครั้ง และกวาดทำความสะอาดผิวหน้าน้ำวันละ 1 ครั้ง ประมาณ 5-6 วัน ลูกน้ำก็จะเข้าสู่ระยะที่ 3-4 ซึ่งเป็นระยะที่จะนำมาใช้ในการทดลอง (วิรัตน์ วงศ์หิรัญรัตน์, 2556)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ก-4
วิธีการทดลอง

วิธีการทดลอง

1. stock 1 (สารสกัดเข้มข้น)

เตรียมสารละลาย stock 1 (stock 1=10 %v/v) โดยนำสารสกัดจากใบสะเดามา 10 มิลลิลิตรแล้วปรับปริมาตรโดยการเติมน้ำกลั่นให้ได้100 มิลลิลิตร

2. นำ stock 1 มาปรับปริมาตรให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการดังแสดงใน**ตารางที่ก-4**

ตารางที่ก-4 แสดงความเข้มข้นที่ต้องการศึกษา

ความเข้มข้นของสารสกัด %(v/v)	**Stock 1**	**ปริมาตรน้ำ (มิลลิลิตร)**	**ปริมาตรที่ใช้ (มิลลิลิตร)**
0.00	0.0	100.0	100
0.10	1.0	99.0	100
0.50	5.0	95.0	100
1.00	10.0	90.0	100
1.50	15.0	85.0	100
2.00	20.0	80.0	100

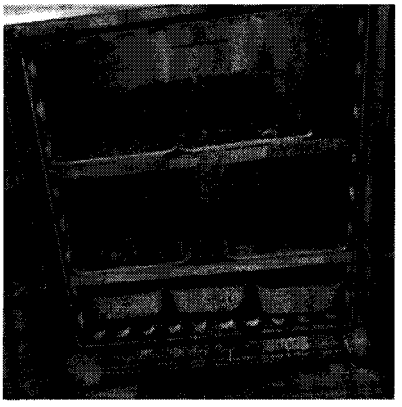
3. นำลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่4 และลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ใส่ลงในบีกเกอร์ บีกเกอร์ละ20 ตัว

4. หยดสารสกัดจากใบสะเดาแต่ละความเข้มข้นลงในบีกเกอร์ปริมาตร 250 มิลลิลิตรที่มีลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนอยู่ทำซ้ำ 3 ซ้ำ พร้อมชุดควบคุม 1 ซ้ำ

5. บันทึกการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนที่1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง

6. นำลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนที่ตายเก็บไว้ในน้ำกลั่น เพื่อนับจำนวนลูกน้ำที่ตาย

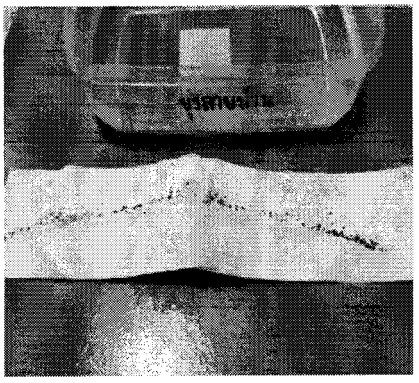
ภาคผนวกข
ภาพประกอบการวิจัย

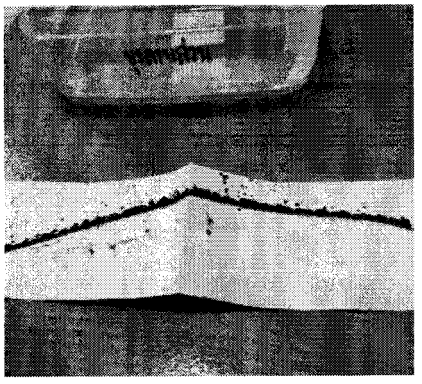


ก. การอบใบสะเดา

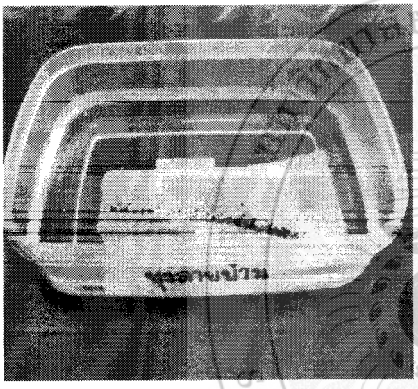
รูปที่ ผข-1การเตรียมพืชสมุนไพร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

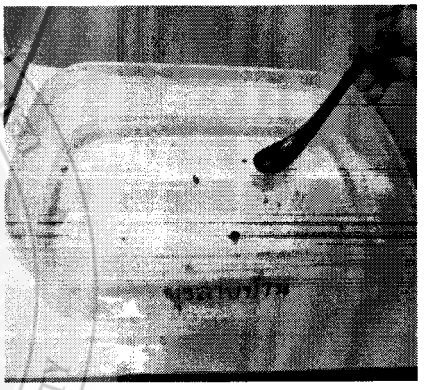




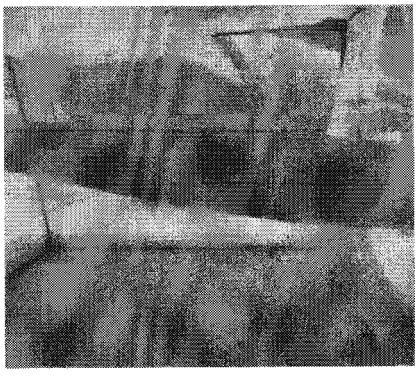
ก. ไข่ยุงลายลูกน้ำยุงลายบ้านและไข่ลูกน้ำยุงลายสวนจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



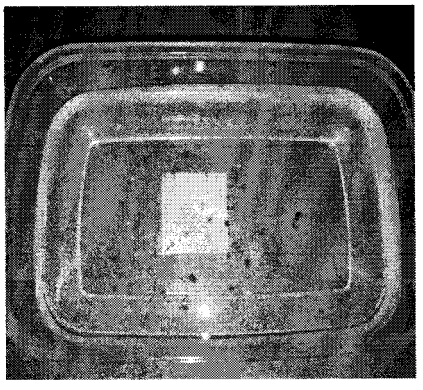
ข.การฟักไข่ของยุงลายบ้านและยุงลายสวน



ค. การให้อาหารยุงลายบ้านและยุงลายสวน

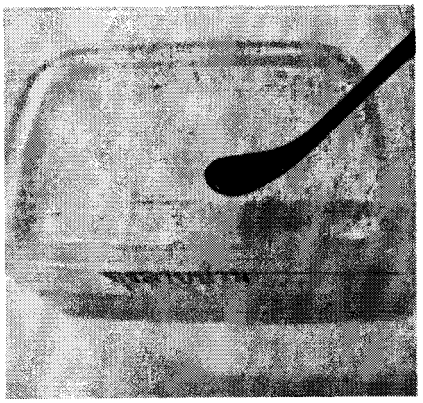


ง. ให้เลือดยุงลายบ้านและยุงลายสวน



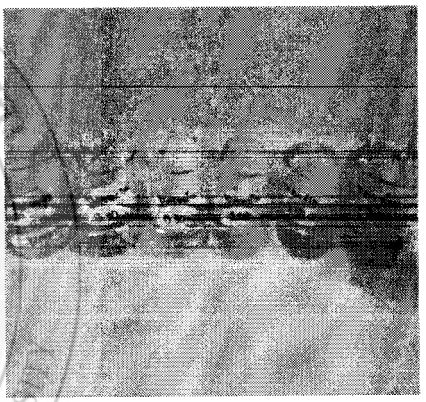
จ. ลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

รูปที่ ผข-2ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน



ก. การเตรียมลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4

ค. หยดสารสกัดลงในบีกเกอร์ที่มีลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน



ง. ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

รูปที่ ผข-3การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

ภาคผนวก ค

ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

1.ต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดจากใบสะเดา ภายในห้องปฏิบัติการโดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ ค-1 ต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดจากใบสะเดา

ลำดับ	รายการ	ราคา/หน่วย (บาท)	ปริมาณที่ใช้ในการสกัด	ต้นทุนเบื้องต้น (บาท)
1	ค่าดำเนินการ			
	- ค่าไฟ	2.3448	0.56 หน่วย	0.56×2.3448 = 1.3131
รวมค่าดำเนินการ (1)				1.3131
2	ค่าวัตถุดิบ			
	- เอทานอล	72.22	0.25 ลิตร	72.22×0.25 = 18.0550
	- ค่าน้ำ	3	0.60 ลิตร	3×0.60 =1.8000
รวมค่าดำเนินการ (2)				19.8550
ราคาต้นทุนรวมดังนี้ (1)+(2) = 1.3131+19.8550 = 21.1681 บาท				

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

แบบเสนอโครงร่างวิจัย

แบบเสนอโครงการวิจัย

วิจัยเฉพาะทางสิ่งแวดล้อม (4453503)

โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. **ชื่อโครงการ** การศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

2 . **ปีการศึกษาทำการวิจัย** 2559

3. **สาขาที่ทำการวิจัย** วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

4. **ผู้ทำวิจัย**

4.1 นางสาวจันทร์จิรา หับหยูโส๊ะรหัส 554232003
นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.2 นางสาวสุภัตรา ทันยุภักรหัส 554232039
นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. **คณะกรรมการที่ปรึกษาวิจัยเฉพาะทาง**

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.สุชีวรรณยอยรู้รอบ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.เพ็ญมาศ สุคนธจิตต์

6. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการ

6.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันโรคไข้เลือดออกถูกจัดให้อยู่ในกลุ่ม “โรคอุบัติซ้ำ” ที่เป็นปัญหาสำคัญของโลก และเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทยเนื่องจากโรคได้แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างมากใน 30 ปีที่ผ่านมา มากกว่า 100 ประเทศที่โรคนี้กลายเป็นโรคประจำถิ่น นอกจากนี้โรคดังกล่าวยังคุกคามต่อสุขภาพของประชากรโลกมากกว่าร้อยละ 40 (2,500 ล้านคน) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะพบมากในประเทศเขตร้อนและเขตอบอุ่น (สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง,2553) จากรายงานของกองระบาดวิทยา สำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข นับถึงวันที่ 21 ตุลาคม 2541 มีจำนวน ผู้ป่วยไข้เลือดออกประมาณ 104,198 คน มีจำนวนผู้เสียชีวิต 328 คน คิดเป็นอัตราป่วยเท่ากับ 170.82 คน ต่อประชากรแสนคน และอัตราผู้ป่วยตายเท่ากับ 0.537 คน ต่อประชากรแสนคน และในส่วนของจังหวัดสงขลาสำหรับสถานการณ์โรคไข้เลือดออกนับตั้งแต่ 1 มกราคม 2556 ถึง 25 มีนาคม 2556 มีผู้ป่วยรวม 1,543 ราย เสียชีวิต 6 ราย และอำเภอที่มีอัตราการป่วยของโรคไข้เลือดออกสูง 5 อันดับแรกของจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอนาหม่อม อำเภอสะเดา อำเภอเมือง และอำเภอจะนะ ตามลำดับกลุ่มอายุที่พบผู้ป่วยสูงสุดคือกลุ่มอายุ 10-14 ปี ร้อยละ 23.3 รองลงมาเป็นกลุ่มอายุ 5-9 ปี ร้อยละ 18.34 และกลุ่มอายุ15-19 ปี ร้อยละ16.33 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักเรียนนักศึกษา ถึงร้อยละ 62.47 (ศิริชัย ลีวรรณนภาใส, 2556)

สารเคมีที่นิยมใช้เพื่อกำจัดยุงลายที่มีส่วนประกอบของสารกลุ่มไพรีทรอยด์ (pyrethroids) เช่น Allerin, D-allethrin, Esbiothrinเป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการใช้ในระยะเวลานานยังทำให้เกิดการดื้อยาในยุง(สมพร ภูตยานันท์, 2556) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน เพื่อลดการใช้สารเคมีโดยเลือกใช้สารสกัดจากธรรมชาติจากใบสะเดา เนื่องจากใบสะเดามีสารอาซาดิเรซติน (Azadirachtin) ซึ่งเป็นสารที่สลายตัวได้ตามธรรมชาติ มีความเป็นพิษต่อแมลง 200 สปีชีส์ และมีความเป็นพิษต่ำต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (สถาบันวิจัยและพัฒนาที่สูง, 2555) อีกทั้งสามารถพบต้นสะเดาที่เป็นพืชซึ่งพบมากในภาคใต้และเป็นพืชประจำจังหวัดสงขลา และยังเป็นประโยชน์ในการใช้สารสกัดจากสมุนไพรทดแทนสารเคมีกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

6.2 วัตถุประสงค์

6.2.1 เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบสะเดาเพื่อกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

6.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

6.3 ตัวแปร

6.3.1 ตัวแปรต้น

- สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดจากใบสะเดาต่อตัวทำละลายเอทานอล80%
- ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

6.3.2ตัวแปรตาม

- ประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสะเดาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

6.3.3ตัวแปรควบคุม

- ระยะลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่4
- จำนวนลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

6.4 สมมติฐาน

สารสกัดจากใบสะเดามีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนได้ไม่น้อยกว่า 70 %

6.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.5.1 สารสกัดจากใบสะเดานี้สามารถออกฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ได้

6.5.2 สารสกัดจากสมุนไพรสามารถใช้ในการทดแทนสารเคมีกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนได้

6.6 ระยะเวลาดำเนินการ

เดือนกันยายน 2557 ถึง เดือนกรกฎาคม 2559

6.7 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการการวิจัย

ใบสะเดา ใบมีสีเขียวเข้มหนาทึบ เมื่ออ่อนมีสีแดง ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ ยาวประมาณ 15-35 เซนติเมตร มีใบย่อยประมาณ 4-7 คู่

ลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4 *(Aedesaegypti)*เป็นลูกน้ำระยะสุดท้ายก่อนที่จะกลายเป็นตัวโม่ง ซึ่งลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4 จะมีความยาวเต็มที่ประมาณ 7.33 มิลลิเมตร รูปร่างแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือส่วนหัว ส่วนอก ส่วนท้อง ไม่มีขาส่วนอกมีขนาดใหญ่กว่าส่วนหัว ส่วนท้องยาวเรียวประกอบด้วยปล้อง 10 ปล้อง ท้องปล้องที่ 8 มี come scale 4-8 อัน ลักษณะเป็นสามง่ามหนามแหลมตรงกลางเรียกว่า median spine หายใจโดยใช้ท่อหายใจ (sipton) บริเวณท่อหายใจมี pectensลักษณะคล้ายหนามอ่อนบาง

ลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4(*Aedesalbopictus*)เป็นลูกน้ำระยะสุดท้ายก่อนที่จะกลายเป็นตัวโม่ง ซึ่งลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 4 จะมีความยาวเต็มที่ประมาณ 7.33 มิลลิเมตร รูปร่างแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือส่วนหัว ส่วนอก ส่วนท้อง ไม่มีขาส่วนอกมีขนาดใหญ่กว่าส่วนหัว ส่วนท้องยาวเรียวประกอบด้วยปล้อง 10 ปล้อง ท้องปล้องที่ 8มี come scale 4-8 อัน ไม่แยกเป็นแฉก หายใจโดยใช้ท่อหายใจ (sipton) บริเวณท่อหายใจมี pectensรูปร่างแข็งแรงกว่า ลักษณะคมชัด

สารสกัดจากใบสะเดาคือ กระบวนการแยกสารอาซาดิเรชตินออกจากใบสะเดาโดยใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายสารที่ต้องการแยกโดยให้ละลายออกมาในตัวทำละลาย

6.8 การประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.8.1 ความรู้เกี่ยวกับยุงลายบ้านและยุงลายสวน

1. ยุงลายบ้านและยุงลายสวน

ยุงลายเป็นสกุลของยุงที่เดิมพบในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนแต่ปัจจุบันพบได้ทุกทวีปยกเว้นทวีปแอนตาร์กติกา กิจกรรมของมนุษย์เป็นสาเหตุทำให้ยุงลายบางสปีชีส์แพร่กระจาย Meigen อธิบายและตั้งชื่อเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1818 ยุงในสกุลนี้มีกว่า 700 สปีชีส์ในประเทศไทยมีพบว่ายุงลายมากกว่า 100 ชนิดแต่ที่เป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกมีอยู่ 2 ชนิด คือ ยุงลายบ้าน *(Aedesaegypti)*เป็นพาหะหลักและยุงลายสวน *(Aedesalbopictus)*เป็นพาหะรอง ในวงจรชีวิตของยุงลายประกอบด้วยระยะต่างๆ 4 ระยะ ได้แก่ ระยะไข่ระยะตัวอ่อน (ลูกน้ำ) ระยะดักแด้หรือตัวกลางวัย (ตัวโม่ง) และ ระยะตัวเต็มวัย (ตัวยุง) ทั้ง 4 ระยะมีความแตกต่างกันทั้งรูปร่างลักษณะและการดำรงชีวิต(สำนักงานโรคติดต่อนำโดยแมลง, 2013)

2. สัณฐานวิทยาภายนอก (morphology)

ยุงลายมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์(complete metamorphosis) การเจริญเติบโตของยุงลายแบ่งออกเป็น4 ระยะ ได้แก่ ไข่ (egg) ลูกน้ำ (larva) ตัวโม่ง (pupa) และตัวเต็มวัย (adult) แต่ละระยะรูปร่างและอายุแตกต่างกันระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโต แตกต่างกันตามสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ อาหาร ความหนาแน่น ฯลฯ และสายพันธุ์ของยุงลาย เช่น ยุงลายสายพันธุ์ไทย หรือสายพันธุ์จีนหรือสายพันธุ์อินโดนีเซีย ในภูมิอากาศ

ประเทศไทย อุณหภูมิประมาณ 28-35 องศาเซลเซียส ยุงลายใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 9-14 วัน แต่เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส ยุงลายใช้เวลาในการเจริญเติบโตเพียง 5-7 วัน (อุษาวดีถาวระ, 2544)โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.ไข่ยุงลาย (egg)

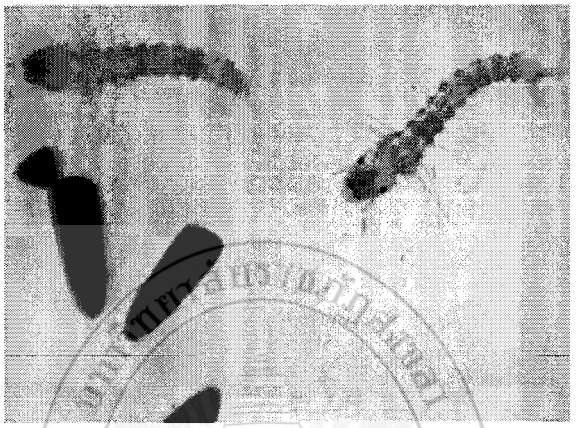
ลักษณะยาวรี เป็นฟองเดี่ยว ขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร ออกมาใหม่ๆมีสีขาว ส่วนใหญ่ติดอยู่ข้างภาชนะเหนือระดับน้ำเล็กน้อย ส่วนน้อยประมาณร้อยละ10-20 ที่ลอยอยู่ผิวบนน้ำ ไข่จะเปลี่ยนเป็นสีดำภายในเวลา 12-24 ชั่วโมง ตามแต่สภาพอากาศ ไข่ที่ออกมาใหม่ยังไม่เจริญเต็มที่ ใช้เวลาประมาณ 1-2 วัน จึงพร้อมจะฟักออกเป็นลูกน้ำ ไข่ยุงลายสามรถมีชีวิตอยู่ในสภาพแห้งได้เป็นปี และจะฟักออกมาอย่างรวดเร็วภายในเวลาไม่กี่นาทีเมื่อมีน้ำท่วมไข่ แต่อัตราการฟักของไข่ลดลงตามระยะเวลาที่นานขึ้น ยุงลายตัวหนึ่งวางไข่ประมาณ 50-150 ฟอง/ครั้งขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของตัวแม่พันธุ์และปริมาณเลือดที่ได้รับ แม่ยุงลายจะไม่วางไข่ พร้อมกันทั้งหมด แต่จะวางไข่ครั้งละ 10-100 ฟอง ตลอดชีวิตวางไข่ได้สูงสุด 7 ครั้ง ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-1**

รูปที่ 2.1-1 ไข่ยุงลาย
ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข (2552)

2. ลูกน้ำยุงลาย (larva)

การเจริญเติบโตของลูกน้ำยุงลายมี 4 ระยะ ลูกน้ำระยะที่ 1 มีความยาวเต็มที่ประมาณ1.97 มิลลิเมตรลูกน้ำระยะที่ 2 มีความยาวเต็มที่ประมาณ 3.24มิลลิเมตร ลูกน้ำระยะที่ 3มีความยาวเต็มที่ประมาณ 5.17มิลลิเมตรเมื่อเติบโตเต็มที่กลายเป็นระยะที่ 4 จะมีความยาวขนาด 6-7 มิลลิเมตร โดยใช้เวลาประมาณ 5-7 วันที่อุณหภูมิ 28-35 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและอาหาร อาหารของลูกน้ำได้แก่ ตะไคร่น้ำ อินทรีย์สารต่างๆ และจุลินทรีย์เล็กๆในตุ่มน้ำ ลูกน้ำยุงลายกินอาหารที่บริเวณด้านข้างและก้นภาชนะ โดยใช้ขนบริเวณปากพัดโบกจุลินทรีย์ในน้ำเข้าไปหรือใช้ปากแทะเล็มเศษอินทรีย์สาร ในสภาวะที่มีอาหารสมบูรณ์จะโตเร็วใช้เวลาช่วงนี้สั้น ขณะที่ลูกน้ำจะหายใจผ่านทางรูหายใจด้านข้างลำตัว (spiracle) และยังมีท่อหายใจสีเข้มอยู่ที่ส่วนปลายของท้อง เรียกว่า siphon บริเวณท่อหายใจมีลิ้นเปิดปิดได้ และมีระบบป้องกันน้ำผ่านเข้าสู่ทางเดินหายใจ

ปกติลูกน้ำยุงลายจะลอยตัวทำมุม 90 องศากับผิวน้ำแต่เมื่อถูกรบกวนโดยแสงหรือเงาจะหลบลงสู่ก้นภาชนะ ในการเปลี่ยนแปลงระยะการเจริญเติบโตของลูกน้ำต้องมีการลอกคราบทุกครั้ง หลังจากลอกคราบครั้งสุดท้ายจะกลายเป็นตัวโม่ง ซึ่งยังคงอาศัยอยู่ในภาชนะขังน้ำ ในการจำแนกชนิดยุง อาจใช้สัณฐานวิทยาของลูกน้ำยุงในระยะที่ 3 ตอนปลายหรือระยะที่ 4 เพราะเส้นขนต่างๆจะเจริญเต็มที่ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-2**และ**ตารางที่ 2.1-1**



รูปที่ 2.1-2ลักษณะลูกน้ำยุงลาย
ที่มา : กรมควบคุมโรคนำโดยแมลง (2552)

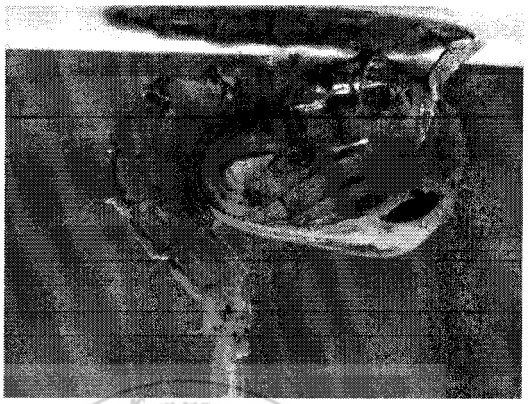
ตารางที่ 2.1-1 ความแตกต่างระหว่างลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน

ลูกน้ำยุงลายบ้าน ***(Aedesaegypti)***	**ลูกน้ำยุงลายสวน** ***(Aedesalbopictus)***
- ด้านใต้ของอก ส่วนกลางและส่วนหลังมีหนามเรียก lateral spines ข้างละ 1 คู่	- ไม่มี lateral spines หรือเป็นปมเล็กๆ แต่จะไม่เจริญเป็นหนาม
- ที่ท้องปล้องที่ 8 มี comb scale 4-8 อันลักษณะเป็นสามง่าม หนามแหลมตรงกลางเรียก median spine	- comb scale ไม่แยกเป็นแฉก
- บริเวณท่อหายใจ (siphon) มี pectensลักษณะคล้ายหนามอ่อนบาง	- Pectens รูปร่างแข็งแรงกว่า ลักษณะคมชัด

3. ตัวโม่ง (pupa)

จากระยะลูกน้ำยุงลาย จะมีการลอกคราบและเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นตัวโม่ง เมื่อตัวโม่งออกมาใหม่ๆ มีสีน้ำตาล ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีดำ มีท่อหายใจคู่หนึ่งอยู่ตอนหัวลักษณะคล้ายแตรเรียกว่า trumpets มีนิสัยชอบลอยนิ่งอยู่บนผิวน้ำ แต่จะเคลื่อนที่เร็วเมื่อถูกรบกวน ตัวโม่ง

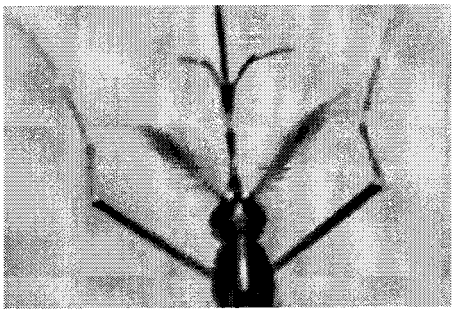
ไม่กินอาหาร ตัวโม่งลอกคราบแล้วจะกลายเป็นตัวยุง ใช้เวลาในการเจริญเติบโต 1-2 วันที่อุณหภูมิ 28-35 องศาเซลเซียส ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-3**



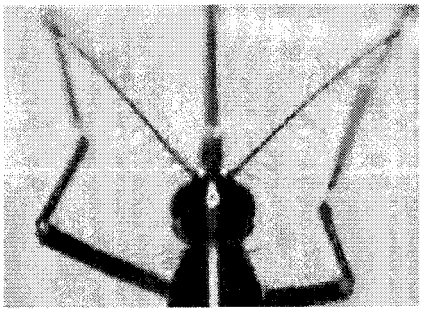
รูปที่ 2.1-3ตัวโม่งยุงลาย
ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข (2552)

4. ยุงลายตัวเต็มวัย

ลักษณะที่เห็นได้ชัดคือ ลำตัวและขามีจุดลายดำสลับขาว ขนาด 4-5 มิลลิเมตร มี 3 รูปแบบ ได้แก่ type form ซึ่งพบทั่วไปqueenslandensisตัวซีด เป็นยุงลายบ้าน และformosusตัวดำเป็นยุงลายป่า ยุงตัวผู้ลอกคราบออกมาก่อนยุงตัวเมียและมีขนาดเล็กกว่า ลักษณะแตกต่างกันที่หนวดหนาเป็นพุ่ม ดูดน้ำหวานจากเกสรดอกไม้ และอาหารของมนุษย์เพื่อไปสร้างพลังงาน ยุงตัวเมียมีหนวดบางและสั้น นอกจากน้ำหวานแล้วยังต้องการเลือดสำหรับนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของไข่ ปริมาณเลือดที่กินครั้งละประมาณ 0.75 มิลลิกรัม ยุงลายมักใช้ความพยายามหาเหยื่อที่ชอบ(คน) อย่างอดทนจนกระทั่งได้กินเลือดจนอิ่ม แต่หากถูกรบกวนขณะกินเลือดจะกลับมาหาเหยื่อรายเดิมหรือรายใหม่อีกครั้ง โดยทั่วไปยุงตัวผู้มีอายุเป็นสัปดาห์ถึงหนึ่งเดือน ขณะที่ยุงตัวเมียอายุ 1-3 เดือน แต่ในสภาวะที่มีอาหารอุดมสมบูรณ์และอุณหภูมิที่เหมาะสม (28 องศาเซลเซียส) อาจจะมีชีวิตอยู่ได้ 3-6 เดือน มีงานวิจัยได้ทำการทดลองให้ยุงตัวเมียกินน้ำอย่างเดียว พบว่ามีอายุประมาณ 5-7 วัน แต่หากได้กินทั้งน้ำหวานและเลือดจะมีอายุยาวกว่ากินแต่น้ำหวานหรือกินแต่เลือดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่กินแต่น้ำหวานก็ยังมีอายุยืนยาวกว่ากลุ่มที่กินเลือด ในการจำแนกชนิดของยุงลายใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวเต็มวัยแยกออกจากกันดังแสดงใน**รูปที่2.1-4**และ**รูปที่2.1-5**



ก. ยุงตัวผู้

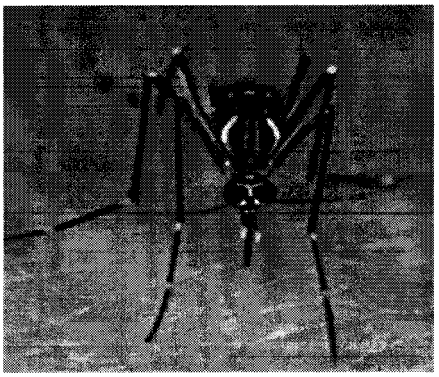


ข.ยุงตัวเมีย

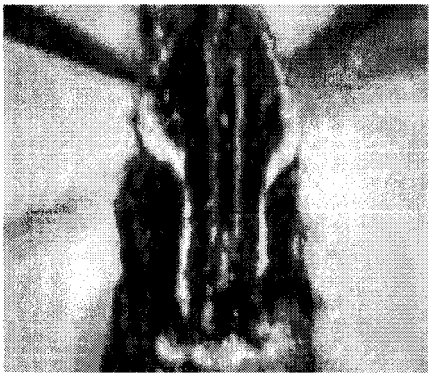
รูปที่ 2.1-4 ลักษณะยุงลายตัวเต็มวัย
ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข (2552)

ตารางที่ 2.1-2 ความแตกต่างระหว่างยุงลายบ้านและยุงลายสวน

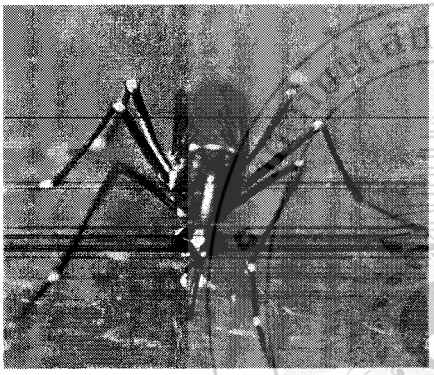
ยุงลายบ้าน *(Aedesaegypti)*	**ยุงลายสวน***(Aedesalbopictus)*
- ลำตัวและขาทั้ง 3 คู่ มีลักษณะลายดำสลับขาว - สันหลังอกด้านบน มีเกล็ดรูปร่างคล้ายเคียวสีขาว	- คล้ายกับยุงลายบ้านแตกต่างกันที่ลวดลายของเกล็ดบนสันหลังอก - สันหลังอกด้านบน มีเกล็ดสีขาวเป็นเส้นตรง



ก. ลักกษณะของยุงลายบ้าน



ข. ลักษณะหน้าอกยุงลายบ้าน



ค. ลักษณะของยุงลายสวน

ง. ลักษณะหน้าอกยุงลายสวน

รูปที่ 2.1-5ลักษณะยุงลายบ้านและยุงลายสวน
ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข (2552)

3. อุปนิสัยของยุงลายบ้านและยุงลายสวน

ยุงลายบ้านและยุงลายสวนไม่ชอบแสงแดดและลมแรง จึงหากินไม่ไกลจากแหล่งเพาะพันธุ์ โดยทั่วไปมักบินไปไม่เกิน 50-80 เมตร และออกหากินเลือดในตอนกลางวัน ซึ่งต่างจากยุงชนิดอื่นๆที่ส่วนใหญ่ออกหากินในตอนกลางคืนเท่านั้น ยุงลายบ้านและยุงลายสวนชอบกินเลือดคนโดยส่วนใหญ่จะหาเหยื่อในที่ยุงอาศัยอยู่(สมสุข มัจฉาชีพ, 2531) จากการศึกษาพฤติกรรมการกัดของยุงลายบ้านและยุงลายสวนพบว่าจะกัดในเวลากลางวัน เมื่อกินเลือดอิ่มแล้วก็จะหาที่พักภายในมุมมืดที่เย็นสบายและมีแสงสว่างไม่มากเพื่อให้ไข่สุก ใช้เวลาเพียง 2-3 วัน ไข่ก็จะสุกเต็มที่และวางไข่ในภาชนะที่มีน้ำขังนิ่งใส (นิภาเบญจพงส์, 2534)

4.อาหารของยุงลายบ้านและยุงลายสวน

อาหารที่มีความจำเป็นในการสร้างพลังงานต่างๆของยุงทั้ง 2 เพศคือน้ำหวานจากดอกไม้น้ำหวานจะถูกเก็บและย่อยในทางเดินอาหารส่วน Ventral diverticulum หรือกึ๋น (Crop) ส่วนเลือดมีความจำเป็นในการเจริญพัฒนาของไข่ ฉะนั้นยุงตัวเมียเท่านั้นที่กินเลือดโดยสามารถกินเลือดได้มากกว่าน้ำหนักตัว 1.5-2 เท่าหรือประมาณ 4.2 ลูกบาศก์มิลลิลิตรปริมาณนี้มากมายจนยุงต้องกำจัดออกโดยการขับน้ำใสๆออกทางก้นภายใน 5-15 นาทีซึ่ง 2-3 หยดแรกและเม็ดเลือดแดงยุงจะถูกย่อยเลือดในส่วนของกระเพาะ

นิสัยการออกหากินยุงลายบ้านและยุงลายสวนชอบกินเลือดคนมากกว่าเลือดสัตว์จึงจัดเป็นพวก Anthrophilicชอบกัดคน (Endophagic) และเกาะพักในที่มืดเพื่อรอให้ไข่สุกแล้วจึงบินไปวางไข่ ปกติยุงลายบ้านและยุงลายสวนจะออกหากินในเวลากลางวันประมาณ 09.00-11.00 น. และ 13.00-15.00 น.ชอบกัดบริเวณแขน ขา มากกว่าใบหน้า (กรมควบคุมโรคติดต่อกระทรวงสาธารณะสุข, 2544)

5. แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายบ้านและยุงลายสวน

สีวิกา แสงธาราทิพย์ (2544) ได้อธิบายแหล่งเพาะพันธ์ของยุงไว้ว่า ยุงลายบ้านและยุงลายสวนชอบวางไข่ตามภาชนะน้ำขังที่มีน้ำนิ่งและใส น้ำฝนมักเป็นแหล่งน้ำที่ยุงลายบ้านและยุงลายสวนชอบวางไข่มากที่สุด ดังนั้นจึงพบลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวนตามภาชนะขังน้ำและนอกบ้าน จากการสำรวจแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายบ้านและยุงลายสวนพบว่า ร้อยละ 64.52 เป็นภาชนะเก็บขังน้ำตามบ้านเรือนและร้อยละ 35.53 เป็นภาชนะเก็บขังน้ำที่อยู่ตามธรรมชาติ

กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรคติดต่อ ดำเนินการสำรวจแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายในจังหวัดต่างๆทุกภาคของประเทศ เมื่อ พ.ศ. 2553 พบว่าแหล่งเพาะพันธ์ของยุงลายบ้านคือโอ่งน้ำดื่มและน้ำใช้ ร้อยละ 70.82 จานรองขาตู้กันมด ร้อยละ 15.68 ภาชนะอื่นๆ เช่น ไห ถังน้ำมัน แจกัน ยางรถยนต์เก่า ร้อยละ 13.49 ส่วนยุงลายสวนจะพบในแหล่งน้ำที่มีน้ำขังตามธรรมชาติเช่น โพรงไม้ กาบใบของพืชหลายชนิด เช่นกล้วย พลับพลึง ต้นบอน เป็นต้น กระบอกไม้ไผ่ที่มีน้ำขังรวมทั้งกะลามะพร้าว ถ้วยรองน้ำยางพารา เป็นต้น จากการศึกษาของ องอาจ เจริญสุขและคณะ (2524)พบว่ายุงลายสามารถวางไข่ได้ในท่อระบายน้ำโสโครกและมีการเจริญเติบโตในท่อระบายน้ำ มีเศษขยะและดินอยู่เป็นจำนวนมาก

6.ยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

ยุงที่เป็นพาหะแพร่โรคไข้เลือดออกที่สำคัญที่สุดก็คือยุงลายบ้าน รองลงมาคือยุงลายสวน ถิ่นที่อยู่ของยุงทั้งสองชนิดนี้ในปัจจุบันได้แพร่กระจายอยู่ทั่วทุกหนแห่งตามบ้านเรือนประชาชนทั้งในเขตเมืองและชนบท ซึ่งสันนิษฐานว่า มีกำเนิดในทวีปแอฟริกาแล้วแพร่กระจายไปยังทวีปต่างๆ มีรายงานการพบยุงลายทั้งสองชนิดนี้ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2540 โดยเข้าใจว่าในระยะต้นๆ ยุงลายแพร่พันธ์อยู่ในเฉพาะเมืองไทยต่อมาในปี พ.ศ. 2508 พบว่า ยุงลายมิได้จำกัดอยู่เฉพาะในเมืองใหญ่ๆแต่พบอยู่ทั่วไปทุกเมืองรวมทั้งชนบทตามภาคต่างๆ (นิภา เบญจวงศ์, 2534)

6.8.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสะเดา

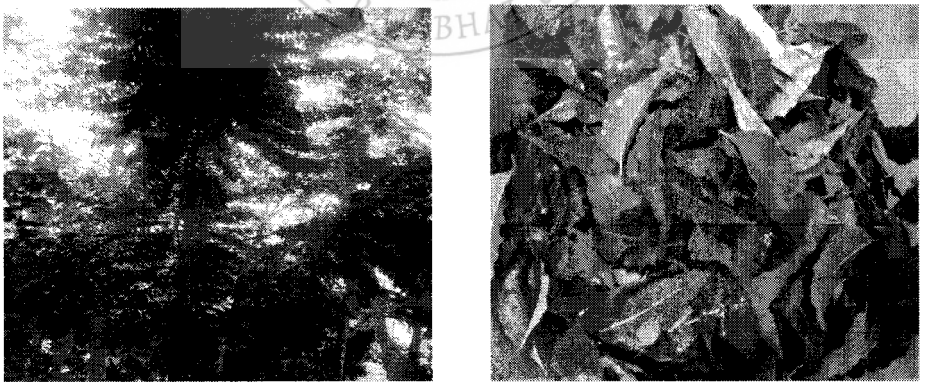
ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Azadirachtaindica* A.

ชื่อวงศ์ : Meliaceae

ชื่อท้องถิ่น: สะเลียม ส่วย (ภาคเหนือ)กะเดา เดา (ภาคใต้) สะเดา สะเดาบ้าน(ภาคกลาง)

สะเดาเป็นไม้ยืนต้นโตเร็วชนิดหนึ่งเจริญได้ดีในแถบร้อน ทนต่อสภาพอากาศแห้งแล้ง สามารถขึ้นได้ในดินทุกประเภท ยกเว้นดินที่มีน้ำขัง ดินเค็ม เป็นกรด หรือด่างจัด ลำต้นสูง 15-20 เมตร ไม้สกุลสะเดาที่พบในประเทศไทยมี 3 ชนิดคือ สะเดาไทย สะเดาอินเดีย และสะเดาช้าง (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556)

สะเดาเป็นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ เรือนยอด เป็นพุ่มหนาทึบตลอดปี ให้ร่มเงาดี มีระบบราก หยั่งลึก ชอบแสง มีช่วงลำต้นสั้น เรือนยอดแผ่กว้างรูปไข่ เปลือกไม้ค่อนข้างหนาสีน้ำตาลหรือเทาปนดำ แตกเป็นร่องตื้นหรือเป็นสะเก็ดยาวๆ เยื้องสลับกัน ไปตามความยาวของลำต้น แก่นไม้ มีสีน้ำตาลแดง มีความแข็งแรงและทนทานมาก เปลือกของกิ่งจะค่อนข้างเรียบ ใบสีเขียวเข้ม หนาทึบ ขอบใบหยักเล็กน้อยหรือเกือบเรียบ ใบเรียงตัวแบบสลับใบย่อยเรียงตัวแบบตรงกันข้ามดังแสดงใน**รูปที่ 2.2-1** ในบริเวณพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งจัดไม้สะเดาจะผลัดใบ ประมาณเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม และใบใหม่จะผลิขึ้นมา อย่างรวดเร็วในช่วงเดือนมีนาคมจนถึงเมษายน ช่วงนี้สะเดาจะแทงยอดอ่อนพุ่งขึ้นไปอย่างรวดเร็ว และออกดอกระหว่างเดือนธันวาคม ถึงมีนาคมเป็นช่อโตตามง่ามใบตอนปลายกิ่ง ดอกเล็ก สีเทามีกลิ่นหอมอ่อนๆ มีกลีบดอก และกลีบเลี้ยงอย่างละ 5 กลีบ และผลจะสุกระหว่างเดือนมีนาคมถึงมิถุนายนแล้วแต่สภาพท้องที่ โดยที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะแก่เร็วกว่าภาคกลาง(สถาบันวิจัยและพัฒนา, 2554)



ก. ต้นสะเดา ข. ใบสะเดา

รูปที่ 2.2-1ลักษณะต้นสะเดา

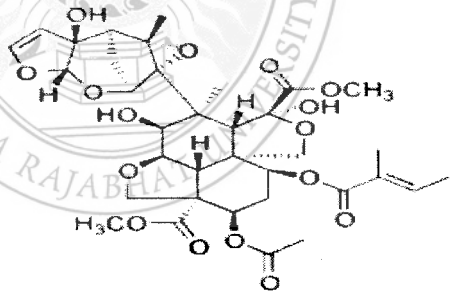
สารเคมีที่มีอยู่ในสะเดา

- ผลมีสารขมชื่อ bakayanin

- ช่อดอกมีสารพวกไกลโคไซด์ชื่อ nimbasterin 0.005% และน้ำมันหอมระเหยที่มีรสเผ็ดจัดอยู่ 0.5 % นอกจากนั้นพบnimbecetin, nimbesterol, กรดไขมัน และสารที่มีรสขม

- เมล็ดมีน้ำมันขมชื่อ margosic acid 45 % หรือบางที่เรียก Nim Oil และสารขมชื่อnimbin, nimbidiส่วนมากและเป็นตัวออกฤทธิ์มีกำมะถันอยู่ด้วย

ในใบสะเดาจะมีสารอาซาดิเรชติน (Azadirachtin) เป็นสารเคมีกลุ่มลิโมนอยด์ (limonoids) เป็นสารทุติยภูมิที่พบในใบสะเดา เป็นสารเตตะระนอร์ตริเทอร์พีนอยด์ ที่อยู่ในสถานะออกซิไดส์สูง ประกอบด้วยหมู่ อีนอลเอสเทอร์อะซีตัล เฮมิอะซีตัล และคาร์บอกซิลิกเอสเทอร์สารนี้มีรายงานความเป็นพิษครั้งแรกในตั๊กแตนทะเลทราย (Schistocercagregaria) และมีผลต่อแมลงถึง 200 สปีชีส์ อาซาดิเรชตินเป็นสารที่สลายตัวได้ตามธรรมชาติ และมีความเป็นพิษต่ำต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ในด้านการเกษตรใช้ใบและกิ่งที่ร่วงทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์ กากของเมล็ดที่เหลือจากการสกัดน้ำมันสามารถใช้เป็นปุ๋ยได้ดีเพราะมีธาตุอาหารสูงและในปัจจุบันได้มีการทดลองใช้เมล็ดและใบนำมาสกัดสาร อาซาดิเรชติน (Azadirachtin) ใช้เป็นยาฆ่าแมลงปีกแข็ง และแมลงชนิดอื่นๆ รวมทั้งไส้เดือนฝอย (nematode) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกษตรกรในประเทศอินเดียนิยมให้กันมากส่วนในประเทศไทยได้มีการทดลองใช้ใบสะเดานำมาตำแล้วคั้นเอาน้ำมาฆ่าแมลงในสวนส้มได้ผลดีมาแล้ว ซึ่งมีสูตรโครงสร้างทางเคมีดังแสดงใน**รูปที่**2.2-1



รูปที่ 2.2-1โครงสร้างของอาซาดิเรชติน (Azadirachtin)
ที่มา: กมลพรรณ นามวงศ์พรหม(2535)

สะเดาตามธรรมชาติเป็นไม้ป่า พบมากในป่าเบญจพรรณที่ค่อนข้างแห้งแล้ง และป่าแดงทั่วประเทศเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางทรงพุ่มกลบทึบ ใบเล็กยาวเล็กน้อย อวบน้ำ ผลอ่อนสีเขียวเมื่อสุกจะมีสีเหลือง รสขมจัดเป็นพืชทนแล้ง เจริญเติบโตได้ดีในภูมิอากาศร้อนชื้น มีปริมาณน้ำฝนตกรายปีเฉลี่ย 457-1,143 มิลลิเมตร สามารถขึ้นได้ในสภาพดินเกือบทุกชนิด ทั้งดินตื้นที่หินมากและแห้งแล้ง ไม่ชอบดินที่มีน้ำขัง และดินเค็มจัด ขยายพันธุ์ง่ายทั้งแบบอาศัยเพศ โดยวิธีเพาะเมล็ดซึ่งมีข้อจำกัดคือ ต้องรีบเพาะทันที ภายหลังเก็บเมล็ดมาแล้วไม่เกิน 2 สัปดาห์ เนื่องจากสูญเสียเปอร์เซ็นต์การงอกได้

ชนิดของสะเดา

1.สะเดาอินเดีย มีลักษณะขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ปลายของฟันเลื่อยแหลมโคนใบเบี้ยว ปลายใบแหลมเรียวแคบมากคล้ายเส้นขน ผลสุกในเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม

2.สะเดาไทย มีลักษณะของใบหยักเป็นฟันเลื่อย แต่ปลายของฟันเลื่อยทู่ โคนใบเบี้ยวแต่กว้างกว่า ปลายใบแหลม ผลสุกในเดือน เมษายน-พฤษภาคม

3.สะเดาช้าง หรือต้นเทียม ไม้เทียม ขอบใบจะเรียบ หรือปัดขึ้นลงเล็กน้อย โคนใบเบี้ยว ปลายเป็นติ่งแหลม ขนาดใบและผลใหญ่กว่า 2 ชนิดแรก ผลสุกในเดือน พฤษภาคม-สิงหาคม (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556)

หมายเหตุต้นสะเดาอินเดีย และสะเดาไทย เป็นชนิดเดียวกัน แต่ต่างพันธุ์ส่วนสะเดาช้างหรือต้นเทียมไม้เทียม จัดอยู่ในวงศ์เดียวกับสะเดาไทยและสะเดาอินเดียแต่ต่างชนิด สะเดาทั้ง 3 ชนิด นี้จะมีลักษณะ ใบและต้นแตกต่างกันดังกล่าวมาแล้ว

ประโยชน์ของสะเดา

1.เนื้อไม้ เหมาะสำหรับนำไปก่อสร้างบ้านเรือน ทำเสา เข็ม และ เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ รวมทั้งเป็นเชื้อเพลิงคุณภาพดี

2.เป็นอาหารและพืชสมุนไพร เช่น ในดอก และยอดอ่อน ใช้เป็นอาหารและเป็นยาเจริญอาหาร ดอกแก้พิษเลือดกำเดา บำรุงธาตุ ผลแก้โรคหัวใจ ยางดับพิษร้อน เปลือกสามารถแก้ไข้มาลาเรีย และเป็น ยาสมานแผล ผลอ่อนใช้ถ่ายพยาธิ เมล็ดใช้รักษาโรคเบาหวาน

3.เป็นสารป้องกันและกำจัดแมลง สะเดามีสารชนิดหนึ่งชื่อ อาซาดิเรชติน สามารถนำมาสกัด เป็นสารป้องกันกำจัดแมลงได้ พบมากที่สุดในส่วนของเมล็ด

4.ปลูกเพื่อเป็นแนวกันลมและให้ร่ม เนื่องจากมีใบหนาทึบ รากลึก ทนแล้ง ทนดินเค็ม และผลัดใบในเวลาสั้น

5.อื่นๆ เช่น น้ำมันจากเมล็ดสะเดาใช้ทำเชื้อเพลิงจุดตะเกียง เปลือกมีสารแทนนินใช้ในอุตสาหกรรมฟอกหนัง กากสะเดาใช้เป็นปุ๋ย ผสมเป็นอาหารสัตว์ เป็นต้น (ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร, 2551)

6.8.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จตุพร เหมรัตน์ และสกาวรัตน์ อนธรรฆธนะกุล (2547) ได้ทำการศึกษาการใช้เมล็ดทุเรียนเทศ ดอกสารภี และเลือดแรด ในการฆ่าลูกน้ำยุงลาย*(Aedesaegypti)*และวงจรผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลายจากการทดลอง พบว่าสารสกัดจากดอกสารภีมีคุณสมบัติสูงในการฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3-4 มีค่า LC_{50} และค่า LC_{90} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 5.68 มิลลิกรัม/ลิตร 35.61 มิลลิกรัม/ลิตรตามลำดับและที่ 48 ชั่วโมงเท่ากับ 5.48 มิลลิกรัม/ลิตร 16.97 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ คุณสมบัติรองลงมา คือ เมล็ดทุเรียนเทศ มีค่า LC_{50} และ LC_{90}ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 11.30 มิลลิกรัม/ลิตร 52.27 มิลลิกรัม/ลิตรตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 6.21 มิลลิกรัม/ลิตร 39.54 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ คุณสมบัติต่ำสุดเลือดแรด มีค่า LC_{50} และค่า LC_{90} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ

71.48 มิลลิกรัม/ลิตร 86.78 มิลลิกรัม/ลิตรตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 26.26 มิลลิกรัม/ลิตร 70.74มิลลิกรัม/ลิตรตามลำดับ

สุกัญญา แลมะยะ และอามาณี มามะมูนา (2547) ได้ทำการศึกษาการใช้สารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และผักชีลาวในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและศึกษาผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลายพบว่าสารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มีประสิทธิภาพสูงสุดในการฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3-4 ที่ 24 ชั่วโมง มีค่า LC_{50} และ LC_{90} เท่ากับ 0.94 มิลลิกรัม/ลิตร 1.66 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 0.69 มิลลิกรัม/ลิตร 1.41 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ รองลงมาคือสารสกัดจากผักชีลาวที่ 24 ชั่วโมง มีค่า LC_{50} และ LC_{90} เท่ากับ 3.83 มิลลิกรัม/ลิตร

สัมภาษณ์ นิชรัตน์ (2530) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกกุ้งเมล็ดมะม่วงหิมพานต์*(Anacardiumoccidentale)*ทำลายลูกน้ำยุงลายชนิดต่างๆพบว่าสารสกัดจากเปลือกหุ้มเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มีฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงก้นปล้อง *(An.dirus)(An.maculatus)* ยุงรำคาญ *(An.dirus)*มีค่า LC50 เท่ากับ 0.033-0.124 มิลลิกรัม/ลิตรในยุง *An.dirus, An.maculates,*และ *An. maculates,*และ *An.Minimus*แต่ให้ผลดีมากในยุง *AeAegypti cx. Quinquefasciatus*มีค่า LC50 เท่ากับ 0.016-0.04 มิลลิกรัม/ลิตร เมื่อนำสารสกัดที่ได้ผ่านการ Rotavapourizationแล้วมาทดสอบผลที่ได้ พบว่าในยุง *An. dirus* ,*An. maculates* ,และ *An. minirus*มีค่า LC50 เท่ากับ 2.08- 9.40 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนยุง *Ae. Aegypti*และ *Cx. Quinquefastictus*มีค่า LC50 เท่ากับ 1.00-8.76 มิลลิกรัม/ลิตร

สุไรด๊ะสุนทร (2528) ได้ทำการศึกษาผลของการสกัดจากไพล*(Zingiberpurporoun Rose)*พบว่าสารสกัดจากไพลมีผลในการกำจัดลูกน้ำระยะที่ 1 2 3และ 4 และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.54 0.52 1.22 และ 1.23 ppm ตามลำดับ

Abrolและ Chopra (2526) ได้ทำการศึกษาผลของสารสกัดจากผลสบู่ *(Jatrophacurcas L.)*พบว่าสารสกัดจากผลสบู่*(Jatrophacurcas L.)*มีพิษต่อแมลงวันบ้านและยุง *Aedesaepypyi*

สำรวย ทรัพย์เจริญ (2530) ได้ทำการศึกษาผลของสารสกัดจากตะไคร้หอมต่อลูกน้ำยุงลาย*(Aedesaepypyi)* พบว่าสารสกัดจากตะไคร้หอม ซึ่งจะได้น้ำมันหอมระเหยที่เรียกว่า ซิโตรเนราออยล์สามารถป้องกันกำจัดยุงลายและทาตัวได้

คอซียัะเซะกะมิ และซูรัยนีย์อาลีลูวี(2556)ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 พบว่าที่อัตราส่วนระหว่างใบแห้งและเอทานอล 1:5 ช่วงเวลาที่ใช้ในการสกัด 5 วัน ให้น้ำมันหอมระเหยสูงสุดร้อยละ 23.98 และ 26.84 ตามลำดับ และน้ำมันหอมระเหยจากใบไมยราบและใบกระถินที่ได้ใช้ในการฉีดพ่นลูกน้ำยุงลาย โดยฉีดพ่นกับน้ำที่ความเข้มข้น 0.000.100.250.501.001.502.00 และ 2.50 % (v/v) ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบไมยราบและใยกระถินผสมน้ำที่ความเข้มข้น 2.50 % (v/v) มีฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายสูงสุดคิดเป็นร้อยละ88.00 และ 98.67 ตามลำดับ

จากงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นสารควบคุมชีวภาพจะเห็นได้ว่าสารสกัดจากธรรมชาติหลายชนิดสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดี เช่น การใช้สารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และผักชีลาว ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายและศึกษาผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย ซึ่งสารสกัดแต่ละชนิดจะมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ในการสกัดจากใบสะเดาก็สามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายเนื่องจากว่ามีสารอาซาดิเรซตินในใบสะเดา

6.9 ระเบียบวิธีวิจัย

6.9.1 กลุ่มตัวอย่าง

ลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนที่จะใช้ในการทดลองในครั้งนี้จะใช้ลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 มีอายุ 3-4 วัน เนื่องจากเป็นระยะสุดท้ายก่อนจะกลายเป็นตัวโม่ง ซึ่งใช้เวลาในการเจริญเติบโต 7-10 วัน

6.10 การดำเนินการวิจัย

6.10.1 วิธีการเตรียมพืช

1. เก็บพืชใบสะเดา
2. นำใบสะเดามาหั่นให้ละเอียด
3. นำใบสะเดามาอบให้แห้งในอุณหภูมิไม่เกิน 45 องศาเซลเซียสหรือว่าตากลมให้แห้งแล้วบดให้ละเอียด แล้วนำไปผ่านตะแกรงขนาด 500 ไมโครเมตรและจากนั้นนำตัวอย่างผงใบสะเดาเก็บไว้ในถุงซิปและเก็บไว้ในที่แห้ง ดังแสดงใน**รูปที่6.9-1**

ก. การร่อนผงใบสะเดา ข. ตัวอย่างผงใบสะเดา

รูปที่ 6.10-1 การร่อนผงใบสะเดาในตัวทำละลาย

6.10.2 วิธีการสกัดพืช

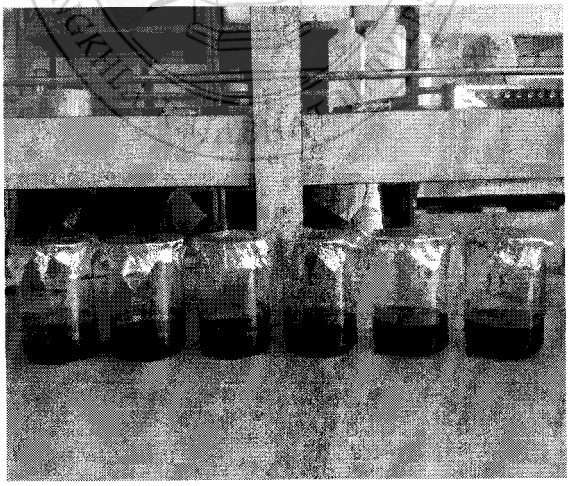
1. นำตัวอย่างผงใบสะเดาแช่ในเอทานอล80 % ในอัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลายที่ 4 อัตราส่วนคือ 1:1 1:3 1:5 และ 1:7 ดังแสดงใน**ตารางที่ 6.10-1**และทดสอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัด 4 ช่วงเป็นเวลา 1 3 5 และ 7 วันโดยคนวันละ 1 ครั้งดังแสดงใน**รูปที่ 6.10-2**

2. นำไปกรองด้วยเครื่องกรองลดความดัน (Vacuum pump) แล้วนำสารละลายที่ได้ระเหยเอทานอลออกโดยใช้เครื่อง Rotary evaporating ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส จะได้สารสกัดหยาบ (crude extract)

3. นำ crude extractไปเก็บในขวดสีชา แล้วกำกับชื่อไว้

ตารางที่ 6.10-1 อัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลาย

อัตราส่วนของใบสะเดาต่อตัวทำละลาย	น้ำหนักแห้งของใบสะเดา (กรัม)	ตัวทำละลาย เอทานอล 80% (มิลลิลิตร)
1:1	50	50
1:3	50	150
1:5	50	250
1:7	50	350

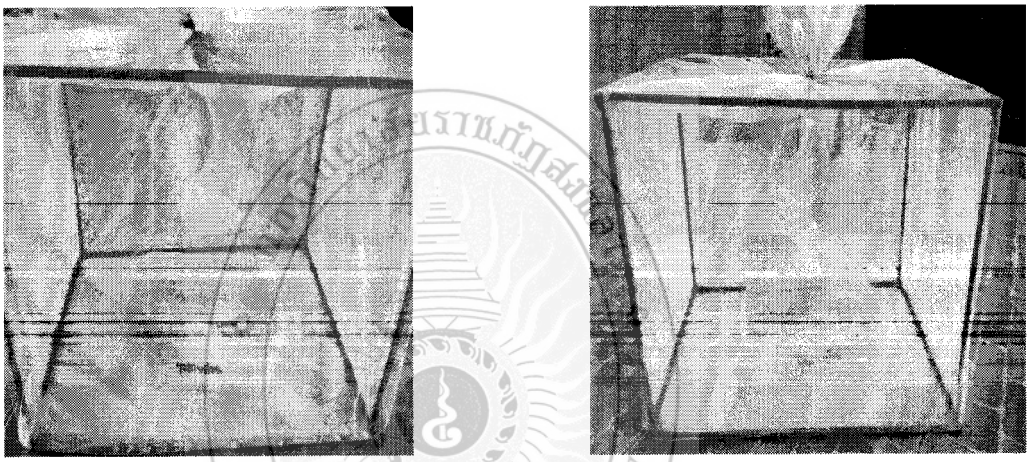


รูปที่ 6.9-2 การแช่ใบสะเดาในตัวทำละลาย

6.10.3 วิธีการเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวน

1. เตรียมกรงและมุ้งสำหรับเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน ดังแสดงใน**รูปที่ 6.10-3**

2. นำไข่ยุงลายบ้านและไข่ยุงลายสวนที่ติดอยู่บนกระดาษแช่น้ำปราศจากคลอรีนในถาดพลาสติก โดยกดให้กระดาษจมใต้ผิวน้ำประมาณ 45 นาที ไข่ก็จะฝักเป็นตัวลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวน ระยะลูกน้ำจะให้ปลาบดเป็นอาหาร โดยโรยลงบนผิวน้ำครั้งละ 0.3 กรัม วันละ 1 ครั้ง และกวาดทำความสะอาดผิวหน้าน้ำวันละ 1 ครั้ง ประมาณ 5-6 วัน ลูกน้ำก็จะเข้าสู่ระยะที่ 3-4 ซึ่งเป็นระยะที่จะนำมาใช้ในการทดลอง (วิรัตน์ วงศ์หิรัญรัตน์, 2556)



ก. กรงเลี้ยงยุงลายสวน ข. กรงเลี้ยงยุงลายบ้าน

รูปที่ 6.10-3การเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงลายสวน

6.10.4 วิธีการทดลอง

1. stock 1 (สารสกัดเข้มข้น)

เตรียมสารละลาย stock 1 (stock 1=10 % v/v) โดยนำสารสกัดจากใบสะเดามา 10 มิลลิลิตรแล้วปรับปริมาตรโดยการเติมน้ำกลั่นให้ได้100 มิลลิลิตร

2. นำ stock 1 มาปรับปริมาตรให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการดังแสดงใน **ตารางที่ 6.10-2**

ตารางที่ 6.10- 2 แสดงความเข้มข้นที่ต้องการศึกษา

ความเข้มข้นของสารสกัด %(v/v)	Stock 1	ปริมาตรน้ำ (มิลลิลิตร)	ปริมาตรที่ใช้ (มิลลิลิตร)
0.00	0.0	100.0	100
0.10	1.0	99.0	100
0.50	5.0	95.0	100
1.00	10.0	90.0	100
1.50	15.0	85.0	100
2.00	20.0	80.0	100

3. นำลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่4 และลูกน้ำยุงลายสวนระยะที่ 4 ใส่ลงในบีกเกอร์บีกเกอร์ละ 20 ตัว

4. หยดสารสกัดจากใบสะเดาแต่ละความเข้มข้นลงในบีกเกอร์ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ที่มีลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนอยู่ ทำซ้ำ 3 ซ้ำ พร้อมชุดควบคุม 1 ซ้ำ

5. บันทึกการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนที่ 1 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง

6. นำลูกน้ำยุงลายบ้านและลูกน้ำยุงลายสวนที่ตายเก็บไว้ในน้ำกลั่นเพื่อนับจำนวนลูกน้ำที่ตาย

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

6.10 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

เริ่มทำการวิจัยตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 – เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559

ขั้นตอนดำเนินงาน	เดือน/ปี																		
	2557				2558											2559			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.-เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
1. ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบเอกสาร	—	—	—	—															
2. จัดทำโครงร่างและเสนอโครงร่างวิจัยเฉพาะทาง				▲															
3. ดำเนินการวิจัยเฉพาะทาง					—	—	—				—	—	—	—	—		—	—	
4.วิเคราะห์ผลการทดลอง																			
5. สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล															—		—	—	
6. สอบความก้าวหน้าวิจัย																	▲		
7. สอบจบวิจัยเฉพาะทาง																		▲	
8. จัดทำเล่มวิจัยเฉพาะทาง																		—	—

หมายเหตุ: ช่วงเดือน ม.ค. - เม.ย. 2559 เป็นช่วงของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

6.11 สถานที่ทำการวิจัย

สถานที่ทำการทดลอง ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

6.12 งบประมาณค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ

ค่าถ่ายเอกสารค้นคว้า	1,000	บาท
ค่าจัดพิมพ์	2,000	บาท
ค่าถ่ายเอกสารสี	300	บาท
ค่าใช้จ่ายในการซื้อไข่ยุงลายบ้านและยุงลายสวน	1,000	บาท
ค่าวัสดุสำหรับการทำวิจัย	500	บาท
รวมทั้งสิ้น	**4,800**	**บาท**

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก จ
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

1. **ชื่อ-สกุล** นางสาวจันทร์จิรา หับหยู่โส๊ะ
   วัน เดือน ปีเกิด 14 กุมภาพันธ์ 2537
   ที่อยู่ 88 หมู่ 6 ตำบลควนขัน อำเภอเมือง จังหวัดสตูล 91000
   คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
   โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
   มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2. **ชื่อ-สกุล** นางสาวสุภัตรา ทันยุภัก
   วัน เดือน ปีเกิด 8 กุมภาพันธ์ 2537
   ที่อยู่ 12/4 หมู่ที่6 ตำบลบางเตย อำเภอเมือง จังหวัดพังงา 82000
   คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
   โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
   มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY