5/404 1 ...

รายงานการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน ในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ระยะที่ 4

The Efficacy of Volatine Leaves Oils from *Mimosa Pudica* L. and *Leucaena Leucocephata* (Lam.) for Elimination Fourth Larva *(Aedes Aegypti Linn)*

คอซียะห์ เซะกะมิ
ซูรัยนีย์ อาลีลูวี

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2556

ใบรับรองการวิจัยสิ่งแวดล้อม

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์)

เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4

The Efficacy of Volatine Leaves Oils from *Mimosa Pudica* L. and *Leucaena Leucocephata* (Lam.) for Elimination Fourth Larva *(Aedes Aegypti Linn)*

ผู้วิจัย นางสาวคอซียะห์ เซะกะมิ รหัส 524273093

นางสาวซูรัยนีย์ อาลีลูวี รหัส 524273094

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธานกรรมการ

(นางสาวหิรัญวดี สุวิบูรณ์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

.....กรรมการ

(นายกมลนาวิน อินทนูจิตร)

.....กรรมการ

(นางสาวหิรัญวดี สุวิบูรณ์)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองแล้ว

.....

(ดร.พิพัฒน์ ลิมปนะพิทยาธร)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เลขทะเบียน ว.ท.#1115
วันที่ 1
เลขเรียกหนังสือ 615.325 ร๓๔ ก ๒๐๕

ชื่องานวิจัย การศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน ในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ระยะที่ 4

ผู้วิจัย นางสาวคอซีย๊ะ เซะกะมิ

นางสาวซูรัยนีย์ อาลีลูวี

โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปีการศึกษา 2556

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์หิรัญวดี สุวิบูรณ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยที่สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย โดยสกัดจากพืชแห้งกับเอทานอล พบว่า ที่อัตราส่วนระหว่างใบแห้งและเอทานอล 1:5 ช่วงเวลาที่ใช้ในการสกัด 5 วัน ให้น้ำมันหอมระเหยสูงสุดร้อยละ 23.98 และ 26.84 ตามลำดับ และน้ำมันหอมระเหยจากใบไมยราบและใบกระถินที่ได้ไปใช้ในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย โดยฉีดพ่นน้ำมันกับน้ำที่ความเข้มข้น 0.00 0.10 0.25 0.50 1.00 1.50 2.00 และ 2.50 ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากใบไมยราบและใบกระถินผสมน้ำที่ความเข้มข้น 2.50 มีฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 88.00 และ 98.67 ตามลำดับ เมื่อทดสอบทางสถิติประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 โดยใช้ t-test พบว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99

Environment Research	The Efficacy of Volatine Leaves Oils from *Mimosa Pudica* L. and *Leucaena Leucocephata* (Lam.) for Elimination Fourth Larva *(Aedes Aegypti Linn)*
Researchers	Miss Khoseeyah Sekami Miss Surainee Aleeluwee
Program of study	Environmental Science
Faculty	Science and Technology
Academic year	2556
Advisor	Miss Hirunwadee Suviboon

Abstract

Experimental research work was conducted to investigate the efficacy of volatile leaf oils extracted from *Mimosa pudica* L. and *Leucaena leucocephata* (Lam.) on elimination larva (*Aedes Aegypti Linn.*). Volatile oils were extracted from dry leaves and 80 % ethanol. The stady showed when extraction time at 5 day with the ratio of dry leaf to ethanol at 1:5, the highest yield of volatile leaf oils is 23.98 and 26.84 %. Soch volatile oils from *Mimosa pudica* L. and *Leucaena leucocephata* (Lam.) was that used to elimination fourth larva (*Aedes Aegypti Linn.*) spreying its with water Intensity 0.00, 0.10, 0.25, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00 and 2.50 and duration test at 24 hours. The result showed that ratio of volatile oils from *Mimosa pudica* L. and *Leucaena leucocephata* (Lam.) to water intensity 2.50 hiqhest effects of killing forth larvae 88.00 % and 98.67 % respectively. The statistic analysis of effect for elimination forth larvae by using t-test at the levels of 95 % and 99 % showed significant diffevence.

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยการสนับสนุนให้คำแนะนำด้วยดีตลอดมาจึงใคร่ขอขอบพระคุณบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิจัยดังจะกล่าวต่อไปนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์ หิรัญวดี สุวิบูรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ให้ความรู้พร้อมทั้งช่วยชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลองรวมทั้งการตรวจทาน แก้ไขรายงานฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คณะอาจารย์ในโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม อาจารย์และเจ้าหน้าที่โปรแกรมวิชาเคมี รวมไปถึง ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ขอขอบคุณ ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลง ภาคที่ 12.2 สงขลา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ไข่ยุงที่นำมาใช้ในการวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ บิดา มารดา ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คอซีย๊ะ เซะกะมิ

ซูรัยนีย์ อาลีลูวี

ตุลาคม 2556

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 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	2
1.4 ตัวแปร	3
1.5 สมมติฐานในการวิจัย	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยุงลาย	5
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไมยราบ	14
2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกระถิน	16
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา	23
3.2 ขอบเขตการศึกษา	24
3.3 อุปกรณ์และสารเคมี	25

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 ขั้นตอนการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน	26
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	31
3.6 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น	31
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์การทดลอง	
4.1 ผลการศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารต่อตัวทำละลาย	32
4.2 ผลการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารต่อตัวทำละลาย	33
4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ที่เวลา 24 ชั่วโมง	35
4.4 ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น	40
บทที่ 5 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษา	43
5.2 ข้อเสนอแนะ	44
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก วิธีการดำเนินการวิจัย	ก-1
ภาคผนวก ข ภาพประกอบการวิจัย	ข-1
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์สถิติ แบบ T – test (Paived Sample T - test)	ค-1
ภาคผนวก ง ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น	ง-1
ภาคผนวก จ แบบเสนอโครงร่างวิจัย	จ-1
ภาคผนวก ฉ ประวัติผู้ทำวิจัย	ฉ-1

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.4-1	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นสารควบคุมชีวภาพ	19
3.4-1	อัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลาย	28
3.4-2	แสดงความเข้มข้นที่ต้องการศึกษา	30
4.1-1	อัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารต่อตัวทำละลาย	32
4.2-1	การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารต่อตัวทำละลาย	34
4.3-1	ค่าความแปรปรวนต่อปริมาณการตายของลูกน้ำยุงลาย	36
4.3-2	ค่าความแปรปรวนต่อปริมาณการตายของลูกน้ำยุงลาย	37
4.3-3	ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายต่อความเข้มข้นของสารสกัด	38
4.3-4	ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน	40
4.4-1	ต้นทุนเบื้องต้นในการสกัดสารจากใบไมยราบ	41
4.4-2	ต้นทุนเบื้องต้นในการสกัดสารจากใบกระถิน	41

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1-1	วงจรชีวิตยุงลาย	6
2.2-1	โครงสร้างของ Tyrosine, Mimosine และ 3, 4 – DHP	15
2.3-1	โครงสร้างของ Tyrosine, Mimosine และ 3, 4 – DHP	17
3.1-1	กรอบแนวคิดในการศึกษา	23
3.2-1	การเก็บตัวอย่างพืชใบไมยราบและใบกระถิน	24
3.2-2	ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4	25
3.4-1	การร่อนผงใบไมยราบและใบกระถินในตัวทำละลาย	27
3.4-2	การแช่ใบไมยราบและใบกระถินในตัวทำละลาย	28
3.4-3	การเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย	29
3.4-4	การหยดสารสกัดลงในบีกเกอร์ที่มีลูกน้ำยุงลาย	30
4.1-1	การเปรียบเทียบอัตราส่วนที่เหมาะสมในสารสกัดของใบไมยราบและใบกระถินต่อตัวทำละลาย	33
4.2-1	การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบไมยราบและใบกระถินต่อตัวทำละลาย	35
4.3-1	ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายต่อความเข้มข้นของสารสกัด	39

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

โรคไข้เลือดออกเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขอย่างมาก ในระยะ 50 ปีที่ผ่านมา นับตั้งแต่มีการระบาดของโรคครั้งแรกในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2501 อัตราอุบัติการณ์ของโรคมีแนวโน้มสูงขึ้นมาโดยตลอด นอกจากนี้ได้มีการแพร่กระจายของโรคไปทั่วทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการคมนาคมสะดวก การป้องกันและควบคุมโรคนี้ยังไม่สามารถลดโรคได้ตามเป้าหมายที่กำหนด (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2553) และปัจจุบันในประเทศไทยเรานี้ประสบปัญหาเรื่องโรคไข้เลือดออกที่มียุงลายเป็นพาหะนำโรค ซึ่งเกิดจากยุงลายบ้าน *(Aedes aegypti)* 80 เปอร์เซ็นต์ และยุงลายสวน *(Aedes albopictus)* 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งกำลังระบาดถึงขั้นทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตจากโรคไข้เลือดออก โดยเฉพาะในฤดูฝนต้องระมัดระวังรู้จักวิธีดูแลป้องกันไม่ให้เกิดโรคนี้ (อภิชัย ดาวราย, 2528:344-345) และมีรอบการระบาดทุก 2 ปี เนื่องจากอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นจากภาวะโลกร้อน ทำให้รอบการระบาดของโรคนี้เกิดเร็วขึ้น วงจรชีวิตของยุงลายสั้นขึ้นจาก 10-14 วัน เหลือเพียง 1 สัปดาห์ ฉะนั้นต้องระมัดระวังรู้จักวิธีดูแลป้องกันไม่ให้เกิดโรคนี้ และในขณะเดียวกันกระทรวงสาธารณสุขได้รายงานสถานการณ์โรคไข้เลือดออกของจังหวัดสงขลาว่า นับตั้งแต่วันที่ 1 ม.ค. 2556 ถึง 25 มี.ค. 2556 มีผู้ป่วยรวม 1,543 ราย เสียชีวิต 6 ราย และอำเภอที่มีอัตราการป่วยของโรคไข้เลือดออกสูง 5 อันดับแรกของจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอหาดใหญ่ นาหม่อม สะเดา เมือง และจะนะ ตามลำดับ กลุ่มอายุที่พบผู้ป่วยสูงสุดคือกลุ่มอายุ 10-14 ปี ร้อยละ 23.3 รองลงมาเป็นกลุ่มอายุ 5-9 ปี ร้อยละ 18.34 และกลุ่มอายุ 15-19 ปี ร้อยละ 16.33 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักเรียนและนักศึกษา ถึงร้อยละ 62.47 (ศิริชัย ลีวรรณนภาใส, 2556)

ปัจจุบันการกำจัดยุงลายเพื่อควบคุมโรคไข้เลือดออก นิยมใช้สารเคมีที่มีส่วนประกอบของสารกลุ่มไพรีทรอยด์ (pyrethroids) เช่น Allethrin, d-Allethrin, Esbiothrin เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม รวมถึงเมื่อใช้ในระยะเวลานานยังทำให้เกิดอาการดื้อยาในยุง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการกำจัดลูกน้ำยุงลายเพื่อลดการใช้สารเคมี โดยเฉพาะสารมิโมซีน (Mimosine) ซึ่งจะมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (ระดับ เสนประดิษฐ์, 2531) เรื่อง ผลของสารสกัดจากใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ พบว่าสารสกัดจากใบกระถินสามารถกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ ระยะที่ 1 2 3 และ 4 ได้ดี ซึ่งสารมิโมซีนนี้

จัดเป็นกรดอมิโนชนิดหนึ่ง มีฤทธิ์ต่อสัตว์ทั้งสัตว์กระเพาะเดี่ยว สัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง และสัตว์เคี้ยวเอื้อง (Hegarty et. al., 1976, อ้างถึงใน อุดม เสนากัสป์และคณะ, ม.ป.พ) และสามารถพบได้ในใบไมยราบ (สมพร ภูตยานันท์, 2546) ใบกระถิน (พิมลพรรณ อนันต์กิจไพศาล, 2554) ซึ่งใบไมยราบและใบกระถินนี้เป็นพืชที่พบได้มากในเขตร้อนรวมถึงจังหวัดสงขลา

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย

1.3 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

กระถิน คือ เป็นไม้พุ่มที่ขนาดขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม หากสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเจริญเติบโตสามารถสูงได้กว่ายี่สิบเมตร มีใบประกอบแบบขนนก ใบย่อยขนาดเล็ก รูปขอบขนานปลายแหลมโคนเบี้ยว บริเวณของใบจะมีขนอ่อนเล็กน้อย ออกดอกเป็นช่อสีขาวดอกจะออกเป็นฝอยนุ่ม ผลเป็นฝักแบบยาว มีเมล็ดภายในตลอดฝัก (พิมลพรรณ อนันต์กิจไพศาล, 2554)

ไมยราบ คือ เป็นวัชพืชประเภทใบกว้าง อายุหลายปี แผ่กิ่งก้านไปตามพื้น ลำต้น และก้านใบสีแดง มีหนามสั้น ๆ ทั่วไป และมีหนามใหญ่ตามข้อ ใบประกอบแบบขนนก มีใบย่อย 2 คู่ ขนาดเล็กมาก ไวต่อการสัมผัสและ หุบลงหากถูกสัมผัสหรือสั่นสะเทือน ช่อดอกกลมฟู สีม่วง ผลเป็นฝักแบนโค้งเล็กน้อย ปลายมีหนามแหลม เมล็ดกลมแบน (วิมลรัตน์ วรรณพฤกษ์, 2551)

ลูกน้ำยุงลาย คือ รูปร่าง แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก ส่วนท้อง บริเวณหัวมีหนวด 1 คู่ เป็นแท่งไม่มีขนเป็นพุ่ม ส่วนบริเวณอก ตรงอกส่วนกลางและอกส่วนหลัง 2 ข้างจะมีหนามแหลม (lateral spines) มีลักษณะเป็นสามง้าม บริเวณปล้องที่ 8 จะมีขน 1 แถว ประมาณ 7-8 อันที่เรียกว่า comb scale มีลักษณะเป็นสามง้าม บริเวณท่ออากาศหรือท่อหายใจ (siphon) มีกระจุกขน 1 คู่และมี pectin tooth รูปร่างคล้ายมีดโค้ง มีหนามแหลมตรงบริเวณสัน siphon ค่อนข้างสั้นดำ (อภิชัย ดาวราย, 2528) มีการลอกคราบ 4 ครั้ง แบ่งเป็น 4 ระยะ (วราภรณ์ เหล่าเจริญสุข, 2545)

สารสกัด คือ กระบวนการแยกสารออกฤทธิ์ ออกจากสารที่เป็นของแข็งหรือของเหลว โดยใช้ตัวทำละลายซึ่ง สามารถละลายสารออกฤทธิ์ที่ต้องการออกมาได้และสิ่งสำคัญอันดับแรกในการผลิตสารสกัดที่บริษัทฯ ต้องตระหนัก คือ ความปลอดภัยของลูกค้า โดยใช้ตัวทำละลายที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ไม่มีสารก่อมะเร็งและไม่มีสารพิษใด ๆ จึงทำให้ได้สารออกฤทธิ์ที่มีคุณสมบัติพิเศษเฉพาะที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งสารสกัดแต่ละชนิดจะมีคุณค่า และให้สรรพคุณเช่นเดียวกับการใช้สมุนไพรสด และสารสกัดนี้ยังช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์ ที่ได้ มีสรรพคุณและอายุของผลิตภัณฑ์ มีระยะเวลาที่ยาวนาน ในปัจจุบันทางบริษัทฯได้แปรรูปสมุนไพรให้อยู่ในรูปของสารสกัดหลายชนิดหลากสรรพคุณ เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในการผลิตเครื่องสำอางต่าง ๆ เช่น แชมพู ครีมนวดผม สบู่ โลชั่น และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อีกมากมาย

1.4 ตัวแปร

1.4.1 ตัวแปรต้น

- ใบไมยราบและใบกระถิน

1.4.2 ตัวแปรตาม

- สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบไมยราบและใบกระถิน
- ประสิทธิภาพของสารสกัดในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4

1.4.3 ตัวแปรควบคุม

- ระยะของลูกน้ำยุงลาย
- จำนวนลูกน้ำยุงลาย

1.5 สมมติฐานในการวิจัย

สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินมีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ แตกต่างกัน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบไมยราบและใบกระถิน รวมถึงทราบประสิทธิภาพของสารสกัดในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4

1.6.2 สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาสารสกัดจากพืชสมุนไพรเป็นผลิตภัณฑ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายต่อไปในอนาคต

บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

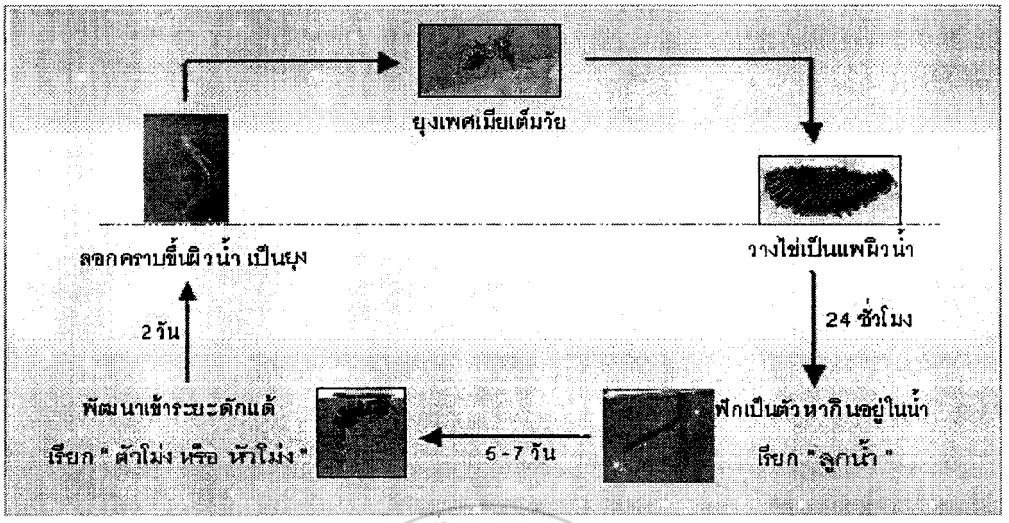
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยุงลาย

2.1.1 ยุงลาย (*Aedes aegypti*)

ยุงลายเป็นแมลงชนิดหนึ่งที่มีขนาดเล็ก ที่สำคัญยังเป็นปัญหาทางสาธารณสุขอย่างมาก เพราะยุงลายจะเป็นยุงพาหะนำเชื้อไวรัสไข้เลือดออก ซึ่งเป็นโรคที่ร้ายแรงมาสู่คนและสัตว์ ทำให้เกิดอาการป่วยและสูญเสียชีวิตได้ ทั้งนี้ในสภาพอากาศที่เอื้ออำนวยในบางพื้นที่ ยุงลายสามารถแพร่กระจายได้ดี จึงพบว่ามีรายงานการระบาดของโรคไข้เลือดออกไปทั่วทุกพื้นที่ของโลก ในประเทศไทยพบว่ามีการกระจายอยู่ทั่วไปเช่นกัน เนื่องจากยุงลายเป็นแมลงที่มีลักษณะพิเศษหลายประการที่เอื้ออำนวยต่อการปรับตัวและการดำรงชีวิตในสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้เป็นอย่างดี อันเนื่องมาจากวงจรชีวิตของยุงลายเป็นแบบสมบูรณ์ หรือที่เรียกว่า Complete metamorphosis โดยแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะไข่ ลูกน้ำ ตัวโม่ง และตัวเต็มวัย ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตแตกต่างตามสภาพแวดล้อม ได้แก่ อาหาร ความหนาแน่นในภูมิอากาศประเทศไทย ที่อุณหภูมิประมาณ 28-35 องศาเซลเซียส ยุงลายใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 9-14 วัน (อุษาวดี ถาวระ, 2544)

2.1.2 สัณฐานวิทยาภายนอก (External morphlogy)

วงจรชีวิตของยุงลายมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นแบบสมบูรณ์ (complete metamor phosis) การเจริญเติบโตของยุงลายแบ่งเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ไข่ (egg) ลูกน้ำ (larva) ตัวโม่ง (pupa) และตัวเต็มวัย (adult) แต่ละระยะรูปร่าง และอายุแตกต่างกัน ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิอาหาร ความหนาแน่น ฯลฯ และสายพันธุ์ของยุงลาย เช่น ยุงลายสายพันธุ์ใหม่ หรือสานพันธุ์จีน หรือสายพันธุ์อินโดนีเซีย ในภูมิอากาศในประเทศไทย อุณหภูมิประมาณ 28-35 องศาเซลเซียส ยุงลายใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 9-14 วัน ดังนั้นจึงขยายพันธุ์ได้เร็วมาก วงจรชีวิตของยุงลายแสดงดังรูปที่ 2.1-1 ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระยะ มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 2.1-1 วงจรชีวิตยุงลาย

ที่มา : ประภาส โฉลกพันธ์รัตน์, 2556

(1) ไข่ยุงลาย (Egg)

มีลักษณะรีคล้ายกระสวย ขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร ลักษณะเป็นฟองเดี่ยวๆ เมื่อออกมาใหม่ๆไข่จะมีสีขาวนวลต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและดำสนิทภายใน 24 ชั่วโมง เมื่อมีน้ำท่วมไข่ ไข่ก็จะฟักเป็นตัวลูกน้ำโดยใช้เวลาในระยะไข่ประมาณ 1-2 วัน ถ้าภาชนะยังไม่เติมน้ำหรือยังไม่มีน้ำท่วมไข่ ไข่จะยังไม่ฟักและจะทนความแห้งแล้งในสภาพนั้นได้เป็นเวลาหลายเดือน เมื่อเติมน้ำหรือน้ำท่วมไข่ ไข่ก็ฟักออกมาภายในเวลาประมาณ 30 นาที แต่ร้อยละของไข่ที่ฟักออกเป็นตัวลูกน้ำจะลดลงเมื่อระยะเวลานานขึ้น ตามปกติยุงลายจะวางไข่ในน้ำที่ใส สะอาด นิ่ง โดยเฉพาะน้ำฝนเป็นน้ำที่ยุงลายชอบวางไข่มากที่สุด จากการศึกษาขององอาจ เจริญสุข พบว่า ยุงลายสามารถวางไข่และเจริญเติบโตจนกระทั่งเป็นยุงตัวเต็มวัยได้ในท่อระบายน้ำโสโครก (องอาจ เจริญสุข, 2520)

(2) ลูกน้ำ (Larva)

ลูกน้ำยุงลายเมื่อเจริญเติบโตจะมีขนาดใหญ่ขึ้น มีการลอกคราบ 4 ครั้ง เป็นลูกน้ำระยะที่ 1 2 3 4 จะแยกลูกน้ำระยะต่างๆกันด้วยตาเปล่า อาจสังเกตจากขนาดได้ดังต่อไปนี้

ลูกน้ำระยะที่ 1 มีความยาวเต็มที่ประมาณ 1.97 มิลลิเมตร มีอายุ 1-2 วัน

ลูกน้ำระยะที่ 2 มีความยาวเต็มที่ประมาณ 3.24 มิลลิเมตร มีอายุ 2-3 วัน

ลูกน้ำระยะที่ 3 มีความยาวเต็มที่ประมาณ 5.17 มิลลิเมตร มีอายุ 3-4 วัน

ลูกน้ำระยะที่ 4 มีความยาวเต็มที่ประมาณ 7.33 มิลลิเมตร มีอายุ 4-5 วัน

ระยะเวลาตั้งแต่ลูกน้ำฟักตัวจนกลายเป็นตัวโม่งใช้เวลาประมาณ 6-8 วัน (วราภรณ์ เหล่าเจริญสุข, 2554) อาหารของลูกน้ำได้แก่ ตะไคร่น้ำ อินทรียสารต่างๆ และจุลินทรีย์เล็กๆในภาชนะขังน้ำ และจะโผล่ขึ้นหายใจโดยใช้ท่อหายใจที่ผิวน้ำ ลูกน้ำยุงลายมีลักษณะที่สำคัญคือ ถ้านำมาดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์จะเห็นว่า บริเวณอกด้านข้างจะมีหนามแหลมข้างละ 2 อัน เห็นได้ชัดเจน และมีลักษณะการว่ายน้ำเป็นรูปเลข 8 หรือรูปตัว S ระยะลูกน้ำเป็นระยะที่ง่ายต่อการกำจัด เนื่องจากอาศัยอยู่ในภาชนะขังน้ำ ไม่สามารถหนีได้เหมือนตัวเต็มวัย (จิตติ จันทร์แสง, 2536)

(3) ตัวโม่ง (Pupa)

ลูกน้ำยุงลายจะลอกคราบครั้งสุดท้ายออกมาเป็นตัวโม่ง (ดักแด้) ซึ่งมีส่วนหัวและส่วนอกรวมเป็นชิ้นเดียวกัน (Cephalothorax) และจะมีสีน้ำตาลดำ ลอยอยู่บนผิวน้ำ เพื่อขึ้นมาหายใจ ระยะนี้จะหยุดกินอาหารแต่จะมีการเปลี่ยนแปลงภายในบนส่วนหัวจะมีท่อหายใจ (Trumpets) 1 คู่ ตัวโม่งจะใช้เวลาประมาณ 30-40 ชั่วโมงหรือประมาณ 1-2 วัน ก็จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย (Adult) (วราภรณ์ เหล่าเจริญสุข, 2554)

(4) ตัวเต็มวัย (Adult)

ยุงลายตัวเต็มวัยทั้ง 2 เพศ จะมีลักษณะแตกต่างกันที่หนวด โดยที่ยุงตัวผู้หนวดจะมีลักษณะเป็นพู่ขน และทั้ง 2 เพศ ต้องการน้ำหวานเพื่อนำไปสร้างพลังงาน แต่เฉพาะยุงลายเพศเมียเท่านั้นที่ต้องดูดกินเลือด เมื่อออกจากตัวโม่งก็ได้รับการผสมพันธุ์ โดยยุงตัวเมียผสมพันธุ์ครั้งเดียวเท่านั้นในชีวิตก็สามารถออกไข่ได้ตลอดไป ซึ่งยุงลายตัวผู้มีอายุเพียง 7 วัน ยุงลายตัวเมียมีอายุ 30-45 วัน หลังจากการผสมพันธุ์ยุงตัวเมียจะหาอาหารเลือด ซึ่งมีโปรตีนและธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของไข่ โดยทั่วไปถ้ายุงตัวเมียไม่ได้กินเลือด ไข่จะไม่เจริญจึงไม่สามารถวางไข่ต่อไปได้ เมื่อยุงตัวเมียได้กินเลือดเต็มที่แล้วก็จะหาบริเวณทีเหมาะสมเกาะพักนิ่งๆเพื่อรอเวลาให้ไข่เจริญเติบโต เช่น ตามที่อับชื้น เย็นสบาย ลมสงบ และแสงสว่างไม่มาก ยุงบางชนิดชอบเกาะพักภายในบ้านตามมุมมืดที่อับชื้น ยุงบางชนิดชอบเกาะนอกบ้านตามพุ่มไม้ที่ชุ่มชื่น ในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นแบบบ้านเรา ยุงใช้เวลาเพียง 2-3 วัน ไข่ก็สุกเต็มที่พร้อมที่วางไข่ได้ ดังนั้นยุงลายนี้เองที่เป็นตัวการสำคัญในการถ่ายทอดเชื้อขณะดูดกินเลือด ทำให้เกิดโรคระบาดของไข้เลือดออก (จิตติ จันทร์แสง, 2536)

2.1.3 อุปนิสัยของยุงลาย

ยุงลายไม่ชอบแสงแดดและลมแรง จึงหากินไม่ไกลจากแหล่งเพาะพันธุ์ โดยทั่วไปมักบินไปไม่เกิน 50-80 เมตร และออกหากินเลือดในตอนกลางวัน ซึ่งต่างจากยุงชนิดอื่นๆที่ส่วนใหญ่ออกหากินในตอนกลางคืนเท่านั้น ยุงลายชอบกินเลือดคนมาก โดยส่วนใหญ่จะหาเหยื่อใน

บ้านที่ยุงเกิดมา แต่ถ้าบ้านอยู่ใกล้ชิดกันมากก็อาจบินไปหาเหยื่อบ้านที่อยู่รอบๆได้เช่นกัน (สมสุข มัจฉาชีพ, 2531) จากการศึกษาพฤติกรรมการกัดของยุงลายที่กรงเทพมหานคร พบว่า จะกัดในเวลากลางวัน ช่วงเวลาที่มีการกัดมาก ได้แก่ 09.00-10.00 น. และ 16.00-17.00 น. เมื่อยุงลายกินเลือดอิ่มแล้วก็จะหาที่เกาะพักภายในบ้าน โดยจะเกาะตามวัสดุที่แขวนไว้ตามมุมมืดที่เย็นสบายและมีแสงสว่างไม่มากเพื่อให้ไข่สุก ใช้เวลาเพียง 2-3 วัน ไข่ก็สุกเต็มที่และวางไข่ในภาชนะที่มีน้ำขังนิ่งใส ที่อยู่ภายในบ้าน จะเห็นได้ว่ายุงลายบ้านมีวงจรชีวิตอยู่แต่ในบ้านเท่านั้นจึงมีชื่อเรียกว่ายุงลายบ้าน เป็นยุงที่มีขนาดเล็ก สีดำสลับขาว ตรงปล้องข้อต่อของขามีลายขาวพาดขวาง ส่วนอกมีเกล็ดสีขาวลักษณะคล้ายเดียว 1 คู่ ที่สำคัญไม่พบยุงลายบ้านที่ระดับความสูง 1,000 ฟุต จากระดับน้ำทะเล ทั้งนี้ยังมียุงลายอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถแพร่โรคไข้เลือดออกได้เช่นเดียวกัน แต่มีบทบาทความสำคัญน้อยกว่า ยุงลายชนิดนี้ชอบอยู่ตามสวนรอบๆบ้าน จึงมีชื่อว่า ยุงลายสวน เป็นยุงที่มีขนาดเล็กเท่าๆกับยุงลายบ้าน มีสีดำลายขาวที่ขา ท้องและลำตัว มีลักษณะที่สำคัญ คือ มีเกล็ดสีขาวเป็นขีดยาวอยู่กลางสันหลังอก (นิภา เบญจพงศ์, 2534)

2.1.4 แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลาย

สีวิกา แสงธาราทิพย์ (2544) ได้อธิบายแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายไว้ว่า ยุงลายมักจะวางไข่ตามภาชนะขังน้ำที่มีน้ำนิ่งและใส น้ำนั้นจะสะอาดหรือไม่ก็ได้น้ำฝนมักเป็นน้ำที่ยุงลายชอบวางไข่มากที่สุด ดังนั้นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายบ้านจึงมักอยู่ตามโอ่งน้ำดื่มและน้ำใช้ที่ไม่ปิดฝาทั้งภายในและภายนอกบ้าน จากการสำรวจแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย พบว่าร้อยละ 64.52 เป็นภาชนะเก็บขังที่อยู่ภายในบ้านและร้อยละ 35.33 เป็นภาชนะเก็บขังน้ำที่อยู่นอกบ้าน นอกจากโอ่งน้ำแล้วยังมีภาชนะอื่น ๆ เช่น บ่อซีเมนต์ น้ำรองขาตู้กันมด จานรองกระถางต้นไม้ แจกัน อ่างล้างเท้า ยางรถยนต์ ไห ภาชนะใส่น้ำเลี้ยงสัตว์ เศษภาชนะ เช่น โอ่งแตก เศษกระป๋อง กะลา เป็นต้น ในขณะที่ยุงลายสวนชอบวางไข่นอกบ้านตามกาบใบของพืชจำพวกมะพร้าว กล้วย พลับพลึง ต้นบอน ถ้วยรองน้ำยาง โพรงน้ำ กะลา กระบอกไม้ไผ่ที่มีน้ำขังและแหล่งน้ำขังนอกบ้านอื่น ๆ สำหรับแหล่งเพาะพันธุ์ส่วนใหญ่ในโรงเรียน พบว่าเป็นบ่อซีเมนต์ในห้องน้ำและแจกันปลูกต้นพลูด่าง

กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรคติดต่อ ดำเนินการสำรวจเพาะพันธุ์ยุงลายในจังหวัดต่าง ๆ ทั่วทุกภาคของประเทศไทย เมื่อ พ.ศ. 2533 พบว่าแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายบ้าน คือ โอ่งน้ำดื่มและน้ำใช้ ร้อยละ 70.82 จานรองขาตู้กันมด ร้อยละ 15.68 ภาชนะอื่น ๆ เช่น ไห ถังน้ำมัน แจกัน ยางรถยนต์เก่า ร้อยละ 13.49 ส่วนยุงลายสวนจะพบในแหล่งที่มีน้ำขังตามธรรมชาติ เช่น โพรงไม้ กาบใบของพืชหลายชนิด เช่น กล้วย พลับพลึง ต้นบอน เป็นต้น กระบอกไม้ไผ่ที่มีน้ำขัง รวมทั้งกะละมะพร้าว ถ้วยรองน้ำยางพารา เป็นต้น จากการศึกษาของ องอาจ เจริญสุข และคณะ

(2524, อ้างถึงใน ธามพิสิษฐ์ ตีเมืองสอง, 2551) พบว่า ยุงลายสามารถวางไข่ได้ในท่อระบายน้ำโสโครกและมีการทิ้งที่เจริญเติบโตภายในท่อระบายน้ำ มีเศษขยะและดินอยู่เป็นจำนวนมาก

ยุงลายจะวางไข่ตามภาชนะขังน้ำที่มีน้ำนิ่งใส น้ำนั้นอาจจะสะอาดหรือไม่ก็ได้ โดยเฉพาะน้ำฝนเป็นน้ำที่ยุงลายชอบวางไข่มากที่สุด ดังนั้นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายจึงมักอยู่ตามโอ่งน้ำดื่มน้ำใช้ที่ไม่ปิดฝาทั้งภายในและภายนอกบ้าน นอกจากโอ่งน้ำแล้วยังมีภาชนะอื่นๆ เช่น ถังซีเมนต์ จานรองขาตู้กันมด จานรองกระถางต้นไม้ แจกันอ่างล้างหน้า ยางรถยนต์ ไห เศษภาชนะ เช่น โอ่งแตก เศษกระป๋อง กะลา นอกจากนี้ยุงลายสวนชอบชอบวางไข่นอกบ้านตามกาบใบพืชพวก มะพร้าว กล้วย พลับพลึง ต้นบอน ถ้วยรองน้ำยาง แหล่งเพาะพันธุ์ที่พบภายในบ้านส่วนใหญ่จะเป็นโอ่งน้ำใช้ ถังซีเมนต์ในห้องน้ำ จานรองขาตู้กันมด โอ่งน้ำดื่ม สำหรับแหล่งเพาะพันธุ์ในโรงเรียนซึ่งเป็นแหล่งแพร่เชื้อได้ดีอีกแห่งหนึ่ง ยุงลายวางไข่ได้ในท่อระบายน้ำโสโครก และมีการเจริญเติบโตอย่างปกติเหมือนในน้ำสะอาด ทั้งนี้ภายในท่อระบายน้ำนั้นมีเศษขยะและดินอยู่เป็นจำนวนมาก (องอาจ เจริญสุข, 2524)

ภาชนะทุกชนิดที่มีน้ำขังมาเป็นเวลานานหลายวัน รวมทั้งที่อยู่ภายในบ้านและนอกบ้านด้วย เช่น โอ่งน้ำ จานรองขาตู้กันมด แจกันดอกไม้สดที่ใส่น้ำไว้ บ่อกักเก็บน้ำในห้องส้วม ภาชนะที่ทิ้งไว้รอบๆบ้านที่มีน้ำขังไว้ ยางรถยนต์เก่าที่ทิ้งไว้และมีน้ำขัง จานรองกระถังต้นไม้ที่มีน้ำขัง บ่อซีเมนต์ปลูกพืชน้ำหรือตามแอ่งน้ำขังตามธรรมชาติที่มีน้ำนิ่งและใส เช่น โพรงไม้ กาบใบไม้ กะลามะพร้าว เป็นต้น ที่สำคัญฤดูฝนเป็นฤดูที่ยุงลายชุกชุมและแพร่พันธุ์มากที่สุด รวมถึงผลของการเกิดปรากฏการณ์โภคมากยิ่งขึ้น ทำให้ยุงลายเพาะพันธุ์ในภาวะขังน้ำ ขณะเดียวกันจากภาวะโลกอบอุ่นขึ้น อันเนื่องจากผลของปรากฏการณ์เรือนกระจก ยังช่วยทำให้ยุงและแมลงที่จำศีลในช่วง ฤดูหนาวสามารถแพร่พันธุ์ได้ในสภาพอากาศของฤดูหนาวที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นได้อีกด้วย (สุชาติ อุปถัมภ์, 2526)

แหล่งน้ำที่มีลักษณะเป็นภาชนะจะไม่เป็นแหล่งที่ยุงลายทั้ง 2 ชนิด วางไข่ เช่น หลุม ห้วย หนอง คลอง บึง แต่ถ้าเป็นท่อระบายน้ำที่มีผนังทำด้วยไม้หรือซีเมนต์เรียบๆและท่อระบายน้ำนั้นอยู่ใกล้ตัวอาคารไม่มีแสงแดดส่องตลอดวันเป็นแหล่งวางไข่ของยุงลายได้ ถ้าบ้านนั้นๆไม่มีภาชนะที่ยุงลายจะวางไข่ได้ (องอาจ เจริญสุข, 2542)

2.1.5 การแพร่กระจายยุงลาย

ยุงลายแพร่กระจายมาสู่ประเทศไทยตั้งแต่เมื่อใดไม่มีรายงาน จึงสันนิษฐานว่าอาจจะมากับภาชนะดินเผาจากประเทศจีนหรืออาหรับในหลายศตวรรษก่อน (Scanlon, 1965)

เริ่มมีรายงานสำรวจพบยุงลายบ้านครั้งแรก เมื่อปี พ.ศ. 2450 แต่ไม่ได้บอกพื้นที่ซึ่งพบยุง (Theobald, 1907) ต่อมาในปี พ.ศ. 2453 มีรายงานพบยุงลายบ้านที่ปทุมธานี (Theobald, 1910) และปี พ.ศ. 2469 เริ่มพบยุงลายบ้านทั่วไปในกรุงเทพฯ (Stanton, 1920) จากนั้นแพร่กระจายไปทั่วทุกหมู่บ้านตลอดทางรถไฟ กรุงเทพฯ-เชียงใหม่ และหลายหมู่บ้านริมฝั่งอ่าวไทย แต่ขณะนั้นยังไม่พบยุงลายบ้านในหมู่บ้านที่โดดเดี่ยว และอยู่ห่างไกลทางคมนาคม (Causey, 1937)

ยุงลายบ้านแพร่กระจายไปอย่างกว้างขวางในกรุงเทพฯ น่าสงสัยว่าเป็นพาหะของโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย (Bhatia, 1951, Rudnick & Hammon, 1960) แหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญ ได้แก่ ภาชนะขังน้ำกินน้ำใช้ ซึ่งสำรวจพบยุงลายบ้านทั้งปี โดยจะพบมากในฤดูฝน (ระหว่างเดือนพฤษภาคม-พฤศจิกายน) และในช่วงมรสุม มีรายงานสำรวจพบยุงลายบ้านในตุ่มน้ำของหมู่บ้านที่อยู่โดดเดียวและพบยุงลายชนิดนี้ในโพรงไม้ใกล้บ้าน สำหรับยุงลายสวน พบจำนวนน้อยในกรุงเทพฯ-ธนบุรี แหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญขณะนั้นคือ กระบอกไม้ไผ่ ในปี พ.ศ. 2504 เริ่มมีการเก็บตัวอย่างยุงลายในกรุงเทพฯ นำมาตรวจหาเชื้อไวรัสที่เป็นสาเหตุของโรคไข้เลือดออก สามารถแยกเชื้อไวรัสไข้เลือดออกเดงกีและชิกุนกุนย่าได้สำเร็จในปี พ.ศ. 2505 พ.ศ. 2509 มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกที่เกาะสมุยจังหวัดสุราษฎร์ธานี สามารถแยกเชื้อไวรัสเดงกีจากยุงลายบ้าน และยุงลายสวน (Gould et al., 1968)

ผลการศึกษาที่ดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า การแพร่กระจายของยุงลายบ้านถูกจำกัดด้วยความสูงของพื้นที่โดยไม่เคยพบยุงลายชนิดนี้ที่ระดับสูงกว่า 1,000 ฟุต ต่างจากยุงลายสวนซึ่งพบทุกระดับความสูงจนกระทั่งถึงยอดเขาที่มีความสูง 6,000 ฟุต (Scanlon, 1965) อย่างไรก็ตามความรู้เรื่องนี้ควรจะมีการศึกษาปรับปรุงข้อมูลใหม่ เพราะในบางประเทศ เช่น อินเดีย โคลัมเบีย มีรายงานพบยุงลายบ้านที่ระดับความสูงกว่า 2,000 เมตร (WHO, 1997) ต่อมา Yasuno (1969) สำรวจการแพร่กระจายของยุงลายในหลายพื้นที่ของประเทศไทย แต่ไม่พบยุงลายบ้านที่ระดับสูงกว่า 1,700 ฟุต

2.1.6 ยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

ยุงที่เป็นพาหะแพร่โรคไข้เลือดออกที่สำคัญที่สุดก็คือยุงลายบ้าน ถิ่นที่อยู่ของยุงชนิดนี้ในปัจจุบันได้แพร่กระจายอยู่ทั่วทุกหนทุกแห่งตามบ้านเรือนประชาชน ทั้งในเขตเมืองและเขตชนบท ซึ่งในประเทศไทยก็มียุงลายชนิดนี้เป็นพาหะหลักของไข้เลือดออก สันนิษฐานว่า มีกำเนิดในทวีปแอฟริกาแล้วแพร่กระจายไปยังทวีปต่างๆ มีรายงานการพบยุงลายชนิดนี้ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2540 โดยเข้าใจว่าในระยะต้นๆยุงลายจะแพร่พันธุ์อยู่ในเฉพาะเมืองไทยต่อมาในปี พ.ศ. 2508 พบว่า ยุงลายมิได้จำกัดอยู่เฉพาะในเมืองใหญ่ๆแต่พบอยู่ทั่วไปทุกเมืองรวมทั้งชนบทตามภาคต่างๆ

ของประเทศไทย คาดว่าอาจเข้ามาโดยเป็นไข่มาติดกับภาชนะดินเผาจากประเทศจีน หรืออาหรับในปลายศตวรรษก่อน (นิภา เบญจวงศ์, 2534)

(1) โรคไข้เลือดออก

ไข้เลือดออกเป็นปัญหาของประเทศเขตร้อนเกือบทุกโลกทั้งในทวีปแอฟริกา เอเชีย อเมริกากลาง หมู่เกาะแคริบเบียน หมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้และตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย ซึ่งในประเทศไทยปัจจุบันประสบปัญหาข้อนข้างมากกว่าประเทศอื่นๆ อีกทั้งยังเป็นปัญหาทางสาธารณสุข ที่สำคัญมีสถิติจำนวนผู้ป่วยสูงและมีรายงายผู้ป่วยเสียชีวิต ไข้เลือดออกเริ่มพบในประเทศไทยปี พ.ศ. 2492 โดยผู้ป่วยรายแรกเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล ศิริราช และเริ่มระบาดครั้งแรกในปี พ.ศ. 2501 ที่กรุงเทพมหานคร แล้วแพร่กระจายไปตามเมืองใหญ่ๆ จนถึงปัจจุบันระบาดไปทั่วประเทศ ส่วนจังหวัดที่มีอัตราการป่วยสูงที่สุด คือ ชลบุรี มีจำนวน 212.42 คนต่อประชากรแสนคน รองลงมาคือ นครปฐม ปทุมธานี ราชบุรี ยะลา ระยอง สมุทรสาคร นครสวรรค์ สมุทรปราการและเพชรบุรี

โรคไข้เลือดออก เป็นโรคที่เกิดในหน้าฝน เกิดจากยุงลายมักระบาดในช่วงเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนกันยายน ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อไวรัสเดงกี่เช่นกัน แต่ผู้ป่วยจะมีการตอบสนองต่อเชื้อโรคที่รุนแรงกว่า อาการมากกว่า บางครั้งอาจจะถึงแก่ชีวิตได้ ระยะต่อมาเด็กที่เป็นไข้เลือดออกระยะเริ่มต้นจะมีอาการคล้ายไข้เดงกี่ ระยะต่อมาเด็กจะดูป่วยมากกว่า เมื่อเด็กเป็นไข้ได้ประมาณ 4-6 วัน อาการจะทรุดลงเร็วมาก หน้าแดง ไข้สูง มือเท้าเย็น เหงื่อออกมาก กระวนกระวาย ปวดท้อง แน่นท้อง กระสับกระส่าย ในเด็กมักจะมีจุดเลือดออกสีแดงที่ใบหน้าและแขน ขา รอบๆริมฝีปาก มีสีขาวซีด ปลายมือ ปลายเท้ามีสีเขียวคล้ำ หายใจแรงและเร็ว ชีพจรเต้นเร็ว ผู้ป่วยบางรายจะมีความดันโลหิตลดลงจนถึงอาการช็อกได้ ในขณะที่บางรายจะมีเลือดออกในกระเพาะหรือลำไส้ ทำให้อาเจียนเป็นเลือดหรือถ่ายอุจจาระเป็นสีดำ ภายหลังจากที่ผู้ป่วยผ่านพ้นระยะอันตรายมาแล้วก็จะเข้าสู่ระยะพักฟื้น ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่มีอาการช็อกก็จะฟื้นตัวอย่างรวดเร็ว (อภิชัย ดาวราย, 2528)

(2) การติดต่อ

โรคไข้เลือดออกติดต่อโดยมียุงลายเป็นพาหะนำโรค การติดต่อเกิดจากการที่ยุงลายไปดูดกินเลือดจากผู้ป่วยที่มีเชื้อไวรัส Dengue จากนั้นเชื้อไวรัสจะลงสู่กระเพาะยุง ฝังตัวในผนังกระเพาะยุงลาย เพิ่มแบ่งจำนวนตัวมันเอง แล้วเดินทางไปยังส่วนหัวของยุงลายเข้าสู่ต่อมน้ำลายยุง เมื่อยุงบินไปกัดดูดกินเลือดคนใหม่ ก็จะปล่อยเชื้อไวรัส Dengue เข้าสู่กระแสเลือดของคนที่ถูกดูดเลือดใหม่ แล้วเชื้อจะเพิ่มจำนวนมากขึ้น จนทำให้เกิดอาการป่วยเป็นโรคขึ้น

ระยะเวลาที่เชื้อไวรัส Dengue เดินทางจากกระเพาะยุงลายถึงต่อมน้ำลายยุงลายใช้เวลาประมาณ 8-12 วัน

ระยะเวลาที่เชื้อไวรัส Dengue เข้าสู่กระแสเลือดของคนที่ถูกกัดดูดเลือดใหม่แล้วเพิ่มจำนวนจนทำให้เกิดอาการป่วยขึ้น เรียกว่า ระยะฟักตัวของโรค ซึ่งกินระยะเวลาตั้งแต่ 3-14 วัน โดยทั่วไปประมาณ 7-10 วัน (ยงยุทธ หวังรุ่งทรัพย์, 2536)

(3) วิธีการรักษา

ขณะนี้ยังไม่ยาต้านไวรัสที่มีฤทธิ์เฉพาะสำหรับเชื้อไข้เลือดออก การรักษาโรคนี้เป็นแบบรักษาตามอาการและประคับประคอง ซึ่งได้ผลดีถ้าให้การวินิจฉัยโรคได้ตั้งแต่ระยะแรก

การรักษา มีหลักปฏิบัติดังนี้

(1) ในระยะไข้สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กที่มีประวัติเคยชัก หรือในรายที่ปวดศีรษะและปวดเมื่อยตามตัว อาจให้ยาลดไข้ ควรใช้ยาพวกพาราเซตามอล ไม่ควรใช้ยาพวกแอสไพริน เพราะจะทำให้เกล็ดเลือดเสียการทำงาน และเลือดออกได้ง่ายขึ้นควรใช้ยาลดไข้เป็นครั้งคราวเวลาที่ไข้สูงเท่านั้น

(2) ให้ผู้ป่วยได้น้ำชดเชย เพราะผู้ป่วยส่วนใหญ่มีไข้สูง เบื่ออาหาร และอาเจียน ทำให้ขาดน้ำและขาดเกลือโซเดียมด้วย ควรให้ผู้ป่วยดื่มน้ำผลไม้หรือ สารละลายผงน้ำตาลเกลือแร่ (โอ อาร์ เอส) ในรายที่อาเจียนควรให้ดื่มครั้งละน้อยๆ และดื่มบ่อยๆ

(3) จะต้องติดตามดูอาการผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด เพื่อจะได้ตรวจพบ และป้องกันภาวะช็อกได้ทันเวลา การที่ช็อกมักจะเกิดพร้อมกับไข้ลดลง มักเกิดประมาณตั้งแต่วันที่ 3 ของการป่วย ควรแนะนำให้พ่อแม่ทราบอาการนำของช็อก ซึ่งอาจจะมีอาการเบื่ออาหาร ไม่รับประทานข้าวหรือดื่มน้ำติดต่อกันหลายวัน หรือมีอาการปวดปัสสาวะน้อยลง กระสับกระส่าย มือเท้าเย็น ควรแนะนำให้รีบนำส่งโรงพยาบาลทันที่มีอาการเหล่านี้

(4) เมื่อผู้ป่วยไปตรวจที่โรงพยาบาล แพทย์อาจตรวจเลือดดูปริมาณเกล็ดเลือดและฮีมาโตคริตและอาจนัดมาตรวจดูการเปลี่ยนแปลงของเกล็ดเลือดและอีมาโตคริตเป็นระยะๆ เพราะถ้าปริมาณเกล็ดเลือดเริ่มลดลงและอีมาโตคริตเริ่มสูงขึ้น เป็นเครื่องชี้บ่งว่าน้ำเลือดรั่วออกจากเส้นเลือด และอาจจะช็อกได้ จำเป็นต้องให้สารน้ำชดเชย

(5) โดยทั่วไปไม่จำเป็นต้องรับผู้ป่วยเข้ารักษาในโรงพยาบาลทุกราย โดยเฉพะอย่างยิ่งในระยะแรกที่ยังมีไข้ สามารถรักษาแบบผู้ป่วยนอก โดยให้ยาไปรับประทาน และแนะนำให้ผู้ปกครองเฝ้าสังเกตอาการตามข้อ 3 หรือแพทย์นัดให้ไปตรวจที่โรงพยาบาลเป็นระยะๆ โดยตรวจดูการเปลี่ยนแปลงตามข้อ 4 ถ้าผู้ป่วยมีอาการหรือแสดงอาการช็อก อาเจียนหรือถ่ายเป็น

เลือด ถึงแม้อาการไม่มากก็ต้องรับไว้รักษาในโรงพยาบาลทุกราย และถือเป็นเรื่องรีบด่วนในการรักษา

สำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะช็อก หรือเลือดออก แพทย์จะต้องให้การรักษาเพื่อแก้ไขสภาวะดังกล่าวด้วยสารน้ำ พลาสมา เลือด หรือเกล็ดเลือด อย่างระมัดระวัง เพื่อช่วยผู้ป่วยและป้องกันโรคแทรกซ้อน อย่างไรก็ตาม แพทย์ควรให้เลือดเฉพะเมื่อมีความจำเป็น เพื่อหลีกเลี่ยงการติดเชื้อโรคตับอักเสบบีหรือเชื้อเอดส์ที่ปนอยู่ในเลือดที่บริจาค ซึ่งอาจไม่สามารถตรวจสอบได้ในกรณีต้องการใช้เลือดอย่างเร่งด่วน (กรมควบคุมโรคติดต่อ, 2536)

2.1.7 วิธีการควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

การควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก ซึ่งทำได้ทั้งการกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัย การควบคุมทำได้หลายวิธี ควรเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมตามแต่สภาพแวดล้อมและเศรษฐกิจของรัฐ และประชาชนควรร่วมมือกันอย่างจริงจังและต่อเนื่องในการกำจัดยุงลาย เช่น การกำจัดลูกน้ำยุงลาย ประชาชนสามารถดำเนินการเองอย่างง่ายๆ ใช้ฝาปิดภาชนะขังน้ำ เพื่อป้องกันยุงลายลงไปไข่ หมั่นขัดล้างเปลี่ยนถ่ายน้ำในภาชนะต่างๆเก็บคว่ำหรือทำลายภาชนะขังน้ำที่ไม่ได้ใช้เพื่อไม่ให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลาย (องอาจ เจริญสุข, 2524)

การกำจัดลูกน้ำยุงลายโดยการใช้ตัวห้ำต่างๆกินลูกน้ำยุงลาย เช่น ปลาหางนกยูง ใส่ลงไปในตุ่มน้ำใช้ หรือใช้ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* sub sqisaelensis ที่อัตราส่วน 1 เม็ด (1 กรัม) ความแรง 500 ITU/mg ต่อน้ำ 200 ลิตร สามารถควบคุมลูกน้ำได้ 2 สัปดาห์ถึง 1 เดือน โดยขึ้นอยู่กับสภาพการใช้น้ำ (บุญล้วน พันธุ์จินดา, 2518)

ส่วนการกำจัดยุงลายตัวเต็มวัย สามารถดำเนินได้หลายวิธี ที่วิธีกล โดยการใช้มือตีหรือการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ที่ตียุงไฟฟ้า การใช้สวิงโฉบ รวมทั้งการใช้ผลิตภัณฑ์เคมีกระป๋อง แต่ผู้ใช้ควรหลีกเลี่ยงการสูดดมละอองเคมีโดยตรง ฉีดให้ฟุ้งกระจาย โดยเฉพาะตามมุมห้องหรือใต้โต๊ะ อย่าโดยตรงบนเครื่องอุปโภคบริโภคและฉีดทิ้งไว้ 15-30 นาที จึงเข้าไปอยู่บริเวณนั้นได้ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ประจำบ้าน คือ น้ำยาล้างจาน ฉีด พ่น ยุงลายตัวเต็มวัย โดยผสมน้ำยาล้างจาน 1 ส่วน ต่อน้ำ 4 ส่วน ฉีด พ่นฆ่ายุงให้ห่างจากตัวยุงประมาณ 30-50 เซนติเมตร ซึ่งทำให้ยุงตายเนื่องจากเปียกน้ำและบินไม่ได้ ในส่วนการใช้สารเคมีกำจัดลูกน้ำยุงลาย เช่น ใส่เกลือ หรือน้ำส้มสายชูในจานรองขาตู้กันมด ใช้ทรายอเบท โดยใส่ในอัตราส่วน 20 กรัม ต่อน้ำ 200 ลิตร สามารถควบคุมลูกน้ำยุงลายได้นานประมาณ 3 เดือน และเพื่อป้องกันหรือยับยั้งการระบาดของโรคไข้เลือดออก หรือเมื่อต้องการลดปริมาณความชุกชุมของยุงลายในชุมชน การพ่นเคมีจะมีการใช้งาน

อยู่ 2 แบบ แบบแรก คือ การพ่นหมอกควัน เป็นการพ่นฆ่ายุงโดยใช้เคมีฆ่าแมลงเจือจาง เช่น Moloathion 5 เปอร์เซ็นต์ Fenitrothion 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะมีทั้งแบบติดตั้งบนรถยนต์และชนิดมือหิ้ว ส่วนแบบที่สอง คือ การพ่นละอองโดยละเอียด เป็นการพ่นโดยใช้สารเคมีที่มีความเข้มข้นสูง มีข้อดีกว่าการพ่นแบบหมอกควันหลายประการคือ ใช้สารเคมีน้อย เนื่องจากความเข้มข้นสูง เวลาพ่นไม่มีหมอกควัน เป็นการลดมลพิษทางอากาศ แต่ทำให้ฤทธิ์ตกค้างในการฆ่ายุงหลังการพ่นอีกหลายวัน (สิริวัฒน์ วงษ์ศรี, 2521)

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไมยราบ

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Mimosa pudica* L.

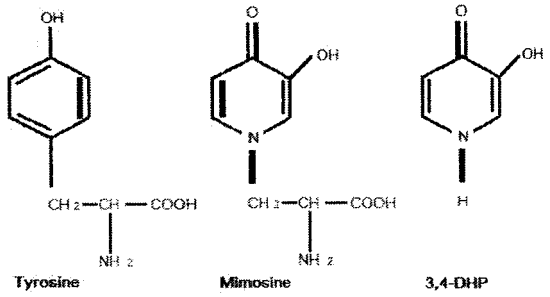
ชื่อวงศ์: Mimosaceae

ชื่อท้องถิ่น: ภาคเหนือเรียกว่า หญ้าจิยอบ หญ้าปันยอด หญ้าฟันยอด จันทบุรีเรียก กระทืบยอด หนามหญ้าราบ ใต้เรียก กระหงับ ไมยราบ ระงับ (ไทย) นาหมื่นบ้ะ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) กาเสดโคก (หนองคาย) หงับพระพราย (ชุมพร) ก้านชอง (นครศรีธรรมราช) (รศ.สมพร ภูติยานันท์, 2546)

ไมยราบ เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี ทอดเลื้อยตามพื้นดิน บางครั้งสูงถึง 1 ม. มีขนหยาบปกคลุมลำต้น แกนก้านใบ ท้องใบ และช่อดอก ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก 2 ชั้น แกนกลางรวมก้านใบยาว 2.5-5 ซม. ใบประกอบย่อยมี 1-2 ใบ ยาว 1.5-7 ซม. ใบย่อยมี 12-25 คู่ รูปขอบขนานหรือคล้ายๆ รูปเคียว ยาว 0.5-1 ซม. ช่อดอกออกเดี่ยวหรือเป็นคู่ ตามซอกใบ ก้านช่อดอกยาวประมาณ 2.5-4 ซม. ดอกจำนวนมาก ไร้ก้าน กลีบเลี้ยงเล็กมากประมาณ 0.1 มม. กลีบดอกรูประฆังแคบ ยาวประมาณ 2 มม. กลีบดอกมนกลม ยาว 0.5-0.8 มม. เกสรเพศผู้มี 4 อัน รังไข่ยาวประมาณ 0.5 มม. เกลี้ยง ฝักมีหลายฝักในแต่ละช่อดอก รูปขอบขนาน ตรง ยาว 1.5-1.8 ซม. มีขนแข็งตามขอบ

พบกระจายทั่วไปในเขตร้อน ประเทศไทยพบมากทางภาคเหนือ เป็นวัชพืชลุกลามตามบริเวณ พื้นที่ชุ่มชื้นริมน้ำหรือริมข้างทาง ที่ระดับความสูงถึง 1,000 เมตร ออกดอกช่วงเดือนพฤศจิกายน-มิถุนายน

ถึงแม้ว่าใบไมยราบจะมีคุณค่าทางอาหารสูง แต่ในใบไมยราบมีสารพิษที่มีชื่อว่า "มิโมซีน" (Mimosine) เช่นเดียวกับใบกระถิน มิโมซีนจัดเป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่ง มีสูตรโครงสร้างคล้ายกับ tyrosine ยกเว้นจะมี pyridine ring อยู่ด้วย สารมิโมซีนนี้มีชื่อทางเคมีว่า B-(3-hydroxy-4-oxopyridy 1)-α-aminopropionic acid (ดังแสดงในรูปที่ 2.2 – 1) ซึ่งถูกสังเคราะห์ขึ้นจากกรดอะมิโนตัวอื่นๆ โดยหลายๆ pathway อย่างไรก็ตามโครงสร้างพื้นฐานของมิโมซีนคือกรดอะมิโน lysine



รูปที่ 2.2-1 โครงสร้างของ Tyrosine, Mimosine และ 3, 4-DHP

ที่มา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556

สรรพคุณความเชื่อและสารองค์ประกอบทางเคมี

ทั้งต้น : เก็บตอนฤดูร้อน รสชุ่มสุขุม เย็นจัด แก้ไข้ นอนไม่หลับ สงบประสาท แก้ตานขโมย ตาบวมเจ็บ แก้กระเพาะอาหารและลำไส้อักเสบ ใช้ต้นแห้ง 15-30 กรัม ต้มน้ำกินหรือต้มร่วมกับเนื้อสัตว์รับประทาน แก้ฝี ผื่นคัน และออกหัด ใช้ตำพอกภายนอก ต้นไมยราบสด 1 กำมือ ต้มน้ำดื่มขับปัสสาวะ

ทั้งต้น : มีฟลาโวนอยด์ ไกลโคซายด์ (flavonoid glycosides), ฟีนอลส์ (phenols) กรดอะมิโน (amino acid), มิโมซีน (mimosine) & มิโมซีนโอ-บี-ดี กลูโคซาย (mimosine O-B-D glucosides)

ยอดที่มีดอก : มีความชื้น 74.9% โปรตีน 5.5% คาร์โบไฮเดรต 9% ไขมัน 0.3% เส้นใย 3.2% น้ำ 1.6%

ใบ : มี condensed protein

ราก : รสขมเล็กน้อย ฝาด สุขุม แก้ไอ ขับเสมหะ แก้หลอดลมอักเสบเรื้อรัง ปวดข้อ กระเพาะอาหารอักเสบเรื้อรัง ระบบการย่อยอาหารของเด็กไม่ดี บำรุงกระเพาะอาหาร ทำให้ตาสว่าง ระงับประสาท วิธีใช้ รากแห้ง 9-15 กรัม ต้มน้ำหรือแช่เหล้ากิน รากแห้ง มีแอลคาลอยด์ (alkaloid), ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ไกลโคซายด์ (glycosides) เอสเทอร์ (ester) แทนนิน (tannin) 10% เถ้า 5.5%

เมล็ด : มีน้ำประมาณ 17% คล้ายน้ำมันถั่วเหลือง ประกอบด้วย กรดไลโนเลนิค (linolenic acid) 0.4%, กรดไลโนเลอิค (linoleic acid) 51%, กรดโอเลอิค (oleic acid) 31% กรดพลามิทิค (palmitic acid) 8.7% กรดสเตอริค (stearic acid) 8.9%, non-saponified malters 2.5% ซึ่งมีส

เตียรัล (sterols) 2 ชนิด ซิโทสเตอโร (sitosterol) และอีกชนิดหนึ่งมี mp.209-210 และมีมิวซิเลดส์ (mucilages) ประกอบด้วย d-xylose & d-glucuronic acid

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและคลินิก

หลอดลมอักเสบเรื้อรัง โดยใช้รากสด 60 กรัม และน้ำ 600 มล. ต้มไฟอ่อนๆให้เหลือน้ำ 100 มล. แบ่งดื่ม 2 ครั้ง/วัน ติดต่อกัน 10 วัน/รอบ ดีขึ้นให้รับประทานต่อไป พบว่าจากการดื่มครบ 3 รอบ จากคนทดลอง 30 ราย ได้ผลควบคุมอาการ 24 ราย อาการดีขึ้นอย่างชัดเจน 3 ราย ยังมีอาการเป็นหวัดอีก 3 ราย

ทั้งต้น มีสารมิโมซีน (mimosine) จะทำให้ขนร่วง ผมร่วงในม้าและคน เนื่องจากมิโมซีน (mimosine) เป็นกรดอะมิโนมีฤทธิ์ไปยับยั้งเอนไซม์ (enzyme) ของไทโรซีน (tyrosine) โดยไปแทนที่ tyrosine ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่จำเป็น ทำให้เกิดอาการเป็นพิษ

ใบ มีสารมิโมซีน (mimosine) เหมือนกับใบยอดกระถิน (เดิมเรียกว่า leucinol) อาหารสัตว์มีไทโรซีน (tyrosine) มาก จะสามารถยับยั้งมิโมซีน (mimosine) และแก้ปัญหาเรื่องการหยุดการเจริญเติบโตของสัตว์ที่เกิดจากฤทธิ์ของมิโมซีน (mimosine) ได้

ประโยชน์และคุณค่าทางอาหาร

เป็นพืชที่มีการแพร่กระจายพันธุ์อย่างรวดเร็ว และกำจัดค่อนข้างยาก ซึ่งก่อให้ เกิดปัญหา แต่ก็ยังมีประโยชน์ทางสมุนไพร สามารถนำทุกส่วนมาหั่นแล้วต้ม โดยใช้ไฟอ่อนๆ จนมีกลิ่นหอม แล้วนำไปชงน้ำดื่มแทนชา ช่วยลดคอเลสเตอรอลและน้ำตาลในเลือดได้ (วิมลรัตน์ วรรณพฤกษ์, 2551)

2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกระถิน

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit

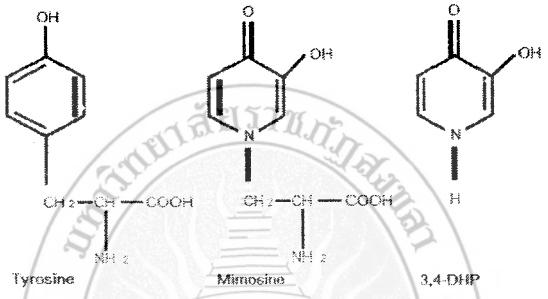
ชื่อวงศ์ : Leguminosae-Mimosoideae

ชื่อท้องถิ่น : กระถินไทย กระถินบ้าน กระถินยักษ์ กะเส็ดโคก กะเส็ดบก ตอเบา สะตอเทศ สะตอเบา ผักก้านถิน ผักหนองบก

กระถิน จัดเป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่งที่ปลูกได้ดีในเขตร้อน เจริญเติบโตเร็ว ให้ผลผลิตสูง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน โดยเฉพาะในการใช้ใบเป็นอาหารสัตว์ ใบกระถินจัดว่าเป็นอาหารสัตว์ที่มีคุณค่าทางอาหารค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่นๆ

กล่าวคือ มีระดับโปรตีนค่อนข้างสูง และเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดี นอกจากนี้ใบกระถินยังเป็นแหล่งของวิตามินและแร่ธาตุที่จำเป็น โดยเฉพาะวิตามิน เอ. และธาตุแคลเซียม

ถึงแม้ว่าใบกระถินจะมีคุณค่าทางอาหารสูงดังกล่าว แต่ในใบกระถินมีสารพิษที่มีชื่อว่า "มิโมซีน" (Mimosine) มิโมซีนจัดเป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่ง มีสูตรโครงสร้างคล้ายกับ tyrosine ยกเว้นจะมี pyridine ring อยู่ด้วย สารมิโมซีนนี้มีชื่อทางเคมีว่า B-(3-hydroxy-4-oxopyridy 1)-α-aminopropionic acid (ดังแสดงในรูปที่ 2.3 – 1) ซึ่งถูกสังเคราะห์ขึ้นจากกรดอะมิโนตัวอื่นๆ โดยหลายๆ pathway อย่างไรก็ตามโครงสร้างพื้นฐานของมิโมซีนคือกรดอะมิโน lysine



รูปที่ 2.3-1 โครงสร้างของ Tyrosine, Mimosine และ 3, 4-DHP

ที่มา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556

ความเป็นพิษของสารมิโมซีนจะมีผลต่อสัตว์ ทั้งสัตว์กระเพาะเดี่ยวหรือสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง (Non-Ruminant) และสัตว์เคี้ยวเอื้อง (Ruminant) แต่สัตว์เคี้ยวเอื้องมีความต้านทานสูงกว่าสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง ทั้งนี้เพราะจุลินทรีย์ในกระเพาะของสัตว์เคี้ยวเอื้องสามารถเปลี่ยนสารมิโมซีนให้ไปเป็นสาร 3,4 dihydroxypyrimidine หรือเรียกย่อๆว่า DHP. (hegarty et. Al., 1976) อาการโดยทั่วไปของสัตว์ซึ่งเกิดจากพิษของมิโมซีนนั้นจะแสดงอาการขนร่วง ชะงักการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตต่ำ โดยเฉพาะในสัตว์เคี้ยวเอื้อง อาจแสดงอาการคอหอยพอก ตลอดจนน้ำลายหลั่งมากผิดปกติ จากการทดลองใช้ใบกระถินเลี้ยงสัตว์ พบว่าสัตว์จะไม่แสดงอาการเป็นพิษจากมิโมซีน เมื่อให้ใบกระถินไม่เกิน 50% ของอาการในโค 10% ของอาหารสุกร (Leche, 1974) และ 5% สำหรับในอาหารไก่ (สาโรช, 2523)

จากการศึกษาพบว่า ปริมาณสารของมิโมซีนในใบกระถินแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ (Matsumoto and Sherman, 1948; Carangal and Catinding, 1955; Hutton and Gray, 1959) จากรายงานของ Brewbaker and Hylin (1965) และ Megarrity (1978) พบว่า ปริมาณของสารมิโมซีนในใบกระถินมีค่าระหว่าง 3-5% ของน้ำหนักแห้ง นอกจากปริมาณของมิโมซีนจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์แล้ว ยังแตกต่างกันไปตามส่วนต่างๆของกระถิน เช่น ใบกระถินที่กำลังอ่อนอยู่ จะมีสาร

มิโมซีนสูงกว่ากระถินใบแก่ คือ อาจจะสูงถึง 6% ในลำต้นอ่อนประมาณ 2% ในลำต้นแก่ประมาณ 1% หรือน้อยกว่าส่วนที่พบว่ามีปริมาณมิโมซีนสูง ได้แก่ ส่วนยอดที่กำลังเจริญเติบโตคือประมาณ 12% และส่วนเมล็ดประมาณ 10% (Bray, 1981) และ Magarrity (1978)

ลักษณะทางพฤษศาสต์

กระถินเป็นไม้พุ่มขนาดใหญ่ถึงไม้ต้นขนาดเล็ก นิยมปลูกไว้ริมรั้วบ้านสูงได้ถึง 10 เมตร ไม่ค่อยแตกกิ่งก้านสาขา

ใบ : ประกอบแบบขนนกสองชั้นเรียงสลับ ยาว 12.5-25 เซนติเมตร แกนกลางใบประกอบยาว 10-20 เซนติเมตร มีขนแยกแขนง 2-10 เซนติเมตร คู่ ยาว 5-10 เซนติเมตร ก้านแขนงสั้น มีขน ใบย่อย 5-20 คู่ เรียงตามข้าง รูปแถบหรือรูปขอบขนานแกมรูปแถบ กว้าง 2-5 มม. ยาว 0.6-2.1 เซนติเมตร ปลายแหลมโคนเบี้ยว ขอบมีขน ท้องใบมีนวล

ดอก : ออกเป็นช่อ ช่อดอกออกแบบช่อกระจุกแน่น ออกตามง่ามใบ 1-3 ช่อ เป็นฝอยนุ่มมีกลิ่นหอมเล็กน้อย ผล เป็นฝัก ฝักออกเป็นช่อแบบยาวประมาณ 4-5 นิ้วฟุต เห็นเมล็ดเป็นจุดๆในฝัก ตลอดฝัก

ถิ่นกำเนิด : ทวีปอเมริกาเขตร้อนและหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก

การขยายพันธุ์ : สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนซุยหรือดินเหนียว เป็นไม้กลางแจ้ง ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด

สรรพคุณทางยา

ดอก รสมัน บำรุงตับ แก้เกล็ดกระดี่ขึ้นตา ราก รสเจื่อน ขับลม ขับระดูขาว เป็นยาอายุวัฒนะและเมล็ด ใช้ถ่ายพยาธิตัวกลม (ascariasis) และลดน้ำตาล ลดความดันโลหิตสูง และไขมันในเลือด

ประโยชน์และคุณค่าทางอาหาร

ยอดใช้รับประทานสด ใบแก่ใช้เลี้ยงไก่เพราะเป็นแหล่งโปรตีน แต่ต้องใช้ในปริมาณที่จำกัด หากให้ไก่กินมากเกินไปจะทำให้ขนร่วงเพราะมีสาร mimosine อยู่ในใบ (ดวงพร สุวรรณกุล, 2544)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาวิจัยการใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการควบคุมยุงลาย และการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของสารสกัดมีรายละเอียด ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.4-1**

ตารางที่ 2.4-1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นสารควบคุมชีวภาพ

งานวิจัย	ผลการศึกษา	แหล่งที่มา
การใช้เมล็ดทุเรียนเทศ ดอกสารภี และเลือดแรด ในการฆ่าลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti*) และผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย	พบว่า สารสกัดจากดอกสารภีมีคุณสมบัติสูงในการฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3-4 มีค่า LC_{50} และ LC_{90} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 5.68 mg/l 35.61 mg/l ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 5.48 mg/l 16.97mg/L ตามลำดับ คุณสมบัติรองลงมา คือ เมล็ดทุเรียนเทศ มีค่า LC_{50} และ LC_{90} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 11.30 mg/l 52.27 mg/l ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 6.21 mg/l 39.54 mg/l ตามลำดับ คุณสมบัติต่ำสุด คือ เลือดแรด มีค่า LC_{50} และ LC_{90} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 71.48 mg/l 86.78 mg/l ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 26.26 mg/l 70.74 mg/l ตามลำดับ	จตุพร เหมรัตน์ และ สกาวรัตน์ อนรรฆธนะกุล (2547)
ผลของสารสกัดจากผักชีลาว(*Anethum graveolens L.*) ต่ออัตราการตายของหนอนแมลงวันบ้าน (*Musca domestica L.*)	พบว่า สารสกัดจากผักชีลาวมีสารประเภท ดิลลาโนไซด์ มีฤทธิ์ในการฆ่าตัวหนอนแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) โดยการยับยั้งการกิน ทำให้ไม่มีการเจริญเติบโต มีผลต่อระดับฮอร์โมนและทำให้ไม่วางไข่ มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.23 0.25 และ 0.59 ppm	จินดา ชูทองคำ (2528)

งานวิจัย	ผลการศึกษา	แหล่งที่มา
ผลของสารสกัดจากตะไคร้หอมต่อลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti*) ทำลายลูกน้ำชนิดต่างๆ	พบว่า สารสกัดจากตะไคร้หอม ซึ่งจะได้น้ำมันหอมระเหยที่เรียกว่า ซิโตรเนราออยล์ สามารถกำจัดและทาตัว ป้องกันยุงลายกัด	สำรวย ทรัพย์เจริญ (2530)
การใช้สารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และผักชีลาวในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและศึกษาผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย	พบว่า สารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มีประสิทธิภาพสูงสุดในการฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3-4 ที่ 24 ชั่วโมง มีค่า LC_{50} และ LC_{90} เท่ากับ 0.94 mg/l 1.66 mg/l ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 0.69 mg/l 1.41 mg/l ตามลำดับ รองลงมา คือ สารสกัดจากผักชีลาว ที่ 24 ชั่วโมง มีค่า LC_{50} และ LC_{90} เท่ากับ 3.83 mg/l 6.45 mg/l ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 3.74 mg/l 6.32 mg/l ตามลำดับ	สุกัญญา แลมะยะ และ อามานี มามะมูนา (2547)
ผลของสารสกัดจากไพล (*Zingiber purporoun Rose*) ต่ออัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti*)	พบว่า สารสกัดจากไพลมีผลในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 1 2 3 และ 4 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.54 0.52 1.22 และ 1.23 ppm ตามลำดับ	สุไรด๊ะ สุนทร (2528)

งานวิจัย	ผลการศึกษา	แหล่งที่มา
ประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกหุ้มเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (*Anacardium occidentale*) ทำลายลูกน้ำชนิดต่างๆ	พบว่า สารสกัดจากเปลือกหุ้มเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มีฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงก้นปล่อง (*An. dirus*) (*An. maculatus*) ยุงรำคาญ (*Cx. quinquefasciatus*) และยุงลายบ้าน (*Ae. dirus*) ค่า LC_{50} เท่ากับ 0.033 – 0.124 mg/l ในยุง *An. dirus, An. maculatus*, และ *An. minimus* แต่ให้ผลดีมากในยุง *Ae. aegypti* และ *Cx. Quinquefasciatus* มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.016 – 0.04 mg/l เมื่อนำสารสกัดที่ได้ผ่านการ Rotava pourization แล้วมาทดสอบผลที่ได้ พบว่าในยุง *An. dirus*, *An. maculatus*, และ *An. minimus* มีค่า LC_{50} เท่ากับ 2.08 – 9.40 mg/l ส่วนยุง *Ae. aegypti* และ *Cx. Quinquefasciatus* มีค่า LC_{50} เท่ากับ 1.00 – 8.76 mg/l	สัมภาษณ์ นิชรัตน์ (2530)
การศึกษาปริมาณมิโมซินและโปรตีนในไมยราบยักษ์ (Mimosa pigra L.) และกระถินยักษ์	พบว่าในทุกส่วนของไมยราบยักษ์ไม่มีสารมิโมซิน แต่ในกระถินยักษ์พบว่าทุกส่วนมีมิโมซิน ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยต่อน้ำหนักแห้ง คือ เมล็ด 6.91% ใบอ่อน 5.75% ดอก 5.66% ฝัก 5.25% ใบที่โตเต็มที่ 3.09% ก้านใบ 1.82% ราก 1.33% และลำต้น 0.42% เมื่อเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนของไมยราบยักษ์กับกระถินยักษ์ถ้าหักค่าไนโตรเจนของมิโมซินออกจากไนโตรเจนรวมจะพบว่าในใบอ่อนและเมล็ดของไมยราบยักษ์จะมีค่าโปรตีนสูงกว่ากระถินยักษ์ ส่วนค่าโปรตีนในใบที่โตเต็มที่ ก้านใบ และลำต้น ของไมยราบยักษ์มีค่าใกล้เคียงกับกระถินยักษ์ แต่ในดอก ฝักและรากของ	สุมนทิพย์ บุนนาค (2546)

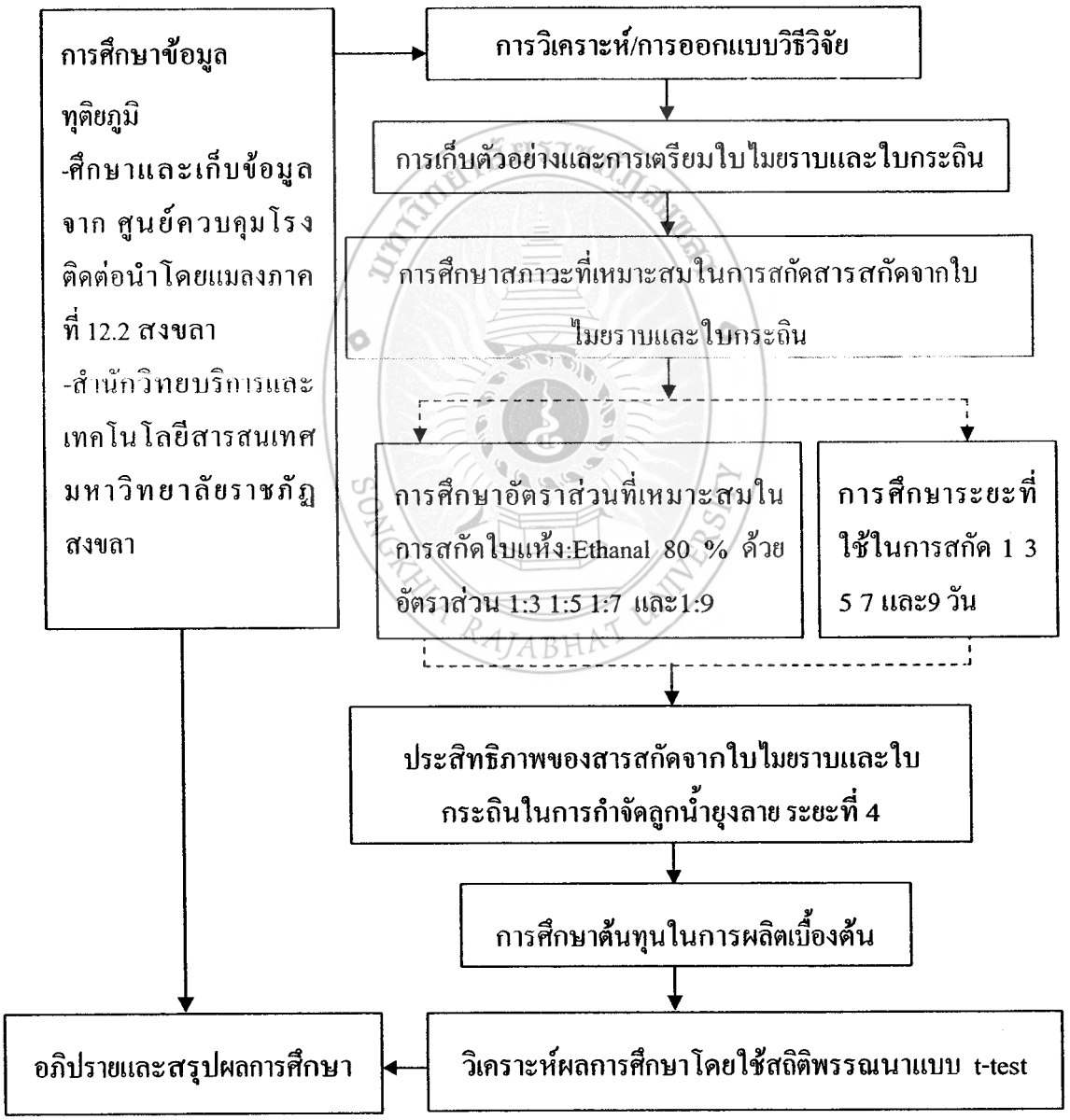
งานวิจัย	ผลการศึกษา	แหล่งที่มา
	กระถินยักษ์มีค่าโปรตีนสูงกว่าไมยราบยักษ์	
ปริมาณของสารมิโมซีนในกระถินพันธุ์ต่างๆ	พบว่า ในกรณีของกระถินจำนวน 10 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ Salvador และ Hawaii มีค่ามิโมซีนเฉลี่ยสูงสุดทั้งในตัวใบที่ 1-5 เท่ากับ 9.43 และ 9.25% และในตัวใบที่ 6-10 เท่ากับ 6.70 และ 5.30% ตามลำดับ สำหรับกระถินพันธุ์พื้นเมือง พบว่า มีมิโมซีนค่อนข้างสูง คือ มีค่าเท่ากับ 8.33% ในตัวใบที่ 1-5 และ 5.11% ในตัวใบที่ 6-10 ส่วนพันธุ์ที่ค่อนข้างมีมิโมซีนต่ำสุด คือ พันธุ์ Colombia มีค่าเท่ากับ 6.39 และ 4.69% ในตัวใบที่ 1-5 และ 6-10 ตามลำดับ ส่วนค่าของมิโมซีนในก้านใบของใบที่ 1-5 และ 6-10 พบว่า มีระดับมากน้อยเป็นไปในทำนองเดียวกันกับที่พบในตัวใบ	อุดม เสนากัสป์ (ม.ป.พ)

จากงานวิจัยนี้เกี่ยวข้องในการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นสารควบคุมทางชีวภาพ จะเห็นได้ว่า สารสกัดจากธรรมชาติหลายชนิดสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดี เช่น การใช้สารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และผักชีลาว ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายและศึกษาผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย ซึ่งสารสกัดแต่ชนิดจะมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ พบว่า ในสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินก็สามารถกำจัดลูกน้ำยุงลาย เนื่องจากว่า จะมีสารมิโมซีน อยู่ในใบไมยราบและใบกระถิน

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

กรอบแนวคิดการศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบไมยราบ และใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ระยะที่ 4 มีรายละเอียด ดังแสดงในรูปที่ 3.1-1



รูปที่ 3.1-1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

3.2 ขอบเขตการศึกษา

3.2.1 ขอบเขตพื้นที่การศึกษา

(1) พื้นที่ที่เก็บตัวอย่างพืช

พืช ได้แก่ ใบไมยราบและใบกระถิน โดยเก็บใบไมยราบบริเวณข้างๆหอประชุมเฉลิมพระเกียรติมหาวิทยาลัยราภัฏสงขลาและหมู่บ้านกายูบอเกาะ อำเภอรามัน จังหวัดยะลา และเก็บใบกระถินบริเวณซอยเพชรยินดี อำเมือง จังหวัดสงขลา ดังแสดงในรูปที่ 3.2-1

(ก) การเก็บใบไมยราบ (ข) การเก็บใบกระถิน

รูปที่ 3.2-1 การเก็บตัวอย่างพืชใบไมยราบและใบกระถิน

(2) สถานที่ที่ใช้ในการวิจัย

สถานที่ทำการวิจัยในครั้งนี้ โดยใช้ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลงภาคที่ 12.2 สงขลา ในการเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

สัตว์ที่ใช้ในการศึกษาการวิจัย คือ ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ดังแสดงในรูปที่ 3.2-2

รูปที่ 3.2-2 ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4

3.3 อุปกรณ์และสารเคมี

3.3.1 อุปกรณ์สำหรับการเตรียมพืช

(1) มีด, เขียง และกรรไกร

(2) ถาดสำหรับอบพืช

(3) ตู้อบ

(4) เครื่องปั่น

(5) ถุงซิ๊บสำหรับเก็บตัวอย่างผงใบไมยราบและใบกระถิน

3.3.2 อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับเตรียมสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน

(1) 80 เปอร์เซ็นต์ Ethanol

(2) Beaker ขนาด 500 mL

(3) แท่งแก้ว

(4) กระดาษฟอยด์

(5) กระบอกตวงขนาด 100 mL

(6) เครื่องกรองลดความดัน (Vacuum pump)

(7) ผ้าขาวบาง

(8) ช้อนตักสาร

(9) Rotary Evaporating

(10) กระดาษกรองเบอร์ 1

(11) ขวดสีชา

3.3.3 อุปกรณ์สำหรับการเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย

(1) กรงสำหรับเลี้ยงยุงขนาด 30×30×30 เซนติเมตร (cm.) โดยจะทำจากท่อพีวีซี (PCV) ซึ่งจะตัดให้มีความยาวขนาด 30 (cm.) ทั้งหมด 12 อัน จากนั้นนำไปต่อกับข้อต่อ 8 อัน ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกเต๋า ก็จะได้กรงสำหรับการเลี้ยงยุง

(2) มุ้งสำหรับครอบกรงเลี้ยงยุงขนาด 35×35×35 (cm.) โดยจะตัดเย็บให้มีรูปร่างเหมือนกรงและมีขนาดใหญ่กว่ากรงเลี้ยงยุง เพื่อสามารถนำมาครอบกับกรงเลี้ยงยุงได้

(3) ถาดสำหรับเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลายขนาด 25×38×5 (cm.)

(4) น้ำประปาที่ทิ้งไว้ 5-7 วัน ให้คลอรีนตกตะกอน

(5) ปลาป่นสำหรับให้อาหารลูกน้ำยุงลาย

(6) ช้อนสำหรับตักลูกน้ำยุงลาย

3.4 ขั้นตอนการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน

การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดทำได้โดยการนำความเข้มข้นของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินแต่ละความเข้มข้นที่ต้องการศึกษา หยดลงในบีกเกอร์ปริมาตร 250 ml ที่มีลูกน้ำยุงลายอยู่ แล้วตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ทำ 3 ซ้ำ พร้อมชุดควบคุม จากนั้นบันทึกจำนวนการตายของลูกน้ำยุงลาย

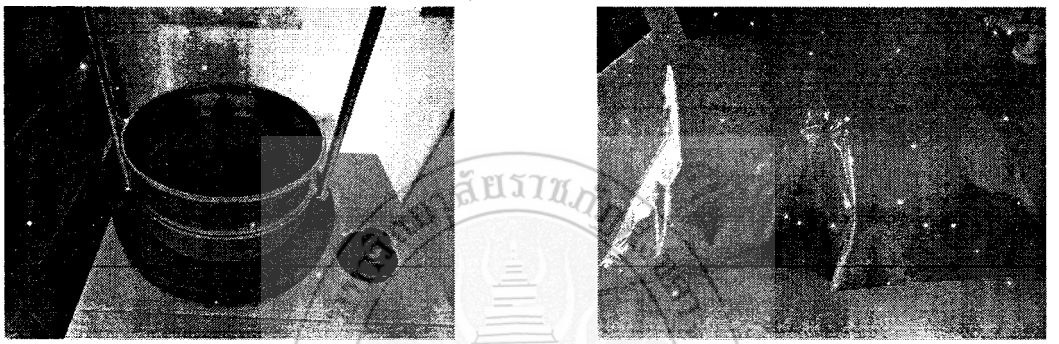
3.4.1 วิธีการเตรียมพืช

(1) เก็บพืชใบไมยราบบริเวณข้างๆหอประชุมเฉลิมพระเกียรติมหาวิทยาลัยราภัฏสงขลาและหมู่บ้านกายูบอเกาะ อำเภอรามัน จังหวัดยะลา โดยการนำกรรไกรตัดก้านต้นไมยราบ จากนั้นตัดเอาเฉพาะส่วนใบเท่านั้นออก เพื่อจะนำมาใช้ในการวิจัย

(2) เก็บพืชใบกระถินบริเวณซอยเพชรยินดี อำเมือง จังหวัดสงขลา โดยการเด็ดเอาก้านออกจากลำต้นของต้นกระถิน จากนั้นรูดเอาเฉพาะส่วนใบเท่านั้นออก เพื่อจะนำมาใช้ในการวิจัย

(3) นำใบไมยราบและใบกระถินมาหั่นให้ละเอียด ตากในที่ร่มเงาหรืออบในตู้อบที่อุณหภูมิไม่เกิน 45 องศาเซลเซียส จนแห้งสนิท

(4) นำใบไมยราบและใบกระถินที่แห้งสนิทมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น (Blender) แล้วนำมาไปผ่านตะแกรงร่อนขนาด 500 ไมโครเมตร และจากนั้นนำตัวอย่างผงใบไมยราบและใบกระถินเก็บไว้ในถุงซิ๊บและเก็บไว้ในที่แห้ง ดังแสดงใน**รูปที่ 3.4-1**



(ก) การร่อนผงใบไมยราบและใบกระถิน (ข) ตัวอย่างผงใบไมยราบและใบกระถิน

รูปที่ 3.4-1 การร่อนผงใบไมยราบและใบกระถินในตัวทำละลาย

3.4.2 วิธีการสกัดพืช

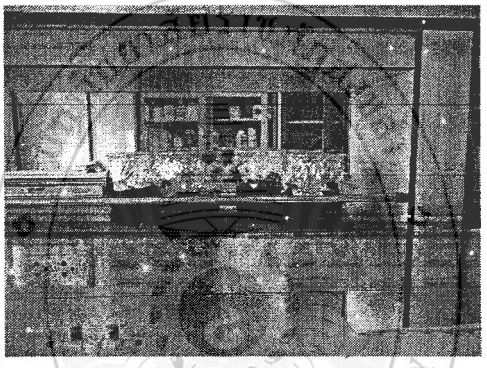
(1) นำตัวอย่างผงใบไมยราบและใบกระถิน แช่ใน 80 เปอร์เซ็นต์ Ethanol ในอัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลายที่ 4 อัตราส่วน คือ 1:3 1:5 1:7 และ1:9 ดังแสดงใน**ตารางที่ 3.4-1** และทดสอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัด 6 ช่วง เป็นเวลา 1 3 5 7 และ9 วัน โดยคนวันละ1 ครั้ง ดังแสดงใน**รูปที่ 3.4 - 2**

(2) นำไปกรองด้วยเครื่องกรองลดความดัน (Vacuum pump) แล้วนำสารละลายที่ได้ระเหย Ethanol ออกโดยใช้เครื่อง Rotary evaporating ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส จะได้สารสกัดหยาบ (Crude extract)

(3) นำ Crude extract ไปเก็บในขวดสีชา แล้วกำกับชื่อไว้

ตารางที่ 3.4-1 อัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลาย

อัตราส่วนของใบไมยราบและใบกระถินต่อตัวทำละลาย	น้ำหนักแห้งของใบไมยราบและใบกระถิน (g)	ตัวทำละลาย ethanol 80 % (ml)
1:3	50	150
1:5	50	250
1:7	50	350
1:9	50	450

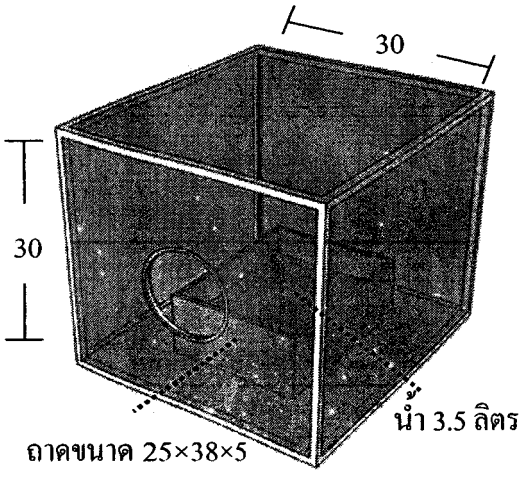


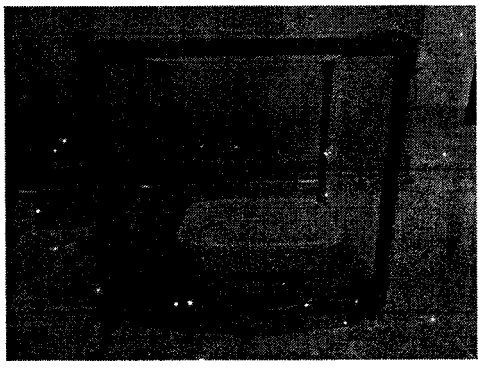
รูปที่ 3.4-2 การแช่ใบไมยราบและใบกระถินในตัวทำละลาย

3.4.3 วิธีการเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย

(1) เตรียมกรงและมุ้งสำหรับเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย ดังแสดงใน**รูปที่ 3.4-3**

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





(ก) ภาพออกแบบชุดการเลี้ยงยุง (ข) กรงเลี้ยงยุง

รูปที่ 3.4-3 การเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย

3.4.4 วิธีการทดลอง

(1) Stock 1 (สารสกัดเข้มข้น)

เตรียมสารละลาย Stock 1 (Stock 1 = 10 %v/v) โดยนำสารสกัดจากใบไมยราบ/ใบกระถิน มา 10 ml แล้วปรับปริมาตรโดยการเติมน้ำกลั่นให้ได้ 100 ml

(2) นำ Stock 1 มาปรับปริมาตรให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการ ดังแสดงใน **ตารางที่ 3.4-2**

ตารางที่ 3.4-2 แสดงความเข้มข้นที่ต้องการศึกษา

ความเข้มข้นของสารสกัด % (v/v)	Stock 1	ปริมาตรน้ำ (ml)	ปริมาตรที่ใช้ (ml)
0.00	0.0	100.0	100
0.10	1.0	99.0	100
0.25	2.5	97.5	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
2.50	25.0	75.0	100

(3) นำลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 จำนวน 25 ตัว ใส่ลงในบีกเกอร์

(4) หยดสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินแต่ละความเข้มข้นลงในบีกเกอร์ปริมาตร 250 ml ที่มีลูกน้ำยุงลายอยู่ ทำ 3 ซ้ำ พร้อมชุดควบคุม 1 ซ้ำ

รูปที่ 3.4-4 การหยดสารสกัดลงในบีกเกอร์ที่มีลูกน้ำยุงลาย

(5) บันทึกการตายของลูกน้ำยุงลายที่ 24 ชั่วโมง

(6) นำลูกน้ำยุงลายที่ตายเก็บไว้ใน 50 เปอร์เซ็นต์ Alcohol เพื่อนับจำนวนลูกน้ำที่ตาย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติแบบพรรณนา เช่น ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อเสนอผลการศึกษาอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายในแต่ละความเข้มข้นและเวลาที่ใช้ในการทดสอบ

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี T-test เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบไมยราบและกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย

3.6 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

การศึกษาต้นทุนการผลิตเบื้องของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน ซึ่งจะวิเคราะห์โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิต คือ ค่าดำเนินการและค่าสารเคมีที่ใช้ในการวิจัยมาใช้การสรุปผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

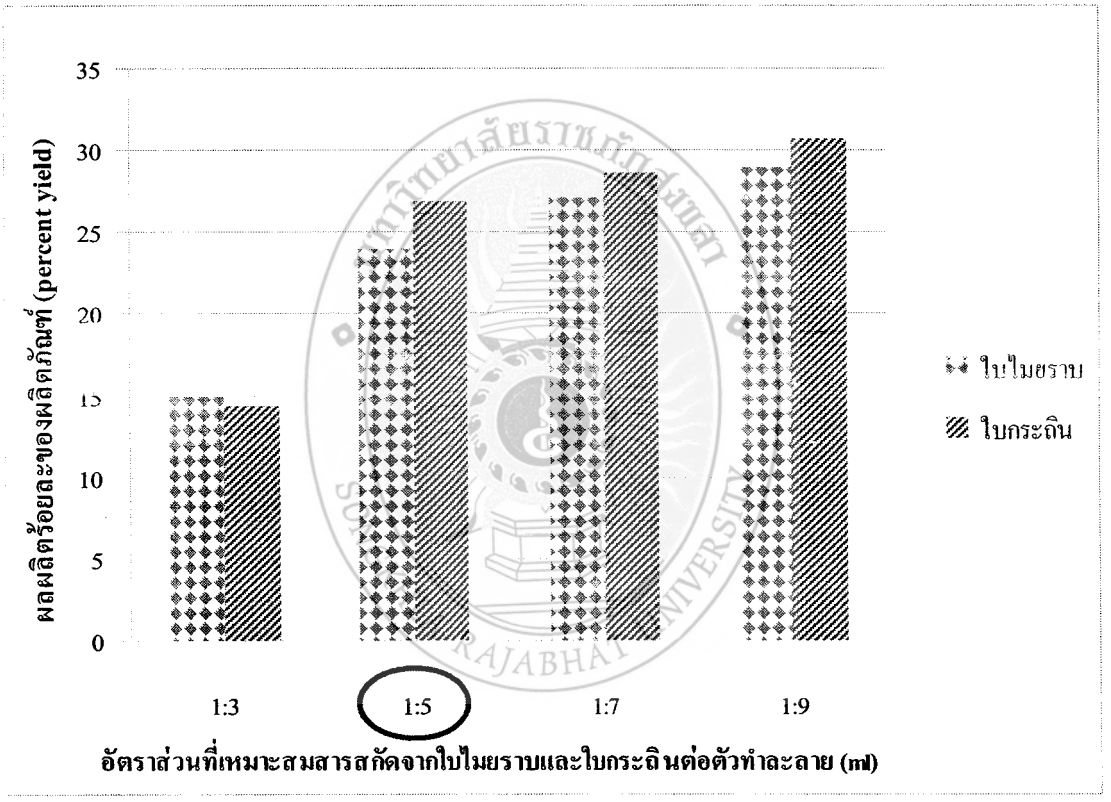
4.1 ผลการศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารต่อตัวทำละลาย

จากการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารจากพืช 2 ชนิด คือ ใบไมยราบและใบกระถิน โดยใช้เอทานอลร้อยละ 80 (Ethanal 80 %) เป็นตัวทำละลายที่อัตราส่วน 1:3 1:5 1:7 และ 1:9 โดยทดลองแช่ใบพืชในเอทานอลร้อยละ 80 (Ethanal 80 %) เป็นเวลา 5 วัน พบว่า เมื่อใช้ใบไมยราบ และเอทานอลร้อยละ 80 (Ethanal 80 %) ที่อัตราส่วน 1:9 จะให้สารสกัดร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง (percent yield) สูงสุด คือ ร้อยละ 28.92 รองลงมาคือ ที่อัตราส่วนของใบไมยราบ และเอทานอลร้อยละ 80 (Ethanal 80 %) 1:7 1:5 และ1:3 มีร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง ร้อยละ 27.12 23.96 และ 15.00 ตามลำดับ และเมื่อใช้ใบกระถินร่วมกับเอทนอลร้อยละ 80 (Ethanal 80 %) ในการสกัด พบว่า ที่อัตราส่วน 1:9 ให้สารสกัดร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง สูงสุด คือ ร้อยละ 30.68 รองลงมาคือ ที่อัตราส่วนของใบกระถิน และเอทานอลร้อยละ 80 (Ethanal 80 %) 1:7 1:5 และ1:3 โดยน้ำหนักแห้ง ร้อยละ 28.64 26.84 และ 14.36 ตามลำดับ ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.1-1**

ตารางที่ 4.1-1 อัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารต่อตัวทำละลาย

อัตราส่วนของใบไมยราบและใบกระถินต่อตัวทำละลาย(w/v)	น้ำหนักของสารสกัดจากไมยราบ(g)	ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์ (percent yield)	น้ำหนักของสารสกัดจากใบกระถิน(g)	ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์ (percent yield)
1 : 3	7.50	15.00	7.18	14.36
1 : 5	11.98	23.96	13.42	26.84
1 : 7	13.56	27.12	14.32	28.64
1 : 9	14.46	28.92	15.34	30.68

เมื่อเปรียบเทียบร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน ดังแสดงใน**รูปที่ 4.1-1** พบว่า สารสกัดจากใบไมยราบจะให้ร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งต่ำกว่าสารสกัดจากใบกระถิน โดยอัตราส่วนของใบไมยราบและใบกระถินต่อเอทานอลร้อยละ 80 (Ethanal 80 %) ที่ 1:5 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการสกัดสารจากใบไมยราบและใบกระถินต่อตัวทำละลาย เนื่องจากว่า ให้ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งจะเริ่มมีความคงที่



รูปที่ 4.1-1 การเปรียบเทียบอัตราส่วนที่เหมาะสมในสารสกัดของใบไมยราบและใบกระถินต่อตัวทำละลาย

4.2 ผลการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารต่อตัวทำละลาย

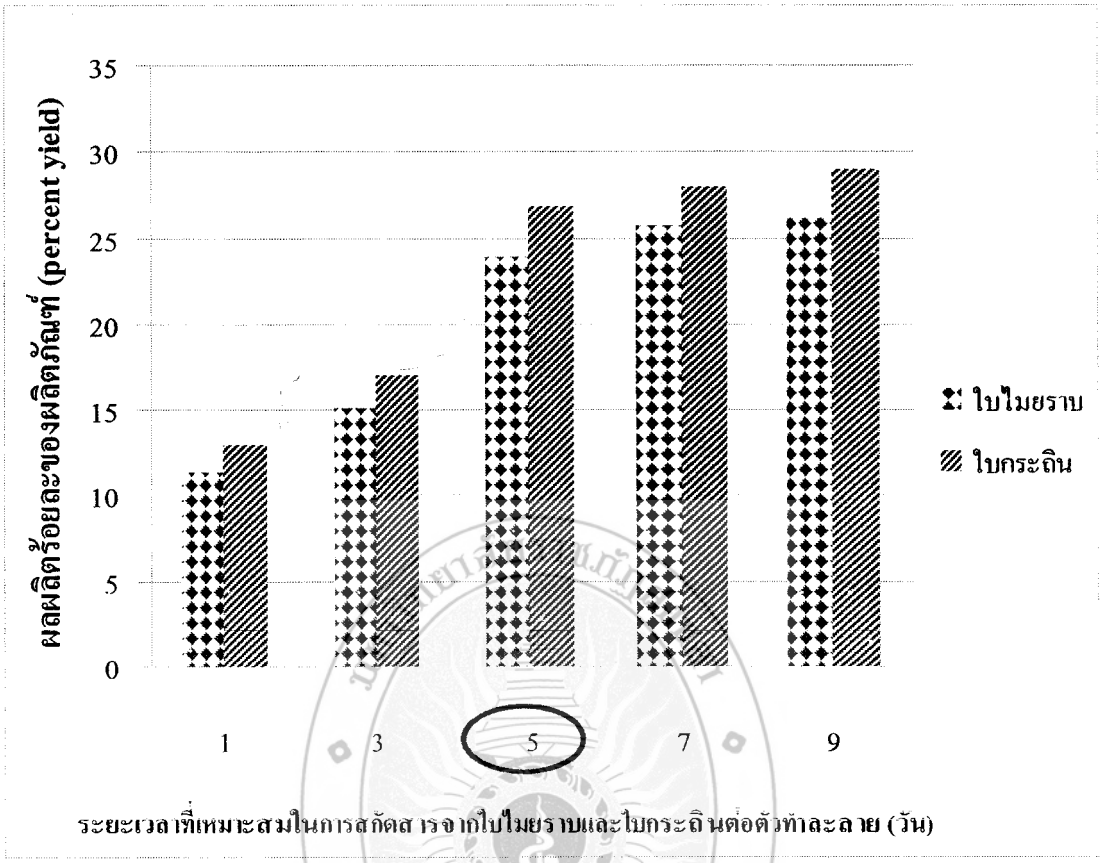
เมื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบไมยราบและใบกระถินต่อตัวทำละลาย ที่ระยะเวลา 1 3 5 7 และ 9 วัน โดยทดลองที่อัตราส่วนของใบไมยราบและใบกระถินที่เหมาะสมที่สุดคือ 1:5 พบว่า เมื่อทดสอบกับใบไมยราบ (แห้ง) ที่ระยะเวลาในการสกัด 9 วัน จะมีร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ ร้อยละ 26.18 รองลงมาคือ ที่ระยะเวลาในการสกัด

7 5 3 และ 1 วัน มีร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง 25.72 23.96 15.08 และ 11.36 ตามลำดับ สำหรับการทดสอบกับใบกระถิน (แห้ง) พบว่ามีระยะเวลาในการสกัด 9 วัน จะมีร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ ร้อยละ 29.06 รองลงมาคือ ระยะเวลาในการสกัด 7 5 3 และ 1 วัน มีร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง 27.96 26.84 17.08 และ 13.04 ตามลำดับ ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.2-1**

ตารางที่ 4.2-1 การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารต่อตัวทำละลาย

ระยะเวลาในการสกัดสารของใบไมยราบและใบกระถิน(วัน)	น้ำหนักของสารสกัดจากใบไมยราบ(g)	ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์ (percent yield)	น้ำหนักของสารสกัดจากใบกระถิน(g)	ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์ (percent yield)
1	5.68	11.36	6.52	13.04
3	7.54	15.08	8.54	17.08
5	11.98	23.96	13.42	26.84
7	12.86	25.72	13.98	27.96
9	13.09	26.18	14.53	29.06

เมื่อเปรียบเทียบร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน ดังแสดงใน**รูปที่ 4.2-1** พบว่า สารสกัดจากใบไมยราบจะมีร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งต่ำกว่าสารสกัดจากใบกระถินทุกช่วงเวลา ซึ่งระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดจากพืชทั้ง 2 ชนิด คือ ที่เวลา 5 วัน เนื่องจากว่าให้ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งเริ่มคงที่



รูปที่ 4.2-1 การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบไมยราบและใบกระถินต่อตัวทำละลาย

4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ที่เวลา 24 ชั่วโมง

สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ระยะที่ 4 ของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินที่ความเข้มข้นของสารสกัดต่อน้ำกลั่นความเข้มข้นคือ ร้อยละ (v/v) 0.10 0.25 0.50 1.00 1.50 2.00 และ 2.50 รวมถึงใช้น้ำกลั่นเป็นชุดควบคุม (ที่ความเข้มข้น 0 % v/v) ได้ทำการทดลองที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง โดยใช้ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 จำนวน 25 ตัว/ชุดทดสอบ มีผลการศึกษาดังนี้

4.3.1 ผลการใช้สารสกัดจากใบไมยราบในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ที่เวลา 24 ชั่วโมง

เมื่อทดสอบโดยใช้สารสกัดจากใบไมยราบเข้มข้นมาผสมกับน้ำกลั่นจะได้ความเข้มข้นร้อยละ (v/v) 0.10 0.25 0.50 1.00 1.50 2.00 และ 2.50 ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบไมยราบร้อยละ (v/v) 2.50 สามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ได้มากที่สุดคือ มีลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ตายเฉลี่ย 22.00 $\pm$ 1 ตัว รองลงมาคือ ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 2.00 1.50 1.00 0.50 0.25 และ 1.00 มีลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ตายเฉลี่ย 16.00 $\pm$ 1.00 14.33 $\pm$ 1.15 7.67 $\pm$ 1.53 3.00 $\pm$ 1.00 1.67 $\pm$ 0.58 0.33 $\pm$ 0.58 ตัว ตามลำดับ สำหรับชุดควบคุมไม่มีลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ตายเลย ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.3-1**

ตารางที่ 4.3-1 ค่าความแปรปรวนต่อปริมาณการตายของลูกน้ำยุงลาย

ร้อยละความเข้มข้นของสารสกัด (V/V)	ปริมาณการตายของลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 (ตัว)				
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ค่าเฉลี่ย	ค่าความแปรปรวน
ชุดควบคุม (น้ำกลั่น)	0	0	0	0.00	0.00
0.10	0	1	0	0.33	0.58
0.25	1	2	2	1.67	0.58
0.50	3	2	4	3.00	1.00
1.00	8	9	6	7.67	1.53
1.50	15	13	15	14.33	1.15
2.00	17	16	15	16.00	1.00
2.50	21	23	22	22.00	1.00

4.3.2 ผลการใช้สารสกัดจากใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ที่เวลา 24 ชั่วโมง

เมื่อทดสอบโดยใช้สารสกัดจากใบกระถินเข้มข้นมาผสมกับน้ำกลั่นจะได้ความเข้มข้น ร้อยละ (v/v) 0.10 0.25 0.50 1.00 1.50 2.00 และ 2.50 ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบกระถินร้อยละ (v/v) 2.50 สามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ได้มากที่สุดคือ มีลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ตายเฉลี่ย 24.67 $\pm$ 0.58 ตัว รองลงมาคือ ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 2.00 1.50 1.00 0.50 0.25 และ 1.00 มีลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ตายเฉลี่ย 22.33 $\pm$ 0.58 20.33 $\pm$ 1.53 10.33 $\pm$ 1.53 6.67 $\pm$ 1.53 5.33 $\pm$ 1.15 1.33 $\pm$ 0.58 ตัวตามลำดับ สำหรับชุดควบคุมไม่มีลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ตายเลย ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.3-2**

ตารางที่ 4.3-2 ค่าความแปรปรวนต่อปริมาณการตายของลูกน้ำยุงลาย

ร้อยละความเข้มข้นของสารสกัด (V/V)	ปริมาณการตายของลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 (ตัว)				
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ค่าเฉลี่ย	ค่าความแปรปรวน
ชุดควบคุม (น้ำกลั่น)	0	0	0	0.00	0.00
0.10	1	2	1	1.33	0.58
0.25	6	6	4	5.33	1.15
0.50	7	5	8	6.67	1.53
1.00	10	12	9	10.33	1.53
1.50	19	20	22	20.33	1.53
2.00	22	22	23	22.33	0.58
2.50	24	25	25	24.67	0.58

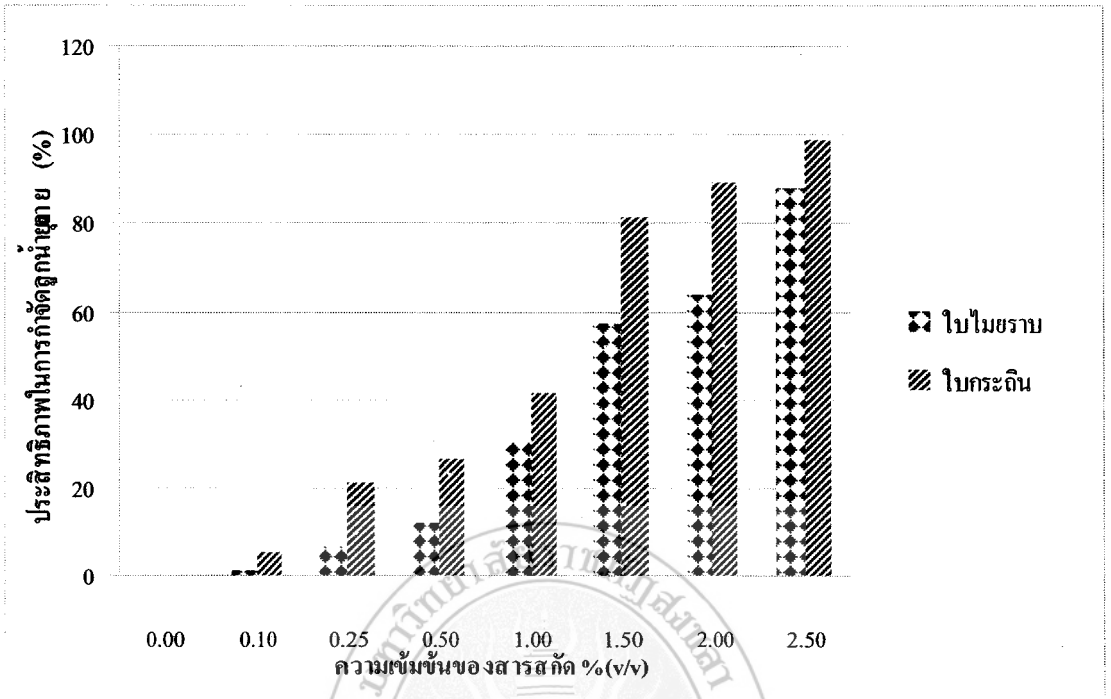
4.3.3 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน

สำหรับการใช้สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ที่เวลา 24 ชั่วโมง ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.3-3** และ**รูปที่ 4.3-1** พบว่าสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 สูงสุด เมื่อใช้สารสกัดที่ความเข้มข้นร้อยละ (v/v) 2.50 คือ มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ร้อยละ 88.00 และ 98.67 ตามลำดับ และที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชเท่ากัน ใบกระถินจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าใบไมยราบ ซึ่งอาจประมาณได้ว่าใบกระถินน่าจะมีสารมิโมซีนซึ่งสามารถกำจัดยุงลายในปริมาณที่สูงกว่า

นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดจากใบกระถินที่ความเข้มข้นร้อยละ (v/v) 1.5ขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 มากกว่า ร้อยละ 80 โดยเฉพาะที่ความเข้มข้นของสารสกัดร้อยละ (v/v) 2.50 มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 เกือบถึงร้อยเปอร์เซ็นต์ (ร้อยละ 98.67) ส่วนสารสกัดจากใบไมยราบจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 มากกว่าร้อยละ 80 ที่ความเข้มข้นร้อยละ (v/v) 2.50

ตารางที่ 4.3-3 ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายต่อความเข้มข้นของสารสกัด

ความเข้มข้นของสารสกัด%(V/V)	ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย (%)	
	ใบไมยราบ	ใบกระถิน
ชุดควบคุม	0.00	0.00
0.10	1.33	5.33
0.25	6.67	21.33
0.50	12.00	26.67
1.00	30.67	41.33
1.50	57.33	81.33
2.00	64.00	89.33
2.50	88.00	98.67



รูปที่ 4.3-1 ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายต่อความเข้มข้นของสารสกัด

เมื่อนำค่าประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน ที่ได้มาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพโดยใช้สถิติ แบบ T – test (Paived sample T - test) โดยใช้โปรแกรม SPSS V.11.5 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99 (sig. < 0.05) จะพบว่า ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99 (sig. < 0.004) ดังแสดงในตารางที่ 4.3-4

ตารางที่ 4.3-4 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน

ตัวอย่างพืช	ค่าเฉลี่ย (X)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t	Sig.
ใบไมยราบ	24.38	25.05	-4.19	.004
ใบกระถิน	34.13	29.28		

*หมายเหตุ ทดสอบสมมุติฐานที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารสกัดจากเปลือกหุ้มเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ พบว่า ต้องใช้ความเข้มข้นของสารสกัดร้อยละ (v/v) 0.94 หรือ 1.66 mg/l จะสามารถกำจัดยุงลายระยะที่ 3 และ4 ได้ร้อยละ 80 ซึ่งใช้สารสกัดในปริมาณเดียวกันกับใบไมยราบและใบกระถิน ในการศึกษานี้ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับสารสกัดจากใบผักชีลาว พบว่า ต้องใช้ความเข้มข้นของสารสกัดร้อยละ (v/v) 3.83 หรือ 6.45 mg/l จะสามารถกำจัดยุงลายระยะที่ 3 และ4 ได้ร้อยละ 80 ซึ่งใช้สารสกัดในปริมาณเดียวกันกับใบไมยราบและใบกระถิน ในการศึกษานี้

4.4 ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

การคำนวณราคาสารสกัดจากใบไมยราบ (อัตราส่วน 1:5) ภายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งจะคิดต้นทุนการผลิตสารสกัดจากใบไมยราบที่ได้ทั้งหมด 17 มิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ **4.4-1** ซึ่งพบว่า การผลิตสารสกัดจากใบไมยราบในครั้งนี้ ใช้ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น 99.08 บาท หรือ 5.50 บาท/มิลลิลิตร

การคำนวณราคาสารสกัดจากใบกระถิน (อัตราส่วน 1:5) ภายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งจะคิดต้นทุนการผลิตสารสกัดจากใบไมยราบที่ได้ทั้งหมด 20 มิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ **4.4-2** ของการศึกษา พบว่า การผลิตสารสกัดจากใบกระถินใช้ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น 99.08 บาท หรือ 4.95 บาท/มิลลิลิตร

ตารางที่ 4.4-1 ต้นทุนเบื้องต้นในการสกัดสารจากใบไมยราบ

ลำดับ	รายการ	ราคา/หน่วย (บาท)	ปริมาณที่ใช้ในการสกัด (17 mL.)	หน่วย	ต้นทุนเบื้องต้น (บาท)
1	ค่าดำเนินการ				
	- ค่าน้ำ	0.207	3.5	ลิตร	0.202×3.5 = 0.724
	- ค่าไฟ	0.5204	60	หน่วย	0.5204×60 = 31.224
รวมค่าดำเนินการ (1)					31.95
2	ค่าสารเคมี				
	- Ethanol	26.85	2.5	ลิตร	67.125
รวมค่าดำเนินการ (2)					67.125
ราคาต้นทุนรวมดังนี้(1)+(2)=31.95+67.125 = 99.075 บาท ประมาณ 5.50 บาทต่อมิลลิลิตร					

ตารางที่ 4.4-2 ต้นทุนเบื้องต้นในการสกัดสารจากใบกระถิน

ลำดับ	รายการ	ราคา/หน่วย (บาท)	ปริมาณที่ใช้ในการสกัด (20 mL.)	หน่วย	ต้นทุนเบื้องต้น (บาท)
1	ค่าดำเนินการ				
	- ค่าน้ำ	0.207	3.5	ลิตร	0.202×3.5 = 0.724
	- ค่าไฟ	0.5204	60	หน่วย	0.5204×60 = 31.224
รวมค่าดำเนินการ (1)					31.95
2	ค่าสารเคมี				
	- Ethanol	26.85	2.5	ลิตร	67.125
รวมค่าดำเนินการ (2)					67.125
ราคาต้นทุนรวมดังนี้(1)+(2)=31.95+67.125 = 99.075 บาท ประมาณ 4.95 บาทต่อมิลลิลิตร					

เมื่อนำราคาของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน 1 ml มาเปรียบเทียบกันจะพบว่าสารสกัดจากใบกระถินมีราคาถูกกว่าประมาณ 0.55 บาท/มิลลิลิตร และเมื่อนำมาเทียบกับยากำจัดยุงยี่ห้อ Baygon (ไบกอน) มีราคาต่อหน่วย 0.14 บาท/มิลลิลิตร ถึงแม้ว่าราคาของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินจะมีราคาสูงกว่ามาก แต่ในสารสกัดนี้ไม่มีสารตกค้างในสิ่งแวดล้อม และไม่เป็นอันตรายแก่ผู้ใช้ รวมถึงศึกษาการลดต้นทุนโดยใช้แอลกอฮอล์ที่ผลิตเองในท้องถิ่นแทนเอทานอลร้อยละ 80 (Ethanal 80 %)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน ในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ระยะที่ 4 เป็นการวิจัยเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการโดยเก็บใบไมยราบจาก ข้างหอประชุมเฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และหมู่บ้าน กายูบอเกาะ อ. รามัน จ. ยะลา ส่วนใบกระถินเก็บจากบริเวณ ซ. เพชรยินดี อ. เมือง จ. สงขลา ซึ่งการศึกษาจะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ระยะที่ 4 (ที่ระยะเวลาออกฤทธิ์ 24 ชั่วโมง) และศึกษาต้นทุนเบื้องต้นในการผลิตสารสกัด ซึ่งพบว่า

5.1.1 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน

การศึกษานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของพืชแห้ง (ใบไมยราบและใบกระถิน) ต่อเอทานอล 80 % 4 อัตราส่วน (1:3 1:5 1:7 และ1:9) โดยแช่พืชแห้งในตัวทำละลายเป็นเวลา 5 วัน พบว่าอัตราส่วนที่ 1:9 ให้ร้อยละ ของผลิตภัณฑ์จากใบไมยราบและใบกระถินสูงที่สุดเท่ากับ28.92 และ 30.68 ตามลำดับ

เมื่อนำทั้ง 5 อัตราส่วนมาเปรียบเทียบกัน จะพบว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของร้อยละผลิตภัณฑ์จะเริ่มคงที่ที่อัตราส่วน 1:5 จึงเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัด แล้วนำอัตราส่วนนี้ไปทดสอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัด 6 ช่วงเวลา (1 3 5 7 และ9 วัน) จะพบว่าวันที่ 9 ให้ปริมาณร้อยละผลิตภัณฑ์สูงสุด แต่เมื่อนำช่วงเวลาในการสกัดจะเห็นว่าร้อยละผลิตภัณฑ์จะเริ่มคงที่เวลา 5 วัน ดังนั้น สรุปว่าภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบไมยราบและใบกระถินที่อัตราส่วน 1:5 และใช้เวลาในการสกัด 5 วัน ให้ร้อยละผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 23.98 และ 26.84 ตามลำดับ

5.1.2 การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน ในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ระยะที่ 4 (ที่เวลา 24 ชั่วโมง)

โดยนำความเข้มข้นของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.00 0.10 0.25 0.50 1.00 1.50 2.00 และ2.50 (v/v) หยดลงในบีกเกอร์ที่มีลูกน้ำยุงลายอยู่ พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินร้อยละ 2.50 (v/v) มีประสิทธิภาพในการ

กำจัดลูกน้ำยุงลายสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 88.00 และ 98.67 ตามลำดับ เมื่อนำประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายมาเปรียบเทียบโดยใช้สถิติแบบ t-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99 พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

5.1.3 การศึกษาต้นทุนเบื้องต้นในการผลิตสารสกัดจากใบไมยราบที่ อัตราส่วน 1 : 5 ภายในห้องปฏิบัติการ

โดยพิจารณาต้นทุนของการผลิต 2 ส่วน คือ ค่าดำเนินการ และค่าสารเคมี มีต้นทุนการผลิตเบื้องต้นรวม 99.08 บาท ได้ผลิตภัณฑ์ 17 มิลลิลิตร หรือ 5.50 บาทต่อมิลลิลิตร ส่วนต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดจากใบกระถินที่ อัตราส่วน 1 : 5 ภายในห้องปฏิบัติการ มีต้นทุนการผลิตเบื้องต้น 99.08 บาท ได้ผลิตภัณฑ์ 20 มิลลิลิตร หรือ 4.95 บาทต่อมิลลิลิตร และจะเห็นได้ว่าราคาการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดจากใบกระถินมีราคาถูกกว่าสารสกัดจากใบไมยราบประมาณ 0.55 บาทต่อมิลลิลิตร

5.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาประเด็นดังต่อไปนี้

(1) ศึกษาการใช้ใบไมยราบหรือใบกระถินสดร่วมกับใบไมยราบหรือใบกระถินแห้ง เพื่อนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการสกัดสาร

(2) ศึกษาการนำเอาส่วนอื่นๆของต้นไมยราบหรือต้นกระถินมาใช้ในการศึกษา เพื่อนำมาเปรียบเทียบผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์ (percent yield) ในการสกัดสาร

(3) ศึกษาการใช้ Ethanol ที่ได้จากการหมักในชุมชน (เช่น เหล้าขาว,น้ำตวาด, ยาดอง) มาใช้ในการสกัดสารเพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่าย

(4) ศึกษาการใช้สารสกัดจากใบไมยราบหรือใบกระถินทำเป็นยากันยุง ธูป หรือครีมทาป้องกันยุง

(5) ศึกษาเปอร์เซ็นต์ของสารมิโมซีนในใบไมยราบและใบกระถิน

บรรณานุกรม

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

กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข. 2544. **โรคไข้เลือดออก ฉบับประเกียรณก.** สำนักงานควบคุมโรคไข้เลือดออก.

จตุพร เหมรัตน์ และ สกาวรัตน์ อนรรฆธนะกุล. 2547. **การใช้เมล็ดทุเรียนเทศ ดอกสารภี และเลือดแรด ในการฆ่าลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti*) และผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย.** โครงงานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

จิตติ จันทร์แสง. 2536. **ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก.** หน้า 1-12 ใน: การควบคุมที่เป็นปัญหาสาธารณสุขกองกีฏวิทยาทางแพทย์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

จินดา ชูทองค้า. 2528. **ผลของสารสกัดจากผักชีลาว (*Anethum graveolens* L.) ต่ออัตราการตายของหนอนแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.)** โครงงานทางชีววิทยาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิตภาควิชาชีววิทยาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จำเป็นศรี คันธวงศ์. 2546. **โครงการประเมินผลการดำเนินงานควบคุมพาหะ (ยุงลาย) นำโรคติดต่อนำโดยแมลงโดยวิธีอื่นๆที่ดำเนินการปี 2546.** สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.

นิภา เบญจพงศ์. 2543. **ลักษณะของยุงลายและยุงบางชนิด.** หน้า 1-11 ใน: กองกีฏวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

บุญล้วน พันธุจินดา และคณะ. 2525. **รายงานผลการศึกษาเรื่องการควบคุมยุงลายในเขตเมืองเพื่อรณรงค์การควบคุมโรคไข้เลือดออก.** กองกีฏวิทยาการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

พิมลพรรณ อนันต์ไพศาล. 2554. **108 สมุนไพรไทย ใช้เป็น หายป่วย.** เพื่อนอักษร, กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ หวังรุ่งทรัพย์. 2536. "ระบาดวิทยาของโรค", ใน **ไข้เลือดออก**, หน้า 1-5. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

ระดับ เสนประดิษฐ์. 2531. **ผลของสารสกัดจากกระถิน (*Leucaena leucocephala L.*) ต่ออัตราการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ (*Culex quinguefasiatus L.*).**

วราภรณ์ เหล่าเจริญสุข. 2544. **การประดิษฐ์กับดักไข่และลูกน้ำยุงลายเพื่อควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในชุมชนจังหวัดสงขลา.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วิมลรัตน์ วรรณพฤกษ์. 2551. **100 สุดยอดสมุนไพรบำรุงสุขภาพ.** เพชรประกาย, กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2544. **ชีววิทยา นิเวศวิทยา และการควบคุมยุงในประเทศไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 3. นนทบุรี: บริษัท ดีไซด์ จำกัด.

สัมภาษณ์ นิชรัตน์. 2530. **ประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกหุ้มเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (Anacardium occidentale) ทำลายลูกน้ำชนิดต่างๆ** โครงการวิจัยทางชีววิทยา คณะเวชศาสตร์ เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล.

สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และเทียนชัย ธงสินธุศักดิ์. 2522. **มลภาวะจากยาฆ่าแมลง** จดหมายข่าว สภาวะแวดล้อม 5 มิถุนายน 5-19.

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

สุกัญญา และมะยะ และ อามาณี มามะมูนา. 2547. **การใช้เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และผักชีลาว ในการฆ่าลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti*) และผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย.** โครงงานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

สุชาติ อุปถัมภ์ และคณะ. 2526. **กีฏวิทยาทางการแพทย์.** คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

สุไรด๊ะ สุนทร. 2528. **ผลของสารกัดจากไพล (*Zingiber purporun Rose*) ต่ออัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย (Aedes aegypt).** โครงการวิจัยทางชีววิทยาภาควิชาชีววิทยาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สมพร ภูติยานันท์. 2546. **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการแพทย์แผนไทยว่าด้วยสมุนไพรกับการแพทย์แผนไทย.** สายวิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สมสุข มัจชีพ. 2531. **อาณาจักสิ่งแวดล้อม เล่ม 1.** สำนักพิมพ์แพร่พิทยา, กรุงเทพฯ.

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

องอาจ เจริญกุล. 2524. **ยุงลายกับน้ำโสโครก.** กรมอนามัยและสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพฯ.

องอาจเจริญสุข. 2520. **รายงานการพบลูกน้ำยุงลายในท่อระบายน้ำโสโครก**, ว. กรมวิทย. พ. 19(4): 233-34.

องอาจ เจริญสุข. 2542. "แหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายในประเทศไทย", **วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.** 4 (2542), 349-352.

อุดม เสนากัสป์ และคณะ. 2556. **ปริมาณของสารมิโมซีนในกระถินพันธุ์ต่างๆ.** สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

อุษาวดี ถาวระ. 2529. **ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของยุง.** ใน: กองกิฏวิทยาทางแพทย์. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการควบคุมแมลงที่สำคัญทางแพทย์. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, กรุงเทพมหานคร.

.

ภาคผนวก ก

วิธีการดำเนินการวิจัย

ภาคผนวก ก 1

การเตรียมตัวอย่างพืชใบไม้ยราบและใบกระถิน

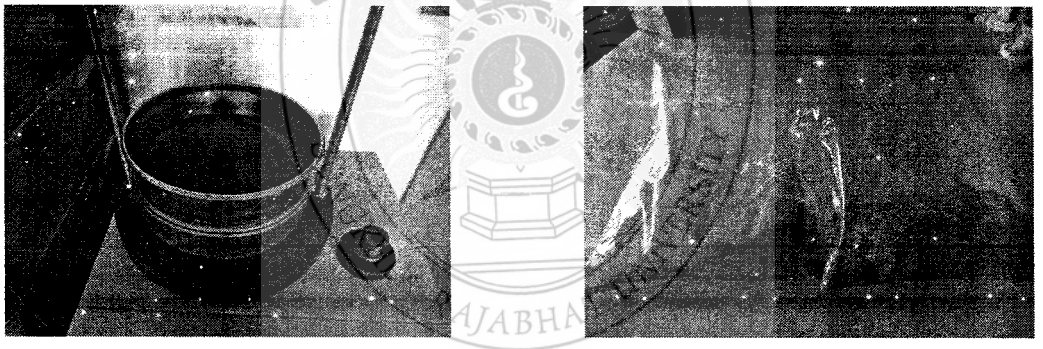
วิธีการเตรียมพืช

(1) เก็บพืชใบไมยราบบริเวณข้างๆหอประชุมเฉลิมพระเกียรติมหาวิทยาลัยราภัฏสงขลา และหมู่บ้านกายูบอเกาะ อำเภอรามัน จังหวัดยะลา โดยการนำกรรไกรตัดก้านต้นไมยราบ จากนั้นตัดเอาเฉพาะส่วนใบเท่านั้นออก เพื่อจะนำมาใช้ในการวิจัย

(2) เก็บพืชใบกระถินบริเวณซอยเพชรยินดี อำเมือง จังหวัดสงขลา โดยการเด็ดเอาก้านออกจากลำต้นของต้นกระถิน จากนั้นรูดเอาเฉพาะส่วนใบเท่านั้นออก เพื่อจะนำมาใช้ในการวิจัย

(3) นำใบไมยราบและใบกระถินมาหั่นให้ละเอียด ตากในที่ร่มเงาหรืออบใบตู้อบที่อุณหภูมิไม่เกิน 45 องศาเซลเซียส จนแห้งสนิท

(4) นำใบไมยราบและใบกระถินที่แห้งสนิทมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น (Blender) แล้วนำมาไปผ่านตะแกรงร่อนขนาด 500 ไมโครเมตร และจากนั้นนำตัวอย่างผงใบไมยราบและใบกระถินเก็บไว้ในถุงซิ๊บและเก็บไว้ในที่แห้ง **ดังแสดงในรูปที่ ก-1**



(ก) การร่อนผงใบไมยราบและใบกระถิน (ข) ตัวอย่างผงใบไมยราบและใบกระถิน

รูปที่ ก-1 การร่อนผงใบไมยราบและใบกระถินในตัวทำละลาย

ภาคผนวก ก – 2

วิธีการสกัดพืชจากใบไมยราบและใบกระถิน

วิธีการสกัดพืช

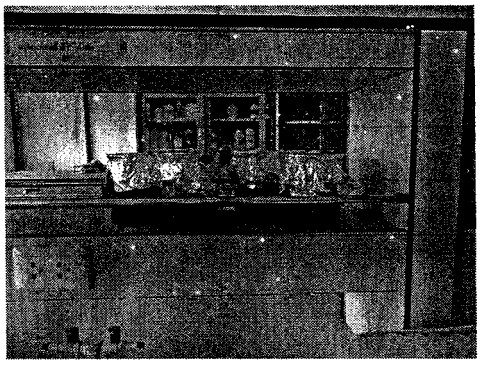
(1) นำตัวอย่างผงใบไมยราบและใบกระถิน แช่ใน 80 เปอร์เซ็นต์ Ethanol ในอัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลายที่ 4 อัตราส่วน คือ 1:3, 1:5, 1:7 และ1:9 ดังแสดงใน**ตารางที่ ก-2** และทดสอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัด 6 ช่วง เป็นเวลา 1, 3, 5, 7 และ9 วัน โดยคนวันละ 1 ครั้ง ดังแสดงใน**รูปที่ ก-2**

(2) นำไปกรองด้วยเครื่องกรองลดความดัน (Vacuum pump) แล้วนำสารละลายที่ได้ระเหย Ethanol ออกโดยใช้เครื่อง Rotary evaporating ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส จะได้สารสกัดหยาบ (Crude extract)

(3) นำ Crude extract ไปเก็บในขวดสีชา แล้วกำกับชื่อไว้

ตารางที่ ก-2 อัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลาย

อัตราส่วนของใบไมยราบและใบกระถินต่อตัวทำละลาย	น้ำหนักแห้งของใบไมยราบและใบกระถิน (g)	ตัวทำละลาย ethanol 80 % (ml)
1:3	50	150
1:5	50	250
1:7	50	350
1:9	50	450



รูปที่ ก-2 การแช่ใบไมยราบและใบกระถินในตัวทำละลาย

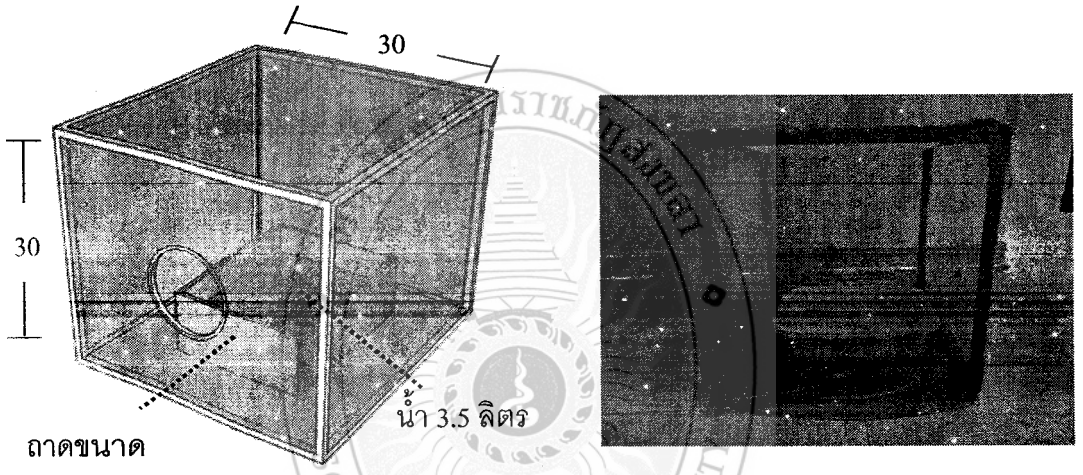
ภาคผนวก ก – 3

การเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย

วิธีการเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย

(1) เตรียมกรงและมุ้งสำหรับเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย ดังแสดงในรูปที่ ก - 3

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



(ก) ภาพออกแบบชุดการเลี้ยงยุง (ข) กรงเลี้ยงยุง

รูปที่ ก-3 การเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย

ภาคผนวก ก - 4

วิธีการทดลอง

วิธีการทดลอง

(1) Stock 1 (สารสกัดเข้มข้น)

เตรียมสารละลาย Stock 1 (Stock 1 = 10 %v/v) โดยนำสารสกัดจากใบไมยราบ/ใบกระถิน มา 10 ml แล้วปรับปริมาตรโดยการเติมน้ำกลั่นให้ได้ 100 ml

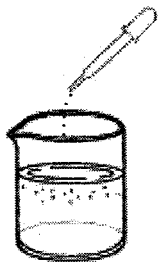
(2) นำ Stock 1 มาปรับปริมาตรให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการ ดังแสดงใน**ตารางที่ ก-4**

ตารางที่ ก-4 แสดงความเข้มข้นที่ต้องการศึกษา

ความเข้มข้นของสารสกัด % (v/v)	Stock 1	ปริมาตรน้ำ (ml)	ปริมาตรที่ใช้ (ml)
0.00	0.0	100.0	100
0.10	1.0	99.0	100
0.25	2.5	97.5	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
2.50	25.0	75.0	100

(3) นำลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 จำนวน 25 ตัว ใส่ลงในบีกเกอร์

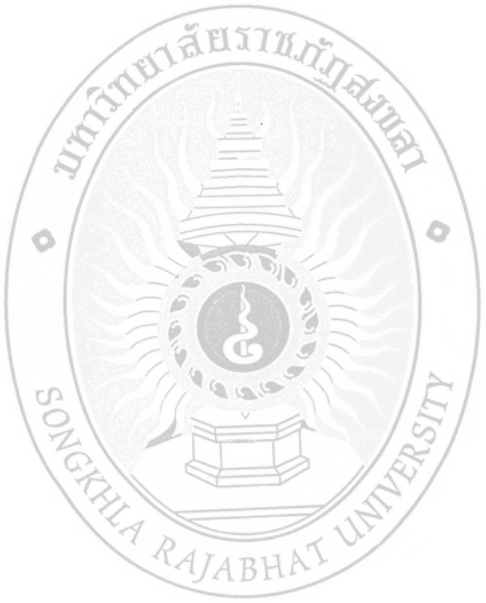
(4) หยดสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินแต่ละความเข้มข้นลงในบีกเกอร์ปริมาตร 250 ml ที่มีลูกน้ำยุงลายอยู่ ทำ 3 ซ้ำ พร้อมชุดควบคุม 1 ซ้ำ



รูปที่ ก-4 การหยดสารสกัดลงในบีกเกอร์ที่มีลูกน้ำยุงลาย

(5) บันทึกการตายของลูกน้ำยุงลายที่ 24 ชั่วโมง

(6) นำลูกน้ำยุงลายที่ตายเก็บไว้ใน 50 เปอร์เซ็นต์ Alcohol เพื่อนับจำนวนลูกน้ำที่ตาย



ภาคผนวก ข

ภาพประกอบการวิจัย

ภาพประกอบการทำวิจัย

1. การเก็บพืชสมุนไพร

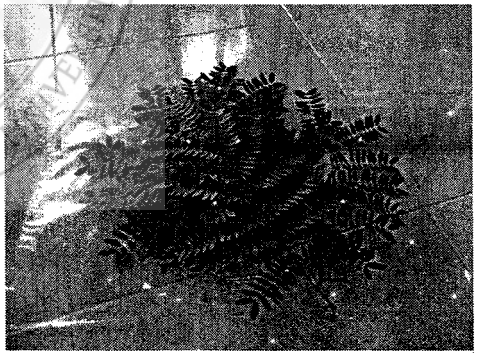
(ก) การเก็บใบไมยราบ

(ข) การเก็บใบกระถิน

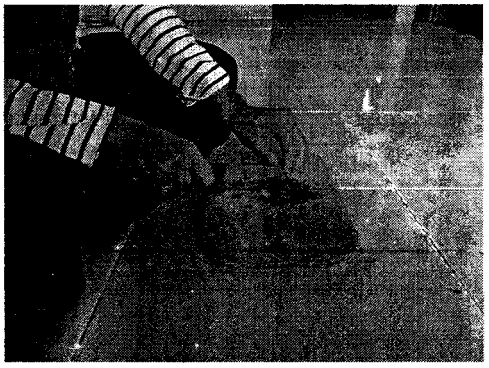
รูปที่ ข-1 การเก็บตัวอย่างพืช

2. การเตรียมพืชสมุนไพร

(ก) ใบไมยราบ

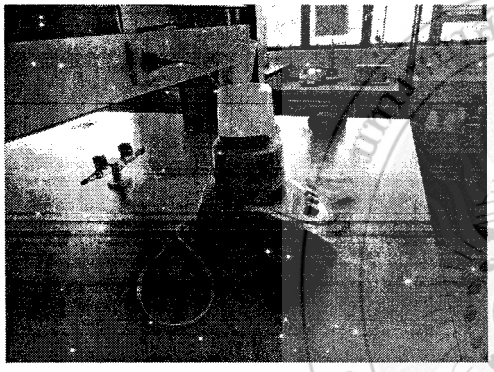


(ข) ใบกระถิน

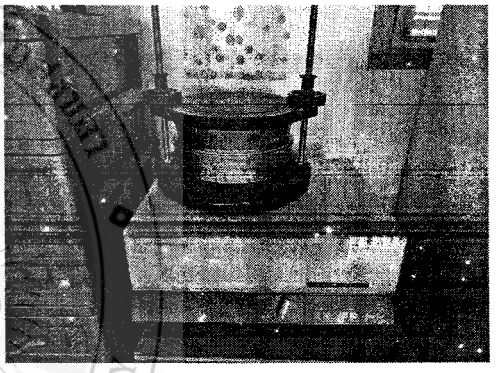


(ข) การหั่นพืชสมุนไพร

(ค) การอบพืชสมุนไพร



(ง) การปั่นพืชสมุนไพร

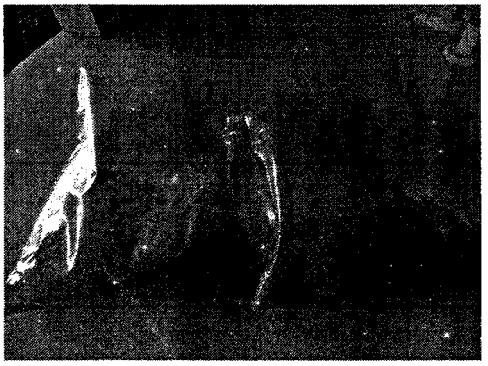


(จ) การร่อนพืชสมุนไพร

(ฉ) ผงยาสมุนไพร

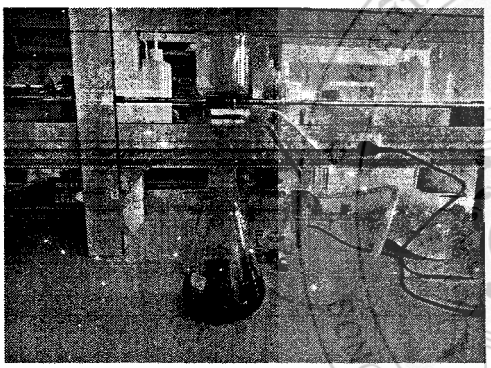
รูปที่ ข-2 การเตรียมพืชสมุนไพร

3. ขั้นตอนการสกัดสาร

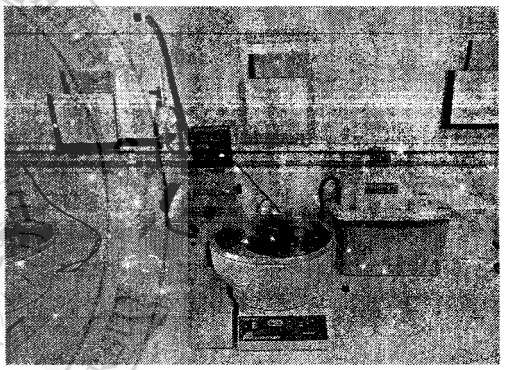


(ก) การเตรียมผงยาสมุนไพร

(ข) การหมักพืชสมุนไพร



(ค) การกรองพืชสมุนไพร

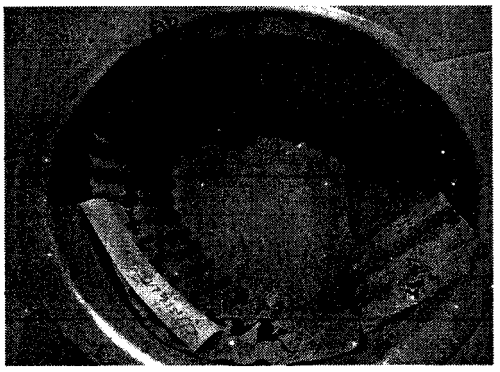


(ง) การกลั่นสาร

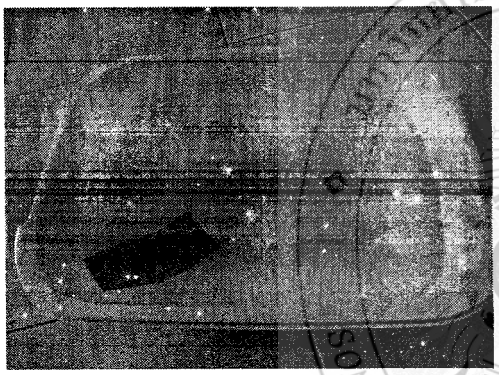
(จ) Crude extract

รูปที่ ข-3 ขั้นตอนการสกัดพืช

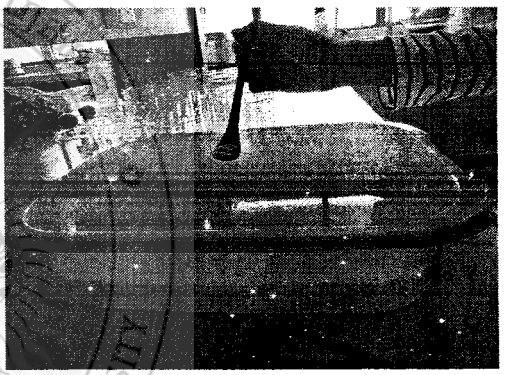
4. แสดงขั้นตอนการเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย



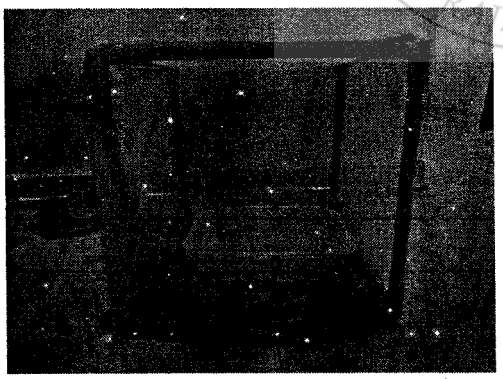
(ก) ไข่ยุงลายจากศูนย์ควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลงภาคที่ 12.2 สงขลา



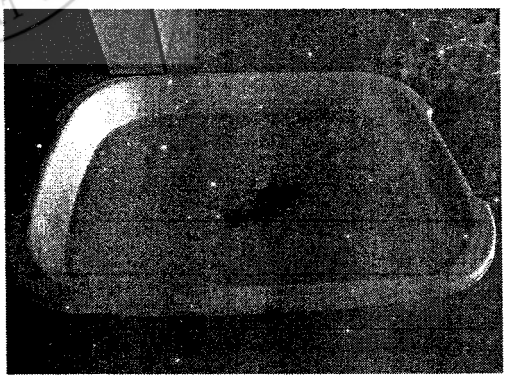
(ข) การฟักไข่ยุงลาย



(ค) การให้ลูกน้ำยุงลาย



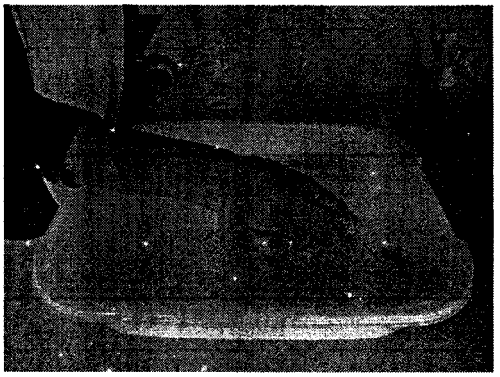
(ง) ใส่ลูกน้ำยุงลายในกรงเลี้ยงยุง



(จ) ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4

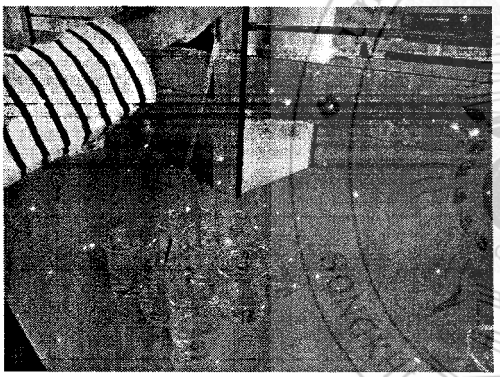
รูปที่ ข-4 ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย

5. การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน

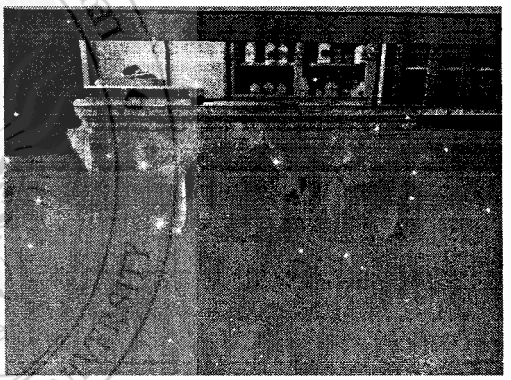


(ก) การเตรียมลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4

(ข) ใส่ลูกน้ำยุงลายลงในบีกเกอร์



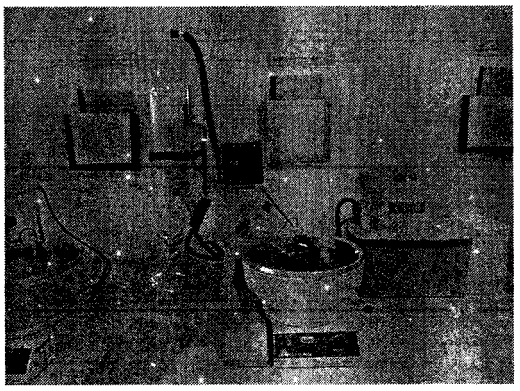
(ค) หยดสารสกัดลงในบีกเกอร์ที่มีลูกน้ำยุงลาย



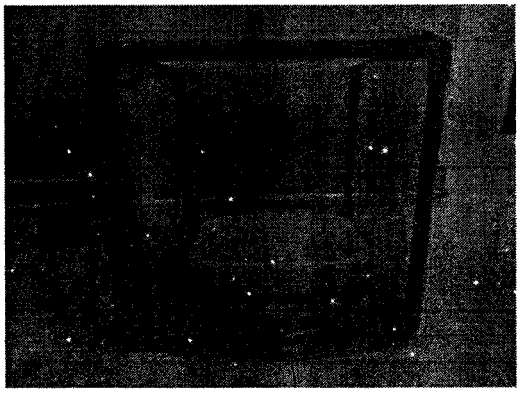
(ง) ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

รูปที่ ข-5 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถิน

6. เครื่องมือการสกัดสารและอุปกรณ์เลี้ยงยุงลาย



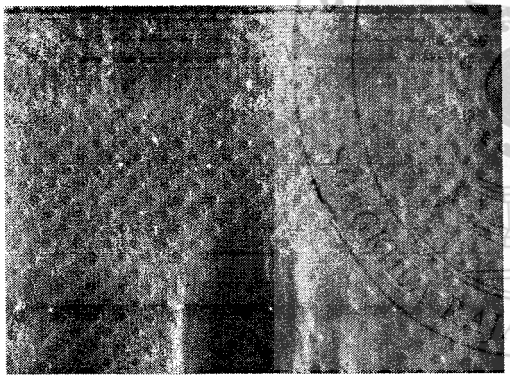
(ก) เครื่องมือสกัดสาร (Rotary Evaporator)



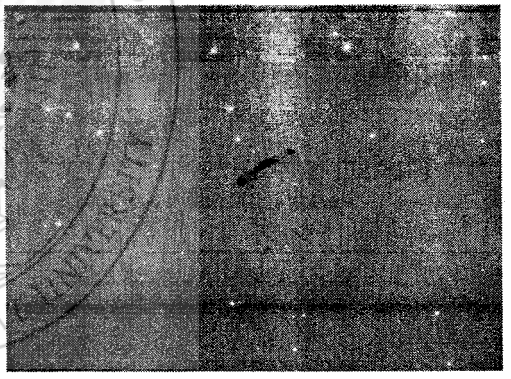
(ข) กรงเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย

รูปที่ ข-6 เครื่องมือการสกัดสารและอุปกรณ์เลี้ยงยุงลาย

7. ลักษณะการตายของลูกน้ำยุงลายหลังการทดสอบสารสกัดจากใบไมยราบที่ 24 ชั่วโมง



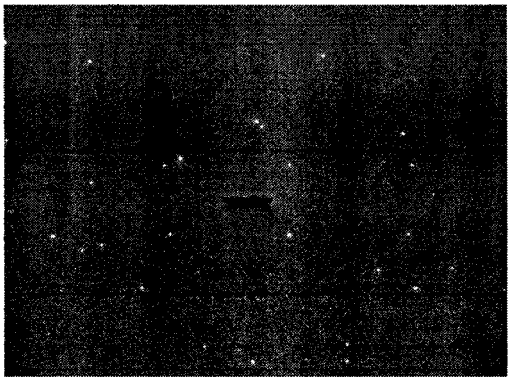
(ก) ชุดควบคุม



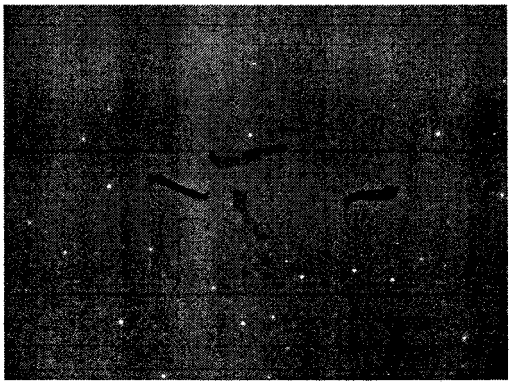
(ข) ลูกน้ำที่ตาย

รูปที่ ข-7 ลักษณะการตายของลูกน้ำยุงลายหลังการทดสอบสารสกัดจากใบไมยราบ

8. ลักษณะการตายของลูกน้ำยุงลายหลังจากทดสอบสารสกัดจากใบกระถินที่ 24 ชั่วโมง



(ก) ชุดควบคุม



(ข) ลูกน้ำที่ตาย

รูปที่ ข-8 ลักษณะการตายของลูกน้ำยุงลายหลังการทดสอบสารสกัดจากใบกระถิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์สถิติ แบบ T – test (Paived Sample T - test)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

การวิเคราะห์สถิติ แบบ T – test (Paived Sample T - test)

(1) ผลการวิเคราะห์ Paived Sample T – test โดยใช้โปรแกรม SPSS V.11.5 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลายที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีรายละเอียดดังนี้

Paived Sample Statics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบไมยราบ	24.38	8	25.05	8.86
	ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบกระถิน	34.13	8	29.28	10.35

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบไมยราบ & ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบกระถิน	8	.98	.00

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบไมยราบ & ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบกระถิน	-9.75	6.58	2.32	-15.25	-4.25	-4.19	7	.004

(2) ผลการวิเคราะห์ Paived Sample T – test โดยใช้โปรแกรม SPSS V.11.5 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลายที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 มีรายละเอียดดังนี้

Paived Sample Statics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบไมยราบ	24.38	8	25.05	8.86
	ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบกระถิน	34.13	8	29.28	10.35

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบไมยราบ & ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบกระถิน	8	.98	.00

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2 tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบไมยราบ & ประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารสกัดจากใบกระถิน	-9.75	6.58	2.328	-17.90	-1.60	-4.19	7	.004

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

1. ต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดจากใบไมยราบ ภายในห้องปฏิบัติมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ ง-1 ต้นทุนเบื้องต้นในการสกัดสารจากใบไมยราบ

ลำดับ	รายการ	ราคา/หน่วย (บาท)	ปริมาณที่ใช้ในการสกัด (17 mL.)	หน่วย	ต้นทุนเบื้องต้น (บาท)
1	ค่าดำเนินการ				
	- ค่าน้ำ	0.207	3.5	ลิตร	0.202×3.5 = 0.724
	- ค่าไฟ	0.5204	60	หน่วย	0.5204×60 = 31.224
รวมค่าดำเนินการ (1)					31.95
2	ค่าสารเคมี				
	Ethanol	26.85	2.5	ลิตร	67.125
รวมค่าดำเนินการ (2)					67.125
ราคาต้นทุนรวมดังนี้(1)+(2)=31.95+67.125 = 99.075 บาท ประมาณ 5.50 บาทต่อมิลลิลิตร					

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

2. ต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดจากใบกระถิน ภายในห้องปฏิบัติมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ ง-2 ต้นทุนเบื้องต้นในการสกัดสารจากใบกระถิน

ลำดับ	รายการ	ราคา/หน่วย (บาท)	ปริมาณที่ใช้ในการสกัด (20 mL.)	หน่วย	ต้นทุนเบื้องต้น (บาท)
1	ค่าดำเนินการ				
	- ค่าน้ำ	0.207	3.5	ลิตร	0.202×3.5 = 0.724
	- ค่าไฟ	0.5204	60	หน่วย	0.5204×60 = 31.224
รวมค่าดำเนินการ (1)					31.95
2	ค่าสารเคมี				
	- Ethanol	26.85	2.5	ลิตร	67.125
รวมค่าดำเนินการ (2)					67.125
ราคาต้นทุนรวมดังนี้(1)+(2)=31.95+67.125 = 99.075 บาท ประมาณ 4.95 บาทต่อมิลลิลิตร					

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

แบบเสนอโครงร่างวิจัย

แบบเสนอโครงการวิจัย

วิจัยเฉพาะทางสิ่งแวดล้อม (4003001)

โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ชื่อโครงการ การศึกษาการใช้สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัด ลูกน้ำยุงลาย

2. ปีการศึกษาที่ทำการวิจัย 2555

3. สาขาที่ทำการวิจัย วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

4. ผู้วิจัย 4.1 นางสาวคอซียัะ เซะกะมิ

ศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4

โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

Miss Khoseeyah Sekami, Education of Bachelor Degree 4, Environmental Science, Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat Univesity

4.2 นางสาวซูรัยนีย์ อาลีลูวี

ศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4

โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

Miss Surainee Aleeluwee, Education of Bachelor Degree 4, Environmental Science, Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat Univesity

5. อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์หิรัญวดี สุวิบูรณ์

6. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการ

6.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

โรคไข้เลือดออกเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขอย่างมาก ในระยะ 50 ปีที่ผ่านมา นับตั้งแต่มีการระบาดของโรคครั้งแรกในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2501 อัตราอุบัติการณ์ของโรคมีแนวโน้มสูงขึ้นมาโดยตลอด นอกจากนี้ได้มีการแพร่กระจายของโรคไปทั่วทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการคมนาคมสะดวก การป้องกันและควบคุมโรคนี้ยังไม่สามารถลดโรคได้ตามเป้าหมายที่กำหนด (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2553) และปัจจุบันในประเทศไทยเรานี้ประสบปัญหาเรื่องโรคไข้เลือดออกที่มียุงลายเป็นพาหะนำโรค ซึ่งเกิดจากยุงลายบ้าน *(Aedes aegypti)* 80 เปอร์เซ็นต์ และยุงลายสวน *(Aedes albopictus)* 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งกำลังระบาดถึงขั้นทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตจากโรคไข้เลือดออก โดยเฉพาะในฤดูฝนต้องระมัดระวังรู้จักวิธีดูแลป้องกันไม่ให้เกิดโรคนี้ (อภิชัย ดาวราย, 2528:344-345) และมีรอบการระบาดทุก 2 ปี เนื่องจากอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นจากภาวะโลกร้อน ทำให้รอบการระบาดของโรคนี้เกิดเร็วขึ้น วงจรชีวิตของยุงลายสั้นขึ้นจาก 10-14 วัน เหลือเพียง 1 สัปดาห์ ฉะนั้นต้องระมัดระวังรู้จักวิธีดูแลป้องกันไม่ให้เกิดโรคนี้ และในขณะเดียวกันกระทรวงสาธารณสุขได้รายงานสถานการณ์โรคไข้เลือดออกของจังหวัดสงขลาว่า นับตั้งแต่วันที่ 1 ม.ค. 2556 ถึง 25 มี.ค. 2556 มีผู้ป่วยรวม 1,543 ราย เสียชีวิต 6 ราย และอำเภอที่มีอัตราการป่วยของโรคไข้เลือดออกสูง 5 อันดับแรกของจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอหาดใหญ่ นาหม่อม สะเดา เมือง และจะนะ ตามลำดับ กลุ่มอายุที่พบผู้ป่วยสูงสุดคือกลุ่มอายุ 10-14 ปี ร้อยละ 23.3 รองลงมาเป็นกลุ่มอายุ 5-9 ปี ร้อยละ 18.34 และกลุ่มอายุ 15-19 ปี ร้อยละ 16.33 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักเรียนและนักศึกษา ถึงร้อยละ 62.47 (ศิริชัย ลีวรรณนภาใส, 2556)

ปัจจุบันการกำจัดยุงลายเพื่อควบคุมโรคไข้เลือดออก นิยมใช้สารเคมีที่มีส่วนประกอบของสารกลุ่มไพรีทรอยด์ (pyrethroids) เช่น Allethrin, d-Allethrin, Esbiothrin เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม รวมถึงเมื่อใช้ในระยะเวลานานยังทำให้เกิดอาการดื้อยาในยุง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการกำจัดลูกน้ำยุงลายเพื่อลดการใช้สารเคมี โดยเฉพาะสารมิโมซีน (Mimosine) ซึ่งจะมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (ระดับ เสนประดิษฐ์, 2531) เรื่อง ผลของสารสกัดจากใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ พบว่าสารสกัดจากใบกระถินสามารถกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ ระยะที่ 1, 2, 3 และ 4 ได้ดี ซึ่งสารมิโมซีนนี้จัดเป็นกรดอมิโนชนิดหนึ่ง มีฤทธิ์ต่อสัตว์ทั้งสัตว์กระเพาะเดี่ยว สัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง และสัตว์เคี้ยวเอื้อง (Hegarty et. al., 1976, อ้างถึงใน อุดม เสนากัสป์และคณะ, ม.ป.พ) และสามารถพบได้ในใบ

ไมยราบ (สมพร ภูตยานันท์, 2546) ใบกระถิน (พิมลพรรณ อนันต์กิจไพศาล, 2554) ซึ่งใบไมยราบและใบกระถินนี้เป็นพืชที่พบได้มากในเขตร้อนรวมถึงจังหวัดสงขลา

6.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

(1) เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย

(2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย

6.3 ตัวแปร

6.3.1 ตัวแปรต้น

- ใบไมยราบและใบกระถิน

6.3.2 ตัวแปรตาม

- สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบไมยราบและใบกระถิน
- ประสิทธิภาพของสารสกัดในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4

6.3.3 ตัวแปรควบคุม

- ระยะของลูกน้ำยุงลาย
- จำนวนลูกน้ำยุงลาย

6.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

กระถิน คือ เป็นไม้พุ่มที่ขนาดขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม หากสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเจริญเติบโตสามารถสูงได้กว่ายี่สิบเมตร มีใบประกอบแบบขนนก ใบย่อยขนาดเล็ก รูปขอบขนาดปลายแหลมโคนเบี้ยว บริเวณของใบจะมีขนอ่อนเล็กน้อย ออกดอกเป็นข่อสีขาวดอกจะออกเป็นฝอยนุ่ม ผลเป็นฝักแบบยาว มีเมล็ดภายในตลอดฝัก (พิมลพรรณ อนันต์กิจไพศาล, 2554)

ไมยราบ คือ เป็นวัชพืชประเภทใบกว้าง อายุหลายปี แผ่กิ่งก้านไปตามพื้น ลำต้นและก้านใบสีแดง มีหนามสั้น ๆ ทั่วไป และมีหนามใหญ่ตามข้อ ใบประกอบแบบขนนก มีใบย่อย 2 คู่ ขนาดเล็กมาก ไวต่อการสัมผัสและ หุบลงหากถูกสัมผัสหรือสั่นสะเทือน ช่อดอกกลมฟู สีม่วง ผลเป็นฝักแบนโค้งเล็กน้อย ปลายมีหนามแหลม เมล็ดกลมแบน (วิมลรัตน์ วรรณพฤกษ์, 2551)

ลูกน้ำยุงลาย คือ รูปร่าง แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก ส่วนท้อง บริเวณหัวมีหนวด 1 คู่ เป็นแท่งไม่มีขนเป็นพุ่ม ส่วนบริเวณอก ตรงอกส่วนกลางและอกส่วนหลัง 2 ข้าง จะมีหนามแหลม (lateral spines) มีลักษณะเป็นสามง้าม บริเวณปล้องที่ 8 จะมีขน 1 แถว ประมาณ 7-8 อันที่เรียกว่า comb scale มีลักษณะเป็นสามง้าม บริเวณท่ออากาศหรือท่อหายใจ (siphon) มีกระจุกขน 1 คู่และมี pectin tooth รูปร่างคล้ายมีดโค้ง มีหนามแหลมตรงบริเวณสัน siphon ค่อนข้างสั้นดำ (อภิชัย ดาวราย, 2528) มีการลอกคราบ 4 ครั้ง แบ่งเป็น 4 ระยะ (วราภรณ์ เหล่าเจริญสุข, 2545)

สารสกัด คือ กระบวนการแยกสารออกฤทธิ์ ออกจากสารที่เป็นของแข็งหรือของเหลว โดยใช้ตัวทำละลายซึ่ง สามารถละลายสารออกฤทธิ์ที่ต้องการออกมาได้และสิ่งสำคัญอันดับแรกในการผลิตสารสกัดที่บริษัทฯ ต้องตระหนัก คือ ความปลอดภัยของลูกค้า โดยใช้ตัวทำละลายที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ไม่มีสารก่อมะเร็งและไม่มีสารพิษใด ๆ จึงทำให้ได้สารออกฤทธิ์ที่มีคุณสมบัติพิเศษเฉพาะที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งสารสกัดแต่ละชนิดจะมีคุณค่า และให้สรรพคุณเช่นเดียวกับการใช้สมุนไพรสด และสารสกัดนี้ยังช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์ ที่ได้ มีสรรพคุณและอายุของผลิตภัณฑ์ มีระยะเวลาที่ยาวนาน ในปัจจุบันทางบริษัทฯ ได้แปรรูปสมุนไพรให้อยู่ในรูปของสารสกัดหลายชนิด หลากสรรพคุณ เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในการผลิตเครื่องสำอางต่าง ๆ เช่น แชมพู ครีมนวดผม สบู่ โลชั่น และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อีกมากมาย

6.5 สมมติฐานในการวิจัย

สารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินมีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายได้แตกต่างกัน

6.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจำได้รับจากการทำวิจัย

(1) ทราบสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบไมยราบและใบกระถิน รวมถึงทราบประสิทธิภาพของสารสกัดในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4

(2) สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาสารสกัดจากพืชสมุนไพรเป็นผลิตภัณฑ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายต่อไปในอนาคต

6.7 การประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

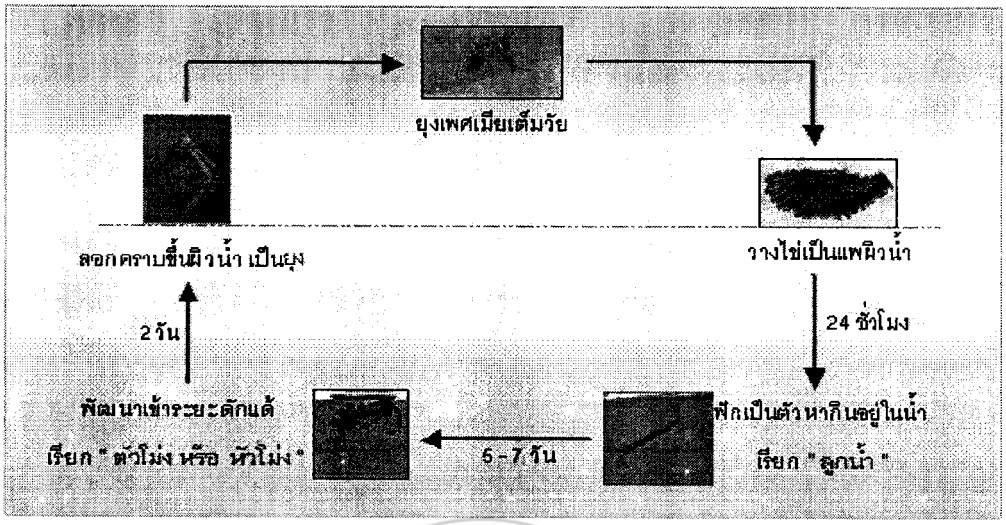
6.7.1 ความรู้เกี่ยวกับยุงลาย

(1) ยุงลาย (Aedes aegypti)

ยุงลายเป็นแมลงชนิดหนึ่งที่มีขนาดเล็ก ที่สำคัญยังเป็นปัญหาทางสาธารณสุขอย่างมาก เพราะยุงลายจะเป็นยุงพาหะนำเชื้อไวรัสไข้เลือดออก ซึ่งเป็นโรคที่ร้ายแรงมาสู่คนและสัตว์ ทำให้เกิดอาการป่วยและสูญเสียชีวิตได้ ทั้งนี้ในสภาพอากาศที่เอื้ออำนวยในบางพื้นที่ ยุงลายสามารถแพร่กระจายได้ดี จึงพบว่ามีรายงานการระบาดของโรคไข้เลือดออกไปทั่วทุกพื้นที่ของโลก ในประเทศไทยพบว่ามีการกระจายอยู่ทั่วไปเช่นกัน เนื่องจากยุงลายเป็นแมลงที่มีลักษณะพิเศษหลายประการที่เอื้ออำนวยต่อการปรับตัวและการดำรงชีวิตในสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้เป็นอย่างดี อันเนื่องมาจากวงจรชีวิตของยุงลายเป็นแบบสมบูรณ์ หรือที่เรียกว่า Complete metamorphosis โดยแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะไข่ ลูกน้ำ ตัวโม่ง และตัวเต็มวัย ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตแตกต่างตามสภาพแวดล้อม ได้แก่ อาหาร ความหนาแน่นในภูมิอากาศประเทศไทย ที่อุณหภูมิประมาณ 28-35 องศาเซลเซียส ยุงลายใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 9-14 วัน (อุษาวดี ถาวระ, 2544)

(2) สัณฐานวิทยาภายนอก (External morphlogy)

วงจรชีวิตของยุงลายมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นแบบสมบูรณ์ (complete metamor phosis) การเจริญเติบโตของยุงลายแบ่งเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ไข่ (egg), ลูกน้ำ (larva), ตัวโม่ง (pupa), และตัวเต็มวัย (adult) แต่ละระยะรูปร่าง และอายุแตกต่างกัน ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิอาหาร ความหนาแน่น ฯลฯ และสายพันธุ์ของยุงลาย เช่น ยุงลายสายพันธุ์ใหม่ หรือสานพันธุ์จีน หรือสายพันธุ์อินโดนีเซีย ในภูมิอากาศในประเทศไทย อุณหภูมิประมาณ 28-35 องศาเซลเซียส ยุงลายใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 9-14 วัน ดังนั้นจึงขยายพันธุ์ได้เร็วมาก วงจรชีวิตของยุงลายแสดงดัง**รูปที่ 6.7-1** ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระยะ มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 6.7-1 วงจรชีวิตยุงลาย

ที่มา : ประภาส โฉลกพันธ์รัตน์, 2556

(1) ไข่ยุงลาย (Egg)

มีลักษณะรีคล้ายกระสวย ขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร ลักษณะเป็นฟองเดี่ยวๆ เมื่อออกมาใหม่ๆ ไข่จะมีสีขาวนวลต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและดำสนิทภายใน 24 ชั่วโมง เมื่อมีน้ำท่วมไข่ ไข่ก็จะฟักเป็นตัวลูกน้ำโดยใช้เวลาในระยะไข่ประมาณ 1-2 วัน ถ้าภาชนะยังไม่เติมน้ำหรือยังไม่มีน้ำท่วมไข่ ไข่จะยังไม่ฟักและจะทนความแห้งแล้งในสภาพนั้นได้เป็นเวลาหลายเดือนเมื่อเติมน้ำหรือน้ำท่วมไข่ ไข่ก็ฟักออกมาภายในเวลาประมาณ 30 นาที แต่ร้อยละของไข่ที่ฟักออกเป็นตัวลูกน้ำจะลดลงเมื่อระยะเวลานานขึ้น ตามปกติยุงลายจะวางไข่ในน้ำที่ใสสะอาด นิ่ง โดยเฉพาะน้ำฝนเป็นน้ำที่ยุงลายชอบวางไข่มากที่สุด จากการศึกษาขององอาจ เจริญสุข พบว่า ยุงลายสามารถวางไข่และเจริญเติบโตจนกระทั่งเป็นยุงตัวเต็มวัยได้ในท่อระบายน้ำโสโครก (องอาจ เจริญสุข, 2520)

(2) ลูกน้ำ (Larva)

ลูกน้ำยุงลายเมื่อเจริญเติบโตจะมีขนาดใหญ่ขึ้น มีการลอกคราบ 4 ครั้ง เป็นลูกน้ำระยะที่ 1,2,3,4 จะแยกลูกน้ำระยะต่างๆกันด้วยตาเปล่า อาจสังเกตจากขนาดได้ดังต่อไปนี้

ลูกน้ำระยะที่ 1 มีความยาวเต็มที่ประมาณ 1.97 มิลลิเมตร มีอายุ 1-2 วัน

ลูกน้ำระยะที่ 2 มีความยาวเต็มที่ประมาณ 3.24 มิลลิเมตร มีอายุ 2-3 วัน

ลูกน้ำระยะที่ 3 มีความยาวเต็มที่ประมาณ 5.17 มิลลิเมตร มีอายุ 3-4 วัน

ลูกน้ำระยะที่ 4 มีความยาวเต็มที่ประมาณ 7.33 มิลลิเมตร มีอายุ 4-5 วัน

ระยะเวลาตั้งแต่ลูกน้ำฟักตัวจนกลายเป็นตัวโม่งใช้เวลาประมาณ 6-8 วัน (วราภรณ์ เหล่าเจริญสุข, 2554) อาหารของลูกน้ำได้แก่ ตะไคร่น้ำ อินทรียสารต่างๆ และจุลินทรีย์เล็กๆในภาชนะขังน้ำ และจะโผล่ขึ้นหายใจโดยใช้ท่อหายใจที่ผิวน้ำ ลูกน้ำยุงลายมีลักษณะที่สำคัญคือ ถ้านำมาดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์จะเห็นว่า บริเวณอกด้านข้างจะมีหนามแหลมข้างละ 2 อัน เห็นได้ชัดเจน และมีลักษณะการว่ายน้ำเป็นรูปเลข 8 หรือรูปตัว S ระยะลูกน้ำเป็นระยะที่ง่ายต่อการกำจัด เนื่องจากอาศัยอยู่ในภาชนะขังน้ำ ไม่สามารถหนีได้เหมือนตัวเต็มวัย (จิตติ จันทร์แสง, 2536)

(3) ตัวโม่ง (Pupa)

ลูกน้ำยุงลายจะลอกคราบครั้งสุดท้ายออกมาเป็นตัวโม่ง (ดักแด้) ซึ่งมีส่วนหัวและส่วนอกรวมเป็นชิ้นเดียวกัน (Cephalothorax) และจะมีสีน้ำตาลดำ ลอยอยู่บนผิวน้ำ เพื่อขึ้นมาหายใจ ระยะนี้จะหยุดกินอาหารแต่จะมีการเปลี่ยนแปลงภายในบนส่วนหัวจะมีท่อหายใจ (Trumpets) 1 คู่ ตัวโม่งจะใช้เวลาประมาณ 30-40 ชั่วโมงหรือประมาณ 1-2 วัน ก็จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย (Adult) (วราภรณ์ เหล่าเจริญสุข, 2554)

(4) ตัวเต็มวัย (Adult)

ยุงลายตัวเต็มวัยทั้ง 2 เพศ จะมีลักษณะแตกต่างกันที่หนวด โดยที่ยุงตัวผู้หนวดจะมีลักษณะเป็นพู่ขน และทั้ง 2 เพศ ต้องการน้ำหวานเพื่อนำไปสร้างพลังงาน แต่เฉพาะยุงลายเพศเมียเท่านั้นที่ต้องดูดกินเลือด เมื่อออกจากตัวโม่งก็ได้รับการผสมพันธุ์ โดยยุงตัวเมียผสมพันธุ์ครั้งเดียวเท่านั้นในชีวิตก็สามารถออกไข่ได้ตลอดไป ซึ่งยุงลายตัวผู้มีอายุเพียง 7 วัน ยุงลายตัวเมียมีอายุ 30-45 วัน หลังจากการผสมพันธุ์ยุงตัวเมียจะหาอาหารเลือด ซึ่งมีโปรตีนและธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของไข่ โดยทั่วไปถ้ายุงตัวเมียไม่ได้กินเลือด ไข่จะไม่เจริญจึงไม่สามารถวางไข่ต่อไปได้ เมื่อยุงตัวเมียได้กินเลือดเต็มที่แล้วก็จะหาบริเวณที่เหมาะสมเกาะพักนิ่งๆเพื่อรอเวลาให้ไข่เจริญเติบโต เช่น ตามที่อับชื้น เย็นสบาย ลมสงบ และแสงสว่างไม่มาก ยุงบางชนิดชอบเกาะพักภายในบ้านตามมุมมืดที่อับชื้น ยุงบางชนิดชอบเกาะนอกบ้านตามพุ่มไม้ที่ชุ่มชื่น ในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นแบบบ้านเรา ยุงใช้เวลาเพียง 2-3 วัน ไข่ก็สุกเต็มที่พร้อมที่วางไข่ได้ ดังนั้นยุงลายนี้เองที่เป็นตัวการสำคัญในการถ่ายทอดเชื้อขณะดูดกินเลือด ทำให้เกิดโรคระบาดของไข้เลือดออก (จิตติ จันทร์แสง, 2536)

(3) อุปนิสัยของยุงลาย

ยุงลายไม่ชอบแสงแดดและลมแรง จึงหากินไม่ไกลจากแหล่งเพาะพันธุ์ โดยทั่วไปมักบินไปไม่เกิน 50-80 เมตร และออกหากินเลือดในตอนกลางวัน ซึ่งต่างจากยุงชนิดอื่นๆที่ส่วนใหญ่ออกหากินในตอนกลางคืนเท่านั้น ยุงลายชอบกินเลือดคนมาก โดยส่วนใหญ่จะหา

เหยื่อในบ้านที่ยุงเกิดมา แต่ถ้าบ้านอยู่ใกล้ชิดกันมากก็อาจบินไปหาเหยื่อบ้านที่อยู่รอบๆได้เช่นกัน (สมสุข มัจฉาชีพ, 2531) จากการศึกษาพฤติกรรมการกัดของยุงลายที่กรงเทพมหานคร พบว่า จะกัดในเวลากลางวัน ช่วงเวลาที่มีการกัดมาก ได้แก่ 09.00-10.00 น. และ 16.00-17.00 น. เมื่อยุงลายกินเลือดอิ่มแล้วก็จะหาที่เกาะพักภายในบ้าน โดยจะเกาะตามวัสดุที่แขวนไว้ตามมุมมืดที่เย็นสบายและมีแสงสว่างไม่มากเพื่อให้ไข่สุก ใช้เวลาเพียง 2-3 วัน ไข่ก็สุกเต็มที่และวางไข่ในภาชนะที่มีน้ำขังนิ่งใส ที่อยู่ภายในบ้าน จะเห็นได้ว่ายุงลายบ้านมีวงจรชีวิตอยู่แต่ในบ้านเท่านั้นจึงมีชื่อเรียกว่ายุงลายบ้าน เป็นยุงที่มีขนาดเล็ก สีดำสลับขาว ตรงปล้องข้อต่อของขามีลายขาวพาดขวาง ส่วนอกมีเกล็ดสีขาวลักษณะคล้ายเดียว 1 คู่ ที่สำคัญไม่พบยุงลายบ้านที่ระดับความสูง 1,000 ฟุต จากระดับน้ำทะเล ทั้งนี้ยังมียุงลายอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถแพร่โรคไข้เลือดออกได้เช่นเดียวกัน แต่มีบทบาทความสำคัญน้อยกว่า ยุงลายชนิดนี้ชอบอยู่ตามสวนรอบๆบ้าน จึงมีชื่อว่า ยุงลายสวน เป็นยุงที่มีขนาดเล็กเท่าๆกับยุงลายบ้าน มีสีดำลายขาวที่ขา ท้องและลำตัว มีลักษณะที่สำคัญ คือ มีเกล็ดสีขาวเป็นขีดยาวอยู่กลางสันหลังอก (นิภา เบญจพงศ์, 2534)

(4) แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลาย

สวิก า แสงธาราทิพย์(2544) ได้อธิบายแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายไว้ว่า ยุงลายมักจะวางไข่ตามภาชนะขังน้ำที่มีน้ำนิ่งและใส น้ำนั้นจะสะอาดหรือไม่ก็ได้น้ำฝนมักเป็นน้ำที่ยุงลายชอบวางไข่มากที่สุด ดังนั้นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายบ้านจึงมักอยู่ตามโอ่งน้ำดื่มและน้ำใช้ที่ไม่ปิดฝาทั้งภายในและภายนอกบ้าน จากการสำรวจแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย พบว่าร้อยละ 64.52 เป็นภาชนะเก็บขังที่อยู่ภายในบ้านและร้อยละ 35.33 เป็นภาชนะเก็บขังน้ำที่อยู่นอกบ้าน นอกจากโอ่งน้ำแล้วยังมีภาชนะอื่น ๆ เช่น บ่อซีเมนต์ น้ำรองขาตู้กันมด จานรองกระถางต้นไม้ แจกัน อ่างล้างเท้า ยางรถยนต์ ไห ภาชนะใส่น้ำเลี้ยงสัตว์ เศษภาชนะ เช่น โอ่งแตก เศษกระป๋อง กะลา เป็นต้น ในขณะที่ยุงลายสวนชอบวางไข่นอกบ้านตามกาบใบของพืชจำพวกมะพร้าว กล้วย พลับพลึง ต้นบอน ถ้วยรองน้ำยาง โพรงน้ำ กะลา กระบอกไม้ไผ่ที่มีน้ำขังและแหล่งน้ำขังนอกบ้านอื่น ๆ สำหรับแหล่งเพาะพันธุ์ส่วนใหญ่ในโรงเรียน พบว่าเป็นบ่อซีเมนต์ในห้องน้ำและแจกันปลูกต้นพลูด่าง

กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรคติดต่อ ดำเนินการสำรวจเพาะพันธุ์ยุงลายในจังหวัดต่าง ๆ ทั่วทุกภาคของประเทศไทย เมื่อ พ.ศ. 2533 พบว่าแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายบ้าน คือ โอ่งน้ำดื่มและน้ำใช้ ร้อยละ 70.82 จานรองขาตู้กันมด ร้อยละ 15.68 ภาชนะอื่น ๆ เช่น ไห ถังน้ำมัน แจกัน ยางรถยนต์เก่า ร้อยละ 13.49 ส่วนยุงลายสวนจะพบในแหล่งที่มีน้ำขังตามธรรมชาติ เช่น โพรงไม้ กาบใบของพืชหลายชนิด เช่น กล้วย พลับพลึง ต้นบอน เป็นต้น กระบอกไม้ไผ่ที่มีน้ำขังรวมทั้งกะละมะพร้าว ถ้วยรองน้ำยางพารา เป็นต้น จากการศึกษาของ องอาจ เจริญสุข และคณะ (2524, อ้างถึงใน ธามพิสิษฐ์ ตีเมืองสอง, 2551) พบว่า ยุงลายสามารถวางไข่ได้ในท่อระบายน้ำ

เจริญสุข และคณะ(2524, อ้างถึงใน ธามพิสิษฐ์ ตีเมืองสอง, 2551) พบว่า ยุงลายสามารถวางไข่ได้ในท่อระบายน้ำโสโครกและมีการทั้งที่เจริญเติบโตภายในท่อระบายน้ำ มีเศษขยะและดินอยู่เป็นจำนวนมาก

ยุงลายจะวางไข่ตามภาชนะขังน้ำที่มีน้ำนิ่งใส น้ำนั้นอาจจะสะอาดหรือไม่ก็ได้ โดยเฉพาะน้ำฝนเป็นน้ำที่ยุงลายชอบวางไข่มากที่สุด ดังนั้นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายจึงมักอยู่ตามโอ่งน้ำดื่มน้ำใช้ที่ไม่ปิดฝาทั้งภายในและภายนอกบ้าน นอกจากโอ่งน้ำแล้วยังมีภาชนะอื่นๆ เช่น ถังซีเมนต์ จานรองขาตู้กันมด จานรองกระถางต้นไม้ แจกันอ่างล้างหน้า ยางรถยนต์ ไห เศษภาชนะ เช่น โอ่งแตก เศษกระป๋อง กะลา นอกจากนี้ยุงลายสวนชอบชอบวางไข่นอกบ้านตามกาบใบพืช พวก มะพร้าว กล้วย พลับพลึง ต้นบอน ถ้วยรองน้ำยาง แหล่งเพาะพันธุ์ที่พบภายในบ้านส่วนใหญ่จะเป็นโอ่งน้ำใช้ ถังซีเมนต์ในห้องน้ำ จานรองขาตู้กันมด โอ่งน้ำดื่ม สำหรับแหล่งเพาะพันธุ์ในโรงเรียนซึ่งเป็นแหล่งแพร่เชื้อได้ดีอีกแห่งหนึ่ง ยุงลายวางไข่ได้ในท่อระบายน้ำโสโครก และมีการเจริญเติบโตอย่างปกติเหมือนในน้ำสะอาด ทั้งนี้ภายในท่อระบายน้ำนั้นมีเศษขยะและดินอยู่เป็นจำนวนมาก (องอาจ เจริญสุข, 2524)

ภาชนะทุกชนิดที่มีน้ำขังมาเป็นเวลานานหลายวัน รวมทั้งที่อยู่ภายในบ้านและนอกบ้านด้วย เช่น โอ่งน้ำ จานรองขาตู้กันมด แจกันดอกไม้สดที่ใส่น้ำไว้ บ่อกักเก็บน้ำในห้องส้วม ภาชนะที่ทิ้งไว้รอบๆบ้านที่มีน้ำขังไว้ ยางรถยนต์เก่าที่ทิ้งไว้และมีน้ำขัง จานรองกระถังต้นไม้ที่มีน้ำขัง บ่อซีเมนต์ปลูกพืชน้ำหรือตามแอ่งน้ำขังตามธรรมชาติที่มีน้ำนิ่งและใส เช่น โพรงไม้ กาบใบไม้ กะลามะพร้าว เป็นต้น ที่สำคัญฤดูฝนเป็นฤดูที่ยุงลายชุกชุมและแพร่พันธุ์มากที่สุด รวมถึงผลของการเกิดปรากฏการณ์โภคมากยิ่งขึ้น ทำให้ยุงลายเพาะพันธุ์ในภาวะขังน้ำ ขณะเดียวกันจากภาวะโลกอบอุ่นขึ้น อันเนื่องจากผลของปรากฏการณ์เรือนกระจก ยังช่วยทำให้ยุงและแมลงที่จำศีลในช่วงฤดูหนาวสามารถแพร่พันธุ์ได้ในสภาพอากาศของฤดูหนาวที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นได้อีกด้วย (สุชาติ อุปถัมภ์, 2526)

แหล่งน้ำที่มีลักษณะเป็นภาชนะจะไม่เป็นแหล่งที่ยุงลายทั้ง 2 ชนิด วางไข่ เช่น หลุม ห้วย หนอง คลอง บึง แต่ถ้าเป็นท่อระบายน้ำที่มีผนังทำด้วยไม้หรือซีเมนต์เรียบๆและท่อระบายน้ำนั้นอยู่ใกล้ตัวอาคารไม่มีแสงแดดส่องตลอดวันเป็นแหล่งวางไข่ของยุงลายได้ ถ้าบ้านนั้นๆไม่มีภาชนะที่ยุงลายจะวางไข่ได้ (องอาจ เจริญสุข, 2542)

(5) การแพร่กระจายยุงลาย

ยุงลายแพร่กระจายมาสู่ประเทศไทยตั้งแต่เมื่อใดไม่มีรายงาน จึงสันนิษฐานว่าอาจจะมากับภาชนะดินเผาจากประเทศจีนหรืออาหรับในหลายศตวรรษก่อน (Scanlon, 1965)

เริ่มมีรายงานสำรวจพบยุงลายบ้านครั้งแรก เมื่อปี พ.ศ. 2450 แต่ไม่ได้บอกพื้นที่ซึ่งพบยุง (Theobald, 1907) ต่อมาในปี พ.ศ. 2453 มีรายงานพบยุงลายบ้านที่ปทุมธานี (Theobald, 1910) และปี พ.ศ. 2469 เริ่มพบยุงลายบ้านทั่วไปในกรุงเทพฯ (Stanton, 1920) จากนั้นแพร่กระจายไปทั่วทุกหมู่บ้านตลอดทางรถไฟ กรุงเทพฯ-เชียงใหม่ และหลายหมู่บ้านริมฝั่งอ่าวไทย แต่ขณะนั้นยังไม่พบยุงลายบ้านในหมู่บ้านที่โดดเดี่ยว และอยู่ห่างไกลทางคมนาคม (Causey, 1937)

ยุงลายบ้านแพร่กระจายไปอย่างกว้างขวางในกรุงเทพฯ น่าสงสัยว่าเป็นพาหะของโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย (Bhatia, 1951, Rudnick & Hammon, 1960) แหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญ ได้แก่ ภาชนะขังน้ำกินน้ำใช้ ซึ่งสำรวจพบยุงลายบ้านทั้งปี โดยจะพบมากในฤดูฝน (ระหว่างเดือนพฤษภาคม-พฤศจิกายน) และในช่วงมรสุม มีรายงานสำรวจพบยุงลายบ้านในตุ่มน้ำของหมู่บ้านที่อยู่โดดเดี่ยวและพบยุงลายชนิดนี้ในโพรงไม้ใกล้บ้าน สำหรับยุงลายสวน พบจำนวนน้อยในกรุงเทพฯ-ธนบุรี แหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญขณะนั้นคือ กระบอกไม่ไผ่ ในปี พ.ศ. 2504 เริ่มมีการเก็บตัวอย่างยุงลายในกรุงเทพฯ นำมาตรวจหาเชื้อไวรัสที่เป็นสาเหตุของโรคไข้เลือดออก สามารถแยกเชื้อไวรัสไข้เลือดออกเดงกีและชิกุนกุนย่าได้สำเร็จในปี พ.ศ. 2505 พ.ศ. 2509 มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกที่เกาะสมุยจังหวัดสุราษฎร์ธานี สามารถแยกเชื้อไวรัสเดงกีจากยุงลายบ้าน และยุงลายสวน (Gould et al. 1968)

ผลการศึกษาที่ดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า การแพร่กระจายของยุงลายบ้านถูกจำกัดด้วยความสูงของพื้นที่โดยไม่เคยพบยุงลายชนิดนี้ที่ระดับสูงกว่า 1,000 ฟุต ต่างจากยุงลายสวน ซึ่งพบทุกระดับความสูงจนกระทั่งถึงยอดเขาที่มีความสูง 6,000 ฟุต (Scanlon, 1965) อย่างไรก็ตามความรู้เรื่องนี้ควรจะมีการศึกษาปรับปรุงข้อมูลใหม่ เพราะในบางประเทศ เช่น อินเดีย โคลัมเบีย มีรายงานพบยุงลายบ้านที่ระดับความสูงกว่า 2,000 เมตร (WHO, 1997) ต่อมา Yasuno (1969) สำรวจการแพร่กระจายของยุงลายในหลายพื้นที่ของประเทศไทย แต่ไม่พบยุงลายบ้านที่ระดับสูงกว่า 1,700 ฟุต

(6) ยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

ยุงที่เป็นพาหะแพร่โรคไข้เลือดออกที่สำคัญที่สุดก็คือยุงลายบ้าน ถิ่นที่อยู่ของยุงชนิดนี้ในปัจจุบันได้แพร่กระจายอยู่ทั่วทุกหนทุกแห่งตามบ้านเรือนประชาชน ทั้งในเขต

เมืองและเขตชนบท ซึ่งในประเทศไทยก็มียุงลายชนิดนี้เป็นพาหะหลักของไข้เลือดออก สันนิษฐานว่า มีกำเนิดในทวีปแอฟริกาแล้วแพร่กระจายไปยังทวีปต่างๆ มีรายงานการพบยุงลายชนิดนี้ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2540 โดยเข้าใจว่าในระยะต้นๆยุงลายจะแพร่พันธุ์อยู่ในเฉพาะเมืองไทยต่อมาในปี พ.ศ. 2508 พบว่า ยุงลายมิได้จำกัดอยู่เฉพาะในเมืองใหญ่ๆแต่พบอยู่ทั่วไปทุกเมืองรวมทั้งชนบทตามภาคต่างๆของประเทศไทย คาดว่าอาจเข้ามาโดยเป็นไข่มาติดกับภาชนะดินเผาจากประเทศจีนหรืออาหรับในปลายศตวรรษก่อน (นิภา เบญจวงศ์, 2534)

(1) โรคไข้เลือดออก

ไข้เลือดออกเป็นปัญหาของประเทศเขตร้อนเกือบทุกโลกทั้งในทวีปแอฟริกา เอเชีย อเมริกากลาง หมู่เกาะแคริบเบียน หมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้และตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย ซึ่งในประเทศไทยปัจจุบันประสบปัญหาข้อนข้างมากกว่าประเทศอื่นๆ อีกทั้งยังเป็นปัญหาทางสาธารณสุข ที่สำคัญมีสถิติจำนวนผู้ป่วยสูงและมีรายงายผู้ป่วยเสียชีวิต ไข้เลือดออกเริ่มพบในประเทศไทยปี พ.ศ. 2492 โดยผู้ป่วยรายแรกเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลศิริราช และเริ่มระบาดครั้งแรกในปี พ.ศ. 2501 ที่กรุงเทพมหานคร แล้วแพร่กระจายไปตามเมืองใหญ่ๆ จนถึงปัจจุบันระบาดไปทั่วประเทศ ส่วนจังหวัดที่มีอัตราการป่วยสูงที่สุด คือ ชลบุรี มีจำนวน 212.42 คนต่อประชากรแสนคน รองลงมาคือ นครปฐม ปทุมธานี ราชบุรี ยะลา ระยอง สมุทรสาคร นครสวรรค์ สมุทรปราการและเพชรบุรี

โรคไข้เลือดออก เป็นโรคที่เกิดในหน้าฝน เกิดจากยุงลายมักระบาดในช่วงเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนกันยายน ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อไวรัสเดงกี่เช่นกัน แต่ผู้ป่วยจะมีการตอบสนองต่อเชื้อโรคที่รุนแรงกว่า อาการมากกว่า บางครั้งอาจจะถึงแก่ชีวิตได้ ระยะต่อมาเด็กที่เป็นไข้เลือดออกระยะเริ่มต้นจะมีอาการคล้ายไข้เดงกี่ ระยะต่อมาเด็กจะดูป่วยมากกว่า เมื่อเด็กเป็นไข้ได้ประมาณ 4-6 วัน อาการจะทรุดลงเร็วมาก หน้าแดง ไข้สูง มือเท้าเย็น เหงื่อออกมาก กระวนกระวาย ปวดท้อง แน่นท้อง กระสับกระส่าย ในเด็กมักจะมีจุดเลือดออกสีแดงที่ใบหน้าและแขน ขา รอบๆริมฝีปาก มีสีขาวซีด ปลายมือ ปลายเท้ามีสีเขียวคล้ำ หายใจแรงและเร็ว ชีพจรเต้นเร็ว ผู้ป่วยบางรายจะมีความดันโลหิตลดลงจนถึงอาการช็อกได้ ในขณะที่บางรายจะมีเลือดออกในกระเพาะหรือลำไส้ ทำให้อาเจียนเป็นเลือดหรือถ่ายอุจจาระเป็นสีดำ ภายหลังจากที่ผู้ป่วยผ่านพ้นระยะอันตรายมาแล้วก็จะเข้าสู่ระยะพักฟื้น ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่มีอาการช็อกก็จะฟื้นตัวอย่างรวดเร็ว (อภิชัย ดาวราย, 2528)

(2) การติดต่อ

โรคไข้เลือดออกติดต่อโดยมียุงลายเป็นพาหะนำโรค การติดต่อเกิดจากการที่ยุงลายไปดูดกินเลือดจากผู้ป่วยที่มีเชื้อไวรัส Dengue จากนั้นเชื้อไวรัสจะลงสู่กระเพาะยุง ฝังตัวในผนังกระเพาะยุงลาย เพิ่มแบ่งจำนวนตัวมันเอง แล้วเดินทางไปยังส่วนหัวของยุงลายเข้าสู่ต่อมน้ำลายยุง เมื่อยุงบินไปกัดดูดกินเลือดคนใหม่ ก็จะปล่อยเชื้อไวรัส Dengue เข้าสู่กระแสเลือดของคนที่ถูกดูดเลือดใหม่ แล้วเชื้อจะเพิ่มจำนวนมากขึ้น จนทำให้เกิดอาการป่วยเป็นโรคขึ้น

ระยะเวลาที่เชื้อไวรัส Dengue เดินทางจากกระเพาะยุงลายถึงต่อมน้ำลายยุงลายใช้เวลาประมาณ 8-12 วัน

ระยะเวลาที่เชื้อไวรัส Dengue เข้าสู่กระแสเลือดของคนที่ถูกกัดดูดเลือดใหม่ แล้วเพิ่มจำนวนจนทำให้เกิดอาการป่วยขึ้น เรียกว่า ระยะฟักตัวของโรค ซึ่งกินระยะเวลาตั้งแต่ 3-14 วัน โดยทั่วไปประมาณ 7-10 วัน (ยงยุทธ หวังรุ่งทรัพย์, 2536)

(3) วิธีการรักษา

ขณะนี้ยังไม่ยาต้านไวรัสที่มีฤทธิ์เฉพาะสำหรับเชื้อไข้เลือดออก การรักษาโรคนี้เป็นแบบรักษาตามอาการและประคับประคอง ซึ่งได้ผลดีถ้าให้การวินิจฉัยโรคได้ตั้งแต่ระยะแรก

การรักษามีหลักปฏิบัติดังนี้

(1) ในระยะไข้สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กที่มีประวัติเคยชัก หรือในรายที่ปวดศีรษะและปวดเมื่อยตามตัว อาจให้ยาลดไข้ ควรใช้ยาพวกพาราเซตามอล ไม่ควรใช้ยาพวกแอสไพริน เพราะจะทำให้เกล็ดเลือดเสียการทำงาน และเลือดออกได้ง่ายขึ้นควรใช้ยาลดไข้เป็นครั้งคราวเวลาที่ไข้สูงเท่านั้น

(2) ให้ผู้ป่วยได้น้ำชดเชย เพราะผู้ป่วยส่วนใหญ่มีไข้สูง เบื่ออาหาร และอาเจียน ทำให้ขาดน้ำและขาดเกลือโซเดียมด้วย ควรให้ผู้ป่วยดื่มน้ำผลไม้หรือ สารละลายผงน้ำตาลเกลือแร่ (โอ อาร์ เอส) ในรายที่อาเจียนควรให้ดื่มครั้งละน้อยๆ และดื่มบ่อยๆ

(3) จะต้องติดตามดูอาการผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด เพื่อจะได้ตรวจพบและป้องกันภาวะช็อกได้ทันเวลา การที่ช็อกมักจะเกิดพร้อมกับไข้ลดลง มักเกิดประมาณตั้งแต่วันที่ 3 ของการป่วย ควรแนะนำให้พ่อแม่ทราบอาการนำของช็อก ซึ่งอาจจะมีอาการเบื่ออาหาร ไม่รับประทานข้าวหรือดื่มน้ำติดต่อกันหลายวัน หรือมีอาการปวดปัสสาวะน้อยลง กระสับกระส่าย มือเท้าเย็น ควรแนะนำให้รีบนำส่งโรงพยาบาลทันที่มีอาการเหล่านี้

(4) เมื่อผู้ป่วยไปตรวจที่โรงพยาบาล แพทย์อาจตรวจเลือดดูปริมาณเกล็ดเลือดและฮีมาโตคริตและอาจนัดมาตรวจดูการเปลี่ยนแปลงของเกล็ดเลือดและอีมาโตคริตเป็นระยะๆ เพราะถ้าปริมาณเกล็ดเลือดเริ่มลดลงและอีมาโตคริตเริ่มสูงขึ้น เป็นเครื่องชี้บ่งว่าน้ำเลือดรั่วออกจากเส้นเลือด และอาจจะช็อกได้ จำเป็นต้องให้สารน้ำชดเชย

(5) โดยทั่วไปไม่จำเป็นต้องรับผู้ป่วยเข้ารักษาในโรงพยาบาลทุกราย โดยเฉพะอย่างยิ่งในระยะแรกที่ยังมีไข้ สามารถรักษาแบบผู้ป่วยนอก โดยให้ยาไปรับประทาน และแนะนำให้ผู้ปกครองเฝ้าสังเกตอาการตามข้อ 3 หรือแพทย์นัดให้ไปตรวจที่โรงพยาบาลเป็นระยะๆ โดยตรวจดูการเปลี่ยนแปลงตามข้อ 4 ถ้าผู้ป่วยมีอาการหรือแสดงอาการช็อก อาเจียนหรือถ่ายเป็นเลือด ถึงแม้อาการไม่มากก็ต้องรับไว้รักษาในโรงพยาบาลทุกราย และถือเป็นเรื่องรีบด่วนในการรักษา

สำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะช็อก หรือเลือดออก แพทย์จะต้องให้การรักษาเพื่อแก้ไขสภาวะดังกล่าวด้วยสารน้ำ พลาสมา เลือด หรือเกล็ดเลือด อย่างระมัดระวัง เพื่อช่วยผู้ป่วยและป้องกันโรคแทรกซ้อน อย่างไรก็ตาม แพทย์ควรให้เลือดเฉพะเมื่อมีความจำเป็น เพื่อหลีกเลี่ยงการติดเชื้อโรคตับอักเสบบีหรือเชื้อเอดส์ที่ปนอยู่ในเลือดที่บริจาค ซึ่งอาจไม่สามารถตรวจสอบได้ในกรณีต้องการใช้เลือดอย่างเร่งด่วน (กรมควบคุมโรคติดต่อ, 2536)

(7) วิธีการควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

การควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก ซึ่งทำได้ทั้งการกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัย การควบคุมทำได้หลายวิธี ควรเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมตามแต่สภาพแวดล้อมและเศรษฐกิจของรัฐ และประชาชนควรร่วมมือกันอย่างจริงจังและต่อเนื่องในการกำจัดยุงลาย เช่น การกำจัดลูกน้ำยุงลาย ประชาชนสามารถดำเนินการเองอย่างง่ายๆ ใช้ฝาปิดภาชนะขังน้ำ เพื่อป้องกันยุงลายลงไปไข่ หมั่นขัดล้างเปลี่ยนถ่ายน้ำในภาชนะต่างๆเก็บคว่ำหรือทำลายภาชนะขังน้ำที่ไม่ได้ใช้เพื่อไม่ให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลาย (องอาจ เจริญสุข, 2524)

การกำจัดลูกน้ำยุงลายโดยการใช้ตัวห้ำต่างๆกินลูกน้ำยุงลาย เช่น ปลาหางนกยูง ใส่ลงไปในตุ่มน้ำใช้ หรือใช้ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า แบคทีเรีย Bacillus thuringiensis sub sqisaelensis ที่อัตราส่วน 1 เม็ด (1 กรัม) ความแรง 500 ITU/mg ต่อน้ำ 200 ลิตร สามารถควบคุมลูกน้ำได้ 2 สัปดาห์ถึง 1 เดือน โดยขึ้นอยู่กับสภาพการใช้น้ำ (บุญล้วน พันธุ์จินดา, 2518)

ส่วนการกำจัดยุงลายตัวเต็มวัย สามารถดำเนินได้หลายวิธี ที่วิธีกล โดยการใช้มือตี หรือการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ที่ตียุงไฟฟ้า การใช้สวิงโฉบ รวมทั้งการใช้ผลิตภัณฑ์เคมี

กระป๋อง แต่ผู้ใช้ควรหลีกเลี่ยงการสูดดมละอองเคมีโดยตรง ฉีดให้ฟุ้งกระจาย โดยเฉพาะตามมุมห้องหรือใต้โต๊ะ อย่าโดยตรงบนเครื่องอุปโภคบริโภคและฉีดทิ้งไว้ 15-30 นาที จึงเข้าไปอยู่บริเวณนั้นได้ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ประจำบ้าน คือ น้ำยาล้างจาน ฉีด พ่น ยุงลายตัวเต็มวัย โดยผสมน้ำยาล้างจาน 1 ส่วน ต่อน้ำ 4 ส่วน ฉีด พ่นฆ่ายุงให้ห่างจากตัวยุงประมาณ 30-50 เซนติเมตร ซึ่งทำให้ยุงตาย เนื่องจากเปียกน้ำและบินไม่ได้ ในส่วนการใช้สารเคมีกำจัดลูกน้ำยุงลาย เช่น ใส่เกลือหรือน้ำส้มสายชูในจานรองขาตู้กันมด ใช้ทรายอเบท โดยใส่ในอัตราส่วน 20 กรัม ต่อน้ำ 200 ลิตร สามารถควบคุมลูกน้ำยุงลายได้นานประมาณ 3 เดือน และเพื่อป้องกันหรือยับยั้งการระบาดของโรคไข้เลือดออก หรือเมื่อต้องการลดปริมาณความชุกชุมของยุงลายในชุมชน การพ่นเคมีจะมีการใช้งานอยู่ 2 แบบ แบบแรก คือ การพ่นหมอกควัน เป็นการพ่นฆ่ายุงโดยใช้เคมีฆ่าแมลงเจือจาง เช่น Moloathion 5 เปอร์เซ็นต์ Fenitrothion 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะมีทั้งแบบติดตั้งบนรถยนต์และชนิดมือหิ้ว ส่วนแบบที่สอง คือ การพ่นละอองโดยละเอียด เป็นการพ่นโดยใช้สารเคมีที่มีความเข้มข้นสูง มีข้อดีกว่าการพ่นแบบหมอกควันหลายประการคือ ใช้สารเคมีน้อย เนื่องจากความเข้มข้นสูง เวลาพ่นไม่มีหมอกควัน เป็นการลดมลพิษทางอากาศ แต่ทำให้ฤทธิ์ตกค้างในการฆ่ายุงหลังการพ่นอีกหลายวัน (สิริวัฒน์ วงษ์ศรี, 2521)

6.7.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไมยราบ

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Mimosa pudica L.*

ชื่อวงศ์: Mimosaceae

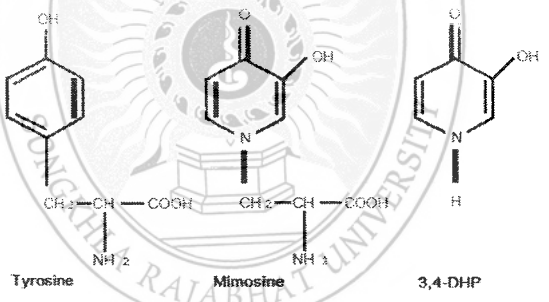
ชื่อท้องถิ่น: ภาคเหนือเรียกว่า หญ้าจิยอบ, หญ้าปันยอด, หญ้าฟันยอด จันทบุรีเรียก กระทืบยอด หนามหญ้าราบ ใต้เรียก กระหงับ ไมยราบ, ระงับ (ไทย), นาหมื่นบ้ะ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน), กาเสดโคก (หนองคาย) หงับพระพราย (ชุมพร), ก้านซอง (นครศรีธรรมราช) (รศ.สมพร ภูติยานันท์, 2546)

ไมยราบ เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี ทอดเลื้อยตามพื้นดิน บางครั้งสูงถึง 1 ม. มีขนหยาบปกคลุมลำต้น แกนก้านใบ ท้องใบ และช่อดอก ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก 2 ชั้น แกนกลางรวมก้านใบยาว 2.5-5 ซม. ใบประกอบย่อยมี 1-2 ใบ ยาว 1.5-7 ซม. ใบย่อยมี 12-25 คู่ รูปขอบขนานหรือคล้ายๆ รูปเคียว ยาว 0.5-1 ซม. ช่อดอกออกเดี่ยวหรือเป็นคู่ ตามซอกใบ ก้านช่อ

ดอกยาวประมาณ 2.5-4 ซม. ดอกจำนวนมาก ไร้ก้าน กลีบเลี้ยงเล็กมากประมาณ 0.1 มม. กลีบดอกรูประฆังแคบ ยาวประมาณ 2 มม. กลีบดอกมนกลม ยาว 0.5-0.8 มม. เกสรเพศผู้มี 4 อัน รังไข่ยาวประมาณ 0.5 มม. เกลี้ยง ฝักมีหลายฝักในแต่ละช่อดอก รูปขอบขนาน ตรง ยาว 1.5-1.8 ซม. มีขนแข็งตามขอบ

พบกระจายทั่วไปในเขตร้อน ประเทศไทยพบมากทางภาคเหนือ เป็นวัชพืชลุกลามตามบริเวณ พื้นที่ชุ่มชื้นริมน้ำหรือริมข้างทาง ที่ระดับความสูงถึง 1,000 เมตร ออกดอกช่วงเดือนพฤศจิกายน-มิถุนายน

ถึงแม้ว่าใบไมยราบจะมีคุณค่าทางอาหารสูง แต่ในใบไมยราบมีสารพิษที่มีชื่อว่า "มิโมซีน" (Mimosine) เช่นเดียวกับใบกระถิน มิโมซีนจัดเป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่ง มีสูตรโครงสร้างคล้ายกับ tyrosine ยกเว้นจะมี pyridine ring อยู่ด้วย สารมิโมซีนนี้มีชื่อทางเคมีว่า B-(3-hydroxy-4-oxopyridy 1)-α-aminopropionic acid (ดังแสดงในรูปที่ 6.7 - 1) ซึ่งถูกสังเคราะห์ขึ้นจากกรดอะมิโนตัวอื่นๆ โดยหลายๆ pathway อย่างไรก็ตามโครงสร้างพื้นฐานของมิโมซีนคือกรดอะมิโน lysine



รูปที่ 6.7-2 โครงสร้างของ Tyrosine, Mimosine และ 3, 4 – DHP

ที่มา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556

สรรพคุณความเชื่อและสารองค์ประกอบทางเคมี

ทั้งต้น : เก็บตอนฤดูร้อน รสชุ่มสุขุม เย็นจัด แก้ไข้ นอนไม่หลับ สงบประสาท แก้ตานขโมย ตาบวมเจ็บ แก้กระเพาะอาหารและลำไส้อักเสบ ใช้ต้นแห้ง 15-30 กรัม ต้มน้ำกินหรือต้มร่วมกับเนื้อสัตว์รับประทาน แก้ฝี ผื่นคัน และออกหัด ใช้ตำพอกภายนอก ต้นไมยราบสด 1 กำมือ ต้มน้ำดื่มขับปัสสาวะ

ทั้งต้น : มีฟลาโวนอยด์ ไกลโคซายด์ (flavonoid glycosides), ฟีนอลส์ (phenols), กรดอะมิโน (amino acid), มิโมซีน (mimosine) & มิโมซีนโอ-บี-ดี กลูโคซาย (mimosine O-B-D glucosides)

ยอดที่มีดอก : มีความชื้น 74.9% โปรตีน 5.5% คาร์โบไฮเดรต 9% ไขมัน 0.3% เส้นใย 3.2% น้ำ 1.6%

ใบ : มี condensed protein

ราก : รสขมเล็กน้อย ฝาด สุขุม แก้ไอ ขับเสมหะ แก้หลอดลมอักเสบ เรื้อรัง ปวดข้อ กระเพาะอาหารอักเสบเรื้อรัง ระบบการย่อยอาหารของเด็กไม่ดี บำรุงกระเพาะอาหาร ทำให้ตาสว่าง ระงับประสาท วิธีใช้ รากแห้ง 9-15 กรัม ต้มน้ำหรือแช่เหล้ากิน รากแห้ง มีแอลคาลอยด์ (alkaloid), ฟลาโวนอยด์ (flavonoids), ไกลโคซายด์ (glycosides), เอสเทอร์ (ester), แทนนิน (tannin) 10% เถ้า 5.5%

เมล็ด : มีน้ำประมาณ 17% คล้ายน้ำมันถั่วเหลือง ประกอบด้วย กรดไลโนเลนิค (linolenic acid) 0.4%, กรดไลโนเลอิค (linoleic acid) 51%, กรดโอเลอิค (oleic acid) 31%, กรดพลามิทิค (palmitic acid) 8.7%, กรดสเตอริค (stearic acid) 8.9%, non-saponified malters 2.5% ซึ่งมีสเตียรัล (sterols) 2 ชนิด ซิโทสเตอโร (sitosterol) และอีกชนิดหนึ่งมี mp.209-210 และมีมิวซิเลดส์ (mucilages) ประกอบด้วย d-xylose & d-glucuronic acid

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและคลินิก

หลอดลมอักเสบเรื้อรัง โดยใช้รากสด 60 กรัม และน้ำ 600 มล. ต้มไฟอ่อนๆให้เหลือน้ำ 100 มล. แบ่งดื่ม 2 ครั้ง/วัน ติดต่อกัน 10 วัน/รอบ ดีขึ้นให้รับประทานต่อไป พบว่าจากการดื่มครบ 3 รอบ จากคนทดลอง 30 ราย ได้ผลควบคุมอาการ 24 ราย อาการดีขึ้นอย่างชัดเจน 3 ราย ยังมีอาการเป็นหวัดอีก 3 ราย

ทั้งต้น มีสารมิโมซีน (mimosine) จะทำให้ขนร่วง ผมร่วงในม้าและคน เนื่องจากมิโมซีน (mimosine) เป็นกรดอะมิโนมีฤทธิ์ไปยับยั้งเอนไซม์ (enzyme) ของไทโรซีน (tyrosine) โดยไปแทนที่ tyrosine ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่จำเป็น ทำให้เกิดอาการเป็นพิษ

ใบ มีสารมิโมซีน (mimosine) เหมือนกับใบยอดกระถิน (เดิมเรียกว่า leucinol) อาหารสัตว์มีไทโรซีน (tyrosine) มาก จะสามารถยับยั้งมิโมซีน (mimosine) และแก้ปัญหาเรื่องการหยุดการเจริญเติบโตของสัตว์ที่เกิดจากฤทธิ์ของมิโมซีน (mimosine) ได้

ประโยชน์และคุณค่าทางอาหาร

เป็นพืชที่มีการแพร่กระจายพันธุ์อย่างรวดเร็ว และกำจัดค่อนข้างยาก ซึ่งก่อให้เกิดปัญหา แต่ก็ยังมีประโยชน์ทางสมุนไพร สามารถนำทุกส่วนมาหั่นแล้วคั่ว โดยใช้ไฟอ่อนๆ จนมีกลิ่นหอม แล้วนำไปชงน้ำดื่มแทนชา ช่วยลดคอเลสเตอรอลและน้ำตาลในเลือดได้ (วิมลรัตน์ วรรณพฤกษ์, 2551)

6.7.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกระถิน

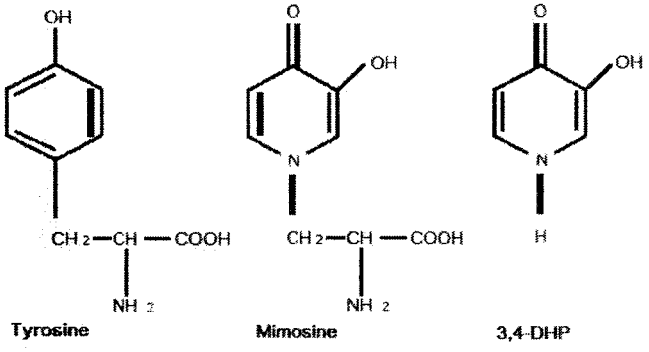
ชื่อวิทยาศาสตร์: *Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit*

ชื่อวงศ์ : Leguminosae-Mimosoideae

ชื่อท้องถิ่น : กระถินไทย กระถินบ้าน กระถินยักษ์ กะเส็ด โกก กะเส็ดบก ตอเบา สะตอเทศ สะตอเบา ผักก้านถิน ผักหนองบก

กระถิน จัดเป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่งที่ปลูกได้ดีในเขตร้อน เจริญเติบโตเร็ว ให้ผลผลิตสูงและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน โดยเฉพาะในการใช้ใบเป็นอาหารสัตว์ ใบกระถินจัดว่าเป็นอาหารสัตว์ที่มีคุณค่าทางอาหารค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่นๆ กล่าวคือ มีระดับโปรตีนค่อนข้างสูง และเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดี นอกจากนี้ใบกระถินยังเป็นแหล่งของวิตามินและแร่ธาตุที่จำเป็น โดยเฉพาะวิตามิน เอ. และธาตุแคลเซียม

ถึงแม้ว่าใบกระถินจะมีคุณค่าทางอาหารสูงดังกล่าว แต่ในใบกระถินมีสารพิษที่มีชื่อว่า “มิโมซีน” (Mimosine) มิโมซีนจัดเป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่ง มีสูตรโครงสร้างคล้ายกับ tyrosine ยกเว้นจะมี pyridine ring อยู่ด้วย สารมิโมซีนนี้มีชื่อทางเคมีว่า B-(3-hydroxy-4-oxopyridy 1)-α-aminopropionic acid (ดังแสดงในรูปที่ 6.7-3) ซึ่งถูกสังเคราะห์ขึ้นจากกรด อะมิโนตัวอื่นๆ โดยหลายๆ pathway อย่างไรก็ตามโครงสร้างพื้นฐานของมิโมซีนคือกรดอะมิโน lysine



รูปที่ 6.7-3 โครงสร้างของ Tyrosine, Mimosine และ 3, 4 – DHP

ที่มา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556

ความเป็นพิษของสารมิโมซีนจะมีผลต่อสัตว์ ทั้งสัตว์กระเพาะเดี่ยวหรือสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง (Non-Ruminant) และสัตว์เคี้ยวเอื้อง (Ruminant) แต่สัตว์เคี้ยวเอื้องมีความต้านทานสูงกว่าสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง ทั้งนี้เพราะจุลินทรีย์ในกระเพาะของสัตว์เคี้ยวเอื้องสามารถเปลี่ยนสารมิโมซีนให้ไปเป็นสาร 3,4 dihydroxypyrimidine หรือเรียกย่อๆว่า DHP. (hegarty et. Al., 1976) อาการโดยทั่วไปของสัตว์ซึ่งเกิดจากพิษของมิโมซีนนั้นจะแสดงอาการขนร่วง ชะงักการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตต่ำ โดยเฉพาะในสัตว์เคี้ยวเอื้อง อาจแสดงอาการคอหอยพอก ตลอดจนน้ำลายหลั่งมากผิดปกติ จากการทดลองใช้ใบกระถินเลี้ยงสัตว์ พบว่าสัตว์จะไม่แสดงอาการเป็นพิษจากมิโมซีน เมื่อให้ใบกระถินไม่เกิน 50% ของอาการในโค 10% ของอาหารสุกร (Leche, 1974) และ 5% สำหรับในอาหารไก่ (สาโรช, 2523)

จากการศึกษาพบว่า ปริมาณสารของมิโมซีนในใบกระถินแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ (Matsumoto and Sherman, 1948; Carangal and Catinding, 1955; Hutton and Gray, 1959) จากรายงานของ Brewbaker and Hylin (1965) และ Megarrity (1978) พบว่า ปริมาณของสารมิโมซีนในใบกระถินมีค่าระหว่าง 3-5% ของน้ำหนักแห้ง นอกจากปริมาณของมิโมซีนจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์แล้ว ยังแตกต่างกันไปตามส่วนต่างๆของกระถิน เช่น ใบกระถินที่กำลังอ่อนอยู่ จะมีสารมิโมซีนสูงกว่ากระถินใบแก่ คือ อาจจะสูงถึง 6% ในลำต้นอ่อนประมาณ 2% ในลำต้นแก่ประมาณ 1% หรือน้อยกว่าส่วนที่พบว่ามีปริมาณมิโมซีนสูง ได้แก่ ส่วนยอดที่กำลังเจริญเติบโตคือประมาณ 12% และส่วนเมล็ดประมาณ 10% (Bray, 1981) และ Magarrity (1978)

ลักษณะทางพฤษศาสตร์

กระถินเป็นไม้พุ่มขนาดใหญ่ถึงไม้ต้นขนาดเล็ก นิยมปลูกไว้ริมรั้วบ้านสูงได้ถึง 10 เมตร ไม่ค่อยแตกกิ่งก้านสาขา

ใบ : ประกอบแบบขนนกสองชั้นเรียงสลับ ยาว 12.5-25 เซนติเมตร แกนกลางใบประกอบยาว 10-20 เซนติเมตร มีขนแยกแขนง 2-10 เซนติเมตร คู่ ยาว 5-10 เซนติเมตร ก้านแขนงสั้น มีขน ใบย่อย 5-20 คู่ เรียงตามข้าง รูปแถบหรือรูปขอบขนานแกมรูปแถบ กว้าง 2-5 มม. ยาว 0.6-2.1 เซนติเมตร ปลายแหลมโคนเบี้ยว ขอบมีขน ท้องใบมีนวล

ดอก : ออกเป็นช่อ ช่อดอกออกแบบช่อกระจุกแน่น ออกตามง่ามใบ 1-3 ช่อ เป็นฝอยนุ่มมีกลิ่นหอมเล็กน้อย ผล เป็นฝัก ฝักออกเป็นช่อแบบยาวประมาณ 4-5 นิ้วฟุต เห็นเมล็ดเป็นจุดๆในฝัก ตลอดฝัก

ถิ่นกำเนิด : ทวีปอเมริกาเขตร้อนและหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก

การขยายพันธุ์ : สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนซุยหรือดินเหนียว เป็นไม้กลางแจ้ง ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด

สรรพคุณทางยา

ดอก รสมัน บำรุงตับ แก้เกล็ดกระดี่ขึ้นตา ราก รสเจื่อน ขับลม ขับระดูขาว เป็นยาอายุวัฒนะและเมล็ด ใช้ถ่ายพยาธิตัวกลม (ascariasis) และลดน้ำตาล ลดความดันโลหิตสูง และไขมันในเลือด

ประโยชน์และคุณค่าทางอาหาร

ยอดใช้รับประทานสด ใบแก่ใช้เลี้ยงไก่เพราะเป็นแหล่งโปรตีน แต่ต้องใช้ในปริมาณที่จำกัด หากให้ไก่กินมากเกินไปจะทำให้ขนร่วงเพราะมีสาร mimosine อยู่ในใบ (ดวงพร สุวรรณกุล, 2544)

6.7.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาวิจัยการใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการควบคุมยุงลาย และการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของสารสกัดมีรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 6.7-1

ตารางที่ 6.7-1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นสารควบคุมชีวภาพ

ชื่องานวิจัย	ผลการศึกษา	อ้างอิง
การใช้เมล็ดทุเรียนเทศ ดอกสารภี และเลือดแรด ในการฆ่าลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti*) และผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย	พบว่า สารสกัดจากดอกสารภีมีคุณสมบัติสูงในการฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3-4 มีค่า LC_{50} และ LC_{90} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 5.68 mg/L, 35.61 mg/L ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 5.48 mg/L, 16.97mg/L ตามลำดับ คุณสมบัติรองลงมา คือ เมล็ดทุเรียนเทศ มีค่า LC_{50} และ LC_{90} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 11.30 mg/L, 52.27 mg/L ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 6.21 mg/L, 39.54 mg/L ตามลำดับ คุณสมบัติต่ำสุด คือ เลือดแรด มีค่า LC_{50} และ LC_{90} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 71.48 mg/L, 86.78 mg/L ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 26.26 mg/L, 70.74 mg/L ตามลำดับ	จตุพร เหมรัตน์ และสกาวรัตน์ อนรรฆธนะกุล (2547)
ผลของสารสกัดจากผักชีลาว(*Anethum graveolens L.*) ต่ออัตราการตายของหนอนแมลงวันบ้าน (*Musca domestica L.*)	พบว่า สารสกัดจากผักชีลาวมีสารประเภท ดิลลาโนไซด์ มีฤทธิ์ในการฆ่าตัวหนอนแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) โดยการยับยั้งการกิน ทำให้ไม่มีการเจริญเติบโต มีผลต่อระดับฮอร์โมนและทำให้ไม่วางไข่ มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.23, 0.25 และ 0.59 ppm.	จินดา ชูทองคำ (2528)
ผลของสารสกัดจากตะไคร้หอมต่อลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti*) ทำลายลูกน้ำชนิดต่างๆ	พบว่า สารสกัดจากตะไคร้หอม ซึ่งจะได้น้ำมันหอมระเหยที่เรียกว่า ซิโตรเนราออยล์ สามารถกำจัดและทาตัว ป้องกันยุงลายกัด	สำรวย ทรัพย์เจริญ (2530)

ชื่องานวิจัย	ผลการศึกษา	อ้างอิง
การใช้สารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และผักชีลาวในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและศึกษาผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย	พบว่า สารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มีประสิทธิภาพสูงสุดในการฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3-4 ที่ 24 ชั่วโมง มีค่า LC_{50} และ LC_{90} เท่ากับ 0.94 mg/L, 1.66 mg/L ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 0.69 mg/L, 1.41 mg/L ตามลำดับ รองลงมา คือ สารสกัดจากผักชีลาว ที่ 24 ชั่วโมง มีค่า LC_{50} และ LC_{90} เท่ากับ 3.83 mg/L, 6.45 mg/L ตามลำดับ และที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 3.74 mg/L, 6.32 mg/L ตามลำดับ	สุกัญญา แลมะยะ และอามาณี มามะมูนา (2547)
ผลของสารสกัดจากไพล (*Zingiber purporoun Rose*) ต่ออัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti*)	พบว่า สารสกัดจากไพลมีผลในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.54, 0.52, 1.22 และ 1.23 ppm. ตามลำดับ	สุไรด๊ะ สุนทร (2528)
ประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกหุ้มเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (*Anacardium occidentale*) ทำลายลูกน้ำชนิดต่างๆ	พบว่า สารสกัดจากเปลือกหุ้มเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มีฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงก้นปล่อง (*An. dirus*) (*An. maculatus*) ยุงรำคาญ (*Cx. quinquefasciatus*) และยุงลายบ้าน (*Ae. dirus*) ค่า LC_{50} เท่ากับ 0.033 – 0.124 mg/L ในยุง *An. dirus, An. maculatus*, และ *An. minimus* แต่ให้ผลดีมากในยุง *Ae. aegypti* และ *Cx. Quinquefasciatus* มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.016 – 0.04 mg/L เมื่อนำสารสกัดที่ได้ผ่านการ Rotava pourization แล้วมาทดสอบผลที่ได้พบว่าในยุง *An. dirus*, *An. maculatus*, และ *An. minimus* มีค่า LC_{50} เท่ากับ	สัมภาษณ์ นิชรัตน์ (2530)

ชื่องานวิจัย	ผลการศึกษา	อ้างอิง
	2.08 – 9.40 mg/L ส่วนยุง *Ae. aegypti* และ *Cx. Quinquefasciatus* มีค่า LC_{50} เท่ากับ 1.00– 8.76 mg/L	
การศึกษาปริมาณมิโมซินและโปรตีนในไมยราบยักษ์ (Mimosa pigra L.) และกระถินยักษ์	พบว่าในทุกส่วนของไมยราบยักษ์ไม่มีสารมิโมซิน แต่ในกระถินยักษ์พบว่าทุกส่วนมีมิโมซิน ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยต่อน้ำหนักแห้ง คือ เมล็ด 6.91%, ใบอ่อน 5.75%, ดอก 5.66%, ฝัก 5.25%, ใบที่โตเต็มที่ 3.09%, ก้านใบ 1.82%, ราก 1.33% และลำต้น 0.42% เมื่อเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนของไมยราบยักษ์กับกระถินยักษ์ถ้าหักค่าไนโตรเจนของมิโมซินออกจากไนโตรเจนรวมจะพบว่าในใบอ่อนและเมล็ดของไมยราบยักษ์จะมีค่าโปรตีนสูงกว่ากระถินยักษ์ ส่วนค่าโปรตีนในใบที่โตเต็มที่ ก้านใบ และลำต้น ของไมยราบยักษ์มีค่าใกล้เคียงกับกระถินยักษ์ แต่ในดอก ฝักและรากของกระถินยักษ์มีค่าโปรตีนสูงกว่าไมยราบยักษ์	สุมนทิพย์ บุนนาค (2546)
ปริมาณของสารมิโมซินในกระถินพันธุ์ต่างๆ	พบว่า ในกรณีของกระถินจำนวน 10 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ Salvador และ Hawaii มีค่ามิโมซินเฉลี่ยสูงสุดทั้งในตัวใบที่ 1-5 เท่ากับ 9.43 และ 9.25% และในตัวใบที่ 6-10 เท่ากับ 6.70 และ 5.30% ตามลำดับ สำหรับกระถินพันธุ์พื้นเมืองพบว่า มีมิโมซินค่อนข้างสูง คือ มีค่าเท่ากับ 8.33% ในตัวใบที่ 1-5 และ 5.11% ในตัวใบที่ 6-10 ส่วนพันธุ์ที่ค่อนข้างมีมิโมซินต่ำสุด คือ พันธุ์ Colombia มีค่าเท่ากับ 6.39 และ 4.69%	อุดม เสนากัสป์ (ม.ป.พ)

ชื่องานวิจัย	ผลการศึกษา	อ้างอิง
	ในตัวใบที่ 1-5 และ 6-10 ตามลำดับ ส่วนค่าของมิโมซีนในก้านใบของใบที่ 1-5 และ 6-10 พบว่า มีระดับมากน้อยเป็นไปในทำนองเดียวกันกับที่พบในตัวใบ	

จากงานวิจัยนี้เกี่ยวข้องในการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นสารควบคุมทางชีวภาพ จะเห็นได้ว่า สารสกัดจากธรรมชาติหลายชนิดสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดี เช่น การใช้สารสกัดจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และผักชีลาว ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายและศึกษาผลกระทบต่อวงจรชีวิตของยุงลาย ซึ่งสารสกัดแต่ชนิดจะมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ พบว่า ในสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินก็สามารถกำจัดลูกน้ำยุงลาย เนื่องจากว่า จะมีสารมิโมซีน อยู่ในใบไมยราบและใบกระถิน

6.8 ระเบียบวิธีวิจัย

6.8.1 กลุ่มตัวอย่าง

ลูกน้ำยุงลายที่จะใช้ในการทดลองในครั้งนี้จะใช้ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ซึ่งมีอายุ 3-4 วัน เนื่องจากเป็นระยะสุดท้ายก่อนที่จะกลายเป็นตัวโม่ง ซึ่งใช้เวลาในการเจริญเติบโต 7-10 วัน

6.9 การดำเนินการวิจัย

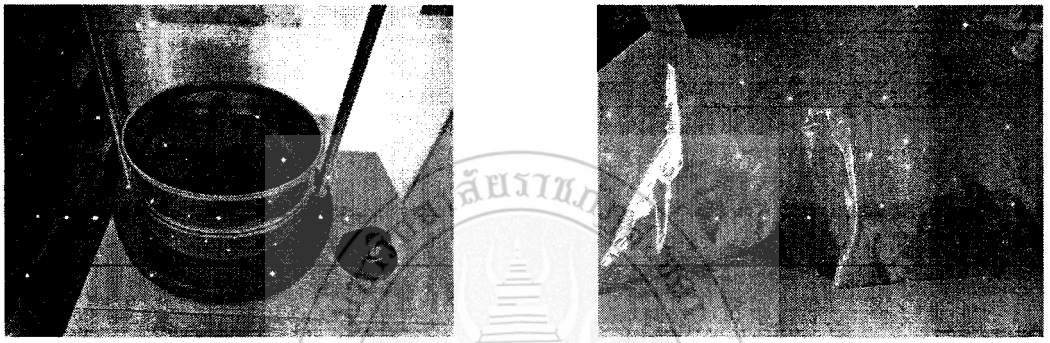
6.9.1 วิธีการเตรียมพืช

(1) เก็บพืชใบไมยราบบริเวณข้างๆหอประชุมเฉลิมพระเกียรติมหาวิทยาลัยราภัฏสงขลาและหมู่บ้านกายูบอเกาะ อำเภอรามัน จังหวัดยะลา โดยการนำกรรไกรตัดก้านต้นไมยราบ จากนั้นตัดเอาเฉพาะส่วนใบเท่านั้นออก เพื่อจะนำมาใช้ในการวิจัย

(2) เก็บพืชใบกระถินบริเวณซอยเพชรยินดี อำเมือง จังหวัดสงขลา โดยการเด็ดเอาก้านออกจากลำต้นของต้นกระถิน จากนั้นรูดเอาเฉพาะส่วนใบเท่านั้นออก เพื่อจะนำมาใช้ในการวิจัย

(3) นำใบไมยราบและใบกระถินมาหั่นให้ละเอียด ตากในที่ร่มเงาหรืออบใบตู้อบที่อุณหภูมิไม่เกิน 45 องศาเซลเซียส จนแห้งสนิท

(4) นำใบไมยราบและใบกระถินที่แห้งสนิทมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น (Blender) แล้วนำมาไปผ่านตะแกรงร่อนขนาด 500 ไมโครเมตร และจากนั้นนำตัวอย่างผงใบไมยราบและใบกระถินเก็บไว้ในถุงซิ๊บและเก็บไว้ในที่แห้ง ดังแสดงใน**รูปที่ 6.9 – 1**



(ก) การร่อนผงใบไมยราบและใบกระถิน (ข) ตัวอย่างผงใบไมยราบและใบกระถิน

รูปที่ 6.9 – 1 การร่อนผงใบไมยราบและใบกระถินในตัวทำละลาย

6.9.2 วิธีการสกัดพืช

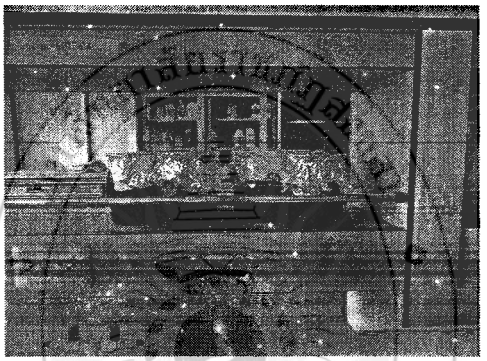
(1) นำตัวอย่างผงใบไมยราบและใบกระถิน แช่ใน 80 เปอร์เซ็นต์ Ethanol ในอัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลายที่ 4 อัตราส่วน คือ 1:3, 1:5, 1:7 และ1:9 ดังแสดง**ในตารางที่ 6.9-1** และทดสอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัด 6 ช่วง เป็นเวลา 1, 3, 5, 7 และ9 วัน โดยคนวันละ 1 ครั้ง ดังแสดงใน**รูปที่ 6.9-2**

(2) นำไปกรองด้วยเครื่องกรองลดความดัน (Vacuum pump) แล้วนำสารละลายที่ได้ระเหย Ethanol ออกโดยใช้เครื่อง Rotary evaporating ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส จะได้สารสกัดหยาบ (Crude extract)

(3) นำ Crude extract ไปเก็บในขวดสีชา แล้วกำกับชื่อไว้

ตารางที่ 6.9-1 อัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลาย

อัตราส่วนของใบไมยราบและใบกระถินต่อตัวทำละลาย	น้ำหนักแห้งของใบไมยราบและใบกระถิน (g)	ตัวทำละลาย ethanol 80 % (ml)
1:3	50	150
1:5	50	250
1:7	50	350
1:9	50	450

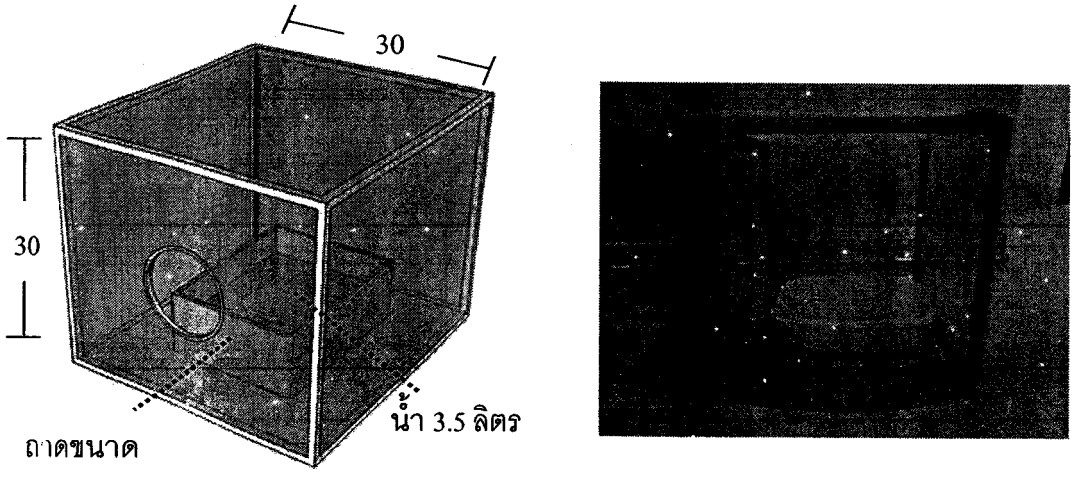


รูปที่ 6.9 – 2 การแช่ผงใบไมยราบและใบกระถินในตัวทำละลาย

6.9.3 วิธีการเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย

(1) เตรียมกรงและมุ้งสำหรับเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย ดังแสดงใน**รูปที่ 6.9 - 3**

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



(ก) ภาพออกแบบชุดการเลี้ยงยุง (ข) กรงเลี้ยงยุง

รูปที่ 6.9-3 การเพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย

6.9.4 วิธีการทดลอง

(1) Stock 1 (สารสกัดเข้มข้น)

เตรียมสารละลาย Stock 1 (Stock 1 = 10 %v/v) โดยนำสารสกัดจากใบไมยราบ/ใบกระถิน มา 10 ml แล้วปรับปริมาตรโดยการเติมน้ำกลั่นให้ได้ 100 ml

(2) นำ Stock 1 มาปรับปริมาตรให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการ ดังแสดงในตารางที่ 6.9-2

ตารางที่ 6.9-2 แสดงความเข้มข้นที่ต้องการศึกษา

ความเข้มข้นของสารสกัด % (v/v)	Stock 1	ปริมาตรน้ำ (ml)	ปริมาตรที่ใช้ (ml)
0.00	0.0	100.0	100
0.10	1.0	99.0	100
0.25	2.5	97.5	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
2.50	25.0	75.0	100

(3) นำลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 จำนวน 25 ตัว ใส่ลงในบีกเกอร์

(4) หยดสารสกัดจากใบไมยราบและใบกระถินแต่ละความเข้มข้นลงในบีกเกอร์ปริมาตร 250 ml ที่มีลูกน้ำยุงลายอยู่ ทำ 3 ซ้ำ พร้อมชุดควบคุม 1 ซ้ำ

รูปที่ 6.9-4 การหยดสารสกัดลงในบีกเกอร์ที่มีลูกน้ำยุงลาย

(5) บันทึกการตายของลูกน้ำยุงลายที่ 24 ชั่วโมง

(6) นำลูกน้ำยุงลายที่ตายเก็บไว้ใน 50 เปอร์เซ็นต์ Alcohol เพื่อนับจำนวนลูกน้ำที่ตาย

6.10 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

เริ่มทำการวิจัยตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ 2555 – เดือนตุลาคม พ.ศ 2556

ตารางที่ 6.10 – 1 แสดงการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน / ปี											
	2555		2556									
	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค
1. ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้อง	———	———	———	———								
2. จัดทำโครงร่างและเสนอโครงร่างวิจัยเฉพาะทาง		———	———	———								
3. ดำเนินการวิจัยเฉพาะทาง												
3.1 การเตรียมตัวอย่างพืช				———								
3.2 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบไมยราบและใบกระถิน					———	———						
3.3 การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดกับลูกน้ำยุงลาย							———	———	———			

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน / ปี											
	2555		2556									
	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค
ระยะที่ 4 3.4 การศึกษาต้นทุนการผลิตเบื้องต้น									———			
4. การวิเคราะห์ผลการทดลองและอภิปรายผล							———				———	
5. สรุปผลการศึกษา											———	
6. สอบรายงานความก้าวหน้า									▲			
7. สอบจบวิจัยเฉพาะทาง											▲	
8.จัดทำเล่มวิจัยเฉพาะทาง											———	———

6.11 สถานที่ทำการวิจัย

สถานที่ทำการทดลอง ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

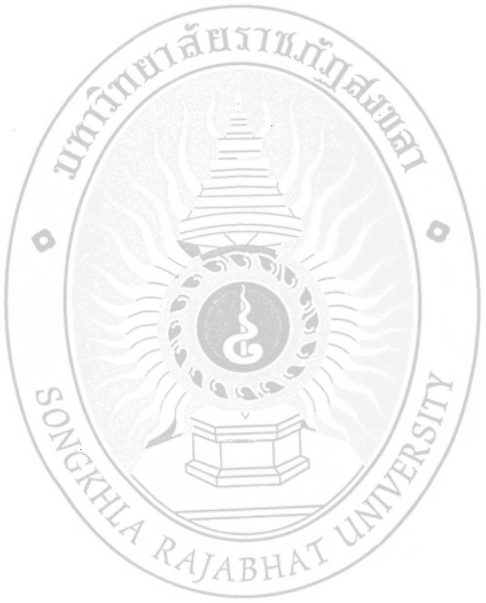
6.12 งบประมาณค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ

1. ค่าใช้จ่าย

ค่าถ่ายเอกสารค้นคว้า	150	บาท
ค่าจัดพิมพ์	2,000	บาท
ค่าถ่ายเอกสารสี	150	บาท

2. ค่าวัสดุ

ค่าวัสดุสำหรับการวิจัย	500	บาท
รวมทั้งสิ้น	2,800	บาท



ภาคผนวก ฉ

ประวัติผู้ทำวิจัย

ประวัติผู้วิจัย

1.	ชื่อ-สกุล	นางสาวคอซียัะ เซะกะมิ
	วัน เดือน ปีเกิด	13 สิงหาคม 2533
	ที่อยู่	65/1 หมู่ที่ 3 ตำบลกายูบอเกาะ อำเภอรามัน จังหวัดยะลา 95140
	การศึกษา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
		โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
		มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2.	ชื่อ-สกุล	นางสาวซูรัยน์ อาลีลูวี
	วัน เดือน ปีเกิด	24 มีนาคม 2534
	ที่อยู่	7/4 หมู่ที่ 1 ตำบลบางขุนทอง อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส 96110
	การศึกษา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
		โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
		มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY