



รายงานการวิจัย

ความเป็นไปได้ในการใช้สุรากลั่นชุมชนสกัดสารจากใบเสม็ดขาว  
เพื่อกำจัดปลวกกินเนื้อไม้

Feasibility Study of *Melaleuca Leucadendron* Linn. Leaf  
Extracted by Community Distilled Liquor for Elimination Wood  
Feeding Termite



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

กริชฎา ปานแก้ว  
เบญจวรรณ พงศ์ประยูร

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ใบรับรองการวิจัยสิ่งแวดล้อม  
 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา  
 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์)

เรื่อง ความเป็นไปได้ในการใช้สุรากลั่นชุมชนสกัดสารจากใบเสม็ดขาวเพื่อกำจัดปลวกกินเนื้อไม้  
 Feasibility Study of *Melaleuca Leucadendron* Linn. Leaf Extracted by  
 Community Distilled Liquor for Elimination Wood Feeding Termite.

ผู้วิจัย นางสาวกริษา ปานแก้ว รหัส 544292002  
 นางสาวเบญจวรรณ พงศ์ประยูร รหัส 544292017

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย  
 คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ (นางสาวหิรัญวดี สุวิบูรณ์)  
 .....กรรมการ (นางสาวนัตตา โปดำ)  
 .....กรรมการ (นางสาวหิรัญวดี สุวิบูรณ์)  
 .....กรรมการ (นางสาวนัตตา โปดำ)  
 .....กรรมการ (ดร.ขวัญกมล ขุนพิทักษ์)  
 .....กรรมการ (ดร.สิริพร บริรักษ์วิสุทธิ์)  
 .....กรรมการ (นางสาวหิรัญวดี สุวิบูรณ์)  
 .....กรรมการ (นางสาวนัตตา โปดำ)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองแล้ว

.....  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนาศิริโชติ)  
 คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อการวิจัยสิ่งแวดล้อม

ความเป็นไปได้ในการใช้สุรากลั่นชุมชนสกัดสารจากใบ  
เสม็ดขาวเพื่อกำจัดปลวกกินเนื้อไม้

ผู้วิจัย

นางสาวกริชฎา ปานแก้ว  
นางสาวเบญจวรรณ พงศ์ประยูร

โปรแกรมวิชา

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปีการศึกษา

2558

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์หิรัญวดี สุวิบุรณ์

อาจารย์นัตตา โปดำ

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาการใช้สุรากลั่นชุมชนในการสกัดสารจากใบเสม็ดขาว (*Melaleuca leucadendron* Linn.) เพื่อใช้กำจัดปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงาน เนื่องจากใบเสม็ดขาวมีสาร Terpinolene และ Caryophyllene มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียซึ่งส่งผลกระทบต่อทางเดินอาหารในลำไส้ปลวก ซึ่งไม่ส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์และไม่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมการวิจัยนี้เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดจากอัตราส่วนของใบเสม็ดขาวสดและแห้งต่อสุรากลั่นชุมชน (1:2, 1:3 และ 1:5) และระยะเวลาในการสกัดสาร (3, 5 และ 7 วัน) แล้วนำไปทดสอบกับปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงานด้วยการฉีดพ่นสารสกัดหยาบลงบนกระดาษลูกฟูกที่อัตราส่วนของสารสกัดต่อน้ำกลั่น ความเข้มข้นร้อยละ 0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 5.00, 10.0 และ 15.0 v/v เพื่อใช้เป็นอาหารปลวก (24, 48 และ 96 ชม.)

ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนระหว่างใบเสม็ดขาวและสุรากลั่นชุมชนที่ 1:5 ให้อัตราของสารสกัดหยาบทั้งแบบสดและแบบแห้งสูงสุด และเวลาในการสกัด 3 วันเป็นเวลาที่เหมาะสมที่สุด (ร้อยละผลผลิต 36.23 และ 36.14 ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อนิยมน้ำกลั่นสกัดหยาบใบเสม็ดขาวสดและสารสกัดหยาบใบเสม็ดขาวแห้งที่ความเข้มข้น 15% โดยปริมาตรระยะเวลาในการออกฤทธิ์ 96 ชั่วโมง มีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงานสูงสุดคิดเป็นร้อยละ  $77.67 \pm 0.05$  และ  $80.67 \pm 3.79$  ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P\text{-value} < 0.05$ ) สำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวทั้งแบบสดและแห้งมีราคา 0.37 บาท/มิลลิลิตร ซึ่งมีราคาถูกกว่าการใช้สารสกัดจากเสม็ดขาวด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ และยังใช้อุปกรณ์ที่ไม่ยุ่งยากหาได้ง่ายในห้องปฏิบัติการสามารถผลิตใช้เองได้

เลข อยบย#	113.9.519
วันที่	12 มี.ค. 2005
เลขเรียกหนังสือ	628.9.๕ 117๑

<b>StudyTitle</b>	Feasibility Study of <i>Melaleuca Leucadendron</i> Linn. Leaf Extracted by Community Distilled Liquor for Elimination Wood Feeding Termite	
<b>Authors</b>	Miss Kreechada	Parnkaew
	Miss Benjarwan	Pongparyoou
<b>Major Program</b>	Environmental Science	
<b>Faculty</b>	Science and Technology	
<b>Academic year</b>	2015	
<b>Advisor</b>	Miss Hirunwadee	Suviboon
	Miss Nadda	Podam

### Abstract

This research was studying capability of *Melaleuca leucadendron* Linn. leaf extracted by community distilled liquor for wood feeding termite elimination. *Melaleuca leucadendron* Linn. leaves consist of Terpinolene and Caryophyllene which are bacteria resistant chemicals in wood feeding termite intestine that can damage its digestive tract and this also causes not risk to human health and residue problem in environment. This study was found in laboratory to experiments included *Melaleuca leucadendron* Linn. leaves (fresh and dried) with community distilled liquor (ratio;1:2, 1:3 and 1:5) at 3 time (3, 5 and 7 day). Animal experimentation was the worker class of wood feeding termite was sprayed mixture of Leucadendron extract and water by concentration 0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 5.00, 10.0 and 15.0 % v/v, which weighed on corrugation papers (24, 48 and 96 hours).

The results showed that the ratio of fresh and dried leaves of *Melaleuca leucadendron* Linn. with community distilled liquor ratio 1:5 and the optimum extraction time at 3 day (yield of crude extracts at 36.23 and 36.14 %, respectively). Furthermore result from fresh Leucadendron extract and dried Leucadendron extract with 15.0 % (v/v) and 96 hours shown the most effective Wood feeding termite eliminate equal to  $77.67 \pm 0.05$  and  $80.67 \pm 3.79$  %, respectively that not statistically difference significant, at 95% reliability (P-value <0.05). The preliminary production cost analysis from fresh and dry leaves of Leucadendron extract was equal to 0.37 bath/mL which shown cheaper than essential oil. Moreover it was less complicated tools and equipments which can be attempted in local region.

### กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาการวิจัยสิ่งแวดล้อม (4003003) รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจากอาจารย์หิรัญวดี สุวิบูรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์นันทดา โปดำ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ซึ่งให้คำแนะนำปรึกษาในการดำเนินการทดลองอีกทั้งคอยให้คำแนะนำเพิ่มเติม และอ่านแก้ไขข้อบกพร่องในรายงานวิจัยเพื่อปรับปรุงให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผศ.ขวัญกมล ขุนพิทักษ์ ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ อาจารย์กมลนาวัน อินทจิตร และ ดร.สิริพร บริรักษ์วิสุทธิ์ ที่ได้คำปรึกษาและคำแนะนำต่างๆในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่อำนวยความสะดวกในด้านสถานที่และอุปกรณ์ในการทำงานวิจัยในการทดลองวิจัยในครั้งนี้สำเร็จ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้องและขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่คอยให้คำแนะนำให้กำลังใจ และได้ให้การสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี



กริษฐา ปานแก้ว  
เบญจวรรณ พงศ์ประยูร  
กรกฎาคม 2559

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 นิยามศัพท์	2
1.5 สมมติฐาน	3
1.6 ตัวแปรและนิยามปฏิบัติการ	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	3
1.8 ระยะเวลาดำเนินวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ปลูก	4
2.2 ลักษณะทั่วไปของเสม็ดขาว	10
2.3 การสกัดน้ำมันหอมระเหย	11
2.4 สุรากลั่นชุมชน	14
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	
3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา	19
3.2 ขอบเขตการวิจัย	20
3.3 วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี	21
3.4 การเก็บตัวอย่าง	22
3.5 วิธีการวิเคราะห์	24



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลและการอภิปรายผลการศึกษา	
4.1 ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบเสม็ดขาวด้วยสุรากลั่น ชุมชน	28
4.2 ผลการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดกับปลวกกินเนื้อไม้ วาระณะปลวกงาน	31
4.3 ผลการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้งกับปลวกกินเนื้อไม้ วาระณะปลวกงาน	40
4.4 การเปรียบเทียบผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสด และแห้งกับปลวก	49
4.5 ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตเบื้องต้น	50
บทที่ 5 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	53
5.2 ข้อเสนอแนะ	54
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก วิธีการดำเนินการวิจัย	ก-1
ภาคผนวก ข การคำนวณต้นทุนการผลิต	ข-1
ภาคผนวก ค แบบเสนอโครงร่างวิจัย	ค-1
ภาคผนวก ง ประวัติผู้วิจัย	ง-1



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.3-1	องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันเมล็ดที่กลั่นได้	13
2.4	คุณลักษณะทางเคมีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสุรากลั่น	15
2.5-1	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเพื่อกำจัดศัตรูพืช	16
3.2-1	พื้นที่การเก็บตัวอย่างและพื้นที่ทำการทดลอง	20
3.5-1	อัตราส่วนของใบเสม็ดขาวต่อสุรากลั่นชุมชน	24
3.5-2	ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาในการสกัด	24
3.5-3	แสดงความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวต่อน้ำกลั่น	25
4.1-1	ผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดด้วยสุรากลั่นชุมชน	28
4.1-2	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดด้วยสุรากลั่นชุมชน	30
4.1.3	ผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดด้วยสุรากลั่นชุมชน	30
4.1-4	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดกับสุรากลั่นชุมชน	31
4.2-1	อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดที่ 24 ชั่วโมง	32
4.2-2	อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดที่ 48 ชั่วโมง	33
4.2-3	อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดที่ 96 ชั่วโมง	35
4.2-4	อัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วอร์ณะปลวกงาน ที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดต่อน้ำกลั่นที่แตกต่างกันชั่วโมง	36
4.2-5	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของความเข้มข้นและระยะเวลาออกฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสด	37
4.3-1	อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้ง ที่ 24 ชั่วโมง	41
4.3-2	อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้ง ที่ 48 ชั่วโมง	42
4.3-3	อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้ง ที่ 96 ชั่วโมง	43



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.3-4	อัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระณะปลวกงาน ที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งต่อน้ำกลั่นที่แตกต่างกันชั่วโมง	45
4.3-5	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบแต่ละความเข้มข้นกับระยะเวลาออกฤทธิ์ (แบบแห้ง)	46
4.4-1	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบอัตราการตายของปลวกระหว่างระยะเวลาออกฤทธิ์ต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาว	49
4.4-2	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบแต่ละความเข้มข้นกับระยะเวลาออกฤทธิ์(สดและแห้ง)	49
4.5-1	ต้นทุนเบื้องต้นในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสด	51
4.5-2	ต้นทุนเบื้องต้นในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้ง	52



## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1-1	6
2.1-2	6
2.1-3	6
2.1-4	7
2.2-1	10
2.2-2	11
2.3-1	14
3.1-1	19
3.2-1	21
3.4-1	22
3.4-2	22
3.4-3	23
3.4-4	23
3.4-5	23
3.5-1	25
3.5-2	26
4.1-1	29
4.1-2	31
4.2-1	33
4.2-2	34
4.2-3	35
4.2-4	37
4.2-5	38
4.2-6	39

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.3-1	อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาว แห้ง ที่ 24 ชั่วโมง	41
4.3-2	อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาว แห้ง ที่ 48 ชั่วโมง	42
4.3-3	อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาว แห้งที่ 96 ชั่วโมง	44
4.3-4	อัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วอร์ณะปลวกงาน ที่ความเข้มข้นของสาร สกัดจากใบเสมีดขาวแห้งต่อน้ำกลั่นที่แตกต่างกัน	45
4.3-5	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งกับ อัตราการตายของปลวก	47
4.3-6	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาออกฤทธิ์กับอัตราการตายของ ปลวกกินเนื้อไม้	48



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ปลวกจัดเป็นแมลงสังคมชนิดหนึ่งที่มีความเป็นอยู่อย่างสลับซับซ้อน ปลวกแบ่งออกเป็น 3 วรรณะคือ วรรณะปลวกสืบพันธุ์ วรรณะทหาร และวรรณะปลวกงาน โดยปลวกวรรณะปลวกงานที่กินเนื้อไม้จะต้องพึ่งจุลินทรีย์พวกโปรโตซัว แบคทีเรีย หรือเชื้อรา ในการย่อยอาหาร โดยปลวกงานจะใช้อาหารที่ถูกย่อยแล้วจากทางเดินอาหารขับออกมาทางปากหรือทวารหนัก ป้อนเป็นอาหารแก่ปลวกตัวอ่อน แม่ปลวกรัง และปลวกทหาร (ยุพาพร สรณวัตร, 2542) ซึ่งทำลายบ้านเรือนและยังกัดกินต้นไม้รวมทั้งต้นยางพาราที่จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ซึ่งภาคใต้เป็นภาคที่มีการปลูกยางพารามากที่สุด ดูจากข้อมูลทางสถิติการเพาะปลูกยางพาราในเขตพื้นที่ทั้ง 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา พบว่าในปี 2554 – 2556 มีการเพาะปลูกยางพาราเพิ่มขึ้น โดยมีพื้นที่รวมทั้งหมด 4,609,283 ไร่ และมีการลดลงในปี 2557 ที่ 4,102,878 ไร่ และมีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในปี 2558 ที่ 4,140,414 ไร่ (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) ถึงแม้การทำลายต้นยางพาราโดยปลวกกินเนื้อไม้จะไม่ได้สร้างปัญหาใหญ่มากนัก แต่ก็ส่งผลกระทบต่อต้นยางพาราทำให้พุ่มยางใบมีสีเหลืองผิดปกติ ต้นยางได้รับความเสียหาย ถึงตายได้ (สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร, 2544) การกำจัดปลวกที่นิยมใช้ในปัจจุบันจะมีการใช้สารเคมีซึ่งจะทำให้เกิดการตกค้างในสิ่งแวดล้อมและการกำจัดปลวกของเกษตรกรพื้นบ้านจะใช้ของมีคมถากหรือขูดรังออกซึ่งเป็นวิธีที่ยุ่งยากและอาจเกิดอันตรายได้ แต่ยังมีอีกวิธีหนึ่งคือการใช้สารจากธรรมชาติ ซึ่งเสมีตขาว เป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีสารเคมีที่สามารถกำจัดปลวกได้

สำหรับใบเสมีตขาวเป็นพืชที่พบมากในภาคใต้ จากการศึกษาขององค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันเสมีตที่กลั่นได้ พบสาร terpinolene ร้อยละ 24.74 และ caryophyllene ร้อยละ 2.95 ซึ่งสารสองชนิดนี้จัดอยู่ในกลุ่ม terpenes สารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียซึ่งส่งผลกระทบต่อทางเดินอาหารในลำไส้ปลวก ในกระบวนการกินและการย่อยอาหาร ปลวกจะไม่สามารถผลิตน้ำย่อยหรือเอนไซม์ออกมาย่อยอาหารได้เอง แต่จะต้องพึ่งจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่อาศัยร่วมอยู่ภายในระบบทางเดินอาหารของปลวก เช่น โปรโตซัว แบคทีเรีย หรือเชื้อรา ให้ผลิตเอนไซม์ที่มีประสิทธิภาพ เช่น cellulase และ lignocellulase ออกมาย่อย cellulose หรือ lignin ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของอาหารที่ปลวกกินเข้าไปให้เปลี่ยนเป็นพลังงานหรือสารประกอบในรูปที่ปลวกสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้ (J.J Brophy, ศิรินันท์ ทับทิมเทศ และคณะ, 2545)

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าหากเกษตรกรหันมาใช้พืชธรรมชาติสามารถลดผลกระทบและอันตรายจากสารเคมีที่ใช้ในการฉีดพ่น ซึ่งจากการศึกษาของ ปัทวดี ศรีสุวรรณ และ ศศิมา สอนทอง (2556) สกัดน้ำมันเขียวจากใบเสมีตขาวสามารถกำจัดปลวกได้ร้อยละ 75.00 และมีต้นทุน 4.34 บาท/มิลลิเมตร ซึ่งจัดว่าสามารถกำจัดปลวกได้ในปริมาณที่สูง แต่ต้นทุนในการผลิตยังสูงด้วยโดยต้นทุนส่วนใหญ่จะมาจากค่าดำเนินการ และค่าสารเคมี ทั้งยังต้องใช้อุปกรณ์หลายชนิด ทำให้ยุ่งยากต่อเกษตรกรในการผลิตเพื่อใช้ประโยชน์ คณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าหากนำมาพัฒนาโดยใช้สกัดสารจากใบ

เสม็ดขาวด้วยตัวทำละลายที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่นสุรากลั่นชุมชน เพื่อกำจัดปลวกกินเนื้อไม้บรรณ  
ปลวกงานจะช่วยให้เกษตรกรใช้งานได้ง่าย ลดต้นทุนในการผลิต และลดอุปกรณ์ที่ยุ่งยาก รวมถึงใช้  
พลังงานน้อยในการผลิต นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ป้องกัน  
ปลวกกินเนื้อไม้ เช่น การกระดาชลูกฟูกป้องกันปลวก เป็นต้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 ศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบเสม็ดขาวโดยใช้สุรากลั่นชุมชนเป็นตัวทำ  
ละลาย

1.2.2 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวในการกำจัดปลวกกิน  
เนื้อไม้บรรณปลวกงาน

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

### 1.3.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

(1) พื้นที่เก็บตัวอย่าง

- ใบเสม็ดขาวเก็บจาก ตำบลคลองแห อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
- ปลวกกินเนื้อไม้บนต้นยางพาราในพื้นที่ หมู่ที่ 9 ตำบลวังอ่าง อำเภอลำปำ จังหวัดนครศรีธรรมราช
- สุรากลั่นชุมชน ผลิตโดยวิสาหกิจชุมชนสิงห์ทองบ้านนาหมอศรี 60/1 ตำบลนาหมอศรี อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

(2) พื้นที่ทำการทดลอง

- การสกัดสารจากใบเสม็ดขาว สกัดที่ห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
- การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดสารจากใบเสม็ดขาวกับปลวก ทำการทดสอบที่ บ้านเลขที่ 53/10 หมู่ที่ 5 ตำบลคลองแห อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

### 1.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

- ปลวกกินเนื้อไม้บรรณปลวกงาน ที่อยู่บนยางพารา

## 1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 ปลวกงาน หมายถึง หมายถึง ปลวกตัวเล็กไม่มีปีก ไม่มีเพศ และไม่มีตา อาศัยอยู่ในดินหรือเนื้อไม้ ที่มันกัด และทำลาย มีหน้าที่ก่อสร้าง หาอาหารมาเลี้ยงปลวกวรรณะอื่นๆ ปลวกชนิดนี้ทำงานทุกอย่าง ภายในรัง (ขวัญฤทัย บุตะเชียว และ สุมานัส บุญเรืองพนาว์, 2554)

1.4.2 เสม็ดขาว หมายถึง เป็นพันธุ์ไม้ที่พิเศษสามารถขึ้นได้ทั้งบนบก ในน้ำ น้ำจืด และ น้ำกร่อย ลักษณะกิ่งก้านของแต่ละต้นจะมีการแตกต้นกิ่งก้านไม่ซ้ำแบบกัน เสม็ดขาวขึ้นรวมกันเป็นกลุ่ม

ใหญ่ในป่าที่ลุ่มน้ำขัง ตามขอบป่าพรุ และป่าชายหาด ทางภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงใต้ (ธนิต หนูยิ้ม และบุญชูบ บุญทวี, 2542)

1.4.3 สุรากลั่นชุมชน หมายถึง สุรากลั่นชนิดสุรากลั่น ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดในประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการอนุญาตให้ทำและขายสุรากลั่นชุมชน (คลินิกเภัชสุรากลั่นชุมชน, 2546)

1.4.4 การสกัดด้วยตัวทำละลาย หมายถึง การนำตัวอย่างใส่ลงในภาชนะที่ใช้สกัดแล้วเติมตัวทำละลายที่เหมาะสมลงไปให้ทั่วทุกส่วนของตัวอย่าง และทำการสกัด ที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งวิธีนี้จะได้สารสกัดที่มีตัวทำละลายปนอยู่จึงต้องนำไประเหยตัวทำละลายให้หมดด้วยอุณหภูมิต่ำภายใต้ความดันตัวทำละลายอินทรีย์ที่นิยมให้เป็นตัวสกัด คือ แอลกอฮอล์ (บัวแก้ว รัตนกมุท, 2558)

1.4.5 สารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาว หมายถึง สำหรับการศึกษาคั้งนี้สารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวเป็นการนำใบเสม็ดขาวสดและใบเสม็ดขาวแห้งมาสกัดโดยการแช่ด้วยสุรากลั่นชุมชน แล้วนำไประเหยตัวทำละลายที่เป็นสารสกัดด้วยอุณหภูมิต่ำภายใต้ความดัน

## 1.5 สมมติฐาน

สุรากลั่นชุมชนสามารถใช้เป็นตัวทำละลายในการสกัดสารจากใบเสม็ดขาวเพื่อกำจัดปลวกกินเนื้อไม้ในระยะเวลาปลวกงาน ได้ร้อยละ 50

## 1.6 ตัวแปรและนิยามปฏิบัติการ

ตัวแปรต้น : ชนิดใบเสม็ดขาว (สด/แห้ง) ความเข้มข้นของสารสกัด ระยะเวลาในการสกัด และปลวกกินเนื้อไม้

ตัวแปรตาม : ปริมาณสารสกัดที่สกัดได้ อัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้

ตัวแปรควบคุม : วิธีการสกัด (สารสกัดจากใบเสม็ดโดยการทำละลายด้วยสุรากลั่นชุมชน) ปริมาณสารที่ใช้ฉีดพ่นบนกระดาษลูกฟูก

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1.7.1 สุรากลั่นชุมชนสามารถนำมาเป็นตัวทำละลายในการสกัดสารจากใบเสม็ดขาว เพื่อใช้กำจัดปลวกกินเนื้อไม้ระยะเวลาปลวกงานได้

1.7.2 ทราบสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาว โดยใช้สุรากลั่นชุมชนเป็นตัวทำละลาย

1.7.3 เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สารสกัดหยาบเพื่อกำจัดปลวกโดยใช้สุรากลั่นชุมชนซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นแทนการใช้สารเคมี

## 1.8 ระยะเวลาดำเนินวิจัย

เริ่มทำการวิจัยตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2556 ถึง พฤศจิกายน 2559

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ปลวก

##### 2.1.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปลวก

ปลวก ชื่อวิทยาศาสตร์ *Globitermes sulphureus* (Haviland) จัดเป็นแมลงสังคมชนิดหนึ่ง จัดอยู่ในอันดับ *Isoptera* มีชีวิตความเป็นอยู่อย่างสลับซับซ้อน แบ่งออกเป็น 3 วรรณะ ซึ่งมีรูปร่างและหน้าที่ต่างกันอย่างชัดเจน คือ วรรณะปลวกงาน ทำหน้าที่หาอาหารและสร้างรัง วรรณะปลวกทหาร ทำหน้าที่ป้องกันศัตรูที่จะเข้ามารบกวนประชากรในรัง และ วรรณะปลวกสืบพันธุ์ ทำหน้าที่สืบพันธุ์และวางไข่ แม้ว่าปลวกบางชนิดสามารถทำลายความเสียหายให้แก่ไม้ต้นไม้ หรือผลิตผลที่มีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบได้ แต่ในทางนิเวศวิทยาแล้ว ปลวกกว่า 80% จัดเป็นแมลงที่มีประโยชน์และมีความสำคัญต่อระบบนิเวศป่าไม้มาก โดยปลวกจัดเป็นผู้ย่อยสลายในป่าธรรมชาติ ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันกับเชื้อราและแบคทีเรีย พบว่าประมาณ 3 ใน 4 ของขยะธรรมชาติ เช่น ซากพืช เศษไม้ ใบไม้ ท่อนไม้ หรือต้นไม้ที่หักล้มร่วงหล่นทับถมกันอยู่ในป่า ปลวกจะทำหน้าที่ ช่วยในการย่อยสลายให้ผุพังและเปลี่ยนแปลงไปเป็นฮิวมัสหรืออินทรีย์วัตถุภายในดิน ก่อให้เกิดการหมุนเวียนอย่างรวดเร็วของธาตุอาหารในดิน สร้างความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินในป่า ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้

สำหรับกระบวนการย่อยอาหารของปลวกพบว่าปลวกจะย่อยจุลินทรีย์พวกโปรโตซัวหรือแบคทีเรียที่อยู่ภายในกระเพาะส่วนหลังในการผลิตน้ำย่อย (enzyme) ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายสารพิษบางอย่างที่สลายตัวยากในสภาพแวดล้อมได้ นอกจากนี้ปลวกยังมีความสามารถใช้แบคทีเรียในกระเพาะจับธาตุไนโตรเจนจากอากาศมาสร้างเป็นกรดอะมิโนและสร้างโปรตีนให้ตัวมันเองได้อีกด้วย ปลวกจึงมีบทบาทเกี่ยวพันเป็นห่วงโซ่อาหารที่ซับซ้อนอยู่ในระบบนิเวศ และมีการถ่ายทอดพลังงานกัน ก่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิตของมวลชีวภาพ การทำลายหรือขุดรังปลวก ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงสภาพนิเวศของป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น พื้นที่เกษตรกรรม สวนป่า หรือพื้นที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ล้วนก่อให้เกิดความผิดปกติขึ้น ในขบวนการของระบบนิเวศ อัตราการย่อยสลายจะมีส่วนลดลง มีผลต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณของธาตุอาหารในดินลดลง ซึ่งมีผลกระทบต่อชีวมวลในระบบนิเวศที่ต่ำลงไป ดังนั้นปลวกจึงเป็นทรัพยากรแมลงที่มีคุณค่าต่อการอนุรักษ์ในฐานะเป็นตัวจักรสำคัญในการเป็นผู้ย่อยสลายในธรรมชาติ (ยุพาพร สรรนวัตร, 2542)

##### 2.1.2 ชนิด และ ประเภทของปลวก

จากการศึกษาซีເລັກມິຄູທີ່ร้ายทำลายปลวก (ขวัญฤทัย บุตะเขี้ยว และ สุมานัส บุญเรืองพนาว์, 2554) มีการจำแนกปลวกอย่างกว้างๆ แบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือ ปลวกที่อาศัยอยู่ในดิน และ ปลวกที่ไม่อาศัยอยู่ในดิน ปลวกอาศัยอยู่ในดิน จำแนกได้เป็น 5 พวก ได้แก่

(1) ปลวกใต้ดิน (Subterranean termites) พวกนี้จะอาศัยอยู่ในดินเกือบตลอดอายุของมันแม้ว่าจะออกจากผิวดินไปแล้ว ก็ยังมีการติดต่อกับพื้นดินอยู่ โดยการทำอุโมงค์ทางเดินด้วยดินไปสู่แหล่งอาหารต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน นอกจากนี้อุโมงค์ทางเดินยังเป็นเครื่องป้องกันอันตรายจากศัตรู เช่น มด

(2) ปลวกที่อยู่ตามจอมปลวก (Mound-building termites) เป็นปลวกที่สร้างรังหรืออาณาจักรขนาดใหญ่ อยู่บนพื้นดินโดยใช้เม็ดดินเล็กๆ สร้างขึ้นเป็นเนินสูงใหญ่ที่เรียกว่า จอมปลวก จะพบเห็นทั่วไปทุกภาคของประเทศไทย และประเทศอื่นๆ ในทวีปเอเชีย แอฟริกา และออสเตรเลีย

(3) ปลวกที่อยู่ตามรังขนาดเล็ก (Carton-nest-building termites) รังของปลวกชนิดนี้เกิดจากมูลของปลวกผสมกับเศษไม้เล็กๆ และสร้างเป็นรังที่มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันไป อาจอยู่ในดิน บนพื้นดินหรือเหนือพื้นดิน เช่น ตามต้นไม้ เสาไฟ หรืออาคารบ้านเรือน

(4) ปลวกไม้แห้ง (Dry-wood termites) เป็นพวกที่มีอาณาจักรหรือรังเล็กกว่าปลวกใต้ดินอาศัยอยู่ในเนื้อไม้ และจะไม่ลงไปดิน ปลวกชนิดนี้ต้องการความชื้นในไม้แต่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น และเป็นพวกที่ทำความเสียหายร้ายแรงต่ออาคารบ้านเรือนและเครื่องเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ

(5) ปลวกไม้ชื้น (Damp-wood termites) อาศัยอยู่ในเนื้อไม้ที่มีความชื้นสูง เช่น เปลือกไม้ ไม้ซุง หรือไม้ที่ผุแล้วห้องที่มีความชื้นและความเย็นนับว่าเป็นสถานที่เหมาะสมสำหรับปลวกประเภทนี้อาศัยอยู่ตามปกติแล้วเป็นปลวกที่ไม่มีอันตรายต่ออาคารบ้านเรือนมากนัก

### 2.1.3 วรรณะต่างๆของปลวก

ปลวกเป็นแมลงที่มีชีวิตความเป็นอยู่แบบสังคม มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ภายในรัง โดยทั่วไปมีนิสัยไม่ชอบแสงสว่างชอบที่มืดและอับชื้น ประชากรปลวกมีการแบ่งแยกหน้าที่การทำงานออกไปเป็นวรรณะต่างๆ รวม 3 วรรณะ คือ

#### X (1) วรรณะสืบพันธุ์หรือแมลงเม่า

ปลวกสืบพันธุ์คือปลวกตัวผู้และตัวเมีย มีปีกและเพศตั้งแมลงอื่นๆ ทั่วไปตามปกติในรังหรืออาณาจักรจะพบปลวกคู่นี้ทำหน้าที่ผสมพันธุ์และสืบพันธุ์ ตัวผู้เรียกว่าราชาปลวก และตัวเมียเรียกว่า ราชนีปลวก ออกไข่เกิดเป็นปลวกชนิดต่างๆในรัง นอกจากนี้ปลวกสืบพันธุ์ยังมีหน้าที่กระจายพันธุ์และสร้างอาณาจักรใหม่เกิดขึ้นอีกด้วย ปลวกชนิดนี้มีปีกทั้งตัวผู้และตัวเมียเรียกว่าแมลงเม่าเมื่อจับคู่ผสมพันธุ์แล้วจะสลัดปีก และเลือกสถานที่เหมาะสมเพื่อสร้างรัง และเกิดเป็นอาณาจักรใหม่ต่อไป (รูปที่ 2.1-1)





รูปที่ 2.1-1 วรรณะสืบพันธุ์หรือแมลงเม่า  
ที่มา : ภาพจาก บ้านแสนรัก. (2559)

(2) วรรณะกรรมกรหรือปลวกงาน

ปลวกงานเป็นปลวกตัวเล็กไม่มีปีก ไม่มีเพศ และไม่มีตา อาศัยอยู่ในดินหรือเนื้อไม้ที่มันกัด และทำลาย มีหน้าที่ก่อสร้าง หาอาหารมาเลี้ยงปลวกวรรณะอื่นๆ ปลวกชนิดนี้จะทำงานทุกอย่างภายในรัง (รูปที่ 2.1-2)



รูปที่ 2.1-2 วรรณะกรรมกร หรือปลวกงาน  
ที่มา : ภาพจาก บริษัท เจ.ซี.ซี.กำจัดปลวกและพาหะนำโรค (2559)

(3) วรรณะทหาร

ปลวกทหารเป็นปลวกตัวเล็กแต่มีหัวโต และขากรรไกรขนาดใหญ่เพื่อใช้ในการต่อสู้ ไม่มีปีก ไม่มีตา และไม่มีเพศ ปลวกชนิดนี้มีหน้าที่ปกป้องอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับรัง ศัตรูสำคัญของมันคือ มด (รูปที่ 2.1-3)



รูปที่ 2.1-3 วรรณะทหาร  
ที่มา : ภาพจาก บริษัท เจ.ซี.ซี.กำจัดปลวกและพาหะนำโรค (2559)

### \*2.1.4 วงจรชีวิตของปลวก

เมื่อถึงฤดูกาลที่เหมาะสม แมลงเม่าจะบินออกจากรังเพื่อผสมพันธุ์แล้วจะเลือกสถานที่สร้างรังใหม่ภายใน 2-3 วัน (ปลวกสืบพันธุ์จะมีอายุ 15-50 ปี) จากนั้นจะเริ่มวางไข่ครั้งแรกๆ ไข่มีไข่ไม่ก็ฟองแต่ต่อไปจะเพิ่มจำนวนไข่มากขึ้นเรื่อยๆ ตลอดอายุการเจริญเติบโตของมัน ไข่จะฟักออกเป็นตัวอ่อนภายใน 7 วัน และตัวอ่อนจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่วนมากจะเป็นปลวกที่อยู่ในวรรณะปลวกทหาร และ ปลวกงาน จะมีอายุ 2-4 ปี (รูปที่ 2.1-4) ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ปลวกงาน เนื่องจาก ปลวก ตัวเล็กไม่มีปีก ไม่มีเพศ และไม่มีตา อาศัยอยู่ในดินหรือเนื้อไม้ ที่มันกัด และทำลาย มีหน้าที่ก่อสร้าง หาอาหารมาเลี้ยงปลวกวรรณะอื่นๆ ปลวกชนิดนี้จะทำงาน ทุกอย่าง ภายในรัง



ที่มา : ดัดแปลงภาพจากบริษัท เจซีซี จำกัด ปลวกและพาหะนำโรค (2559)

### \*2.1.5 ประโยชน์และโทษที่ได้รับจากปลวก

จากการศึกษาชี้ให้เห็นถึงฤทธิ์ร้ายทำลายปลวก (ขวัญฤทัย บุตะเชียว และสุมานัส บุญเรืองพนาว์, 2554) ปลวกเป็นแมลงที่มีความสำคัญในแง่เศรษฐกิจอย่างมากคือ มีทั้งประโยชน์และโทษ ดังต่อไปนี้

#### (1) ประโยชน์ที่ได้รับจากปลวก

ปลวกเป็นแมลงที่สำคัญมากในระบบนิเวศวิทยาป่าไม้ คือ

(1.1) ช่วยย่อยสลายอินทรีย์วัตถุต่างๆ ได้แก่ เศษไม้ ท่อนไม้ กิ่งไม้ ใบไม้ และส่วนต่างๆ ของพืช ที่หักร่วงหล่นหรือล้มตายทับถมอยู่ในป่าแล้วเปลี่ยนให้กลายเป็นฮิวมัสในดินเป็นกำเนิดของขบวนการหมุนเวียนของธาตุอาหารจากพืชไปสู่ดิน ทำให้ดินอุดมสมบูรณ์ซึ่งจะส่งผลให้พรรณพืชทุกระดับในป่าธรรมชาติเจริญเติบโตสมบูรณ์ดี

(1.2) มีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศคือ นอกจากจะช่วยให้พืชในป่าเจริญเติบโตดี เป็นอาหารของสัตว์ป่าแล้ว ตัวปลวกเองยังเป็นอาหารที่อุดมไปด้วยโปรตีนของสัตว์ขนาดเล็กหลายชนิด เช่น ไก่ นก กบ คางคก และสัตว์เลื้อยคลานต่างๆ ซึ่งจะเป็นอาหารของสัตว์ใหญ่ต่อไปเป็นทอดๆ

(1.3) เป็นแหล่งผลิตโปรตีนที่สำคัญของมนุษย์โดยปลวกบางชนิดสามารถสร้างเห็ดโคน ซึ่งเป็นอาหารอันโอชะ และมีราคาแพง สามารถเพิ่มรายได้เสริมให้แก่เกษตรกรทั้งนี้โดยมีเชื้อราที่อยู่ร่วมกันภายในรังปลวกหลายชนิดช่วยในการผลิต

(1.4) จุลินทรีย์อาศัยอยู่ในทางเดินอาหารปลวก ซึ่งสามารถผลิตเอนไซม์บางชนิดที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถนำมาพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ด้านการเกษตร อุตสาหกรรมหรือใช้ในการแก้ไขและควบคุมมลภาวะสิ่งแวดล้อมในอนาคตต่อไปเช่น การย่อยสลายสารกำจัดศัตรูพืชที่มีฤทธิ์ตกค้างนานหรือการกำจัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

## (2) โทษที่เกิดจากปลวก

ปลวกเป็นแมลงที่ก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ทำให้เกิดความเสียหาย คือ

- (2.1) เกิดความเสียหายต่อกล้าไม้และไม้ยืนต้น ในป่าธรรมชาติและป่าสวน
- (2.2) ไม้ใช้ประโยชน์ที่อยู่กลางแจ้ง
- (2.3) ไม้ใช้ประโยชน์ที่เป็นโครงสร้างภายในอาคารบ้านเรือน
- (2.4) เกิดความเสียหายต่อวัสดุสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆที่ทำมาจากไม้และพืชเส้นใย เช่น โต๊ะ ตู้ กระจาดย่นหนังสือพรม และเสื้อผ้า เป็นต้น
- (2.5) ปลวกกัดทำลายรากของพืชเกษตร พืชไร่ พืชผัก พืชสวน และไม้ผล

### 2.1.6 การกำจัดปลวก

การกำจัดปลวกสามารถดำเนินการได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

#### (1) การกำจัดปลวกโดยใช้สารเคมี

(1.1) การใช้สารกำจัดปลวก (Termiticides) เป็นการป้องกันกำจัดโดยการฉีดพ่น หรืออัดสารป้องกันกำจัดปลวกลงไปในพื้นดินเพื่อทำให้ภายใต้อาคารเป็นพิษปลวกไม่สามารถเจาะผ่านทะลุขึ้นมาได้ หรืออาจใช้สารเคมีกำจัดปลวก โรยและฉีดพ่นโดยตรง วิธีการฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันปลวกก่อนการปลูกสร้างอาคารสามารถให้ผลในการป้องกันปลวกใต้ดินได้ดีที่สุด เช่น DDT, ดีลตริน, อัลตริน เป็นต้น

(1.2) การใช้สารป้องกันเนื้อไม้ (Wood preservatives) ดำเนินการโดยการพ่นทา แช่ จุ่ม หรือ อัด โดยใช้กำลังอัดเพื่อให้สารเคมีแทรกซึมเข้าไปในเนื้อไม้ ได้แก่

- สารพวกคลอรีนไฮโดรคาร์บอน เช่น อัลตริน, คลอร์เดน เป็นต้น
- สารพวกออร์แกนโนฟอสเฟต เช่น คลอร์ไพริฟอส, ซุมิไทออน เป็นต้น
- สารพวกคาร์บาเมต เช่น คาร์บาริล, เซฟวิน เป็นต้น
- สารพวกไพรีทรอยด์ เป็นสารสังเคราะห์ที่ได้จากการเลียนแบบสารที่ได้จาก

ธรรมชาติ (ไพรีทริน, ไซเปอร์เมทริน) (นิพันธ์ รัตนวรพันธ์ และคณะ, 2546)

## (2) การป้องกันโดยไม่ใช้สารเคมี

(2.1) การใช้แผ่นโลหะ โลหะฉนวน เช่น แผ่นอลูมิเนียม สามารถใช้เป็นแนวป้องกันไว้รอบๆเสา หรือรอยต่อระหว่างฐานล่างกับส่วนที่เป็นโครงสร้างไม้ เพื่อกันเส้นทางเดินของปลวกจากพื้นดินเข้าสู่อาคาร

(2.2) การใช้วัสดุอื่นๆ เช่น เศษหินบด เศษแก้วบด หรือแผ่นตะแกรงโลหะ ปูรองพื้นอาคารในส่วนที่ติดพื้นดิน ทั้งหมด

(3) การป้องกันและกำจัดโดยใช้เหยื่อพิษ เป็นแนวทางใหม่ในการป้องกันกำจัดปลวก โดยมีหลักการดังนี้

\* (3.1) ใช้สารเคมีออกฤทธิ์ช้า ที่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำ ซึ่งมีประสิทธิภาพ ในการขัดขวางกระบวนการตามธรรมชาติในการดำรงชีวิตของปลวก เช่น ยับยั้งขบวนการสร้างผนังลำตัว ซึ่งมีผลต่อการลดจำนวนประชากรลงไปถึงระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย

(3.2) มีคุณสมบัติพิเศษที่ดึงดูดให้ปลวกเข้ามากิน และสามารถคงรูปอยู่ในตัวปลวกได้ดีในระยะเวลาที่เหมาะสมที่จะเกิดการถ่ายทอดไปสู่สมาชิกอื่นๆภายในรังได้

(4) สมุนไพรกำจัดปลวกสกัดจากพืชสมุนไพรไทย เช่น หางไหล ตระไคร้ หอม ข่า ขมิ้นชัน หัวแห้วหมู พริกขี้หนู เมล็ดงา และใบสบู่เสือ ฯลฯ สมุนไพรเหล่านี้ เป็นพืชที่ปลวกไม่สามารถสร้างกลไก ในการย่อยสลายสารสำคัญจากพืชเหล่านี้ได้ สารสำคัญจากพืชเหล่านี้ มีผลในการควบคุมประชากรปลวกโดยกลไกที่แตกต่างกันตั้งแต่ การยับยั้ง การเจริญเติบโตของตัวอ่อน การวางไข่ การกินอาหาร ตลอดถึงการลดการพัฒนาการของ จุลินทรีย์ในลำไส้ ปลวก ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความอยู่รอดและการทำลายของปลวก ซึ่งทำให้มีการควบคุมประชากรของปลวก (ยุพาพร สรณวัตร และ จารุณี วงศ์ข้าหลวง, 2547)

### 2.1.7. ผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมี

สำหรับผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการกำจัดปลวกมีผลกระทบทางสุขภาพ และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก โดยผลกระทบที่เกิดจะส่งผลทางตรงหรือทางอ้อมแล้วแต่ความรุนแรงในการนำสารเคมีมาใช้ ดังต่อไปนี้

#### (1) ผลกระทบทางสุขภาพ

จากข้อมูลสถานการณ์การนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรที่สูงมากสะท้อนถึงผลกระทบที่เกิดกับตัวเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีและผู้บริโภค โดยปัจจุบันพบว่า ปัญหาสุขภาพ อาจทำให้มีอาการปวดศีรษะ แขนงหน้าอก มีอาการคัน คลื่นไส้ อาเจียน และอาจจะทำให้เกิดอาการระคายเคืองผิวหนังและตา ที่มีความเกี่ยวเนื่องกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรกลายเป็นปัญหาใหญ่และรุนแรงมากในประเทศไทย ซึ่งสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กระทรวงสาธารณสุข ได้จัดทำสถิติสัดส่วนของเกษตรกรที่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจากเกษตรกรทั่วประเทศ พบว่า ในปี 2540 มีจำนวนมากถึง ร้อยละ 16.35 หรือ 89,926 คน จากจำนวน

เกษตรกรที่ตรวจเลือด 563,353 คน และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยในปี 2550 ผลการตรวจพบว่า มีเกษตรกรที่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชถึงร้อยละ 39 (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กระทรวงสาธารณสุข อ้างถึงใน มุลนิธิชีววิถี, ม.ป.ป.)

## (2) ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบที่สำคัญอีกประการของสารเคมีการเกษตร คือ ปัญหาการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม ซึ่งสาเหตุเกิดจากการแพร่กระจายของสารเคมีในระหว่างการฉีดพ่น เนื่องจากสารเคมีส่วนใหญ่จะกระจายจากบริเวณของพืชที่ต้องการฉีดพ่นลงสู่พื้นและบางส่วนระเหยอยู่ในอากาศทำให้มีการสะสมอยู่ในพื้นดินและน้ำ ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์เลี้ยง และสัตว์ในธรรมชาติ ในที่สุดจะส่งผลให้เกิดการสะสมของสารเคมีในห่วงโซ่อาหารและทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบห่วงโซ่อาหารทุกระดับได้รับผลกระทบนอกจากนี้ยังทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์ในการช่วยทำลายแมลงศัตรูพืช เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียนหรือแมลงที่ช่วยผสมเกสร เช่น ผึ้ง เป็นต้น การใช้สารเคมีทางการเกษตรยังเป็นพิษต่อไส้เดือนดิน ซึ่งเป็นสัตว์ที่ช่วยย่อยสลายเศษซากอินทรีย์วัตถุในดินทำให้ดินอุดมสมบูรณ์ ทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย อากาศถ่ายเทได้ดี (ทิพวรรณ ประภามณฑล และคณะ 2547 อ้างถึงใน วิทญา ตันอารีย์, 2554)

## \* 2.2 ลักษณะทั่วไปของเสม็ดขาว



เสม็ดขาว หรือ เสม็ด *Melaleuca leucadendron* Linn.

เป็นพืชในวงศ์ *Myrtaceae*

ภาคกลางเรียก เสม็ด

ภาคใต้ เรียก เม็ดหรือเหม็ด

ชาวไทยมุสลิม เรียก กือแล

**รูปที่ 2.2-1** เสม็ดขาว ภาษาอังกฤษ cajuput tree, paper bark tree หรือ swamp tea tree พบทั่วไปบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ เช่น ชายทะเล ที่ลุ่มน้ำขัง และขอบป่าพรุ พบมากในภาคตะวันออกเฉียงใต้ ภาคตะวันออก และภาคใต้ของประเทศไทย โดยเฉพาะโดยรอบป่าพรุในจังหวัดนราธิวาส พบว่ามีเสม็ดขึ้นหนาแน่นทดแทนพรรณพืชป่าพรุเดิมที่ถูกบุกรุกทำลาย ในต่างประเทศ พบในอินเดีย จีน พม่า เวียดนาม มาเลเซีย อินโดนีเซีย บอร์เนียวติมอร์ นิวกินี และออสเตรเลีย

นอกจากนี้น้ำมันเสม็ดหรือน้ำมันเสม็ดขาวสามารถใช้ไล่แมลง และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดสิวได้ดี นำไปสู่การพัฒนาเป็นรูปกันยุง และสบู่เหลวล้างหน้าป้องกันสิว การศึกษาวิจัยโดยสำนักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ปาล์มของกรมปาล์ม (2545) พบว่า เสม็ดขาวจากแต่ละแหล่งไม่เพียงแต่ให้ปริมาณผลผลิตน้ำมันที่แตกต่างกันเท่านั้น ยังให้น้ำมันหอมที่มีองค์ประกอบทางเคมีและกลิ่นแตกต่างกันมาก บางแหล่งให้น้ำมันที่มีกลิ่นหอม บางแหล่งให้น้ำมันที่มีกลิ่นค่อนข้างฉุน และพบว่าน้ำมันเสม็ดที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ สามารถไล่แมลงบางชนิด เช่น ปลวก ยุง เเท็บ หมัด เหา และสัตว์ดูดเลือด เช่น ทาก ด้วดี สามารถพัฒนาไปสู่การผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่ม เช่น แชมพูสุนัข สเปรย์ไล่ยุง สเปรย์ฆ่าปลวก หรือสเปรย์ป้องกันทากได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้น้ำต้มใบเสม็ดที่ได้จากการกลั่น

น้ำมันหอมระเหยไปย้อมผ้า ให้สีน้ำตาลอ่อน ช่วยให้ผ้าคงทนต่อการเข้าทำลายของแมลงกินเนื้อผ้าได้ดี (ธนิตย์ หนูยิ้ม, 2544) (รูปที่ 2.2-1 และรูปที่ 2.2-2)



รูปที่ 2.2-2 ต้นเสม็ดขาว

## 2.3 การสกัดน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหย เป็นสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบสลับซับซ้อน เป็นน้ำมันพืชที่ผลิตขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากการสกัดน้ำมันที่พืชสร้างขึ้นโดยเก็บไว้ในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ดอก ใบ ราก เปลือกของลำต้น เป็นต้น ลักษณะทั่วไปของน้ำมันหอมระเหย เป็นของเหลวใส ไม่มีสีหรือมีสีอ่อนๆ มีกลิ่นเฉพาะตัว กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในพืชแต่ละชนิด เช่น น้ำมันตะไคร้ น้ำมันเสม็ด ประกอบด้วย genanoil, citronella และ borneol ซึ่งมีคุณสมบัติในการไล่แมลง เป็นต้น (J.J Brophy, ศิริพันธ์ ทับทิมเทศ และคณะ, 2545)

### 2.3.1 วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช

สำหรับการสกัดน้ำมันหอมระเหยของพืชสามารถทำได้โดย

#### (1) การกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ (water and steam distillation)

วิธีนี้ตัวอย่างจะอยู่บนตะแกรงเหนือระดับน้ำ ทำให้ตัวอย่างไม่สัมผัสกับน้ำโดยตรง เมื่อน้ำเดือดกลายเป็นไอน้ำอิ่มตัว (saturated steam) จะลอยตัวขึ้นสัมผัสกับพืชตัวอย่าง และพาเอาน้ำมันหอมระเหยขึ้นไปพร้อมกับไอน้ำ เมื่อถูกความเย็นจะควบแน่นกลับมาเป็นหยดน้ำ และน้ำมันหอมระเหยตกลงสู่ภาชนะรองรับ วิธีนี้จะไม่เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการไหม้ของตัวอย่าง นิยมใช้กับพืชที่มีองค์ประกอบทางเคมีสลายตัวเมื่อถูกความร้อนโดยตรง ตัวอย่างพืชที่ใช้วิธีนี้ เช่น ยูคาลิปตัส กานพลู ลาเวนเดอร์ เป็นต้น

#### (2) การกลั่นด้วยน้ำ (water distillation)

วิธีนี้นิยมใช้กับพืชที่มีองค์ประกอบทางเคมีที่ไม่สลายตัวเมื่อได้รับความร้อน เนื่องจากตัวอย่างต้องอยู่ในน้ำเดือดหรือลอยอยู่บางส่วน ตัวอย่างที่อยู่ในน้ำจะสัมผัสกับความร้อนโดยตรง ทำให้น้ำมันหอมระเหยสามารถแพร่ออกจากเนื้อเยื่อได้ง่าย เมื่อน้ำที่มีตัวอย่างอยู่ เดือดจะระเหยพาเอาน้ำมันหอมระเหยขึ้นไปพร้อมกับไอน้ำ เมื่อถูกความเย็นจะควบแน่นกลับมาเป็นหยดน้ำ และน้ำมันหอมระเหยตกลงสู่ภาชนะรองรับ การกลั่นแบบนี้ใช้น้ำนี้จะเป็นไปอย่างช้าๆ น้ำมันจะสัมผัส

กับน้ำเดือดค่อนข้างนานซึ่งอาจทำให้องค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ไม่พึงปรารถนา ตัวอย่างพืชที่ใช้วิธีนี้เช่น การกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกซินนามอน การที่นำเปลือกซินนามอนไปไว้ในน้ำเดือดทำให้น้ำมันหอมระเหยสามารถแพร่ออกจากเนื้อเยื่อได้ง่ายขึ้น

### (3) การกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation)

วิธีนี้จะส่งผ่านไอน้ำจากหม้อต้ม (boiler) ซึ่งเป็นไอร้อนเข้าไปในหม้อกลั่นซึ่งบรรจุพืชตัวอย่าง โดยไอร้อนนี้จะถูกส่งผ่านทางท่อเข้าสู่ส่วนล่างของหม้อต้มกลั่นโดยตรงไปยังตัวอย่าง จากนั้นไอน้ำเป็นตัวพาเอาน้ำมันหอมระเหยออกจากพืช เมื่อถูกความเย็นจะควบแน่นกลับมาเป็นหยดน้ำและน้ำมันหอมระเหยตกลงสู่ภาชนะรองรับ วิธีนี้ต้องควบคุมอุณหภูมิและความดันให้เหมาะสม ตัวอย่างพืชที่ใช้วิธีนี้ ได้แก่ อบเชย ตะไคร้ จันทร์เทศน์ เป็นต้น

### (4) การสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction)

หลักการของการสกัดสารโดยใช้ตัวทำละลายเป็นการสกัดที่ไม่ซับซ้อนคือ นำตัวอย่างใส่ลงในภาชนะที่ใช้สกัดแล้วเติมตัวทำละลายที่เหมาะสมลงไปให้ทั่วทุกส่วนของตัวอย่าง และทำการสกัดที่อุณหภูมิห้อง วิธีนี้จะได้น้ำมันหอมระเหยที่มีความเข้มข้นสูงแต่คุณภาพไม่ดีเท่ากับการกลั่นเพราะหลังจากสกัดจะได้สารอื่นปนออกมาด้วย หลังจากการสกัดต้องทำการระเหยตัวทำละลายที่ใช้เป็นตัวสกัดออกให้หมดด้วยอุณหภูมิต่ำภายใต้ความดัน การสกัดแบบนี้จะได้น้ำมันหอมระเหยที่เรียกว่า absolute oil ตัวทำละลายอินทรีย์ที่นิยมให้เป็นตัวสกัดคือ แอลกอฮอล์ (บัวแก้ว รัตนกมุท, 2558)

## 2.3.2 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยมีอยู่มากมายหลายร้อยชนิด แต่สามารถแยกเป็นกลุ่มของสารได้ 7 กลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะออกฤทธิ์ในการบำบัดที่แตกต่างกัน (J.J Brophy, ศิรินันท์ ทับทิมเทศ และคณะ, 2545) มีรายละเอียดดังนี้

(1) กลุ่ม alcohols สารในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อโรค ด้านเชื้อไวรัส ได้แก่ linalool, citrellol, geraniol, borniol, mentol, nerol, terpinol ฯลฯ

(2) กลุ่ม aldehydes สารในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการระงับประสาท ลดการอักเสบ ลดความอ้วน ขยายหลอดเลือด และมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรค ตัวอย่างได้แก่ cidral, citronellal, neral, geraniol

(3) กลุ่ม esters มีคุณสมบัติระงับประสาท สงบประสาท สงบอารมณ์ ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ ลดการอักเสบ และต้านเชื้อรา ได้แก่ linalyl acetate, geranyl acetate, bomyl acetate, eugenol acetate, lavendulyl acetate

(4) กลุ่ม ketone สารในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติช่วยขยายหลอดลม ละลายเสมหะ เสริมสร้างเนื้อเยื่อ และลดการอักเสบ ได้แก่ jasmone, fenchone, camphor, carvone, menthone

(5) กลุ่ม oxides สารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติในการขับเสมหะ ละลายเสมหะ ที่สำคัญ ได้แก่ cineol นอกนั้นเป็นสารที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และกระตุ้นระบบประสาท ได้แก่ linalol oxide, ascaridol bisabolol oxide, bisabolon oxide

(6) กลุ่ม phenol มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย กระตุ้นระบบประสาท และภูมิคุ้มกันของร่างกาย ได้แก่ euginol, thymol, carvacrol

(7) กลุ่ม terpenes สารในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียและลดการอักเสบ ประกอบด้วย camphenes cadinene caryophyllene cedrene dipintene phyllandrene terpinene sabinene mycrene สาร sesquiterpenes เช่น chamazulene farnesol มีฤทธิ์ในการลดการอักเสบและต้านเชื้อแบคทีเรีย สาร limonene มีสมบัติต้านไวรัส สาร pinene มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ เป็นต้น

โดยปกติน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดจะมีสารประกอบทางเคมีตั้งแต่ 50-500 ชนิด องค์ประกอบทางเคมีแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติแตกต่างกันไป เมื่อมาผสมกันอยู่ก็ทำให้เกิดคุณสมบัติที่เป็นเอกลักษณ์ของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดที่มีจุดเด่นความเหมือนและความแตกต่างในการบำบัดต่างกันออกไป (สิริลักษณ์ มาลาเนียม, 2545) ดังที่แสดงในตารางที่ 2.3-1

ตารางที่ 2.3-1 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันเสม็ดที่กลั่นได้

ชนิดสารประกอบ	ปริมาณเป็นเปอร์เซ็นต์
Alpha-pinene	9.38
Alpha-phellandrene	3.92
Alpha-terpinene	4.52
Limonene	1.10
Gamma-terpinene	22.84
P-cymene	8.41
* Terpinolene	24.74
Beta-elemene	1.51
* Caryophyllene	2.95
Terpinen-4-ol	2.57
Humulene	2.61
C <sub>15</sub> H <sub>22</sub> O & C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	5.28
Total compositions	89.83

หมายเหตุ \* หมายถึง สารที่พบในน้ำมันเสม็ดที่มีผลกระทบต่อปลวก

ที่มา : J.J Brophy ศิริพันธ์ ทัพบิมเทศ ทรรคนีย์ กิติรัตน์ตระกูล และชูจิตร์ อนันต์โชค (2545)



จากตารางที่ 2.3-1 พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันเมล็ดที่กลั่นได้ พบสาร Terpinolene ร้อยละ 24.74 และ Caryophyllene ร้อยละ 2.95 ดังรูปที่ 2.3-1 โครงสร้างทางเคมี องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันเมล็ดที่กลั่นได้พบสาร Terpinolene ร้อยละ 24.74 และ Caryophyllene ร้อยละ 2.95 ที่ออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และแบคทีเรีย ซึ่งสารสองชนิดนี้จัดอยู่ในกลุ่ม terpenes สารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียซึ่งส่งผลกระทบต่อทางเดินอาหารในลำไส้ปลวก ในกระบวนการกินและการย่อยอาหาร ปลวกจะไม่สามารถผลิตน้ำย่อยหรือเอนไซม์ออกมาย่อยอาหารได้เอง แต่จะต้องพึ่งจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่อาศัยร่วมอยู่ภายในระบบทางเดินอาหารของปลวก เช่น โปรโตซัว แบคทีเรีย หรือเชื้อราให้ผลิตเอนไซม์ที่มีประสิทธิภาพ เช่น cellulose และ lignocellulase ออกมาย่อย cellulose หรือ lignin ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของอาหารที่ปลวกกินเข้าไป ให้เปลี่ยนเป็นพลังงาน หรือสารประกอบในรูปที่ปลวกสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้ (ปัทมา ศรีสวรรค์ และศศิมา สอนทอง, 2556 อ้างถึงใน สະເລາະ ນິຍມເຕຂາ, 2548) นอกจากนี้ยังมีสารอื่น ๆ ที่มีความเข้มข้นไม่ถึงร้อยละ 1.00 ของใบเมล็ดเหลืออีกร้อยละ 10.17



รูปที่ 2.3-1 โครงสร้างทางเคมีของน้ำมันเมล็ด

## 2.4 สุรากลั่นชุมชน

สุรากลั่นชุมชน หมายความว่า สุรากลั่นชนิดสุรากลั่น ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดในประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการอนุญาตให้ทำและขายสุรากลั่นชุมชน ซึ่งสุรากลั่นชุมชนต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- มีแรงแอลกอฮอล์ 28 ดีกรี 30 ดีกรี 35 ดีกรี และ 40 ดีกรี

- มีปริมาณเมทิลแอลกอฮอล์ ฟิวเซลอยล์ เฟอร์ฟิวรัส เอสเทอร์ แอลดีไฮด์ เอทิลคาร์

บาเมต วัตถุเจือปนอาหารประเภทกรดเบนโซอิกหรือเกลือกรดเบนโซอิก และสารปนเปื้อนในน้ำสุรา โดยเฉพาะสารหนูและตะกั่วไม่เกินมาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนด (คลินิกเภสัชสุรากลั่น, 2546)

**มาตรฐานคุณภาพสุรากลั่นชุมชนตามนโยบายสนับสนุนเศรษฐกิจชุมชน**

(เป็นข้อกำหนดเฉพาะบางรายการตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสุรากลั่น (มอก.2088-2544))

(1) แร่งแอลกอฮอล์ ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลากโดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้  $\pm 1$  ดีกรี ร้อยละโดยปริมาตร การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1995) ข้อ 26.1.09 หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า

(2) คุณลักษณะทางเคมี

**ตารางที่ 2.4-1** คุณลักษณะทางเคมีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสุรากลั่น

รายการ	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีทดสอบตาม
1	ฟูเซลอยอล มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ไม่เกิน	500	AOAC (1995) ข้อ 26.1.28 หรือ 26.1.30 (ให้คำนวณจากผลรวมของไอโซเอมิลแอลกอฮอล์กับไอโซบิวทิลแอลกอฮอล์)
2	เฟอร์ฟิวรัล มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ไม่เกิน	50	AOAC (1995) ข้อ 26.1.32
3	เอสเทอร์ (คิดเป็นเอทิลแอซีเตต) มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ไม่เกิน	1200	AOAC (1995) ข้อ 26.1.24
4	แอลดีไฮด์ (คิดเป็นแอซีทัลดีไฮด์) มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ไม่เกิน	160	AOAC (1995) ข้อ 26.1.24
5	เมทิลแอลกอฮอล์ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ไม่เกิน	420	AOAC (1995) ข้อ 26.1.36
6	เอทิลคาร์บาเมต ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ไม่เกิน	400	AOAC (1995) ข้อ 26.1.48

(3) วัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ “กรดเบนโซอิกหรือเกลือกรดเบนโซอิก จำนวนเป็นกรดเบนโซอิก ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1995) ข้อ 47.3.03”

(4) สารปนเปื้อน

(4.1) สารหนู ต้องไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1995) ข้อ 9.1.01

(4.2) ตะกั่ว ต้องไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1995) ข้อ 9.2.19 (พระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง, 2544)

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาวิจัยการใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงานและการศึกษาวิธีการสกัดมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2.5-1

ตารางที่ 2.5-1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเพื่อกำจัดศัตรูพืช

ชื่อเรื่อง	ผลการศึกษา	ผู้แต่ง
การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำมันเมล็ดที่สกัดจากใบเสม็ดขาวในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้	สกัดน้ำมันเขียวจากใบเสม็ดขาว ด้วยวิธีการกลั่นในน้ำ โดยใช้ใบเสม็ดขาวครั้งละ 500 กรัม ระยะเวลาในการสกัด 2 ชั่วโมง จะได้ผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งคิดเป็นร้อยละ 0.16 แล้วนำมาทดลองกับปลวกโดยการฉีดพ่นบนกระดาษลูกฟูกที่อัตราส่วนของน้ำมันเมล็ดขาวต่อน้ำกลั่น 5 อัตราส่วน (0:10, 0.1:9.9, 0.5:9.5, 1.0:9.0, 1.5:8.5) และใช้ระยะเวลาในการออกฤทธิ์กับปลวก 3 ช่วงเวลา (24 ชั่วโมง, 48 ชั่วโมง และ 96 ชั่วโมง) ซึ่งอัตราส่วนน้ำมันเมล็ดต่อน้ำกลั่นที่ 1.5:8.5 และระยะเวลาสัมผัส 96 ชั่วโมง สามารถกำจัดปลวกผ่านการกินอาหารได้มีประสิทธิภาพได้ร้อยละ $75.00 \pm 0.08$ ซึ่งมีต้นทุน 4.34 บ./มล.	ปัทมา ศรีสุธรรม และ ศศิมา สอนทอง (2556)
น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว	สกัดโดยวิธีการกลั่นในน้ำ 2 วิธี คือ แกสโครมาโตกราฟีและแกสโครมาโตกราฟีที่ต่อกับแมสสเปกโตรเมทรี พบว่าองค์ประกอบที่พบมากที่สุดในน้ำมันเมล็ดที่ได้คือ terpinolene 24.74%, gamma-terpinene 22.84%, alpha-pinene 9.38% สำหรับ caryophyllene พบ 2.95% ผลการทดลองพบว่า น้ำมันเมล็ดที่ได้ค่อนข้างเบา มีความหนาแน่นที่ 20 องศาเซลเซียส 0.8549 กรัม/มิลลิลิตร ใสสีเขียวอ่อน ผลผลิตของน้ำมันเมล็ดที่ได้จากการทดลอง 1.43% เมื่อเทียบกับน้ำหนักใบอบแห้งหรือเท่ากับ 0.42% เมื่อเทียบกับน้ำหนักใบแห้ง ซึ่งค่อนข้างต่ำ สรุปได้ว่าน้ำมันเมล็ดที่ได้มีปริมาณต่ำไม่เหมาะสมที่จะนำไปผลิตเพื่อการค้า	J.J Brophy, ศิริพันธ์ ทับทิมเทศ, ทรรศนีย์ กิติรัตน์ตระการ และ ชูจิตร อนันตโชค (2554)

ตารางที่ 2.5-1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเพื่อกำจัดศัตรูพืช (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	ผลการศึกษา	ผู้แต่ง
การพัฒนาวัสดุบรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูกป้องกันปลวก	การพัฒนาวัสดุบรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูกป้องกันปลวก โดยใช้ น้ำหอมระเหยแฝกและยูคาลิปตัส ที่สกัดด้วยวิธีต้มกลั่น พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากรากแฝกมีประสิทธิภาพด้านการป้องกันปลวกดีกว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัสในปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 25 และประสิทธิภาพกระดาษเคลือบน้ำมันหอมระเหยมีคุณสมบัติด้านกายภาพและทางกลลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา	ภักดี เครือคล้าย (2551)
ประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบเสมีดขาวในการควบคุมแมลงศัตรูพืช	สกัดจากใบเสมีดขาวด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิดคือ เอทานอล เฮกเซน และไอโซ-โพรพานอล ในการฆ่าแมลง สารไล่ และยับยั้งการกินอาหาร ของมอดแป้ง ตัวงวงข้าวโพด ตัวงั่วเขียว หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผัก พบว่าสารที่สกัดจากเอทานอลให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในการฆ่าแมลง โดยสูงสุดในตัวงวงข้าวโพดคิดเป็น 16.18% (w/v) และสามารถไล่แมลงได้ดีที่เวลา 2 ชั่วโมง ซึ่งสูงที่สุดในการไล่มอดแป้งได้ 100% ส่วนที่ระยะเวลา 5 ชั่วโมงจะสามารถไล่หนอนใยผักได้ดีที่สุด (60%) สำหรับการยับยั้งการกินอาหารต่อแมลงทดสอบพบว่าสูงที่สุดในหนอนใยผัก 59.01%	นฤมล สังข์โอธาน (2546)
ประสิทธิภาพของสารสกัดทางไหลในการกำจัดปลวก	สกัดโดยวิธีการใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ระยะเวลาในการสกัด 24 ชั่วโมง ทำการสกัดทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง (สารสกัดทางไหล: น้ำ 0.25:99.75, 0.50:99.50, 0.75:99.25, 1.00:99.00 และ 10.00:90.00) แล้วนำไปฉีดพ่นบนตัวปลวก ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนที่ดีที่สุดคือ 10.00:90.00 มีผลทำให้ปลวกตาย 100% ในขณะที่ชุดควบคุมตายไม่เกิน 10% นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดทางไหลที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.75 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป มีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวกได้ในห้องปฏิบัติการซึ่งทำให้ปลวกตายมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์	งานอารักขาพืช สถาบันเทคโนโลยี เกษตร มหาวิทยาลัยราช วมงคลล้านนา (ม.ป.ป)

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่าสารสกัดจากธรรมชาติสามารถนำมาสกัดสารใช้ในการกำจัดปลวกและศัตรูพืชได้ รวมไปถึงการใช้น้ำมันเขียวที่สกัดจากใบเสม็ดขาว ถึงจะสามารถกำจัดปลวกได้ในปริมาณที่สูง แต่ต้นทุนต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ยังสูงด้วย ซึ่งต้นทุนส่วนใหญ่มาจากค่าต้นทุนการดำเนินการ และต้นทุนสารเคมี และยังต้องใช้อุปกรณ์หลายชนิด ทำให้ยุ่งยากต่อเกษตรกรในการผลิตเพื่อใช้ประโยชน์

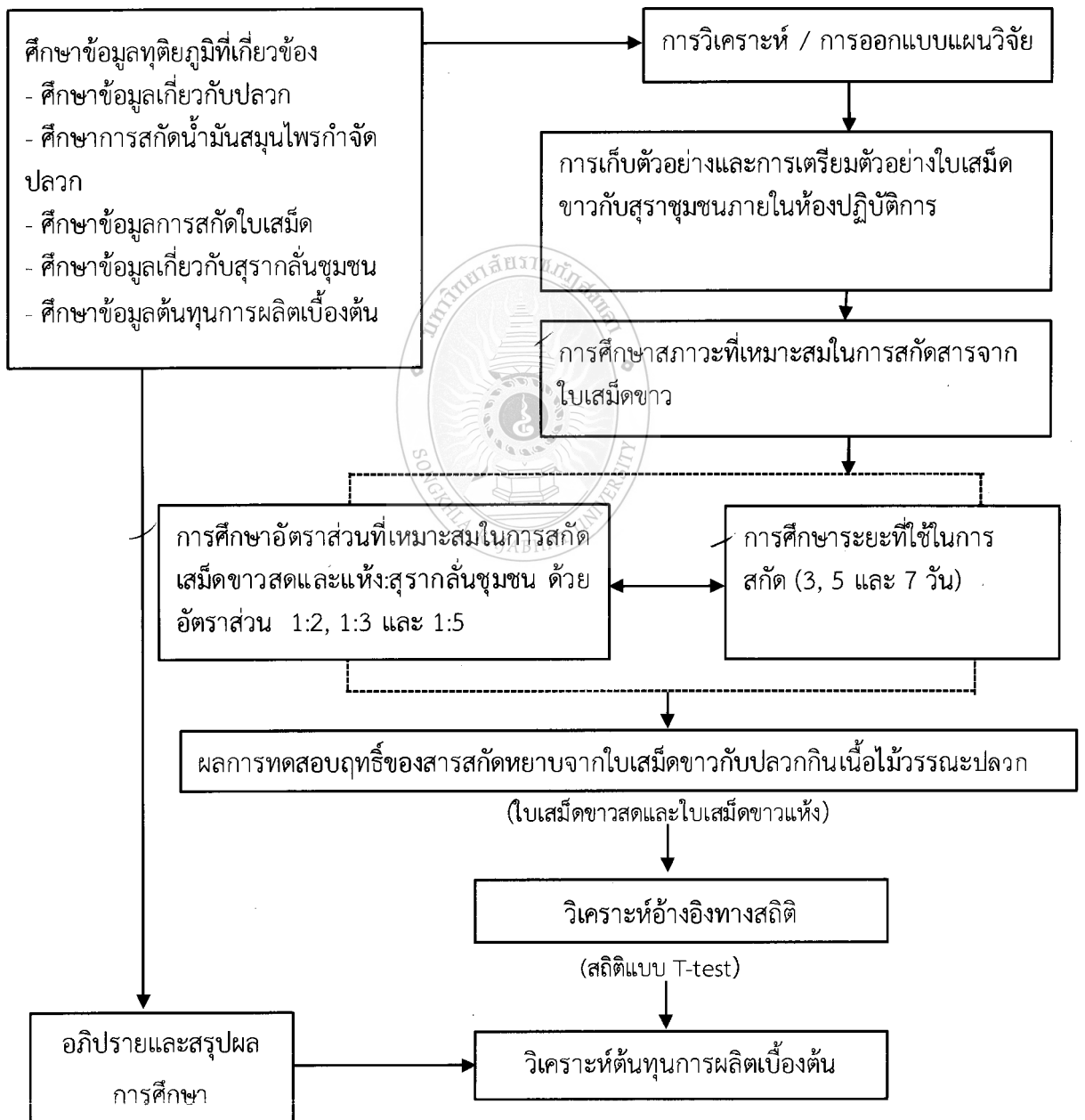
ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่า หากนำมาพัฒนาโดยสกัดสารจากใบเสม็ดขาวด้วยตัวทำละลายที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น สุรากลั่นชุมชน (เอทานอล) เพื่อกำจัดปลวกกินเนื้อไม้บรรณะปลวกงาน จะช่วยให้เกษตรกรใช้งานได้ง่าย และลดต้นทุนในการผลิต นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ป้องกันปลวกกินเนื้อไม้ เช่น การกระตาดขลุ่ยป้องกันปลวก เป็นต้น



### บทที่ 3 วิธีการวิจัย

#### 3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

กรอบแนวคิดการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สุราพื้นบ้านสกัดสารจากใบเสม็ดขาว ในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้ แสดงรายละเอียดใน รูปที่ 3.1-1



รูปที่ 3.1-1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

### 3.2 ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยสกัดสารสกัดจากใบเสม็ดขาว ซึ่งเป็นพืชที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นภาคใต้ ควรใช้สุรากลั่นชุมชนเป็นตัวทำละลาย มีรายละเอียดดังนี้

#### 3.2.1 ขอบเขตพื้นที่ในการศึกษา

สำหรับขอบเขตการศึกษาจะประกอบด้วยพื้นที่เก็บตัวอย่างและพื้นที่ทำการทดลอง ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.2-1

ตารางที่ 3.2-1 พื้นที่เก็บตัวอย่างและพื้นที่ทำการทดลอง

ขอบเขตพื้นที่ในการศึกษา	พื้นที่ใช้ในการศึกษา
<p>(1) พื้นที่เก็บตัวอย่าง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใบเสม็ด</li> <li>- ปลวกกินเนื้อไม้วาระณะปลวกงาน</li> <li>- สุรากลั่นชุมชน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เก็บตัวอย่างใบเสม็ดขาวจากบริเวณ หมู่ที่ 9 ตำบลคลองแห อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา</li> <li>- ปลวกกินเนื้อไม้วาระณะปลวกงาน บนต้นยางพาราในพื้นที่บริเวณ หมู่ที่ 9 ตำบลวังอ่าง อำเภอนาทวี จังหวัดนครศรีธรรมราช</li> <li>- สุรากลั่นชุมชนผลิตโดย วิสาหกิจชุมชนสิงห์ทองบ้านนาหมอศรี 60/1 ตำบลนาหมอศรี อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา</li> </ul>
<p>(2) พื้นที่ทำการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาว</li> <li>- การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบกับปลวก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการสกัดที่ห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา</li> <li>- ทำการทดสอบที่บ้านเลขที่ 53/10 หมู่ที่ 5 ตำบลคลองแห อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา</li> </ul>

#### 3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ปลวกกินเนื้อไม้วาระณะปลวกงาน จำพวกปลวกกินเนื้อไม้แห้ง (Dry-wood termites) อาศัยอยู่บนต้นยางพารา มีลักษณะตัวเล็กไม่มีปีก ไม่มีเพศ และไม่มีตา มีหน้าที่ก่อสร้างรังหาอาหารมาเลี้ยงปลวกวาระณะอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.2-1



(ก) ปลวกบนต้นยางพารา



(ข) ปลวกที่อยู่ภายในรัง



(ค) ปลวกที่นำมาใช้ทดลอง

รูปที่ 3.2-1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

### 3.3 วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

#### 3.3.1 วัสดุ อุปกรณ์

##### (1) วัสดุ อุปกรณ์สำหรับการสกัดสารจากใบเสม็ดขาว

- ขวดพลาสติกสำหรับแช่พืช
- ผ้าขาว
- เครื่องโครก
- ขวดสีชา
- กระบอกตวง (Cylinder) ขนาด 100 มิลลิลิตร (ml)
- Rotary Evaporator รุ่น G3 ยี่ห้อ Heidolph
- เครื่องปั่น รุ่น EM-11 ยี่ห้อ SHARP
- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง รุ่น AL104 ยี่ห้อ METTLER TOLEDO

##### (2) วัสดุ อุปกรณ์สำหรับการทดสอบการออกฤทธิ์กับปลวก

- กล่องพลาสติกขนาด กว้าง 9 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร จำนวน 48 กล่อง
  - ตะแกรงขนาดตา 0.4 มิลลิเมตร ขนาดกว้าง 12 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร
- จำนวนกล่องละ 1 แผ่นสำหรับปิดปากกล่องพลาสติก
- แผ่นกระดาษลูกฟูกประเภท 3 ชั้น ลอน B ขนาดกว้าง 9 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร ที่ฉีดยีสกัดจากใบเสม็ดขาวที่เตรียมไว้โดยนำไปฟุ้งให้แห้งในที่ร่มเป็นเวลา 1 วัน
  - ถาด
  - ขวดสเปรย์ ขนาด 10 ml 8 ขวด สำหรับฉีดยีสบนแผ่นกระดาษลูกฟูก
  - บีกเกอร์
  - ตู้อุ่นกลุ่มตัวอย่างปลวก
  - ปีเปตขนาด 10 ml
  - ขวดปรับปริมาตร 100 ml



### 3.3.2 สารเคมีที่ใช้

- สุรากลันชุมชน 35 ตีกรี
- น้ำกลั่น

## 3.4 การเก็บตัวอย่าง

### 3.4.1 การเก็บใบเสม็ดขาว

(1) การเตรียมใบเสม็ดขาวจะเก็บรวบรวมใบเสม็ดขาวสดจาก ตำบลคลองแห อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา แล้วนำมาเด็ดเอาเฉพาะใบมีสีเขียวที่ถัดลงมาจากยอดอ่อน เนื่องจากบริเวณ ส่วนของใบเสม็ดขาวมีองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันเสม็ด ดังแสดงในรูปที่ 3.4-1



รูปที่ 3.4-1 การเก็บตัวอย่างใบเสม็ดขาว

(2) นำใบเสม็ดขาวสดไปล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาด แล้วนำไปสะเด็ดน้ำให้แห้ง ดังแสดงในรูปที่ 3.4-2



(ก) การล้างทำความสะอาด



(ข) นำไปสะเด็ดน้ำ

รูปที่ 3.4-2 การล้างทำความสะอาดใบเสม็ดขาวและการนำไปสะเด็ดน้ำให้แห้ง

(3) จากนั้นนำใบเสม็ดขาวสดที่สะเด็ดน้ำแล้วมาแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยส่วนที่ 1 นำไปตากให้แห้งในที่ร่มเพื่อใช้ทดลองชนิดแบบแห้ง ส่วนที่ 2 นำไปเก็บ เพื่อใช้ทดลองชนิดแบบสด ดังแสดงในรูปที่ 3.4-3



รูปที่ 3.4-3 การเตรียมใบเสม็ดแห้ง

### 3.4.2 การเก็บตัวอย่างปลวก

(1) การเตรียมปลวกกินเนื้อไม้วระยะปลวกงาน โดยปลวกที่นำมาใช้คือปลวกบนต้นยางพาราในพื้นที่บริเวณ หมู่ที่ 9 ตำบลวังอ่าง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยการใช้ชวานถากออกจากลำต้นยางพารา ดังแสดงในรูปที่ 3.4-4



รูปที่ 3.4-4 การเก็บตัวอย่างปลวก

(2) นำปลวกที่ได้ทั้งรังมาพักไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนจะนำไปคัดเลือกเอาเฉพาะวรรณะปลวกงานที่แข็งแรงเพื่อใช้ในการทดลอง ดังแสดงในรูปที่ 3.4-5



รูปที่ 3.4-5 ปลวกที่ได้ทั้งรังกนำมาพักไว้

### 3.5 วิธีการวิเคราะห์

#### 3.5.1 การทดสอบสภาวะที่เหมาะสมในการสกัด

(1) การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัด จะทำโดยนำใบเสม็ดขาวแบบสดและแบบแห้ง แขนในสุรากลั่นชุมชน 35 ดีกรี ในอัตราส่วนที่กำหนดไว้ 3 อัตราส่วน โดยน้ำหนักต่อปริมาตร คือ 1:2, 1:3 และ 1:5 ดังแสดงในตารางที่ 3.5-1 โดยแช่ใบเสม็ดขาวด้วยสุรากลั่นชุมชนเป็นเวลา 3 วัน แล้วกรองเอาส่วนที่ใส โดยใช้ผ้าขาวบางและนำส่วนที่ใส ไประเหยเอาตัวทำละลาย (สุรากลั่นชุมชน) โดยใช้เครื่อง Rotary Evaporator ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส (จุดเดือด Ethanol =78.32 องศาเซลเซียส) เก็บส่วนที่เหลือนำมาชั่งและบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 3.5-1 อัตราส่วนของใบเสม็ดขาวต่อสุรากลั่นชุมชน

อัตราส่วนของใบเสม็ดขาว:สุรากลั่นชุมชน	น้ำหนักใบเสม็ด (g)	ปริมาณสุรากลั่นชุมชน (mL)
1:2	100	200
1:3	100	300
1:5	100	500

(2) การศึกษาระยะเวลาที่ใช้ในการสกัด โดยใช้อัตราส่วนที่ดีที่สุดที่สกัดได้ทั้งแบบสดและแบบแห้ง คือ อัตราส่วน 1:5 เพื่อใช้เป็นอัตราส่วนที่จะนำมาใช้ในการทดสอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัด 3 ช่วง เป็นเวลา 3, 5 และ 7 วัน ทำการคนวันละ 1 ครั้ง (ตารางที่ 3.5-2) โดยแช่ใบเสม็ดขาวด้วยสุรากลั่นชุมชนเป็นเวลา 3 วัน แล้วกรองเอาส่วนที่ใส โดยใช้ผ้าขาวบางและนำส่วนที่ใส ไประเหยเอาตัวทำละลาย (สุรากลั่นชุมชน) โดยใช้เครื่อง Rotary Evaporator ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส (จุดเดือด Ethanol =78.32 องศาเซลเซียส) เก็บส่วนที่เหลือนำมาชั่งและบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 3.5-2 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาในการสกัด

ระยะเวลา (วัน)	อัตราส่วนของใบเสม็ดขาว:สุรากลั่นชุมชน	น้ำหนักใบเสม็ด (g)	ปริมาณสุรากลั่นชุมชน (mL)
3	1:5	100	500
5	1:5	100	500
7	1:5	100	500

(3) การเก็บรักษาตัวอย่างสารสกัดหยาบ โดยนำสารสกัดหยาบที่มีลักษณะสีน้ำตาลเข้มมีกลิ่นเหม็นขมได้ใส่ในขวดสีชา แล้วพันปากขวดให้เรียบร้อย พร้อมกำกับชื่อไว้ นำไปเก็บในตู้เย็น



(ก) สารสกัดหยาบใบเสม็ดขาว

(ข) ใส่สารสกัดหยาบในขวดสีชา

(ค) พันปากขวด/ก้ำกับซีล

รูปที่ 3.5-1 การเก็บรักษาตัวอย่างสารสกัดหยาบ

### 3.5.2 การเตรียมสารสกัดหยาบเพื่อทดสอบฤทธิ์

สารสกัดจากใบเสม็ดขาวทั้งแบบสดและแบบแห้งที่สกัดได้มาผสมกับน้ำกลั่นในความเข้มข้นต่างๆ 8 ความเข้มข้น ดังแสดงในตารางที่ 3.5-3

ตารางที่ 3.5-3 แสดงความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวต่อน้ำกลั่น

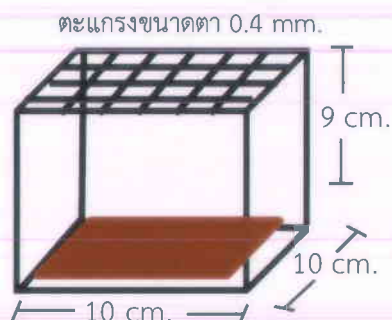
ความเข้มข้นสารสกัดเสม็ดขาวต่อน้ำกลั่น (v/v)	ปริมาณสารสกัดหยาบ (mL)	ปริมาณน้ำกลั่น (mL)	ปริมาณสารทดสอบฤทธิ์ (mL)
0	0	100	100
0.25	0.25	99.75	100
0.50	0.50	99.50	100
0.75	0.75	99.25	100
1.00	1	99	100
5.00	5	95	100
10.0	10	90	100
15.0	15	85	100

หลังจากนั้น นำไปใส่ในขวดสเปรย์ขนาด 10 ml โดยแบ่งเป็น 8 ชุดการทดลอง (ชุดละ 3ขวด)

### 3.5.3 การเตรียมชุดทดสอบฤทธิ์

- (1) ก่องพลาสติกขนาด กว้าง 9 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร
- (2) นำแผ่นกระดาษลูกฟูกประเภท 3 ชั้น ลอน B ขนาดกว้าง 9 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร ฉีดพ่นน้ำมันเสม็ดขาวที่เตรียมไว้
- (3) วางแผ่นตะแกรงขนาดตา 0.4 มิลลิเมตร ขนาดกว้าง 12 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร เพื่อปิดปากก่องพลาสติก ดังแสดงในรูปที่ 3.5-2

๖  
628.965  
ภพด



(ก) ชุดทดสอบแบบจำลอง



(ข) กล่องเก็บกลุ่มตัวอย่างปลวก

รูปที่ 3.5-2 การออกแบบชุดทดลองและกล่องเก็บกลุ่มตัวอย่างปลวก

### 3.5.4 การทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

- (1) คัดเลือกปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานมาพักไว้ 24 ชั่วโมง
- (2) เตรียมกล่องเก็บกลุ่มตัวอย่างปลวก จำนวน 8 ชุด ชุดการทดลองละ 3 ชั้น
- (3) ทำการพ่นกระดาษลูกฟูกโดยสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวที่เตรียมไว้ทั้ง 8 ความเข้มข้น (0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 5.00, 10.0 และ 15.0 v/v) ในขวดสเปรย์
- (4) ตั้งแผ่นกระดาษลูกฟูกทิ้งไว้ เพื่อให้สารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวซึมเข้าสู่กระดาษลูกฟูก
- (5) นำปลวกใส่กล่อง กล่องละ 100 ตัว แล้วใช้ตะแกรงปิดปากกล่องไว้เพื่อไม่ให้ปลวกออกไปได้
- (6) จากนั้นนำกล่องไปเก็บไว้ในตู้เพื่อให้ฟื้นแสง แล้วทิ้งไว้
- (7) บันทึกผลการศึกษา นับจำนวนปลวกตายที่ระยะเวลา 24, 48 และ 96 ชั่วโมง เมื่อบันทึกกลุ่มตัวอย่างครบแล้วนำปลวกไปทำลายทิ้ง (ทำการทดลองทั้งหมด 3 ชั้น)

### 3.5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

- (1) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
  - (1.1) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติแบบพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เพื่อเสนอผลการศึกษาอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานในช่วงความเข้มข้นและเวลาที่ใช้ในการฉีดพ่น
  - (1.2) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติแบบ T-test เพื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารสกัดจากใบเสม็ดขาวทั้งแบบสดและแบบแห้งในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงาน

(2) การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

การศึกษาต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดจากใบเสมีดขาวแบบสดและแบบแห้ง ซึ่งจะวิเคราะห์โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิต คือ ค่าดำเนินการ ได้แก่ ค่าไฟฟ้า และค่าสารเคมี ได้แก่ สุรากลั่นชุมชน น้ำกลั่น ที่ใช้ในการวิจัยนำมาใช้ในการสรุปผลการศึกษา



## บทที่ 4

### ผลและการอภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สุรากลั่นชุมชนสกัดสารจากใบเสม็ดขาวเพื่อกำจัดปลวกกินเนื้อไม้ ซึ่งได้แบ่งขั้นตอนวิธีการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบเสม็ดโดยใช้สุรากลั่นชุมชนเป็นตัวทำละลาย ผลการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวกับกลุ่มตัวอย่างปลวกกินเนื้อไม้ระยะปลวกงาน และผลการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น มีรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบเสม็ดขาวด้วยสุรากลั่นชุมชน

การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบเสม็ดขาวด้วยสุรากลั่นชุมชนจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัด 3 อัตราส่วน ได้แก่ 1:2, 1:3 และ 1:5 (ใบเสม็ด:ตัวทำละลาย) ทำการทดสอบที่ระยะเวลาในการสกัด 3 วัน ผลการศึกษาจะได้เป็นร้อยละผลผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งที่ดีที่สุด แล้วจึงนำไปศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดที่ 3 ช่วงระยะเวลาคือ 3, 5 และ 7 วัน สำหรับผลการศึกษาที่มีรายละเอียดดังนี้

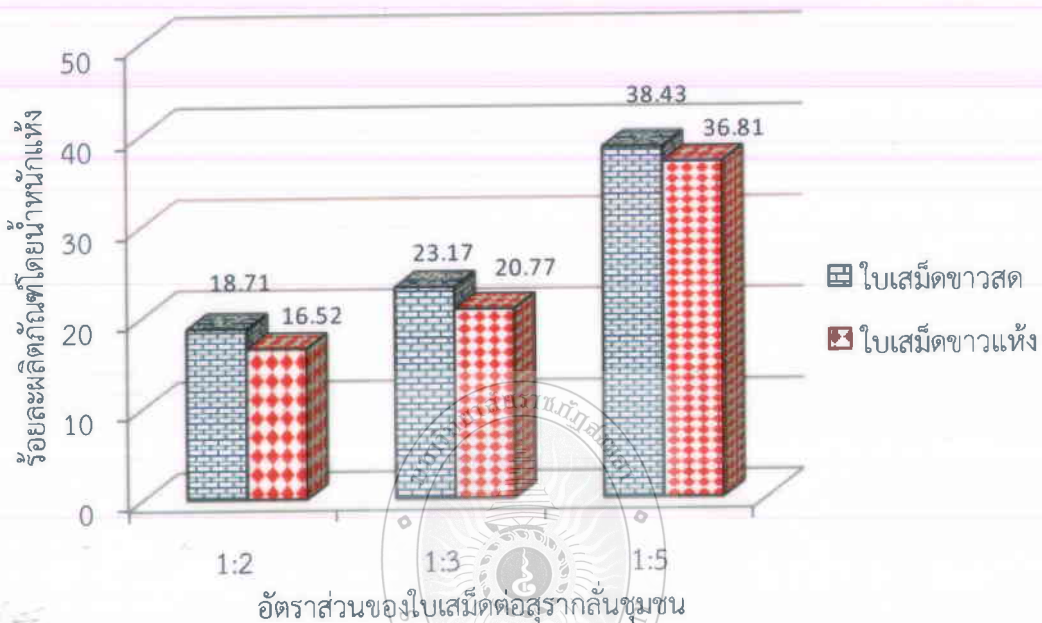
##### 4.1.1 ผลการศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัด

สำหรับผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารจากพืช 2 วิธี คือ ใบเสม็ดขาวสดและ ใบเสม็ดขาวแห้ง โดยใช้สุรากลั่นชุมชนเป็นตัวทำละลายที่อัตราส่วน 1:2, 1:3 และ 1:5 โดยกำหนดระยะเวลาในการสกัดคงที่ที่ 3 วัน พบว่าเมื่อใช้ใบเสม็ดขาวสดต่อสุรากลั่นชุมชนที่อัตราส่วน 1:5 จะให้สารสกัดร้อยละของผลผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งสูงสุดร้อยละ 38.43 รองลงมาคือที่อัตราส่วนของใบเสม็ดขาวสดต่อสุรากลั่นชุมชน 1:3 และ 1:2 มีร้อยละ 23.17 และ 18.71 ตามลำดับ ส่วนเมื่อใช้ใบเสม็ดขาวแห้งร่วมกับสุรากลั่นชุมชนในการสกัด พบว่าที่อัตราส่วน 1:5 จะให้สารสกัดร้อยละของผลผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งสูงสุด คือ 36.81 รองลงมา คือที่อัตราส่วนของใบเสม็ดขาวแห้งต่อสุรากลั่นชุมชน 1:3 และ 1:2 คิดเป็นร้อยละ 20.77 และ 16.52 ตามลำดับ (ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4.1-1)

ตารางที่ 4.1-1 ผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดด้วยสุรากลั่นชุมชน

อัตราส่วนใบ เสม็ดขาว:สุรา กลั่นชุมชน	ใบเสม็ดขาวสด		ใบเสม็ดขาวแห้ง	
	น้ำหนักของสาร สกัดหยาบ (g)	ร้อยละผลผลิตภัณฑ์ โดยน้ำหนักแห้ง	น้ำหนักของสาร สกัดหยาบ (g)	ร้อยละผลผลิตภัณฑ์โดย น้ำหนักแห้ง
1:2	56.15±9.18	18.71	49.58±3.18	16.52
1:3	69.51±18.38	23.17	62.31±10.04	20.77
1:5	115.30±6.47	38.43	110.43±1.11	36.81

เมื่อเปรียบเทียบร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักของสารสกัดจากใบเสมีดขาวสดและแห้ง (ดังแสดงใน รูปที่ 4.1-1) พบว่าสารสกัดจากใบเสมีดขาวสดจะให้ร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งสูงกว่าสารสกัดจากใบเสมีดขาวแห้ง โดยอัตราส่วนของใบเสมีดขาวสดและใบเสมีดขาวแห้งต่อสุรากลั่นชุมชนที่ 1:5 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากทำให้ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งสูง



รูปที่ 4.1-1 การเปรียบเทียบอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดและใบเสมีดขาวแห้งต่อสุรากลั่นชุมชน

เมื่อนำผลของร้อยละผลิตภัณฑ์ที่อัตราส่วนต่างๆมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติแบบ t-test พบว่าสารสกัดที่ได้ทั้งแบบใบสดและแบบใบแห้ง ทุกอัตราส่วนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P\text{-value} < 0.05$ ) ยกเว้นในอัตราส่วนที่ 1:2 และ 1:3 (ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4.1-2) และเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ ปัทมา ศรีสวรรค์ และ ศศิมา สอนทอง (2556) ซึ่งทำการศึกษาร้อยละของผลิตภัณฑ์น้ำมันเสมีดขาวจากใบสดโดยวิธีการกลั่นในน้ำ (Hydrodistillation) โดยใช้น้ำสะอาดพอประมาณ ต่อใบเสมีดขาวสด 500 กรัมพบว่า มีร้อยละผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.16 พบว่ามีปริมาณน้อยกว่ามาก



ตารางที่ 4.1-2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัด  
หยาบจากใบเสมีดด้วยสุรากลั่นชุมชน

ระยะเวลา (วัน)	ชนิดใบเสมีดขาว	อัตราส่วน	1:3	1:5
3 วัน	สด	1:2	0.434	0.012*
		1:3	-	0.025*
	แห้ง	1:2	0.198	0.002*
		1:3	-	0.015*

หมายเหตุ \* หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P-value<0.05)

#### 4.1.2 ผลการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัด

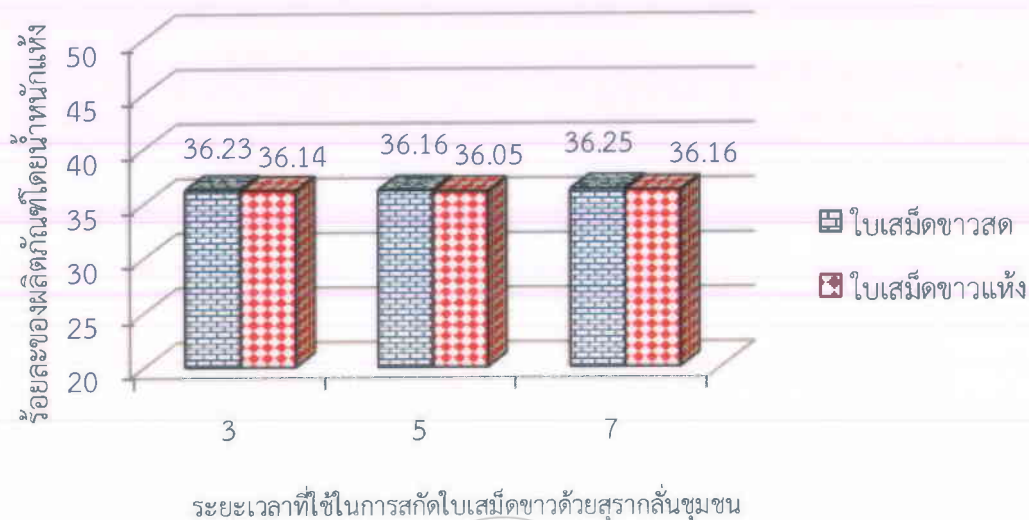
เมื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดและใบเสมีดขาวแห้งต่อสุรากลั่นชุมชน ที่ระยะเวลา 3, 5 และ 7 วัน โดยทดสอบที่อัตราส่วนของใบเสมีดขาวสดและใบแห้งต่อสุรากลั่นชุมชนที่เหมาะสมที่สุดคือ 1:5 พบว่าเมื่อสกัดใบเสมีดขาวสดด้วยสุรากลั่นชุมชนที่ระยะเวลา 7 วัน จะมีร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 36.25 รองลงมาคือที่ระยะเวลา 5 และ 3 วัน มีร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง 36.16 และ 36.23 ตามลำดับ สำหรับการสกัดใบเสมีดขาวแห้งด้วยสุรากลั่นชุมชนที่ระยะเวลา 7 วัน จะมีร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง สูงสุดคือ 36.16 รองลงมาคือ ที่ระยะเวลา 5 และ 3 วัน มีร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง 36.05 และ 36.14 ตามลำดับ (ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4.1-3)

ตารางที่ 4.1-3 ผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสมีดด้วยสุรากลั่นชุมชน

ระยะเวลาในการสกัดสารของใบเสมีดขาว (วัน)	ใบเสมีดขาวสด		ใบเสมีดขาวแห้ง	
	น้ำหนักของสารสกัดหยาบ (g)	ร้อยละผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง	น้ำหนักของสารสกัดหยาบ (g)	ร้อยละผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง
3	108.70±1.20	36.23	108.41±1.98	36.14
5	108.49±0.35	36.16	108.14±3.28	36.05
7	108.75±0.86	36.25	108.48±2.70	36.16

เมื่อเปรียบเทียบร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดและใบเสมีดขาวแห้ง ดังแสดงใน รูปที่ 4.1-2 พบว่าสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดมีร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งสูงกว่าสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งเพียงเล็กน้อยทุกช่วงเวลา และเมื่อนำผลของร้อยละผลิตภัณฑ์ที่ได้จากระยะเวลาสกัดต่างๆมาเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ

แบบ t-test พบว่า ในทุกช่วงระยะเวลาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P\text{-value} < 0.05$ )



รูปที่ 4.1-2 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากไบโसेมิต์ด้วยสุรากลั่นชุมชน

การเปรียบเทียบร้อยละของผลิตภัณฑ์ พบว่าสารสกัดหยาบที่ได้ทั้งจากไบสดและไบแห้ง ทุกช่วงเวลามีปริมาณสารสกัดหยาบจากไบโसेมิต์ข้าวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P\text{-value} < 0.05$ ) (ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4.1-4) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากไบโसेมิต์ข้าวสดและแห้งคือ ที่ระยะเวลาในการสกัด 3 วัน

ตารางที่ 4.1-4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากไบโसेมิต์ด้วยสุรากลั่นชุมชน

อัตราส่วน	ชนิดไบโसेมิต์ข้าว	ระยะเวลา(วัน)	5	7
1:5	สด	3	0.977	0.777
		5	-	0.571
	แห้ง	3	0.935	0.981
		5	-	0.783

หมายเหตุ \* หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P\text{-value} < 0.05$ )

#### 4.2 ผลการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากไบโसेมิต์ข้าวสดกับปลวกกินเนื้อไม้ วรรณะปลวกงาน

สำหรับการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากไบโसेมิต์ข้าวสดโดยทำการศึกษากับปลวกกินเนื้อไม้ วรรณะปลวกงาน ซึ่งทำหน้าที่เกือบทุกอย่างภายในรัง เมื่อขาดปลวกงานจะมีผลกระทบต่อปลวกทั้งระบบได้ ทำการทดสอบสารสกัดหยาบจากไบโसेมิต์ข้าวสดกับปลวกกินเนื้อไม้

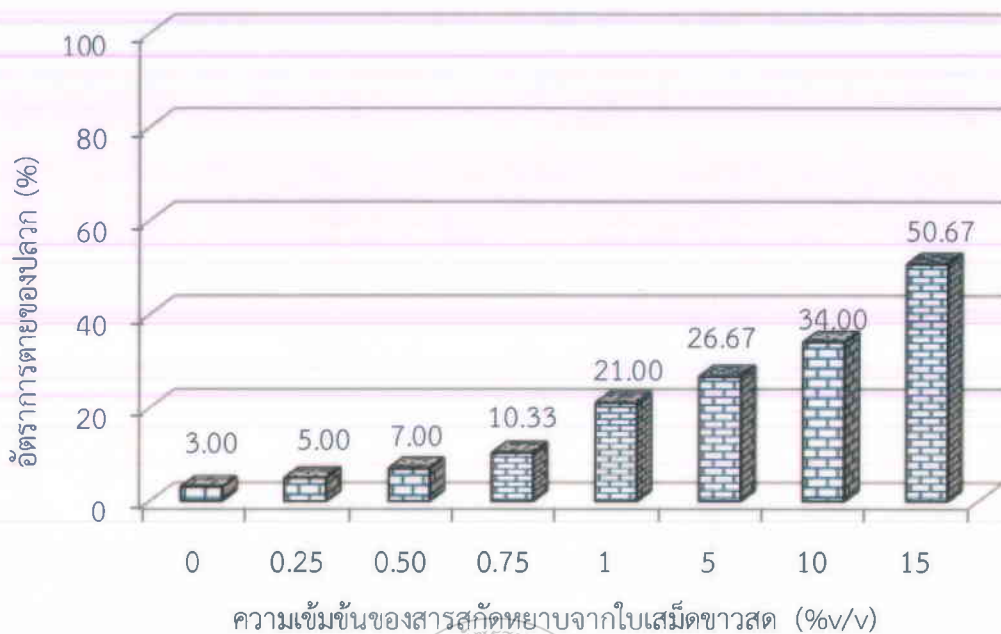
วาระปลวกงานจำนวน 100 ตัวต่อชุดการทดลอง ผ่านรับสัมผัสจากการกินอาหาร (ด้วยการฉีดพ่นสารสกัดหยาบจากใบเสมีดลงบนกระดาษลูกฟูก ซึ่งใช้เป็นอาหารปลวก) จำนวน 8 ความเข้มข้น ได้แก่ ที่ความเข้มข้นร้อยละ(v/v) 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 5.00, 10.00 และ 15.00 และมีชุดควบคุม 1 ชุด (ใช้น้ำกลั่น) รวมถึงทดสอบระยะเวลาในการออกฤทธิ์จำนวน 3 ระยะเวลา (24 48 และ 96 ชั่วโมง) โดยการทดสอบนี้จะทำในห้องปฏิบัติการผลการศึกษามุ่งดังนี้

#### 4.2.1 ฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดกับปลวกที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24 ชั่วโมง

สำหรับผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดทั้ง 8 ความเข้มข้น ที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดต่อน้ำกลั่นความเข้มข้นร้อยละ(v/v) 15 จะมีอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ  $50.67 \pm 1.53$  รองลงมาคือ ที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดความเข้มข้นร้อยละ(v/v) 10.00, 5.00, 1.00, 0.75, 0.50 และ 0.25 มีอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานเฉลี่ยร้อยละ  $34.00 \pm 5.29$ ,  $26.67 \pm 1.53$ ,  $21.00 \pm 1.00$ ,  $10.33 \pm 1.53$ ,  $7.00 \pm 2.65$  และ  $5.00 \pm 0.00$  ตามลำดับ สำหรับชุดควบคุม (ใช้น้ำกลั่น) จะทำการศึกษาเช่นเดียวกันกับชุดที่มีการเติมสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสด พบว่ามีอัตราการตายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ  $3.00 \pm 1.00$  (ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4.2-1 และรูปที่ 4.2-1)

ตารางที่ 4.2-1 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดที่ 24 ชั่วโมง

ความเข้มข้นร้อยละโดยปริมาตร	ค่าเฉลี่ย (%)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0	3.00	1.00
0.25	5.00	1.00
0.50	7.00	2.65
0.75	10.33	1.53
1.00	21.00	1.00
5.00	26.67	1.53
10.00	34.00	5.29
15.00	50.67	1.53



รูปที่ 4.2-1 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาดจากใบเสมีดขาวสดที่ 24 ชั่วโมง

#### 4.2.2 ฤทธิ์ของสารสกัดหยาดจากใบเสมีดขาวสดกับปลวก ที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 48 ชั่วโมง

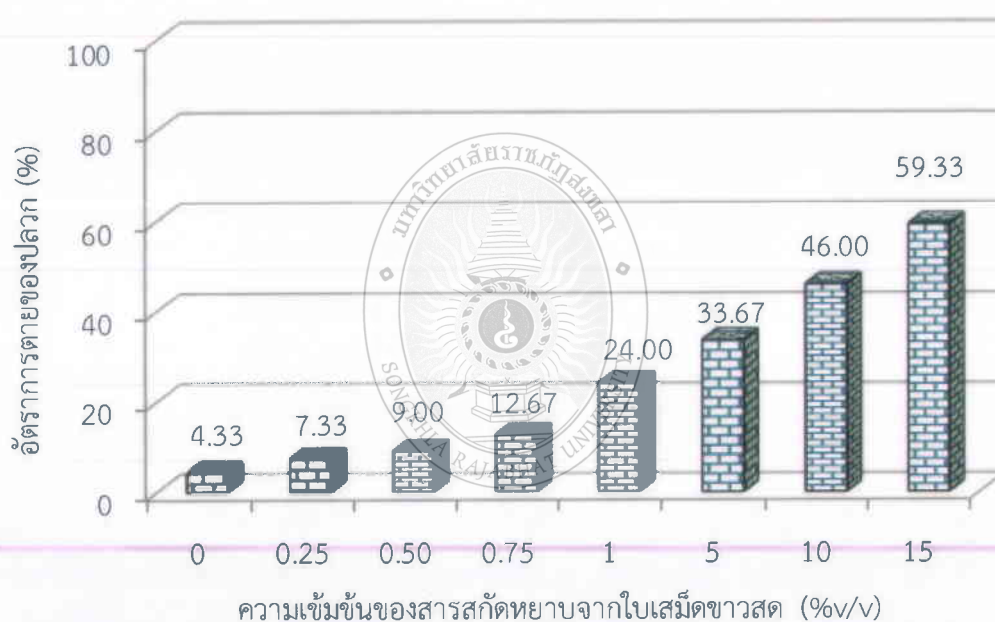
สำหรับผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาดจากใบเสมีดขาวสดทั้ง 8 ความเข้มข้น ที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 48 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาดจากใบเสมีดขาวสดความเข้มข้นร้อยละ (v/v) 15 จะมีอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้ธรรมชาติปลวกงานมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ  $59.33 \pm 3.79$  รองลงมาคือที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาดจากใบเสมีดขาวสดความเข้มข้นร้อยละ (v/v) 10.00, 5.00, 1.00, 0.75, 0.50 และ 0.25 มีอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้ธรรมชาติปลวกงานเฉลี่ยร้อยละ  $46.00 \pm 3.61$ ,  $33.67 \pm 2.52$ ,  $24.00 \pm 3.61$ ,  $12.67 \pm 2.52$ ,  $9.00 \pm 2.00$  และ  $7.33 \pm 2.08$  ตามลำดับ สำหรับชุดควบคุม (ใช้น้ำกลั่น) มีอัตราการตายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ  $4.33 \pm 2.08$  (ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4.2-2 และรูปที่ 4.2-2)

ตารางที่ 4.2-2 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาดจากใบเสมีดขาวสดที่ 48 ชั่วโมง

ความเข้มข้นร้อยละโดยปริมาตร	ค่าเฉลี่ย (%)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0	3.00	1.00
0.25	5.00	1.00
0.50	7.00	2.65

ตารางที่ 4.2-2 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดที่ 48 ชั่วโมง (ต่อ)

ความเข้มข้นร้อยละโดยปริมาตร	ค่าเฉลี่ย (%)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.75	12.67	2.52
1.00	24.00	3.61
5.00	33.67	2.52
10.00	46.00	3.61
15.00	59.33	3.79



รูปที่ 4.2-2 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดที่ 48 ชั่วโมง

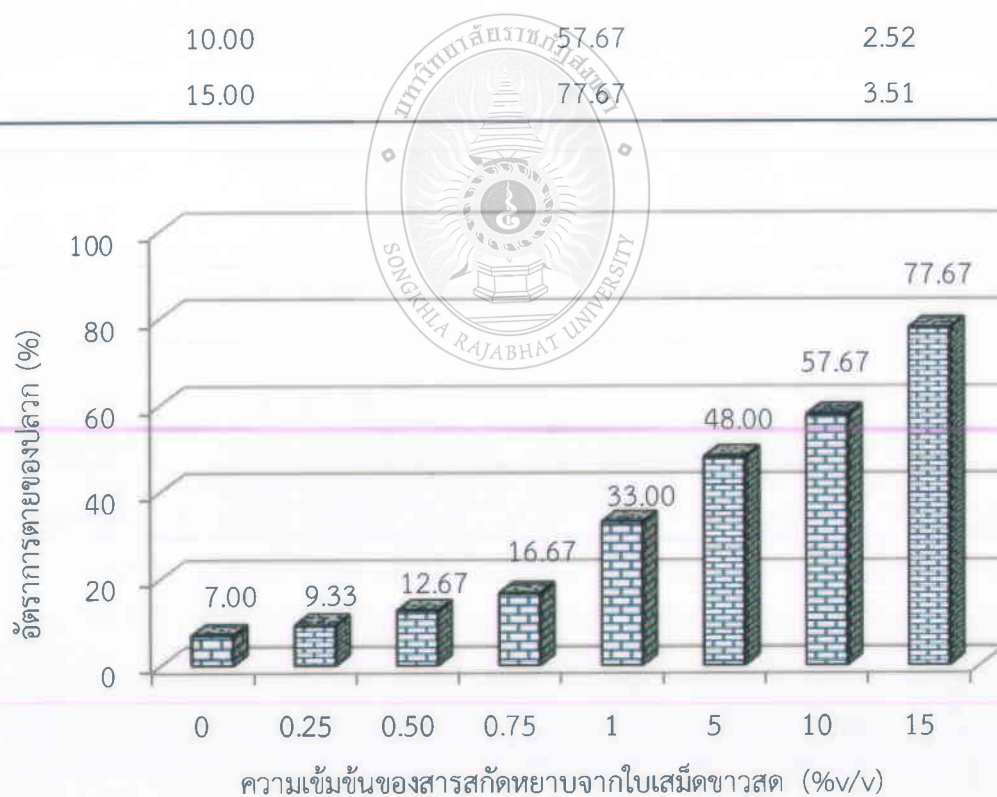
#### 4.2.3ฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดกับปลวกกินเนื้อไม้วระยะปลวกงาน ที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 96 ชั่วโมง

สำหรับผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดทั้ง 8 ความเข้มข้นที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 96 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดความเข้มข้นร้อยละ(v/v) 15 มีค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของปลวกกินเนื้อไม้วระยะปลวกงานมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ  $77.67 \pm 3.51$  รองลงมาคือที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดความเข้มข้นร้อยละ(v/v) 10.0, 5.00, 1.00, 0.75, 0.50 และ 0.25 มีอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วระยะปลวกงานเฉลี่ยร้อยละ  $57.67 \pm 2.52$ ,  $48.00 \pm 3.00$ ,  $33.00 \pm 2.00$ ,  $16.67 \pm 2.08$ ,  $12.67 \pm 2.52$

และ  $9.33 \pm 3.51$  ตามลำดับ สำหรับชุดควบคุม (ใช้น้ำกลั่น) มีอัตราการตายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ  $7.00 \pm 1.00$  (ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4.2-3 และรูปที่ 4.2-3)

ตารางที่ 4.2-3 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดที่ 96 ชั่วโมง

ความเข้มข้นร้อยละโดยปริมาตร	ค่าเฉลี่ย (%)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0	7.00	1.00
0.25	9.33	3.51
0.50	12.67	2.52
0.75	16.67	2.08
1.00	33.00	2.00
5.00	48.00	3.00
10.00	57.67	2.52
15.00	77.67	3.51



รูปที่ 4.2-3 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดที่ 96 ชั่วโมง

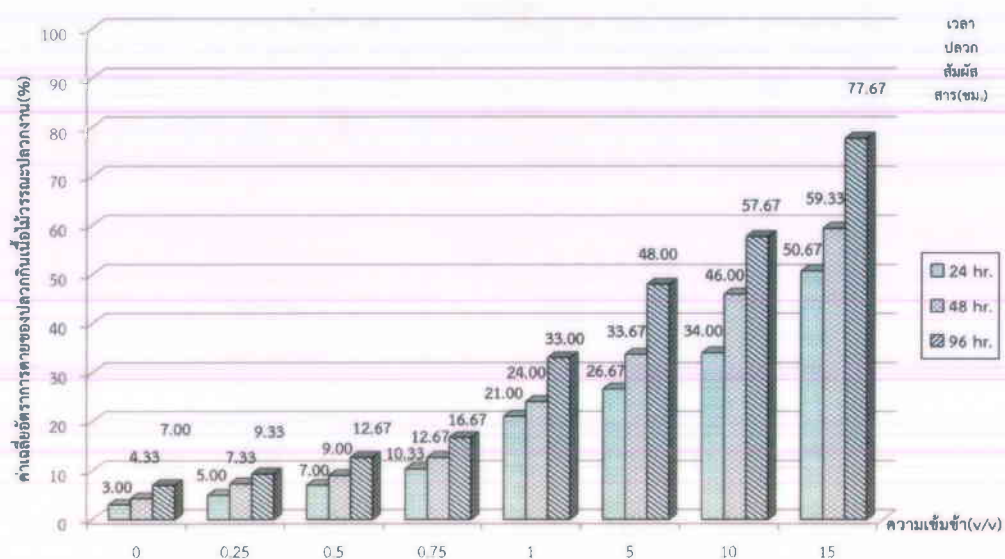
#### 4.2.4 ผลการเปรียบเทียบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดกับปลวก

ผลการเปรียบเทียบอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงาน เมื่อใช้สารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดทั้ง 8 ความเข้มข้น ในระยะเวลาออกฤทธิ์ 24, 48 และ 96 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดความเข้มข้นร้อยละ(v/v) 15 ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 96 ชั่วโมง มีอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ  $77.67 \pm 0.05$  ซึ่งเมื่อนำกระดาษลูกฟูกลอนB ที่ใช้เป็นอาหารปลวกซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้นที่ 1.6858 g มาชั่งน้ำหนักเมื่อระยะเวลาออกฤทธิ์ครบ 96 ชั่วโมง พบว่าน้ำหนักของกระดาษลูกฟูกลอนB ลดลงไปในทุกชุดทดสอบโดยจะเหลือน้อยที่สุดในชุดควบคุม ซึ่งมีอัตราการตายของปลวกต่ำที่สุด มีน้ำหนักกระดาษลูกฟูกเหลือ 0.0901 g. ส่วนชุดทดสอบที่ความเข้มข้นร้อยละ(v/v) 15 มีน้ำหนักกระดาษลูกฟูกเหลือมากที่สุด (0.0598 g) จึงชี้ให้เห็นว่าปลวกมีการรับสัมผัสผ่านการกิน (ดังแสดงใน ตารางที่ 4.2-4) สำหรับแนวโน้มอัตราการตายของปลวกจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสด ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยสถิติแบบ t-test จะพบว่าอัตราการตายของปลวกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยเฉพาะในช่วงเวลา 96 ชั่วโมง (ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4.2-4) ในชุดควบคุมระยะเวลาการรับสัมผัส 96 ชั่วโมง จะมีอัตราการของปลวกต่ำที่สุดคิดเป็นร้อยละ  $7 \pm 1.0$  และเมื่อนำมาเปรียบเทียบผลการทดสอบฤทธิ์มาเปรียบเทียบกับการศึกษาของ ปัทวดี ศรีสุธรรม และ ศศิมา สอนทอง (2556) ซึ่งใช้สารสกัดจากใบเสม็ดขาวสดมาสกัดด้วยไอน้ำและทดสอบกับปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานผ่านการรับสัมผัสด้วยการกินเช่นเดียวกัน พบว่า แตกต่างกับกรศึกษาในครั้งนี้เพียงเล็กน้อย นอกจากนี้หากเปรียบเทียบกับการใช้สารสกัดจากทางไหลซึ่งใช้น้ำเป็นตัวที่ละลาย แล้วทำการทดสอบโดยฉีดพ่นลงบนตัวปลวกพบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบเข้มข้น 10% ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24 ชั่วโมง ทำให้ปลวกตาย 100% ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้จะมีประสิทธิภาพต่ำกว่า

ตารางที่ 4.2-4 อัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดต่อน้ำกลั่นที่แตกต่างกันชั่วโมง

ความเข้มข้น (%v/v)	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	96 ชั่วโมง	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักกระดาษ ลูกฟูกที่ใช้ไป (g)
0	3.00	4.33	7.00	0.0901
0.25	5.00	7.33	9.33	0.0951
0.50	7.00	9.00	12.67	0.0805
0.75	10.33	12.67	16.67	0.0815
1.00	21.00	24.00	33.00	0.0759
5.00	26.67	33.67	48.00	0.0712
10.00	34.00	46.00	57.67*	0.0660
15.00	50.67*	59.33*	77.67*	0.0598

หมายเหตุ \* หมายถึง อัตราการตายของปลวกกินร้อยละ 50



รูปที่ 4.2-4 อัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดต่อน้ำกลั่นที่แตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ งานอารักขาพืชสถาบันเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (ม.ป.ป) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดทางไหลในการกำจัดปลวก ซึ่งสกัดโดยวิธีการใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ระยะเวลาในการสกัด 24 ชั่วโมง ทำการสกัดทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง (สารสกัดทางไหล:น้ำ 0.25:99.75, 0.50:99.50, 0.75:99.25, 1.00:99.00 และ 10.00:90.00) แล้วนำไปฉีดพ่นบนตัวปลวก ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนที่ดีที่สุดคือ 10.00:90.00 มีผลทำให้ปลวกตาย 100 % ได้ประสิทธิภาพสูงกว่างานวิจัยในครั้งนี้เนื่องจากได้รับสัมผัสโดยตรง

ตารางที่ 4.2-5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของความเข้มข้นและระยะเวลาออกฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสด

ความเข้มข้น	แบบสด		
	ระยะเวลา	48	96
0	24	0.270	0.020*
	48	-	0.057
0.25	24	0.073	0.133
	48	-	0.423
0.50	24	0.074	0.014*
	48	-	0.008*
0.75	24	0.222	0.003*
	48	-	0.120
1.00	24	0.355	0.002*
	48	-	0.095



ตารางที่ 4.2-5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของความเข้มข้นและ ระยะเวลา ออกฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสด (ต่อ)

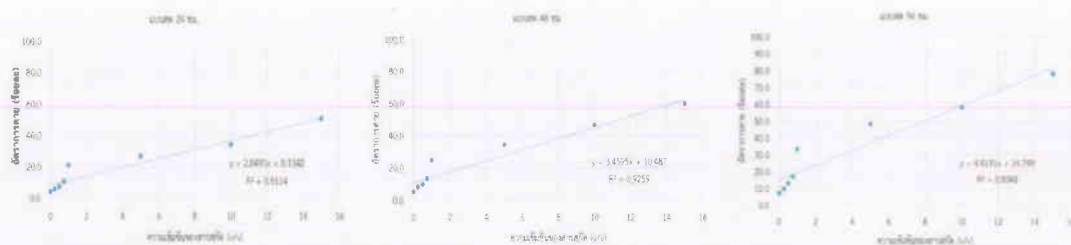
ความเข้มข้น	แบบสด		
	ระยะเวลา	48	96
5.00	24	0.007*	0.004*
	48	-	0.010*
10.00	24	0.007*	0.006*
	48	-	0.006*
15.00	24	0.069	0.009*
	48	-	0.004*

หมายเหตุ \* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (p-value<0.05)

#### 4.2.5 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ของความเข้มข้นและระยะเวลาการออกฤทธิ์กับอัตราการตายของปลวก

(1) ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดกับอัตราการตายของปลวก

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดกับอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้ที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24, 48 และ 96 ชั่วโมง พบว่ามีค่า  $R^2$  สูงกว่า 0.9 ในทุกช่วงเวลาแสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดที่ใช้มีผลกับอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงานโดยตรง คือเมื่อใช้สารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดเพิ่มขึ้นในทุกช่วงระยะเวลาการรับสัมผัสจะมีอัตราการตายของปลวกเพิ่มขึ้น โดยที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ที่ 48 ชั่วโมงจะมีค่า  $R^2$  สูงที่สุดคือ 0.9259 รองลงมาคือที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 96 และ 24 ชั่วโมง มีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.9048 และ 0.9114 ตามลำดับ (ดังแสดงใน รูปที่ 4.2-5)

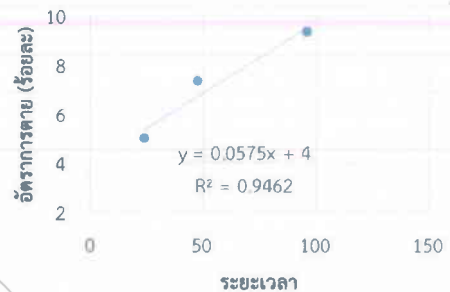
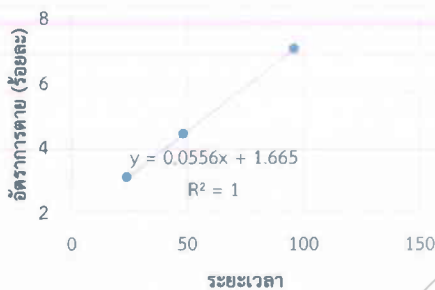


(ก) ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24 ชม. (ข) ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 48 ชม. (ค) ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 96 ชม.

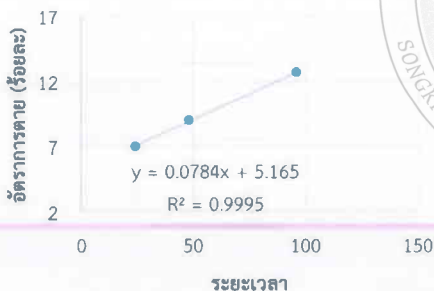
รูปที่ 4.2-5 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดกับอัตราการตายของปลวก

(2) ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาออกฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดกับอัตราการตายของปลวก

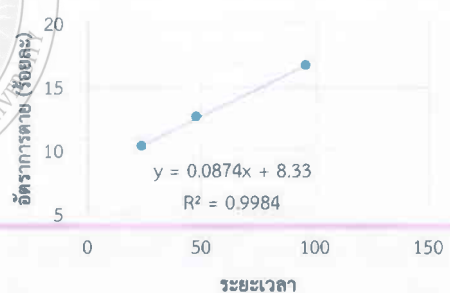
จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาออกฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดกับอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้ที่ทุกช่วงความเข้มข้น พบว่า ค่า  $R^2$  มีค่าสูงกว่า 0.95 เกือบทุกชุดการทดสอบ ยกเว้นที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาดสดร้อยละ (v/v) 0.25 มีค่า  $R^2$  ต่ำสุดคือ 0.9462 แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาการออกฤทธิ์มีผลโดยตรงกับอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงาน (ดังแสดงใน รูปที่ 4.2-6)



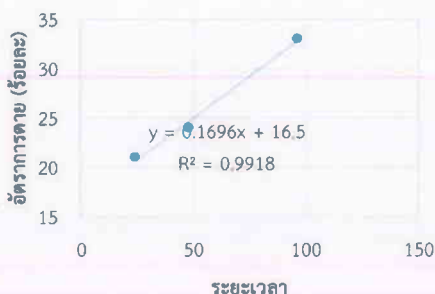
(ก) ชุดควบคุม



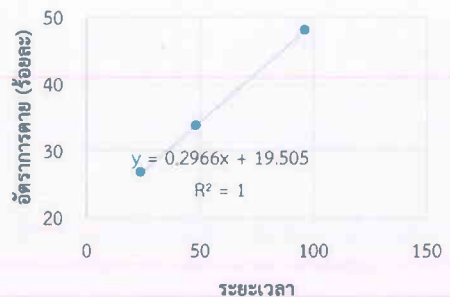
(ข) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(สด) 0.25 %v/v



(ค) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(สด) 0.50 %v/v

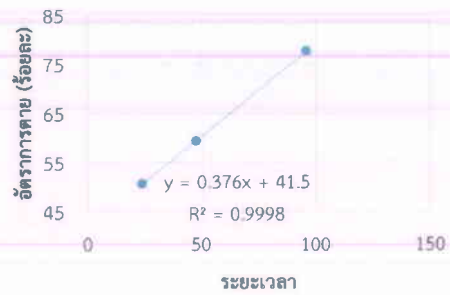
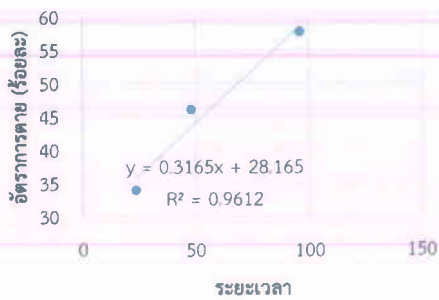


(ง) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(สด) 0.75 %v/v



(จ) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(สด) 1.00 %v/v

(ฉ) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(สด) 5.00 %v/v



(ข) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(สด) 10.00 %v/v

(ค) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(สด) 15.00 %v/v

#### รูปที่ 4.2-6 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาออกฤทธิ์กับอัตราการตายของปลวก

### 4.3 ผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งกับปลวกกินเนื้อไม้

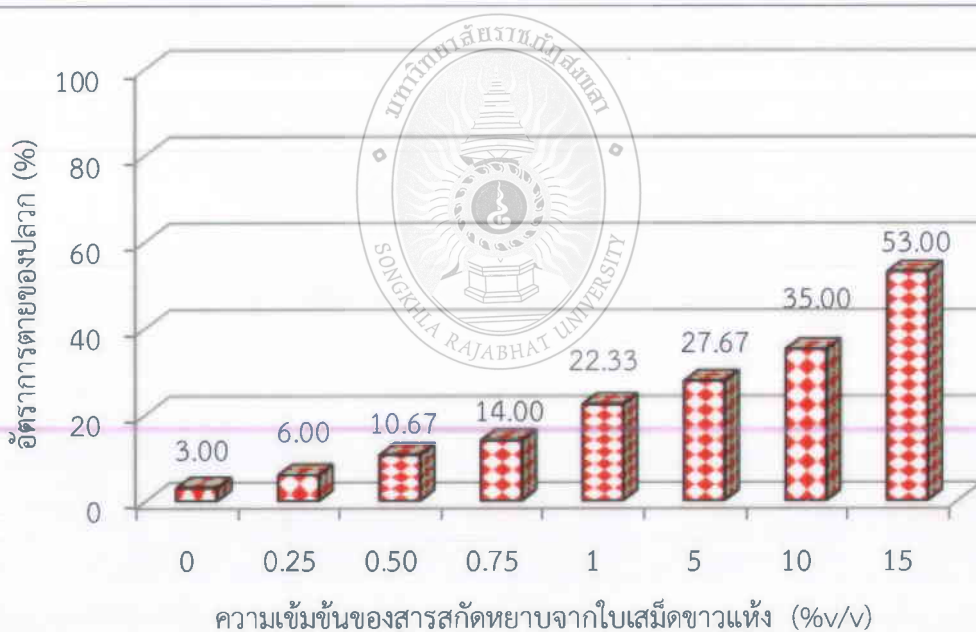
สำหรับการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งโดยทำการศึกษากับปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงาน ซึ่งทำหน้าที่เกือบทุกอย่างภายในรัง เช่น หาอาหารมาป้อนราชินี ราชาร ตัวอ่อน และทหารซึ่งไม่หาอาหารกินเอง รวมถึงทำหน้าที่สร้างรัง ทำความสะอาดรัง ดูแลไข่ เพาะเลี้ยงเชื้อรา และซ่อมแซมรังที่ถูกทำลายซึ่งหากปลวกในรังขาดปลวกงานจะมีผลกระทบต่อปลวกทั้งระบบได้ ทำการทดสอบสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งกับปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงานจำนวน 100 ตัวต่อชุดการทดลอง ผ่านรับสัมผัสจากการกินอาหาร (ด้วยการฉีดพ่นสารสกัดหยาบจากใบเสมีดลงบนกระดาษลูกฟูก ซึ่งใช้เป็นอาหารปลวก) จำนวน 8 ความเข้มข้น ได้แก่ที่ความเข้มข้นร้อยละ (v/v) 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 5.00, 10.00 และ 15.00 และมีชุดควบคุม 1 ชุด (ใช้น้ำกลั่น) รวมถึงทดสอบระยะเวลาในการออกฤทธิ์จำนวน 3 ระยะเวลา (24 48 และ 96 ชั่วโมง) โดยการทดสอบนี้จะทำในห้องปฏิบัติการผลการศึกษามีดังนี้

#### 4.3.1 ฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งกับปลวกที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24 ชั่วโมง

สำหรับการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งทั้ง 8 ความเข้มข้นที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งความเข้มข้นร้อยละ (v/v) 15 จะมีค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงานมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ  $53.00 \pm 0.04$  รองลงมาคือที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งความเข้มข้นร้อยละ 10.0, 5.0, 1.0, 0.75, 0.50 และ 0.25 มีอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงานเฉลี่ยร้อยละ  $35.00 \pm 3.00$ ,  $27.67 \pm 1.53$ ,  $22.33 \pm 1.15$ ,  $14.00 \pm 2.65$ ,  $10.67 \pm 4.16$  และ  $6.00 \pm 1.00$  ตามลำดับ สำหรับชุดควบคุม (ใช้น้ำกลั่น) ซึ่งทำการศึกษาเช่นเดียวกันกับชุดที่มีการเติมสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้ง พบว่ามีอัตราการตายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ  $3.00 \pm 1.00$  (ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4.3-1 และรูปที่ 4.3-1)

ตารางที่ 4.3-1 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้ง ที่ 24 ชั่วโมง

ความเข้มข้นร้อยละโดยปริมาตร	ค่าเฉลี่ย (%)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0	3.00	1.00
0.25	6.00	1.00
0.50	10.67	4.16
0.75	14.00	2.65
1.00	22.33	1.15
5.00	27.67	1.53
10.0	35.00	3.00
15.0	53.00	4.00



รูปที่ 4.3-1 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้ง ที่ 24 ชั่วโมง

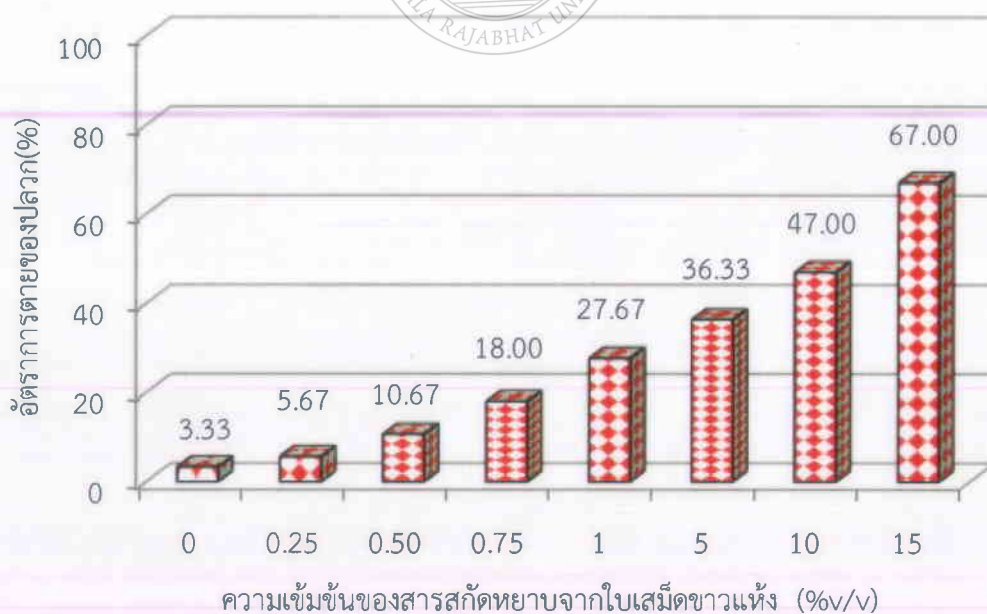
#### 4.3.2 ฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งกับปลวกที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 48 ชั่วโมง

สำหรับผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งทั้ง 8 ความเข้มข้น ที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 48 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งความเข้มข้นร้อยละ(v/v) 15 มีอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงานมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ  $67.00 \pm 2.65$  รองลงมาคือที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งความ

เข้มข้นร้อยละ(v/v) 10.00, 5.00, 1.00, 0.75, 0.50 และ 0.25 มีอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้  
 วรรณะปลวกงานเฉลี่ยร้อยละ 47.00±2.65, 36.33±3.06, 27.67±1.53, 18.00±2.65, 10.67±3.21  
 และ 5.67±1.53 ตามลำดับ สำหรับชุดควบคุม (ใช้น้ำกลั่น) มีอัตราการตายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ  
 3.33±1.15 (ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4.3-2 และรูปที่ 4.3-2)

ตารางที่ 4.3-2 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้ง ที่ 48  
 ชั่วโมง

ความเข้มข้นร้อยละโดยปริมาตร	ค่าเฉลี่ย (%)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0	3.33	1.15
0.25	5.67	1.53
0.50	10.67	3.21
0.75	18.00	2.65
1.00	27.67	1.53
5.00	36.33	3.06
10.00	47.00	2.65
15.00	67.00	2.65



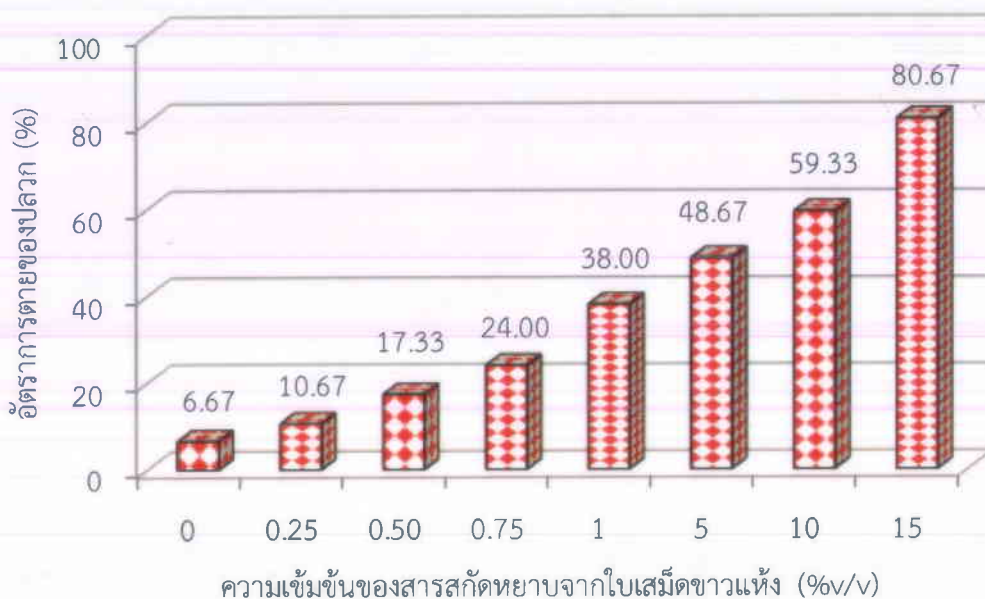
รูปที่ 4.3-2 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้ง  
 ที่ 48 ชั่วโมง

#### 4.3.3 ฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้งกับปลวกที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 96 ชั่วโมง

สำหรับผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้งทั้ง 8 ความเข้มข้นที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 96 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้งต่อน้ำกลั่นความเข้มข้นร้อยละ(v/v) 15 มีอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ  $80.67 \pm 3.79$  รองลงมาคือที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้งความเข้มข้นร้อยละ(v/v) 10.00, 5.00, 1.00, 0.75, 0.50 และ 0.25 มีอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานเฉลี่ยร้อยละ  $59.33 \pm 0.58$ ,  $48.67 \pm 3.21$ ,  $38.00 \pm 1.73$ ,  $24.00 \pm 1.73$ ,  $17.33 \pm 0.58$  และ  $10.67 \pm 2.52$  ตามลำดับ สำหรับชุดควบคุม (ใช้น้ำกลั่น) มีอัตราการตายของปลวกเฉลี่ยร้อยละ  $6.67 \pm 2.08$  (ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4.3-3 และรูปที่ 4.3-3)

ตารางที่ 4.3-3 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้ง ที่ 96 ชั่วโมง

ความเข้มข้นร้อยละโดยปริมาตร	ค่าเฉลี่ย (%)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0	6.67	2.08
0.25	10.67	2.52
0.50	17.33	0.58
0.75	24.00	1.73
1.00	38.00	1.73
5.00	48.67	3.21
10.00	59.33	0.58
15.00	80.67	3.79



รูปที่ 4.3-3 อัตราการตายของปลวกต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากโใบเสม็ดขาวแห้ง ที่ 96 ชั่วโมง

#### 4.3.4 ผลการเปรียบเทียบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากโใบเสม็ดขาวแห้งกับปลวก

ผลการเปรียบเทียบอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงาน เมื่อใช้สารสกัดหยาบจากโใบเสม็ดขาวแห้งทั้ง 8 ความเข้มข้น ในระยะเวลาออกฤทธิ์ 24, 48 และ 96 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากโใบเสม็ดขาวแห้ง ความเข้มข้นร้อยละ(v/v) 15 ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 96 ชั่วโมง มีอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงานมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ  $80.67 \pm 3.79$  (ดังแสดงในรูปที่ 4.3-4) ซึ่งเมื่อนำกระดาษลูกฟูกลอน B ที่ใช้เป็นอาหารปลวกซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้นที่ 1.5331 g มาชั่งน้ำหนักเมื่อระยะเวลาการออกฤทธิ์ครบ 96 ชั่วโมง พบว่าน้ำหนักกระดาษลูกฟูกลอน B ลดลงในทุกชุดทดสอบเช่นเดียวกับกระดาษลูกฟูกลอน B ที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดหยาบจากโใบเสม็ดขาวสดแต่น้ำหนักลดลงมากกว่าในเกือบทุกช่วงความเข้มข้นซึ่งชุดทดสอบที่มีน้ำหนักของกระดาษลูกฟูกลอน B เหลือน้อยที่สุดคือ ชุดควบคุม ซึ่งมีอัตราการตายของปลวกต่ำที่สุด มีน้ำหนัก 0.0998 g ส่วนชุดทดสอบที่ความเข้มข้นร้อยละ(v/v) 15 มีน้ำหนัก 0.0560 g สำหรับแนวโน้มอัตราการของปลวกจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากโใบเสม็ดขาวแห้ง สำหรับชุดควบคุมที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์เดียวกันมีอัตราการตายของปลวกร้อยละ  $6.67 \pm 2.08$

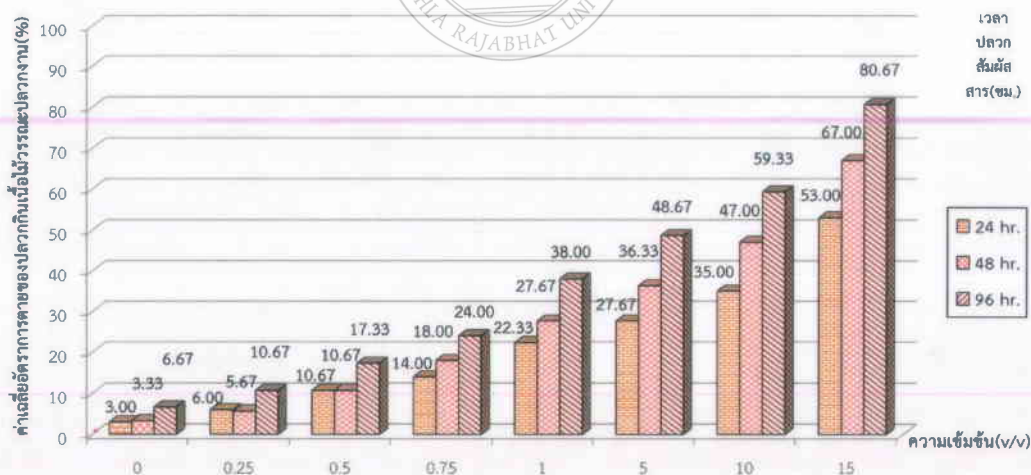
และเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบอัตราการตายของปลวกกับความเข้มข้น พบว่าเกือบทุกความเข้มข้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยเฉพาะในช่วงระยะเวลาการออกฤทธิ์ 96 ชั่วโมง และเมื่อนำผลการทดสอบฤทธิ์มาเปรียบเทียบกับการศึกษาของ ปัทวดี ศรีสุธรรม และ ศศิมา สอนทอง (2556) ซึ่งสกัดน้ำมันเสม็ดจากโใบเสม็ดขาวสดด้วยวิธีกลั่นในน้ำ แล้วทดสอบฤทธิ์กับปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงานผ่านการรับสัมผัสด้วยการกินเช่นเดียวกัน พบว่าแตกต่างกับผลการศึกษาที่เพียงเล็กน้อย นอกจากนี้การเปรียบเทียบกับการใช้สาร

สกัดจากทางไหล ซึ่งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย แล้วทำการทดสอบโดยฉีดพ่นบนตัวปลวก พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ 10% เมื่อระยะเวลาการออกฤทธิ์ครบ 24 ชั่วโมง ทำให้ปลวกตาย 100% ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้มีประสิทธิภาพต่ำกว่า

ตารางที่ 4.3-4 อัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงาน ที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้งต่อน้ำกลั่นที่แตกต่างกันชั่วโมง

ความเข้มข้น (%v/v)	ระยะเวลาการออกฤทธิ์ (ชั่วโมง)			ค่าเฉลี่ยน้ำหนักกระดาศ ลูกฟูกที่ใช้ไป (g)
	24	48	96	
0	3.00	3.33	6.67	0.0998
0.25	6.00	5.67	10.67	0.0972
0.50	10.67	10.67	17.33	0.0959
0.75	14.00	18.00	24.00	0.0845
1.00	22.33	27.67	38.00	0.0831
5.00	27.67	36.33	48.67	0.0756
10.00	35.00	47.00	59.33*	0.0710
15.00	53.00*	67.00*	80.67*	0.0560

หมายเหตุ \* หมายถึง อัตราการตายของปลวกเกินร้อยละ 50



รูปที่ 4.3-4 อัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงาน ที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบเสม็ดขาวแห้งต่อน้ำกลั่นที่แตกต่างกัน



เมื่อนำผลการศึกษามาเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ งานอารักขาพืชสถาบันเทคโนโลยีเกษตรมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (ม.ป.ป) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดทางไหลในการกำจัดปลวก ซึ่งสกัดโดยวิธีการใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ระยะเวลาในการสกัด 24 ชั่วโมง ทำการสกัดทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง (สารสกัดทางไหล:น้ำ 0.25:99.75, 0.50:99.50, 0.75:99.25, 1.00:99.00 และ 10.00:90.00) แล้วนำไปฉีดพ่นบนตัวปลวก ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนที่ดีที่สุดคือ 10.00:90.00 มีผลทำให้ปลวกตาย 100% ได้ประสิทธิภาพสูงกว่างานวิจัยในครั้งนี้ในการกำจัดปลวก

ตารางที่ 4.3-5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบแต่ละความเข้มข้นกับระยะเวลาออกฤทธิ์ (แบบแท่ง)

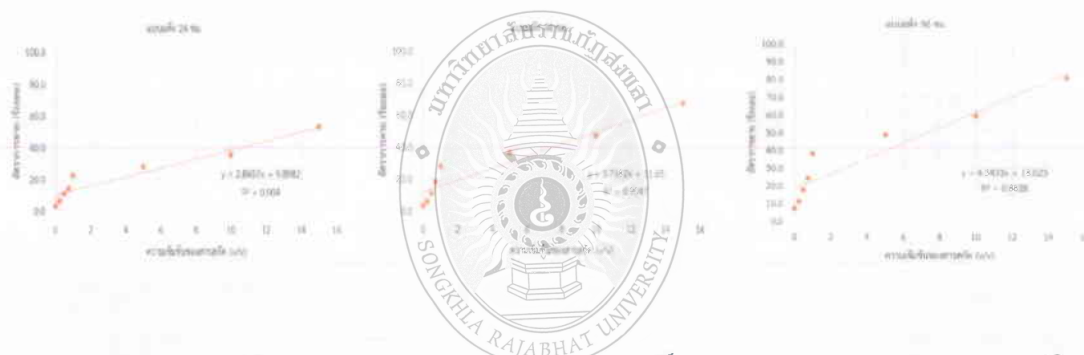
ความเข้มข้น	แบบแท่ง		
	ระยะเวลา	48	96
0	24	0.742	0.053
	48	-	0.063
0.25	24	0.742	0.073
	48	-	0.013*
0.50	24	1.000	0.135
	48	-	0.093
0.75	24	0.057	0.003*
	48	-	0.035*
1.00	24	0.004*	0.008*
	48	-	0.019*
5.00	24	0.010*	0.016*
	48	-	0.071
10.00	24	0.009*	0.007*
	48	-	0.022*
15.00	24	0.005*	0.003*
	48	-	0.018*

หมายเหตุ \* หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p\text{-value} < 0.05$ )

#### 4.3.5 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ของความเข้มข้นและระยะเวลาการออกฤทธิ์กับอัตราการตายของปลวก

(1) ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งกับอัตราการตายของปลวก

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดกับอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้ที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24, 48 และ 96 ชั่วโมง พบว่ามีค่า  $R^2$  สูงกว่า 0.9 เกือบทุกช่วงเวลา ยกเว้นระยะเวลาออกฤทธิ์ 96 ชั่วโมง แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งที่ใช้มีผลกับอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานโดยตรง คือเมื่อใช้สารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งเพิ่มขึ้นในทุกช่วงระยะเวลาการรับสัมผัสจะมีอัตราการตายของปลวกเพิ่มขึ้น โดยที่ระยะเวลาออกฤทธิ์ที่ 48 ชั่วโมง จะมีค่า  $R^2$  สูงที่สุดคือ 0.9047 รองลงมาคือที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 96 และ 24 ชั่วโมง มีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.8828 และ 0.904 ตามลำดับ (ดังแสดงรายละเอียดในรูปที่ 4.3-5)



(ก) ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24

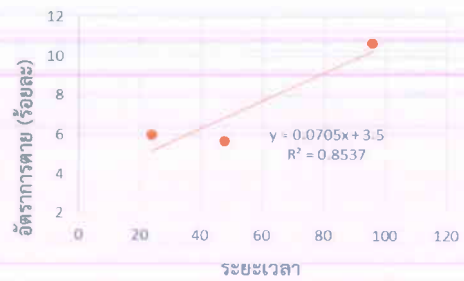
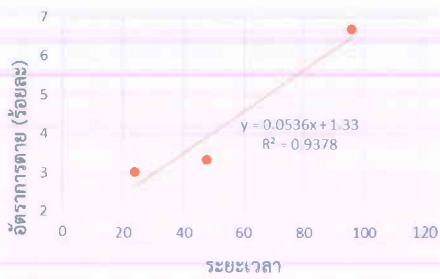
(ข) ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 48

(ค) ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 96

รูปที่ 4.3-5 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งกับอัตราการตายของปลวก

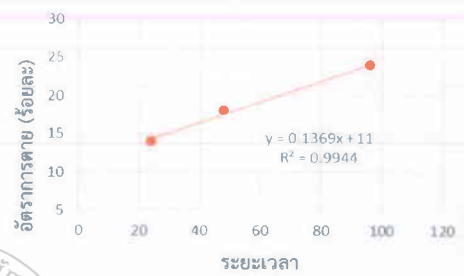
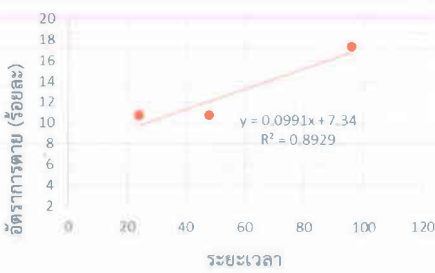
(2) ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาออกฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งกับอัตราการตายของปลวก

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาออกฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดกับอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้ที่ทุกช่วงความเข้มข้น พบว่า ค่า  $R^2$  มีค่าสูงกว่า 0.95 เกือบทุกชุดการทดสอบ ยกเว้นที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวสดร้อยละ (v/v) 0.0, 0.25 และ 0.50 มีค่า  $R^2$  ต่ำสุดคือ 0.9378, 0.8537 และ 0.8929 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาการออกฤทธิ์มีผลโดยตรงกับอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงาน (ดังแสดงในรูปที่ 4.3-6)



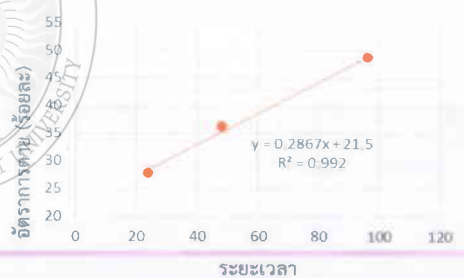
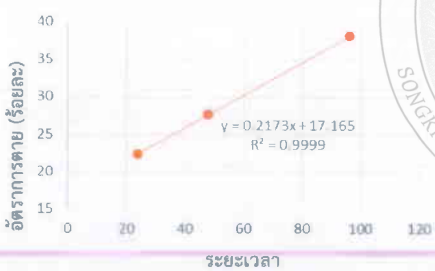
(ก) ชุดควบคุม

(ข) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(แห้ง) 0.25 %v/v



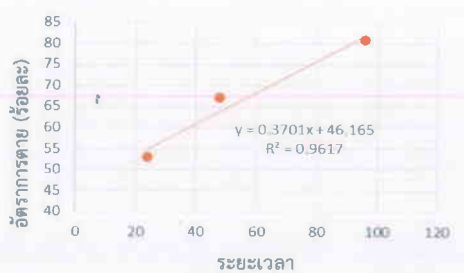
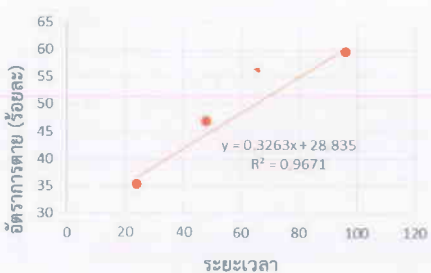
(ค) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(แห้ง) 0.50 %v/v

(ง) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(แห้ง) 0.75% v/v



(จ) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(แห้ง) 1.0 %v/v

(ฉ) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(แห้ง) 5.0 %v/v



(ช) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(แห้ง) 10.0 %v/v

(ซ) ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ(แห้ง) 15.0 %v/v

รูปที่ 4.3-6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาออกฤทธิ์กับอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้

#### 4.4 การเปรียบเทียบผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาดจากใบเสม็ดขาวสดและแห้งกับปลวก

จากการเปรียบเทียบอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วอร์ณะปลวกงานจะเห็นได้ว่า ปลวกที่ใช้ทดสอบกับสารสกัดจากใบเสม็ดขาวแห้งมีอัตราการตายสูงกว่าปลวกที่ทดสอบกับสารสกัดจากใบเสม็ดขาวสด คือ 80.67 ตัว ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง ความเข้มข้นของสารสกัดอยู่ที่ร้อยละ 15.0 (เข้มข้นร้อยละ 15 v/v) รองลงมาคือ 59.33, 48.67, 38.00, 24.00, 17.33, 10.67 และ 6.67 ตัว ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.00, 1.00, 0.75, 0.50, 0.25 และ 0 (ชุดควบคุม) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ (ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.4-1) และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ยกเว้นที่ความเข้มข้นร้อยละ 15:48 ชั่วโมง (ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.4-2)

ตารางที่ 4.4-1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบอัตราการตายของปลวกระหว่างระยะเวลาออกฤทธิ์ต่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาดจากใบเสม็ดขาว

ความเข้มข้น % (v/v)	จำนวนปลวก (ตัว)	อัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้ ตามระยะเวลาสัมผัส (ร้อยละ)					
		แบบสด			แบบแห้ง		
		24 ชม.	48 ชม.	96 ชม.	24 ชม.	48 ชม.	96 ชม.
0	100	3.00	4.33	7.00	3.00	3.33	6.67
0.25	100	5.00	7.33	9.33	6.00	5.67	10.67
0.50	100	7.00	9.00	12.67	10.67	10.67	17.33
0.75	100	10.33	12.67	16.67	14.00	18.00	24.00
1.00	100	21.00	24.00	33.00	22.33	27.67	38.00
5.00	100	26.67	33.67	48.00	27.67	36.33	48.67
10.00	100	34.00	46.00	57.67	35.00	47.00	59.33
15.00	100	50.67	59.33	77.67	53.00	67.00	80.67

หมายเหตุ \* หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ ( $p\text{-value} < 0.05$ )

ตารางที่ 4.4-2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบแต่ละความเข้มข้นกับระยะเวลาออกฤทธิ์ (สดและแห้ง)

ความเข้มข้น	ชนิด	24 ชม.	48 ชม.	96 ชม.
0	สด-แห้ง	1.000	0.225	0.667
0.25	สด-แห้ง	0.225	0.038*	0.547
0.50	สด-แห้ง	0.128	0.300	0.118

**ตารางที่ 4.4-2** ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบแต่ละความเข้มข้นกับระยะเวลาออกฤทธิ์ (สดและแห้ง) (ต่อ)

ความเข้มข้น	ชนิด	24 ชม.	48 ชม.	96 ชม.
0.75	สด-แห้ง	0.093	0.015*	0.014*
1.00	สด-แห้ง	0.057	0.235	0.138
5.00	สด-แห้ง	0.225	0.157	0.868
10.0	สด-แห้ง	0.580	0.622	0.444
15.0	สด-แห้ง	0.513	0.013*	0.188

หมายเหตุ \* หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p\text{-value} < 0.05$ )

เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำมันเมล็ดที่สกัดจากใบเสม็ดขาวในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้ วรรณะปลวกงาน (ปัทมา ศรีสุธรรม และ ศศิมา สอนทอง) โดยวิธีการกลั่นในน้ำ เมื่อนำมาฉีดพ่นบนกระดาษลูกฟูกทดลองกับปลวกที่อัตราส่วนของน้ำมันเมล็ดขาวต่อน้ำกลั่น 5 อัตราส่วน (0:10, 0.1:9.9, 0.5:9.5, 1.0:9.0, 1.5:8.5) และใช้ระยะเวลาในการออกฤทธิ์กับปลวก (24 ชั่วโมง, 48 ชั่วโมง, 96 ชั่วโมง) จะพบว่าที่ความเข้มข้นของน้ำมันเมล็ดต่อน้ำกลั่น 1.5:8.5 และที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง สามารถกำจัดปลวกได้ร้อยละ  $75.00 \pm 0.08$  ซึ่งพบว่าสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวในการนำมากำจัดปลวกกินเนื้อไม้ วรรณะปลวกงานของผู้วิจัยมีประสิทธิภาพมากกว่าเพียงเล็กน้อย

#### 4.5 ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดจากใบเสม็ดขาวสดด้วยวิธีการสกัดด้วยสุรากลั่นชุมชนเป็นตัวทำละลาย ซึ่งจะพิจารณาจากต้นทุนค่าดำเนินการ คือ ค่าไฟฟ้า รวมถึงต้นทุนสารเคมีซึ่งได้แก่ ค่าสุรากลั่นชุมชน และ ค่าน้ำกลั่น ดังแสดงไว้ใน ตารางที่ 4.5-1 (สำหรับรายละเอียดการคำนวณต้นทุนการผลิตเบื้องต้นแสดงไว้ใน ภาคผนวก ข)

##### 4.5.1 ต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดด้วยสุรากลั่นชุมชน

สำหรับการศึกษานี้คำนวณต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดที่ปริมาณ 108.70 mL (ความหนาแน่น 1 g/mL) ซึ่งพบว่ามีค่าดำเนินการ (ค่าไฟฟ้า) 0.35 บาท ค่าสารเคมี (สุรากลั่นชุมชน และ น้ำกลั่น) 39.9 บาท รวมต้นทุนการผลิต 40.25 บาท (ดังแสดงใน ตารางที่ 4.5-1) ดังนั้นเมื่อต้องการผลิตสารสกัดหยาบปริมาณ 1 ลิตร จะมีต้นทุน 370 บาท หรือ 0.37 บาท/มิลลิลิตร

ตารางที่ 4.5-1 ต้นทุนเบื้องต้นในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสด

ลำดับ	รายการ	ราคา/หน่วย (บาท)		ปริมาณที่ใช้ในการสกัด 108.70	ต้นทุนเบื้องต้น (บาท)
		ราคา	หน่วย		
1	ค่าดำเนินการ				
	ค่าไฟ	2.3448	หน่วย	0.15	$0.15 \times 2.3448$ $= 0.35$
รวมค่าดำเนินการ (1)					0.35
2	ค่าสารเคมี				
	สุรากลั่นชุมชน	75	ลิตร	0.5 ลิตร	$75 \times 0.5 = 37.5$
	น้ำกลั่น	3	ลิตร	0.8 ลิตร	$3 \times 0.8 = 2.4$
รวมค่าดำเนินการ (2)					39.9
ราคาต้นทุนรวมดังนี้ (1) + (2) = $0.35 + 39.9 = 40.25$ บาท					

หมายเหตุ 1) ราคาค่าไฟฟ้า ข้อมูลจาก [www.pea.ac.th](http://www.pea.ac.th) วันที่ 16 มิถุนายน 2559

2) ราคาค่าสุรากลั่นชุมชน ข้อมูลจาก วิทยาลัยชุมชนสิงห์ทองบ้านนาหมอศรี วันที่

#### 4.5.2 ต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้งด้วยสุรากลั่นชุมชน

สำหรับการศึกษานี้คำนวณต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้งที่ปริมาณ 108.41 mL (ความหนาแน่น 1 g/mL) ซึ่งพบว่ามีค่าดำเนินการ (ค่าไฟฟ้า) 0.35 บาท ค่าสารเคมี (สุรากลั่นชุมชน และน้ำกลั่น) 39.9 บาท รวมต้นทุนการผลิต 40.25 บาท (ดังแสดงในตารางที่ 4.5-2) ดังนั้นเมื่อต้องการผลิตสารสกัดหยาบปริมาณ 1 ลิตร จะมีต้นทุน 370 บาท หรือ 0.37 บาท/มิลลิกรัม

$$\frac{40.25 \times 1000}{108.41} = 370.97$$

$$\frac{391.7442 \times 1000}{97.72} = 515.36$$

ตารางที่ 4.5-2 ต้นทุนเบื้องต้นในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้ง

ลำดับ	รายการ	ราคา/หน่วย (บาท)		ปริมาณที่ใช้ในการสกัด 108.41	ต้นทุนเบื้องต้น (บาท)
		ราคา	หน่วย		
1	ค่าดำเนินการ				
	ค่าไฟ	2.3448	หน่วย	0.15	$0.15 \times 2.3448$ $= 0.35$
รวมค่าดำเนินการ (1)					0.35
2	ค่าสารเคมี				
	สุรากลั่นชุมชน	75	ลิตร	0.5 ลิตร	$75 \times 0.5 = 37.5$
	น้ำกลั่น	3	ลิตร	0.8 ลิตร	$3 \times 0.8 = 2.4$
รวมค่าดำเนินการ (2)					39.9
ราคาต้นทุนรวมดังนี้ (1) + (2) = $0.35 + 39.9 = 40.25$ บาท					

หมายเหตุ 1) ราคาค่าไฟฟ้า ข้อมูลจาก [www.pea.ac.th](http://www.pea.ac.th) วันที่ 16 มิถุนายน 2559

2) ราคาค่าสุรากลั่นชุมชน ข้อมูลจาก วิสาหกิจชุมชนสิงห์ทองบ้านนาหมอศรี

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดจะมีต้นทุนการผลิตเท่ากับสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวแห้ง 370 บาท/ลิตร แต่มีความสามารถในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานได้ดีกว่า นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตน้ำมันเสม็ดเขียวจากใบเสม็ดขาวสด (ปัทมา ศรีสุธรรม และศศิมา สอนทอง, 2556) จะมีราคาสูงกว่าถึง 4,340 บาท/ลิตร ทั้งยังมีความสามารถในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานได้สูงกว่า 1.08 เท่า จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้กำจัดปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานได้ดีกว่า ทั้งยังใช้พืชที่พบมากในท้องถิ่นภาคใต้ อุปกรณ์ที่ใช้ผลิตไม่ยุ่งยาก เกษตรกรสามารถผลิตใช้เองได้ หากนำไปเปรียบเทียบกับสารเคมีกำจัดปลวกที่มีขายในท้องตลาดซึ่งมีราคา 640 บาท/ลิตร หรือ 0.64 บาท/มิลลิลิตร (ที่มา: บริษัท เซอร์วูด เคมิคอล จำกัด (มหาชน), 2559) สารสกัดจากใบเสม็ดขาวสดและแห้งมีต้นทุนในการผลิตต่ำกว่าเพียงเล็กน้อย 270 บาท/ลิตร สารเคมีจะแพงและง่ายต่อการซื้อขาย แต่พบว่าหากใช้ติดต่อกันเป็นระยะเวลานานอาจส่งผลกระทบต่อผู้ใช้และเกิดการตกค้างในสิ่งแวดล้อม

## บทที่ 5

### สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สุรากลั่นชุมชนสกัดสารจากใบเสมีตขาวแบบสดและแห้งเพื่อกำจัดปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงาน โดยการรับสัมผัสผ่านการกิน (กระดากลูกฟูก) สรุปผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การสรุปผลการวิจัยประกอบด้วย 2 ส่วนคือ การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสมีตขาวทั้งแบบสดและแบบแห้งด้วยสุรากลั่นชุมชน และ ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สารสกัดหยาบจากใบเสมีตขาวทั้งแบบสดและแบบแห้งกำจัดปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงาน มีรายละเอียดดังนี้

##### 5.1.1 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบเสมีตขาวสดและแห้ง

สำหรับสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบเสมีตขาวสดและแห้ง จะมีสุรากลั่นชุมชนเป็นตัวทำละลาย พบว่าที่อัตราส่วนระหว่างใบเสมีตขาวต่อสุรากลั่นชุมชน 1:5 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสมีตขาวสดและแห้งเนื่องจากได้ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์สูงสุดคือ  $36.23 \pm 1.20$  และ  $36.14 \pm 1.98$  ตามลำดับ หลังจากนั้นนำอัตราส่วนที่ได้ไปศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสม (3, 5 และ 7 วัน) พบว่าผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีตขาวทั้งแบบสดและแห้ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จึงเลือกระยะเวลา 3 วันเป็นระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัด

##### 5.1.2 การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สารสกัดหยาบจากใบเสมีตขาวในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงาน

การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สารสกัดหยาบจากใบเสมีตขาวในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงาน โดยทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบเสมีตขาวทั้งแบบสดและแบบแห้ง 8 ความเข้มข้นได้แก่ร้อยละสารสกัดหยาบจากใบเสมีตขาว 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 5.00, 10.00, 15.00 (v/v) และชุดควบคุม (ใช้น้ำกลั่น) ผ่านการกิน (กระดากลูกฟูกฉีดพ่นสารสกัดหยาบ) ที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24, 48 และ 96 ชั่วโมง พบว่า ที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบทั้งแบบสดและแบบแห้งร้อยละ 15 (v/v) ระยะเวลาการออกฤทธิ์ที่ 96 ชั่วโมง มีอัตราการตายของปลวกสูงสุดคิดเป็นร้อยละ  $77.67 \pm 0.05$  และ  $80.67 \pm 3.79$  ตามลำดับ และเป็นไปตามสมมติฐานที่สารสกัดหยาบจากใบเสมีตขาวสดและแห้งที่สกัดด้วยสุรากลั่นชุมชน (35ดีกรี) มีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวกได้มากกว่าร้อยละ 50 เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงานที่ 24, 48 และ 96 ชั่วโมงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับร้อยละความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบเสมีตขาวสดและแห้ง (ค่า  $R^2$  แบบสดคือ 0.9114, 0.9259 และ 0.9048 ตามลำดับ และ (ค่า  $R^2$  แบบแห้งคือ 0.904, 0.9047 และ 0.8828 ตามลำดับ) คือเมื่อใช้สารสกัดหยาบจากใบเสมีตเพิ่มขึ้นทุกช่วงเวลาการ



รับสัมผัสจะมีอัตราการตายของปลวกเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบมากกว่าร้อยละ 0.50

สำหรับต้นทุนการผลิตโดยจะพิจารณาต้นทุนของการผลิต 2 ส่วน คือ ค่าดำเนินการ (ค่าไฟฟ้า) และค่าสารเคมี (ค่าสุรากลั่นชุมชน และค่าน้ำกลั่น) พบว่าต้นทุนในการผลิตสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดและแห้งมีราคา 0.37 บาท/มิลลิลิตร หรือ 370 บาท/ลิตร ซึ่งมีราคาถูกกว่าผลิตภัณฑ์ตามท้องตลาดและยังไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำผลิตภัณฑ์สารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดและแห้ง ที่สกัดโดยสุรากลั่นชุมชนมากำจัดปลวกกินเนื้อไม้โดยรับสัมผัสด้วยการกิน

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาประเด็นดังต่อไปนี้

1. ควรมีการศึกษาหาองค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวทั้งชนิดแบบสดและชนิดแบบแห้ง
2. ควรมีการศึกษาเพื่อทดลองใช้ตัวทำลายชนิดอื่นๆ เพื่อสกัดสารจากใบเสม็ดขาว
3. ควรมีการศึกษาต่อยอดเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์รูปแบบอื่นๆ เช่น การนำสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวไปทำสารเคลือบบรรจุภัณฑ์ป้องกันปลวก



## บรรณานุกรม

2. ขวัญฤทัย บุตะเชียว และสุมานัส บุญเรืองพนาว์. 2554. **ซีเหล็กมีฤทธิ์ร้ายทำลายปลวก**. โครงการงานทางวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- คลินิกภาษีสุราษฎร์. 2546. **สุราษฎร์ชุมชน**. 2559. แหล่งที่มา: <http://taxclinic.mof.go.th>, วันที่ 16 มิถุนายน 2559
- ธนิศ หนูยิ้ม และบุญชู บุญทวี. 2542. **ไม้เสม็ดขาว**. ศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติป่าพรุสิรินธร โครงการศูนย์ศึกษาพัฒนาพิภพทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (งานป่าไม้) เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการฉบับที่1.
- นิพันธ์ รัตนวรพันธ์ และคณะ. 2546. **การป้องกันและกำจัดปลวกโดยใช้สารเคมี**. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- นฤมล สังข์โอธาน. 2546. **ประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบเสม็ดขาวในการควบคุมแมลงศัตรูพืช**. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขากีฏวิทยา ภาควิชากีฏวิทยา.
- บริษัท เซอร์วูด เคมิคอล จำกัด (มหาชน). 2552. **น้ำยากำจัดปลวก ยี่ห้อเซนไดร์ที่สแตกพาส 40 อีซี ขนาด 500 มิลลิลิตร**. 2559. แหล่งที่มา: <http://th.compare.asia>, วันที่ 5 กรกฎาคม 2559.
- บทความวิชาการ. 2549. **ปลวกและกาป้องกันกำจัดโดยใช้สารสกัดจากพืช**. งานอาร์กขาพืช สถาบันเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา 202 หมู่ 17 ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง.
- บริษัท เจ.ซี.ซี.กำจัดปลวกและพาหะนำโรค. 2552. **วรรณปลวกงาน**. 2559. แหล่งที่มา: <http://www.jcc2u.com>, วันที่ 23 เมษายน 2559.
- บริษัท เจ.ซี.ซี.กำจัดปลวกและพาหะนำโรค. 2552. **วรรณปลวกทหาร**. 2559. แหล่งที่มา: <https://www.gotoknow.org/posts/153465>, วันที่ 23 เมษายน 2559.
- บ้านแสนรัก. 2559. **วรรณปลวกสีพันรุ้**. 2559. แหล่งที่มา: <http://www.thaichaiyo.net>, วันที่ 23 เมษายน 2559.
- ปัทวดี ศรีสุธรรม และ ศศิมา สอนทอง. 2556. **การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำมันเสม็ดที่สกัดจากใบเสม็ดขาวในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้**. โครงการงานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- ภักดี เครือคล้าย. 2551. **การพัฒนาวัสดุบรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูกป้องกันปลวก**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

13 วิจัย  
14 วิจัย

- 12 ยุพาพร สรณวัตร และ จารุณี วงศ์ข้าหลวง. 2547. **คู่มือการจำแนกปลวกในประเทศไทย**. สำนักงานวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้.  
สถาบันวิจัยยาง. 2557. **พื้นที่ปลูกยางของประเทศไทย**. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักเศรษฐกิจการเกษตร
- 15 สิริลักษณ์ มาลานิยม. 2545. **น้ำมันหอมระเหยสารสกัดจากสมุนไพรไทย**. สมอ สาร. 325:3-6.  
องค์การสวนยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ม.ป.ป.) แหล่งที่มา: <http://www.reothai.co.th>,  
วันที่ 16 มิถุนายน 2559.
- J.J Brophy, ศิรินันท์ ทับทิมเทศ, ทรรศนีย์ กิติรัตน์ตระการ และ ชูจิตร อนันตโชค. 2545. **น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ด (Cajuputi)**. รายงานการประชุมวิชาการป่าไม้.

16 วิจัย





### ขั้นตอนการเตรียมใบเสม็ดขาว(สด/แห้ง)



เก็บรวบรวมใบเสม็ดขาวสด



ล้างทำความสะอาด



แบ่งเป็น 2 ส่วน



ใบเสม็ดขาวสด



ใบเสม็ดขาวแห้ง

### ขั้นตอนการสกัดสารจากใบเสม็ดขาว



นำไปชั่ง 100 กรัม



นำไปตำหรือบดให้ละเอียด



ตวงสุรากลั่นชุมชน 500 มิลลิลิตร



แช่ทิ้งไว้ พร้อมคนวันละ 1 ครั้ง



กรองด้วยผ้าขาว



จะได้สารสกัดหยาบที่มีแอลกอฮอล์

### ขั้นตอนการสกัดสารจากใบเสม็ดขาว (ต่อ)



ระเหยแอลกอฮอล์โดยใช้เครื่อง Rotary Evaporator



สารสกัดหยาบที่มีลักษณะสีน้ำตาล  
เข้มข้น มีกลิ่นเหม็นขม



เก็บไว้ในขวดสีชา พร้อมกำกับชื่อ

## ขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์



กล่องพลาสติก



ตัดแผ่นตะแกรง



ตัดแผ่นกระดาษลูกฟูก



นำไปใส่กล่องพลาสติก



ชุดเก็บกลุ่มตัวอย่างปลวก



ตู้เก็บกลุ่มตัวอย่างปลวก



## ขั้นตอนการเตรียมปลวก



ปลวกที่อาศัยบนต้นยางพารา



ผ่ารังปลวกเพื่อเอาตัวปลวก



คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างปลวกวรรณะปลวกงาน



นำไปพักเก็บไว้ 24 ชั่วโมง



### ขั้นตอนการเตรียมสารสกัดจากใบเสม็ดขาว



เตรียมสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวกับน้ำกลั่น

ปิเปตสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาว  
ต่อน้ำกลั่นในขวดวัดปริมาตร



สารสกัดหยาบต่อน้ำกลั่นความเข้มข้นต่างๆ



นำสารสกัดหยาบต่อน้ำกลั่น 8 ความ  
เข้มข้นใส่ในขวดสเปรย์



### ขั้นตอนการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง



นับกลุ่มตัวอย่างปลวกที่เตรียมไว้



กล่องพลาสติกกล่องละ 100 ตัว



ฉีดพ่นบนกระดาษลูกฟูก



ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งในที่ร่ม



ใส่ในชุดทดลอง



นำปลวกที่นับไว้ใส่ชุดทดลอง

### ขั้นตอนการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)



ครบระยะเวลาที่กำหนดเปิดตู้



นำกลุ่มตัวอย่างมานับ



นำกระดาษลูปมาชั่งหลังการทดลอง



บันทึกผล (ทำซ้ำ)



ภาคผนวก ข

การคำนวณต้นทุนการผลิต

## การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

การคำนวณราคาสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสด ซึ่งจะคิดต้นทุนการผลิตสารสกัดจากใบเสม็ดขาวสดที่ได้ทั้งหมด 108.70 มิลลิลิตร

### (1) ค่าดำเนินการ

$$\begin{aligned} \text{ค่าไฟ (1)} &= \text{ราคาบาทต่อหน่วย} \times \text{จำนวนที่ใช้ (หน่วย)} \\ 2.3448 \times 0.15 &= 0.35 \text{ บาท} \end{aligned}$$

### (2) ค่าสารเคมี

$$\begin{aligned} \text{สุรากลั่นชุมชน (2)} &= \text{ราคาบาทต่อลิตร} \times \text{จำนวนที่ใช้ (ลิตร)} \\ 75 \times 0.5 &= 37.5 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{น้ำกลั่น (3)} &= \text{ราคาบาทต่อลิตร} \times \text{จำนวนที่ใช้ (ลิตร)} \\ 3 \times 0.8 &= 2.4 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รวมค่าสารเคมี} &= \text{สุรากลั่นชุมชน} + \text{น้ำกลั่น} \\ 37.5 + 2.4 &= 39.9 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ราคาต้นทุนรวม (1) + (2)

$$0.35 + 39.9 = 40.25 \text{ บาท}$$

เมื่อนำมาคำนวณต้นทุนในการผลิต สารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวสดปริมาณ 108.70 มิลลิลิตร มีต้นทุนในการผลิต 40.25 บาท

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ถ้าใช้สารสกัดจากใบเสม็ดขาวสดปริมาณ 1 มิลลิลิตร มีต้นทุนในการผลิต} &= \frac{1 \times 40.25}{108.70} \\ &= 0.37 \text{ บาท ต่อมิลลิลิตร} \end{aligned}$$

หมายเหตุ

(1) ราคาค่าที่มาจาก : [www.pea.ac.th](http://www.pea.ac.th), วันที่ 16 มิถุนายน 2559 ซึ่งได้กำหนด 2.3448 บาทต่อหน่วย

(2) ราคาค่าสุรากลั่นชุมชนจาก วิสาหกิจชุมชนสิงห์ทองบ้านนาหมอศรี ซึ่งได้กำหนด 75 บาทต่อลิตร

(3) ราคาค่าน้ำกลั่นที่มาจาก : <http://www.dewdrop.co.th>, วันที่ 16 มิถุนายน 2559 ซึ่งได้กำหนด 3 บาทต่อลิตร

การคำนวณราคาสารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้ง ซึ่งจะคิดต้นทุนการผลิตสารสกัดจากใบเสมีดขาวแห้งที่ได้ทั้งหมด 108.41 มิลลิลิตร

(2) ค่าดำเนินการ

- ค่าไฟ (1) = ราคาบาทต่อหน่วย × จำนวนที่ใช้ (หน่วย)

$$2.3448 \times 0.15 = 0.35 \text{ บาท}$$

(2) ค่าสารเคมี

- สุรากลั่นชุมชน (2) = ราคาบาทต่อลิตร × จำนวนที่ใช้ (ลิตร)

$$75 \times 0.5 = 37.5 \text{ บาท}$$

- น้ำกลั่น (3) = ราคาบาทต่อลิตร × จำนวนที่ใช้ (ลิตร)

$$3 \times 0.8 = 2.4 \text{ บาท}$$

รวมค่าสารเคมี = สุรากลั่นชุมชน + น้ำกลั่น

$$37.5 + 2.4 = 39.9 \text{ บาท}$$

ราคาต้นทุนรวม (1) + (2)

$$0.35 + 39.9 = 40.25 \text{ บาท}$$

เมื่อนำมาคำนวณต้นทุนในการผลิต สารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวแห้งปริมาณ 108.41 มิลลิลิตร มีต้นทุนในการผลิต 40.25 บาท

$$\text{ดังนั้นถ้าใช้สารสกัดจากใบเสมีดขาวแห้งปริมาณ 1 มิลลิลิตร มีต้นทุนในการผลิต} = \frac{1 \times 40.25}{108.70} = 0.37 \text{ บาท ต่อ มิลลิลิตร}$$

หมายเหตุ

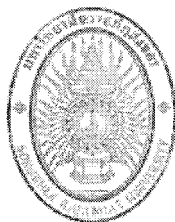
(1) ราคาค่าที่มาจาก : [www.pea.ac.th](http://www.pea.ac.th), วันที่ 16 มิถุนายน 2559 ซึ่งได้กำหนด 2.3448 บาทต่อหน่วย

(2) ราคาค่าสุรากลั่นชุมชนจาก วิสาหกิจชุมชนสิงห์ทองบ้านนาหมอศรี ซึ่งได้กำหนด 75 บาทต่อลิตร

(3) ราคาค่าน้ำกลั่นที่มาจาก : <http://www.dewdrop.co.th>, วันที่ 16 มิถุนายน 2559 ซึ่งได้กำหนด 3 บาทต่อลิตร







### แบบเสนอโครงการวิจัย

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิจัยเฉพาะทางสิ่งแวดล้อม (4003002)

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1.ชื่อโครงการ          | <p>ความเป็นไปได้ในการใช้สุรากลั่นชุมชนสกัดสารจากใบเสม็ดขาวเพื่อกำจัดปลวกกินเนื้อไม้</p> <p>Feasibility Study of <i>Melaleuca leucadendron</i> Linn. Leaf Extracted by Community Distilled Liquor for Elimination Wood Feeding Termite.</p>  |
| 2.ปีการศึกษาที่ทำวิจัย | 2559  |
| 3.สาขาวิชา             | วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  |
| 4.ชื่อผู้วิจัย         | <p>4.1 นางสาวกริษฐา ปานแก้ว ศึกษาปริญญาตรี<br/>ชั้นปีที่4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม<br/>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br/>มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา<br/>Miss Kreechada Parnkaew, Education of Bachelor Degree 4,<br/>Environmental Science, Faculty of Science and Technology,<br/>Songkhla Rajabhat Univeasity.</p> <p>4.2 นางสาวเบญจวรรณ พงศ์ประยูร ศึกษาปริญญาตรี<br/>ชั้นปีที่4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม<br/>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br/>มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา<br/>Miss Benjarwan Pongparyoou, Education of Bachelor Degree 4,<br/>Environmental Science, Faculty of Science and Technology,<br/>Songkhla Rajabhat Univeasity.</p> |
| 5.อาจารย์ที่ปรึกษา     | <p>5.1 อาจารย์ หิรัญวดี สุวิบูลย์</p> <p>5.2 อาจารย์ นัตตา โปดำ</p>   |

## 6. รายละเอียดเกี่ยวกับการวิจัย

### 6.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปลวกจัดเป็นแมลงสังคมชนิดหนึ่งที่มีความเป็นอยู่อย่างสลับซับซ้อน ปลวกแบ่งออกเป็น 3 วรรณะคือ วรรณะปลวกสืบพันธุ์ วรรณะทหาร และวรรณะปลวกงาน โดยปลวกวรรณะปลวกงานที่กินเนื้อไม้จะต้องพึ่งจุลินทรีย์พวกโปรโตซัว แบคทีเรีย หรือเชื้อรา ในการย่อยอาหาร โดยปลวกงานจะใช้อาหารที่ถูกย่อยแล้วจากทางเดินอาหารขับออกมาทางปากหรือทวารหนัก ป้อนเป็นอาหารแก่ปลวกตัวอ่อน แม่ปลวกรัง และปลวกทหาร (ยุพาพร สรณวัตร, 2542) ซึ่งทำลายบ้านเรือน และยังกัดกินต้นไม้รวมทั้งต้นยางพาราที่จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ซึ่งภาคใต้เป็นภาคที่มีการปลูกยางพารามากที่สุด ดูจากข้อมูลทางสถิติการเพาะปลูกยางพาราในเขตพื้นที่ทั้ง 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา พบว่าในปี 2554 – 2556 มีการเพาะปลูกยางพาราเพิ่มขึ้น โดยมีพื้นที่รวมทั้งหมด 4,609,283 ไร่ และมีการลดลงในปี 2557 ที่ 4,102,878 ไร่ และมีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในปี 2558 ที่ 4,140,414 ไร่ (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) ถึงแม้การทำลายต้นยางพาราโดยปลวกกินเนื้อไม้จะไม่ได้สร้างปัญหาใหญ่มากนัก แต่ก็ส่งผลกระทบต่อต้นยางพาราทำให้พุ่มยางใบมีสีเหลืองผิดปกติ ต้นยางได้รับความเสียหาย ถึงตายได้ (สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร, 2544) การกำจัดปลวกที่นิยมใช้ในปัจจุบันจะมีการใช้สารเคมีซึ่งจะทำให้เกิดการตกค้างในสิ่งแวดล้อมและการกำจัดปลวกของเกษตรกรที่บ้านจะใช้ของมีคมถากหรือขูดรังออกซึ่งเป็นวิธีที่ยุ่งยากและอาจเกิดอันตรายได้ แต่ยังมีอีกวิธีหนึ่งคือการใช้สารจากธรรมชาติ ซึ่งเสม็ดขาว เป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีสารเคมีที่สามารถกำจัดปลวกได้

สำหรับใบเสม็ดขาวเป็นพืชที่พบมากในภาคใต้ จากการศึกษาขององค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันเสม็ดที่กลั่นได้ พบสาร terpinolene ร้อยละ 24.74 และ caryophyllene ร้อยละ 2.95 ซึ่งสารสองชนิดนี้จัดอยู่ในกลุ่ม terpenes สารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียซึ่งส่งผลกระทบต่อทางเดินอาหารในลำไส้ปลวก ในกระบวนการกินและการย่อยอาหาร ปลวกจะไม่สามารถผลิตน้ำย่อยหรือเอนไซม์ออกมาย่อยอาหารได้เอง แต่จะต้องพึ่งจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่อาศัยร่วมอยู่ภายในระบบทางเดินอาหารของปลวก เช่น โปรโตซัว แบคทีเรีย หรือเชื้อรา ให้ผลิตเอนไซม์ที่มีประสิทธิภาพ เช่น cellulase และ lignocellulase ออกมาย่อย cellulose หรือ lignin ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของอาหารที่ปลวกกินเข้าไปให้เปลี่ยนเป็นพลังงานหรือสารประกอบในรูปที่ปลวกสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้ (J.J Brophy, ศิริพันธ์ ทับทิมเทศ และคณะ, 2545)

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าหากเกษตรกรหันมาใช้พืชธรรมชาติสามารถลดผลกระทบและอันตรายจากสารเคมีที่ใช้ในการฉีดพ่น ซึ่งจากการศึกษาของของบัทวดี ศรีสุวรรณ และศศิมา สอนทอง (2556) สกัดน้ำมันเขียวจากใบเสม็ดขาวสามารถกำจัดปลวกได้ร้อยละ 75.00 และมีต้นทุน 4.34 บาท/มิลลิลิตร ซึ่งจัดว่าสามารถกำจัดปลวกได้ในปริมาณที่สูง แต่ต้นทุนในการผลิตยังสูงด้วยโดยต้นทุนส่วนใหญ่จะมาจากค่าดำเนินการ และค่าสารเคมี ทั้งยังต้องใช้อุปกรณ์หลายชนิด ทำให้ยุ่งยากต่อเกษตรกรในการผลิตเพื่อใช้ประโยชน์ ดังนั้นผู้วิจัย จึงเห็นว่าหากนำมาพัฒนาโดยสกัดสารจากใบเสม็ดขาวด้วยตัวทำละลายที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่นสุรากลั่นชุมชน เพื่อกำจัดปลวกกินเนื้อไม้วรรณะ

ปลวกงานจะช่วยให้เกษตรกรใช้งานได้ง่าย ลดต้นทุนในการผลิต และลดอุปกรณ์ที่ยุ่งยาก รวมถึงใช้พลังงานน้อยในการผลิต นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ป้องกันปลวกกินเนื้อไม้ เช่น การกระดาชลูกฟูกป้องกันปลวก เป็นต้น

## 6.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1 ศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากใบเสมีดขาวโดยใช้สุรากลั่นชุมชนเป็นตัวทำละลาย

2 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สารสกัดหยาบจากใบเสมีดขาวในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงาน

## 6.3 ขอบเขตการศึกษา

### (1) ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

- พื้นที่เก็บตัวอย่าง : ใบเสมีดขาวเก็บจาก ต. คลองแห อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา ปลวกกินเนื้อไม้บนต้นยางพาราในพื้นที่ ม. 9 ต. ว่าง่าง อ. ชะอวด จ. นครศรีธรรมราช สุรากลั่นชุมชน ผลิตโดย วิสาหกิจชุมชนสิงห์ทองบ้านนาหมอศรี 60/1 ต. นาหมอศรี อ. นาทวี จ. สงขลา

- พื้นที่ทำการทดลอง : การสกัดสารจากใบเสมีดขาว สกัดที่ห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากใบเสมีดขาวกับปลวก ทำการทดสอบที่บ้านเลขที่ 53/10 ม. 5 ต. คลองแห อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา

### (2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

- ปลวกกินเนื้อไม้วาระปลวกงาน ที่อยู่บนยางพารา

## 6.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

(1) ปลวกงาน หมายถึง หมายถึง ปลวกตัวเล็กไม่มีปีก ไม่มีเพศ และไม่มีตา อาศัยอยู่ในดินหรือเนื้อไม้ ที่มันกัด และทำลาย มีหน้าที่ก่อสร้าง หาอาหารมาเลี้ยงปลวกวาระอื่นๆ ปลวกชนิดนี้จะทำงาน ทุกอย่าง ภายในรัง (ขวัญฤทัย บุตะเขียว และสุมานัส บุญเรืองพนาว์, 2554)

(2) เสมีดขาว หมายถึง เป็นพันธุ์ไม้ที่พิเศษสามารถขึ้นได้ทั้งบนบก ในน้ำ น้ำจืด และ น้ำกร่อย ลักษณะกิ่งก้านของแต่ละต้นจะมีการแตกต้นกิ่งก้านไม่ซ้ำแบบกัน เสมีดขาวขึ้นรวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ในป่าที่ลุ่มน้ำขัง ตามขอบป่าพรุ และป่าชายหาด ทางภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงใต้ (ธนิต หนูยิ้ม และบุญชูบุ บุญทวี, 2542)

(3) สุรากลั่นชุมชน หมายถึง สุรากลั่นชนิดสุราขาว ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดในประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการอนุญาตให้ทำและขายสุรากลั่นชุมชน (คลินิก ภาชีสุราชุมชน, 2546)

(4) การสกัดด้วยตัวทำละลาย หมายถึง การนำตัวอย่างใส่ลงในภาชนะที่ใช้สกัดแล้วเติมตัวทำละลายที่เหมาะสมลงไปให้ทั่วทุกส่วนของตัวอย่าง และทำการสกัด ที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งวิธีนี้จะได้สารสกัดที่มีตัวทำละลายปนอยู่จึงต้องนำไประเหยตัวทำละลายให้หมดด้วยอุณหภูมิต่ำภายใต้ความดัน ตัวทำละลายอินทรีย์ที่นิยมให้เป็นตัวสกัด คือ แอลกอฮอล์ (บัวแก้ว รัตนกมุท , 2558)

(5) สารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาว หมายถึง สำหรับการศึกษาครั้งนี้สารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวเป็นการนำใบเสม็ดขาวสดและใบเสม็ดขาวแห้งมาสกัดโดยการแช่ด้วยสุรากลั่นชุมชน แล้วนำไประเหยตัวทำละลายที่เป็นสารสกัดด้วยอุณหภูมิต่ำภายใต้ความดัน

## 6.5 สมมติฐาน

สุรากลั่นชุมชนสามารถใช้เป็นตัวทำละลายในการสกัดสารจากใบเสม็ดขาวเพื่อกำจัดปลวกกินเนื้อในวรรณะปลวกงาน ได้ร้อยละ 50

## 6.6 ตัวแปรและนิยามปฏิบัติการ

- ตัวแปรต้น : ชนิดใบเสม็ดขาว (สด/แห้ง) ความเข้มข้นของสารสกัด ระยะเวลาในการสกัด และปลวกกินเนื้อไม้
- ตัวแปรตาม : ปริมาณสารสกัดที่สกัดได้ อัตราการตายของปลวกกินเนื้อไม้
- ตัวแปรควบคุม : วิธีการสกัด(สารสกัดจากใบเสม็ดโดยการทำละลายด้วยสุรากลั่นชุมชน) ปริมาณสารที่ใช้ฉีดพ่นบนกระดาษลูกฟูก

## 6.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

(1) สุรากลั่นชุมชนสามารถนำมาเป็นตัวทำละลายในการสกัดสารจากใบเสม็ดขาว เพื่อใช้กำจัดปลวกกินเนื้อไม้วรรณะปลวกงานได้

(2) ทราบสถานะที่เหมาะสมในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาว โดยใช้สุรากลั่นชุมชนเป็นตัวทำละลาย

(3) เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สารสกัดหยาบเพื่อกำจัดปลวกโดยใช้สุรากลั่นชุมชนซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นแทนการใช้สารเคมี



## ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-สกุล นางสาวกริษฐา ปานแก้ว
  - วัน เดือน ปีเกิด 15 มิถุนายน 2535
  - ที่อยู่ 25/2 หมู่ที่ 2 ตำบลแม่ลาน อำเภอแม่ลาน จังหวัดปัตตานี
  - การศึกษา โปรรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2. ชื่อ-สกุล นางสาวเบญจวรรณ พงศ์ประยูร
  - วัน เดือน ปีเกิด 7 มกราคม 2536
  - ที่อยู่ 9 หมู่ที่ 2 ตำบลสะเตงนอก อำเภอมือง จังหวัดยะลา
  - การศึกษา โปรรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา