

อธิบดีกรมการช่าง
372676 1 14
14 ก.ค. 2560



รายงานการวิจัย

การพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก Particle Board from Herbs for Termite Resistance



สำนักวิจัยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

กรกนก เฟื่องเพชร
ทิพวรรณ สุขแก้ว
ปาริฉัตร ชูพูล

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
โปรแกรมวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ใบรับรองการวิจัยสิ่งแวดล้อม

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

เรื่อง การพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก

Particle Board from Herbs for Termite Resistance.

ผู้วิจัย นางสาวกรกนก เพ็งเพชร รหัส 554231001

นางสาวทิพวรรณ สุขแก้ว รหัส 554231005

นางสาวปาริฉัตร ชูพูล รหัส 554231012

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

ประธานกรรมการ

ประธานกรรมการ

(ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์)

กรรมการ

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พลพัฒน์ รวมเจริญ)

(ดร.สายสิริ ไชยชนะ)

กรรมการ

(อาจารย์หิรัญวดี สุวิบูรณ์)

กรรมการ

(อาจารย์กมลนาวิณ อินทนุจิตร)

กรรมการ

(ดร.สิริพร บริรักษ์วิสุทธิศักดิ์)

กรรมการ

(ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนาศรี ตรีโชติ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ซึ่งลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ ที่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ซึ่งให้คำแนะนำปรึกษาในการดำเนินการทดลอง และคอยให้คำแนะนำเพิ่มเติม การเขียนรายงานวิจัยเพื่อปรับปรุงให้รายงานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ตลอดจนเป็นกำลังใจให้ตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์หิรัญวดี สุวิบูรณ์ ที่ให้คำปรึกษาการใช้โปรแกรมทางสถิติ และ คำแนะนำต่างๆ ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์ อาจารย์นัตดา โปดำ ดร.สิริพร บริรักษ์วิสุทธิศักดิ์ ดร.สายสิริ ไชยชนะ และอาจารย์กมลนาวัน อินทนุจิตร ที่ให้คำปรึกษา และ คำแนะนำต่างๆ ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณสอแหละ บางสัน เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และคุณวรรณฤดี หมื่นผล เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ โปรแกรมวิชาเทคโนโลยียางและ พอลิเมอร์ที่ให้ความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ โปรแกรมวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และ อุปกรณ์ในการทำวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และมีส่วนช่วยเหลืองานวิจัยในครั้งนี้ทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบพระคุณบิดา มาดา ที่คอยให้กำลังใจในการทำงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่พึงได้จากงานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยได้มอบเป็นรางวัลแห่งความภาคภูมิใจแก่ บิดา มารดา และคณาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอด

นางสาวกรรณก เพ็งเพชร
นางสาวทิพวรรณ สุขแก้ว
นางสาวปาริฉัตร ชูพูล

เลข Bib#	11A1176
วันที่	- 5 ต.ค. 2561
เลขเรียกหนังสือ	A 628.965

1176

ชื่อการวิจัย	การพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก	
ชื่อผู้วิจัย	นางสาวกรรณก	เพ็ญเพชร
	นางสาวทิพวรรณ	สุขแก้ว
	นางสาวปาริฉัตร	ชูพูล
โปรแกรมวิชา	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	
คณะ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
ปีการศึกษา	2559	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.สุชีวรรณ	ยอยรัฐรอบ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ	

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวกที่ผลิตจากขี้เลื่อยไม้ยาง และพืชสมุนไพร 2 ชนิด ได้แก่ ใบสาบเสือ และ หญ้าแห้วหมู มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรในการทำแผ่นอัดด้านทานปลวก ศึกษาสมบัติทางกายภาพ และความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัด โดยการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่ ขี้เลื่อย:ใบสาบเสือ ขี้เลื่อย:หญ้าแห้วหมู และขี้เลื่อย:หญ้าแห้วหมูผสมใบสาบเสือ สูตรละ 5 อัตราส่วน โดยใช้อัตราส่วนของขี้เลื่อย:พืชสมุนไพร 100:0 75:25 50:50 25:75 และ 0:100 อัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส โดยทำการอัดร้อน เป็นเวลา 15 นาที นำไปอบหลังการอัดขึ้นรูปที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นศึกษาสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.876-2547) พบว่า การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำของแผ่นอัดสมุนไพร สูตรที่ 2 ขี้เลื่อย:หญ้าแห้วหมูมีแนวโน้มลดลง เมื่ออัตราส่วนของหญ้าแห้วหมูเพิ่มมากขึ้น แผ่นอัดสมุนไพรที่มีความสามารถด้านทานปลวกได้ดีที่สุด คือ สูตรที่ 3 ขี้เลื่อย:หญ้าแห้วหมูและใบสาบเสือ ในอัตราส่วน 0:100 แต่สมบัติทางกายภาพ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ แต่เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักที่หายไป และสมบัติทางกายภาพ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ สูตรที่ดีที่สุด คือ สูตรที่ 2 ขี้เลื่อย:หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 0:100 และ 25:75 ตามลำดับ มีการศึกษาใบสาบเสือในการนำมาเป็นส่วนผสมกับแผ่นอัดด้วยเช่นกัน และผลจากผลการศึกษาใบ

سابเสื่อพบว่าจะสามารถลดการกัดแทะของปลวกได้เหมือนกัน และสามารถทำให้จำนวนปลวกลดลง แต่เมื่อพิจารณาสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ จะไม่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐานที่ได้กำหนดไว้



Environment Research	Particle Board from Herbs for Termite Resistance
Researchers	Miss Konkanok Pangpet Miss Tippawan Sukkaew Miss Parichat Choopool
Study Program	Environmental Science
Faculty of	Science and Technology
Academic Year	2016
Advisor	Dr. Sucheewarn Yoyruroob
Co-Advisor	Asst. Prof. Dr. Polphat Roamcharern

Abstracts

This research involves the development of herbal termite resistant particleboards from rubber wood sawdust and two herbs i.e. Scandal and Grassland with the aim to finding the optimal ratio of the herb on physical properties and the ability to resist termites of the plates. The sawdust and each herb contents were varied with the ratio of 100:0, 75:25 25:75 and 0:100 and processed by compression moulding at 60 °C for 15 minutes and then annealed at 60 °C for 24 h. The particleboards properties following standard (TIS 876-2547) was investigated and found that water absorption and thickness swelling of particleboard tend to decrease with the increase of Grassland The particleboards with the best termite resistance was the sawdust: Grassland : Scandal with the ratio of 0:100 while the Sawdust : Grassland with the ratio of 0:100 and 25:75 gave the greatest water absorption and thickness swelling. This study was also found that Scandal also contributed to minimize the termite damage and can decrease the termite population but gave the unsatisfied water absorption and water swelling test properties.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 ตัวแปร	4
1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	4
1.5 สมมติฐาน	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.7 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับปลวก	6
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับซีลีอีย	12
2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับใบสาบเสือ	13
2.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหญ้าแห้วหมู	14
2.5 ความรู้เกี่ยวกับไม้อัด หรือแผ่นอัด	15
2.6 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกาวลาเท็ก (TOA)	16
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	
3.1 ขอบเขตการวิจัย	19
3.2 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี	20
3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	20
3.4 การทดสอบสมบัติของแผ่นอัดสมุนไพร	24
บทที่ 4 ผล และอภิปรายผลการวิจัย	
4.1 ลักษณะของแผ่นอัดสมุนไพร	28
4.2 การทดสอบสมบัติของแผ่นอัดสมุนไพร	29
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	33
5.2 ข้อเสนอแนะ	34
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ข้อมูลการทดลอง	ผก-1
ภาคผนวก ข ตัวอย่างการคำนวณงานวิจัย	ผข-2
ภาคผนวก ค แบบเสนอโครงร่างวิจัย	ผค-3
ภาคผนวก ง ประวัติผู้วิจัย	ผง-4

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1-1 สมุนไพรที่มีสารที่ช่วยเข้าไปยับยั้งการทำงานในระบบของตัวปลวก	3
1.7-1 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย	5
3.3-1 อัตราส่วนในการทำแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก	23



สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า	
2.1-1	วงจรชีวิตของปลวก	8
2.1-2	การป้องกันโดยการใช้สารเคมี	9
2.1-3	การใช้สารป้องกันเนื้อไม้	9
2.3	ใบสาบเสือ	13
2.4	หญ้าแห้วหมู	15
3.3-1	ขั้นตอนการเตรียมซีลี้อย	21
3.3-2	ขั้นตอนการเตรียมใบสาบเสือ	21
3.3-3	ขั้นตอนการเตรียมหญ้าแห้วหมู	22
3.3-4	ขั้นตอนการขึ้นรูปแผ่นอัด	24
3.4-1	ขั้นตอนการทดสอบการดูดซึมน้ำ	25
3.4-2	ขั้นตอนการทดสอบการพองตัวเมื่อแช่น้ำ	26
3.4-3	ขั้นตอนการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก	27
4.1	ลักษณะของแผ่นอัดสมุนไพรในแต่ละสูตร	28
4.2-1	ผลการทดสอบร้อยละการดูดซึมน้ำ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง	30
4.2-2	ผลการทดสอบร้อยละการพองตัวเมื่อแช่น้ำ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง	31
4.2-3	ผลการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกด้วยวิธีการชั่งน้ำหนักที่หายไป	32

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ปัจจุบันบ้านเรือนที่อยู่อาศัยนับได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของชีวิต เพราะทุกคนต้องมีบ้านด้วยกันทั้งนั้น เนื่องจากบ้านเรือนที่อาศัยเป็นปัจจัยสี่ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตเป็นอย่างยิ่ง ทุกคนต่างก็ให้ความสำคัญในการสร้างบ้าน เป็นอย่างมาก กล่าวคือ เมื่อสร้างแล้วก็ต้องการบ้านแบบคงทนถาวร ในปัจจุบันคนส่วนใหญ่จะสร้างบ้านจะใช้ไม้อัดธรรมดาในการสร้างบ้านเรือนเพราะข้อดีของไม้อัดมีความสวยงาม สะดวกสบาย หาซื้อได้ง่ายและเป็นที่ยอมรับของคนส่วนมาก แต่ก็ยังเป็นปัญหาเพราะในไม้อัดมีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบหลักซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญของปลวก ปลวกจึงชอบมาอาศัยและกัดกินเนื้อไม้ จึงทำให้เนื้อไม้ถูกทำลายโดยการกัดแทะของปลวก

ปลวกนับได้ว่าเป็นตัวปัญหาที่สร้างความน่ารำคาญใจให้แก่ผู้พักอาศัยที่บ้านสร้างจากไม้เป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นเจ้าของบ้านจึงมักหาวิธีการกำจัดปลวกแบบง่ายๆโดยใช้สารเคมี ที่เป็นอันตราย ฉีดไปตามรังปลวก โดยไม่คำนึงถึงผลเสียที่จะตาม ซึ่งสารเหล่านั้นจะก่อให้เกิดมลพิษและเกิดอันตราย กับผู้ฉีด ผู้อาศัย อีกด้วย และอีกทั้งยังเป็นการสิ้นเปลืองรายจ่ายอย่างมาก เพราะเมื่อได้กำจัดปลวกวันนี้ไปแล้ว ก็ยังมีรื้อนต่อๆไปอีก ทำให้ต้องแก้ปัญหามาแบบเดิมอยู่เป็นเป็นประจำ

โดยปัจจุบันสารเคมีที่ใช้กำจัดปลวกในประเทศไทยมีหลากหลายชนิด สามารถแบ่งออกออกเป็น 5 กลุ่ม ได้ดังนี้

1) กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) เป็นสารที่มีอันตรายต่อคน และสัตว์ รวมถึงมีพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมอีกด้วย สารเคมีในกลุ่มนี้ที่ใช้ในการกำจัดปลวก มี 2 ชนิด คือ Chlorpyrifos และ Fenobucarb ใช้เพื่อทำเป็นแนวป้องกันปลวกและสามารถฆ่าปลวกได้ทันทีเมื่อปลวกสัมผัสกับสาร

2) กลุ่มไพเรทรอยด์สังเคราะห์ (Synthetic Pyrethroid) เดิมเป็นสารสกัดจากพืช ที่เคยนำมาใช้ในการกำจัดแมลง คือ Pyrethrin ซึ่งสกัดจากพืช แต่มีการสลายตัวเร็วจึงใช้กำจัดปลวกไม่ได้ ปัจจุบันจึงมีการสังเคราะห์สารชนิดนี้ขึ้นมาใหม่ให้มีความคงทนอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้นจึงสามารถใช้กำจัดปลวกได้เรียกสารในกลุ่มนี้ว่า Pyrethroid สังเคราะห์ (Synthetic pyrethroids) ซึ่งมีกลิ่นอ่อน เป็นอันตรายสูงต่อสัตว์น้ำ เมื่อนำมาใช้กำจัดปลวกจะใช้เพื่อเป็นสารกำจัดปลวก

ตัวอย่างของสารสังเคราะห์ในกลุ่มนี้ที่ใช้กำจัดปลวก มี 7 ชนิด คือ Cypermethrin, Permethrin, Alphacypermethrin, Bifenthrin, Deltamethrin Fenvalerate และ Lamdacyhalothrin

3) กลุ่มอื่นๆ (Other Groups) สารเคมีที่ใช้กำจัดปลวก สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่

3.1) กลุ่มคลอโรนิโคตินิล (Chloronicuetinyl) เป็นสารเคมีที่ออกฤทธิ์ทำให้ระบบประสาทของแมลงผิดปกติ ตัวอย่างของสารในกลุ่มนี้ที่ใช้ในการกำจัดปลวก คือ Imidacloprid

3.2) กลุ่มเฟนิลไพราโซล(Phenyl Pyrazole) เป็นสารเคมีที่มีผลกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อของปลวกให้ทำงานมากกว่าปกติทำให้เกิดการชักและตายได้ ตัวอย่างของสารในกลุ่มนี้ที่ใช้กำจัดปลวกคือ Fipronil

3.3) กลุ่มไซเลน (Silane) ได้แก่ Silafluofen

4) การใช้สารป้องกันรักษาเนื้อไม้ (Wood Preservative) มีคุณสมบัติเป็นทั้งสารกำจัดแมลงและสารกำจัดเชื้อรา

5) การใช้สารสกัดจากพืช เช่น ไบยูคาลิปตัส ใบเสมีด ใบหรือเมล็ดสะเดา ใบกะเพรา เป็นต้น สารสกัดจากพืชนั้นอาจใช้ในส่วนของน้ำมันหอมระเหย ซึ่งจะออกฤทธิ์เร็วแต่จะมีอายุการใช้งานสั้น หรืออาจใช้ในรูปแบบของสารสกัดในสารละลายต่างๆ เช่น Petroleum Ether, Chloroform และ Ethyl Acetate เป็นต้น

เมื่อได้มนุษย์ได้รับสารเคมี สารเคมีเหล่านี้จะก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อมนุษย์ ดังนี้

1) พิษเฉียบพลัน (acute toxicity) เมื่อร่างกายได้รับพิษในปริมาณสูงจะมีผลเฉียบพลันต่อระบบประสาทยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเทอเรส ทำให้มีอาการทางระบบประสาท หายใจถี่ กล้ามเนื้อกระตุก เกร็ง กลืนน้ำลายลำบาก ตัวสั่น หายใจไม่ออกจนเสียชีวิตในที่สุด

2) พิษเรื้อรัง (chronic toxicity) เมื่อได้รับสารพิษในปริมาณต่ำ และติดต่อกันเป็นเวลานาน ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงของระดับเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเทอเรสทำให้เกิดความผิดปกติของร่างกายตามมา เช่น ปวดหัว พุดลำบาก สติปัญญาต่ำ สติเลอะเลือน เป็นต้น

ดังนั้น สิ่งที่จะช่วยบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นให้ลดลงได้ คือ การใช้สมุนไพรและวัชพืชในการต้านทานปลวก และจากสมุนไพรดังกล่าวเป็นวัชพืชที่ขึ้นได้ง่ายตามพื้นดิน ซึ่งเป็นการประหยัดเงิน และไม่ก่อให้เกิดโทษใดๆ ทั้งสิ้น และสามารถหาได้ง่ายจากแหล่งชุมชนทั่วไป และมีองค์ประกอบของสารที่ช่วยเข้าไปยับยั้งการทำงานของระบบของตัวปลวก ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1-1 สมุนไพรที่มีสารที่ช่วยเข้าไปยับยั้งการทำงานในระบบของตัวปลวก

ชื่อสมุนไพร	สารที่มีอยู่ในสมุนไพร	การออกฤทธิ์
ขมิ้น	เคอร์คูมิน (Curcumin)	เป็นสารออกฤทธิ์ในกระเพาะอาหาร
เมล็ดน้อยหน่า	นีโอแอนโนนิน (neoannonin)	มีฤทธิ์ฆ่าแมลงศัตรูพืช เช่น ไข่ และ ตัวอ่อน
หางไหล	โรติโนน (rotenone)	การออกฤทธิ์จะเข้าไปยับยั้งขั้นตอนการส่งอิเล็คตรอนในเซลล์ของกระบวนการหายใจ ทำให้สัตว์ที่ได้รับพิษหายใจไม่ออก
ใบสาบเสือ	อะนิสิกและฟลาโวนอยด์ (Anisic Flavonoids)	ออกฤทธิ์ที่ผนังเส้นเลือดทำให้เส้นเลือดหดตัว และช่วยไปยับยั้งเอนไซม์ในตัวปลวก
หญ้าแห้วหมู	เทอร์พีนอยด์ (terpenoids)	มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์อย่างอ่อนและช่วยไปยับยั้งเอนไซม์ในตัวปลวก
ก้านยาสูบ	สารอัลคาลอยด์ นิโคติน (Nicotine)	มีลักษณะเป็นน้ำมัน แต่สามารถซึมเข้าสู่ผิวได้ง่ายทำให้เกิดการระคายเคืองบริเวณผิวหนัง มีฤทธิ์ฆ่าแมลงและศัตรูพืช

ที่มา: สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (2559)

ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว และได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการทดสอบการต้านทานปลวก และสมบัติทางกายภาพของไม้อัดที่ทำจากก้านยาสูบ เนื่องจากเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำสมุนไพรมาใช้ในการกำจัดปลวก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะประยุกต์ใช้พืชสมุนไพรผสมกับซีลี้อยจากไม้ยางนำมาทำเป็นแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก ในที่นี้ผู้วิจัยเลือกใบสาบเสือและหญ้าแห้วหมูมาเป็นส่วนผสมในการทำแผ่นอัด เนื่องจากใบสาบเสือและหญ้าแห้วหมู เป็นวัชพืชที่หาได้ง่าย ไม่เป็นที่ต้องการ และใบสาบเสือ ยังมีสารสำคัญ คือ อะนิสิก และฟลาโวนอยด์หลายชนิด เช่น ไอโซชากรานติน และโอโดราติน ซึ่งประกอบไปด้วยสารยูพาทอล คูมาริน โดยสารสำคัญเหล่านี้จะไปออกฤทธิ์ที่ผนังเส้นเลือดทำให้เส้นเลือดหดตัว และช่วยไปยับยั้งเอนไซม์ (Glutamate pyruvate transaminase) ในตัวของปลวก ส่วนหญ้าแห้วหมูมีสารเทอร์พีนอยด์ (Terpenoids) ในส่วนของหัวและลำต้นของหญ้าแห้วหมู มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์อย่างอ่อนและช่วยไปยับยั้งเอนไซม์ (Prostaglandin Synthetase) และแผ่นอัดสมุนไพรนี้จะป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้แก่ผู้ที่สนใจที่จะทำแผ่นอัดได้นำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้ เช่น วัสดุทดแทนไม้อัด เฟอร์นิเจอร์ รวมทั้งของตกแต่งภายในบ้าน อันจะเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าตลอดจนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำได้จากธรรมชาติและไม่ก่อให้เกิดมลพิษอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรในการทำแผ่นอัดต้านทานปลวก
- 1.2.2 เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพ และความสามารถของแผ่นอัดในการต้านทานปลวก

1.3 ตัวแปร

1.3.1 ตัวแปรต้น

- 1) ชนิดของพืชสมุนไพร ได้แก่ ใบสาบเสือ และหญ้าแห้วหมู
- 2) อัตราส่วนของพืชสมุนไพรที่เหมาะสมในการทำแผ่นอัด

1.3.2 ตัวแปรตาม

1) สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ ตามมาตรฐาน มอก.876-2547

2) ความสามารถในการต้านทานปลวก

1.3.3 ตัวแปรควบคุม คือ จำนวนปลวกที่ใช้ในการทดสอบแผ่นอัด (ปลวกวรรณงาน) วัสดุประสาน แรงในการอัด และอุณหภูมิ

1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 สมุนไพรที่มีความสามารถในการกำจัดปลวก คือ เป็นพืชที่มีฤทธิ์ในการกำจัดปลวกโดยการไปยับยั้งเอนไซม์และระบบการทำงานในตัวปลวก

1.4.2 ใบสาบเสือ ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Chromolaenaodorata (L.) R.M.King&H.Rob.* เป็นพืชใบเดี่ยว มีสีเขียวเข้ม ลักษณะของใบคล้ายรูปวงรีทรงรูปสามเหลี่ยม ปลายใบแหลม ขอบใบหยัก มีลำต้น สูง 1-2 เมตร (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2559)

1.4.3 หญ้าแห้วหมู ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cyperusrotundus Linn.* เป็นพืชที่ลำต้นอยู่ใต้ดิน มีลักษณะเป็นหัวกลม สั้น มีสีน้ำตาลดำ มีตาจำนวนมากในส่วนของใบจะเกิดที่ลำต้นและเป็นพืชที่มีกลิ่นฉุน (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2559)

1.4.4 แผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก เป็นแผ่นอัดที่มีส่วนผสมด้วยพืชสมุนไพรเพื่อลดการกัดแทะของปลวก

1.4.5 ความสามารถในการต้านทานปลวก หมายถึง การลดการกัดแทะเนื้อไม้ของปลวกโดยการนำแผ่นอัดที่มีส่วนผสมของพืชสมุนไพรไปทดสอบกับปลวก โดยวิธีการชั่งน้ำหนักที่หายไป

1.4.6 ปลวกวรรณะงาน หมายถึง มีลักษณะตัวเล็ก เป็นปลวกที่ไม่มีปีก ไม่มีเพศ และไม่มีตาอาศัยอยู่ในดินหรือเนื้อไม้ ที่มันกัด และทำลาย มีหน้าที่ก่อสร้าง หาอาหารมาเลี้ยงปลวกวรรณะอื่นๆ ปลวกชนิดนี้จะทำงาน ทุกอย่าง ภายในรัง (ศูนย์วิจัยกีฏวิทยาป่าไม้ที่ 2, 2559)

1.5 สมมติฐาน

แผ่นอัดที่มีส่วนผสมของใบสาบเสือมีความสามารถในการต้านทานปลวกได้ดีกว่าแผ่นอัดที่มีส่วนผสมของหญ้าแห้วหมู

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สามารถลดการกัดแทะของปลวกที่เป็นปัญหาของบ้านได้

1.6.2 ทราบอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตแผ่นอัดต้านทานปลวกจากใบสาบเสือและหญ้าแห้วหมู

1.6.3 เป็นแนวทางในการพัฒนาแผ่นอัดเพื่อนำไปใช้ได้จริงในบ้านเรือน

1.7 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

จากการพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก มีระยะเวลาในการทำการวิจัยดังนี้ ตารางที่ 1.7-1 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	2557			2558	2559								2560							
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค. - ธ.ค.	*ม.ค. - เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
รวบรวมข้อมูลและตรวจสอบเอกสาร	—————			-----																
สอบโครงร่างวิจัยเฉพาะทาง			▲																	
ทำการทดลอง						—————				-----	-----	-----								
วิเคราะห์และสรุปผล										-----	-----									
รายงานความก้าวหน้าวิจัยเฉพาะทาง																				
สอบจบวิจัยเฉพาะทาง																				
การเขียนเล่มวิจัย																				-----

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

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับปลวก

ปลวกจัดเป็นแมลงสังคมชนิดหนึ่งจัดอยู่ในอันดับ (Isoptera) มีชีวิตความเป็นอยู่อย่างสลับซับซ้อน แบ่งออกเป็น 3 วรรณะ มีรูปร่างและหน้าที่ต่างกันชัดเจนคือ วรรณะปลวกงาน ทำหน้าที่หาอาหารและสร้างรัง วรรณะทหารป้องกันศัตรูที่เข้ามารบกวนประชากรในรังและวรรณะสืบพันธุ์ทำหน้าที่สืบพันธุ์วางไข่ แม้ว่าปลวกบางชนิดจะเป็นศัตรูที่สามารถทำลายความเสียหายให้แก่ไม้ ต้นไม้ หรือผลิตภัณฑ์ที่มีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบได้ แต่ในทางนิเวศวิทยาแล้ว ปลวกกว่า 80% จัดเป็นแมลงที่มีประโยชน์และมีความสำคัญต่อระบบนิเวศป่าไม้มาก ปลวกจัดเป็นผู้ย่อยสลายในป่าธรรมชาติ ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันกับเชื้อราและแบคทีเรีย พบว่าประมาณ 3 ใน 4 ของขยะธรรมชาติ เช่น ชากพืช เศษไม้ ใบไม้ ท่อนไม้ หรือต้นไม้ที่หักล้มร่วงหล่นทับถมกันอยู่ในป่า ปลวกจะทำหน้าที่ช่วยในการย่อยสลายให้ผุพังและเปลี่ยนแปลงไปเป็นฮิวมัสหรืออินทรีย์วัตถุภายในดิน ก่อให้เกิดการหมุนเวียนอย่างรวดเร็วของธาตุอาหารในดิน สร้างความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินในป่า ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ในกระบวนการย่อยสลายของปลวกจะอาศัยจุลินทรีย์พวกโปรโตซัวหรือแบคทีเรียที่อยู่ภายในกระเพาะส่วนหลังในการผลิตน้ำย่อย (Enzyme) ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายสารพิษบางอย่างที่สลายตัวยากในสภาพแวดล้อมได้ นอกจากนี้ปลวกยังมีความสามารถในการใช้แบคทีเรียในกระเพาะจับธาตุไนโตรเจนจากอากาศมาสร้างเป็นกรดอะมิโนและสร้างโปรตีนให้ตัวมันเองได้อีกด้วย ปลวกจึงมีบทบาทที่สำคัญในห่วงโซ่อาหารที่ซับซ้อนอยู่ในระบบนิเวศ และมีการถ่ายเทพลังงานกัน ก่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิตของมวลชีวภาพ การทำลายหรือขุดรังปลวก ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงสภาพนิเวศของป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น พื้นที่เกษตรกรรม สวนป่า หรือพื้นที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ล้วนก่อให้เกิดความผิดปกติขึ้น ในขบวนการของระบบนิเวศ อัตราการย่อยสลายจะมีส่วนลดลง มีผลต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณของธาตุอาหารในดินลดลง ซึ่งมีผลกระทบต่อชีวมวลในระบบนิเวศที่ลำด่างไป ดังนั้นปลวกจึงเป็นทรัพยากรแมลงที่มีคุณค่าต่อการอนุรักษ์ในฐานะเป็นตัวจักรสำคัญในการเป็นผู้ย่อยสลายในธรรมชาติ

2.1.1 สันฐานวิทยาภายนอก

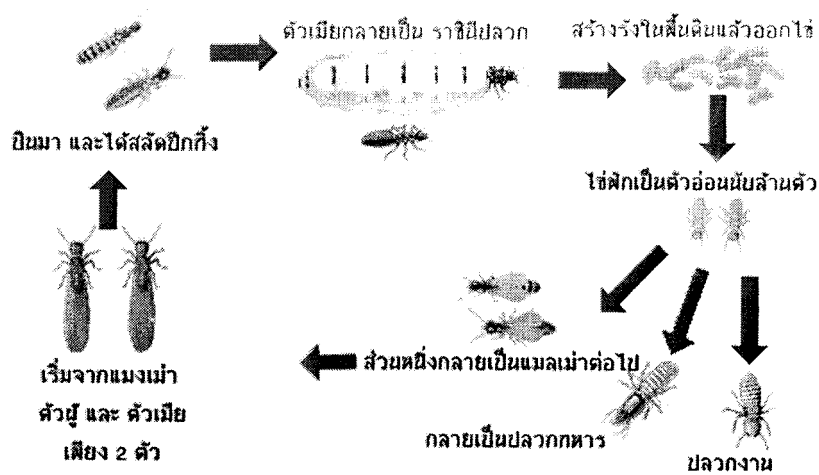
ปลวกเป็นแมลงชนิดหนึ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ดังนั้นการเจริญเติบโตของมันจึงเกิดขึ้นจากการลอกคราบเหมือนกับแมลงอื่นโดยทั่วไป วงจรชีวิตของปลวกสามารถแบ่งเป็น 3 ระยะคือระยะไข่ (Egg) ระยะตัวอ่อนระยะแรก (Larva) ระยะตัวแก่ (Adult) แต่

ระยะรูปร่างแตกต่างกัน ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมเริ่มต้นขึ้น เมื่อฤดูกาลเหมาะสม ส่วนใหญ่มักเป็นช่วงหลังฝนตก ครั้งละประมาณ 2-3 ครั้ง โดยแมลงเม่าเพศผู้และเพศเมีย (alate or winged reproductive male or female) บินออกจากรังในช่วงพลบค่ำเพื่อเล่นไฟ จับคู่ผสมพันธุ์กัน สำหรับปลวกใต้ดินที่เข้าทำลายอาคารบ้านเรือนมักจะบินออกจากรัง เวลาประมาณ 18.30-19.30 น. จากนั้นสลัดปีกทิ้งไป แล้วเจาะลงไปสร้างรังในดินบริเวณที่มีแหล่งอาหารและความชื้น หลังจากปรับสภาพดินเปลี่ยนที่อยู่อาศัยแล้ว ประมาณ 2-3 วัน จึงเริ่มวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ และจะเพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนอาจถึงวันละหลายพันฟอง ไข่จะฟักออกมาเป็นตัวอ่อน (Larva) และเจริญเติบโตโดยมีการลอกคราบจนเป็นตัวเต็มวัย ไข่รุ่นแรกจะฟักออกมาเป็นปลวกไม่มีปีกและเป็นหมันสารเคมีที่เรียกกันว่าฟีโรโมนหรือสารที่ผลิตออกมาจากทวารหนักของราชินี เพื่อให้ตัวอ่อนกิน จะเป็นตัวกำหนดให้ตัวอ่อนพัฒนาไปเป็นปลวกวรรณะต่างๆ เช่น ปลวกงาน (Worker) ปลวกทหาร (Soldier) โดยบางส่วนของตัวอ่อนจะเจริญไปเป็นปลวกที่มีปีกสั้นไม่สมบูรณ์เต็มที่ยังบินออกไปผสมพันธุ์ต่อไป ตัวอ่อนบางส่วนจะเจริญเติบโตเป็นปลวกวรรณะสืบพันธุ์รอง (Supplementary queen king) ทำหน้าที่ผสมพันธุ์และจะออกไข่เพิ่มจำนวนประชากรในกรณีราชา (King) หรือราชินี (Queen) ของรังถูกทำลายไป

2.1.2 วงจรชีวิตของปลวก

การเจริญเติบโตของปลวก โดยช่วงการเจริญเติบโตแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังแสดงในภาพที่ 2.1 ดังนี้

- 1) ระยะไข่ (Egg) ปลวกส่วนใหญ่จะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวไข่มีรูปร่างทรงกระบอก หัวและท้ายมน มีความยาวประมาณ 1-1.5 มิลลิเมตร
- 2) ระยะตัวอ่อนระยะแรก (Larva) เริ่มจากไข่ที่ฟักเป็นตัวแล้วลอกคราบหลายครั้งจะเป็นตัวอ่อนระยะหลัง (Nymph) ซึ่งมีลักษณะเหมือนตัวแก่ (Adult) แต่มีขนาดเล็กกว่า
- 3) ระยะตัวแก่ (Adult) เมื่อตัวอ่อนลอกคราบครั้งสุดท้ายแล้วก็เป็นตัวแก่ โดยจะสังเกตจากปีก 2 คู่ที่ยาวออกมาจนเลยส่วนท้อง ปลวกจะแตกต่างจากแมลงอื่นตรงที่ตัวแก่จะมีอายุยืนยาวหลายปี



ภาพที่ 2.1-1 วงจรชีวิตของปลวก

ที่มา: ศูนย์วิจัยกีฏวิทยาป่าไม้ที่ 2 (2559)

2.1.2 อุปนิสัยของปลวก

แบ่งตามประเภทของอาหาร และอุปนิสัยในการสร้างรัง แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

1) ปลวกกินไม้ พบทั้งชนิดที่สร้างรังอยู่ใต้พื้นดิน ชนิดที่สร้างรังขนาดเล็กอยู่บนดิน หรือบนต้นไม้ จัดเป็นปลวกใต้ดิน และบางชนิดอาศัยอยู่และกินภายในเนื้อไม้ เรียกว่าปลวกไม้แห้ง หรือปลวกไม้เปียก

2) ปลวกเพาะเลี้ยงเชื้อรา จะกินทั้งเนื้อไม้ เศษไม้ ใบไม้ และเชื้อราที่เพาะเลี้ยงไว้ในรัง พบทั้งชนิดที่สร้างรังอยู่ใต้พื้นดิน และรังขนาดกลาง ถึงขนาดใหญ่บนดิน

3) ปลวกกินดิน และอินทรีย์วัตถุ พบได้ทั้งชนิดที่สร้างรังอยู่ใต้พื้นดิน และสร้างรังขนาดเล็กอยู่บนพื้นดิน

4) ปลวกกินไลเคน ส่วนใหญ่สร้างรังบนดินบริเวณโคนต้นไม้ปลวกมี 2 จำพวก คือ พวกที่ต้องการความชื้นสูงจะทำลายไม้ที่มีความชื้น และปลวกที่ต้องการความชื้นน้อยกว่าจะทำลายไม้แห้ง ปลวกทำลายไม้ที่มีความชื้นจะทำลายไม้ที่ล้มขนอนนอนตามพื้นดินหรือไม้ตามบ้านเรือนที่มีความชื้น ในป่าไม้ ปลวกที่ต้องการความชื้นจะกัดกินรากและลำต้นโดยปลวกบางชนิดทำ รังส่วนหนึ่งอยู่เหนือพื้นดิน ส่วนหนึ่งอยู่ใต้ดิน ส่วนที่อยู่ใต้ดินลึกประมาณ 30-60 ซม. และเป็นทางยาว ถึง 90 เมตร รังที่อยู่ตามต้นไม้เห็นเป็นดินพอกที่ลำต้นบางต้นสูง 4 เมตร ดินที่พอกต้นไม้ทำหน้าที่ป้องกันแสงแดดและรักษาความชื้นให้กับปลวก และยังป้องกันภัยจากแมลงอื่นด้วย (ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ, 2559)

2.1.3 การป้องกันกำจัด

1) การป้องกันโดยใช้สารเคมี

ก) การใช้สารกำจัดปลวก (Termiticides)

เป็นการป้องกันกำจัดโดยการฉีดพ่น หรืออัดสารป้องกันกำจัดปลวกลงไปในพื้นดินเพื่อให้ภายใต้อาคารเป็นพิษปลวกไม่สามารถเจาะผ่านทะลุขึ้นมาได้ หรืออาจใช้สารเคมีกำจัดปลวก โรยและฉีดพ่นโดยตรง วิธีการฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันปลวกก่อนการปลูกสร้างอาคารสามารถให้ผลในการป้องกันปลวกใต้ดินได้ดีที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.1-2 การป้องกันโดยใช้สารเคมี

ที่มา: ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ (2559)

ข) การใช้สารป้องกันเนื้อไม้ (Wood preservatives)

ดำเนินการโดยการพ่น ทา แช่ จุ่ม หรือ อัด โดยใช้กำลังอัดเพื่อให้สารเคมีแทรกซึมเข้าไปในเนื้อไม้ ดังแสดงในภาพที่ 2.3



การแช่



การอาบน้ำยาโดยใช้กำลังอัด

ภาพที่ 2.1-3 การใช้สารป้องกันเนื้อไม้

ที่มา: ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ (2559)

2) การป้องกันโดยไม่ใช่สารเคมี

ก) การใช้แผ่นโลหะ

โลหะผิวลื่น เช่น แผ่นอลูมิเนียม สามารถใช้เป็นแนวป้องกันไว้รอบเสา หรือ รอยต่อระหว่างฐานล่างกับส่วนที่เป็นโครงสร้างไม้ เพื่อกันเส้นทางเดินของปลวกจากพื้นดินเข้าสู่ อาคาร

ข) การใช้วัสดุอื่นๆ

เช่น เศษหินบด เศษแก้วบด หรือแผ่นตะแกรงโลหะ ปูรองพื้นอาคารในส่วนที่ ติดพื้นดิน ทั้งหมด

3) การป้องกันและกำจัดโดยใช้เหยื่อพิษ

เป็นแนวทางใหม่ในการป้องกันกำจัดปลวก โดยมีหลักการดังนี้

ก) ใช้สารเคมีออกฤทธิ์ช้า ที่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมค่อนข้าง ต่ำ ซึ่งมีประสิทธิภาพ ในการขัดขวางกระบวนการตามธรรมชาติในการดำรงชีวิตของปลวก เช่น ยับยั้ง ขบวนการสร้างผนังลำตัว ซึ่งมีผลต่อการลดจำนวนประชากรลงไปจนถึงระดับที่ไม่ก่อให้เกิด ความเสียหาย

ข) มีคุณสมบัติพิเศษที่ดึงดูดให้ปลวกเข้ามากิน และสามารถคงรูปอยู่ภายในตัว ปลวกได้ดีในระยะเวลาที่เหมาะสมที่จะเกิดการถ่ายทอดไปสู่สมาชิกอื่นๆภายในรังได้

2.1.4 การแพร่กระจายและความเสียหาย

ในประเทศไทยมีปลวกแพร่กระจายอยู่กว่าหนึ่งร้อยห้าสิบชนิด แต่มีประมาณ 10 ชนิดเท่านั้นที่ก่อให้เกิดความเสียหายปลวกใต้ดินจัดเป็นปลวกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจสูงที่สุดโดย ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือนการเข้าทำลายของปลวกชนิดนี้เริ่มขึ้นจากปลวกที่อาศัย อยู่ใต้พื้นดินทำช่องทางเดินดินทะลุขึ้นมาตามรอยแตกแยกของพื้นคอนกรีตหรือรอยต่อเชื่อมระหว่าง ผนัง เสาหรือคานคอดินเพื่อเข้าไปทำลายโครงสร้างไม้ต่างๆ ภายในอาคาร เช่น เสาและคานไม้ พื้น ปาร์เก้ คร่าวเพดาน คร่าวฝ้าไม้ วงกบประตูและหน้าต่าง เป็นต้น

ในการดำรงชีวิตของปลวกใต้ดินนอกจากอาหารแล้วความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญใน การดำรงชีวิตของปลวกอีกประการหนึ่ง ข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาของปลวกนี้ช่วยให้สามารถ วางแผนและวางแนวทางในการควบคุมปลวกประเภทนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวิธีดำเนินการ หลายวิธี เช่น การทำให้พื้นดินภายในอาคารเป็นพิษการทำแนวป้องกันใต้อาคารที่ปลวกใต้ดินไม่ สามารถเจาะผ่านได้หรือการทำให้เนื้อไม้เป็นพิษปลวกใช้เป็นอาหารไม่ได้ การดำเนินการมีทั้งการใช้ สารเคมีและไม่ใช้สารเคมีซึ่งขั้นตอนในการควบคุมปลวกนี้ประชาชนทั่วไปสามารถนำไปปฏิบัติได้ด้วย

ตนเองเพื่อช่วยลดความเสียหายและช่วยยืดอายุการใช้ประโยชน์ไม้ให้คงทนถาวรยิ่งขึ้น (สำนักวิจัย การจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้, 2559)

2.1.5 ผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการกำจัดปลวก

ผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมี ของเสียที่เป็นอันตรายอาจก่อให้เกิดอันตราย สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ผลกระทบทางสุขภาพ

ปัจจัยที่ทำให้สารเคมีมีผลต่อสุขภาพของคนจากการศึกษาของ Dr.Helen Marphy ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน พิษวิทยา จากโครงการ Community Integrated Pest Management (IPM) จากองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ประเทศอินโดนีเซีย พบว่า ปัจจัยที่มีความเสี่ยงของสุขภาพของคน อันดับต้น ๆ คือ

ก) เกษตรกรใช้สารเคมีชนิดที่องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) จำแนกไว้ในกลุ่ม 1a และ 1b คือ ที่มีพิษร้ายแรงยิ่ง (Extremely toxic) และมีพิษร้ายแรงมาก (Very Highly toxic) ตามลำดับ ซึ่งมีความเสี่ยงสูงทำให้เกิดการเจ็บป่วยแก่เกษตรกร ซึ่งใช้สารพิษ โดยเฉพาะสารทั้งสองกลุ่ม ดังกล่าว

ข) การผสมสารเคมีหลายชนิดฉีดพ่นในครั้งเดียว ซึ่งเป็นลักษณะที่ทำให้เกิดความเข้มข้นสูง เกิดการแปรสภาพโครงสร้างของสารเคมี เมื่อเกิดการเจ็บป่วยแพทย์ไม่สามารถรักษาคนไข้ได้เนื่องจากไม่มียารักษาโดยตรง ทำให้คนไข้มีโอกาสเสียชีวิตสูง

ค) ความถี่ของการฉีดพ่นสารเคมี ซึ่งหมายถึงจำนวนครั้งที่เกษตรกรฉีดพ่น เมื่อฉีดพ่นบ่อยโอกาสที่จะสัมผัสสารเคมีก็เป็นไปตามจำนวนครั้งที่ฉีดพ่น ทำให้ผู้ฉีดพ่นได้รับสารเคมีในปริมาณที่มากและสะสมในร่างกายและผลผลิต

ง) การสัมผัสสารเคมีของร่างกายผู้ฉีดพ่น บริเวณผิวหนังเป็นพื้นที่ ๆ มากที่สุดของร่างกาย หากผู้ฉีดพ่นสารเคมีไม่มีการป้องกัน หรือเสื้อผ้าที่เปียกสารเคมี และโดยเฉพาะบริเวณที่มือและขาของผู้ฉีดพ่น ทำให้มีความเสี่ยงสูง ทั้งนี้เพราะสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชถูกผลิตมาให้ทำลายแมลงโดยการทะลุทะลวง หรือดูดซึมเข้าทางผิวหนังของแมลง รวมทั้งให้แมลงกินแล้วตาย ดังนั้น ผิวหนังของคนที่มีความอ่อนนุ่มกว่าผิวหนังของแมลงง่ายต่อการดูดซึมเข้าไปทางต่อมเหงื่อ นอกเหนือจากการสูดละอองเข้าทางจมูกโดยตรง จึงทำให้มีความเสี่ยงอันตรายมากกว่าแมลงมากมาย

จ) พฤติกรรมการเก็บสารเคมี และทำลายภาชนะบรรจุไม่ถูกต้อง ทำให้อันตรายต่อผู้อยู่อาศัย โดยเฉพาะเด็ก ๆ และสัตว์เลี้ยง (ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ, 2559)

2) ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่สำคัญอีกประการของสารเคมีการเกษตร คือ ปัญหาการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม สารโลหะหนัก หรือสารเคมีต่างๆ ที่เจือปนอยู่ในของเสียที่เป็นอันตราย นอกจากจะเป็นอันตรายต่อมนุษย์แล้ว ยังเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ทั้งพืชและสัตว์ ทำให้เจ็บป่วยและตายได้เช่นกัน หรือถ้าได้รับสารเหล่านั้นในปริมาณไม่มากพอที่จะทำให้เกิดอาการอย่างเฉียบพลัน ก็อาจมีผลกระทบต่อโครงสร้างของโครโมโซม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม นอกจากนี้การสะสมของสารพิษไว้ในพืช หรือสัตว์แล้วถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหาร ในที่สุดอาจเป็นอันตรายต่อมนุษย์ซึ่งนำพืชและสัตว์ดังกล่าวมาบริโภค (ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ, 2559)

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับขี้เลื่อย

ขี้เลื่อย (อังกฤษ: Sawdust or wood dust) เป็นผลพลอยได้จากการเลื่อยไม้ มีลักษณะเป็นผงไม้ละเอียด เป็นของเสียในโรงงานที่เป็นพืช โดยเฉพาะการทำให้เกิดอาการอักเสบ แต่ก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกหลายประการ

ขี้เลื่อย คือ ผงไม้ที่ได้จากการตัดไม้ด้วยเลื่อยหรือเกิดจากการขัดไม้ด้วยกระดาษทรายหรือเครื่องขัดโดยอาจมีการนำขี้เลื่อยที่ได้ไปบดให้ละเอียดก่อนการนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

ขี้เลื่อย มีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบจำนวนมาก (เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และ ลิกนิน) ที่มีหมู่โพลีฟีนอลซึ่งสามารถจับกับโลหะหนักได้ด้วยกลไกต่างกัน ตัวอย่างเช่น ขี้เลื่อยจากต้นพอบลาร์และต้นเฟอร์ที่ทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอกไซด์และโซเดียมคาร์บอเนต ดูดซับทองแดงและสังกะสีได้ดี ขี้เลื่อยจากต้นมะพร้าวที่ทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟูริกดูดซับนิกเกิลและปรอทได้

ผลิตภัณฑ์จากขี้เลื่อย หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำหรือประดิษฐ์ขึ้นโดยการนำขี้เลื่อยมาผสมกับกาวในสัดส่วนที่เหมาะสม อาจเติมวัสดุอื่นเพื่อช่วยการยึดเกาะเช่น โยส่า ฟางข้าว ลงในสวนผสมด้วยก็ได้แล้วนำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งจนแข็งตัว นิยมนำมาทำเป็นตุ๊กตา รูปสัตว์ดอกไม้ต้นไม้ อาจผสมสี ลงในวัสดุหรือตกแต่งสีเพื่อความสวยงาม และอาจประกอบด้วยวัสดุอื่นหรือใช้วัสดุอื่นช่วยในการทำ เช่น ลวด ไม้

2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับใบสาบเสือ

2.3.1 ใบสาบเสือ

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Eupatorium odoratum* L. จัดเป็นพืชกรรณต่างถิ่นที่สามารถเติบโต และแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีเมล็ดจำนวนมาก และเมล็ดสามารถลอยตามลมได้ แต่ทั้งนี้ สาบเสือกี้มีประโยชน์ในทางยาที่สำคัญ คือ ช่วยทำให้เลือดจากบาดแผลแข็งตัวได้เร็วขึ้น สาบเสือเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกา ถูกนำเข้ามาสู่ประเทศอินเดียประมาณปี ค.ศ. 1840 จากนั้น จึงมีการแพร่กระจายสู่อ่าวเบงกอล พม่า และไทยตามมา ส่วนข้อสันนิษฐานหนึ่งจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่กล่าวถึงการแพร่กระจายของสาบเสือกี้ว่า เริ่มเข้ามาสู่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงหลังสงครามครั้งที่ 1 (พ.ศ. 2457-2461) ที่อาจเกิดจากการปะปนของเมล็ดสาบเสือกี้ติดมากับเรือสินค้าจากหมู่เกาะเวสต์ อินดีส และแพร่เข้ามาสู่ภาคใต้ของประเทศไทยประมาณปี พ.ศ. 2483

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ลำต้นสาบเสือกี้เป็นไม้ขนาดเล็ก แตกกิ่งก้านจำนวนมาก ตั้งแต่ระดับล่างของลำต้น ทำให้มองเห็นเป็นทรงพุ่มหนาทึบ และกึ่งมีลักษณะยาวมากกว่าลำต้น ตามลำต้น และกึ่งมีขนนุ่มปกคลุม ลำต้นสูงประมาณ 1-2 เมตร ทั้งลำต้น และกึ่งมีลักษณะค่อนข้างเป็นสี่เหลี่ยม ลำต้นเป็นไม้เนื้อแข็ง แต่ค่อนข้างเปราะ และหักง่าย เปลือกลำต้นมีสีเขาวนวลแกมเขียว

ใบสาบเสือกี้ แตกกอออกบริเวณซอกกิ่ง ออกเป็นใบเดี่ยวตรงข้ามเป็นคู่ๆ ใบมีลักษณะเป็นรูปหอก ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ปลายใบแหลม โคนใบสอบเป็นรูปลิ้ม มีเส้นใบมองเห็นได้ชัดเจน ตัวใบด้านล่าง และด้านบนมีขนปกคลุม ใบมีสีเขียวสด ใบกว้าง 3-6 เซนติเมตร ยาว 5-10 เซนติเมตร ก้านใบยาวประมาณ 6 เซนติเมตร (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล, 2559)



ภาพที่ 2.3 ใบสาบเสือกี้

2.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหญ้าแห้วหมู

2.4.1 หญ้าแห้วหมู

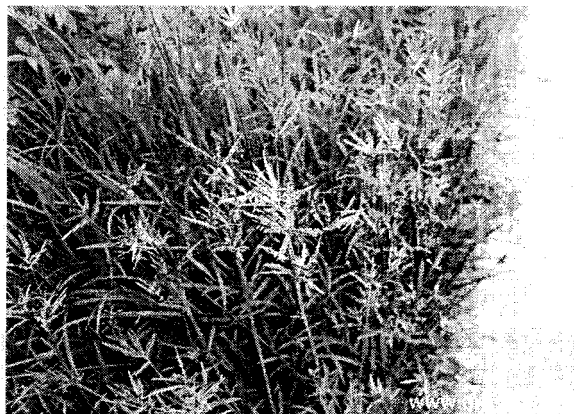
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cyperus rotundus* Linn. จัดเป็นอยู่ในกลุ่มวัชพืช (weed) ที่ยากแก่การควบคุม พบได้ทั่วไปในทุกภาค มักขึ้นตามข้างทุ่งนา สนามหญ้า และพื้นที่ว่างทั่วไป โดยจะพบขึ้นเป็นหย่อมๆหรือกระจายเป็นบริเวณกว้าง เนื่องจากมีระบบรากเป็นเถาในดิน แห้วหมูจัดเป็นพืชล้มลุก อยู่ในวงศ์กก เป็นวัชพืชอายุมากกว่า 1 ปีหรือหลายฤดู (perennial weed) เติบโต และออกดอก ผลได้หลายครั้ง เป็นพืช C4 ที่ตรึงคาร์บอนจากการสังเคราะห์แสงเป็นสารประกอบที่มีคาร์บอน 4 อะตอม มีการสืบพันธุ์ทั้งแบบไม่อาศัยเพศ และแบบอาศัยเพศ

ลักษณะพฤกษศาสตร์หัวและรากแห้วหมูมีหัวใต้ดิน เชื่อมต่อด้วยไหลขยายจากต้นเดิมเป็นหัวใหม่ และสามารถงอกเป็นต้นใหม่ได้ หัวมีขนาดเล็ก ปกคลุมด้วยเปลือกสีดำ เนื้อด้านในมีสีเหลืองขาว มีรสเผ็ดปร่า ส่วนไหลมีลักษณะสีน้ำตาลดำ ต้นแห้วหมูพันธุ์ขนาดเล็กจะให้รสเผ็ดมากกว่าต้นแห้วหมูพันธุ์ใหญ่

ลำต้นมีลักษณะตั้งตรง ผิวลำต้นมันเรียบ ไม่แตกแขนง รูปทรงสามเหลี่ยม มีสีเขียวแก่ มีความสูงประมาณ 10 - 60 เซนติเมตร ตามลักษณะสายพันธุ์ เนื้อเยื่อด้านในอ่อน มีลักษณะเป็นเส้น

ใบมีลักษณะเรียวยาว และยาว ปลายแหลม กลางใบมีสันร่อง ขนาดใบกว้าง 2-5 มิลลิเมตร ยาว 5-20 เซนติเมตร ใบสีเขียวเข้ม ผิวใบด้านบนมีสารจำพวก cutin เคลือบ ไม่มีปากใบ ส่วนผิวใบด้านล่างมี cutin เคลือบเช่นกัน แต่มีปากใบ

ดอกมีขนาดเล็กสีขาว ดอกออกเป็นช่อสีน้ำตาล ประกอบด้วยก้านชูดอก มีลักษณะเป็นก้านแข็งรูปสามเหลี่ยม ตั้งตรง มีดอกเชิงลด ยาว 5-10 เซนติเมตร กว้าง 3-8 เซนติเมตร มีใบประดับรองรับช่อดอก 1 ช่อดอกประกอบด้วยช่อดอกย่อย 3-10 ช่อ ดอกย่อยไม่มีก้านดอก ภายในดอกมีเกสรเพศผู้จำนวน 3 อัน อับเรณูยาว 1 มิลลิเมตร และมีเกสรเพศเมีย 3 อัน เกสรตัวผู้มี 3 อัน อับเรณูยาวแคบ ปลายทอรังไข่มี 3 แฉก (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2559)



ภาพที่ 2.4 หญ้าแห้วหมู

2.5 ความรู้เกี่ยวกับไม้อัด หรือแผ่นอัด

2.5.1 ไม้อัด หรือแผ่นอัด

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปไม้ให้เป็นแผ่นบางๆ หรือ วีเนียร์ (Veneer) หลายๆ แผ่น นำมาอัดเข้าด้วยกัน อาจเป็นกระบวนการอัดร้อนหรืออัดเย็นก็แล้วแต่เครื่องจักรนั้นๆ โดยการใช้กาวชนิดต่าง ๆ คุณสมบัติเป็นวัสดุยึดตรึงแผ่นไม้ที่นำมาอัดเข้าด้วยกัน จะต้องวางในลักษณะที่แนวเส้นขวางตั้งฉากซึ่งกันและกัน ทั้งยังช่วยลดการขยายตัว และการหดตัวในแนวระนาบของแผ่นไม้ให้เหลือน้อยที่สุด ซึ่งจำนวนชั้นของแผ่นไม้จะต้องเป็นเลขคี่เสมอไป เพื่อให้เกิดความสมดุล และแนวเสี้ยนไปในทางเดียวกัน โดยจะเริ่มตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป

2.5.2 ประเภทของไม้อัด หรือแผ่นอัด

ไม้อัดในปัจจุบันนี้ได้เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย ได้ถูกนำไปใช้สารพัดวัตถุประสงค์ ทั้งยังสะดวกในการใช้งาน และให้ความสวยงามตามลวดลายไม้ที่แผ่นลายไม้นั้นๆ ซึ่งไม้อัด ได้ จำแนกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) ไม้อัดชนิดใช้ภายใน (Interior Plywood)

ไม้อัดชนิดนี้เป็นการนำแผ่นไม้บาง มาประสานด้วยกาวชนิดที่กันน้ำได้ในเวลาจำกัด ซึ่งกาวชนิดนี้จะเรียกว่า กาวยูเรีย โฟร์มาดีไฮด์ เป็นวัสดุยึดตรึงผิวระหว่างแผ่นไม้ เหมาะสมกับงานภายในอาคาร หรือไม้ถูกระองฝนหรือไม้เปียกชื้น เป็นเวลานาน เช่น ใช้ทำการกันห้อง ฝ้าเพดาน เครื่องเรือน เฟอร์นิเจอร์ ชั้นวางของ ฯลฯ และแต่ละโรงงานยังแบ่งเกรดของไม้อัดเป็นเกรดอีกหลาย เกรด เช่น เกรด AAA, AA, A, AB, B, C เป็นต้น

2) ไม้อัดชนิดใช้ภายนอก (Exterior Plywood)

ไม้อัดชนิดนี้เป็นการนำแผ่นไม้บาง มาประสานด้วยกาวชนิดที่กันน้ำได้ ซึ่งกาวชนิดนี้จะเรียกว่า กาวฟินอล ฟออร์มาติไฮล เป็นวัสดุยึดตรึงผิวระหว่างแผ่นไม้ เหมาะสมกับงานภายนอกอาคาร หรือถูกละอองฝนหรือเปียกชื้น เป็นเวลานาน เช่น ใช้ทำเรือ ใช้ทำป้ายโฆษณา แบบหล่อคอนกรีต ทำการกันห้อง ฝ้าเพดาน เครื่องเรือน เฟอร์นิเจอร์ ชั้นวางของ ฯลฯ และแต่ละโรงงานยังแบ่งเกรดของไม้อัดเป็นเกรดอีกหลายเกรด เช่น เกรด AAA, AA, A, AB, B, C เป็นต้น และโรงงานจะประทับตราเป็น สีแดง ซึ่งหมายถึงการทนน้ำ

3) ไม้อัดชนิดใช้งานชั่วคราว (Temporary Plywood)

ไม้อัดชนิดนี้เป็นการนำแผ่นไม้บาง มาประสานด้วยกาวชนิดทั่วไป เป็นวัสดุยึดตรึงผิวระหว่างแผ่นไม้ เหมาะสมกับงานภายในอาคาร หรือไม่ถูกละอองฝนหรือไม่เปียกชื้น เช่น ใช้ทำป้ายโฆษณาชั่วคราว ทำลังไม้ หรืองานที่ใช้ครั้งเดียว ใช้ทำการกันห้อง ฝ้าเพดาน ชั้นวางของ ฯลฯ และแต่ละโรงงานนั้นแบ่งเกรดของไม้อัดเป็นเกรดอีกหลายเกรด เช่น เกรด B, C เป็นต้น

2.5.3 ลักษณะทั่วไปของไม้อัด

- 1) มีความแข็งแรงทนทานสูง มีความคงตัวไม่ยืดหด และแตกง่าย
- 2) สามารถตอกตะปูหรือใช้ตะปูควงขันเกลียวขอบแผ่น หรือทุกส่วนได้รอบด้าน
- 3) สามารถตัด เลื่อย และฉลุได้ง่าย ไม่แตกหัก สามารถโค้งงอได้โดยไม่ฉีกหัก
- 4) เป็นฉนวนกันความร้อนได้ดี
- 5) สามารถเก็บความร้อน และเสียงได้ดีกว่าไม้ธรรมชาติ
- 6) สามารถรับน้ำหนักได้ในอัตราที่สูงกว่าไม้ธรรมชาติ

2.6 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกาวลาเท็ก

กาวลาเท็ก คือ ส่วนผสมของของเหลวหรือวัสดุแข็งของเหลวที่สามารถเชื่อมติด หรือประสานวัสดุสองชิ้นเข้าด้วยกัน กาวมีอยู่หลากหลายรูปแบบทั้งมาจากธรรมชาติหรือสารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งการใช้งานมักจะขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำมาติดกัน

2.6.1 สมบัติ

- 1) เนื้อกาวข้น เหนียว มีประสิทธิภาพในการยึดเกาะดี ติดได้แน่นสนิท
- 2) มีความชื้นเหลวพอเหมาะปาดกาวได้อย่าง สะดวก
- 3) ไม่ทิ้งคราบสกปรกเมื่อแห้ง

4) ปลอดภัยจากสารปรอทและสารตะกั่ว ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน

2.6.2 การใช้งาน

- 1) เหมาะสำหรับงานประดิษฐ์ งานฝีมือ งานไม้ต่างๆ และงานอเนกประสงค์ทั่วไป
- 2) เหมาะสำหรับงานอเนกประสงค์ทั่วไป ที่มีพื้นผิวเป็นรูพรุน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรธรรม อุณจิตติชัย วริญญา โลมรัตน์ และภัทรภรณ์ นภัชยเทพ (2546) ศึกษาการผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดจาก ไม้เลื้อยและเศษไม้สักการผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดจากไม้เลื้อยและเศษไม้สักได้ ทำการศึกษาขนาดของไม้เลื้อยและขนาดของเศษไม้สักควบคู่กับการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ได้แก่ปัจจัยชนิดของกาวที่ใช้แตกต่างกัน 3 ชนิดคือกาวยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์ กาวฟินอล-ฟอร์มาลดีไฮด์ และ ไอโซไซยาเนต (pMDI) ผลการศึกษาพบว่าจากการทดสอบบัตร์ด้านการแข็งแรงทั้งสามสมบัติ ได้แก่ความต้านแรงดัดมอดูลัสยืดหยุ่นและความต้านแรงดึงตั้งฉากผิวหน้าของแผ่นขึ้นไม้อัด พบว่าแผ่นขึ้นไม้อัดจากไม้เลื้อยจะมีค่าสูงกว่าแผ่นขึ้นไม้อัดจากเศษไม้สักเกือบทุกชนิดกาว ยกเว้น กาว PF 7% ให้ค่าความต้านแรงดัดมอดูลัสยืดหยุ่นต่ำกว่า ส่วนสมบัติด้านความคงขนาดเมื่อแช่น้ำ ปรากฏว่าแผ่นขึ้นไม้อัดจากไม้เลื้อยมีความคงขนาดเมื่อแช่น้ำได้ดีกว่าแผ่นขึ้นไม้อัดจากเศษไม้สัก เมื่อเปรียบเทียบสมบัติแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดกับเกณฑ์มาตรฐาน JISA 5908 (1994) พบว่า แผ่นขึ้นไม้อัดจากไม้เลื้อยมีคุณสมบัติดีกว่าแผ่นขึ้นไม้อัดจากเศษไม้สัก

ฉันททิพ คำนวนทิพย์ และมนทิพย์ ล้อสุริยนต์ (2552) การศึกษากระบวนการผลิตของแผ่นอัดจากไยมะพร้าว ชานอ้อย ฟางข้าว และแกลบ งานวิจัยนี้ต้องการศึกษากระบวนการผลิตของแผ่นอัดจากไยมะพร้าว ชานอ้อย ฟางข้าว และแกลบ โดยใช้กระบวนการ Compression Molding และตัวแปรที่จะใช้ศึกษาได้แก่ ชนิดและปริมาณของสารเชื่อมประสานที่เหมาะสม ได้แก่ กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ และ พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง และทำการศึกษสมบัติของแผ่นอัด แผ่นอัดจากไยมะพร้าว ชานอ้อย ฟางข้าว และแกลบ อันได้แก่ ความแข็งแรงเชิงกล และการดูดซึมน้ำ จากผลการทดลองพบว่า การผลิตแผ่นอัดจากเส้นใยธรรมชาติต่างชนิดกัน สรุปได้ว่ากาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารเชื่อมประสานทำให้ได้แผ่นอัดสมบัติเชิงกลที่ดีกว่าพอลิเอทิลีนเชื่อมประสาน

สุรพล วิเศษสรรค์ (2549) พืชสมุนไพรกำจัดปลวกคิดค้นวิจัยสมุนไพร ที่สกัดจากสารธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ วัตถุประสงค์คือ ลดประชากรปลวกและหยุดการขยายพันธุ์ของปลวกที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กระบวนการทำงานของสมุนไพรกำจัดปลวกสมุนไพรที่ทำการวิจัยและนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในการกำจัดปลวก คือ ขมิ้นชัน มีผลต่อการหยุด

การทำงานของเอนไซม์ที่มีเชื้อราในมนุษย์ และใบสาบเสือมีผลต่อการลดระดับเอนไซม์ในเลือด ส่วนหญ้าแห้วหมูมีสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในตัวปลวก โดยนำมาผสมกันในอัตราส่วนสมุนไพร 1 % และอีก 99 % เป็นไม้ และจากผลวิจัยสามารถลดปริมาณของปลวกได้และทำให้ปลวกหยุดการขยายพันธุ์ได้ดี

ลัดดาภรณ์ ปุริมาตัง และอรสา พลฤทธิ (2557) การเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดปลวกของสารสกัดหยาบใบผกากรอง และใบสาบเสือ งานวิจัยนี้ศึกษาอัตราการตายของตัวปลวก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของสารสกัดหยาบจากใบผกากรอง และใบสาบเสือ โดยสกัดด้วยแอลกอฮอล์ สมุนไพรที่ใช้ทำการวิจัย และนำมาเป็นส่วนประกอบในการกำจัดปลวก คือ ใบผกากรอง และใบสาบเสือ โดยการเตรียมสารสกัดที่เข้มข้น 10% ปล่อยตัวปลวกจำนวน 50 ตัว ลงในกล่องทดลอง ฉีดพ่นสารทดสอบลงไปที่ตัวปลวก 30 ไมโครลิตร ปิดฝากล่องที่มีรูระบายอากาศ สังเกต และบันทึกผลจำนวนปลวกที่ตายตามช่วงเวลา 10 นาที 60 นาที และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ จากการทดลองพบว่า ใบสาบเสือมีความสามารถในการกำจัดปลวกได้มากที่สุด โดยมีปลวกตายสูงสุด 42 ตัว คิดเป็น ร้อยละ 84 ของอัตราการตายทั้งหมด ซึ่งแตกต่างจากใบผกากรอง ที่มีจำนวนปลวกตายสูงสุด 34 ตัว คิดเป็นร้อยละ 68 ของอัตราการตายทั้งหมด

Menandro, Acda, Rico and Cabangon (2013) การทดสอบการต้านทานปลวก และสมบัติทางกายภาพของไม้อัดที่ทำจากก้านยาสูบ ใช้อัตราส่วนก้านยาสูบ:อนุภาคไม้ คือ 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100 โดยมีการทดสอบสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวทางด้านความหนา และความสามารถในการต้านทานปลวก ผลจากการศึกษาการต้านทานปลวก พบว่า แผ่นไม้อัดที่มีก้านยาสูบ 25% - 50% มีความสามารถในการป้องกันการเข้าทำลายของปลวกได้ดีินได้ สามารถอธิบายการสูญเสียน้ำหนักได้ การสูญเสียน้ำหนักของแผ่นไม้อัดที่เพิ่มสัดส่วนของก้านยาสูบ ทำให้มีปริมาณการสูญเสียน้ำหนักลดลง

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่องการศึกษาการผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดจากขี้เลื่อยและเศษไม้ สัก ได้รับความรู้จากการนำเศษไม้มาผลิตเป็นแผ่นอัดซึ่งแผ่นอัดจากไม้ยางมีคุณภาพดีที่สุด งานวิจัยเรื่องการศึกษากระบวนการผลิตของแผ่นอัดจากไยมะพร้าว ชานอ้อย ฟางข้าว และแกลบ ได้รับความรู้เรื่องสารเชื่อมประสาน งานวิจัยเรื่องพืชสมุนไพรกำจัดปลวก และเรื่องการเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดปลวกของสารสกัดหยาบใบผกากรอง และใบสาบเสือ ได้รับความรู้เกี่ยวกับพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณในการกำจัดปลวก และงานวิจัยเรื่องการศึกษาการต้านทานปลวก และสมบัติทางกายภาพของไม้อัดที่ทำจากก้านยาสูบ ได้รับความรู้เกี่ยวกับวิธีการการใช้ในการทำการทดลอง

บทที่ 3 วิธีการวิจัย

3.1 ขอบเขตการวิจัย

3.1.1 พืชสมุนไพรที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่

1) ใบสาบเสือ

เลือกใช้เฉพาะใบที่มีใบสีเขียวแก่ไม่รวมส่วนยอด พื้นที่เก็บตัวอย่างบริเวณ
พระอนุสาวรีย์กรมหลวงชุมพร อ.เมือง จ.สงขลา

2) หญ้าแห้วหมู

เลือกใช้เฉพาะส่วนหัวแก่ ที่มีสีน้ำตาลเข้มซึ่งมีขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร
พื้นที่เก็บตัวอย่างบริเวณ ต.แม่เจ้าอยู่หัว อ.เชียรใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช

3.1.2 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่

- 1) ชี้เลื่อย:ใบสาบเสือ
- 2) ชี้เลื่อย:หญ้าแห้วหมู
- 3) ชี้เลื่อย: ใบสาบเสือและหญ้าแห้วหมู

สูตรละ 5 อัตราส่วน โดยใช้อัตราส่วนของชี้เลื่อย:พืชสมุนไพร (100:0 75:25 50:50
25:75 0:100)

3.1.3 การทดสอบสมบัติทางกายภาพ คือ การทดสอบการดูดซึมน้ำและการพองตัวเมื่อแช่น้ำ
ตามมาตรฐาน มอก. 876-2547

3.1.4 การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก โดยทำการทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ
สิ่งแวดล้อม ศูนย์วิทยาศาสตร์ โดยตัดชิ้นทดสอบแต่ละอัตราส่วนจากพืชสมุนไพร ขนาด (กว้าง×ยาว×
หนา) 10×10×0.5 เซนติเมตร และใช้ปลวกวรรณงงานจำนวน 139 ตัว นำไปใส่ในกล่องทดลองแล้ว
เก็บไว้ในที่มีดเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยวิธีการนำออกมาชั่งน้ำหนักที่หายไปทุกสัปดาห์

3.2 วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

3.2.1 วัสดุที่ใช้ในการศึกษา

- 1) ชี้เสื่อ
- 2) ใบสาบเสือ
- 3) หญ้าแห้วหมู
- 4) ปลวกวรรณะงาน

3.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

- 1) ตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมโครเมตร
- 2) เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง รุ่น AB204-S บริษัท Mettler Toledo (จำกัด) ชั่งได้ละเอียด 0.0001 กรัม และสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม
- 3) ตู้อบความร้อน (Hot air oven)
- 4) เบ้าสำหรับเตรียมแผ่นอัดสมุนไพรทำจากเหล็ก ขนาด (กว้าง×ยาว×หนา) 17×17×0.5 เซนติเมตร
- 5) เครื่องอัดไฮดรอลิก (Hydraulic molding machine) รุ่น GT-7014-A10C จากบริษัท Gotech Testing Machine Inc. มีความดันสูงสุด 3500 psi หรือ 250 kg.cm⁻³
- 6) เครื่องวัดความหนา (ไมโครมิเตอร์; Micrometer)
- 7) ถูพลาสติกป้องกันความชื้น
- 8) กล่องพลาสติก สำหรับใช้ทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก

3.2.3 สารเคมีที่ใช้ในการศึกษา

กาวลาเท็กซ์ ยี่ห้อ TOA

3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.3.1 การเตรียมวัสดุที่ใช้ในงานวิจัย

- 1) การเตรียมชี้เสื่อ

การเตรียมชี้เสื่อ โดยนำชี้เสื่อมาอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำชี้เสื่อไปร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมโครเมตร แล้วบรรจุลงใน ถูพลาสติกป้องกันความชื้น ดังแสดงในภาพที่ 3.3-1



(ก) อบซีลี้อยที่อุณหภูมิ 60°C เวลา 24 ชั่วโมง (ข) ร้อนซีลี้อย ด้วยตะแกรงร้อน ขนาด 1000 ไมโครเมตร

ภาพที่ 3.3-1 ขั้นตอนการเตรียมซีลี้อย

2) การเตรียมใบสาบเสือ

การเตรียมใบสาบเสือ โดยเลือกใช้เฉพาะส่วนใบที่มีใบสีเขียวแก่ไม่รวมส่วนยอด ล้างให้สะอาด และหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ นำไปอบที่อุณหภูมิ 45°C องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำใบสาบเสือที่ได้ไปบดให้ละเอียด และร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมโครเมตร แล้วบรรจุลงในถุงพลาสติกป้องกันความชื้น ดังแสดงในภาพที่ 3.3-2

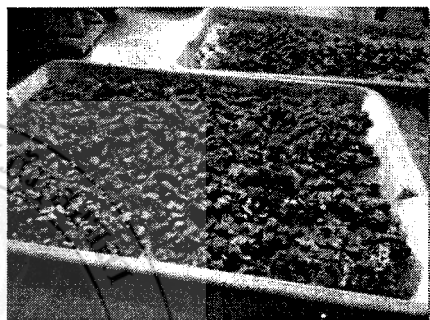


(ก) หั่นใบสาบเสือส่วนใบที่มีใบสีเขียว (ข) อบใบสาบเสือที่อุณหภูมิ 45°C เวลา 24 ชั่วโมง ร้อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมโครเมตร

ภาพที่ 3.3-2 ขั้นตอนการเตรียมใบสาบเสือ

3) การเตรียมหญ้าแห้งหมู

การเตรียมหญ้าแห้งหมู โดยเลือกใช้เฉพาะส่วนที่เป็นหัวแก่ มีสีน้ำตาลเข้ม ขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร ตัดในส่วนของรากและใบออก ล้างให้สะอาด และตำหัวของหญ้าแห้งหมูให้แตก นำไปอบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงจากนั้นนำหญ้าแห้งหมูที่ได้ไปบดให้ละเอียด และร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมโครเมตร แล้วบรรจุลงในถุงพลาสติกป้องกันความชื้น ดังแสดงในภาพที่ 3.3-3



- (ก) ตัดหญ้าแห้งหมูให้เหลือไว้เฉพาะส่วนหัว (ข) ตำหัวหญ้าแห้งหมูที่บดให้แตก นำไปอบที่อุณหภูมิ 45°C เวลา 24 ชั่วโมง

ภาพที่ 3.3-3 ขั้นตอนการเตรียมหญ้าแห้งหมู

3.3.2 วิธีการผสมและขึ้นรูปแผ่นอัด

การเตรียมแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก ในการทำแผ่นอัดสมุนไพรจะมีการทดลองอัดขึ้นรูปแผ่นอัดในห้องปฏิบัติการ โดยเริ่มจากอัตราส่วนที่มีวัสดุประสาน (กาวลาเท็กซ์) : ชี้เลื่อย ในอัตราส่วน 10:90 20:80 จนได้อัตราส่วนที่เหมาะสม คือ 30:70 ในการวิจัยจะทำการอัดสมุนไพรขนาด (กว้าง×ยาว×หนา) 17×17×0.5 เซนติเมตร โดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่ ชี้เลื่อย:ใบสาบเสือ ชี้เลื่อย:หญ้าแห้งหมู และชี้เลื่อย:ใบสาบเสือ และหญ้าแห้งหมู สูตรละ 5 อัตราส่วน โดยใช้อัตราส่วนของชี้เลื่อย:พืชสมุนไพร ดังตารางที่ 3.3-1

ตารางที่ 3.3-1 อัตราส่วนในการทำแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก

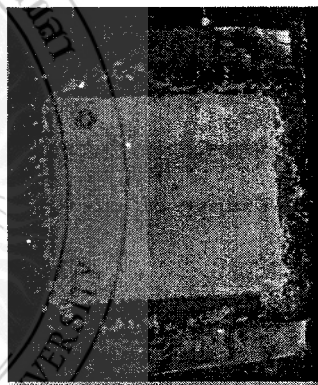
อัตราส่วน ซีลี้อย :	ปริมาณ (ร้อยละ)						
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3		
	ซีลี้อย	ใบสาบเสือ	ซีลี้อย	หญ้าแห้วหมู	ซีลี้อย	ใบสาบเสือ	หญ้าแห้วหมู
100:0	100	0	100	0	100	0	0
75:25	75	25	75	25	75	12.5	12.5
50:50	50	50	50	50	50	25	25
25:75	25	75	25	75	25	37.5	37.5
0:100	0	100	0	100	0	50	50

ในการทำแผ่นอัดสมุนไพรจะกำหนดให้แผ่นอัดมีความหนาแน่น เท่ากับ 650 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะเป็นแผ่นอัดที่มีความหนาแน่นปานกลาง จากนั้นนำซีลี้อยและสมุนไพรที่ผ่านการปรับสภาพผิวแล้วจากข้อที่ 3.4.1 ในอัตราส่วนต่างๆมาผสมกับวัสดุประสาน (ดูวิธีการคำนวณ และตัวอย่างการคำนวณในภาคผนวก ข) คนส่วนผสมให้เข้ากัน ระวังอย่าให้ส่วนผสมจับตัวเป็นก้อน แล้วนำไปเทใส่เบ้าพิมพ์ ขนาด (กว้าง×ยาว×หนา) 17×17×0.5 เซนติเมตรที่อุ่นเตรียมไว้โดยพยายามเทใส่เบ้าพิมพ์ให้ทั่วและสม่ำเสมอ จากนั้นนำไปขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิก ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส โดนอัดร้อน เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำไปอบหลังการขึ้นรูป ด้วยตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะได้แผ่นอัดสมุนไพรในอัตราส่วนต่างๆ สำหรับภาพประกอบการขึ้นรูปแผ่นอัดแสดงในภาพที่ 3.3-4



(ก) ผสมซีลี้อยกัสมุนไพโรลล
วัสดุประสอคนให้เข้กััน

(ข) นำส่วผสมท้ทมดเทใส่ในเบ้พิมพีให้ท้
และเกลียให้เท่กััน



(ค) นำเบ้เข้เครื่องอ้ดไฮโดรลิกที่อุณหภูมิ
ที่อุณหภูมิ 150 °C เวลา 15 นาที

(ง) ได้เป็นแผ่นอ้ดในสูตรต้งๆแล้วนำไปอบ
ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ภาพที่ 3.3-4 ขั้นตอนการขึ้นรูปแผ่นอ้ด

3.4 การทดสอบสมบัติของแผ่นอ้ดสมุนไพโรลล

3.4.1 การทดสอบสมบัติทางกายภาพ

การทดสอบหาปริมาณการดูดซ้มน้และค่าความหนาจากการพองตัวเมื่อน้ของ
ซ้ันทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 876-2547) โดยนำแผ่นอ้ดสมุนไพโรลล
ได้มาตัดเป็นซ้ันทดสอบที่มีขนาดความกว้างและความยาว 2.5 × 2.5 เซนติเมตร แล้วซ้่งน้หนักซ้ัน
ทดสอบด้วยเครื่องซ้่งแบบละเอียด (ทศนิยม 4 ต้าแหน่ง) จากนั้นนำไปซ้่งน้กลับ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
จากนั้นศึกษาสมบัติของการดูดซ้มน้ และการพองตัวเมื่อน้ มีรายละเอียดต้งนี้

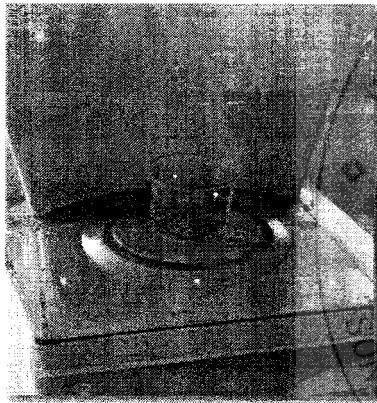


1) การทดสอบการดูดซึมน้ำ

เป็นวิธีการหาค่าการดูดซึมน้ำของแผ่นอัดสมุนไพร โดยใช้วิธีการชั่งน้ำหนักก่อน
แช่น้ำและหลังแช่น้ำ ดังแสดงในภาพที่ 3.4-1 นำน้ำหนักที่ได้ไปคำนวณผล โดยมีค่าการดูดซึมน้ำเป็น
เปอร์เซ็นต์ (%) ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง มีสูตรการคำนวณดังสมการที่ (1) ดังนี้

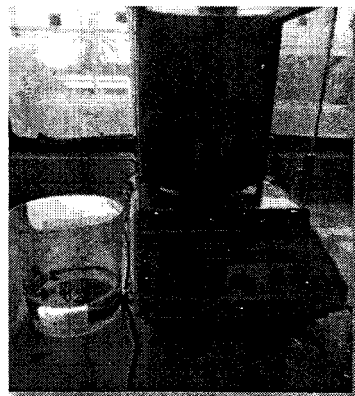
$$\text{การดูดซึมน้ำ (\%)} = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100 \quad (1)$$

โดยที่ W คือ น้ำหนักของชิ้นงานทดสอบหลังการแช่น้ำ (กรัม)
W₀ คือ น้ำหนักของชิ้นงานทดสอบก่อนการแช่น้ำ (กรัม)



(ก) ตัดชิ้นทดสอบ ขนาด 2.50×2.50 ซม.
แล้วนำมาชั่งน้ำหนักก่อนการทดสอบ

ข) นำชิ้นทดสอบแช่น้ำกลั่น เป็นเวลา 24 ชม.



(ค) ชั่งน้ำหนักชิ้นทดสอบหลังการแช่น้ำกลั่น และจดบันทึกผล

ภาพที่ 3.4-1 ขั้นตอนการทดสอบการดูดซึมน้ำ

๙
628.965
๗๑๗๗

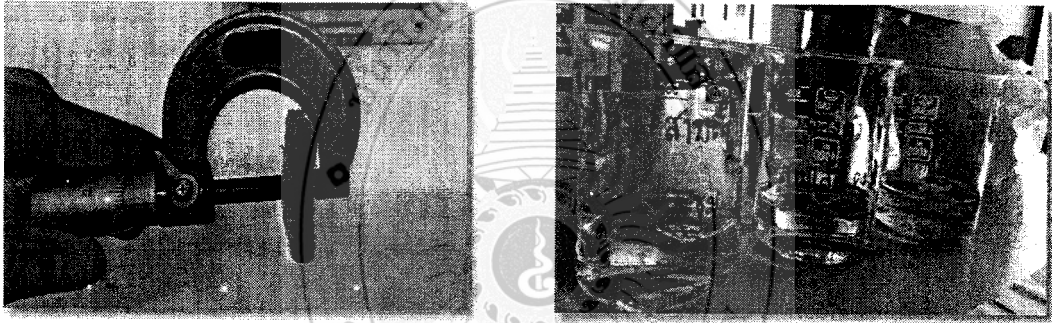
2) การทดสอบการพองตัวเมื่อแช่น้ำ

เป็นวิธีการหาค่าความหนาของแผ่นอัดสมุนไพร โดยใช้วิธีการวัดความหนาของชิ้นทดสอบก่อนแช่น้ำและหลังแช่น้ำ ดังแสดงในภาพที่ 3.4-2 โดยทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อนำไปหาค่าเฉลี่ยและคำนวณหาการพองตัวเมื่อแช่น้ำ ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังสมการที่ (2) ดังนี้

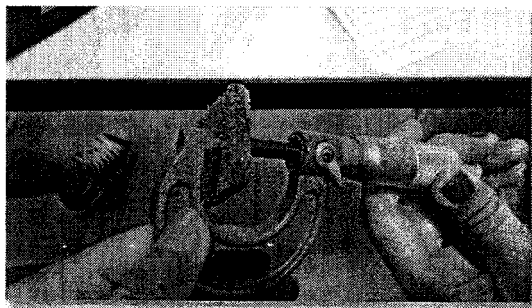
$$\text{การพองตัวเมื่อแช่น้ำ (\%)} = \frac{T - T_0}{T_0} \times 100 \quad (2)$$

โดยที่ T คือ ความหนาหลังการแช่น้ำ (มิลลิเมตร)

T₀ คือ ความหนาก่อนการแช่น้ำ (มิลลิเมตร)



- (ก) ตัดชิ้นทดสอบ ขนาด 2.5×2.5 เซนติเมตร (ข) นำชิ้นทดสอบแช่น้ำกลั่น 24 ชั่วโมง
ก่อนทำการทดสอบและจดบันทึก แล้วมาวัดความหนา ด้วยเครื่องมือโครมิเตอร์



- (ค) วัดความหนาชิ้นทดสอบหลังการแช่น้ำกลั่น และจดบันทึกผล

ภาพที่ 3.4-2 ขั้นตอนการทดสอบการพองตัวเมื่อแช่น้ำ

3.4.2 การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก

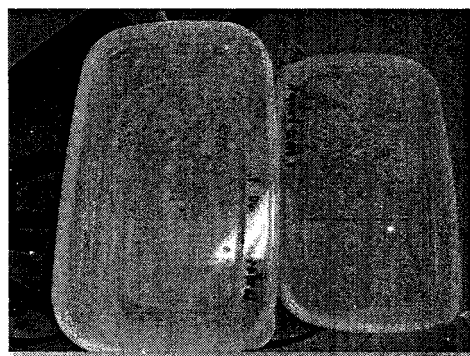
การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัดสมุนไพร จะทดสอบด้วยวิธีการชั่งน้ำหนักที่หายไป โดยนำแผ่นอัดสมุนไพรแต่ละอัตราส่วนที่ผลิตได้ตัดเป็นชิ้นทดสอบ ขนาด (กว้าง×ยาว×หนา) 10×10×0.5 เซนติเมตร และใช้ปลวกวรรณงานจำนวน 139 ตัว นำไปใส่ในกล่องทดลองแล้วเก็บไว้ในที่มีดเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยจะต้องนำแผ่นอัดสมุนไพรออกมาชั่งน้ำหนักที่หายไปทุกสัปดาห์ สำหรับภาพประกอบการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกดังแสดงในภาพที่ 3.4-3



(ก) ชั่งน้ำหนักของแผ่นอัดก่อนการทดสอบ (ข) นำแผ่นอัด+ปลวกวรรณงานใส่ลงในกล่องทดสอบ



(ค) นำแผ่นอัดสมุนไพรออกมาชั่งน้ำหนักที่หายไปทุกสัปดาห์



(ง) นำแผ่นอัดใส่กล่องกลับที่เดิม

ภาพที่ 3.4-3 ขั้นตอนการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก

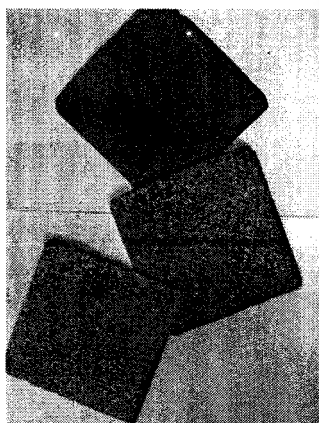
บทที่ 4

ผล และอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่ ซีลี้อย:ใบสาบเสือ ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู และซีลี้อย: ใบสาบเสือและหญ้าแห้วหมู สูตรละ 5 อัตราส่วน คือ ใช้อัตราส่วนของซีลี้อย:พืชสมุนไพร (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) โดยการพิจารณาสมบัติทางกายภาพของแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก เพื่อศึกษาอัตราส่วนซีลี้อยต่อพืชสมุนไพรว่า อัตราส่วนใดที่มีประสิทธิภาพในการต้านทานปลวกได้ดีที่สุด

4.1 ลักษณะของแผ่นอัดสมุนไพร

ลักษณะของแผ่นอัดสมุนไพร เมื่อสังเกตจากภายนอกของแผ่นอัดในสูตรที่ 1 ซีลี้อย: ใบสาบเสือ ผิวด้านนอกเป็นผิวเรียบ ด้านในมีรูพรุนมาก มีความหนาแน่นน้อย ซึ่งแตกต่างจากแผ่นอัดสมุนไพรในสูตรที่ 2 ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู และสูตรที่ 3 ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมูผสมใบสาบเสือ ที่มีส่วนผสมของหญ้าแห้วหมู ทำให้แผ่นอัดมีลักษณะด้านนอกหยาบกว่า แต่มีความหนาแน่นมาก และมีรูพรุนน้อย สามารถดูได้จากภาพที่ 4.1-1



(ก) สูตรที่ 1
ซีลี้อย:ใบสาบเสือ



(ข) สูตรที่ 2
ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู



(ค) สูตรที่ 3
ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมูผสมใบสาบเสือ

ภาพที่ 4.1-1 ลักษณะของแผ่นอัดสมุนไพรในแต่ละสูตร

4.2 การทดสอบสมบัติของแผ่นอัดสมุนไพร

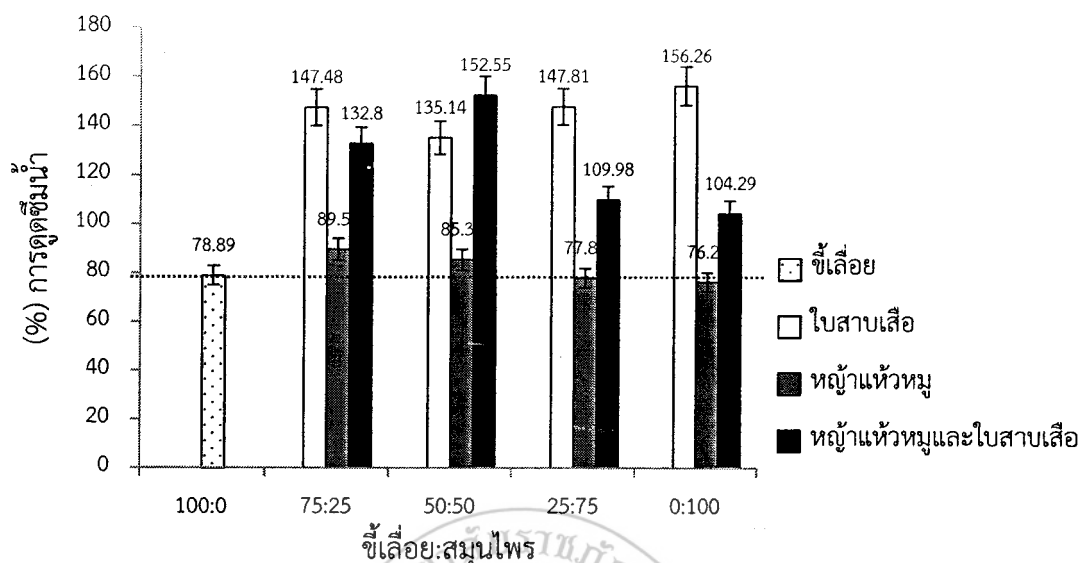
4.2.1 การทดสอบสมบัติทางกายภาพ

1) ผลการทดสอบสมบัติการดูดซึมน้ำ

การทดสอบร้อยละการดูดซึมน้ำเป็นสมบัติที่สำคัญของแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก ซึ่งจะบ่งบอกถึงความสามารถในการดูดซึมน้ำของชิ้นงาน ข้อมูลที่ได้จะมีผลต่อการนำไปใช้งานในกรณีแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวกจะต้องสัมผัสกับน้ำ หากแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวกดูดซึมน้ำมากอาจส่งผลให้ใช้งานได้ไม่ดี

จากผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.876-2547) ซึ่งปริมาณร้อยละการดูดซึมน้ำที่ผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต้องไม่เกิน 80 เปอร์เซ็นต์ โดยการนำชิ้นทดสอบแช่น้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ได้ข้อมูลดังภาพที่ 4.2-1 สรุปผลได้ว่า อัตราส่วนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ สูตรที่ 2 ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู ได้แก่ อัตราส่วน 25:75 และ 0:100 จะเห็นได้ว่าร้อยละการดูดซึมน้ำมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราส่วนของหญ้าแห้วหมู โดยสังเกตได้จากอัตราส่วนของหญ้าแห้วหมูที่เพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ร้อยละการดูดซึมน้ำมีแนวโน้มลดลง ซึ่งเกิดจากแผ่นอัดมีปริมาณของหญ้าแห้วหมูที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากหญ้าแห้วหมูมีความหนาแน่นมาก และมีรูพรุนน้อย ทำให้มีช่องว่างภายในของแผ่นอัดลดลงตามไปด้วย ส่งผลทำให้น้ำสามารถแทรกซึมได้น้อย ส่วนอัตราส่วนที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ สูตรที่ 1 ซีลี้อย:ใบสาบเสือ ได้แก่ อัตราส่วน 75:25 50:50 25:75 0:100 สูตรที่ 2 ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู ได้แก่ อัตราส่วน 75:25 50:50 และสูตรที่ 3 ซีลี้อย:ใบสาบเสือและหญ้าแห้วหมู ได้แก่ อัตราส่วน 75:25 50:50 25:75 0:100 ซึ่งเกิดจากแผ่นอัดที่มีส่วนผสมของใบสาบเสือที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากใบสาบเสือเป็นพืชที่มีความหนาแน่นน้อย มีพื้นที่ผิว และรูพรุนมาก ทำให้มีช่องว่างภายในของแผ่นอัดมากตามไปด้วย ส่งผลให้สามารถแทรกซึมได้มาก และแผ่นอัดมีร้อยละการดูดซึมน้ำที่มากตามไปด้วย

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ การทดสอบการดูดซึมน้ำของแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก อัตราส่วนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ สูตรที่ 2 ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 25:75 และ 0:100 เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ทั้ง 2 อัตราส่วน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



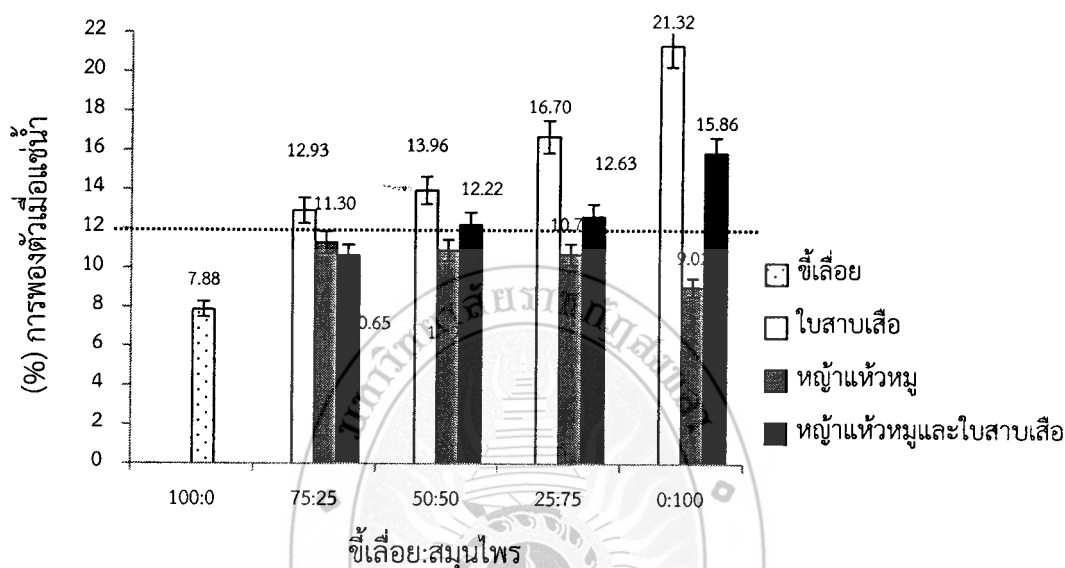
หมายเหตุ: มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.876-2547 (ไม่เกิน 80%)

ภาพที่ 4.2-1 ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2) ผลการทดสอบสมบัติการพองตัวของเม็ดแฉ่งน้ำ

จากผลการทดสอบการพองตัวของเม็ดแฉ่งน้ำของแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.876-2547) ซึ่งปริมาณร้อยละการพองตัวของเม็ดแฉ่งน้ำที่ผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต้องไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ โดยการนำชิ้นทดสอบแช่น้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ได้ข้อมูลดังภาพที่ 4.2-2 สรุปผลได้ว่า อัตราส่วนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ สูตรที่ 2 ซี่เลื่อย:หญ้าแห้วหมู ได้แก่ อัตราส่วน 75:25 50:50 25:75 และ 0:100 จะเห็นได้ว่าร้อยละการพองตัวของเม็ดแฉ่งน้ำมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราส่วนของหญ้าแห้วหมู โดยสังเกตได้จากอัตราส่วนของหญ้าแห้วหมูที่เพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ร้อยละการพองตัวของเม็ดแฉ่งน้ำมีแนวโน้มลดลง ซึ่งเกิดจากแผ่นอัดมีปริมาณของหญ้าแห้วหมูที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากหญ้าแห้วหมูมีความหนาแน่นมาก และมีรูพรุนน้อย ทำให้มีช่องว่างภายในของแผ่นอัดลดลงตามไปด้วย ส่งผลทำให้อนุภาคของน้ำสามารถแทรกซึมเข้าไปได้น้อย ส่งผลให้ร้อยละการพองตัวของเม็ดแฉ่งน้ำลดลงด้วยเช่นกัน ส่วนอัตราส่วนที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ สูตรที่ 1 ซี่เลื่อย:ใบสาบเสือ ได้แก่ อัตราส่วน 75:25 50:50 25:75 0:100 และสูตรที่ 3 ซี่เลื่อย:ใบสาบเสือและหญ้าแห้วหมู ได้แก่ อัตราส่วน 75:25 50:50 25:75 0:100 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า เมื่ออัตราส่วนของใบสาบเสือเพิ่มขึ้น ทำให้แผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวกมีความอ่อนตัว และมีความหนาแน่นน้อยลง ทำให้ช่องว่างภายในแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวกเพิ่มขึ้น น้ำจึงซึมผ่านเข้าไปได้มากขึ้น ส่งผลให้ร้อยละการพองตัวของเม็ดแฉ่งน้ำเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ การทดสอบการพองตัวเมื่อแช่น้ำของแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก อัตราส่วนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ สูตรที่ 2 ซึ่งเฉลี่ย:หญ้าแห้งหมู ในอัตราส่วน 75:25 50:50 25:75 และ 0:100 เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ทุกอัตราส่วน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



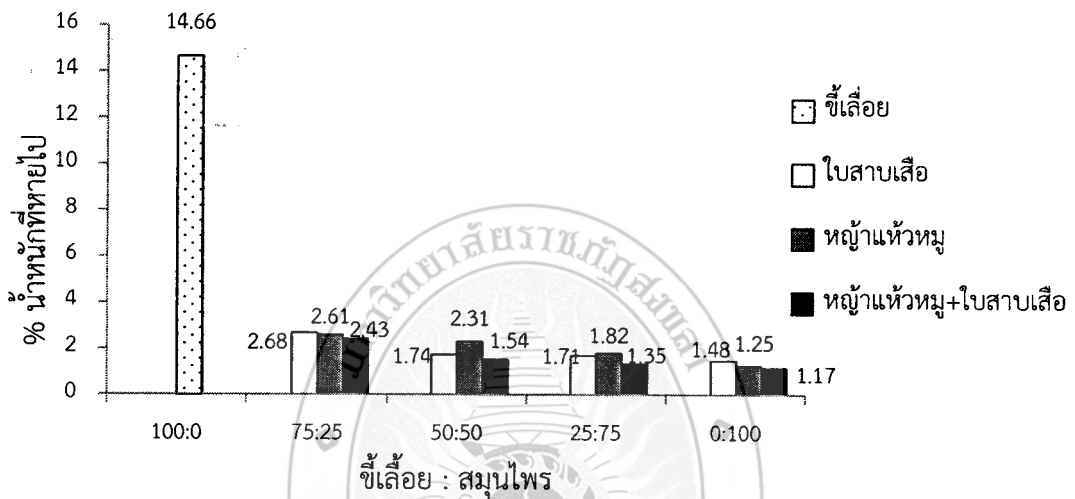
หมายเหตุ : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.876-2547 (ไม่เกิน 12%)

ภาพที่ 4.2-2 ผลการทดสอบร้อยละการพองตัวเมื่อแช่น้ำ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4.2.2 การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก

จากการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก ด้วยวิธีการชั่งน้ำหนักที่หายไปเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยนำแผ่นอัดสมุนไพรออกมาชั่งน้ำหนักที่หายไปทุกสัปดาห์ พบว่า แผ่นอัดสมุนไพรที่มีส่วนผสมของใบสาบเสือ และหญ้าแห้งหมู มีความสามารถในการลดการกัดแทะของปลวกได้ และได้ข้อมูลดังภาพที่ 4.2-3 สรุปผลได้ว่า แผ่นอัดสมุนไพรที่มีความสามารถต้านทานปลวกได้ดีที่สุด คือ สูตรที่ 3 ซึ่งเฉลี่ย:ใบสาบเสือและหญ้าแห้งหมู ในอัตราส่วน 0:100 แต่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ แต่เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักที่หายไปและผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ คือ สูตรที่ 2 ซึ่งเฉลี่ย:หญ้าแห้งหมู ในอัตราส่วน 0:100 และ 25:75 ตามลำดับ สามารถอธิบายได้ว่า เมื่ออัตราส่วนของสมุนไพรเพิ่มขึ้น ทำให้ปลวกกัดแทะแผ่นอัดลดลง ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการทดสอบการต้านทานปลวก และสมบัติทางกายภาพของไม้อัดที่ทำจากก้านยาสูบ (Menandro, Acda, Rico and Cabangon, 2013)

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก อัตราส่วนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ คือ สูตรที่ 2 ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 25:75 และ 0:100 เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ทั้ง 2 อัตราส่วน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.2-3 ผลการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกด้วยวิธีการชั่งน้ำหนักที่หายไป

การพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก จากผลการทดลองที่ได้สรุปไว้ข้างต้น สูตรที่ดีที่สุด ซึ่งผ่านการทดสอบสมบัติทางกายภาพ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ ตามมาตรฐาน มอก.876-2547 คือ สูตรที่ 2 ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู แต่ในการพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวกได้มีการศึกษาใบสาบเสียด้วยเช่นกัน ซึ่งผลการศึกษา ใบสาบเสือสามารถลดการกัดแทะของปลวกได้เหมือนกัน และสามารถทำให้จำนวนปลวกลดลง เนื่องจากในใบสาบเสียมีสารสำคัญที่เข้าไปช่วยยับยั้งยั้งเอนไซม์ในตัวปลวก แต่เมื่อพิจารณาสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวกมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรในการทำแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก และเพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัด ในการทำแผ่นอัดสมุนไพรใช้อัตราส่วนที่เหมาะสม วัสดุประสาน (กาวลาเท็กซ์) : ซีลี้อย คือ 30:70 ทำเป็นแผ่นอัดสมุนไพรขนาด (กว้าง×ยาว×หนา) 17×17×0.5 เซนติเมตร โดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดสมุนไพรทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 ซีลี้อย:ใบสาบเสือ สูตรที่ 2 ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู และสูตรที่ 3 ซีลี้อย:ใบสาบเสือ+หญ้าแห้วหมู สูตรละ 5 อัตราส่วน โดยแต่ละสูตรจะใช้อัตราส่วนของซีลี้อย:พืชสมุนไพร คือ 100:0 75:25 50:50 25:75 และ 0:100 อัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดไฮโดรลิกที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส โดยทำการอัดร้อน เป็นเวลา 15 นาที นำไปอบหลังการอัดขึ้นรูปที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นแผ่นอัดที่ได้ไปทดสอบสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.876-2547) และทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกโดยวิธีการชั่งน้ำหนักที่หายไปเป็นระยะเวลา 1 เดือน

จากพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก สามารถสรุปตามวัตถุประสงค์ ได้ดังนี้

5.1.1 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรที่ใช้ในการทำแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก อัตราส่วนที่เหมาะสม คือ สูตรที่ 2 ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 25:75 และ 0:100

5.1.2 การศึกษาสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.876-2547

1) การทดสอบการดูดซึมน้ำ พบว่า อัตราส่วนที่ผ่านมาตรฐาน (ไม่เกิน 80%) คือ สูตรที่ 2 ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 25:75 และ 0:100

2) การทดสอบการพองตัวเมื่อแช่น้ำ พบว่า อัตราส่วนที่ผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.876-2547 (ไม่เกิน 12%) คือ สูตรที่ 2 ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 75:25 50:50 25:75 และ 0:100

5.1.3 การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก เมื่อพิจารณาตามน้ำหนักที่หายไป พบว่า สูตรที่ 3 ซีลี้อย:หญ้าแห้งหมูและไบسابเสื่อ ในอัตราส่วน 0:100 เป็นอัตราส่วนที่มีความสามารถในการต้านทานปลวกดีที่สุด แต่สมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มอก.876-2547 เมื่อพิจารณาสมบัติทางกายภาพ ตามมาตรฐาน มอก.876-2547 พบว่า มีอัตราส่วนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ สูตรที่ 2 ซีลี้อย:หญ้าแห้งหมู ในอัตราส่วน 25:75 และ 0:100 และอัตราส่วนที่มีความสามารถในการต้านทานปลวกดีที่สุด คือ ในอัตราส่วน 0:100 สามารถอธิบายการกัดแทะของปลวกได้ คือ เมื่ออัตราส่วนของสมุนไพรเพิ่มขึ้น ทำให้ปลวกกัดแทะแผ่นอัดลดลง ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการทดสอบการต้านทานปลวก และสมบัติทางกายภาพของไม้อัดที่ทำจากก้าน (Menandro, Acda, Rico and Cabangon, 2013)

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองที่ได้ศึกษาในครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต ดังนี้

5.2.1 จากการการศึกษาแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวกได้มีทดสอบสมบัติทางกายภาพของแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก หากมีผู้สนใจที่จะนำไปศึกษาต่อควรมีการเพิ่มในส่วนของการทดสอบสมบัติเชิงกล เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ที่มีความหลากหลายยิ่งขึ้น

5.2.2 จากการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัดสมุนไพร มีระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 1 เดือน หากมีผู้สนใจที่จะนำไปศึกษาต่อควรเพิ่มระยะเวลาในการทดสอบเป็นเวลา 2-3 เดือน หรือการทดสอบในระยะยาวเพื่อที่จะสามารถศึกษาการลดลงของจำนวนปลวกที่ใช้ในการทดสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรต่อไป

5.2.3 แผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวกเป็นแผ่นอัดที่ผลิตจากซีลี้อย และสมุนไพรในธรรมชาติ ซึ่งมีคุณสมบัติในการกำจัดปลวก สามารถนำไปใช้งานและพัฒนาเป็นผ้าเปดาน ของตกแต่งบ้าน หรือสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ที่ไม่ต้องรองรับน้ำหนักได้ ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้ และไม่มีมลพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม

บรรณานุกรม

- ขวัญชัย เจริญกรุง. 2542. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้หินปูนขาวและหินกรวดแม่น้ำในการป้องกันการเข้าทำลายของปลวกใต้ดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. 2559. แหล่งที่มา : <http://www.rspg.or.th>, 15 พฤศจิกายน 2559
- จารุณี วงศ์ชาหลวง, ยุพาพร สรณวัตร และขวัญชัย เจริญกรุง. 2542. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหินธรรมชาติเพื่อพัฒนาแนวทางการป้องกันปลวกในประเทศไทย. ใน เอกสารประชุมวิชาการ ปี 2542. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ฉันททิพ คำนวนทิพย์ และมนทิพย์ ล้อสุริยนต์. 2552. การศึกษากระบวนการผลิตของแผ่นอัดจากใยมะพร้าว ชานอ้อย ฟางข้าว และแกลบ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ. 2559. แหล่งที่มา: <http://www.thaigreenagro.com/index.aspx>, 15 พฤศจิกายน 2559
- ยุพาพร สรณวัตร. 2534. ประสิทธิภาพของสารเคมีในกลุ่ม (Organophosphate) ในการป้องกันปลวก ใต้ดิน (Coptotermesgestroi) : 1 โดยวิธีการ treat ไม้.” วารสารวนศาสตร์ 10 (2) : 120-124,
- ลัดดาภรณ์ ปุริมาตัง และอรสา พลฤทธิ์. 2557. การเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดปลวกของสารสกัดหยาบใบผักกาด และใบสาบเสือ, วิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี.
- วรธรรม อุ่นจิตติชัย , วริญญา โลมรัตน์ และภัทรภรณ์ นภาชัยเทพ. 2546. การผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดจากซีลี้อยและเศษไม้สักการผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดจากซีลี้อยและเศษไม้สัก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- วิสุตา ประดับศรี และฟาร์อีสท์ สาและ. 2556. การพัฒนาแผ่นดูดซับเสียงจากชานอ้อยสำนักงานข้อมูลสมุนไพร, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- สุรพล วิเศษสรรค์. 2549. พืชสมุนไพรกำจัดปลวกคืดค้นวิจัยสมุนไพร ที่สกัดจากสารธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. แผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดราบ. มอก. 876-2547

สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. คณะเภสัชศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล. 2559.

แหล่งที่มา: <http://medplant.mahidol.ac.th>, 15 พฤศจิกายน 2559

สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้. 2559. แหล่งที่มา:

<http://forprod.forest.go.th/forprod/default.php>, 15 พฤศจิกายน 2559

ศูนย์วิจัยกสิกรรมป่าไม้ที่ 2. 2559. แหล่งที่มา:<http://www.dnp.go.th/FOREMIC>, 15 พฤศจิกายน 2559

Menandro N, Acda A, Rico J and Cabangon B. 2013. **Termite resistance and physico-mechanical properties of particleboard using waste tobacco stalk and wood particles**, University of the Philippines Los Banos.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
ข้อมูลการทดลอง

ภาคผนวก ก
ข้อมูลการทดลอง

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ค่าร้อยละการดูดซึมน้ำของแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก

สูตร	อัตราส่วน	ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำ(%)			
		1	2	3	เฉลี่ย
ขี้เลื่อย:สมุนไพร	100:0	79.94	78.59	78.14	78.89
ขี้เลื่อย:ใบสาบเสือ	75:25	147.01	150.03	145.40	147.48
	50:50	134.98	135.08	135.36	135.14
	25:75	148.07	148.88	147.48	147.81
	0:100	157.13	156.22	155.43	156.26
ขี้เลื่อย:หญ้าแห้วหมู	75:25	88.50	90.10	90.08	89.56
	50:50	85.30	85.07	85.71	85.36
	25:75	77.80	77.14	78.67	77.87
	0:100	76.11	76.32	76.41	76.28
ขี้เลื่อย:หญ้าแห้วหมู และใบสาบเสือ	75:25	132.8	131.95	133.65	132.8
	50:50	151.87	153.16	152.62	152.55
	25:75	109.67	110.5	109.77	109.98
	0:100	104.37	103.85	104.65	104.29

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ค่าร้อยละการพองตัวของแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก

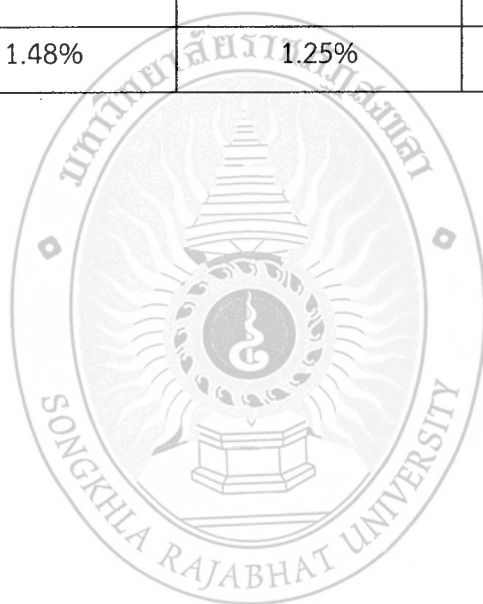
สูตร	อัตราส่วน	ผลการทดสอบการพองตัวของแผ่นอัดสมุนไพรด้านทานปลวก (%)			
		1	2	3	เฉลี่ย
ขี้เถ้า:สมุนไพร	100:0	7.89	7.86	7.89	7.88
ขี้เถ้า:ใบสาบเสือ	75:25	12.81	13.09	12.89	12.93
	50:50	13.88	14.01	13.99	13.96
	25:75	16.67	16.73	16.7	16.70
	0:100	20.95	21.56	21.45	21.32
ขี้เถ้า:หญ้าแห้วหมู	75:25	11.27	11.34	11.29	11.30
	50:50	10.86	10.92	10.95	10.91
	25:75	10.69	10.73	10.68	10.70
	0:100	8.93	9.08	9.05	9.02
ขี้เถ้า:หญ้าแห้วหมู และใบสาบเสือ	75:25	10.63	10.67	10.65	10.65
	50:50	12.25	12.21	12.2	12.22
	25:75	12.66	12.58	12.65	12.63
	0:100	15.83	15.82	15.93	15.86

ตารางที่ 3 การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก
ด้วยวิธีการชั่งน้ำหนักที่หายไป

สูตร	อัตราส่วน	ผลการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก			
		น้ำหนักก่อน การทดสอบ (g)	น้ำหนักหลัง การทดสอบ (g)	น้ำหนักที่ หายไป (g)	น้ำหนักที่ หายไป (%)
ซีลี้อย : สมุนไพร	100:0	38.3543	32.7308	5.6239	14.66%
ซีลี้อย : ใบสบเสื่อ	75:25	38.5129	37.4782	1.0347	2.68%
	50:50	38.1959	37.5287	0.6672	1.74%
	25:75	38.6503	37.9908	0.6295	1.71%
	0:100	38.4396	37.8701	0.5695	1.48%
ซีลี้อย : หญ้าแห้วหมู	75:25	38.4965	37.4916	1.0049	2.61%
	50:50	38.3629	37.4761	0.8868	2.31%
	25:75	37.9941	37.3026	0.6915	1.82%
	0:100	38.1798	37.7032	0.4766	1.25%
ซีลี้อย : หญ้าแห้วหมู และใบสบเสื่อ	75:25	38.0226	37.0956	0.927	2.43%
	50:50	38.3422	37.7493	0.5929	1.54%
	25:75	38.8217	38.2951	0.5266	1.35%
	0:100	38.6358	38.1824	0.4534	1.17%

ตารางที่ 4 สรุปผลจากการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก

อัตราส่วน ซีลี้อย:สมุนไพรร	สูตรที่ 1 ซีลี้อย : ใบสาบเสือ	สูตรที่ 2 ซีลี้อย : หญ้าเห่าหมู	สูตรที่ 3 ซีลี้อย : ใบสาบเสือ และหญ้าเห่าหมู
100:0	14.66%	14.66%	14.66%
75:25	2.68%	2.61%	2.43%
50:50	1.74%	2.31%	1.54%
25:75	1.71%	1.82%	1.35%
0:100	1.48%	1.25%	1.17%



ตารางที่ 5 สรุปสมบัติทางกายภาพ และความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัดสมุนไพร

สมุนไพร	อัตราส่วน ซีลีอ:สมุนไพร	ผลการทดสอบสมบัติของแผ่นอัดสมุนไพร		
		*การดูดซึมน้ำ (ไม่เกิน 80%)	*การพองตัวเมื่อแช่ น้ำ (ไม่เกิน 12%)	ความสามารถในการ ต้านทานปลวก (% น้ำหนักที่หายไป)
ซีลีอ	100:0	✓(78.89)	✓(7.88)	14.66%
ซีลีอ:ใบ สาบเสือ	75:25	✗(147.48)	✗(12.92)	2.68%
	50:50	✗(135.14)	✗(13.96)	1.74%
	25:75	✗(147.81)	✗(16.70)	1.71%
	0:100	✗(156.26)	✗(21.32)	1.48%
ซีลีอ:หญ้า แห้วหมู	75:25	✗(89.56)	✓(9.02)	2.61%
	50:50	✗(85.36)	✓(10.70)	2.31%
	25:75	✓(77.87)	✓(10.91)	1.82%
	0:100	✓(76.28)	✓(11.30)	1.25%
ซีลีอ:ใบ สาบเสือและ หญ้าแห้วหมู	75:25	✗(132.80)	✓(10.65)	2.43%
	50:50	✗(152.55)	✗(12.22)	1.54%
	25:75	✗(109.98)	✗(12.63)	1.35%

หมายเหตุ * ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.876-2547



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการคำนวณงานวิจัย

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการคำนวณงานวิจัย

1. การหาปริมาตรของเข้าพิมพ์

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตร} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{หนา} \\ V &= 17 \text{ เซนติเมตร} \times 17 \text{ เซนติเมตร} \times 0.5 \text{ เซนติเมตร} \\ &= 144.5 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \end{aligned}$$

2. การคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบในเข้าพิมพ์

กำหนดให้ ความหนาแน่นของแผ่นอัดสมุนไพร เท่ากับ 650 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

โดยแผ่นอัดสมุนไพรที่มีปริมาตร 1×10^6 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีมวล เท่ากับ 650 กิโลกรัม

$$\begin{aligned} \text{ถ้าเข้าพิมพ์มีปริมาตร } 144.5 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร มีมวล เท่ากับ } & \frac{144.5 \times 650}{1 \times 10^6} \\ & \text{เท่ากับ } 0.093925 \text{ กิโลกรัม หรือ } 93.925 \text{ กรัม} \end{aligned}$$

3. การคำนวณสัดส่วนวัสดุประสาน : ไข่เลื้อยในอัตราส่วน 30:70

3.1 ปริมาณไข่เลื้อย

น้ำหนักของแผ่นอัดสมุนไพร 100 กรัม ใช้ไข่เลื้อย เท่ากับ 70 กรัม

$$\text{ถ้าน้ำหนักของแผ่นอัดสมุนไพร } 93.925 \text{ กรัม ใช้ไข่เลื้อย เท่ากับ } \frac{70 \times 93.925}{100}$$

เท่ากับ 65.7475 กรัม

3.2 ปริมาณวัสดุประสาน

น้ำหนักของแผ่นอัดสมุนไพรม 100 กรัม ใช้ซีลี้อยู่ เท่ากับ 30 กรัม

ถ้าน้ำหนักของแผ่นอัดสมุนไพรม 93.925 กรัม ใช้ซีลี้อยู่ เท่ากับ $\frac{30 \times 93.93}{100}$

เท่ากับ 28.18 กรัม





ภาคผนวก ค

แบบเสนอโครงร่างวิจัย

ภาคผนวก ค
แบบเสนอโครงร่างวิจัย

1. ชื่อโครงการ

ภาษาไทย การพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก

ภาษาอังกฤษ Development of the plates herbs termite resistant.

2. สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

3. ชื่อผู้วิจัย

นางสาวกรรณก เพ็งเพชร รหัส 554231001

นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

นางสาวทิพวรรณ สุขแก้ว รหัส 554231005

นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

นางสาวปาริฉัตร ชูพูล รหัส 554231012

นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

4. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิจัยเฉพาะทาง

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผศ.ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

5. ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันบ้านเรือนที่อยู่อาศัยนับได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของชีวิตไปแล้วเพราะว่าทุกคนต้องมีบ้านด้วยกันทั้งนั้น เนื่องจากบ้านเรือนที่อาศัยเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตเป็นอย่างยิ่ง ทุกคนต่างก็ให้ความสำคัญในการสร้างบ้านแต่ละหลังๆเป็นอย่างมาก กล่าวคือ เมื่อสร้างแล้วก็ต้องการบ้านแบบคงทนถาวร ไม่ใช่ว่าอยู่ได้ไม่นานก็พัง เสียหายไป เมื่อลงทุนที่จะสร้างแล้วก็ต้องตกแต่งบ้านให้สวยงามน่าอยู่และมั่นคงแข็งแรงในปัจจุบันคนส่วนใหญ่จะสร้างบ้านจะใช้ไม้อัดธรรมดาในการสร้างบ้านเรือนเพราะข้อดีของไม้อัดมีความสวยงาม สะดวกสบาย หาซื้อได้ง่ายและเป็นที่ยอมรับของคนส่วนมาก แต่ก็ก็เป็นปัญหาได้เช่นกันเพราะความทนทานต่อการกัดกร่อนของไม้อัดน้อย ปลวกจึงชอบมาอาศัยและกัดกินไม้อัดเพราะในไม้อัดมีเซลลูโลสซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญของปลวก

ปลวกนับได้ว่าเป็นตัวปัญหาที่สร้างความน่ารำคาญใจให้แก่ผู้พักอาศัยที่บ้านสร้างจากไม้เป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นเจ้าบ้านจึงมักหาวิธีการกำจัดปลวกแบบง่ายๆโดยใช้สารเคมี ที่เป็นอันตรายฉีดไปตามรังปลวก โดยไม่คำนึงถึงเลยว่า สารเหล่านั้นจะก่อให้เกิด โทษอย่างไรบ้าง มิใช่ทำให้ปลวกตายได้อย่างเดียว แต่สารพิษยังก่อให้เกิดโทษกับผู้ฉีด ผู้อาศัย อีกด้วย อีกทั้งยังเป็นการสิ้นเปลืองรายจ่ายอย่างมาก เพราะว่าเมื่อกำจัดปลวกครั้งนี้ไปแล้ว ก็ยังมีรุ่นต่อไปอีก ทำให้ต้องแก้ปัญหากันตลอดเลยทีเดียว ดังนั้น สิ่งที่จะช่วยบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นให้ลดลงได้ คือ การใช้สมุนไพรและวัชพืชในการต้านทานปลวก และจากสมุนไพรดังกล่าวเป็นวัชพืชที่ขึ้นได้ง่ายตามพื้นดิน ซึ่งเป็นการประหยัดเงิน และไม่ก่อให้เกิดโทษใดๆทั้งสิ้น และสามารถหาได้ง่ายจากแหล่งชุมชนทั่วไป และมีองค์ประกอบของสารที่ช่วยเข้าไปยับยั้งการทำงานในระบบของตัวปลวก ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 สมุนไพรที่มีสารที่ช่วยเข้าไปยับยั้งการทำงานในระบบของตัวปลวก

ชื่อสมุนไพร	สารที่มีอยู่ในสมุนไพร	การออกฤทธิ์
ขมิ้น	เคอร์คูมิน (Curcumin)	เป็นสารออกฤทธิ์ในกระเพาะอาหาร
เมล็ดน้อยหน่า	นีโอแอนโนนิน (neoannonin)	มีฤทธิ์ฆ่าแมลงศัตรูพืช เช่น ไข่ และ ตัวอ่อน
ทางไหล	โรติโนน (rotenone)	การออกฤทธิ์จะเข้าไปยับยั้งขั้นตอนการสังเคราะห์โปรตีนในเซลล์ของกระบวนการหายใจ ทำให้สัตว์ที่ได้รับพิษหายใจไม่ออก
ใบสาบเสือ	อะนิสติก และ ฟลาโวนอยด์ (Anisic Flavonoids)	ออกฤทธิ์ที่ผนังเส้นเลือดทำให้เส้นเลือดหดตัว และช่วยไปยับยั้งเอมไซม์ในตัวปลวก
หญ้าแห้วหมู	เทอร์พินอยด์ (terpenoids)	มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์อย่างอ่อนและช่วยไปยับยั้งเอมไซม์ในตัวปลวก
ก้านยาสูบ	สารอัลคาลอยด์ นิโคติน (Nicotine)	มีลักษณะเป็นน้ำมัน แต่สามารถซึมเข้าสู่ผิวได้ง่ายทำให้เกิดการระคายเคืองบริเวณผิวหนังและมีฤทธิ์ฆ่าแมลงและศัตรูพืช

ที่มา : สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2559

คณะผู้วิจัยเล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว และมีความสนใจที่จะนำพืชสมุนไพรมาประยุกต์ใช้ โดยผสมกับขี้เลื่อยนำมาทำเป็นแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวกในที่นี้ผู้วิจัยจึงเลือกใบสาบเสือ และหญ้าแห้วหมูมาเป็นส่วนผสมในการทำแผ่นอัด เนื่องจากใบสาบเสือ และหญ้าแห้วหมูเป็นวัชพืชที่หาได้ง่าย ไม่เป็นที่ต้องการ และใบของสาบเสือยังมีสารสำคัญ คือ อะนิสติกและฟลาโวนอยด์หลายชนิด เช่น ไอโซชากูรานิติน และโอโดราติน ซึ่งประกอบไปด้วยสารยูพาทอล คูมาริน โดยสารสำคัญเหล่านี้จะไปออกฤทธิ์ที่ผนังเส้นเลือดทำให้เส้นเลือดหดตัว และช่วยไปยับยั้งเอมไซม์ (Glutamate pyruvate transaminase) ในตัวของปลวก ส่วนหญ้าแห้วหมูมีสาร เทอร์พินอยด์ (terpenoids) ในส่วนของหัวและลำต้นของหญ้าแห้วหมู มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์อย่างอ่อนและช่วยไปยับยั้งเอมไซม์ (Prostaglandin synthetase) และแผ่นอัดสมุนไพรนี้จะป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้แก่ผู้สนใจที่จะทำแผ่นอัดได้นำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้ เช่น วัสดุทดแทนไม้อัดเฟอร์นิเจอร์ รวมทั้งของตกแต่งภายในบ้าน อันจะเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าตลอดจนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติและไม่ก่อให้เกิดมลพิษอีกด้วย

6. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรในการทำแผ่นอัดต้านทานปลวก
2. เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพ และความสามารถของแผ่นอัดในการต้านทานปลวก

7. สมมติฐาน

แผ่นอัดที่มีส่วนผสมของใบสาบเสือมีความสามารถในการต้านทานปลวกได้ดีกว่าแผ่นอัดที่มีส่วนผสมของหญ้าแห้วหมู

8. ตัวแปร

ตัวแปรต้น:

1. ชนิดของพืชสมุนไพร ได้แก่ ใบสาบเสือ และหญ้าแห้วหมู
2. อัตราส่วนที่เหมาะสมของพืชสมุนไพรในการทำแผ่นอัด

ตัวแปรตาม :

1. สมบัติทางกายภาพตามมาตรฐาน (มอก.876-2547)
2. ความสามารถในการต้านทานปลวก

ตัวแปรควบคุม : จำนวนปลวกที่ใช้ (ปลวกวรรณะงาน) ในการทดสอบแผ่นอัด, วัสดุประสาน, แรงในการอัด, อุณหภูมิ

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดการกัดแทะของปลวกที่เป็นปัญหาของบ้านได้
2. ทราบอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตแผ่นอัดต้านทานปลวกจากใบสาบเสือและหญ้าแห้วหมู
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาแผ่นอัดเพื่อนำไปใช้ได้จริงในบ้านเรือน

10. ขอบเขตการวิจัย

1. พืชสมุนไพรที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่

- ใบสาบเสือ เลือกใช้เฉพาะใบที่มีใบสีเขียวแก่ไม่รวมส่วนยอด พื้นที่เก็บตัวอย่าง บริเวณกรมหลวงชุมพร อ.เมือง จ.สงขลา

- หญ้าแห้วหมู เลือกใช้เฉพาะส่วนหัวแก่ ที่มีสีน้ำตาลเข้มซึ่งมีขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร พื้นที่เก็บตัวอย่างบริเวณ ต.แม่เจ้าอยู่หัวอ.เชียรใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช

2. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดทั้งหมด 3 สูตรได้แก่ ซีลี้อย:ใบสาบเสือ ซีลี้อย:หญ้าแห้วหมู และซีลี้อย: ใบสาบเสือ+หญ้าแห้วหมู สูตรละ 5 อัตราส่วน โดยใช้อัตราส่วนของ ซีลี้อย:พืชสมุนไพร (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) (Menandro, Acda, Rico and Cabangon, 2013)

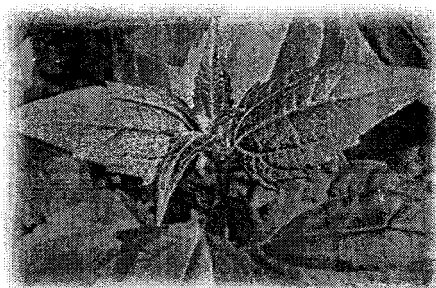
3. การทดสอบสมบัติทางกายภาพ คือ การทดสอบการดูดซึมน้ำและการพองตัวเมื่อแช่น้ำ ตามมาตรฐาน มอก.876-2547

4. การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก โดยทำการทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ศูนย์วิทยาศาสตร์ โดยตัดชิ้นทดสอบแต่ละอัตราส่วนจากพืชสมุนไพร ขนาด (กว้าง×ยาว×หนา) 10×10×0.5 เซนติเมตร และใช้ปลวกวรรณงานจำนวน 139 ตัว นำไปใส่ในกล่องทดลองแล้ว เก็บไว้ในที่มืดเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยวิธีการนำออกมาชั่งน้ำหนักที่หายไปทุกสัปดาห์ (Menandro, Acda, Rico and Cabangon, 2013)

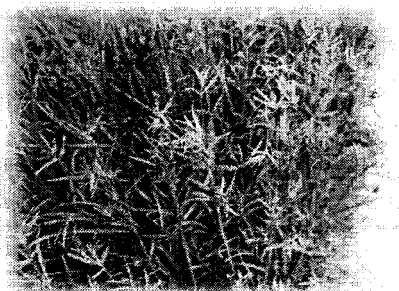
11. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สมุนไพรที่มีความสามารถในการต้านทานปลวก คือ เป็นพืชที่มีฤทธิ์ในการต้านทานปลวก โดยการไปยับยั้งเอนไซม์และระบบการทำงานในตัวปลวก

2. ใบสาบเสือ ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Chromolaenaodorata (L.) R.M.King&H.Rob.* เป็นพืชใบเดี่ยว มีสีเขียวเข้ม ลักษณะของใบคล้ายรูปวงรีทรงรูปสามเหลี่ยม ปลายใบแหลม ขอบใบหยัก มีลำต้น สูง 1-2 เมตร



3. หญ้าแห้วหมู ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cyperus rotundus* Linn. เป็นพืชที่ลำต้นอยู่ใต้ดิน มีลักษณะเป็นหัวกลม สั้น มีสีน้ำตาลดำ มีตาจำนวนมากในส่วนของใบจะเกิดที่ลำต้นและเป็นพืชที่มีกลิ่นฉุน



(สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 15 พฤศจิกายน 2559)

4. แผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก เป็นแผ่นอัดที่มีส่วนผสมด้วยพืชสมุนไพรเพื่อลดการกัดแทะของปลวก

5. ความสามารถในการต้านทานปลวก หมายถึง การลดการกัดแทะเนื้อไม้ของปลวก โดยการนำแผ่นอัดที่มีส่วนผสมของพืชสมุนไพรไปทดสอบกับปลวก โดยวิธีการชั่งน้ำหนักที่หายไป

6. ปลวกวรรณะงาน หมายถึง มีลักษณะตัวเล็ก เป็นปลวกที่ไม่มีปีก ไม่มีเพศ และไม่มีตาอาศัยอยู่ในดินหรือเนื้อไม้ ที่มันกัด และทำลาย มีหน้าที่ก่อสร้าง หาอาหารมาเลี้ยงปลวกวรรณะอื่นๆ ปลวกชนิดนี้จะทำงาน ทุกอย่าง ภายในรัง

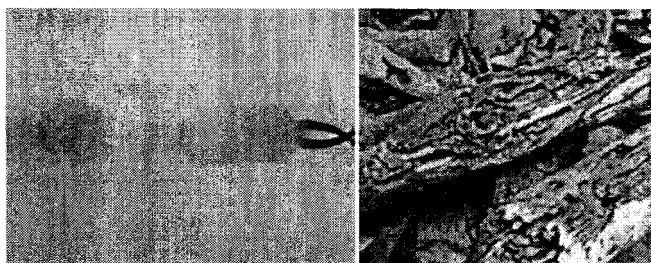
12. ตรวจสอบเอกสาร

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแยกเป็นหัวข้อนำเสนอ ดังนี้

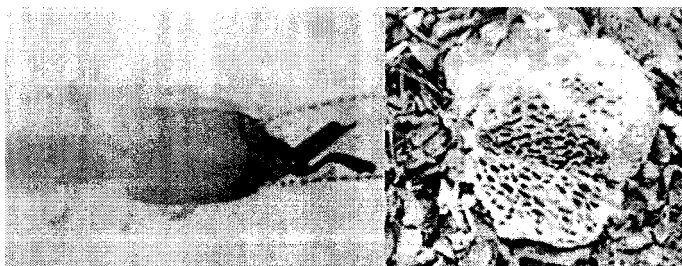
1. ปลวก
2. แผ่นไม้อัด
3. ชีเสื่อย
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ปลวก

ปลวกจัดเป็นแมลงสังคมชนิดหนึ่งจัดอยู่ในอันดับ Isoptera มีชีวิตความเป็นอยู่อย่าง สลับซับซ้อน แบ่งออกเป็น 3 วรรณะ มีรูปร่างและหน้าที่ต่างกันชัดเจนคือ วรรณะปลวกงาน ทำหน้าที่ หาอาหารและสร้างรังวรรณะทหารป้องกันศัตรูที่เข้ามารบกวนประชากรในรังและวรรณะสืบพันธุ์ทำหน้าที่สืบพันธุ์วางไข่แม้ว่าปลวกบางชนิดจะเป็นศัตรูที่สามารถทำลายความเสียหายให้แก่ไม้ ต้นไม้ หรือผลิตภัณฑ์ที่มีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบได้ แต่ในทางนิเวศวิทยาแล้ว ปลวกกว่า 80% จัดเป็นแมลง ที่มีประโยชน์และมีความสำคัญต่อระบบนิเวศป่าไม้มาก โดยปลวกจัดเป็นผู้ย่อยสลายในป่าธรรมชาติ ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันกับเชื้อราและแบคทีเรีย พบว่าประมาณ 3 ใน 4 ของขยะธรรมชาติ เช่น ซากพืช เศษไม้ ใบไม้ ท่อนไม้ หรือต้นไม้ที่หักล้มร่วงหล่นทับถมกันอยู่ในป่า ปลวกจะทำหน้าที่ ช่วยในการย่อย สลายให้ผุพังและเปลี่ยนแปลงไปเป็นฮิวมัสหรืออินทรีย์วัตถุภายในดิน ก่อให้เกิดการหมุนเวียนอย่างรวดเร็วของธาตุอาหารในดิน สร้างความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินในป่า ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการ เจริญเติบโตของต้นไม้ในขบวนการย่อยสลายของปลวกจะอาศัยจุลินทรีย์พวกโปรโตซัวหรือแบคทีเรีย ที่อยู่ภายในกระเพาะส่วนหลังในการผลิตน้ำย่อย(enzyme) ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลาย สารพิษบางอย่างที่สลายตัวยากในสภาพแวดล้อมได้ นอกจากนี้ปลวกยังมีความสามารถใช้แบคทีเรีย ในกระเพาะจับธาตุไนโตรเจนจากอากาศมาสร้างเป็นกรดอะมิโนและสร้างโปรตีนให้ตัวมันเองได้อีก ด้วย ปลวกจึงมีบทบาทเกี่ยวพันเป็นห่วงโซ่อาหารที่ซับซ้อนอยู่ในระบบนิเวศ และมีการถ่ายเท พลังงานกัน ก่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิตของมวลชีวภาพ การทำลายหรือขุดรังปลวก ตลอดจนการ เปลี่ยนแปลงสภาพนิเวศของป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น พื้นที่เกษตรกรรม สวน ป่า หรือพื้นที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ล้วนก่อให้เกิดความผิดปกติขึ้น ในขบวนการของระบบนิเวศ อัตรา การย่อยสลายจะมีส่วนลดลง มีผลต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณของธาตุอาหารในดินลดลง ซึ่งมี ผลกระทบต่อชีวมวลในระบบนิเวศที่ลำด้าลงไป ดังนั้นปลวกจึงเป็นทรัพยากรแมลงที่มีคุณค่าต่อการ อนุรักษ์ในฐานะเป็นตัวจักรสำคัญในการเป็นผู้ย่อยสลายในธรรมชาติ



ภาพที่ 1 ปลวกกินเนื้อไม้ (Microcerotermes)



ภาพที่ 2 กลุ่มปลวกกินดินและอินทรีย์วัตถุ (Dicuspiditermes)

ที่มา : หนังสือ ยอดเขาดังใต้ทะเล ธรรมชาติแห่งชีวิตที่ต้องเรียนรู้ ใช้ประโยชน์ และสร้างจิตสำนึก
โดย ดร.ยุพาพร สรนุวัตร กรมป่าไม้

2. แผ่นไม้อัด

ไม้อัด คือ วัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่น ที่เกิดจากนำเศษไม้ที่เหลือจากการแปรรูปซึ่งอาจต้องนำไปทิ้งมาผสมกับวัสดุประสานและอัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดแรงดันสูงให้มีขนาดและความแข็งแรงเพื่อที่จะสามารถนำกลับมาใช้งานต่อได้

ไม้อัดชนิดไม้บาง (Plywood) แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. แบบแผ่นไม้อัดซึ่งมีลักษณะเป็นไม้แผ่นบางๆมาอัดกาวทาเรียงต่อกันเป็นชั้นๆ
2. แบบแผ่นไม้อัดใส่ระแนง มีลักษณะเป็นแผ่นไม้อัดประกบหน้าหลัง ส่วนตรงกลางเป็นไม้

ระแนง

ไม้อัดชนิดบางนี้มักจะถูกนำไปใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป เพราะมีราคาไม่แพง

ไม้อัดชนิดชั้นไม้ (Particleboard) เป็นไม้อัดที่จะมองเห็นเนื้อเป็นไม้ชิ้นเล็กๆ
แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

1. แผ่นชั้นไม้อัด มีลักษณะเป็นชั้นไม้หรือวัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรนำมาย่อย แล้วนำมาทำเป็นแผ่นโดยมีกาวเป็นตัวประสาน
2. แผ่นเกล็ดไม้ คือการนำชั้นไม้มาอัดรวมกันเป็นแผ่น
3. ไม้อัดใส่พาร์ทิเคิล มีขั้นตอนการทำด้วยการนำชั้นไม้และวัสดุมาอัดรวมให้เป็นแผ่นเดียวกันโดยใช้กาวเป็นตัวประสาน จากนั้นจึงปิดผิวทั้งสองด้านด้วยไม้บางหรือไม้อัดแผ่น

โดยทั้ง 3 แบบนั้นจะต้องผ่านกระบวนการเชื่อมให้ติดกันโดยให้ความร้อนและแรงอัดพร้อมทั้งผ่านกระบวนการทางเคมีไปด้วยกันเพื่อจุดประสงค์ในการป้องกันความชื้นและปลวก
แผ่นไม้อัดชนิดชั้นไม้มักจะนำมาปิดทับด้วยพลาสติกพอร์ไมก้าและนำไปใช้ผลิตเครื่องเรือนหรือเฟอร์นิเจอร์ไม้อัดชนิดเส้นใยไม้ (Fiberboard) แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. แผ่นใยไม้อัดแข็ง เกิดจากการนำเส้นใยประเภทต่างๆ หรือนำวัสดุที่ให้เส้นใยมารวมกัน เป็นแผ่นด้วยกรรมวิธีเปียกจากนั้นจึงนำมาทำการอัดร้อนให้เป็นแผ่นด้วยกรรมวิธีแห้งและมีกาวเป็นตัวประสาน

2. แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นสูง เกิดจากการนำเส้นใยจากเนื้อไม้หรือวัสดุอื่นๆ ที่ให้เส้นใย เข้ามารวมกันแล้วทำการอัดด้วยความร้อนให้มีความหนาแน่นมากกว่า 800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นสูงนี้เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษ

ไม้อัดชนิดเส้นใยไม้มักจะถูกนำไปปิดทับด้วยฟอร์ไมก้าเคลือบเมลานิน หรือ แผ่น วัสดุกันร้อน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของไม้อัดในการนำไปใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้อัดสารแร่ (Wood Mineral-bonded Panel) เกิดจากการผสมเศษไม้ชิ้นเล็ก เช่น ชิ้นไม้ ฝอยไม้ หรือใยไม้ เข้ากับสารแร่ ต่างๆ อย่างเช่น ซีเมนต์ ยิปซัม โดยสามารถแบ่งคร่าวๆ ได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. แผ่นไม้อัดซีเมนต์ มีทั้งแบบที่เป็น ชิ้นไม้, ฝอยไม้ และ เส้นใยไม้ ผสมกับซีเมนต์ แล้วขึ้นรูป ให้เป็นแผ่น อัดค้ำในแบบจนซีเมนต์แข็งตัว

2. แผ่นไม้อัดยิปซัม มีทั้งแบบที่ใช้แผ่น ชิ้นไม้ หรือแผ่นใยไม้ ผสมกับยิปซัม ไม้อัดสารแร่มักจะใช้ในงานก่อสร้างและตกแต่งทั่วไป แต่มีจุดเด่นอยู่ที่เนื้อของไม้อัดจะสามารถทน ความชื้นได้ดีกว่าไม้อัดชนิดอื่นๆ โดยไม่ต้องพึ่งวัสดุแผ่นปิดทับ

เรื่องของความหนาของไม้อัดก็เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่มีความสำคัญและควรรู้เอาไว้ว่า ขนาดความหนาของไม้อัดที่นิยมเรียกกันจะอยู่ที่ 3, 4, 6, 10, 15 และ 20 มิลลิเมตร แต่ให้พึงระลึกไว้ เสมอว่าตัวเลขความหนาเหล่านี้เป็นเพียงตัวเลขที่ใช้เรียกกันเท่านั้น ส่วนความหนาจริงๆ มักจะไม่ เป็นไปตามตัวเลขที่ใช้เรียกกัน มักจะน้อยกว่า ดังนั้นหากเราต้องการไม้อัดมาใช้สำหรับทำงานที่มี ความละเอียดเราควรเตรียมเครื่องมือวัดติดตัวไปด้วย เมื่อจะไปทำการซื้อไม้อัด

นอกจากนี้ยังมีการแบ่งเกรดของไม้อัดออกเป็นเกรด A, B และ C ซึ่งพอจะแบ่ง อธิบายได้คร่าวๆ ดังนี้

เกรด A คือ ไม้อัดที่มีขนาดและความหนาได้มาตรฐาน และมีผิวหน้าเรียบสวย และสามารถใช้งานโชว์ผิวไม้ได้ทั้งสองด้าน

เกรด B คือ ไม้อัดที่อาจมีขนาดความหนาไม่ได้ตามที่ระบุไว้ ผิวหน้าเรียบพอสมควร หรือบางครั้งอาจเรียบสวยเพียงแค่อด้านเดียว

เกรด C คือ ไม้อัดที่อาจมีขนาดความหนาไม่ได้ตามที่ระบุไว้ ผิวหน้าอาจเห็นเป็นชั้น ไม้ต่อๆ กัน ไม่นิยมนำมาใช้ทำผนังอาคาร แต่มักนำไปใช้ทำแบบหล่อสำหรับเทคอนกรีต

3. ฝุ่นละเอียด

ฝุ่นละเอียด(อังกฤษ: Sawdust or wood dust) เป็นผลพลอยได้จากการเลื่อยไม้ มีลักษณะเป็นผงไม้ละเอียด เป็นของเสียในโรงงานที่เป็นพิษ โดยเฉพาะการทำให้เกิดอาการอักเสบ แต่ก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกหลายประการ

ฝุ่นละเอียดมีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบจำนวนมาก (เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และ ลิกนิน) ที่มีหมู่โพลีฟีนอลซึ่งสามารถจับกับโลหะหนักได้ด้วยกลไกต่างกัน ตัวอย่างเช่น ฝุ่นละเอียดจากต้นพอบลาร์และต้นเฟอร์ที่ทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอกไซด์และโซเดียมคาร์บอเนต ดูดซับทองแดงและสังกะสีได้ดี ฝุ่นละเอียดจากต้นมะพร้าวที่ทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟูริกดูดซับนิกเกิลและปรอทได้

ผลิตภัณฑ์จากฝุ่นละเอียด หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำหรือประดิษฐ์ขึ้นโดยการนำฝุ่นละเอียดมาผสมกับกาวในสัดส่วนที่เหมาะสม อาจเติมวัสดุอื่นเพื่อช่วยการยึดเกาะเช่น โยส่า ฟางข้าว ลงในสวนผสมด้วยก็ได้แล้วนำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งจนแข็งตัว นิยมนำมาทำเป็นตุ๊กตา รูปสัตว์ดอกไม้ต้นไม้อาจผสมสี ลงในวัสดุหรือตกแต่งสีเพื่อความสวยงาม และอาจประกอบด้วยวัสดุอื่นหรือใช้วัสดุอื่นช่วยในการทำ เช่น ลวด ไม้

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรรณกรรม อุ่นจิตติชัย วริญญา โลมรัตน์ภัทรารภรณ์ นภาศัยเทพ(2546)การผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดจาก ฝุ่นละเอียดและเศษไม้สักการผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดจากฝุ่นละเอียดและเศษไม้สักได้ทำการศึกษาขนาดของฝุ่นละเอียดและขนาดของเศษไม้สักควบคู่กับการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตได้แก่ปัจจัยชนิดของกาวที่ใช้แตกต่างกัน 3 ชนิดคือกาวยูเรีย-ฟอร์มัลดีไฮด์ กาวฟีนอล-ฟอร์มัลดีไฮด์ และ ไอโซไซยานเนต (pMDI) ผลการศึกษาพบว่าจากการทดสอบบัตร์ด้านการแข็งแรงทั้งสามสมบัติได้แก่ความต้านแรงดัดมอดูลัสยืดหยุ่นและความต้านแรงดึงตั้งฉากผิวหน้าของแผ่นขึ้นไม้อัด พบว่า แผ่นขึ้นไม้อัดจากฝุ่นละเอียดจะมีค่าสูงกว่าแผ่นขึ้นไม้อัดจากเศษไม้สักเกือบทุกชนิดกาว ยกเว้น กาว PF 7% ให้ค่าความต้านแรงดัดมอดูลัสยืดหยุ่นต่ำกว่า ส่วนสมบัติด้านความคงขนาดเมื่อแช่น้ำ ปรากฏว่า แผ่นขึ้นไม้อัดจากฝุ่นละเอียดมีความคงขนาดเมื่อแช่น้ำได้ดีกว่าแผ่นขึ้นไม้อัดจากเศษไม้สัก เมื่อเปรียบเทียบสมบัติแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดกับเกณฑ์มาตรฐาน JISA 5908 (1994) พบว่า แผ่นขึ้นไม้อัดจากฝุ่นละเอียดมีคุณสมบัติดีกว่าแผ่นขึ้นไม้อัดจากเศษไม้สัก

ฉันททิพย์ คำนวนทิพย์ และ มนทิพย์ ล้อสุริยนต์ (2552)การศึกษากระบวนการผลิตของแผ่นอัดจากใยมะพร้าว ชานอ้อย ฟางข้าว และแกลบงานวิจัยนี้ต้องการศึกษากระบวนการผลิต

ของแผ่นอัดจากใยมะพร้าว ชานอ้อย ฟางข้าว และแกลบ โดยใช้กระบวนการ Compression Molding และตัวแปรที่จะใช้ศึกษาได้แก่ ชนิดและปริมาณของสารเชื่อมประสานที่เหมาะสม ได้แก่ กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ และ พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง และทำการศึกษสมบัติของแผ่นอัด แผ่นอัดจากใยมะพร้าว ชานอ้อย ฟางข้าว และแกลบ อันได้แก่ ความแข็งแรงเชิงกล และการดูดซึมน้ำ จากผลการทดลองพบว่า การผลิตแผ่นอัดจากเส้นใยธรรมชาติต่างชนิดกัน สรุปได้ว่ากาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารเชื่อมประสานทำให้ได้แผ่นอัดสมบัติเชิงกลที่ดีกว่าพอลิเอทิลีนเชื่อมประสาน

สรุปผล วิเศษสรรค์(2549) อาจารย์ประจำภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้คิดค้นสมุนไพรกำจัดปลวก ได้เปิดเผยว่า ได้ใช้เวลาในการคิดค้นวิจัยสมุนไพร ที่สกัดจากสารธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ วัตถุประสงค์คือ ลดประชากรปลวกและ หยุดการขยายพันธุ์ของปลวกที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กระบวนการทำงานของสมุนไพรกำจัดปลวกนี้สามารถนำไปใช้กับวงจรชีวิตของปลวก เพื่อใช้ควบคุมประชากรปลวก ลดกระบวนการย่อยอาหาร ทำลายจุลินทรีย์ในทางเดินอาหาร หยุดการลอกคราบของตัวอ่อน ทำให้ตัวอ่อนไม่เจริญเติบโต ลดการฟักไข่ของนางพญาเพื่อหยุดการขยายพันธุ์ของปลวก ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่ให้ผลดีมากในการทำให้ปลวกสูญพันธุ์ไปในที่สุด

สมุนไพรที่ทำการวิจัยและนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในการกำจัดปลวก คือ ขมิ้นชัน มีผลต่อการหยุดการ ทำงานของเอนไซม์ที่มีเชื้อราในมนุษย์ พืชและสัตว์ เมล็ดน้อยหน่า มีผลต่อการทำลายเนื้อเยื่อของสัตว์ สะเดาอินเดีย มีสารที่ลดการพัฒนาของแมลง ทำให้แมลงไม่กินพืชที่เราปลูกทางไหล มีสารที่มีผลต่อการหายใจ ของระดับของแมลงจำพวกปากดูดและเจาะดูด สาบเสือ มีผลต่อการลดระดับเอนไซม์ในเลือด ตันพริก มีผลต่อ การลดการทำงานของอนุโมลิสเระ หญ้าแห้วหมู มีสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในปลวก เปลือกมังคุด มี ผลต่อการทำลายระบบภูมิคุ้มกันในปลวก แต่เนื่องจากสมุนไพรเหล่านี้ปลวกไม่ชอบกิน ซึ่งหากจะฆ่าปลวกได้ ต้องนำมาผสมกับไม้ที่ปลวกชอบกิน เช่น ไม้ฉำฉา โกงกาง ทองหลาง โดยนำมาผสมกันในอัตราส่วนสมุนไพร 1 % และอีก 99 % เป็นไม้ การใช้สมุนไพรกำจัดปลวกมีให้เลือกใช้ถึง 3 รูปแบบตามความเหมาะสมของปัญหา

แบบแรก Terminate เป็นไม้เหยื่อล่อปลวกอัดแห้งผสมพืชสมุนไพร บรรจุในท่อพลาสติกที่สามารถ เสียบปักฝังดินได้ โดยฝังไปรอบ ๆ บริเวณบ้านในทุกกระยะ 1.20 เมตร ปลวกจะกินเหยื่อและนำไปสู่รังของมัน โดยในครั้งแรกจะต้องเข้าทำการตรวจเช็คทุก 15 วัน หากจุดใดที่เหยื่อ

หมดไปให้เปลี่ยนเหยื่อใหม่แทน โดย เปลี่ยนเฉพาะเหยื่อที่มีปลวกกินเท่านั้น ระหว่างดำเนินการนี้ ปลวกจะค่อย ๆ น้อยลงไปทุกทีและเห็นผลภายใน 6 เดือนหรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับขนาดของรัง ปลวก วิธีนี้เหมาะสำหรับป้องกันปลวกไม่ให้รुक้ำเข้าบ้าน

แบบสอง Terminus เป็นไม้เหยื่อล่อปลวกอัดแท่งเหมือนแบบแรกแต่ไม่ต้องฝังดิน เพียงแต่เอาไปติดตั้ง บริเวณทางเดินของปลวกเพื่อล่อให้ปลวกมากัดกินเหยื่อสมุนไพรที่อยู่ในกล่อง Terminus การตรวจเช็คเช่นเดียวกับ Terminate จะสามารถสังเกตได้ว่าหากปลวกได้รับเหยื่อสมุนไพรนี้ ลำตัวจะเปลี่ยนเป็นสีเข้มมากกว่าเดิม วิธีนี้เหมาะสำหรับบ้านที่เจอปัญหาปลวกบุกเข้าโจมตีกัดกินข้าวของในบ้านเรียบร้อยแล้ว

แบบสาม Termina Oil เป็นน้ำมันสกัดสมุนไพรเข้มข้น เวลาเอาไปใช้งานต้องทำให้เจือจางในน้ำ อัตราส่วน สมุนไพร 1 ลิตร น้ำ 35 ลิตร ใช้ฉีดพ่น อัดใส่ท่อ และวิธีการเจาะอัดแทนการใช้สารเคมี มีผลออกฤทธิ์ในการสัมผัสทำให้ปลวกค่อย ๆ อ่อนแอลง ตัวที่แข็งแรงกว่าจะมากัดกินตัวที่อ่อนแอ ทำให้สารนั้นแพร่ กระจายในรังของมันโดยอัตโนมัติ ปริมาณประชากรปลวกจะลดลงไปเรื่อย ๆ จนสูญพันธุ์ไปในที่สุด

นางสาวลัดดาภรณ์ ปุริมาตัง นางสาวอรสา พลฤทธิ์ (2557) การเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดปลวกของสารสกัดหยาบใบผกากรอง และใบสาบเสืองานวิจัยนี้ศึกษาอัตราการตายของตัวปลวก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของสารสกัดหยาบจากใบผกากรอง และใบสาบเสือ โดยสกัดด้วยแอลกอฮอล์ สมุนไพรที่ใช้ทำการวิจัย และนำมาเป็นส่วนประกอบในการกำจัดปลวก คือ ใบผกากรอง และใบสาบเสือ โดยการเตรียมสารสกัดที่เข้มข้น 10% ปล่อยตัวปลวกจำนวน 50 ตัว ลงในกล่องทดลอง ฉีดพ่นสารทดสอบลงไปที่ตัวปลวก 30 ไมโครลิตร ปิดฝากล่องที่มีรูระบายอากาศ สังเกต และบันทึกผลจำนวนปลวกที่ตายตามช่วงเวลา 10 นาที 60 นาที และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ จากการทดลองพบว่า ใบสาบเสือมีความสามารถในการกำจัดปลวกได้มากที่สุด โดยมีปลวกตายสูงสุด 42 ตัว คิดเป็น ร้อยละ 84 ของอัตราการตายทั้งหมด ซึ่งแตกต่างจากใบผกากรอง ที่มีจำนวนปลวกตายสูงสุด 34 ตัว คิดเป็นร้อยละ 68 ของอัตราการตายทั้งหมด

13. วิธีการดำเนินการวิจัย

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. ชีลื้อย
2. ไบซาบเสื่อ
3. หญ้าแห้งหมู
4. กาวลาเท็กซ์ TOA 32 ออนซ์
5. ปลวกวรรณะงาน
6. ตะแกรงร่อน ขนาด 1000 μ m
8. เครื่องชั่งตวงวัด 4 ตำแหน่ง รุ่น AB204-S บริษัท MettlerToldeo ชั่งได้ละเอียด 0.0001 กรัม และสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม
9. ตู้อบความร้อน (Hot air oven)
10. บ้าสำหรับเตรียมแผ่นอัดสมุนไพรทำจากเหล็ก ขนาด (กว้าง×ยาว×หนา) 10×10×0.5 เซนติเมตร
11. เครื่องอัดไฮดรอลิก(Hydraulic molding machine) รุ่น GT-7014-A10C จากบริษัท Gotech Testing Machine Inc. มีความดันสูงสุด 3500 psi หรือ 250 kg.cm⁻³
12. เครื่องวัดความหนา(ไมโครมิเตอร์Micrometer)
13. ถุงพลาสติกป้องกันความชื้น
14. กล่องพลาสติก สำหรับใช้ทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมวัสดุที่ใช้ในงานวิจัย

1.1 การเตรียมชีลื้อย

การเตรียมชีลื้อย โดยนำชีลื้อยมาอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำชีลื้อยไปร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 μ m แล้วบรรจุลงในถุงพลาสติกป้องกันความชื้น

1.2 การเตรียมใบسابเสือ

การเตรียมใบسابเสือ โดยเลือกใช้เฉพาะส่วนใบที่มีใบสีเขียวแก่ไม่รวมส่วนยอด ล้างให้สะอาด และหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ นำไปอบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำใบسابเสือที่ได้ไปบดให้ละเอียด และร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 μ m แล้วบรรจุลงในถุงพลาสติกป้องกันความชื้น

1.3 การเตรียมหญ้าแห้งห่ม

การเตรียมหญ้าแห้งห่ม โดยเลือกใช้เฉพาะส่วนที่เป็นหัวแก่ มีสีน้ำตาลเข้ม ขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร ตัดในส่วนของรากและใบออก ล้างให้สะอาด และตำหัวของหญ้าแห้งห่มให้แตก นำไปอบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำหญ้าแห้งห่มที่ได้ไปบดให้ละเอียด และร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 μ m แล้วบรรจุลงในถุงพลาสติกป้องกันความชื้น

2. วิธีการผสมและขึ้นรูปแผ่นอัด

การเตรียมแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก ในการทำแผ่นอัดใช้อัตราส่วนที่เหมาะสม วัสดุประสาน (กาวลาเท็กซ์) :ซีลี้อย คือ 30:70 ในการวิจัยจะทำการเป็นแผ่นอัดสมุนไพรขนาด (กว้าง \times ยาว \times หนา) 17 \times 17 \times 0.5 เซนติเมตร โดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดทั้งหมด 3 สูตรได้แก่ ซีลี้อย:ใบسابเสือ ซีลี้อย:หญ้าแห้งห่ม และซีลี้อย: ใบسابเสือ+หญ้าแห้งห่ม สูตรละ 5 อัตราส่วน โดยใช้อัตราส่วนของซีลี้อย:พืชสมุนไพร ดังตารางต่อไปนี้

อัตราส่วน ซีลี้อย :	ปริมาณ (ร้อยละ)						
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3		
	ซีลี้อย	ใบسابเสือ	ซีลี้อย	หญ้าแห้งห่ม	ซีลี้อย	ใบسابเสือ	หญ้าแห้งห่ม
100:0	100	0	100	0	100	0	0
75:25	75	25	75	25	75	12.5	12.5
50:50	50	50	50	50	50	25	25
25:75	25	75	25	75	25	37.5	37.5
0:100	0	100	0	100	0	50	50

ในการทำแผ่นอัดสมุนไพรจะกำหนดให้แผ่นอัดมีความหนาแน่น เท่ากับ 650 kg./m^3 ซึ่งจะเป็นแผ่นอัดที่มีความหนาแน่นปานกลาง จากนั้นนำขี้เลื่อยและสมุนไพรที่ผ่านการปรับสภาพผิว แล้วจากข้อที่ 3.4.1 ในอัตราส่วนต่างๆมาผสมกับวัสดุประสาน(ดูวิธีการคำนวณ และตัวอย่างการคำนวณในภาคผนวก) คนส่วนผสมให้เข้ากัน ระวังอย่าให้ส่วนผสมจับตัวเป็นก้อน แล้วนำไปเทใส่เบ้าพิมพ์ ขนาด (กว้าง×ยาว×หนา) $17 \times 17 \times 0.5$ เซนติเมตรที่อุ่นเตรียมไว้โดยพยายามเทใส่เบ้าพิมพ์ให้ทั่ว และสม่ำเสมอ จากนั้นนำไปขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส โคนทำการอัดร้อน เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำไปอบหลังการขึ้นรูปด้วยตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะได้แผ่นอัดสมุนไพรในอัตราส่วนต่างๆ

2. การทดสอบสมบัติของแผ่นอัดสมุนไพร

2.1 การทดสอบสมบัติทางกายภาพ

การทดสอบหาปริมาณการดูดซับน้ำและค่าความหนาจากการพองตัวเมื่อแช่น้ำของชิ้นทดสอบ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 876-2547) โดยนำแผ่นอัดสมุนไพรที่ผลิตได้มาตัดเป็นชิ้นทดสอบที่มีขนาดความกว้างและความยาว 2.5×2.5 เซนติเมตร แล้วชั่งน้ำหนักชิ้นทดสอบด้วยเครื่องชั่งแบบละเอียด (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) จากนั้นนำไปแช่น้ำกลั่น เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาหาสมบัติของการดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ มีรายละเอียดดังนี้

1) การทดสอบการดูดซึมน้ำ

เป็นวิธีการหาค่าการดูดซึมน้ำของแผ่นอัดสมุนไพร โดยใช้วิธีการชั่งน้ำหนักก่อนแช่น้ำและหลังแช่น้ำ นำน้ำหนักที่ได้ไปคำนวณผล โดยมีค่าการดูดซึมน้ำเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง มีสูตรการคำนวณดังสมการที่ 3.1 ดังนี้

$$\text{การดูดซึมน้ำ (\%)} = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100 \quad (3.1)$$

โดยที่ W คือ น้ำหนักของชิ้นงานทดสอบหลังการแช่น้ำ (กรัม)

W_0 คือ น้ำหนักของชิ้นงานทดสอบก่อนการแช่น้ำ (กรัม)

2) การทดสอบการพองตัวเมื่อแช่น้ำ

เป็นวิธีการหาค่าความหนาของแผ่นอัดสมุนไพรม โดยใช้วิธีการวัดความหนาของชั้นทดสอบก่อนแช่น้ำและหลังแช่น้ำ โดยทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อนำไปหาค่าเฉลี่ยและคำนวณหาการพองตัวเมื่อแช่น้ำ ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังสมการที่ 3.2 ดังนี้

$$\text{การพองตัวเมื่อแช่น้ำ (\%)} = \frac{T - T_0}{T_0} \times 100 \tag{3.2}$$

โดยที่ T คือ ความหนาหลังการแช่น้ำ (มิลลิเมตร)

T₀ คือ ความหนาก่อนการแช่น้ำ (มิลลิเมตร)

2.2 การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก

การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัดสมุนไพรม จะทดสอบด้วยวิธีการชั่งน้ำหนักที่หายไป โดยนำแผ่นอัดสมุนไพรมแต่ละอัตราส่วนที่ผลิตได้ตัดเป็นชั้นทดสอบ ขนาด (กว้าง×ยาว×หนา) 10×10×0.5 เซนติเมตร และใช้ปลวกวรรณะงานจำนวน 139 ตัว นำไปใส่ในกล่องทดลองแล้วเก็บไว้ในที่มีดเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยจะต้องนำแผ่นอัดสมุนไพรมออกมาชั่งน้ำหนักที่หายไปทุกสัปดาห์

14. แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	2557			2558	2559								2560								
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค. - ธ.ค.	*ม.ค. - เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ธ.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มิ.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	
รวบรวมข้อมูลและตรวจสอบเอกสาร	—————			-----																	
สอบโครงร่างวิจัยเฉพาะทาง			▲																		
ทำการทดลอง						—————			---	---	---										
วิเคราะห์และสรุปผล										—————	---										
รายงานความก้าวหน้าวิจัยเฉพาะทาง												▲									
สอบจบวิจัยเฉพาะทาง																▲					
การเขียนเล่มวิจัย																	—————	---			

15. งบประมาณ

รายการ	งบประมาณตลอดโครงการ
ค่าใช้สอย	
ค่าบริการสืบค้นข้อมูล	300
ค่าเอกสารในการเก็บรวบรวมข้อมูล	500
ค่าน้ำมันรถ	200
ค่าอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย	1,000
ค่าจัดทำรายงาน	1,500
รวม	3,500

16. อ้างอิง

ขวัญชัย เจริญกรุง. 2542. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้หินปูนขาวและหินกรวดแม่น้ำในการป้องกันการเข้าทำลายของปลวกใต้ดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. 2559. แหล่งที่มา : <http://www.rspg.or.th>, 15 พฤศจิกายน 2559

จารุณี วงศ์ชาหลวง, ยุพาพร สรณวัตร และขวัญชัย เจริญกรุง. 2542. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหินธรรมชาติเพื่อพัฒนาแนวทางการป้องกันปลวกในประเทศไทย. ในเอกสารประชุมวิชาการ ปี 2542. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ฉันททิพ คำนวนทิพย์ และมนทิพย์ ล้อสุริยนต์. 2552. การศึกษากระบวนการผลิตของแผ่นอัดจากใยมะพร้าว ชานอ้อย ฟางข้าว และแกลบ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ. 2559. แหล่งที่มา: <http://www.thaigreenagro.com/index.aspx>, 15 พฤศจิกายน 2559

ยุพาพร สรณวัตร. 2534. ประสิทธิภาพของสารเคมีในกลุ่ม (Organophosphate) ในการป้องกันปลวก ใต้ดิน (Coptotermesgestroi) : 1 โดยวิธีการ treat ไม้.” วารสารวนศาสตร์ 10 (2) : 120-124,

ลัดดาภรณ์ ปุริมาตัง และอรสา พลฤทธิ์. 2557. การเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดปลวกของสารสกัดหยาบใบผักกาดรอง และใบสาบเสือ, วิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี.

- วรรณกรรม อุ่นจิตติชัย , วรรณญา โลมรัตน์ และภัทรภรณ์ นภาชัยเทพ. 2546. การผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดจากขี้เลื่อยและเศษไม้สักการผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดจากขี้เลื่อยและเศษไม้สัก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- วิสุตา ประดับศรี และฟาร์อิสท์ สาและ. 2556. การพัฒนาแผ่นดูดซับเสียงจากขานอ้อยสำนักงานข้อมูลสมุนไพร, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- สุรพล วิเศษสรรค์. 2549. พืชสมุนไพรกำจัดปลวกคิดค้นวิจัยสมุนไพร ที่สกัดจากสารธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. แผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดราบ. มอก. 876-2547
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. คณะเภสัชศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล. 2559.
แหล่งที่มา: <http://medplant.mahidol.ac.th>, 15 พฤศจิกายน 2559
- สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้. 2559. แหล่งที่มา:
<http://forprod.forest.go.th/forprod/default.php>, 15 พฤศจิกายน 2559
- ศูนย์วิจัยกัญชาป่าไม้ที่ 2. 2559. แหล่งที่มา:<http://www.dnp.go.th/FOREMIC>,
15 พฤศจิกายน 2559
- Menandro N, Acda A, Rico J and Cabangon B. 2013. Termite resistance and physico-mechanical properties of particleboard using waste tobacco stalk and wood particles, University of the Philippines Los Banos.



ภาคผนวก ง

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อผู้ทำวิจัย นางสาวกรกนก เพ็งเพชร
วัน/เดือน/ปีเกิด 29สิงหาคม2536
ที่อยู่ 95 ม. 9 ต. แม่เจ้าอยู่หัว อ.เชียรใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช 80190
เบอร์โทรศัพท์ 086-2710406
การศึกษา ศีษาระดับปริญญาตรี
ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2. ชื่อผู้ทำวิจัย นางสาวทิพวรรณ สุขแก้ว
วัน/เดือน/ปีเกิด 1 มีนาคม 2536
ที่อยู่ 343 หมู่ 6 ต. ทุ่งใหญ่ อ.ทุ่งใหญ่ จ. นครศรีธรรมราช 80240
เบอร์โทรศัพท์ 089-0373948
การศึกษา ศีษาระดับปริญญาตรี
ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
3. ชื่อผู้ทำวิจัย นางสาวปาริฉัตร ชูพูล
วัน/เดือน/ปีเกิด 21 กุมภาพันธ์ 2536
ที่อยู่ 133/2 ม.5 ต.บ้านโพธิ์ อ.เมือง จ.ตรัง 92000
เบอร์โทรศัพท์ 085-3225981
การศึกษา ศีษาระดับปริญญาตรี
ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา