

เอกสารนี้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ ๑๔ ก.ค. ๒๕๖๐
๓๗๒๖๗๒๔ ๑ ๑๘๙



รายงานการวิจัย

การพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก

Particle Board from Herbs for Termite Resistance



กรรณก เพ็งเพชร

ทิพวรรณ สุขแก้ว

ปาริฉัตร ชูพูล

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ใบรับรองการวิจัยสิ่งแวดล้อม

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

เรื่อง การพัฒนาแผ่นอัดสุมนไฟรต้านทานปลวก

Particle Board from Herbs for Termite Resistance.

ผู้วิจัย นางสาวกรกนก เพ็งเพชร รหัส 554231001

นางสาวทิพวรรณ สุขแก้ว รหัส 554231005

นางสาวปาริฉัตร ชุมพล รหัส 554231012

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอน

(ទីសាក្រុង និងក្រោម)

..ประชานกรรมการ

๑. ประชานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ชนพิทักษ์)

(ดร.ส้ายสิริ ใจดีวนะ)

....กรรมการ

卷之三

(ຄະນະທີ່ມີສັງລາຍງື ເພີ້ມ)

(อาจารย์พิรัญญาดี สุวิบูรณ์)

(อาจารย์กมลนาวิน คิ่นทanhจิตร)

(ມີຄ່າງາຍກົມສະນາໄວນ ລັນທຳງົງທາ)

—
—
—

..... กรรมการ

(ดร.สิริพร ปริรักษ์วิสูฐวงศ์กิตติ)

(என் சீர்வேல் மாண்பும்)

(ດ្ឋ.សុខវរណ យុត្តិធម៌)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนา ศิริโชค)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ชั้นลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ดร.สุชีวรรณ ยอดรุ่อรับ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ ที่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ซึ่งให้คำแนะนำปรึกษาในการดำเนินการทดลอง และคอยให้คำแนะนำเพิ่มเติม การเขียนรายงานวิจัยเพื่อปรับปรุงให้รายงานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ตลอดจนเป็นกำลังใจให้ตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ธิรัญวดี สุวิรรณ ที่ให้คำปรึกษาการใช้โปรแกรมทางสถิติ และคำแนะนำต่างๆ ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชวัญกมล ชุนพิทักษ์ อาจารย์นัดดา โปรดฯ ดร.สิริพร บริรักษ์สิทธิ์ศักดิ์ ดร.สายสิริ ไชยชนะ และอาจารย์กมลนาวิน อินทนูจิตร ที่ให้คำปรึกษา และคำแนะนำต่างๆ ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณสองแหล บางสัน เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และคุณวรรณฤณดี หมื่นผล เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ โปรแกรมวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ที่ให้ความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ โปรแกรมวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และมีส่วนช่วยเหลืองานวิจัยในครั้งนี้ทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งของพระคุณบิดา 마다 ที่คอยให้กำลังใจในการทำงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่พึงได้จากการวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยได้มอบเป็นรางวัลแห่งความภักภูมิใจเด่ บิดา 마다 และคณาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอด

นางสาวกรกนก เพ็งเพชร

นางสาวทิพวรรณ สุขแก้ว

นางสาวประจัตร ชูพูล

เลข Bib# 11A1A76

วันที่ - 5 ก.ย. 2561

เลขเรียงหนังสือ A
628.965

ก ๑๗๙

ชื่อการวิจัย	การพัฒนาแผ่นอัด.smunไฟร์ต้านทานปลวก	
ชื่อผู้วิจัย	นางสาวกรกนก เพ็งเพชร	
	นางสาวทิพวรรณ สุขแก้ว	
	นางสาวปริญัตร ชูพูล	
โปรแกรมวิชา	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	
คณะ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
ปีการศึกษา	2559	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.สุชีวรรณ யอยรุ้รอบ	
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ	

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการพัฒนาแผ่นอัด.smunไฟร์ต้านทานปลวกที่ผลิตจากขี้เลือยไม้ยาง และพีซ.smunไฟร์ 2 ชนิด ได้แก่ ในสาบเสือ และ หญ้าแห้วหมู มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของ.smunไฟร์ในการทำแผ่นอัด.t้านทานปลวก ศึกษาสมบัติทางกายภาพ และความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัด โดยการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่ ขี้เลือย:ในสาบเสือ ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมู และขี้เลือย:หญ้าแห้วหมูผสมใบสาบเสือ สูตรละ 5 อัตราส่วน โดยใช้อัตราส่วนของขี้เลือย:พีซ.smunไฟร์ 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 และการพองตัวเมื่อแช่น้ำของแผ่นอัด.smunไฟร์ สูตรที่ 2 ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมูมีแนวโน้มลดลง เมื่ออัตราส่วนของหญ้าแห้วหมูเพิ่มมากขึ้น แผ่นอัด.smunไฟร์ที่มีความสามารถต้านทานปลวกได้ดีที่สุด คือ สูตรที่ 3 ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมูและใบสาบเสือ ในอัตราส่วน 0:100 แต่สมบัติทางกายภาพ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ แต่เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักที่หายไป และสมบัติทางกายภาพ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ สูตรที่ดีที่สุด คือ สูตรที่ 2 ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 0:100 และ 25:75 ตามลำดับ มีการศึกษาใบสาบเสือในการนำมาเป็นส่วนผสมกับแผ่นอัดด้วยเช่นกัน และผลจากการศึกษาใบ

สถาบันเสือพบว่าสามารถลดการกัดแทะของปลวกได้เมื่อฉัน และสามารถทำให้จำนวนปลวกลดลง
แต่เมื่อพิจารณาสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อเข่น้ำ 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	ช
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 ความรู้ที่ไปเกี่ยวกับปลา	6
2.2 ความรู้ที่ไปเกี่ยวกับซีเลือย	12
2.3 ความรู้ที่ไปเกี่ยวกับใบสาบเสือ	13
2.4 ความรู้ที่ไปเกี่ยวกับหญ้าแห้วหมู	14
2.5 ความรู้เกี่ยวกับไม้อัด หรือแผ่นอัด	15
2.6 ความรู้ที่ไปเกี่ยวกับการลาเท็ก (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 การทดสอบสมบัติของแผ่นอัคสมูนไพร	24
บทที่ 4 ผล และอภิปรายผลการวิจัย	
4.1 ลักษณะของแผ่นอัคสมูนไพร	28
4.2 การทดสอบสมบัติของแผ่นอัคสมูนไพร	29
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	33
5.2 ข้อเสนอแนะ	34
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก ก ข้อมูลการทดลอง	พก-1
ภาคผนวก ข ตัวอย่างการคำนวณงานวิจัย	พข-2
ภาคผนวก ค แบบเสนอโครงสร้างวิจัย	พค-3
ภาคผนวก ง ประวัติผู้วิจัย	พง-4

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1-1 สมุนไพรที่มีสารที่ช่วยเข้าไปยับยั้งการทำงานในระบบของตัวปลากราย	3
1.7-1 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย	5
3.3-1 อัตราส่วนในการทำแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลากราย	23



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1-1 วงจรชีวิตของปลา	8
2.1-2 การป้องกันโดยการใช้สารเคมี	9
2.1-3 การใช้สารป้องกันเนื้อไม้	9
2.3 ในสานเสือ	13
2.4 หญ้าแห้วหมู	15
3.3-1 ขั้นตอนการเตรียมขี้เลื่อย	21
3.3-2 ขั้นตอนการเตรียมใบสาบเสือ	21
3.3-3 ขั้นตอนการเตรียมหญ้าแห้วหมู	22
3.3-4 ขั้นตอนการขึ้นรูปแผ่นอัด	24
3.4-1 ขั้นตอนการทดสอบการดูดซึมน้ำ	25
3.4-2 ขั้นตอนการทดสอบการพองตัวเมื่อแข็ง	26
3.4-3 ขั้นตอนการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลา	27
4.1 ลักษณะของแผ่นอัดสมุนไพรในแต่ละสูตร	28
4.2-1 ผลการทดสอบร้อยละการดูดซึมน้ำ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง	30
4.2-2 ผลการทดสอบร้อยละการพองตัวเมื่อแข็ง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง	31
4.2-3 ผลการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลาด้วยวิธีการซึ่งน้ำหนักที่หายไป	32

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ปัจจุบันบ้านเรือนที่อยู่อาศัยนับได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของชีวิต เพราะทุกคนต้องมีบ้านด้วยกันทั้งนั้น เนื่องจากบ้านเรือนที่อาศัยเป็นปัจจัยสี่ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตเป็นอย่างยิ่ง ทุกคนต่างก็ให้ความสำคัญในการสร้างบ้าน เป็นอย่างมาก กล่าวคือ เมื่อสร้างแล้วก็ต้องการบ้านแบบคงทนถาวร ในปัจจุบันคนส่วนใหญ่จะสร้างบ้านจะใช้ไม้อัดธรรมชาติในการสร้างบ้านเรือน เพราะข้อดีของไม้อัดมีความสวยงาม สะดวกสบาย หาซื้อได้ง่ายและเป็นที่นิยมของคนส่วนมาก แต่ก็เป็นปัญหา เพราะไม้อัดมีเชลลูลอสเป็นองค์ประกอบหลักซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญของปลวก ปลวกจึงชอบมาอาศัยและกัดกินเนื้อไม้ จึงทำให้เนื้อไม้ถูกทำลายโดยการกัดแทะของปลวก

ปลวกนับได้ว่าเป็นตัวปัญหาที่สร้างความน่ารำคาญใจให้แก่ผู้พักอาศัยที่บ้านสร้างจากไม้อัดอย่างยิ่ง ดังนั้นเจ้าของบ้านจึงมักหาวิธีการกำจัดปลวกแบบง่ายๆโดยใช้สารเคมี ที่เป็นอันตราย ฉีดไปตามรังปลวก โดยไม่คำนึงถึงผลเสียที่จะตาม ซึ่งสารเหล่านั้นจะก่อให้เกิดมลพิษและเกิดอันตราย กับผู้อาศัย ผู้อุดม แล้วอีกทั้งยังเป็นการสิ้นเปลืองรายจ่ายอย่างมาก เพราะเมื่อได้กำจัดปลวกครุ่นนี้ไปแล้ว ก็ยังมีรุ่นต่อๆไปอีก ทำให้ต้องแก้ปัญหาแบบเดิมอยู่เป็นประจำ

โดยปัจจุบันสารเคมีที่ใช้กำจัดปลวกในประเทศไทยมีหลากหลายชนิด สามารถแบ่งออกออกเป็น 5 กลุ่ม ได้ดังนี้

1) กลุ่มออร์กานอฟอสเฟต (Organophosphate) เป็นสารที่มีอันตรายต่อกัน และสัตว์ รวมถึงมีพิษต่อก้างในสิ่งแวดล้อมอีกด้วย สารเคมีในกลุ่มนี้ที่ใช้ในการกำจัดปลวก มี 2 ชนิด คือ Chlorpyrifos และ Fenobucarb ใช้เพื่อทำเป็นแนวป้องกันปลวกและสามารถฆ่าปลวกได้ทันที เมื่อปลวกสัมผัสกับสาร

2) กลุ่มไพริทรอยด์สังเคราะห์ (Synthetic Pyrethroid) เดิมเป็นสารสกัดจากพืช ที่เคยนำมาใช้ในการกำจัดแมลง คือ Pyrethrin ซึ่งสกัดจากพืช แต่มีการสลายตัวเร็วจึงใช้กำจัดปลวกไม่ได้ ปัจจุบันจึงมีการสังเคราะห์สารชนิดนี้ขึ้นมาใหม่ให้มีความคงทนอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้น จึงสามารถใช้กำจัดปลวกได้เรียกสารในกลุ่มนี้ว่า 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 กลุ่ม ด้วย ได้แก่

3.1) กลุ่มคลอร์โอนิโคตินิล (Chloronicuetinyl) เป็นสารเคมีที่ออกฤทธ์ทำให้ระบบประสาทของแมลงผิดปกติ ตัวอย่างของสารในกลุ่มนี้ที่ใช้ในการกำจัดปลวก คือ Imidacloprid

3.2) กลุ่มเฟนนีลไพรazole(Phenyl Pyrazole) เป็นสารเคมีที่มีผลกระตุนระบบประสาทและกล้ามเนื้อของปลวกให้ทำงานมากกว่าปกติมีทำให้เกิดการชักและตายได้ ตัวอย่างของสารในกลุ่มนี้ที่ใช้กำจัดปลวกคือ Fipronil

3.3) กลุ่มไซเลน (Silane) ได้แก่ Silafluofen

4) การใช้สารป้องกันรักษาเนื้อไม้ (Wood Preservative) มีคุณสมบัติเป็นทั้งสารกำจัดแมลงและสารกำจัดเชื้อรา

5) การใช้สารสกัดจากพืช เช่น ในยุคลิปตัส ใบเมเมด ใบหรือเมล็ดสะเดา ใบกะเพรา เป็นต้น สารสกัดจากพืชนั้นอาจใช้ในส่วนของน้ำมันหอมระ夷 ซึ่งจะออกฤทธิ์เร็วแต่จะมีอายุการใช้งานสั้น หรืออาจใช้ในรูปแบบของสารสกัดในสารสะลายต่างๆ เช่น Petroleum Ether, Chloroform และ Ethyl Acetate เป็นต้น

เมื่อได้มนุษย์ได้รับสารเคมี สารเคมีเหล่านี้จะก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อมนุษย์ ดังนี้

1) พิษเฉียบพลัน (acute toxicity) เมื่อร่างกายได้รับพิษในปริมาณสูงจะมีผลเฉียบพลันต่อระบบประสาทยังการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคเลอสเทอเรส ทำให้มีอาการทางระบบประสาท หายใจถี่ กล้ามเนื้อกระตุก เกร็ง กลืนน้ำลายลำบาก ตัวสั่น หายใจเมื่อกจนเสียชีวิต ในที่สุด

2) พิษเรื้อรัง (chronic toxicity) เมื่อได้รับสารพิษในปริมาณต่ำ และติดต่อกันเป็นเวลานาน ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงของระดับเอนไซม์อะซิติลโคเลอสเทอเรสทำให้เกิดความผิดปกติของร่างกายตามมา เช่น ปวดหัว พูดลำบาก สติปัญญาต่ำ สติเลื่อนเลือน เป็นต้น

ดังนั้น สิ่งที่จะช่วยบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นให้ลดลงได้ คือ การใช้สมุนไพรและวัชพืช ในการด้านท่านปลวก และจากสมุนไพรดังกล่าวเป็นวัชพืชที่ขึ้นได้ง่ายตามพื้นดิน ซึ่งเป็นการประหยัดเงิน และไม่ก่อให้เกิดโทษใดๆ ทั้งสิ้น และสามารถหาได้ง่ายจากแหล่งชุมชนทั่วไป และมีองค์ประกอบของสารที่ช่วยเข้าไปยับยั้งการทำงานในระบบของตัวปลวก ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1-1 สมุนไพรที่มีสารที่ช่วยเข้าไปยับยั้งการทำงานในระบบของตัวปลวก

ชื่อสมุนไพร	สารที่มีอยู่ในสมุนไพร	การออกฤทธิ์
ขมิ้น	เคอร์คูมิน (Curcumin)	เป็นสารออกฤทธิ์ในกระเพาะอาหาร
เมล็ดน้อยหน่า	นีโอแอนโนนิน (neoannonin)	มีฤทธิ์ฆ่าแมลงศัตรูพืช เช่น ไข่ และ ตัวอ่อน
หางไหล	โรเตโนน (rotenone)	การออกฤทธิ์จะเข้าไปยับยั้งขั้นตอนการส่ง อิเล็กตรอนในเซลล์ของกระบวนการหายใจ ทำให้สัตว์ที่ได้รับพิษหายใจไม่ออก
ใบสาบเสือ	อะนิสิกและฟลาโวนอยด์ (Anisic Flavonoids)	ออกฤทธิ์ที่ผนังเส้นเลือดทำให้เส้นเลือดหด ตัว และช่วยไปยับยั้งเอมไซน์ในตัวปลวก
หญ้าแห้วหมู	เทอร์พีโนยด (terpenoids)	มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลทรรศน์อย่างอ่อนและ ช่วยไปยับยั้งเอมไซน์ในตัวปลวก
ก้านยาสูบ	สารอัลคาโลยด นิโคติน (Nicotine)	มีลักษณะเป็นน้ำมัน แต่สามารถซึมเข้าสู่ผิว ได้ง่ายทำให้เกิดการระคายเคืองบริเวณ ผิวหนัง มีฤทธิ์ฆ่าแมลงและศัตรูพืช

ที่มา: สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (2559)

ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว และได้ทำการศึกษางานวิจัยเรื่องการทดสอบการ ต้านทานปลวก และสมบัติทางกายภาพของไม้อัดที่ทำจากก้านยาสูบ เนื่องจากเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการนำสมุนไพรมาใช้ในการกำจัดปลวก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะประยุกต์ใช้พืชสมุนไพร ผสมกับขี้เลือยจากไม้ย่างนำมาทำเป็นแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก ในที่นี้ผู้วิจัยเลือกใบสาบเสือ และหญ้าแห้วหมูมาเป็นส่วนผสมในการทำแผ่นอัด เนื่องจากใบสาบเสือและหญ้าแห้วหมู เป็นวัชพืชที่ หาได้ง่าย ไม่เป็นที่ต้องการ และใบสาบเสือ ยังมีสารสำคัญ คือ อะนิสิก และฟลาโวนอยด์หลายชนิด เช่น ไอโซชา古ราโนติน และโอดอราติน ซึ่งประกอบไปด้วยสารรูพารอล คูมาริน โดยสารสำคัญเหล่านี้ จะไปออกฤทธิ์ที่ผนังเส้นเลือดทำให้เส้นเลือดหดตัว และช่วยไปยับยั้งเอมไซม์ (Glutamate pyruvate transaminase) ในตัวของปลวก ส่วนหญ้าแห้วหมูมีสารเทอร์พีโนยด (Terpenoids) ในส่วนของหัว และลำต้นของหญ้าแห้วหมู มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลทรรศน์อย่างอ่อนและช่วยไปยับยั้งเอมไซม์ (Prostaglandin Synthetase) และแผ่นอัดสมุนไพรนี้จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้แก่ผู้ที่สนใจที่จะทำ แผ่นอัดได้นำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้ เช่น วัสดุหดแทนไม้อัด เพอร์นิเจอร์ รวมทั้งของตกแต่ง ภายในบ้าน อันจะเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าต่อจุดจนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำได้จากรรรมชาติและไม่ก่อให้เกิด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

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) วัสดุ ประสาน แรงในการอัด และอุณหภูมิ

1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 สมุนไพรที่มีความสามารถในการกำจัดปลวก คือ เป็นพืชที่มีฤทธิ์ในการกำจัดปลวกโดย การเปลี่ยนร่างกาย成ไปเป็นสารเคมีและระบบการทำงานในตัวปลวก

1.4.2 ใบสาบเสือ ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King&H.Rob. เป็น พืชใบเดี่ยว มีสีเขียวเข้ม ลักษณะของใบคล้ายรูปวงรีทรงรูปสามเหลี่ยม ปลายใบแหลม ขอบใบหยัก มี ลำต้น สูง 1-2 เมตร (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2559)

1.4.3 หญ้าแห้วหมู ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Cyperus rotundus* Linn. เป็นพืชที่ลำต้นอยู่ใต้ดิน มี ลักษณะเป็นหัวกลม สัน มีสีน้ำตาลดำ มีตาจำนวนมากในส่วนของใบจะเกิดที่ลำต้นและเป็นพืชที่มี กลิ่นฉุน (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2559)

1.4.4 แผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก เป็นแผ่นอัดที่มีส่วนผสมด้วยพืชสมุนไพรเพื่อลดการกัด แทะของปลวก

1.4.5 ความสามารถในการต้านทานปลวก หมายถึง การลดการกัดแทะเนื้อไม้ของปลวกโดย การนำแผ่นอัดที่มีส่วนผสมของพืชสมุนไพรไปทดสอบกับปลวก โดยวิธีการซั่งน้ำหนักที่หายใจ

1.4.6 ปัลวกรรณงาน หมายถึง มีลักษณะตัวเล็ก เป็นปัลวที่ไม่มีปีก ไม่มีเพศ และไม่มีตา อาศัยอยู่ในดินหรือเนื้อไม้ ที่มันกัด และทำลาย มีหน้าที่ก่อสร้าง หาอาหารมาเลี้ยงปัลวกรรณอื่นๆ ปัลวชนิดนี้จะทำงาน ทุกอย่าง ภายในรัง (ศูนย์วิจัยกีฏวิทยาป่าไม้ที่ 2, 2559)

1.5 สมมติฐาน

แผ่นอัดที่มีส่วนผสมของใบสาบเสือมีความสามารถในการต้านทานปัลวได้ดีกว่า
แผ่นอัดที่มีส่วนผสมของหญ้าแห้งหมู

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สามารถลดการกัดแทะของปัลวที่เป็นปัญหาของบ้านได้

1.6.2 ทราบอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตแผ่นอัดต้านทานปัลวจากใบสาบเสือและหญ้าแห้งหมู

1.6.3 เป็นแนวทางในการพัฒนาแผ่นอัดเพื่อนำไปใช้ได้จริงในบ้านเรือน

1.7 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

จากการพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปัลว 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	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
สอบโครงการวิจัยเฉพาะทาง	▲																			
ทำการทดลอง																				
วิเคราะห์และสรุปผล																				
รายงานความก้าวหน้าวิจัยเฉพาะทาง															▲					
สอบฉบับวิจัยเฉพาะทาง															▲					
การเขียนเล่มวิจัย																		▲	---	---

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

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับปลวก

ปลวกจัดเป็นแมลงสังคมชนิดหนึ่งจัดอยู่ในอันดับ (Isoptera) มีชีวิตความเป็นอยู่อย่างสลับซับซ้อน แบ่งออกเป็น 3 วรรณะ มีรูปร่างและหน้าที่ต่างกันชัดเจนคือ วรรณะปลวกงาน ทำหน้าที่หาอาหารและสร้างรัง วรรณะทหารป้องกันศัตรูที่เข้ามารบกวนประชากรในรังและวรรณะสืบพันธุ์ทำหน้าที่สืบพันธุ์รุ่งไว้ แม้ว่าปลวกบางชนิดจะเป็นศัตรูที่สามารถทำลายความเสียหายให้แก่ไม้ ต้นไม้ หรือผลิตผลที่มีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบได้ แต่ในทางนิเวศวิทยาแล้ว ปลวกกว่า 80% จัดเป็นแมลงที่มีประโยชน์และมีความสำคัญต่อระบบนิเวศป่าไม้มาก ปลวกจัดเป็นผู้ช่วยสลายในป่าธรรมชาติ ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันกับเชื้อราและแบคทีเรีย พบร่วมกัน 3 ใน 4 ของชีวะธรรมชาติ เช่น ชาภีช เศษไม้ ใบไม้ ห่อนไม้ หรือต้นไม้ที่หักล้มร่วงหล่นทับถมกันอยู่ในป่า ปลวกจะทำหน้าที่ช่วยในการย่อยสลายให้ผุพังและเปลี่ยนแปลงไปเป็นอิมัสหรืออินทรีย์วัตถุภายในดิน ก่อให้เกิดการหมุนเวียนอย่างรวดเร็วของธาตุอาหารในดิน สร้างความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินในป่า ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ในกระบวนการย่อยสลายของปลวกจะอาศัยจุลินทรีย์พวกโปรโตซัวหรือแบคทีเรียที่อยู่ภายในกระเพาะส่วนหลังในการผลิตน้ำย่อย (Enzyme) ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายสารพิษบางอย่างที่สลายตัวยากในสภาพแวดล้อมได้ นอกจากนี้ปลวกยังมีความสามารถในการใช้แบคทีเรียในกระเพาะจับธาตุในโตรเจนจากอาหารมาสร้างเป็นกรดอะมิโนและสร้างโปรตีนให้ตัวมันเองได้อีกด้วย ปลวกจึงมีบทบาทที่สำคัญในห่วงโซ่ออาหารที่ซับซ้อนอยู่ในระบบนิเวศ และมีการถ่ายเทพลังงานกัน ก่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิตของมวลชีวภาพ การทำลายหรือชุดรังปลวก ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงสภาพนิเวศของป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น พื้นที่เกษตรกรรม สวนปา หรือพื้นที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ล้วนก่อให้เกิดความผิดปกติขึ้น ในขบวนการของระบบนิเวศ อัตราการย่อยสลายจะมีส่วนลดลง มีผลต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณของธาตุอาหารในดินลดลง ซึ่งมีผลกระทบต่อชีวมวลในระบบนิเวศที่ลำต่ำลงไป ดังนั้นปลวกจึงเป็นทรัพยากรแมลงที่มีคุณค่าต่อการอนุรักษ์ในฐานะเป็นตัวจัดสำคัญในการเป็นผู้ช่วยสลายในธรรมชาติ

2.1.1 สัณฐานวิทยาภายนอก

ปลวกเป็นแมลงชนิดหนึ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ดังนี้ การเจริญเติบโตของมันจึงเกิดขึ้นจากการลอกคราบเมื่อมีนกับแมลงอื่นโดยทั่วไป วงจรชีวิตของปลวกสามารถแบ่งเป็น 3 ระยะคือระยะไข่ (Egg) ระยะตัวอ่อนระยะแรก (Larva) ระยะตัวแก่ (Adult) แต่

ผลกระทบรุปร่างแตกต่างกัน ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตแตกต่างตามสภาพแวดล้อมเริ่มต้นขึ้น เมื่อฤดูกาลเหมือนๆ กัน ส่วนใหญ่มักเป็นช่วงหลังฝนตก ครั้งละประมาณ 2-3 ครั้ง โดยแมลงเม่าเพศผู้ และเพศเมีย (alate or winged reproductive male or female) บินออกจากรังในช่วงเวลาค่ำเพื่อ เล่นไฟ จับคู่ผสมพันธุ์กัน สำหรับปลวกได้ดินที่เข้าทำลายอาคารบ้านเรือนมักจะบินออกจากรัง เวลา ประมาณ 18.30-19.30 น. จากนั้นสัดปีกทิ้งไป แล้วจะหลงไปสร้างรังในดินบริเวณที่มีแหล่งอาหาร และความชื้น หลังจากปรับสภาพดินเปลี่ยนที่อยู่อาศัยแล้ว ประมาณ 2-3 วัน จึงเริ่มวางไข่เป็นฟอง เดียวๆ และจะเพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนอาจถึงวันละหลายพันฟอง ไข่จะฟักออกมาเป็นตัว อ่อน (Larva) และเจริญเติบโตโดยมีการลอกคราบจนเป็นตัวเต็มวัย ไข่รุ่นแรกจะฟักออกมาเป็นปลวก ไม่มีปีกและเป็นหมันสารเคมีที่เรียกว่าฟิโรโนนหรือสารที่ผลิตออกมายากทวารหนักของราชินี เพื่อให้ตัวอ่อนกิน จะเป็นตัวกำหนดให้ตัวอ่อนพัฒนาไปเป็นปลวกธรรมชาติ เช่น ปลวกงาน (Worker) ปลวกทหาร (Soldier) โดยบางส่วนของตัวอ่อนจะเจริญไปเป็นปลวกที่มีปีกสั้นไม่สมบูรณ์ เต็มที่บินออกไปผสมพันธุ์ต่อไป ตัวอ่อนบางส่วนจะเจริญเติบโตเป็นปลวกธรรมชาติสืบพันธุ์รอง (Supplementary queen king) ทำหน้าที่ผสมพันธุ์และออกไข่เพิ่มจำนวนประชากรในกรณีราชา (King) หรือราชินี (Queen) ของรังถูกทำลายไป

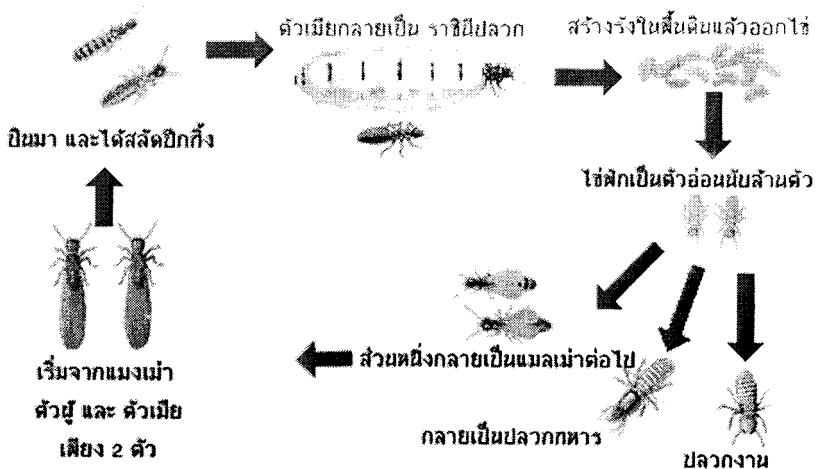
2.1.2 วงจรชีวิตของปลวก

การเจริญเติบโตของปลวก โดยช่วงการเจริญเติบโตแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังแสดงในภาพที่ 2.1 ดังนี้

1) ระยะไข่ (Egg) ปลวกส่วนใหญ่จะวางไข่เป็นฟองเดียวไข่มีรูปร่างทรงกระบอก หัว และท้ายมน มีความยาวประมาณ 1-1.5 มิลลิเมตร

2) ระยะตัวอ่อนระยะแรก (Larva) เริ่มจากไข่ที่ฟักเป็นตัวแล้วลอกคราบทลายครั้ง จะเป็นตัวอ่อนระยะหลัง (Nymph) ซึ่งมีลักษณะเหมือนตัวแก่ (Adult) แต่มีขนาดเล็กกว่า

3) ระยะตัวแก่ (Adult) เมื่อตัวอ่อนลอกคราบครั้งสุดท้ายแล้วก็จะเป็นตัวแก่ โดยจะ สังเกตจากปีก 2 คู่ที่ยาวอกรากามajan เลยส่วนห้อง ปลวกจะแตกต่างจากแมลงอื่นตรงที่ตัวแก่จะมีอายุยืน ยาวหลายปี



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 และอินทรีย์ต่ำ พบรได้ทั้งชนิดที่สร้างรังอยู่ใต้พื้นดิน และสร้างรังขนาดเล็กอยู่บนพื้นดิน
- 4) ปลวกกินไม้คน ส่วนใหญ่สร้างรังบนดินบริเวณโคนต้นไม้ป่ากม 2 จำพวก คือ พวกที่ต้องการความชื้นสูงจะทำลายไม้ที่มีความชื้น และปลวกที่ต้องการความชื้นน้อยกว่าจะทำลายไม้แห้ง ปลวกทำลายไม้ที่มีความชื้นจะทำลายไม้ที่ล้มของน้ำตามพื้นดินหรือไม้ตามบ้านเรือนที่มีความชื้น ในป่าไม้ ปลวกที่ต้องการความชื้นจะกัดกินรากและลำต้นโดยปลวกบางชนิดทำรังส่วนหนึ่งอยู่เหนือพื้นดิน ส่วนหนึ่งอยู่ใต้ดิน ส่วนที่อยู่ใต้ดินลึกประมาณ 30-60 ซม. และเป็นทางยาว ถึง 90 เมตร รังที่อยู่ตามต้นไม้เห็นเป็นดินพอกที่ลำต้นบางต้นสูง 4 เมตร ดินที่พอกต้นไม้ทำหน้าที่ป้องกันแสงแดดและรักษาความชื้นให้กับปลวก และยังป้องกันภัยจากแมลงอื่นด้วย (ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ, 2559)

2.1.3 การป้องกันกำจัด

1) การป้องกันโดยการใช้สารเคมี

ก) การใช้สารกำจัดปลวก (Termiticides)

เป็นการป้องกันกำจัดโดยการฉีดพ่น หรืออัดสารป้องกันกำจัดปลวกลงไปในพื้นดินเพื่อทำให้ภายในอาคารเป็นพิษปลวกไม่สามารถเจาะผ่านหลุขึ้นมาได้ หรืออาจใช้สารเคมีกำจัดปลวก รอยและฉีดพ่นโดยตรง วิธีการฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันปลวกก่อนการปลูกสร้างอาคารสามารถให้ผลในการป้องกันปลวกได้ดีที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.1-2 การป้องกันโดยการใช้สารเคมี

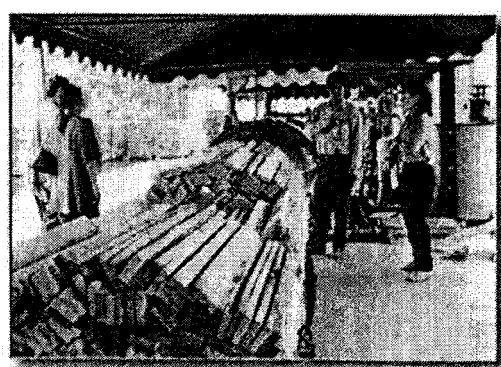
ที่มา: ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ (2559)

ข) การใช้สารป้องกันเนื้อน้ำ (Wood preservatives)

ดำเนินการโดยการพ่น ทา แซ่ จุ่ม หรือ อัด โดยใช้กำลังอัดเพื่อให้สารเคมีแทรกซึมเข้าไปในเนื้อน้ำ ดังแสดงในภาพที่ 2.3



การแซ่



การอาบน้ำยาโดยใช้กำลังอัด

ภาพที่ 2.1-3 การใช้สารป้องกันเนื้อน้ำ

ที่มา: ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ (2559)

2) การป้องกันโดยไม่ใช้สารเคมี

ก) การใช้แผ่นโลหะ

โลหะผิวลีน เช่น แผ่นอลูมิเนียม สามารถใช้เป็นแนวป้องกันไว้รอบเสา หรือ รอยต่อระหว่างฐานล่างกับส่วนที่เป็นโครงสร้างไม้ เพื่อกันเส้นทางเดินของปลวกจากพื้นดินเข้าสู่อาคาร

ข) การใช้วัสดุอื่นๆ

เช่น เศษหินบ磁 เศษแก้วบด หรือแผ่นตะแกรงโลหะ ปูรองพื้นอาคารในส่วนที่ติดพื้นดิน ทั้งหมด

3) การป้องกันและกำจัดโดยใช้เหยื่อพิษ

เป็นแนวทางใหม่ในการป้องกันกำจัดปลวก โดยมีหลักการดังนี้

ก) ใช้สารเคมีออกฤทธิ์ซ้ำ ที่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำ ซึ่งมีประสิทธิภาพ ในการขัดขวางกระบวนการตามธรรมชาติในการดำรงชีวิตของปลวก เช่น ยับยั้งขบวนการสร้างผนังลำตัว ซึ่งมีผลต่อการลดจำนวนประชากรลงไปจนถึงระดับที่ไม่ก่อให้เกิด ความเสียหาย

ข) มีคุณสมบัติพิเศษที่ดึงดูดให้ปลวกเข้ามากิน และสามารถคงรูปอยู่ภายใต้ตัวปลวกได้ดีในระยะเวลาที่เหมาะสมที่จะเกิดการถ่ายทอดไปสู่สมาชิกอื่นๆภายในรังได้

2.1.4 การแพร่กระจายและความเสียหาย

ในประเทศไทยมีปลวกแพร่กระจายอยู่กว่าหนึ่งร้อยห้าสิบชนิด แต่มีประมาณ 10 ชนิดเท่านั้นที่ก่อให้เกิดความเสียหายปลวกได้ดินจัดเป็นปลวกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจสูงที่สุดโดย ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือนการเข้าทำลายของปลวกชนิดนี้เริ่มขึ้นจากปลวกที่อาศัยอยู่ใต้พื้นดินทำท่อทางเดินดินทะลุขึ้นมาตามรอยแตกแยกของพื้นคอนกรีตหรือรอยต่อเชื่อมระหว่างผนัง เสาหรือคานคอดินเพื่อเข้าไปทำลายโครงสร้างไม้ต่างๆ ภายในอาคาร เช่น เสาและคานไม้ พื้นปาร์เก้ ครัวเพดาน ครัวฝ้าไม้ วงกบประตูและหน้าต่าง เป็นต้น

ในการดำรงชีวิตของปลวกได้ดินนอกอาหารแล้วความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตของปลวกอีกประการหนึ่ง ข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาของปลวกนี้ช่วยให้สามารถวางแผนและวางแผนแนวทางในการควบคุมปลวกประเภทนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวิธีดำเนินการหลายวิธี เช่น การทำให้พื้นดินภายนอกอาคารเป็นพิษการทำแนวป้องกันใต้อาคารที่ปลวกได้ดินไม่สามารถเจาะผ่านได้หรือการทำให้เนื้อไม้เป็นพิษปลวกใช้เป็นอาหารไม่ได้ การดำเนินการมีทั้งการใช้สารเคมีและไม่ใช้สารเคมีซึ่งขึ้นตอนในการควบคุมปลวกนี้ประชาชนทั่วไปสามารถนำไปปฏิบัติได้ด้วย

ตนเองเพื่อช่วยลดความเสียหายและช่วยยืดอายุการใช้ประโยชน์ไม่ให้คงทนถาวรยิ่งขึ้น (สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้, 2559)

2.1.5 ผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการกำจัดปลวก

ผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมี ของเสียที่เป็นอันตรายอาจก่อให้เกิดอันตรายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ผลกระทบทางสุขภาพ

ปัจจัยที่ทำให้สารเคมีมีผลต่อสุขภาพของคนจากการศึกษาของ Dr.Helen Murphy ผู้เชี่ยวชาญทางด้านพิชวิทยา จากโครงการ Community Integrated Pest Management (IPM) จากองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (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) การผสมสารเคมีหลายชนิดฉีดพ่นในครัวเดียว ซึ่งเป็นลักษณะที่ทำให้เกิดความเข้มข้นสูง เกิดการแพร่สภาพโคลงสร้างของสารเคมี เมื่อเกิดการเจ็บป่วยแพทย์ไม่สามารถรักษาคนไข้ได้เนื่องจากไม่มียารักษาโดยตรง ทำให้คนไข้ไม่สามารถเสียชีวิตลง

ค) ความถี่ของการฉีดพ่นสารเคมี ซึ่งหมายถึงจำนวนครัวที่เกษตรกรฉีดพ่น เมื่อฉีดพ่นบ่อยโอกาสที่จะสัมผัสสารเคมีก็เป็นไปตามจำนวนครัวที่ฉีดพ่น ทำให้ผู้ฉีดพ่นได้รับสารเคมีในปริมาณที่มากและสะสมในร่างกายและผลผลิต

ง) การสัมผัสสารเคมีของร่างกายผู้ฉีดพ่น บริเวณผิวนังเป็นพื้นที่ ๆ มากที่สุด ของร่างกาย หากผู้ฉีดพ่นสารเคมีไม่มีการป้องกัน หรือเสื้อผ้าที่เป็นสารเคมี และโดยเฉพาะบริเวณที่มีօละเอษช่องผู้ฉีดพ่น ทำให้มีความเสี่ยงสูง ทั้งนี้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชถูกผลิตมาให้ทำลายแมลงโดยการทะลุทะลวง หรือดูดซึมเข้าทางผิวนังของแมลง รวมทั้งให้แมลงกินแล้วตาย ดังนั้น ผิวนังของคนที่มีความอ่อนนุ่มกว่าผิวนังของแมลงง่ายต่อการดูดซึมเข้าไปทางต่อมเหงื่อ นอกเหนือจากการสูดละของเข้าทางจมูกโดยตรง จึงทำให้มีความเสี่ยงอันตรายมากกว่าแมลงมากmany

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

2) ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่สำคัญอีกประการของสารเคมีการเกษตร คือ ปัญหาการตักค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม สารโลหะหนัก หรือสารเคมีต่างๆ ที่เจือปนอยู่ในของเสียที่เป็นอันตราย นอกจากจะเป็นอันตรายต่อมนุษย์แล้ว ยังเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ทั้งพืชและสัตว์ ทำให้เจ็บป่วยและตายได้ เช่น กัน หรือถ้าได้รับสารเหล่านั้นในปริมาณไม่มากพอที่จะทำให้เกิดอาการอย่างเฉียบพลัน ก็อาจมีผลกระทบต่อโครงสร้างของโครงไม้โซม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม นอกจากนี้การสะสมของสารพิษไว้ในพืช หรือสัตว์แล้วถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่ออาหาร ในที่สุดอาจเป็นอันตรายต่อมนุษย์ซึ่งนำพืชและสัตว์ดังกล่าวมาบริโภค (ธรรมเกษตรปลอดสารพิษ, 2559)

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับขี้เลือย

ขี้เลือย (อังกฤษ: Sawdust or wood dust) เป็นผลผลิตได้จากการเลือยไม้ มีลักษณะเป็นผงไม้ละเอียด เป็นของเสียในโรงงานที่เป็นพิษ โดยเฉพาะการทำให้เกิดอาการอักเสบ แต่ก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกหลายประการ

ขี้เลือย คือ ผงไม้ที่ได้จากการตัดไม้ด้วยเลื่อยหรือเกิดจากการขัดไม้ด้วยกระดาษทรายหรือเครื่องขัดโดยอาจมีการนำขี้เลือยที่ได้ไปบทให้ละเอียดก่อนการนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

ขี้เลือย มีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบจำนวนมาก (เซลลูโลส เอมิเซลลูโลส และลิกนิน) ที่มีหมู่โพลีฟีโนอลซึ่งสามารถจับกับโลหะหนักได้ด้วยกลไกต่างกัน ตัวอย่างเช่น ขี้เลือยจากต้นพอบลาร์และต้นเฟอร์ที่ทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอกไซด์และโซเดียมคาร์บอนเนต ดูดซับทองแดงและสังกะสีได้ดี ขี้เลือยจากต้นมะพร้าวที่ทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟูริกดูดซับนิกเกิลและปรอทได้

ผลิตภัณฑ์จากขี้เลือย หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำหรือประดิษฐ์ขึ้นโดยการนำขี้เลือยมาผสมกับการในสัดส่วนที่เหมาะสม อาจเติมวัสดุอื่นเพื่อช่วยการยึดเกาะ เช่น ไขสา ฟางข้าว ลงในสวนผสมด้วยกีด้แล้วนำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตั้งทึ้งไว้ให้แห้งจนแข็งตัว นิยมน้ำทำเป็นตึกตาڑูปสัตว์ดอกไม้ต้นไม้อาจผสมสี ลงในวัสดุหรือตกแต่งสีเพื่อความสวยงาม และอาจประกอบด้วยวัสดุอื่นหรือใช้วัสดุอื่นช่วยในการทำ เช่น ลวด ไม้

2.3 ความรู้ที่ว่าไปเกี่ยวกับใบสาบเสือ

2.3.1 ใบสาบเสือ

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Eupatorium odoratum* L. จัดเป็นพืชรุกรานต่างถิ่นที่สามารถเติบโต และแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีเมล็ดจำนวนมาก และเมล็ดสามารถอยู่ตามลมได้ แต่ทั้งนี้ สาบเสือก็มีประโยชน์ในทางยาที่สำคัญ คือ ช่วยทำให้เลือดจากบาดแผลแข็งตัวได้เร็วขึ้น สาบเสือเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกา ถูกนำเข้ามาสู่ประเทศไทยเดียบประมาณปี ค.ศ. 1840 จากนั้น จึงมีการแพร่กระจายสู่อ่าวเบงกอล พม่า และไทยตามมา ส่วนข้อสันนิษฐานหนึ่งจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่กล่าวถึงการแพร่กระจายของสาบเสือว่า เริ่มเข้ามาสู่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงหลังสัมคมครั้งที่ 1 (พ.ศ. 2457-2461) ที่อาจเกิดจากมีการประปนของเมล็ดสาบเสือติดมากับเรือสินค้าจากหมู่เกาะเวสต์ อินดีส และแพร่เข้ามาสู่ภาคใต้ของประเทศไทยประมาณปี พ.ศ. 2483

ลักษณะทางพฤกษาศาสตร์ ลำต้นสาบเสือเป็นไม้ขนาดเล็ก แต่ก็มีก้านจำนวนมาก ตั้งแต่ระดับล่างของลำต้น ทำให้มองเห็นเป็นทรงพุ่มหนาทึบ และก็มีลักษณะยาวมากกว่าลำต้น ตามลำต้น และก็มีขนนุ่มปกคลุม ลำต้นสูงประมาณ 1-2 เมตร ทั้งลำต้น และก็มีลักษณะค่อนข้างเป็นสี่เหลี่ยม ลำต้นเป็นไม้เนื้อแข็ง แต่ค่อนข้างเปราะ และหักง่าย เป็นลักษณะตันมีสีขาวนวลแกมเขียว

ใบสาบเสือ แต่ก็อกบริเวณข้อกิ่ง ออกเป็นใบเดี่ยวตรงข้ามเป็นคู่ๆ ในมีลักษณะเป็นรูปหอก ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ปลายใบแหลม โคนใบสอนเป็นรูปลิ่ม มีเส้นใบมองเห็นได้ชัดเจน ตัวใบด้านล่าง และด้านบนมีขนปกคลุม ใบมีสีเขียวสด ใบกว้าง 3-6 เซนติเมตร ยาว 5-10 เซนติเมตร ก้านใบยาวประมาณ 6 เซนติเมตร (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล, 2559)



ภาพที่ 2.3 ใบสาบเสือ

2.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหญ้าแห้วหมู

2.4.1 หญ้าแห้วหมู

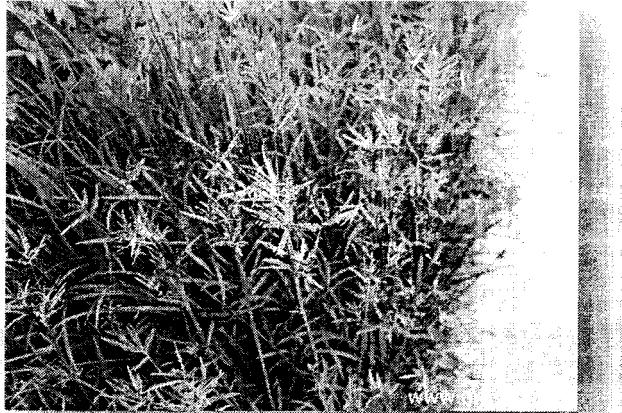
ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Cyperus rotundus Linn.* จัดเป็นอยู่ในกลุ่มวัชพืช (weed) ที่ยากแก่การควบคุม พบรได้ทั่วไปในทุกภาค มักขึ้นตามข้างทุ่งนา สนามหญ้า และพื้นที่ว่างทั่วไป โดยจะพบขึ้นเป็นหย่อมๆหรือกระจายเป็นบริเวณกว้าง เนื่องจากมีระบบ根本เป็นถาวรในต้น แห้วหมูจัดเป็นพืชล้มลุก อยู่ในวงศ์กระเพรา เป็นวัชพืชอายุมากกว่า 1 ปีหรือหลายฤดู (perennial weed) เติบโต และออกดอกผลได้หลายครั้ง เป็นพืช C4 ที่ต้องการบอนจากการสังเคราะห์แสงเป็นสารประกอบที่มีค่าบอน 4 อะตอม มีการสืบพันธุ์ทั้งแบบไม่ออาศัยเพศ และแบบอาศัยเพศ

ลักษณะพฤกษาศาสตร์หัวและรากแห้วหมูมีหัวใต้ดิน เชื่อมต่อด้วยไหลขยายจากต้นเดิมเป็นหัวใหม่ และสามารถอกเป็นต้นใหม่ได้ หัวมีขนาดเล็ก ปุกคลุมด้วยเปลือกสีดำ เนื้อด้านในมีสีเหลืองขาว มีรสเผ็ดปร่า ส่วนไหล่มลักษณะสีน้ำตาลดำ ต้นแห้วหมูพันธุ์ขนาดเล็กจะให้รสเผ็ดมากกว่าต้นแห้วหมูพันธุ์ใหญ่

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

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

ดอกมีขนาดเล็กสีขาว ดอกออกเป็นช่อสีน้ำตาล ประกอบด้วยก้านชุดดอก มีลักษณะเป็นก้านแข็งรูปสามเหลี่ยม ตั้งตรง มีดอกเชิงลด ยาว 5-10 เซนติเมตร กว้าง 3-8 เซนติเมตร มีใบประดับรองรับช่อดอก 1 ช่อ ดอกประกอบด้วยช่อดอกย่อย 3-10 ช่อ ดอกย่อยไม่มีก้านดอก ภายในดอกมีเกสรเพศผู้จำนวน 3 อัน อับเรณูยาว 1 มิลลิเมตร และมีเกสรเพศเมีย 3 อัน เกสรตัวผู้มี 3 อัน อับเรณูยาวแคบ ปลายท่อรังไข่มี 3 แฉก (สำนักงานข้อมูลสมุนไพรคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2559)



ภาพที่ 2.4 หยาแห้วหมู

2.5 ความรู้เกี่ยวกับไม้อัด หรือแผ่นอัด

2.5.1 ไม้อัด หรือแผ่นอัด

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปไม้ให้เป็นแผ่นบางๆ หรือ วีเนียร์ (Veneer) หลายๆ แผ่น นำมาอัดเข้าด้วยกัน อาจเป็นกระบวนการอัดร้อนหรืออัดเย็นก็แล้วแต่เครื่องจักรนั้นๆ โดยการใช้ความนิ่นต่าง ๆ คุณสมบัติเป็นวัสดุยึดติดแข็งแกร่งไม่ทิ้งรอยแม่เหล็ก เมื่อนำมาอัดเข้าด้วยกัน จะต้องวางแผนในลักษณะที่แนวเสียงของตัวชี้วัดจะต่างจากตัวชี้วัดกันและกัน ทั้งยังช่วยลดการขยายตัว และการหดตัวในแนวระนาบ ของแผ่นไม้ให้เหลือน้อยที่สุด ซึ่งจำนวนชั้นของแผ่นไม้จะต้องเป็นเลขคี่เสมอไป เพื่อให้เกิดความสมดุล และแนวเสียงไม้ไม่ต้องต่อตัวกัน โดยจะเริ่มตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป

2.5.2 ประเภทของไม้อัด หรือแผ่นอัด

ไม้อัดในปัจจุบันนี้ได้เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย ได้ถูกนำไปใช้สร้างพัสดุประสงค์ ทั้งยังสะดวกในการใช้งาน และให้ความสวยงามตามลวดลายไม้ที่แผ่นลายไม้นั้นๆ ซึ่งไม้อัด ได้จำแนก เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) ไม้อัดชนิดใช้ภายใน (Interior Plywood)

ไม้อัดชนิดนี้เป็นการนำแผ่นไม้บาง มาประสานด้วยการชนิดที่กันน้ำได้ในเวลา จำกัด ซึ่งการชนิดนี้จะเรียกว่า การยูเรีย พอร์มาดิไฮล เป็นวัสดุยึดติดผิวระหว่างแผ่นไม้ หมายความว่า งานภายในอาคาร หรือไม่ถูกกระองฟันหรือไม่เปียกชื้น เป็นเวลานาน เช่น ใช้ทำการกันท้อง ผ้าเพดาน เครื่องเรือน เพอร์นิเชอร์ ชั้นวางของ ฯลฯ และแต่ละโรงงานยังแบ่งเกรดของไม้อัดเป็นเกรดอีกหลาย เกรด เช่น เกรด AAA, AA, A, AB, B, C เป็นต้น

2) ไม้อัดชนิดใช้ภายนอก (Exterior Plywood)

ไม้อัดชนิดนี้เป็นการนำแผ่นไม้บาง มาประสานด้วยการชนิดที่กันน้ำได้ ซึ่งการชนิดนี้จะเรียกว่า การพื้นอล พอร์มาติสีล เป็นวัสดุยึดตึงผิวระหว่างแผ่นไม้ เหมาะสมกับงานภายนอกอาคาร หรือถูกละของฝนหรือเปียกชื้น เป็นเวลานาน เช่น ใช้ทำเรือ ใช้ทำป้ายโฆษณา แบบหล่อคอนกรีต ทำการกันห้อง ฝ้าเพดาน เครื่องเรือน เพอร์นิเจอร์ ชั้นวางของ ฯลฯ และแต่ละโรงงานยังแบ่งเกรดของไม้อัดเป็นเกรดอีกหลายเกรด เช่น เกรด AAA, AA, A, AB, B, C เป็นต้น และโรงงานจะประทับตราเป็น สีแดง ซึ่งหมายลึงการทนน้ำ

3) ไม้อัดชนิดใช้งานชั่วคราว (Temporary Plywood)

ไม้อัดชนิดนี้เป็นการนำแผ่นไม้บาง มาประสานด้วยการชนิดที่ว้าไป เป็นวัสดุยึดตึงผิวระหว่างแผ่นไม้ เหมาะสมกับงานภายในอาคาร หรือไม่ถูกละของฝนหรือไม่เปียกชื้น เช่น ใช้ทำป้ายโฆษณาชั่วคราว ทำลังไม้ หรืองานที่ใช้ครั้งเดียว ใช้ทำการกันห้อง ฝ้าเพดาน ชั้นวางของ ฯลฯ แต่ละโรงงานนั้นแบ่งเกรดของไม้อัดเป็นเกรดอีกหลายเกรด เช่น เกรด B, C เป็นต้น

2.5.3 ลักษณะทั่วไปของไม้อัด

- 1) มีความแข็งแรงทนทานสูง มีความคงตัวไม่มียีดหด และแตกง่าย
- 2) สามารถตอกตะปูหรือใช้ตะปูคงขันไกล์ขอบแผ่น หรือทุกส่วนได้รอบด้าน
- 3) สามารถตัด เลื่อย และฉลุได้ง่าย ไม่แตกหัก สามารถโค้งงอได้โดยไม่ฉีกหัก
- 4) เป็นอนุวัณก์ความร้อนได้ดี
- 5) สามารถเก็บความร้อน และเสียงได้ดีกว่าไม้ธรรมชาติ
- 6) สามารถรับน้ำหนักได้ในอัตราที่สูงกว่าไม้ธรรมชาติ

2.6 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการลาทีก

การลาทีก คือ ส่วนผสมของของเหลวหรือวัสดุกึ่งของเหลวที่สามารถเข้ามิดดิ หรือประสานวัสดุสองชิ้นเข้าด้วยกัน การมีอยู่หลากหลายรูปแบบทั้งมาจากธรรมชาติหรือสารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งการใช้งานมักจะขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำมาติดกัน

2.6.1 สมบัติ

- 1) เนื้อภาวะขัน เหนียว มีประสิทธิภาพในการยึดเกาะดี ติดได้แน่นสนิท
- 2) มีความขันเหลวพอเหมาะสมปิดกาวได้อย่าง สะดวก
- 3) ไม่ทึบคราบสกปรกเมื่อแห้ง

4) ปลอดภัยจากสารprotoและสารตะกั่ว ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน

2.6.2 การใช้งาน

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

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรธรรม อุ่นจิตติชัย วรวิญญา โลมรัตน์ และภัทรภรณ์ นาขัยเทพ (2546) ศึกษาการผลิตแผ่นชิ้นไม้อัดจาก ขี้เลือยและเศษไม้สักการผลิตแผ่นชิ้นไม้อัดจากขี้เลือยและเศษไม้สักได้ทำการศึกษาขนาดของขี้เลือยและขนาดของเศษไม้สักควบคู่กับการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ได้แก่ปัจจัยชนิดของการที่ใช้แตกต่างกัน 3 ชนิดคือกาวยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์ กาวฟีโนล-ฟอร์มาลดีไฮด์ และ ไอโซไซยาเนต (pMDI) ผลการศึกษาพบว่าจากการทดสอบบัตรด้านการแข็งแรงทั้งสามสมบัติ ได้แก่ความต้านแรงดัดมอคูลัสยืดหยุ่นและความต้านแรงดึงตึงจากผิวน้ำของแผ่นชิ้นไม้อัด พบร่วม กาว PF 7% ให้ค่าความต้านแรงดัดมอคูลัสยืดหยุ่นต่ำกว่า ส่วนสมบัติต้านความคงขนาดเมื่อแช่น้ำ ปรากฏว่า แผ่นชิ้นไม้อัดจากขี้เลือยจะมีค่าสูงกว่าแผ่นชิ้นไม้อัดจากเศษไม้สักเกือบทุกชนิดการ ยกเว้น กาว PF 7% ให้ค่าความต้านแรงดัดมอคูลัสยืดหยุ่นต่ำกว่า ส่วนสมบัติต้านความคงขนาดเมื่อแช่น้ำ ปรากฏว่า แผ่นชิ้นไม้อัดจากขี้เลือยมีความคงขนาดเมื่อแช่น้ำได้ดีกว่าแผ่นชิ้นไม้อัดจากเศษไม้สัก เมื่อ เปรียบเทียบสมบัติแผ่นปาร์ติเกลอบอร์ดกับเกณฑ์มาตรฐาน JISA 5908 (1994) พบร่วม แผ่นชิ้นไม้อัด จากขี้เลือยมีคุณสมบัติดีกว่าแผ่นชิ้นไม้อัดจากเศษไม้สัก

ฉันท์พิพ คำนวนพิพย์ และมนพิพย์ ล้อสุริยนต์ (2552) การศึกษาระบวนการผลิต ของแผ่นอัดจากไymะพร้าว ชานอ้อย พางข้าว และแกลบ งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาระบวนการผลิต ของแผ่นอัดจากไymะพร้าว ชานอ้อย พางข้าว และแกลบ โดยใช้กระบวนการ Compression Molding และตัวแปรที่จะใช้ศึกษาได้แก่ ชนิดและปริมาณของสารเชื่อมประสงค์ที่เหมาะสม ได้แก่ กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ และ พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง และทำการศึกษาสมบัติของแผ่นอัด แผ่นอัดจากไymะพร้าว ชานอ้อย พางข้าว และแกลบ อันได้แก่ ความแข็งแรงเชิงกล และการดูดซึมน้ำ จากการทดลองพบว่า การผลิตแผ่นอัดจากเส้นไยธรรมชาติต่างชนิดกัน สรุปได้ว่ากาวยูเรีย ฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารเชื่อมประสานทำให้ได้แผ่นอัดสมบัติเชิงกลที่ดีกว่าพอลิเอทิลีนเชื่อมประสาน

สุรพล วิเศษสรรค์ (2549) พิชสมุนไพรกำจัดปลวกคิดค้นวิจัยสมุนไพร ที่สกัดจาก สารธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ วัตถุประสงค์คือ ลดประชากรปลวกและ หยุดการขยายพันธุ์ของปลวกที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กระบวนการทำงานของสมุนไพรกำจัดปลวก สมุนไพรที่ทำการวิจัยและนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในการกำจัดปลวก คือ ขมิ้นชัน มีผลต่อการหยุด

การ ทำงานของเอนไซม์ที่มีเชื้อราในมนุษย์ และในสับเสื่อมผลต่อการลดระดับเอนไซม์ในเลือด ส่วน หญ้าแห้วหมูมีสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในตัวปลา โดยนำมาผสมกันในอัตราส่วนสมนูนไฟร 1 % และอีก 99 % เป็นน้ำ และจากผลวิจัยสามารถลดปริมาณของปลาได้และทำให้ปลากายุตการขยายพันธุ์ได้ดี

สัต达ภรณ์ บุรินาตัง และอรสา พลกุทรี (2557) การเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดปลากของสารสกัดหอยใบในสับเสื่อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของสารสกัดหอยใบในสับเสื่อม โดยสกัดด้วยแอลกอฮอล์ สมนูนไฟรที่ใช้ทำการวิจัย และนำมาเป็นส่วนประกอบในการกำจัดปลา คือ ในพากอง และในสับเสื่อม โดยการเตรียมสารสกัดที่เข้มข้น 10% ปล่อยตัวปลาจำนวน 50 ตัว ลงในกล่องทดลอง ฉีดพ่นสารทดสอบไปที่ตัวปลา 30 มิลลิลิตร ปิดฝากล่องที่มีรูระบายอากาศ สังเกต และบันทึกผลจำนวนปลาที่ตายตามช่วงเวลา 10 นาที 60 นาที และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ จากการทดลองพบว่า ในสับเสื่อมความสามารถในการกำจัดปลาได้มากที่สุด โดยมีปลาตายสูงสุด 42 ตัว คิดเป็นร้อยละ 84 ของอัตราการตายทั้งหมด ซึ่งแตกต่างจากในพากอง ที่มีจำนวนปลาตายสูงสุด 34 ตัว คิดเป็นร้อยละ 68 ของอัตราการตายทั้งหมด

Menandro, Acda, Rico and Cabangon (2013) การทดสอบการต้านทานปลา และสมบัติทางกายภาพของไม้อัดที่ทำจากก้านยาสูบ ใช้อัตราส่วนก้านยาสูบ:อนุภาคไม้ คือ 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100 โดยมีการทดสอบสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัว ทางด้านความหนา และความสามารถในการต้านทานปลา ผลจากการศึกษาการต้านทานปลาพบว่า แผ่นไม้อัดที่มีก้านยาสูบ 25% - 50% มีความสามารถในการป้องกันการเข้าทำลายของปลา ได้ดีนั้นได้ สามารถอธิบายการสูญเสียน้ำหนักได้ การสูญเสียน้ำหนักของแผ่นไม้อัดที่เพิ่มสัดส่วนของ ก้านยาสูบ ทำให้มีปริมาณการสูญเสียน้ำหนักลดลง

จากการวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่องการศึกษาการผลิตแผ่นชิ้นไม้อัดจากขี้เลือยและเศษไม้สัก ได้รับความรู้จากการนำเศษไม้มาผลิตเป็นแผ่นอัดซึ่งแผ่นอัดจากไม้ยางมีคุณภาพดีที่สุด งานวิจัย เรื่องการศึกษาระบวนการผลิตของแผ่นอัดจากไม้มะพร้าว ชานอ้อย พางข้าว และแกงลบ ได้รับความรู้เรื่องสารเชื่อมประสาน งานวิจัยเรื่องพิชสมนูนไฟรกำจัดปลา และเรื่องการเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดปลาของสารสกัดหอยใบในพากอง และในสับเสื่อม ได้รับความรู้เกี่ยวกับพิชสมนูนไฟรที่มีสรรพคุณในการกำจัดปลา และงานวิจัยเรื่องการทดสอบการต้านทานปลา และ สมบัติทางกายภาพของไม้อัดที่ทำจากก้านยาสูบ ได้รับความรู้เกี่ยวกับวิธีการการที่ใช้ในการทำการทดลอง

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 ขอบเขตการวิจัย

3.1.1 พืชสมุนไพรที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่

1) ใบสาบเสือ

เลือกใช้เฉพาะใบที่มีใบสีเขียวแก่ไม่รวมส่วนยอด พื้นที่เก็บตัวอย่างบริเวณ
พระอนุสาวรีย์กรมหลวงชุมพร อ.เมือง จ.สงขลา

2) หญ้าเหว่ำหมู

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

3.1.2 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่

1) ชี้เลื่อย: ใบสาบเสือ

2) ชี้เลื่อย: หญ้าเหว่ำหมู

3) ชี้เลื่อย: ใบสาบเสือและหญ้าเหว่ำหมู

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

3.1.3 การทดสอบสมบัติทางกายภาพ คือ การทดสอบการดูดซึมน้ำและการพองตัวเมื่อแข็ง ตามมาตรฐาน มอก. 876-2547

3.1.4 การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก โดยทำการทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ สิ่งแวดล้อม ศูนย์วิทยาศาสตร์ โดยตัดชิ้นทดสอบแต่ละอัตราส่วนจากพืชสมุนไพร ขนาด (กว้างxยาวx หนา) 10x10x0.5 เซนติเมตร และใช้ปลวกภารณะงานจำนวน 139 ตัว นำไปใส่ในกล่องทดลองแล้ว เก็บไว้ในที่มีเดือนระยะเวลา 1 เดือน โดยวิธีการนำออกมาซึ่งน้ำหนักที่หายไปทุกสัปดาห์

3.2 วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

3.2.1 วัสดุที่ใช้ในการศึกษา

- 1) ขี้เลือย
- 2) ใบสาบเสือ
- 3) หญ้าแห้งหมู
- 4) ปลวกวรรณงาน

3.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

- 1) ตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมโครเมตร
- 2) เครื่องซับทศนิยม 4 ตำแหน่ง รุ่น AB204-S บริษัท Mettler Toledo (จำกัด)
ซึ่งได้ละเอียด 0.0001 กรัม และสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม
- 3) ตู้อบความร้อน (Hot air oven)
- 4) เป้าสำหรับเตรียมแผ่นอัดสมุนไพรจากเหล็ก ขนาด (กว้างxยาวxหนา)
 $17 \times 17 \times 0.5$ 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) ถุงพลาสติกป้องกันความชื้น
- 8) กล่องพลาสติก สำหรับใช้ทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก

3.2.3 สารเคมีที่ใช้ในการศึกษา

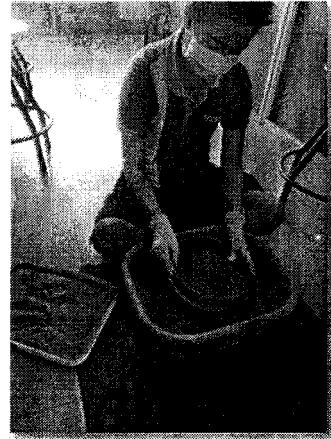
การละเท็กซ์ ยีห้อ TOA

3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.3.1 การเตรียมวัสดุที่ใช้งานวิจัย

1) การเตรียมขี้เลือย

การเตรียมขี้เลือย โดยนำขี้เลือยมาอบท่ออบแก๊ส 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำขี้เลือยไปร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมโครเมตร และบรรจุลงในถุงพลาสติกป้องกันความชื้น ดังแสดงในภาพที่ 3.3-1



(ก) อบขี้เลือยที่อุณหภูมิ 60°C เวลา 24 ชั่วโมง (ข) ร่อนขี้เลือย ด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมโครเมตร

ภาพที่ 3.3-1 ขั้นตอนการเตรียมขี้เลือย

2) การเตรียมใบสาบเสือ

การเตรียมใบสาบเสือ โดยเลือกใช้เฉพาะส่วนใบที่มีใบสีเขียวแก่ไม่รวมส่วนยอดลังให้สะอาด และหันเป็นขั้นเล็กๆ นำไปอบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปสาบเสือที่ได้ไปบดให้ละเอียด และร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมโครเมตร แล้วบรรจุลงในถุงพลาสติกป้องกันความชื้น ดังแสดงในภาพที่ 3.3-2

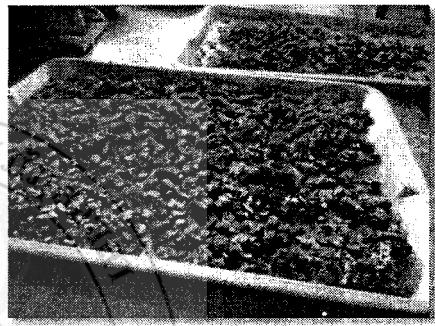
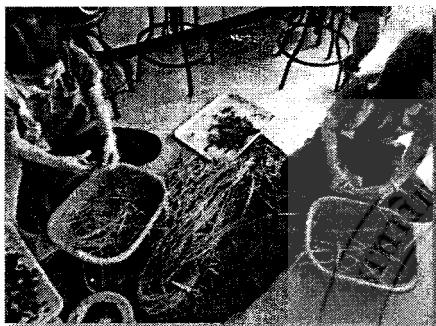


(ก) หันใบสาบเสือส่วนใบที่มีใบสีเขียว (ข) อบใบสาบเสือที่อุณหภูมิ 45°C เวลา 24 ชั่วโมง ร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมโครเมตร

ภาพที่ 3.3-2 ขั้นตอนการเตรียมใบสาบเสือ

3) การเตรียมหญ้าแห้วหมู

การเตรียมหญ้าแห้วหมู โดยเลือกใช้เฉพาะส่วนที่เป็นหัวแก่ มีสีน้ำตาลเข้ม ขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร ตัดในส่วนของรากและใบออก ล้างให้สะอาด และตำหัวของหญ้าแห้วหมูให้แตก นำไปอบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงจากนั้นนำหญ้าแห้วหมูที่ได้ไปบดให้ละเอียด และร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมโครเมตร แล้วบรรจุลงในถุงพลาสติกป้องกันความชื้น ดังแสดงในภาพที่ 3.3-3



(ก) ตัดหญ้าแห้วหมูให้เหลือไว้เฉพาะส่วนหัว

(ข) ตำหัวหญ้าแห้วหมูที่บดให้แตก นำไปอบที่

อุณหภูมิ 45°C เวลา 24 ชั่วโมง

ภาพที่ 3.3-3 ขั้นตอนการเตรียมหญ้าแห้วหมู

3.3.2 วิธีการผสมและขึ้นรูปแผ่นอัด

การเตรียมแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก ในการทำแผ่นอัดสมุนไพรจะมีการทดลองอัดขึ้นรูปแผ่นอัดในห้องปฏิบัติการ โดยเริ่มจากอัตราส่วนที่มีวัสดุประสาน (ภาชนะเท็กซ์) : ขี้เลือย ในอัตราส่วน 10:90 20:80 จนได้อัตราส่วนที่เหมาะสม คือ 30:70 ในการวิจัยจะทำเป็นแผ่นอัดสมุนไพรขนาด (กว้างxยาวxหนา) $17 \times 17 \times 0.5$ เซนติเมตร โดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่ ขี้เลือย:ใบสาบเสือ ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมู และขี้เลือย:ใบสาบเสือ และหญ้าแห้วหมู สูตรละ 5 อัตราส่วน โดยใช้อัตราส่วนของขี้เลือย:พืชสมุนไพร ดังตารางที่ 3.3-1

ตารางที่ 3.3-1 อัตราส่วนในการทำแผ่นอัด.smnไฟรต้านทานปลาส

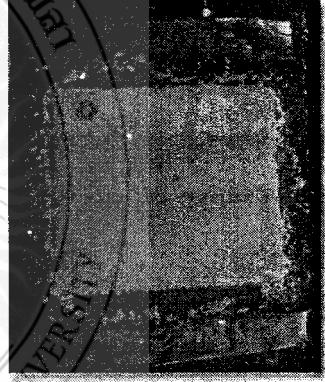
อัตราส่วน ขีเลือย : พิชsmnไฟร	ปริมาณ (ร้อยละ)						
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3		
	ขีเลือย	ใบสาบเลือ	ขีเลือย	หยาแห้วหมู	ขีเลือย	ใบสาบเลือ	หยาแห้วหมู
100:0	100	0	100	0	100	0	0
75:25	75	25	75	25	75	12.5	12.5
50:50	50	50	50	50	50	25	25
25:75	25	75	25	75	25	37.5	37.5
0:100	0	100	0	100	0	50	50

ในการทำแผ่นอัดsmnไฟรจะกำหนดให้แผ่นอัดมีความหนาแน่น เท่ากับ 650 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะเป็นแผ่นอัดที่มีความหนาแน่นปานกลาง จากนั้นนำขีเลือยและsmnไฟรที่ผ่านการปรับสภาพผิวแล้วจากข้อที่ 3.4.1 ในอัตราส่วนต่างๆมาผสมกับวัสดุประสาน (ดูวิธีการคำนวณ และตัวอย่างการคำนวณในภาคผนวก ข) คนส่วนผสมให้เข้ากัน ระวังอย่าให้ส่วนผสมจับตัวเป็นก้อน แล้วนำไปเทใส่เบ้าพิมพ์ขนาด (กว้างxยาวxหนา) 17x17x0.5 เซนติเมตรที่อุ่นเตรียมไว้โดยพายามเทใส่เบ้าพิมพ์ให้ทั่วและสม่ำเสมอ จากนั้นนำไปขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิค ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส โดยอัดร้อน เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำไปอบหลังการขึ้นรูปด้วยตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะได้แผ่นอัดsmnไฟรในอัตราส่วนต่างๆ สำหรับภาพประกอบการขึ้นรูปแผ่นอัดแสดงในภาพที่ 3.3-4



(ก) ผสมขี้เลือยกับสมุนไพรและวัสดุประสานคนให้เข้ากัน

(ข) นำส่วนผสมทั้งหมดใส่ในเบ้าพิมพ์ให้ทั่วและเกลี่ยให้เท่าๆ กัน



(ค) นำเบ้าเข้าเครื่องอัดไฮดรอลิกที่อุณหภูมิ 150 °C เวลา 15 นาที

(ง) ได้เป็นแผ่นอัดในสูตรต่างๆ แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ภาพที่ 3.3-4 ขั้นตอนการขึ้นรูปแผ่นอัด

3.4 การทดสอบสมบัติของแผ่นอัดสมุนไพร

3.4.1 การทดสอบสมบัติทางกายภาพ

การทดสอบหาปริมาณการดูดซึมน้ำและค่าความหนาจากการพองตัวเมื่อแช่น้ำของชิ้นทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 876-2547) โดยนำแผ่นอัดสมุนไพรที่ผลิตได้มาตัดเป็นชิ้นทดสอบที่มีขนาดความกว้างและความยาว 2.5×2.5 เซนติเมตร และชั้นน้ำหนักชิ้นทดสอบด้วยเครื่องชั่งแบบละเอียด (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) จากนั้นนำไปแช่น้ำกลั่น เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นศึกษาสมบัติของการดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ มีรายละเอียดดังนี้

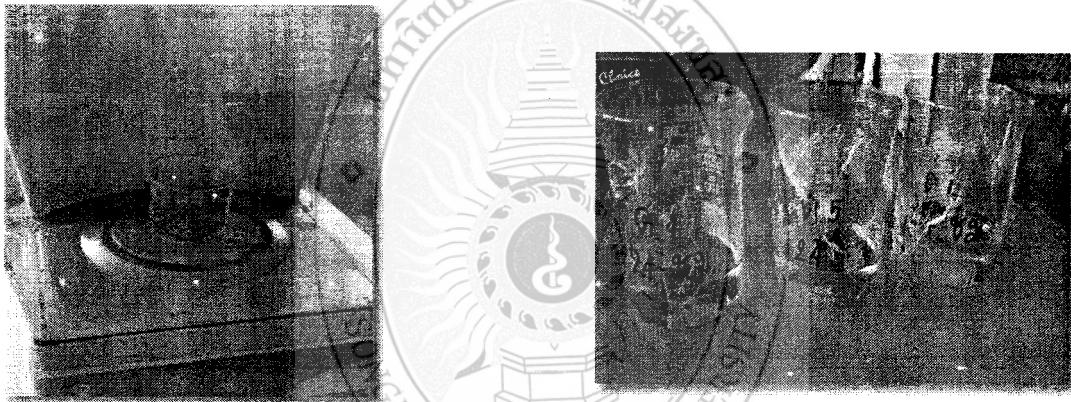


1) การทดสอบการดูดซึมน้ำ

เป็นวิธีการหาค่าการดูดซึมน้ำของแผ่นอัดสมุนไพร โดยใช้วิธีการซั่งน้ำหนักก่อน และน้ำและหลังแซ่น้ำ ดังแสดงในภาพที่ 3.4-1 นำน้ำหนักที่ได้เป็นวนผล โดยมีค่าการดูดซึมน้ำเป็น เปอร์เซ็นต์ (%) ทำการทดสอบขั้น 3 ครั้ง มีสูตรการคำนวณดังสมการที่ (1) ดังนี้

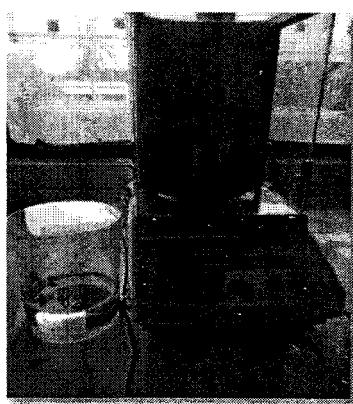
$$\text{การดูดซึมน้ำ (\%)} = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100 \quad (1)$$

โดยที่ W คือ น้ำหนักของชิ้นงานทดสอบหลังการแซ่น้ำ (กรัม)
 W_0 คือ น้ำหนักของชิ้นงานทดสอบก่อนการแซ่น้ำ (กรัม)



(ก) ตัดชิ้นทดสอบ ขนาด 2.50×2.50 ซม.
แล้วนำมาซั่งน้ำหนักก่อนการทดสอบ

(ข) นำชิ้นทดสอบแซ่น้ำกลับ เป็นเวลา 24 ชม.



(ค) ซั่งน้ำหนักชิ้นทดสอบหลังการแซ่น้ำกลับ และจดบันทึกผล

ภาพที่ 3.4-1 ขั้นตอนการทดสอบการดูดซึมน้ำ

๖๒๘.๙๖๕

ก.๑๓.๑

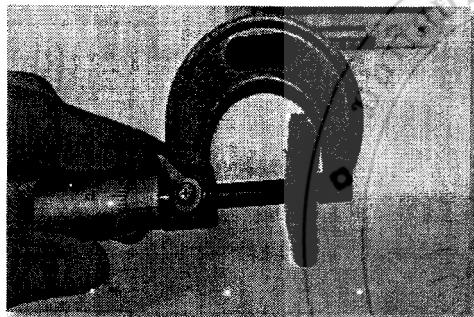
2) การทดสอบการพองตัวเมื่อแข่น้ำ

เป็นวิธีการหาค่าความหนาของแผ่นอัดสมูนไพร โดยใช้วิธีการวัดความหนาของชิ้นทดสอบก่อนแข่น้ำและหลังแข่น้ำ ดังแสดงในภาพที่ 3.4-2 โดยทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อนำไปหาค่าเฉลี่ยและคำนวณหาการพองตัวเมื่อแข่น้ำ ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังสมการที่ (2) ดังนี้

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

โดยที่ T คือ ความหนาหลังการแข่น้ำ (มิลลิเมตร)

T_0 คือ ความหนา ก่อนการแข่น้ำ (มิลลิเมตร)

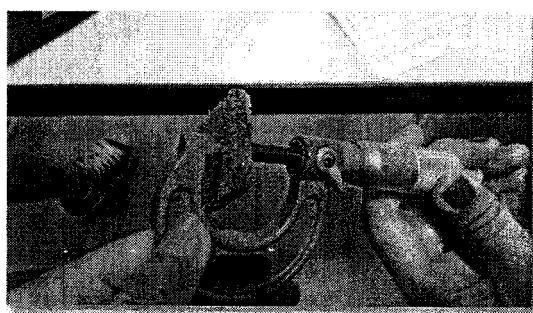


(ก) ตัดชิ้นทดสอบ ขนาด 2.5×2.5 เซนติเมตร

ก่อนทำการทดสอบและจดบันทึก

(ข) นำชิ้นทดสอบแข่น้ำกลับ 24 ชั่วโมง

แล้วมาวัดความหนา ด้วยเครื่องไมโครมิเตอร์

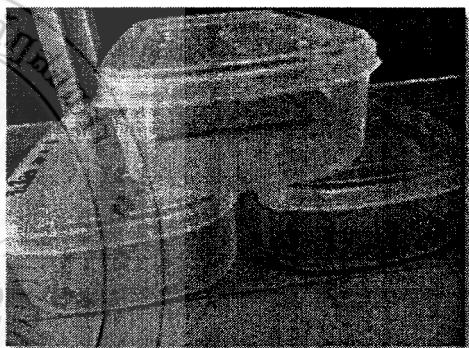


(ค) วัดความหนาชิ้นทดสอบหลังการแข่น้ำกลับ และจดบันทึกผล

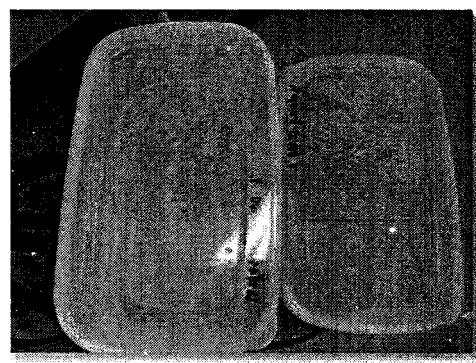
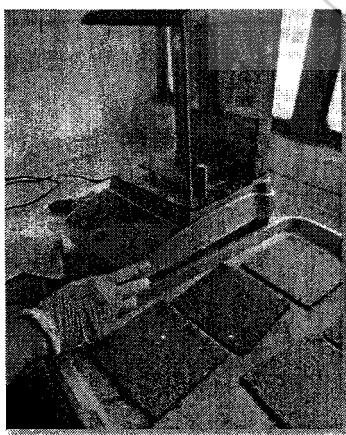
ภาพที่ 3.4-2 ขั้นตอนการทดสอบการพองตัวเมื่อแข่น้ำ

3.4.2 การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก

การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัดสมุนไพร จะทดสอบด้วยวิธีการซึ่งนำน้ำหนักที่หายไป โดยนำแผ่นอัดสมุนไพรแต่ละอัตราส่วนที่ผลิตได้ตัดเป็นชิ้นทดสอบ ขนาด (กว้างxยาวxหนา) $10 \times 10 \times 0.5$ เซนติเมตร และใช้ปลวกวรรณะงานจำนวน 139 ตัว นำไปใส่ในกล่องทดลองแล้วเก็บไว้ในที่มีดเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยจะต้องนำแผ่นอัดสมุนไพรออกมาซึ่งน้ำหนักที่หายไปทุกสัปดาห์ สำหรับภาพประกอบการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกดังแสดงในภาพที่ 3.4-3



(ก) ชิ้นน้ำหนักของแผ่นอัดก่อนการทดสอบ (ข) นำแผ่นอัด+ปลวกวรรณะงานใส่ลงในกล่องทดสอบ



(ค) นำแผ่นอัดสมุนไพรออกมากซึ่งน้ำหนัก
ที่หายไปทุกสัปดาห์

(ง) นำแผ่นอัดใส่กล่องกลับที่เดิม

ภาพที่ 3.4-3 ขั้นตอนการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก

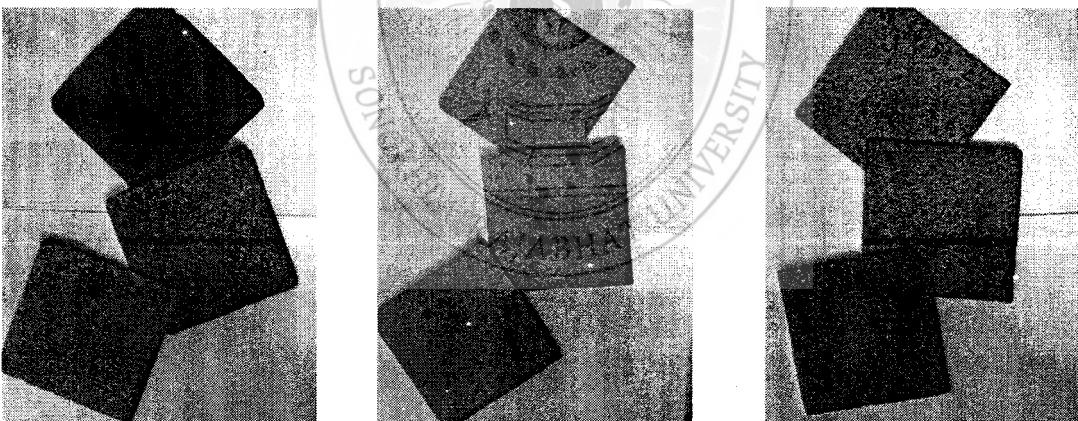
บทที่ 4

ผล และอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดหังหมด 3 สูตร ได้แก่ ขี้เลือย:ใบสาบเสือ ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมู และขี้เลือย: ใบสาบเสือและหญ้าแห้วหมู สูตรละ 5 อัตราส่วน คือ ใช้อัตราส่วนของขี้เลือย:พีชสมุนไพร (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) โดยการพิจารณา สมบัติทางกายภาพของแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก เพื่อศึกษาอัตราส่วนขี้เลือยต่อพีชสมุนไพรว่า อัตราส่วนใดที่มีประสิทธิภาพในการต้านทานปลวกได้ดีที่สุด

4.1 ลักษณะของแผ่นอัดสมุนไพร

ลักษณะของแผ่นอัดสมุนไพร เมื่อสังเกตจากภายนอกของแผ่นอัดในสูตรที่ 1 ขี้เลือย: ใบสาบเสือ ผิวด้านนอกเป็นผิวนิ่ม ด้านในมีรูพรุนมาก มีความหนาแน่นน้อย ซึ่งแตกต่างจากแผ่นอัด สมุนไพรในสูตรที่ 2 ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมู และสูตรที่ 3 ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมูผสมใบสาบเสือ ที่มีส่วนผสมของหญ้าแห้วหมู ทำให้แผ่นอัดมีลักษณะด้านนอกหยาบกว่า แต่มีความหนาแน่นมาก และมีรูพรุนน้อย สามารถดูได้จากภาพที่ 4.1-1



(ก) สูตรที่ 1

ขี้เลือย:ใบสาบเสือ

(ข) สูตรที่ 2

ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมู

(ค) สูตรที่ 3

ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมูผสมใบสาบเสือ

ภาพที่ 4.1-1 ลักษณะของแผ่นอัดสมุนไพรในแต่ละสูตร

4.2 การทดสอบสมบัติของแผ่นอัดสมุนไพร

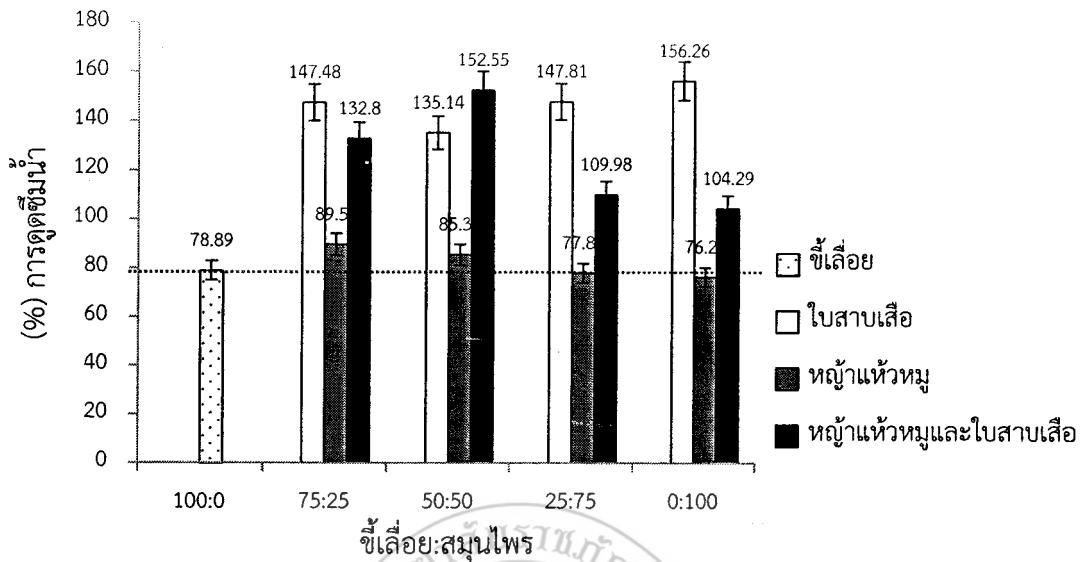
4.2.1 การทดสอบสมบัติทางกายภาพ

1) ผลการทดสอบสมบัติการดูดซึมน้ำ

การทดสอบร้อยละการดูดซึมน้ำเป็นสมบัติที่สำคัญของแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก ซึ่งจะบ่งบอกถึงความสามารถในการดูดซึมน้ำของชิ้นงาน ข้อมูลที่ได้จะมีผลต่อการนำไปใช้งานในกรณีที่แผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวกจะต้องสัมผัสกับน้ำ หากแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก ดูดซึมน้ำมากอาจส่งผลให้ใช้งานได้ไม่ดี

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

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ การทดสอบการดูดซึมน้ำของแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก อัตราส่วนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ สูตรที่ 2 ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 25:75 และ 0:100 เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบร่ว. ทั้ง 2 อัตราส่วน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



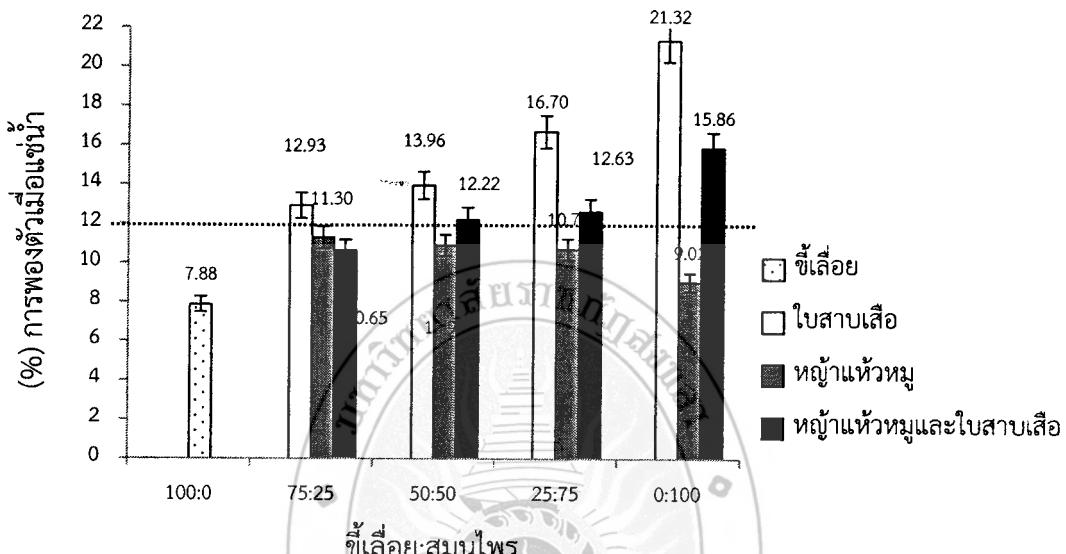
หมายเหตุ: มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.876-2547 (ไม่เกิน 80%)

ภาพที่ 4.2-1 ผลการทดสอบการคืนซึ่ง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2) ผลการทดสอบสมบัติการพองตัวเมื่อแช่น้ำ

จากผลการทดสอบการพองตัวเมื่อแช่น้ำของแผ่นอัดสมูนไพรต้านทานปวกตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.876-2547) ซึ่งปริมาณร้อยละการพองตัวเมื่อแช่น้ำที่ผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต้องไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ โดยการนำขันทดสอบแช่น้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ได้ข้อมูลดังภาพที่ 4.2-2 สรุปผลได้ว่า อัตราส่วนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ สูตรที่ 2 ชีสเลือย:หญ้าแห้วหมู ได้แก่ อัตราส่วน 75:25 50:50 25:75 และ 0:100 จะเห็นได้ว่าร้อยละการพองตัวเมื่อแช่น้ำมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราส่วนของหญ้าแห้วหมู โดยสังเกตได้จากอัตราส่วนของหญ้าแห้วหมูที่เพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ร้อยละการพองตัวเมื่อแช่น้ำมีแนวโน้มลดลง ซึ่งเกิดจากแผ่นอัดมีปริมาณของหญ้าแห้วหมูที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากหญ้าแห้วหมูมีความหนาแน่นมาก และมีรูปรุนน้อย ทำให้มีช่องว่างภายในของแผ่นอัดลดลงตามไปด้วย ส่งผลทำให้ออนุภาคของน้ำสามารถแทรกซึมเข้าไปได้น้อย ส่งผลให้ร้อยละการพองตัวเมื่อแช่น้ำลดลงด้วยเช่นกัน ส่วนอัตราส่วนที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ สูตรที่ 1 ชีสเลือย:ใบสาบสีอ ได้แก่ อัตราส่วน 75:25 50:50 25:75 0:100 และสูตรที่ 3 ชีสเลือย:ใบสาบสีอและหญ้าแห้วหมู ได้แก่ อัตราส่วน 75:25 50:50 25:75 0:100 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า เมื่ออัตราส่วนของใบสาบสีอเพิ่มขึ้น ทำให้แผ่นอัดสมูนไพรต้านทานปวกมีความอ่อนตัว และมีความหนาแน่นน้อยลง ทำให้ช่องว่างภายในแผ่นอัดสมูนไพรต้านทานปวกเพิ่มขึ้น น้ำจึงซึมผ่านเข้าไปได้มากขึ้น ส่งผลให้ร้อยละการพองตัวเมื่อแช่น้ำเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ การทดสอบการพองตัวเมื่อแข็ง化ของแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก อัตราส่วนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ สูตรที่ 2 ชีลีออย:หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 75:25 50:50 25:75 และ 0:100 เมื่อนำวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ทุกอัตราส่วน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



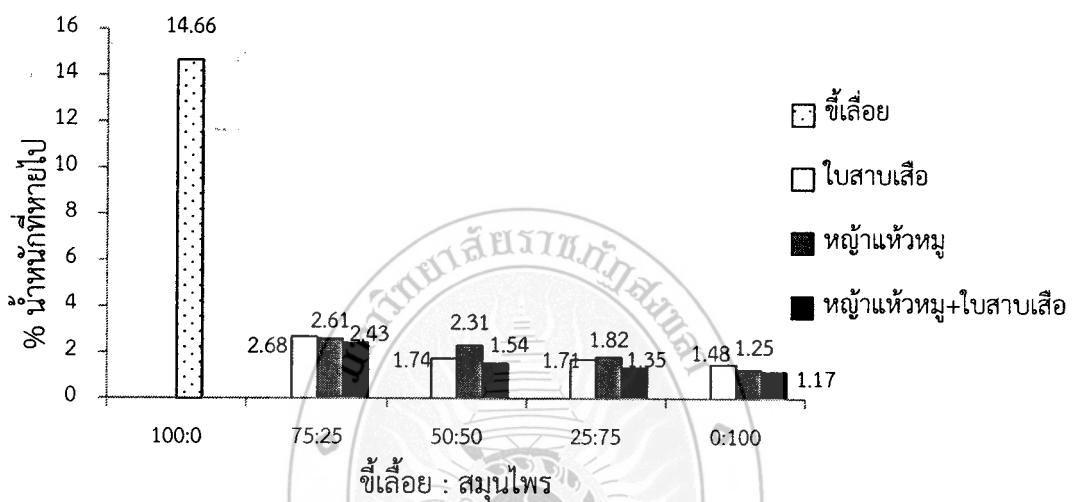
หมายเหตุ : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.876-2547 (ไม่เกิน 12%)

ภาพที่ 4.2-2 ผลการทดสอบร้อยละการพองตัวเมื่อแข็ง化 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4.2.2 การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก

จากการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก ด้วยวิธีการซึ่งน้ำหนักที่หายไปเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยนำแผ่นอัดสมุนไพรออกมากซึ่งน้ำหนักที่หายไปทุกสปีดาร์ พบร้า แผ่นอัดสมุนไพรที่มีส่วนผสมของใบสาบเสือ และหญ้าแห้วหมู มีความสามารถในการลดการกัดแทะของปลวกได้ และได้ข้อมูลดังภาพที่ 4.2-3 สรุปผลได้ว่า แผ่นอัดสมุนไพรที่มีความสามารถต้านทานปลวกได้ดีที่สุด คือ สูตรที่ 3 ชีลีออย:ใบสาบเสือและหญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 0:100 แต่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแข็ง化 แต่เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักที่หายไป และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแข็ง化 คือ สูตรที่ 2 ชีลีออย:หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 0:100 และ 25:75 ตามลำดับ สามารถอธิบายได้ว่า เมื่ออัตราส่วนของสมุนไพรเพิ่มขึ้น ทำให้ปลวกกัดแทะแผ่นอัดลดลง ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการทดสอบการต้านทานปลวก และสมบัติทางกายภาพของไม้อัดที่ทำจากก้านยาสูบ (Menandro, Acda, Rico and Cabangon, 2013)

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัด.smun ไฟร์ต้านทานปลวก อัตราส่วนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแข่น้ำ คือ สูตรที่ 2 ขี้เลือย:หอยแครง ในอัตราส่วน 25:75 และ 0:100 เมื่อนำมารวิเคราะห์ทางสถิติ พบร่วม 2 อัตราส่วน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.2-3 ผลการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกด้วยวิธีการซั่งน้ำหนักที่หายไป

การพัฒนาแผ่นอัด.smun ไฟร์ต้านทานปลวก จากผลการทดลองที่ได้สรุปไว้ข้างต้น สูตรที่ดีที่สุด ซึ่งผ่านการทดสอบสมบัติทางกายภาพ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแข่น้ำ ตาม มาตรฐาน อก.876-2547 คือ สูตรที่ 2 ขี้เลือย:หอยแครง แต่ในการพัฒนาแผ่นอัด.smun ไฟร์ ต้านทานปลวกได้มีการศึกษาในสาบเสือด้วยเช่นกัน ซึ่งผลการศึกษา ในสาบเสือสามารถลดการกัด แห้งของปลวกได้เหมือนกัน และสามารถทำให้จำนวนปลวกลดลง เนื่องจากในในสาบเสือมีสารสำคัญ ที่เข้าไปช่วยยับยั้งยับยั้งเชื้อราในตัวปลวก แต่เมื่อพิจารณาสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแข่น้ำ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวกมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรในการทำแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก และเพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพ และความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัด ในการทำแผ่นอัดสมุนไพรใช้อัตราส่วนที่เหมาะสม วัสดุประสาน (กาวลาเท็กซ์) : ชีลเลอイヤ คือ 30:70 ทำเป็นแผ่นอัดสมุนไพรขนาด (กว้าง×ยาว×หนา) $17 \times 17 \times 0.5$ เซนติเมตร โดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดสมุนไพร ทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 ชีลเลอイヤ: ในสาบเสือ สูตรที่ 2 ชีลเลอイヤ: หญ้าแห้วหมู และสูตรที่ 3 ชีลเลอイヤ: ใบสาบเสือ+หญ้าแห้วหมู สูตรละ 5 อัตราส่วน โดยแต่ละสูตรจะใช้อัตราส่วนของชีลเลอイヤ: พืชสมุนไพร คือ 100:0 75:25 50:50 25:75 และ 0:100 อัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส โดยทำการอัดร้อน เป็นเวลา 15 นาที นำไปอบหลังการอัดขึ้นรูปที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นแผ่นอัดที่ได้ไปทดสอบสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.876-2547) และทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกโดยวิธีการซั่นน้ำหนักที่หายไปเป็นระยะเวลา 1 เดือน

จากพัฒนาแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก สามารถสรุปตามวัตถุประสงค์ ได้ดังนี้

5.1.1 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรที่ใช้ในการทำแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก อัตราส่วนที่เหมาะสม คือ สูตรที่ 2 ชีลเลอイヤ: หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 25:75 และ 0:100

5.1.2 การศึกษาสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.876-2547

1) การทดสอบการดูดซึมน้ำ พบร้า อัตราส่วนที่ผ่านมาตรฐาน (ไม่เกิน 80%) คือ สูตรที่ 2 ชีลเลอイヤ: หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 25:75 และ 0:100

2) การทดสอบการพองตัวเมื่อแช่น้ำ พบร้า อัตราส่วนที่ผ่านมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.876-2547 (ไม่เกิน 12%) คือ สูตรที่ 2 ชีลเลอイヤ: หญ้าแห้วหมู ในอัตราส่วน 75:25 50:50 25:75 และ 0:100

5.1.3 การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก เมื่อพิจารณาตามน้ำหนักที่หยอดไป พบว่า สูตรที่ 3 ขีเลือย:หัญญาแห้วหมูและใบสาบเสือ ในอัตราส่วน 0:100 เป็นอัตราส่วนที่มีความสามารถในการต้านทานปลวกดีที่สุด แต่สมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซึมน้ำ และการพองตัว เมื่อแข่น้ำไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มอก.876-2547 เมื่อพิจารณาสมบัติทางกายภาพ ตามมาตรฐาน มอก.876-2547 พบว่า มีอัตราส่วนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ สูตรที่ 2 ขีเลือย:หัญญาแห้วหมู ในอัตราส่วน 25:75 และ 0:100 และอัตราส่วนที่มีความสามารถในการต้านทานปลวกดีที่สุด คือ ในอัตราส่วน 0:100 สามารถอธิบายการกัดแทะของปลวกได้ คือ เมื่ออัตราส่วนของสมุนไพรเพิ่มขึ้น ทำให้ปลวกกัดแทะแผ่นอัดลดลง ซึ่งมีความสามารถคล้องกับงานวิจัยเรื่องการทดสอบการต้านทานปลวก และสมบัติทางกายภาพของไม้อัดที่ทำจากก้าน (Menandro, Acda, Rico and Cabangon, 2013)

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองที่ได้ศึกษาในครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต ดังนี้

5.2.1 จากการการศึกษาแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวกได้มีทดสอบสมบัติทางกายภาพของแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก หากมีผู้สนใจที่จะนำไปศึกษาต่อควรมีการเพิ่มในส่วนของการทดสอบสมบัติเชิงกล เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ที่มีความหลากหลายยิ่งขึ้น

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

5.2.3 แผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวกเป็นแผ่นอัดที่ผลิตจากขีเลือย และสมุนไพรในธรรมชาติ ซึ่งมีคุณสมบัติในการกำจัดปลวก สามารถนำไปใช้งานและพัฒนาเป็นฝ้าเพดาน ของตกแต่งบ้าน หรือ สิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ที่ไม่ต้องรองรับน้ำหนักได้ ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้ และไม่มีลพิษตกค้าง ในสิ่งแวดล้อม

บรรณานุกรม

ขวัญชัย เจริญกรุง. 2542. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้หินปูนขาวและหินกรวดแม่น้ำในการป้องกันการเข้าทำลายของปลวกได้ดี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

จารุณี วงศ์ขาหลวง, ยุพาพร สรนุวัตร และขวัญชัย เจริญกรุง. 2542. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหินธรรมชาติเพื่อพัฒนาแนวทางการป้องกันปลวกในประเทศไทย. ในเอกสารประชุมวิชาการ ปี 2542. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ฉันท์พิพ คำนวนพิพย์ และมนพิพย์ ล้อสุริยนต์. 2552. การศึกษาระบวนการผลิตของแผ่นอัดจากไยมะพร้าว ชานอ้อย พางข้าว และแกลบ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

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

ยุพาพร สรนุวัตร. 2534. ประสิทธิภาพของสารเคมีในกลุ่ม (Organophosphate) ในการป้องกันปลวก ได้ดี (Coptotermesgestroi) : 1 โดยวิธีการ treat ไม้.” วารสารวิชาศาสตร์ 10 (2) : 120-124,

ลัคดาภรณ์ บุรีมาตัง และอรสา พลฤทธิ์. 2557. การเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดปลวกของสารสกัดหยาบใบพากรอง และใบสาบเสือ, วิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี.

วรธรรม อุ่นจิตติชัย , วรัญญา โลมรัตน์ และภัทรภรณ์ นภาชัยเทพ. 2546. การผลิตแผ่นชี้นไม้อัดจากขี้เลือยและเศษไม้สักการผลิตแผ่นชี้นไม้อัดจากขี้เลือยและเศษไม้สัก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

วิสุดา ประดับศรี และฟาร์อิสท์ สาและ. 2556. การพัฒนาแผ่นดูซับเสียงจากชานอ้อยสำนักงานข้อมูลสมุนไพร, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

สุรพล วิเศษสรรค์. 2549. พีชสมุนไพรกำจัดปลวกคิดค้นวิจัยสมุนไพร ที่สกัดจากสารธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. แผ่นชี้นไม้อัดชนิดอัดราน. nok. 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

ศูนย์วิจัยกีฏวิทยาป่าไม้ที่ 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 ก

ข้อมูลการทดลอง

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ร้อยละการดูดซึมน้ำของแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก

สูตร	อัตราส่วน	ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำ(%)			
		1	2	3	เฉลี่ย
ขี้เลือย:สมุนไพร	100:0	79.94	78.59	78.14	78.89
ขี้เลือย: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
	75:25	88.50	90.10	90.08	89.56
ขี้เลือย:หญ้าแห้งหมู	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
	75:25	132.8	131.95	133.65	132.8
ขี้เลือย:หญ้าแห้งหมู และใบสาบเสือ	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 การวิเคราะห์ร้อยละการพองตัวเมื่อแข่น้ำของแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก

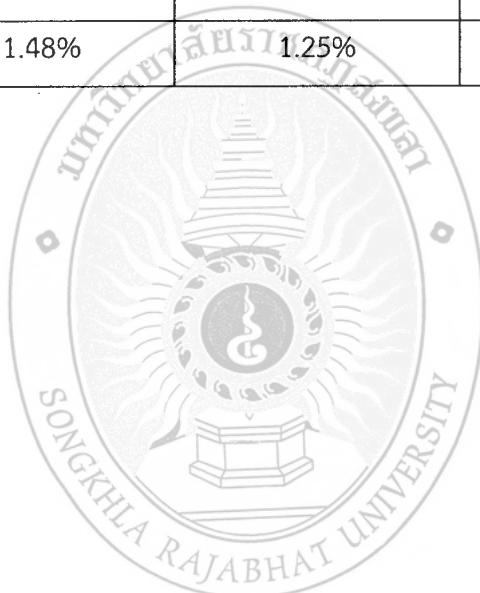
สูตร	อัตราส่วน	ผลการทดสอบการพองตัวเมื่อแข่น้ำ(%)			
		1	2	3	เฉลี่ย
ขี้เลือย:สมุนไพร	100:0	7.89	7.86	7.89	7.88
ขี้เลือย:ใบสาบเสือ	75:25	12.81	13.09	12.89	12.93
	50:50	13.88	14.01	13.99	13.96
	25:75	16.67	16.73	16.7	16.70
	0:100	20.95	21.56	21.45	21.32
	75:25	11.27	11.34	11.29	11.30
ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมู	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
	75:25	10.63	10.67	10.65	10.65
ขี้เลือย:หญ้าแห้วหมู และใบสาบเสือ	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 การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวกด้วยวิธีการซึ่งนำหนักที่หายไป

สูตร	อัตราส่วน	ผลการทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก			
		น้ำหนักก่อน การทดสอบ (g)	น้ำหนักหลัง การทดสอบ (g)	น้ำหนักที่ หายไป (g)	น้ำหนักที่ หายไป (%)
ขี้เลือย : สมุนไพร	100:0	38.3543	32.7308	5.6239	14.66%
ขี้เลือย : ใบสาบเสือ	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%
ขี้เลือย : 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%
ขี้เลือย : หญ้าแห้วหมู และใบสาบเสือ	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 ขี้เลือย:สมุนไพร	สูตรที่ 1 ขี้เลือย : ใบสาบเสือ	สูตรที่ 2 ขี้เลือย : หญ้าแห้วหมู	สูตรที่ 3 ขี้เลือย : ใบสาบเสือ และหญ้าแห้วหมู
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 และความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัด.smunไฟร

smunไฟร	อัตราส่วน ชีลีอย:smunไฟร	ผลการทดสอบสมบัติของแผ่นอัด.smunไฟร		
		การดูดซึมน้ำ [] (ไม่เกิน 80%)	*การพองตัวเมื่อแช่น้ำ [*] (ไม่เกิน 12%)	ความสามารถในการ ต้านทานปลวก (% น้ำหนักที่หายไป)
ชีลีอย	100:0	✓(78.89)	✓(7.88)	14.66%
ชีลีอย: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%
ชีลีอย: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%
ชีลีอย: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

1. การหาปริมาตรของเบาะพิมพ์

$$\text{ปริมาตร} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{หนา}$$

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

2. การคำนวณหาปริมาณวัตถุดินในเบาะพิมพ์

กำหนดให้ ความหนาแน่นของแผ่นอัดสมุนไพร เท่ากับ 650 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

โดยแผ่นอัดสมุนไพรมีปริมาตร 1×10^6 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีมวล เท่ากับ 650 กิโลกรัม

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

3. การคำนวณสัดส่วนวัสดุประสาน : ขี้เลือยในยัตราช่วง 30:70

3.1 ปริมาณขี้เลือย

น้ำหนักของแผ่นอัดสมุนไพร 100 กรัม ใช้ขี้เลือย เท่ากับ 70 กรัม

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

เท่ากับ 65.7475 กรัม

3.2 ปริมาณวัสดุประสาน

น้ำหนักของแผ่นอัดสมุนไพร 100 กรัม ใช้ขี้เลือย เท่ากับ 30 กรัม

ถ้านำน้ำหนักของแผ่นอัดสมุนไพร 93.925 กรัม ใช้ขี้เลือย เท่ากับ $\frac{30 \times 93.93}{100}$

เท่ากับ 28.18 กรัม





ภาคผนวก ค แบบเสนอโครงร่างวิจัย

1. ชื่อโครงการ

ภาษาไทย การพัฒนาแผ่นอั้ดสมูนไฟร์ต้านทานปลวก

ກາງຄ້ອງກຸມ Development of the plates herbs termite resistant.

2. สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

3. ชื่อผู้จัด

นางสาวกรรณika เพ็งพะร รหัส 554231001

นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

นางสาวทิพวรรณ สุขแก้ว รหัส 554231005
นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสังขละ

นางสาวปาริชิต ชูพูล รหัส 554231012
นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

4. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิจัยเฉพาะทาง

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

5. ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันบ้านเรือนที่อยู่อาศัยนับได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของชีวิตไปแล้ว เพราะว่าทุกคนต้องมีบ้านด้วยกันทั้งนั้น เนื่องจากบ้านเรือนที่อาศัยเป็นปัจจัยสี่ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตเป็นอย่างยิ่ง ทุกคนต่างก็ให้ความสำคัญในการสร้างบ้านแต่ละหลังฯ เป็นอย่างมาก กล่าวคือ เมื่อสร้างแล้ว ก็ต้องการบ้านแบบคงทนถาวร ไม่ใช่ว่าอยู่ได้ไม่นานก็พัง เสียหายไป เมื่อลงทุนที่จะสร้างแล้วก็ต้องตกแต่งบ้านให้สวยงามน่าอยู่และมั่นคงแข็งแรงในปัจจุบันคนส่วนใหญ่จะสร้างบ้านจะใช้มืออัดธรรมชาติในการสร้างบ้านเรือน เพราะข้อดีของมืออัดมีความสวยงาม สะดวกสบาย หาซื้อได้ง่ายและเป็นที่นิยมของคนส่วนมาก แต่ก็เป็นปัญหาได้ เช่น กัน เพราะความทนทานต่อการกัดกร่อนของมืออัดน้อย ปลวกจึงชอบมาอาศัยและกัดกินมืออัด เพราะในมืออัดมีเซลลูโลสซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญของปลวก

ปลวกนับได้ว่าเป็นตัวปัญหาที่สร้างความน่ารำคาญใจให้แก่ผู้พักอาศัยที่บ้านสร้างจากไม้เป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นเจ้าบ้านจึงมักหาวิธีการกำจัดปลวกแบบง่ายๆ โดยใช้สารเคมี ที่เป็นอันตรายฉีดไปตามรังปลวก โดยไม่คำนึงถึงเลยว่า สารเหล่านั้นจะก่อให้เกิด โหะอย่างไรบ้าง มิใช่ทำให้ปลวกตายได้อย่างเดียว แต่สารพิษยังก่อให้เกิดโหะกับผู้อาศัย ผู้อาศัย อีกด้วย อีกทั้งยังเป็นการล้วนเปลืองรายจ่ายอย่างมาก เพราะว่าเมื่อกำจัดปลวกครั้นนี้ไปแล้ว ก็ยังมีรุนต่อๆ ไปอีก ทำให้ต้องแก้ปัญหากันตลอดเลยทีเดียว ดังนั้น สิ่งที่จะช่วยบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นให้ลดลงได้ คือ การใช้สมุนไพรและวัชพืชในการต้านทานปลวก และจากสมุนไพรดังกล่าวเป็นวัชพืชที่ขึ้นได้ง่ายตามพื้นดิน ซึ่งเป็นการประหยัดเงิน และไม่ก่อให้เกิดโหะใดๆ ทั้งสิ้น และสามารถหาได้ง่ายจากแหล่งซุ้มชนทั่วไป และมีองค์ประกอบของสารที่ช่วยเข้าไปยับยั้งการทำงานในระบบของตัวปลวก ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 สมุนไพรที่มีสารที่ช่วยเข้าไปปั้บยังการทำงานในระบบของตัวปลา

ชื่อสมุนไพร	สารที่มีอยู่ในสมุนไพร	การออกฤทธิ์
ขมิ้น	เคอร์คูมิน (Curcumin)	เป็นสารออกฤทธิ์ในกระเพาะอาหาร
เมล็ดน้อยหน่า	นีโอแอนโนนิน (neoannonin)	มีฤทธิ์ฆ่าแมลงศัตรูพืช เช่น ไข่ และ ตัวอ่อน
หางไหล	โรเตโนน (rotenone)	การออกฤทธิ์จะเข้าไปปั้บยังขั้นตอนการส่ง อิเล็กตรอนในเซลล์ของกระบวนการหายใจ ทำให้สัตว์ที่ได้รับพิษหายใจไม่ออกร
ใบสาบเสือ	อะนิสิกและฟลาโวนอยด์ (Anisic Flavonoids)	ออกฤทธิ์ที่ผนังเส้นเลือดทำให้เส้นเลือดหดตัว และช่วยไปปั้บยังเอมไซน์ในตัวปลา
หญ้าเหว่ำหมู	เทอร์พีโนยด์ (terpenoids)	มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์อย่างอ่อนและช่วยไปปั้บยังเอมไซน์ในตัวปลา
ก้านยาสูบ	สารอัลคาโลยด์ นิโคติน (Nicotine)	มีลักษณะเป็นน้ำมัน แต่สามารถซึมเข้าสู่ผิวได้ง่ายทำให้เกิดการระคายเคืองบริเวณผิวนังและมีฤทธิ์ฆ่าแมลงและศัตรูพืช

ที่มา : สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2559

คณะผู้วิจัยเล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว และมีความสนใจที่จะนำพิษสมุนไพรมาประยุกต์ใช้ โดยผสมกับชี้เรือยน้ำมาทำเป็นแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลากในที่นี้ผู้วิจัยจึงเลือกใบสาบเสือ และหญ้าเหว่ำหมูมาเป็นส่วนผสมในการทำแผ่นอัด เนื่องจากใบสาบเสือ และหญ้าเหว่ำหมู เป็นวัชพืชที่หาได้ง่าย ไม่เป็นที่ต้องการ และใบของสาบเสืออย่างมีสารสำคัญ คือ อะนิสิกและฟลาโวนอยด์หลายชนิด เช่น ไอโซชาภูรานินติน และไอโอดราติน ซึ่งประกอบไปด้วยสารรูพาทอล คุมาริน โดยสารสำคัญเหล่านี้จะไปออกฤทธิ์ที่ผนังเส้นเลือดทำให้เส้นเลือดหดตัว และช่วยไปปั้บยังเอมไซม์ (Glutamate pyruvate transaminase) ในตัวของปลา ส่วนหญ้าเหว่ำหมูมีสาร เทอร์พีโนยด์ (terpenoids) ในส่วนของหัวและลำต้นของหญ้าเหว่ำหมู มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์อย่างอ่อนและช่วยไปปั้บยังเอมไซม์ (Prostaglandin synthetase) และแผ่นอัดสมุนไพรนี้จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ให้แก่ผู้ที่สนใจที่จะทำแผ่นอัดได้นำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้ เช่น วัสดุทดแทนไม้อัด เพอร์ฟิโนเจอร์ รวมทั้งของตกแต่งภายในบ้าน อันจะเป็นการช่วยเพิ่มนุ่มค่าต่อลดจนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำได้จากธรรมชาติและไม่ก่อให้เกิดมลพิษอีกด้วย

6. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรในการทำแผ่นอัดต้านทานปลวก
2. เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพ และความสามารถของแผ่นอัดในการต้านทานปลวก

7. สมมติฐาน

แผ่นอัดที่มีส่วนผสมของใบสาบเสือมีความสามารถในการต้านทานปลวกได้ดีกว่า
แผ่นอัดที่มีส่วนผสมของหญ้าแห้งหมู

8. ตัวแปร

ตัวแปรต้น:

1. ชนิดของพืชสมุนไพร ได้แก่ ใบสาบเสือ และหญ้าแห้งหมู
2. อัตราส่วนที่เหมาะสมของพืชสมุนไพรในการทำแผ่นอัด

ตัวแปรตาม :

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

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

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดการกัดแทะของปลวกที่เป็นปัญหาของบ้านได้
2. ทราบอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตแผ่นอัดต้านทานปลวกจากใบสาบเสือและหญ้าแห้ง
หมู
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาแผ่นอัดเพื่อนำไปใช้ได้จริงในบ้านเรือน

10. ขอบเขตการวิจัย

1. พืชสมุนไพรที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่

- ในสถาบันเสือ เลือกใช้เฉพาะใบที่มีใบสีเขียวแก่ไม่รวมส่วนยอด พื้นที่เก็บตัวอย่าง บริเวณกรมหลวงชุมพร อ.เมือง จ.สงขลา

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

2. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดหั้งหมด 3 สูตรได้แก่ ขี้เลื่อย:ในสถาบันเสือ ขี้เลื่อย:หญ้าแห้วหมู และขี้เลื่อย: ในสถาบันเสือ+หญ้าแห้วหมู สูตรละ 5 อัตราส่วน โดยใช้อัตราส่วนของ ขี้เลื่อย:พีชสมุนไพร (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) (Menandro, Acda, Rico and Cabangon, 2013)

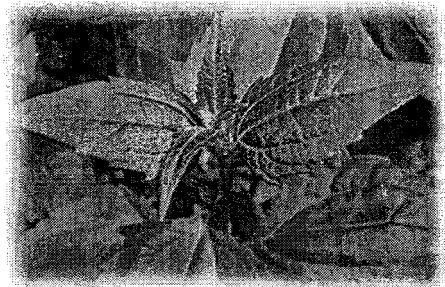
3. การทดสอบสมบัติทางกายภาพ คือ การทดสอบการดูดซึมน้ำและการพองตัวเมื่อแข็งน้ำ ตามมาตรฐาน มอก.876-2547

4. การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก โดยทำการทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ สิ่งแวดล้อม ศูนย์วิทยาศาสตร์ โดยตัดชิ้นทดสอบแต่ละอัตราส่วนจากพีชสมุนไพร ขนาด (กว้างxยาวx หนา) 10x10x0.5 เซนติเมตร และใช้ปลวกภาระณะงานจำนวน 139 ตัว นำไปใส่ในกล่องทดลองแล้ว เก็บไว้ในที่มีดีเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยวิธีการนำออกมาซั่งน้ำหนักที่หายไปทุกสิบนาที (Menandro, Acda, Rico and Cabangon, 2013)

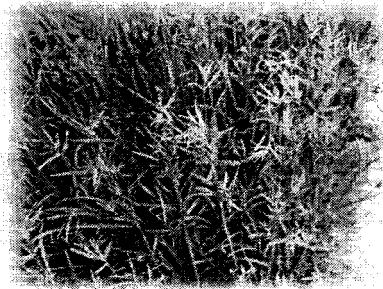
11. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สมุนไพรที่มีความสามารถในการต้านทานปลวก คือ เป็นพืชที่มีฤทธิ์ในการต้านทานปลวก โดยการไปยับยั่งเอนไซน์และระบบการทำงานในตัวปลวก

2. ในสถาบันเสือ ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King&H.Rob. เป็นพืช ใบเดี่ยว มีสีเขียวเข้ม ลักษณะของใบคล้ายรูปวงรีทรงรูปสามเหลี่ยม ปลายใบแหลม ขอบใบหยัก มีลำต้น สูง 1-2 เมตร



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



(สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 15 พฤษภาคม 2559)

4. แผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก เป็นแผ่นอัดที่มีส่วนผสมด้วยพืชสมุนไพรเพื่อลดการกัดแทะของปลวก

5. ความสามารถในการต้านทานปลวก หมายถึง การลดการกัดแทะเนื้อไม้ของปลวก โดยการนำแผ่นอัดที่มีส่วนผสมของพืชสมุนไพรไปทดสอบกับปลวก โดยวิธีการซึ่งน้ำหนักที่หายไป

6. ปลวกวรรณะงาน หมายถึง มีลักษณะตัวเล็ก เป็นปลวกที่ไม่มีปีก ไม่มีขา และไม่มีตา อาศัยอยู่ในดินหรือเนื้อไม้ ที่มันกัด และทำลาย มีหน้าที่ก่อสร้าง หาอาหารมาเลี้ยงปลวกวรรณะอื่นๆ ปลวกชนิดนี้จะทำงาน ทุกอย่าง ภายในรัง

12. ตรวจเอกสาร

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแยกเป็นหัวข้อ นำเสนอดังนี้

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

1. ปลวก

ปลวกจัดเป็นแมลงสัมคมชนิดหนึ่ง จัดอยู่ในอันดับ Isoptera มีชีวิตความเป็นอยู่อย่าง สลับซับซ้อน แบ่งออกเป็น 3 วรรณะ มีรูปร่างและหน้าที่ต่างกันซัดเจนคือ วรรณะปลวกงาน ทำหน้าที่ หาอาหารและสร้างรังวัறะทารป้องกันศัตรูที่เข้ามารบกวนประชากรในรังและวรรณะสีบพันธุ์ทำ หน้าที่สีบพันธุ์รุวงไข่แม่ว่าปลวกบางชนิดจะเป็นศัตรูที่สามารถทำลายความเสียหายให้แก่ไม้ ต้นไม้ หรือผลิตผลที่มีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบได้ แต่ในทางนิเวศวิทยาแล้ว ปลวกกว่า 80% จัดเป็นแมลง ที่มีประโยชน์และมีความสำคัญต่อระบบนิเวศป่าไม้มาก โดยปลวกจัดเป็นผู้ย่อยสลายในป่าธรรมชาติ ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันกับเชื้อราและแบคทีเรีย พบร่วมกัน 3 ใน 4 ของขยะธรรมชาติ เช่น ซากพืช เศษไม้ ใบไม้ ห่อนไม้ หรือต้นไม้ที่หักล้มร่วงหล่นทับกันอยู่ในป่า ปลวกจะทำหน้าที่ ช่วยในการย่อย สลายให้ผุพังและเปลี่ยนแปลงไปเป็นอิฐมัสหรืออินทรีย์วัตถุภายในดิน ก่อให้เกิดการหมุนเวียนอย่าง รวดเร็วของธาตุอาหารในดิน สร้างความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินในป่า ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการ เจริญเติบโตของต้นไม้ในกระบวนการย่อยสลายของปลวกจะอาศัยจุลินทรีย์พวกโปรตัวหรือแบคทีเรีย ที่อยู่ภายในกระเพาะส่วนหลังในการผลิตน้ำย่อย(enzyme) ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลาย สารพิษบางอย่างที่สลายตัวยากในสภาพแวดล้อมได้ นอกจากนี้ปลวกยังมีความสามารถใช้แบคทีเรีย ในกระเพาะจับธาตุในโตรเจนจากอาหารมาสร้างเป็นกรดอะมิโนและสร้างโปรตีนให้ตัวมันเองได้อีกด้วย ปลวกจึงมีบทบาทเกี่ยวพันเป็นห่วงโซ่อหาราที่ซับซ้อนอยู่ในระบบนิเวศ และมีการถ่ายเท พลังงานกัน ก่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิตของมวลชีวภาพ การทำลายหรือชดเชยปลวก ตลอดจนการ เปเปลี่ยนแปลงสภาพนิเวศของป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น พื้นที่เกษตรกรรม สวน ป่า หรือพื้นที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ล้วนก่อให้เกิดความผิดปกติขึ้น ในกระบวนการของระบบนิเวศ อัตรา การย่อยสลายจะมีส่วนลดลง มีผลต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณของธาตุอาหารในดินลดลง ซึ่งมี ผลกระทบต่อชีวมวลในระบบนิเวศที่ลำต่ำลงไป ดังนั้นปลวกจึงเป็นทรัพยากรเเมลงที่มีคุณค่าต่อการ อนุรักษ์ในฐานะเป็นตัวจัดสำคัญในการเป็นผู้ย่อยสลายในธรรมชาติ



ภาพที่ 1 ปลวกกินเนื้อไม้ (*Microcerotermes*)



ภาพที่ 2 กลุ่มปลวกกินดินและอินทรีย์วัตถุ (Dicuspiditermes)

ที่มา : หนังสือ ยอดเข้าถึงได้ทั่วไป ธรรมชาติแห่งชีวิตที่ต้องเรียนรู้ ใช้ประโยชน์ และสร้างจิตสำนึกรักโดย ดร.ยุพารพ สรนุวัตร กรมป่าไม้

2. แผ่นไม้อัด

ไม้อัด คือ วัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่น ที่เกิดจากนำเศษไม้ที่เหลือจากการแปรรูปซึ่งอาจต้องนำไปทิ้งมาผสมกับวัสดุประสานและอัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดแรงดันสูงให้มีขนาดและความแข็งแรงเพื่อที่จะสามารถนำกลับมาใช้งานต่อได้

ไม้อัดชนิดไม้บ่าง (Plywood) แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. แบบแผ่นไม้อัดซึ่งมีลักษณะเป็นไม้แผ่นบางๆ มาอัดกาวทางเรียงต่อกันเป็นชั้นๆ
2. แบบแผ่นไม้อัดไส้ระแนง มีลักษณะเป็นแผ่นไม้อัดประกอบหน้าหลัง ส่วนตรงกลางเป็นไม้ระแนง

ไม้อัดชนิดบางนี้มักจะถูกนำไปใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป เพราะมีราคาไม่แพง

ไม้อัดชนิดชิ้นไม้ (Particleboard) เป็นไม้อัดที่จะมองเห็นเนื้อเป็นไม้ชิ้นเล็กๆ แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

1. แผ่นชิ้นไม้อัด มีลักษณะเป็นชิ้นไม้หรือวัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรนำมาอย่าง แล้วนำมาทำเป็นแผ่นโดยมีการเป็นตัวประสาน

2. แผ่นเกล็ดไม้ คือการนำชิ้นไม้มารวมกันเป็นแผ่น

3. ไม้อัดไส้ฟาร์ทิเคิล มีชั้นตอนการทำด้วยการนำชิ้นไม้และวัสดุมาอัดรวมให้เป็นแผ่นเดียวกันโดยใช้การเป็นตัวประสาน จากนั้นจึงปิดผิวทั้งสองด้านด้วยไม้บ่างหรือไม้อัดแผ่น

โดยทั้ง 3 แบบนี้จะต้องผ่านกระบวนการเชื่อมให้ติดกันโดยให้ความร้อนและแรงอัดพร้อมทั้งผ่านกระบวนการทางเคมีไปด้วยกันเพื่อจุดประสงค์ในการป้องกันความชื้นและปลวก แผ่นไม้อัดชนิดชิ้นไม้มักจะนำมาปิดทับด้วยพลาสติกฟอร์ไม้ก้าและนำไปใช้ผลิตเครื่องเรือนหรือเฟอร์นิเจอร์ไม้อัดชนิดเส้นใยไม้ (Fiberboard) แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. แผ่นไม้อัดแข็ง เกิดจากการนำเส้นใยประเภทต่างๆ หรือวัสดุที่ให้เส้นใยมารวมกัน เป็นแผ่นด้วยกรรมวิธีเปยกจากนั้นจึงนำมาทำการอัดร้อนให้เป็นแผ่นด้วยกรรมวิธีแห้งและมีการเป็นตัวประสาน

2. แผ่นไม้อัดความหนาแน่นสูง เกิดจากการนำเส้นใยจากเนื้อไม้หรือวัสดุอื่นๆ ที่ให้เส้นใยเข้ามาร่วมกันแล้วทำการอัดด้วยความร้อนให้มีความหนาแน่นมากกว่า 800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งแผ่นไม้อัดความหนาแน่นสูงนี้เหมาะสมกับงานที่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษ

ไม้อัดชนิดเส้นไม้มักจะถูกนำไปปิดทับด้วยฟอร์ไม้ก้าเคลือบเมลานีน หรือ แผ่นวัตถุกันร้อน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของไม้อัดในการนำไปใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้อัดสารแร่ (Wood Mineral-bonded Panel) เกิดจากการผสมเศษไม้ชิ้นเล็ก เช่น ชิ้นไม้ ฝอยไม้ หรือไม้เข้ากับสารแร่ต่างๆ อย่างเช่น ซีเมนต์ ยิปซัม โดยสามารถแบ่งคร่าวๆ ได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. แผ่นไม้อัดซีเมนต์ มีทั้งแบบที่เป็น ชิ้นไม้, ฝอยไม้ และ เส้นไม้ ผสมกับซีเมนต์ แล้วขึ้นรูปให้เป็นแผ่น อัดค้างในแบบงานซีเมนต์แข็งตัว

2. แผ่นไม้อัดยิปซัม มีทั้งแบบที่ใช้แผ่นชิ้นไม้ หรือแผ่นไม้ ผสมกับยิปซัม ไม้อัดสารแร่มักจะใช้ในงานก่อสร้างและตกแต่งห้องไป แต่มีจุดเด่นอยู่ที่เนื้อของไม้อัดจะสามารถทนความชื้นได้ดีกว่าไม้อัดชนิดอื่นๆ โดยไม่ต้องพึงวัสดุแผ่นปิดทับ

เรื่องของความหนาของไม้อัดก็เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่มีความสำคัญและควรรู้เอาไว้ว่า ขนาดความหนาของไม้อัดที่นิยมเรียกว่ามี 3, 4, 6, 10, 15 และ 20 มิลลิเมตร แต่ให้พึงระลึกไว้เสมอว่าตัวเลขความหนาเหล่านี้เป็นเพียงตัวเลขที่ใช้เรียกว่าเท่านั้น ส่วนความหนาจริงๆ มักจะไม่เป็นไปตามตัวเลขที่ใช้เรียกัน มักจะน้อยกว่า ดังนั้นหากเราต้องการไม้อัดมาใช้สำหรับทำงานที่มีความละเอียดเรacreator เตรียมเครื่องมือวัดติดตัวไปด้วย เมื่อจะไปทำการซื้อไม้อัด

นอกจากนี้ยังมีการแบ่งเกรดของไม้อดออกเป็นเกรด A, B และ C ซึ่งอาจจะแบ่งอธิบายได้คร่าวๆ ดังนี้

เกรด A คือ ไม้อัดที่มีขนาดและความหนาได้มาตรฐาน และมีผิวน้ำเรียบสวยงาม สามารถใช้ในงานโซลูชันไม้ได้ทั้งสองด้าน

เกรด B คือ ไม้อัดที่อาจมีขนาดความหนาไม่ได้ตามที่ระบุไว้ ผิวน้ำอาจเรียบพอสมควร หรือบางครั้งอาจเรียบสวยงามเพียงแค่ด้านเดียว

เกรด C คือ ไม้อัดที่อาจมีขนาดความหนาไม่ได้ตามที่ระบุไว้ ผิวน้ำอาจเห็นเป็นชิ้นไม้ต่อๆ กัน ไม่นิยมน้ำมาใช้ทำผนังอาคาร แต่มักนำไปใช้ทำแบบหล่อสำหรับเทคโนโลยี

3. ขี้เลือย

ขี้เลือย(อังกฤษ: Sawdust or wood dust) เป็นผลพลอยได้จากการเลื่อยไม้ มีลักษณะเป็นผงไม้ละเอียด เป็นของเสียในโรงงานที่เป็นพิษ โดยเฉพาะการทำให้เกิดอาการอักเสบ แต่ก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย

ขี้เลือยมีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบจำนวนมาก (เซลลูโลส เอมิเซลลูโลส และลิกนิน) ที่มีหมู่โพลีฟินอลซึ่งสามารถจับกับโลหะหนักได้ด้วยกลไกต่างกัน ตัวอย่างเช่น ขี้เลือยจากต้นพอบลาร์และต้นเพอร์ที่ทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอกไซด์และโซเดียมคาร์บอเนต ดูดซับทองแดง และสังกะสีได้ดี ขี้เลือยจากต้นมะพร้าวที่ทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟูริกดูดซับนิกเกลต์และปรอทได้

ผลิตภัณฑ์จากขี้เลือย หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำหรือประดิษฐ์ขึ้นโดยการนำขี้เลือยมา ผสมกับการในสัดสวนที่เหมาะสม อาจเติมวัสดุอื่นเพื่อช่วยการยึดเกาะ เช่น ไขสา พางข้าว ลงในสวน ผสมด้วยกีด้วยกีดแล้วนำมาขันรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตั้งที่ไว้ให้แห้งจนแข็งตัว นิยมนำมาทำเป็นตึกตา รูปสัตว์ดอกไม้ต้นไม้อาจผสมสี ลงในวัสดุหรือตกแต่งสีเพื่อความสวยงาม และอาจประกอบด้วยวัสดุ อื่นหรือใช้วัสดุอื่นช่วยในการทำ เช่น ลวด ไม้

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรธรรม อุ่นจิตติชัย วรวิทยา โอมรัตน์ภัทราภรณ์ นาขัยเทพ(2546)การผลิตแผ่นชิ้นไม้อัดจาก ขี้เลือยและเศษไม้สักการผลิตแผ่นชิ้นไม้อัดจากขี้เลือยและเศษไม้สักได้ทำการศึกษา ขนาดของขี้เลือยและขนาดของเศษไม้สักควบคู่กับการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตได้แก่ปัจจัย ชนิดของการที่ใช้แตกต่างกัน 3 ชนิดคือการยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์ การฟีโนล-ฟอร์มาลดีไฮด์ และ ไอโซ ไซยาเนต (pMDI)ผลการศึกษาพบว่าจากการทดสอบบัตรด้านการแข็งแรงทั้งสามสมบัติได้แก่ความ ต้านแรงดัดมอตูลัสยีดยุնและความต้านแรงดึงตึงจากผิวน้ำของแผ่นชิ้นไม้อัด พบร่วมกับ แผ่นชิ้นไม้อัด จากขี้เลือยจะมีค่าสูงกว่าแผ่นชิ้นไม้อัดจากเศษไม้สักเกือบทุกชนิดการ ยกเว้น การ PF 7% ให้ค่า ความต้านแรงดัดมอตูลัสยีดยุนต่ำกว่า ส่วนสมบัติด้านความคงทนเมื่อแข่น้ำ ปรากฏว่า แผ่นชิ้นไม้อัด จำกัดจากขี้เลือยมีความคงทนมากเมื่อแข่น้ำได้ดีกว่าแผ่นชิ้นไม้อัดจากเศษไม้สัก เมื่อเปรียบเทียบสมบัติ แผ่นปาร์ติเกลบอร์ดกับเกณฑ์มาตรฐาน JIS A 5908 (1994) พบร่วมกับ แผ่นชิ้นไม้อัดจากขี้เลือยมี คุณสมบัติดีกว่าแผ่นชิ้นไม้อัดจากเศษไม้สัก

ฉันท์พิพ คำนวนพิพิญ และ มนพิพิญ ล้อสุริยนต์ (2552)การศึกษาระบวนการผลิต ของแผ่นอัดจากไม้พร้าว ชานอ้อย พางข้าว และแกลบงานวิจัยนี้ต้องการศึกษาระบวนการผลิต

ของแผ่นอัดจากไยมัพร้าว ชานอ้อย พางข้าว และแกลบ โดยใช้กระบวนการ Compression Molding และตัวแปรที่จะใช้ศึกษาได้แก่ ชนิดและปริมาณของสารเชื่อมประสารที่เหมาะสม ได้แก่ ภาวะเรียฟอร์มาลดีไฮด์ และ พอลิอิทธิลีนชนิดความหนาแน่นสูง และทำการศึกษาสมบัติของแผ่นอัด แผ่นอัดจากไยมัพร้าว ชานอ้อย พางข้าว และแกลบ อันได้แก่ ความแข็งแรงเชิงกล และการดูดซึมน้ำ จากผลการทดลองพบว่า การผลิตแผ่นอัดจากเส้นไยธรรมชาติต่างชนิดกัน สรุปได้ว่า ภาวะเรียฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารเชื่อมประสานทำให้ได้แผ่นอัดสมบัติเชิงกลที่ดีกว่าพอลิอิทธิลีนเชื่อมประสาน

สุรพล วิเศษสรรค์(2549) อาจารย์ประจำภาควิชาสัตว์วิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้คิดค้นสมุนไพรกำจัดปลวก ได้เปิดเผยว่า ได้ใช้เวลาในการคิดค้นวิจัย สมุนไพร ที่สกัดจากสารธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ วัตถุประสงค์คือ ลด ประชากรปลวกและ หยุดการขยายพันธุ์ของปลวกที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กระบวนการทำงานของ สมุนไพรกำจัดปลวกนี้สามารถนำ ไปใช้กับวงจรชีวิตของปลวก เพื่อใช้ควบคุมประชากรปลวก ลด ขบวนการย่อยอาหาร ทำลายจุลินทรีย์ในทาง เดินอาหาร หยุดการลอกคราบของตัวอ่อน ทำให้ตัว อ่อนไม่เจริญเติบโต ลดการฟักไข่ของนางพญาเพื่อยุติการ ขยายพันธุ์ของปลวก ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่ ให้ผลดีมากในการทำให้ปลวกสูญพันธุ์ไปในที่สุด

สมุนไพรที่ทำการวิจัยและนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในการกำจัดปลวก คือ ขมิ้นชัน มีผลต่อการหยุดการ ทำงานของเอนไซม์ที่มีเชื้อราในมนุษย์ พิชและสัตว์ เมล็ดน้อยหน่า มีผลต่อการ ทำลายเนื้อเยื่อของสัตว์ še เดอาอินเดีย มีสารที่ลดการพัฒนาของแมลง ทำให้แมลงไม่กินพืชที่เราปลูก ทางไฟล มีสารที่มีผลต่อการหายใจ ของระดับของแมลงจำพวกปากดูดและเจาดูด สาบเสือ มีผลต่อ การลดระดับเอนไซม์ในเลือด ตันพิก มีผลต่อ การลดการทำงานของอนามูลอิสระ หญ้าแห้วหมู มีสาร ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในปลวก เปลี่ยนรูปสัณฐาน มี ผลต่อการทำลายระบบภูมิคุ้มกันในปลวก แต่ เนื่องจากสมุนไพรเหล่านี้ปลวกไม่ชอบกิน ซึ่งหากจะนำปลวกได้ ต้องนำมาผสมกับไม้ที่ปลวกชอบกิน เช่น ไม้จำปา โคงกง ทองหลาง โดยนำมาผสมกันในอัตราส่วนสมุนไพร 1 % และอีก 99 % เป็นไม้ การใช้สมุนไพรกำจัดปลวกมีให้เลือกใช้ถึง 3 รูปแบบตามความเหมาะสมของปัญหา

แบบแรก Terminate เป็นไม้เหยื่อล่อปลวกอัดแท่งผสมพืชสมุนไพร บรรจุในห่อ พลาสติกที่สามารถ เสียบปักฝังดินได้ โดยฝังไปรอบ ๆ บริเวณบ้านในทุกระยะ 1.20 เมตร ปลวกจะ กินเหยื่อและนำไปสร้างของมัน โดยในครั้งแรกจะต้องเข้าทำการตรวจเช็คทุก 15 วัน หากจุดใดที่เหยื่อ

หมวดไปให้เปลี่ยนเหยื่อใหม่แทน โดย เปลี่ยนเฉพาะเหยื่อที่มีป่วยกินเท่านั้น ระหว่างดำเนินการนี้ ป่วยจะค่อย ๆ น้อยลงไปทุกทีและเห็นผลภายใน 6 เดือนหรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับขนาดของรัง ป่วย วิธีนี้เหมาะสมสำหรับป้องกันป่วยไม่ให้รุกล้ำเข้าบ้าน

แบบสอง Terminus เป็นไม้เหยื่อล่อป่วยอัดแท่งเหมือนแบบแรกแต่ไม่ต้องฝังดิน เพียงแต่เอาไปติดตั้ง บริเวณทางเดินของป่วยเพื่อล่อให้ป่วยมากัดกินเหยื่อสมุนไพรที่อยู่ในกล่อง Terminus การตรวจเช็คเช่นเดียว กับ Terminate จะสามารถสังเกตได้ว่าหากป่วยได้รับเหยื่อ สมุนไพรนี้ ลำตัวจะเปลี่ยนเป็นสีเข้มมากกว่าเดิม วิธีนี้เหมาะสมสำหรับบ้านที่เจ้อปัญหาป่วยบุกเข้า โจรตีกัดกินข้าวของในบ้านเรียบร้อยแล้ว

แบบสาม Terminal Oil เป็นน้ำมันสกัดสมุนไพรเข้มข้น เวลาเอาไปใช้งานต้องทำให้ เจือจางในน้ำ อัตราส่วน สมุนไพร 1 ลิตร น้ำ 35 ลิตร ใช้ฉีดพ่น อัดใส่ท่อ และวิธีการเจาะอัดแทนการ ใช้สารเคมี มีผลออกฤทธิ์ในการสัมผัสทำให้ป่วยค่อย ๆ อ่อนแอลง ตัวที่แข็งแรงกว่าจะมากัดกินตัว ที่อ่อนแօ ทำให้สารนั้นแพร่ กระจายในรังของมันโดยอัตโนมัติ ปริมาณประชากรป่วยจะลดลงไป เรื่อย ๆ จนสูญพันธุ์เป็นที่สุด

นางสาวลัดดาวรรณ บุริมาตย์ นางสาวอรสา พลฤทธิ์ (2557)การเปรียบเทียบ ความสามารถในการกำจัดป่วยของสารสกัดหยาบใบพากรอง และใบสาบเสืองานวิจัยนี้ศึกษาอัตรา การตายของตัวป่วย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของสารสกัดหยาบจากใบ พากรอง และใบสาบเสือ โดยสกัดด้วยแอลกอฮอล์ สมุนไพรที่ใช้ทำการวิจัย และนำมาเป็น ส่วนประกอบในการกำจัดป่วย คือ ใบพากรอง และใบสาบเสือ โดยการเตรียมสารสกัดที่เข้มข้น 10% ปล่อยตัวป่วยจำนวน 50 ตัว ลงในกล่องทดลอง ฉีดพ่นสารทดสอบลงไปที่ตัวป่วย 30 ไมโครลิตร ปิดฝากล่องที่มีรูระบายอากาศ สังเกต และบันทึกผลจำนวนป่วยที่ตายตามช่วงเวลา 10 นาที 60 นาที และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ จากการทดลองพบว่า ใบสาบเสือมีความสามารถในการ กำจัดป่วยได้มากที่สุด โดยมีป่วยตายสูงสุด 42 ตัว คิดเป็นร้อยละ 84 ของอัตราการตายทั้งหมด ซึ่งแตกต่างจากใบพากรอง ที่มีจำนวนป่วยตายสูงสุด 34 ตัว คิดเป็นร้อยละ 68 ของอัตราการตาย ทั้งหมด

13. วิธีการดำเนินการวิจัย

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. ขี้เลือย
2. ใบสาบเสือ
3. หญ้าแห้งทราย
4. ภาชนะเก็บ TOA 32 ออนซ์
5. ปลวกการณ์งาน
6. ตะแกรงร่อน ขนาด 1000μm
8. เครื่องซั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง รุ่น AB204-S บริษัท MettlerToldeo ชั้งได้ละเอียด 0.0001 กรัม และสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม
9. ตู้อบความร้อน (Hot air oven)
10. บ้าสำหรับเตรียมแผ่นอัดสมุนไพรทำจากเหล็ก ขนาด (กว้าง×ยาว×หนา) $10 \times 10 \times 0.5$ 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 การเตรียมขี้เลือย

การเตรียมขี้เลือย โดยนำขี้เลือยมาอบที่อุณหภูมิ 60องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำขี้เลือยไปร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000μmแล้วบรรจุลงในถุงพลาสติกป้องกันความชื้น

1.2 การเตรียมใบสาบเสือ

การเตรียมใบสาบเสือ โดยเลือกใช้เฉพาะส่วนใบที่มีใบสีเขียวแก่ไม่รวมส่วนยอดล่างให้สะอาด และหันเป็นขั้นเล็กๆ นำไปอบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปอบเสือที่ได้ไปบดให้ละเอียด และร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมครอนแล้วบรรจุลงในถุงพลาสติกป้องกันความชื้น

1.3 การเตรียมหญ้าแห้งหมู

การเตรียมหญ้าแห้งหมู โดยเลือกใช้เฉพาะส่วนที่เป็นหัวแก่ มีสีน้ำตาลเข้มขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร ตัดในส่วนของรากและใบออก ล่างให้สะอาด และตำหัวของหญ้าแห้งหมูให้แตก นำไปอบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมงจากนั้นนำหญ้าแห้งหมูที่ได้ไปบดให้ละเอียด และร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 1000 ไมครอนแล้วบรรจุลงในถุงพลาสติกป้องกันความชื้น

2. วิธีการผสมและขั้นรูปแผ่นอัด

การเตรียมแผ่นอัดสมุนไพรต้านทานปลวก ในการทำแผ่นอัดใช้อัตราส่วนที่เหมาะสมวัสดุปรา珊 (กาล่าเท็กซ์) : ชี้เลื่อย คือ 30:70 ในการวิจัยจะทำเป็นแผ่นอัดสมุนไพรขนาด (กว้าง x ยาว x หนา) $17 \times 17 \times 0.5$ เซนติเมตร โดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแผ่นอัดทั้งหมด 3 สูตรได้แก่ ชี้เลื่อย: ใบสาบเสือ ชี้เลื่อย: หญ้าแห้งหมู และชี้เลื่อย: ใบสาบเสือ + หญ้าแห้งหมู สูตรละ 5 อัตราส่วน โดยใช้อัตราส่วนของชี้เลื่อย: พิชสมุนไพร ดังตารางต่อไปนี้

อัตราส่วน ชี้เลื่อย: พิชสมุนไพร	ปริมาณ (ร้อยละ)						
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3		
	ชี้เลื่อย	ใบสาบเสือ	ชี้เลื่อย	หญ้าแห้งหมู	ชี้เลื่อย	ใบสาบเสือ	หญ้าแห้งหมู
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 จากนั้นนำขี้เลือยและสมุนไพรที่ผ่านการปรับสภาพผิวแล้วจากข้อที่ 3.4.1 ในอัตราส่วนต่างๆมาผสมกับวัสดุประสาน(ดูวิธีการคำนวณ และตัวอย่างการคำนวณในภาคผนวก) คนส่วนผสมให้เข้ากัน ระวังอย่าให้ส่วนผสมจับตัวเป็นก้อน แล้วนำไปเทใส่เบ้าพิมพ์ขนาด (กว้างxยาวxหนา) $17 \times 17 \times 0.5$ เซนติเมตรที่อุ่นเตรียมไว้โดยพยาภามเทใส่เบ้าพิมพ์ให้ทั่ว และสม่ำเสมอ จากนั้นนำไปขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส โคนทำการอัดร้อน เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำไปอบหลังการขึ้นรูปด้วยตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะได้แผ่นอัดสมุนไพรในอัตราส่วนต่างๆ

2. การทดสอบสมบัติของแผ่นอัดสมุนไพร

2.1 การทดสอบสมบัติทางกายภาพ

การทดสอบหาปริมาณการดูดซึมน้ำและค่าความหนาจากการพองตัวเมื่อแช่น้ำของชิ้นทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 876-2547) โดยนำแผ่นอัดสมุนไพรที่ผลิตได้มาตัดเป็นชิ้นทดสอบที่มีขนาดความกว้างและความยาว 2.5×2.5 เซนติเมตร แล้วซึมน้ำหนักชิ้นทดสอบด้วยเครื่องซึ่งแบบละเอียด (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) จากนั้นนำไปแช่น้ำกลืน เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาหาสมบัติของการดูดซึมน้ำ และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ มีรายละเอียดดังนี้

1) การทดสอบการดูดซึมน้ำ

เป็นวิธีการหาค่าการดูดซึมน้ำของแผ่นอัดสมุนไพร โดยใช้วิธีการซึมน้ำหนักก่อนแช่น้ำและหลังแช่น้ำ 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) การทดสอบการพองตัวเมื่อแข็ง

เป็นวิธีการหาค่าความหนาของแผ่นอัลลอยด์สมูนไฟร์ โดยใช้วิธีการวัดความหนา

ของขึ้นทดสอบก่อน เช่นน้ำและหลัง เช่นน้ำ โดยทดสอบช้า 3 ครั้ง เพื่อนำไปหาค่าเฉลี่ยและคำนวณหากการพองตัวเมื่อ เช่นน้ำ ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังสมการที่ 3.2 ดังนี้

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

โดยที่ ๑ คือ ความหนาหลังการแข็งน้ำ (มิลลิเมตร)

T₀ คือ ความหนา ก่อนการ เช่น้ำ (มิลลิเมตร)

2.2 การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวก

การทดสอบความสามารถในการต้านทานปลวกของแผ่นอัด.smunaiพร จะทดสอบด้วยวิธีการซึ่งน้ำหนักที่หายไป โดยนำแผ่นอัด.smunaiพรแต่ละอัตราส่วนที่ผลิตได้ตัดเป็นชิ้นทดสอบ ขนาด (กว้าง×ยาว×หนา) $10\times10\times0.5$ เซนติเมตร และใช้ปลวกภารณะงานจำนวน 139 ตัว นำไปใส่ในกล่องทดลอง แล้วเก็บไว้ในที่มีดีเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยจะต้องนำแผ่นอัด.smunaiพรออกจากชั้นน้ำหนักที่หายไปทุกสัปดาห์

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.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	ม.ค.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.พ.	ก.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
รวบรวมข้อมูลและตรวจสอบเอกสาร				---															
สอบโครงสร้างวิจัยเฉพาะทาง			▲																
ทำการทดลอง								---	---	---	---								
วิเคราะห์และสรุปผล								---	---	---									
รายงานความก้าวหน้าวิจัย															▲				
เฉพาะทาง																			
สอบจบวิจัยเฉพาะทาง															▲				
การเขียนเล่นวิจัย																---	---	---	---

15. งบประมาณ

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

16. อ้างอิง

ขวัญชัย เจริญกรุง. 2542. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้หินปูนขาวและหินกรวดแม่น้ำในการป้องกันการเข้าทำลายของปลวกได้ดี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

จาภูณี วงศ์ชาหลวง, ยุพาพร สรนุวัตร และขวัญชัย เจริญกรุง. 2542. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหินธรรมชาติเพื่อพัฒนาแนวทางการป้องกันปลวกในประเทศไทย. ในเอกสารประชุมวิชาการ ปี 2542. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ฉันท์ทิพ คำนานทิพย์ และมนทิพย์ ล้อสุริยนต์. 2552. การศึกษาระบวนการผลิตของแผ่นอัดจากไยมะพร้าว ชานอ้อย ฟางข้าว และแกลบ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

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

ยุพาพร สรนุวัตร. 2534. ประสิทธิภาพของสารเคมีในกลุ่ม (Organophosphate) ในการป้องกันปลวก ได้ดี (Coptotermesgestroi) : 1 โดยวิธีการ treat ไม้." วารสารวิชาศาสตร์ 10 (2) : 120-124,

ลัดดาภรณ์ บุรีมาตัง และอรสา พลฤทธิ์. 2557. การเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดปลวกของสารสกัดหยาบใบพกาครอง และใบสาบเสือ, วิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี.

วรธรรม อุ่นจิตติชัย , วิรัญญา โลมรัตน์ และภัทราภรณ์ นภาชัยเทพ. 2546. การผลิตแผ่นชีนไม้อัดจากขี้เลือยและเศษไม้สักการผลิตแผ่นชีนไม้อัดจากขี้เลือยและเศษไม้สัก,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

วิสุดา ประดับศรี และฟาร์อิสท์ สาและ. 2556. การพัฒนาแผ่นดูซับเสียงจากชานอ้อยสำนักงาน
ข้อมูลสมุนไพร, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสังขละ.

สุรพล วิเศษสรรค์. 2549. พีชสมุนไพรกำจัดปลวกคิดค้นวิจัยสมุนไพร ที่สกัดจากสารธรรมชาติเพื่อ^{สำหรับ}
นำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. แผ่นชีนไม้อัดชนิดอัตราบ. 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

ศูนย์วิจัยกีฏวิทยาป่าไม้ที่ 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

วัน/เดือน/ปีเกิด

นางสาวกรรณ ก.เพ็งเพชร

29สิงหาคม2536

ที่อยู่

95 ม. 9 ต. แม่เจ้าอยู่หัว อ.เชียงใหม่ จ.นครศรีธรรมราช 80190

เบอร์โทรศัพท์

086-2710406

การศึกษา

ศึกษาระดับปริญญาตรี

ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2. ชื่อผู้ทำวิจัย

วัน/เดือน/ปีเกิด

นางสาวทิพวรรณ สุขแก้ว

1 มีนาคม 2536

ที่อยู่

343 หมู่ 6 ต. กรุงหยัน อ.ทุ่งใหญ่ จ. นครศรีธรรมราช 80240

เบอร์โทรศัพท์

089-0373948

การศึกษา

ศึกษาระดับปริญญาตรี

ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

3. ชื่อผู้ทำวิจัย

วัน/เดือน/ปีเกิด

นางสาวปารินัตร ชูพูล

21 กุมภาพันธ์ 2536

ที่อยู่

133/2 หมู่ 5 บ้านโพธิ์ อ.เมือง จ.ตรัง 92000

เบอร์โทรศัพท์

085-3225981

การศึกษา

ศึกษาระดับปริญญาตรี

ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา