สำนักหอสมุด

รายงานการวิจัย

การพัฒนากระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

Development of Organic Nursery Pots from Palm Bunches Used in Mushroom Cultivation and Palm Fiber.

ซอลีฮะห์ สตันน๊อด

นุจรี เอ็มเล่ง

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2558

ใบรับรองการวิจัยสิ่งแวดล้อม

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์)

เรื่อง การพัฒนากระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม
Development of Organic Nursery Pots from Palm Bunches Used in Mushroom Cultivation and Palm Fiber.

ผู้วิจัย นางสาวซอลีฮะห์ สตันน๊อด รหัส 534291005

นางสาวนุจรี เอ็มเล่ง รหัส 534291014

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธานกรรมการ

(นายจิรพงศ์ สุขจันทร์)

.....กรรมการ

(ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(นางสาวหิรัญวดี สุวิบูรณ์)

.....กรรมการ

(นางสาวนัดดา โปดำ)

.....กรรมการ

(นายกมลนาวิน อินทนูจิตร)

.....กรรมการ

(นายจิรพงศ์ สุขจันทร์)

.....กรรมการ

(ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองแล้ว

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนา ศิริโชติ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาการวิจัยสิ่งแวดล้อม รายงานฉบับนี้ได้รับความช่วยเหลือและสนับสนุนจากบุคคลหลายฝ่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบคุณอาจารย์จิรพงศ์ สุขจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่คอยให้คำแนะนำข้อเสนอแนะที่ดี และตรวจแก้ไขงานวิจัยครั้งนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณอาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ที่เป็นประโยชน์จากการทำวิจัยในครั้งนี้โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์หิรัญวดี สุวิบูรณ์ ประธานโปรแกรมวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์ อาจารย์นัดดา โปดำ และอาจารย์กมลนาวิน อินทนูจิตรที่ให้คำปรึกษาแนะนำตลอดจนคอยช่วยเหลือจนการปฏิบัติงานสามารถผ่านไปได้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์และเจ้าหน้าที่ฟาร์มเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และให้คำปรึกษา คำแนะนำตลอดจนคอยช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในด้านสถานที่ในการดำเนินการวิจัย จนการปฏิบัติงานสามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณกลุ่มเกษตรกรเพาะเห็ดปาล์ม บ้านนาโต๊ะขุน ตำบลแประ อำเภอท่าแพ จังหวัดสตูล ที่เอื้อเฟื้อทะลายปาล์มเพาะเห็ด และบริษัท ลาภทวีอินดัสตรี้ จำกัด จังหวัดสตูล ที่เอื้อเฟื้อใยปาล์ม เพื่อนำมาใช้ในการศึกษางานวิจัย ทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณผู้ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จครั้งนี้อันได้แก่ บิดา มารดา ที่คอยสนับสนุนและเป็นผู้ที่ให้โอกาส ทุนทรัพย์ และกำลังใจจนข้าพเจ้ามีทุกวันนี้ สุดท้ายนี้ขอขอบคุณพี่ๆ น้องๆ และเพื่อนๆ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทุกท่านที่คอยช่วยเหลือตลอดมา รวมถึงผู้มีพระคุณท่านอื่นๆ ที่มิได้เอ่ยนาม ณ ที่นี้ ผู้ซึ่งให้ความช่วยเหลือในทุกๆเรื่องจนทำให้งานวิจัยฉบับนี้ประสบความสำเร็จ

ซอลีฮะห์ สตันน๊อด
นุจรี เอ็มเล่ง
คณะผู้วิจัย

1139699
635.98

ชื่องานวิจัย การพัฒนากระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม
ผู้วิจัย นางสาวซอลีฮะห์ สตันน๊อด
นางสาวนุจรี เอ็มเล่ง
โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีการศึกษา 2558
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก นายจิรพงศ์ สุขจันทร์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ

บทคัดย่อ

ทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรเพื่อลดปัญหามลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม โดยนำมาทำเป็นกระถางเพาะปลูก ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการผสมทะลายปาล์มที่ผ่านการเพาะเห็ดแล้วนำไปย่อยโดยเครื่องย่อยจนได้ทะลายปาล์มที่ละเอียดผสมกับใยปาล์มในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 5 อัตราส่วน คือ A = 120:0, B = 90:30, C = 60:60, D = 30:90, E = 0:120 โดยมีกาวแป้งปริมาณ 150 กรัม เป็นตัวประสาน และนำมาขึ้นรูปเป็นกระถางเพาะชำ จากการทดสอบลักษณะทางกายภาพของกระถาง คือ ทดสอบความแข็งแรง ทดสอบการอุ้มน้ำ และทดสอบการย่อยสลาย พบว่า กระถางอัตราส่วน 120:0 และ 90:30 มีการแตกบริเวณท้ายกระถาง และกระถางอัตราส่วน 60:60, 30:90, 0:120 มีความแข็งแรงดี เพราะสภาพของกระถางหลังจากการทดสอบการตกกระแทกกระถางยังคงรูปได้ดี ส่วนการอุ้มน้ำและการย่อยสลาย พบว่า กระถางที่มีอัตราส่วนของทะลายปาล์มเพาะเห็ดต่อใยปาล์ม 60:60 มีความสามารถในการอุ้มน้ำและการย่อยสลายได้ดีที่สุด ดังนั้นกระถางที่นำมาใช้ประโยชน์ในการเพาะชำได้ดีคือ กระถางที่มีทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มในอัตราส่วน 60:60 และใช้กาวแป้งเป็นวัสดุประสาน 150 กรัม

Research Title	Development of Organic Nursery Pots from Palm Bunches Used in Mushroom Cultivation and Palm Fiber.
Researchers	Miss Solihah Satunnot.
	Miss Nujaree Emleng.
Program	Environmental Science
	(Management of Natural Resources and Environment)
Faculty	Science and Technology
Academic Year	2015
Major Advisor	Mr. Jirapong Sookjan
Co-advisor	Dr. Sucheewan Yoyrurob

Abstract

Palm fruit bunches and palm fiber are agricultural waste that can be used in agriculture to reduce environmental pollution by turning the material to make nursery pots. The research was conducted by machine-shredding of the oil palm fruit bunches and mixing with the palm fibers in 5 ratio such as A = 120:0, B = 90:30, C = 60:60, D = 30:90, and E = 0:120, each with 150 grams of adhesives starch as a binder. The mixture was then shaped into nursery pots. Physical tests were made with the developed pot for strength, water absorption and degradation. It is found that cracks occur in the top and bottom of the pots with the ratio 120: 0 and 90:30, The pots with the ratio 60:60, 30:90 and 0: 120 show good strength. The pots of these categories remain in good shape after the drop tests. The pots with a ratio of the palm fruit bunch and the fiber of 60:60 shows a higher ability of water absorption and degradation. Therefore, the pots suitable for use in the plant nursery are those with palm bunches of palm fiber in the ratio of 60:60 with 150 grams of binding flour.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ตัวแปร	2
1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัย	2
1.5 สมมติฐาน	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.7 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทะลายปาล์มเปล่า	4
2.2 ใยปาล์ม	5
2.3 มูลวัว	6
2.4 แป้งมันสำปะหลังและกาวแป้ง	6
2.5 คุณสมบัติทางกายภาพของกระถางเพาะชำชีวภาพ	7
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	
3.1 ขอบเขตการวิจัย	9
3.2 วัสดุละอุปกรณ์	10
3.3 การเตรียมวัสดุ	10
3.4 ขั้นตอนและวิธีการในการศึกษา	11
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	12
บทที่ 4 ผลและการอภิปรายผลการวิจัย	
4.1 การทดสอบความแข็งแรง	13
4.2 การทดสอบความสามารถในการอุ้มน้ำ	15
4.3 การทดสอบความสามารถในการย่อยสลาย	17
4.4 การศึกษามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์	21
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	23
5.2 ข้อเสนอแนะ	24
บรรณานุกรม	25
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก วิธีการทดสอบทางกายภาพ	ผก-1
ภาคผนวก ข ภาพประกอบการวิจัย	ผข-1
ภาคผนวก ค การศึกษาเปรียบเทียบค่าการอุ้มน้ำและการศึกษาเปรียบเทียบค่าการอุ้มน้ำเมื่อนำไปใช้งานจริง	ผค-1
ภาคผนวก ง โครงร่างวิจัย	ผง-1
ภาคผนวก จ ประวัติผู้วิจัย	ผจ-1

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1-1	อัตราส่วนที่ใช้ในการทดลอง	11
4.1-1	การทดสอบความแข็งแรงของกระถางเพาะชำชีวภาพ	14
4.3-1	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของกระถางเพาะชำชีวภาพในแต่ละสัปดาห์	18
4.4-1	การศึกษามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของกระถางเพาะชำชีวภาพ	21
4.4-2	เปรียบเทียบมูลค่าของกระถางเพาะชำชีวภาพแต่ละอัตราส่วน	22

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
4.1-1	ลักษณะของกระถางหลังการทดสอบความแข็งแรง	13
4.2-1	ความสามารถในการอุ้มน้ำของกระถางทั้ง 5 อัตราส่วน	15
4.2-2	ความสามารถในการอุ้มน้ำเมื่อนำไปใช้งานจริงของกระถาง 5 อัตราส่วน	16
4.3-1	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของกระถางทั้ง 5 อัตราส่วน ในสัปดาห์ที่ 1 – สัปดาห์ที่ 4	19

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ในปัจจุบันประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร และโดยทั่วไปจะมีการเพาะชำต้นกล้าในถุงเพาะชำหรือกระถางเพาะชำที่ทำมาจากพลาสติก เนื่องจากมีความสะดวก หาซื้อง่าย กระถางเพาะชำจึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย แต่ข้อเสียก็คือ เมื่อถึงเวลาปลูกลงดินเกษตรกรต้องนำต้นกล้าออกจากกระถางพลาสติก ซึ่งกระถางพลาสติกเหล่านี้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ก็จริง แต่เมื่อหมดอายุการใช้งานเกิดการชำรุดผุพังกลายเป็นเศษพลาสติกเหลือใช้ ทำให้เกิดปัญหาในการกำจัด และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากผลเสียดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยได้เกิดแนวคิดที่จะศึกษานำเอาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มมาพัฒนาเป็นกระถางเพาะชำเพื่อทดแทนการใช้กระถางเพาะชำทะลายปาล์มเป็นวัสดุที่เหลือจากการบีบอัดน้ำมันจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมัน เกษตรกรนิยมนำมาเพาะเห็ดฟางเป็นอาชีพเสริมสามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรได้มาก การใช้ทะลายปาล์มเพาะเห็ดฟางนั้นจะต้องทำการหมักทะลายปาล์มไว้ก่อนนำมาใช้ ซึ่งจะทำการหมักพร้อมกับส่วนผสมอื่นๆ โดยจะหมักเป็นระยะเวลา 3 วัน การใช้ทะลายปาล์ม 1 ครั้ง นั้นสามารถใช้เพาะเห็ดได้ 3 รุ่น ซึ่งถือว่าคุ้มค่าและช่วยลดต้นทุนให้กับเกษตรกรได้เป็นอย่างดี แต่เมื่อหมดเชื้อเห็ดทะลายปาล์มที่เหลือจากการเพาะเห็ด เกษตรกรนิยมนำไปทำปุ๋ยหมักเพื่อใช้ในการเพาะปลูก แต่เนื่องจากทะลายปาล์มที่เหลือจากการเพาะเห็ดมีจำนวนมาก บางส่วนของทะลายปาล์มที่เหลือจากการเพาะเห็ด จึงถูกไถไปรวมไว้เป็นเนินสูงเพื่อให้ย่อยสลายเองตามธรรมชาติ เพื่อให้มีพื้นที่สำหรับลงทะลายปาล์มเพื่อเพาะเห็ดครั้งต่อไป

ผู้วิจัยจึงได้เกิดแนวความคิดที่จะนำเอาวัสดุเหลือใช้จากภาคการเกษตรมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์และเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้อย่างทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มมาผลิตเป็นกระถางเพาะชำชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้กระถางเพาะชำพลาสติก การผลิตกระถางต้นไม้แบบย่อยสลายได้โดยใช้เส้นใยปาล์มน้ำมันเป็นกระบวนการนำของเสียจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน เส้นใยปาล์มน้ำมันมาสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยการนำเส้นใยปาล์มน้ำมัน มาผลิตเป็นกระถางต้นไม้แบบย่อยสลายได้ทดแทนการใช้กระถางพลาสติก การนำวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน มาผลิตกระถางเพาะชำ เพื่อทดแทนและลดการใช้กระถางเพาะชำที่ทำมาจากพลาสติก เป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมและลดปัญหาสภาวะโลกร้อน (ปิยะวัฒน์ พรหมรักษา, 2544)

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดและเส้นใยปาล์มในการพัฒนากระถางเพาะชำชีวภาพ

1.2.2 เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

1.2.3 เพื่อศึกษามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

1.3 ตัวแปร

ตัวแปรต้น : อัตราส่วนทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

ตัวแปรตาม : คุณสมบัติทางกายภาพของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

ตัวแปรควบคุม : กาวแป้ง มูลวัว

1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัย

1.4.1 กระถางเพาะชำชีวภาพ หมายถึง กระถางที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ ทะลายปาล์มเพาะเห็ด ใยปาล์ม มูลวัว มีตัวประสาน คือ น้ำแป้งเปียกนำมาขึ้นรูปเป็นกระถางใช้สำหรับการเพาะชำต้นกล้า

1.4.2 ทะลายปาล์มเพาะเห็ด หมายถึง ทะลายปาล์มที่ผ่านการเพาะเห็ดฟางแล้ว

1.4.3 ใยปาล์ม หมายถึง ใยที่ได้จากกระบวนการบีบเอาน้ำมันจากการรีดเอาน้ำมันปาล์มออกจนหมดแล้วจะเหลือเส้นใยปาล์มน้ำมัน

1.5 สมมติฐาน

กระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มที่มีอัตราส่วนผสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มอัตราส่วนที่เท่ากัน จะทำให้กระถางมีความแข็งแรง อุ้มน้ำได้ดี สามารถย่อยสลายได้ และมีความคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ลดปริมาณขยะ ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อกระถางเพาะชำพลาสติก

1.6.2 เพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้และเพิ่มทางเลือกให้กับเกษตรกร

1.6.3 ส่งเสริมและพัฒนางานด้านการเกษตรให้มีความหลากหลาย

1.7 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

เริ่มทำวิจัยตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2558 - เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย (เดือน/ปี)													
	พ.ศ.2558						พ.ศ.2559							
	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.	ส.ค.
1. ศึกษาเอกสารและรวบรวมข้อมูล	▬	▬												
2. เขียนเค้าโครงวิจัย			▬	▬										
3. ดำเนินการวิจัย					▬	▬	▬							
4. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย								▬	▬	▬				
5. จัดทำเล่มรายงานวิจัย											▬	▬	▬	▬

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการพัฒนากระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ทะลายปาล์มเปล่า

ทะลายปาล์มเปล่าเป็นวัสดุอินทรีย์ที่เหลือจากการบีบน้ำมัน ซึ่งในการย่อยสลายของทะลายปาล์มเปล่าโดยจุลินทรีย์ จะให้ธาตุอาหารต่างๆ แสดงให้เห็นว่าทะลายปาล์มเป็นแหล่งธาตุอาหารที่สำคัญ ซึ่งสามารถใช้ทดแทนธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี หรือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุโพแทสเซียม ซึ่งประมาณ 85 กิโลกรัมของทะลายปาล์มเปล่าเทียบเท่ากับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 1 กิโลกรัม (ศิราณี วงศ์กระจ่าง, 2538) นอกจากนี้ทะลายปาล์มเปล่ายังนิยมนำมาใช้คลุมดินบริเวณรอบโคนของต้นปาล์ม เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยเพิ่มอินทรีย์ธาตุให้แก่ดิน ส่งผลให้ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น ช่วยปรับปรุงโครงสร้างดินทำให้ดินเกาะกันเป็นเม็ดดิน ลดความหนาแน่นของดิน ช่วยเพิ่มความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช การใช้ทะลายเปล่าคลุมดินนอกจากจะส่งผลดีต่อคุณสมบัติทางกายภาพของดินแล้ว ยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีดินให้ดีขึ้นด้วย คือ ทำให้ค่า pH ของดินเพิ่มขึ้น เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ส่งเสริมให้ดินมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช

จากการศึกษาการใช้ทะลายปาล์มเปล่าคลุมดินตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งปาล์มน้ำมันอายุ 8 ปี ในดินร่วนปนทรายพบว่าการคลุมดินด้วยทะลายปาล์มเปล่าทำให้ pH ของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ทุกระดับความลึกของชั้นดินเพิ่มขึ้น และยังพบว่า การเพิ่มปริมาณการคลุมดินด้วยทะลายปาล์มเปล่าทำให้ pH ของดินและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่างๆโดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณธาตุโพแทสเซียม

ก่อนที่จะนำทะลายปาล์มใช้คลุมดิน ทะลายปาล์มเปล่าที่นำมาจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มควรนำมากองทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน เพื่อให้เกิดกระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ก่อน เนื่องจากขณะที่กำลังย่อยสลายอยู่จะทำให้มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความร้อนเกิดขึ้นในปริมาณมาก จุลินทรีย์อาจดึงธาตุอาหารจากดินมาใช้ในการสร้างเซลล์จุลินทรีย์ทำให้เกิดการแข่งขันการดูดธาตุอาหารระหว่างพืชกับจุลินทรีย์ขึ้นได้ และเพื่อลดอัตราคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ให้เหลือประมาณ 20 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนี้การกองทะลายปาล์มเปล่าทิ้งไว้ยังมี

ประโยชน์ในการลดความชื้นลง ทำให้น้ำหนักและปริมาณลดลง สะดวกในการขนย้ายไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ทะลายปาล์มเปล่าที่ผ่านการสกัดแล้วเป็นของเหลือจากโรงงาน นิยมนำมาเพาะเห็ดเพื่อเป็นอาชีพเสริมสำหรับเกษตรกร โดยทะลายปาล์มที่ขนมาจากโรงงานจะนำมากองไว้เป็นเวลาประมาณ 10 วัน โดยจะรดน้ำวันเว้นวัน เพื่อระบายความร้อน การล้างทำความสะอาดทะลายปาล์มโดยการใช้น้ำฉีดจนกว่าน้ำที่ฉีดจะออกเป็นสีแดง จึงถือว่าสะอาด แล้วนำเชื้อเห็ดฟางมาหว่านลงไป โดยเห็ดจะให้ผลประมาณ 1 เดือน หลังจากนั้นก็จะหมดรุ่น กองทะลายปาล์มที่เหลือก็จะมีลักษณะแห้งและมีน้ำหนักเบา ทะลายปาล์มที่เหลือจากการเพาะเห็ดก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น นำวัสดุเหลือใช้จากทะลายปาล์มเพาะเห็ดมาผลิตกระถางเพาะชำแบบย่อยสลายได้ เพื่อทดแทนการใช้ถุงพลาสติก เป็นการช่วยในการรักษารากของต้นกล้าได้เป็นอย่างดี เพราะเมื่อถึงเวลาที่ต้องนำปลูกลงดินก็สามารถนำปลูกลงดินได้เลย

2.2 ใยปาล์ม

พื้นที่ปลูกปาล์มของประเทศไทยนั้นมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอดจนปัจจุบันปาล์มน้ำมันกลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ชนิดหนึ่งโดยมีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ 4.5 ล้านไร่ ผลผลิตผลปาล์มสด 11.33 ล้านตัน ผลิตเป็นน้ำมันปาล์มดิบได้ 1.93 ล้านตันมีมูลค่าทางเศรษฐกิจของปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มไม่ต่ำกว่า 64,000 ล้านบาทโดยมีแหล่งผลิตที่สำคัญ คือ ภาคใต้และมีการปลูกมากที่สุดในจังหวัด กระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล และ ตรัง ซึ่งจากปัญหาวิกฤติราคาน้ำมันในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมา รัฐบาลได้มีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนจากพืช กล่าวคือ ส่งเสริมการใช้น้ำมัน แก๊สโซฮอล์ซึ่งมีส่วนผสมของเอทานอลที่ผลิตจากอ้อยและมันสำปะหลังและการใช้น้ำมันดีเซลที่มี ส่วนผสมของไบโอดีเซลที่ผลิตจากปาล์มและจากปัจจัยดังกล่าวจึงเป็นที่มาของเศษวัสดุเหลือใช้จากการผลิตน้ำมันปาล์มจากปาล์มที่มีอยู่เป็นจำนวนมากโดยเฉพาะทะลายปาล์มและใยปาล์มที่ผ่านการหนีบเอาน้ำมัน แล้ว สามารถที่จะนำไปทำเป็นเส้นใยปาล์มซึ่ง มีคุณสมบัติ ไม่แพ้เส้นใยมะพร้าว สามารถต่อยอดพัฒนาเป็นกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มและยังสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจได้อีกมากมาย

ใยปาล์มเป็นส่วนที่ได้จากกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มออกจากผลปาล์มสด โดยได้จากส่วนเปลือกของผลปาล์ม เส้นใยปาล์มมีลักษณะและคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกับเส้นใยมะพร้ามมากเป็นเส้นใยที่เหนียว ทน อากาศสามารถไหลเวียนผ่านได้ดี แต่ยังมีการนำไปใช้น้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นใยมะพร้าว ซึ่งใยปาล์มมีคุณสมบัติของการหมุนเวียนอากาศสูง เหมาะสำหรับสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ เป็นวัสดุในเบาะนั่งในรถยนต์ ใช้ในอุตสาหกรรมการเกษตร เช่น การใช้เป็นฐานรอง เพื่อการยึดเกาะของต้นกล้า ต้นกล้วยไม้ หรือใช้แทนหญ้าหรือฟางคลุมพื้นดินรอบๆ

ต้นไม้ เพื่อรักษาความชื้น ใช้ผลิตเชือกเกลียวที่มีความเหนียวแข็งแรง ทนทาน และยังนิยมนำมาใช้เป็นตัวประสานในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ เช่น กระถางเพาะชำ

2.3 มูลวัว

มูลวัวส่วนใหญ่เป็นของแข็งประกอบไปด้วยเศษของพืชและสัตว์ซึ่งเป็นอาหารที่สัตว์กินเข้าไปแล้วไม่สามารถย่อยหรือนำไปใช้ประโยชน์ได้หมด จึงเหลือเป็นกากที่สัตว์ขับถ่ายออกมา โดยเศษอาหารเหล่านี้ได้ผ่านกระบวนการย่อยสลายไปบางส่วนแล้วในทางเดินอาหาร ดังนั้นส่วนที่เป็นมูลสัตว์จึงอุดมไปด้วยธาตุอาหารชนิดต่างๆ รวมทั้งสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้หลายชนิด ซึ่งเมื่อรวมกันเข้าก็จะมีองค์ประกอบที่สามารถใช้เป็นธาตุอาหารที่สมบูรณ์ของพืชได้ ส่วนมูลสัตว์แต่ละชนิดจะมีธาตุอาหารชนิดใดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่สัตว์ชนิดนั้นกินเข้าไปเป็นปัจจัยสำคัญ รวมทั้งปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ ระบบการย่อยอาหารของสัตว์ วิธีการให้อาหาร รวมทั้งการจัดการรวบรวมมูล การเก็บรักษา ฯลฯ (อุทัย คันโธ และสุกัญญา จัตตุพรพงษ์, 2549)

มูลวัวเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ซึ่งได้มาจากการเลี้ยงวัวและได้มีการนำมาใช้ทางการเกษตรอย่างแพร่หลายเป็นเวลานานหลายปีมาแล้ว มูลวัวไม่เพียงแต่ให้อินทรียวัตถุ ธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ยังช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ดินมีการระบายน้ำและอากาศดี นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งธาตุอาหารของจุลินทรีย์ในดินอีกด้วย

สำหรับคุณค่าทางอาหารพืชของมูลวัวนั้นจะแตกต่างกันไปตามแหล่งวิธีการเลี้ยงและการเก็บรักษา แต่ข้อดีของมูลวัวคือ จะให้ธาตุอาหารรอง คือ แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และธาตุอาหารเสริม เช่น เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง โบรอน โมลิบดีนัม และคลอรีน นอกจากนั้นยังให้ฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับพืชอีกมากมายอีกด้วย

2.4 แป้งมันสำปะหลังและกาวแป้ง

แป้งมันสำปะหลังเป็นแป้งที่ผลิตจากหัวมันสำปะหลังขุด มันสำปะหลังมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Manihot esculenta* (L) Crantz. แป้งมันสำปะหลังนิยมนำมาใช้ปรุงอาหาร และใช้ในอุตสาหกรรมด้านต่างๆ คุณสมบัติของแป้งมันสำปะหลัง คือ มีความขาวมันวาว เมื่อผสมน้ำและให้ความร้อนจะเหนียวเป็นกาวใส ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่มีสี แป้งมันสำปะหลังถูกนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ทำจากธรรมชาติ เช่น กระถางเพาะชำชีวภาพ เนื่องจากการผลิตกระถางจากธรรมชาตินั้น คือ การนำวัสดุจากธรรมชาติมาขึ้นรูปเป็นกระถาง โดยใช้กาวแป้งเป็นตัวประสาน ซึ่งแป้งก็ถูกนำมาเป็นส่วนผสมในการทำกาว เพราะแป้งมันสำปะหลังมีคุณสมบัติเป็นกาวอยู่แล้ว เพื่อให้กระถางขึ้นรูปได้ดีมีความแข็งแรง และทนทาน (พรทิพย์ ฐานมั่น, 2543)

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำเศษวัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรคือ ทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มมาพัฒนาเป็นกระถางเพาะชำชีวภาพ โดยมีกาวแป้งเป็นตัวประสานทำให้สามารถขึ้นรูปกระถางได้ตามรูปทรงและลักษณะที่ต้องการ

2.5 คุณสมบัติทางกายภาพของกระถางเพาะชำชีวภาพ

จากการศึกษาวิจัยการพัฒนากระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มได้ทำการทดสอบลักษณะทางกายภาพของกระถางดังนี้

ความแข็งแรง (Strength) หมายถึงความสามารถของบรรจุภัณฑ์ในการต้านแรงกระแทกกับพื้นเมื่อปล่อยให้ตกจากที่สูง เพื่อตรวจสอบความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ (พรชัย ราชตนะพันธุ์, 2550) โดยการทดสอบความแข็งแรงของกระถางใช้วิธีการตกกระแทก (drop resistance) โดยการปล่อยให้ตกกระแทก ณ ระดับความสูงคงที่ 1 เมตร (เฉลิม บัวสิงห์ และศตภิษ์ไกรษี, 2553)

การอุ้มน้ำ (Absorbency) หมายถึง ร้อยละของการซึมของน้ำเข้าไปในเนื้อของดินที่เผาแล้วโดยตวงชั่งน้ำหนัก (วีระ บัวนุ่ม, 2541) การดูดน้ำของดินนั้นขึ้นอยู่กับความพรุนตัว (Porosity) ของดิน (ทวี พรหมพฤกษ์, 2523) ในการทดสอบการอุ้มน้ำกระถางดำเนินการโดยตวงน้ำปริมาณ 1 ลิตรค่อยๆเทน้ำลงในกระถางจนหมด โดยกำหนดระยะเวลา 30 นาที นำกระถางไปชั่งอีกครั้ง (นาตยา ดำอำไพ, 2555)

การยอยสลาย (Degradation) หมายถึง การออกแบบการทดสอบการยอยสลายในดิน (Burial test) โดยนำกระถางเพาะชำไปทดสอบปลูกในดินในการทดสอบการย่อยสลายของกระถางดำเนินการโดยการฝังในดิน หลังจากนั้นสังเกตระยะเวลาในการย่อยสลายในดิน (พรเทพ แก้วเชื้อและวรินทร์เกียรตนุกูล, 2554)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อดิศร ไกรนรา (2555) ได้ศึกษาเศษวัสดุเหลือใช้ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม ได้แก่ เส้นใยปาล์มน้ำมันและเถ้าปาล์มน้ำมัน งานวิจัยนี้ได้ทดลองหาส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตกระถางต้นไม้จากเส้นใยปาล์มน้ำมันและเถ้าปาล์มน้ำมัน โดยการทดสอบหาปริมาณส่วนผสมที่เหมาะสมและทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซับน้ำและการระเหยของผลิตภัณฑ์กระถางที่ได้จากส่วนผสมที่แตกต่างกันผลการทดลองพบว่า การผลิตกระถางต้นไม้ที่กำหนดส่วนผสมหลักใช้เส้นใยปาล์มปริมาณส่วนผสมที่เหมาะสม ใช้เส้นใยปาล์ม 200 กรัม ปริมาณกาวแป้งเปียก 150 กรัม การขึ้นรูปง่าย ได้สภาพกระถางเป็นรูปทรงดีมาก และการผลิตกระถางต้นไม้ที่กำหนดส่วนผสมหลัก ได้แก่ เส้นใยปาล์ม เถ้าปาล์มน้ำมัน ปริมาณเส้นใยปาล์ม180 กรัม และเถ้าปาล์มน้ำมัน 70 กรัม ปริมาณกาวแป้งเปียก 150 กรัม การขึ้นรูปง่าย ได้สภาพกระถางเป็นรูปทรงดี

มาก อัตราการดูดซับน้ำของกระถางต้นไม้ ใช้ใยปาล์มน้ำมัน เถ้าปาล์มน้ำมัน และเกิดการอิ่มตัวของการดูดซับน้ำใน 35 เท่ากัน อัตราการระเหยของน้ำของกระถางต้นไม้ ใช้ใยปาล์มน้ำมันเฉลี่ยมีอัตราการระเหยของน้ำเร็วกว่ากะถางต้นไม้ ใช้ใยปาล์มน้ำมัน เถ้าปาล์มน้ำมัน ซึ่งแปรผันกับระยะเวลาการระเหยของน้ำและระเหยน้ำหมดในเวลา 132 ชั่วโมง และ 156 ชั่วโมง ตามลำดับ

ศิราณี วงศ์กระจ่าง (2538) ได้ศึกษาการผลิตปุ๋ยหมักจากทะลายเปล่าปาล์มน้ำมัน เพื่อวิเคราะห์สมบัติของทะลายเปล่าปาล์มน้ำมัน พบว่า มีโครงสร้างที่ย่อยสลายยาก ประกอบด้วยลิกโนเซลูโลส และปริมาณไนโตรเจนต่ำ ส่งผลให้อัตราคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูง หากใช้เป็นวัสดุหมักเพียงอย่างเดียวทำให้ย่อยสลายช้า จึงต้องผสมวัสดุอื่นร่วมด้วย ได้แก่ มูลไก่ มูลวัว มูลแพะ เพราะในมูลสัตว์เหล่านี้มีค่าไนโตรเจนสูงทำให้อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนลดลง นอกจากนี้การผสมมูลสัตว์ให้แก่กองปุ๋ยหมักยังเป็นการเพิ่มจุลินทรีย์ให้แก่กองปุ๋ยหมักอีกด้วย

พงศธร หนูเล็ก และคณะ (2552) ได้ศึกษากระถางที่ทำจากขุยมะพร้าวนำไปใช้งานจริง พบว่ามีความแข็งแรงและทนทานของกระถางอยู่ในระดับดี มีความยืดหยุ่นสูง มีความอุ้มน้ำและการระบายความร้อนของกระถางอยู่ในระดับดี และเมื่อฝังกระถางลงในดินรากของกิ่งชำยังสามารถชอนไชออก ทางด้านล่างและด้านข้างของกระถางได้ดี กระถางยังสามารถย่อยสลายเองได้ตามธรรมชาติ ต้นทุน ราคาประมาณ 4 บาทต่อ 1 กระถาง อัตราส่วน 3:2 อัตราส่วนดังกล่าวผลิตกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 นิ้ว ได้จำนวน 1 กระถาง นำส่วนผสมทั้งหมดผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน จากนั้นนำไปอัดด้วยเครื่องอัดไฮโดรลิก ด้วยแรงอัด 10 ตัน ซึ่งจากแรงอัดดังกล่าวจะทำให้กระถางที่ได้ออกมามีรูปทรง และลักษณะตามที่ต้องการ และเมื่อนำไปตากแดดจะไม่เกิดรอยร้าว รวมทั้งไม่แตกที่ปากขอบกระถางด้วย นำกระถางไปตากแดดทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที เมื่อกระถางแห้งดีแล้วก็สามารถนำไปใช้งานได้ทันที

จากงานวิจัยดังกล่าว ทำให้คณะผู้จัดทำวิจัยมีความสนใจจึงนำทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม โดยการนำมาทำเป็นกระถางเพราะชำชีวภาพ ซึ่งจะศึกษาวิธีการทดลองและหาข้อมูลเพิ่มเติมจากงานวิจัยดังกล่าวในการทำกระถางเพราะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้ทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มในการทำกระถางเพาะชำชีวภาพ เพราะเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่หาได้ง่ายในพื้นที่จังหวัดสตูล โดยจะศึกษาอัตราส่วนในการใช้ทะลายปาล์มน้ำมันที่ผ่านการเพาะเห็ดมาแล้วกับใยปาล์มในการขึ้นรูปกระถางเพาะชำชีวภาพ และคำนวณต้นทุนการผลิตรวมไปถึงคุณสมบัติทางกายภาพของกระถางเพาะชำชีวภาพ ซึ่งการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ขอบเขตการวิจัย

3.1.1 สถานที่เก็บตัวอย่างทะลายปาล์มเพาะเห็ด

กลุ่มเกษตรกรเพาะเห็ดปาล์ม บ้านเลขที่ 90/1 หมู่ 5 บ้านนาโต๊ะขุน ตำบลแประ อำเภอท่าแพ จังหวัดสตูล

3.1.2 สถานที่เก็บตัวอย่างใยปาล์ม

บริษัท ลาภทวีอินดัสตรี้ จำกัด จังหวัดสตูล

3.1.3 สถานทำการทดลอง

ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ฟาร์มเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

3.1.4 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม โดยมี 5 ชุดการทดลอง มีอัตราส่วนทะลายปาล์มเพาะเห็ด : ใยปาล์ม ดังนี้

ชุด A = 4:0, ชุด B = 3:1, ชุด C = 2:2, ชุด D = 1:3, ชุด E = 0:4

3.1.5 ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ดังพารามิเตอร์ต่อไปนี้

- ทดสอบความแข็งแรง (เฉลิม บัวสิงห์ และศตภิษ์ ไกรษี, 2553)
- ทดสอบการอุ้มน้ำ (นาตยา ดำอำไพ, 2554)

3.1.6 ทดสอบการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม (พรเทพ แก้วเชื้อ และวรินทร์ เกียรตนุกูล, 2554)

3.2 วัสดุและอุปกรณ์

3.2.1 ทะลายปาล์ม ที่ผ่านการเพาะเห็ดแล้ว

3.2.2 ใยปาล์ม

3.2.3 มูลวัว

3.2.4 แป้งมัน

3.2.5 เครื่องบด

3.2.6 ตู้อบ

3.2.7 โถดูดความชื้น (Desiccator)

3.2.8 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง

3.2.9 เครื่องให้ความร้อน

3.2.10 บีกเกอร์

3.2.11 แม่แบบกระถาง 2 ขนาด

แม่พิมพ์นอกกว้าง 12 ซม. สูง 11 ซม.

แม่พิมพ์ในกว้าง 8 ซม. สูง 9 ซม.

3.3 การเตรียมวัสดุ

3.3.1 การเตรียมทะลายปาล์มเพาะเห็ด

การเตรียมทะลายปาล์ม จะใช้ทะลายปาล์มที่ผ่านการเพาะเห็ดแล้ว เปิดพลาสติกคลุมทิ้งไว้จนแห้งสนิท ทะลายปาล์มที่แห้งสนิทจะมีน้ำหนักเบา จากนั้นก็นำไปย่อยในเครื่องบด และร่อนผ่านตะแกรงขนาด∅ 3 มม. ซม. นำทะลายปาล์มที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นก็นำไปชั่งโดยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ในอัตราส่วนที่ต้องการ ใส่ไว้ในถุงซิบ ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อป้องกันความชื้น

3.3.2 การเตรียมใยปาล์ม

ใยปาล์มได้จากส่วนของเมล็ดปาล์ม ที่ผ่านการบีบอัดน้ำมันแล้ว ใยปาล์มที่ได้จะมีลักษณะ เป็นเส้นใยขนาดใหญ่ เหนียว เป็นมันเล็กน้อย นำใยปาล์มที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นก็นำไปชั่งโดยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ในอัตราส่วนที่ต้องการ ใส่ไว้ในถุงซิบ ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อป้องกันความชื้น

3.3.3 การเตรียมมูลวัว

นำมูลวัวแห้งไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นก็นำไปชั่งโดยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ในอัตราส่วนที่ต้องการ ใส่ไว้ในถุงซิบ ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อป้องกันความชื้น

3.3.4 การเตรียมกาวแป้ง

ชั่งแป้งมันสำปะหลัง 150 กรัม เติมน้ำ 1 ลิตร ละลายแป้งมันสำปะหลังกับน้ำให้เข้ากัน จากนั้นนำไปตั้งไฟอ่อนๆ เคี่ยวจนน้ำแป้งมีลักษณะเหนียวข้น เป็นกาวใส ยืดตัว (ปริมาณดังกล่าวใช้ได้ใน 1 อัตราส่วน)

3.4 ขั้นตอนและวิธีการในการดำเนินการวิจัย

ในการขึ้นรูปกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มในงานวิจัยนี้ได้แบ่งชุดการทดลองเป็น 5 ชุด โดยมีอัตราส่วนที่แตกต่างกันดัง**ตารางที่ 3.1-1**

ตารางที่ 3.1 1 อัตราส่วนของทะลายปาล์มเพาะเห็ด : ใยปาล์มที่ใช้ในการวิจัย

ชุดทดลอง	อัตราส่วน	ปริมาณที่ใช้ทดลอง				
		ทะลายปาล์ม(กรัม)	ใยปาล์ม (กรัม)	มูลวัว (กรัม)	แป้ง (กรัม)	น้ำ (ลิตร)
A	4:0	120	0	30	150	1
B	3:1	90	30	30	150	1
C	2:2	60	60	30	150	1
D	1:3	30	90	30	150	1
E	0:4	0	120	30	150	1

หมายเหตุ : ในแต่ละอัตราส่วนจะทำการทดลอง 4 ซ้ำ

3.4.1 การขึ้นรูปกระถางชุด A ในอัตราส่วนที่กำหนดไว้

(1) นำทะลายปาล์มเพาะเห็ดปริมาณ 120 กรัม มูลวัว 30 กรัม ใส่ในภาชนะสำหรับผสมวัสดุ

(2) นำกาวแป้งที่เตรียมไว้ มาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันจนมีลักษณะเหนียวเป็นก้อน

(3) นำไปใส่ไว้ในแม่พิมพ์กระถาง ซึ่งในการทดลอง ใช้กระถางพลาสติก 2 ขนาด เป็นแม่พิมพ์ โดยมีขนาดแม่พิมพ์ภายนอก และภายใน ดังนี้

แม่พิมพ์ภายนอก ∅ 12 ซม. สูง 11 ซ.ม : แม่พิมพ์ภายใน ∅ 8 ซม. สูง 9 ซม. ตั้งทิ้งไว้กลางแดด ประมาณ 10-15 นาที แล้วนำออกจากแม่พิมพ์

3.4.2 การขึ้นรูปกระถางชุด B – E ทำเช่นเดียวกับข้อ 1-3 แต่เปลี่ยนอัตราส่วนที่ใช้ใน**ตารางที่ 3.1-1**

3.4.3 เมื่อขึ้นรูปกระถางครบทุกอัตราส่วนนำกระถางที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปชั่งน้ำหนัก

3.4.4 นำมาทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ดังนี้

(1) การทดสอบความแข็งแรง (Strength) โดยการตกกระแทก (drop resistance) ของกระถาง ที่มีการปล่อยให้ตกกระแทก ณ ความสูงคงที่ 1 เมตร (เฉลิม บัวสิงห์ และศตภิษ์ ไกรษี, 2553)

(2) การทดสอบการอุ้มน้ำ (Absorbency) เป็นการวัดระยะเวลาที่กระถางใช้เวลาในการอุ้มน้ำ 30 นาที แล้วนำมาชั่งน้ำหนักของกระถางที่สามารถอุ้มน้ำได้ (นาตยา ดำอำไพ, 2554)

3.4.5 การทดสอบการยอยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม คือ นำกระถางที่ได้มาฝัง (Burial test) ในดินซึ่งมีสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ ระยะห่างระหว่างหลุม 30 เซนติเมตร ความลึกของหลุม 15 เซนติเมตร สังเกตการเปลี่ยนแปลงทุกๆ 1 สัปดาห์ นาน 4 สัปดาห์ (พรเทพ แก้วเชื้อ และวรินทร์ เกียรตนุกูล, 2554)

3.4.6 การศึกษามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม คือ การศึกษาข้อมูลจากราคาของวัสดุที่นำมาขึ้นรูปกระถาง โดยการเปรียบเทียบจากปริมาณที่ใช้ในการขึ้นรูปของกระถางแต่ละอัตราส่วน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.2 การศึกษาเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของการอุ้มน้ำในแต่ละอัตราส่วนโดยใช้สถิติแบบ T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

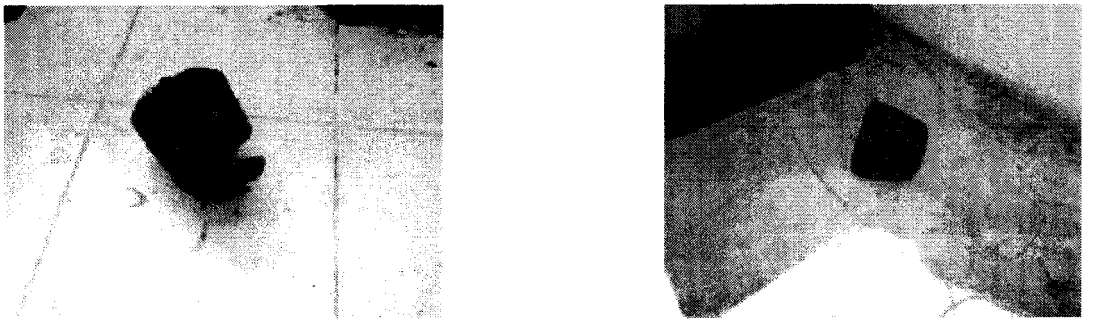
3.5.3 การศึกษาเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของการอุ้มน้ำเมื่อนำไปใช้งานจริงในแต่ละอัตราส่วนโดยใช้สถิติแบบ T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

บทที่ 4
ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

จากการทดสอบลักษณะทางกายภาพของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มทั้ง 5 อัตราส่วน โดยแต่ละอัตราส่วนจะทำการทดสอบ 4 ซ้ำ ซึ่งในการทดสอบครั้งนี้ จะทดสอบความแข็งแรงของกระถาง ทดสอบการอุ้มน้ำของกระถาง และทดสอบการย่อยสลายในดิน ซึ่งผลการทดสอบเป็นดังนี้

4.1 การทดสอบความแข็งแรงของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

จากการทดสอบความแข็งแรงของกระถางโดยการปล่อยให้ตกกระแทก ณ ความสูงคงที่ 1 เมตร พบว่ากระถางทั้ง 5 อัตราส่วน ยังคงรูปได้ดี มีการแตกบริเวณท้ายกระถางเพียงสองอัตราส่วน คือ กระถางชุด A ซึ่งมีอัตราส่วนของทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม 120:0 กรัม เนื่องจากกระถางชุด A มีส่วนผสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดอย่างเดียว 120 กรัม แต่ไม่มีส่วนผสมของใยปาล์มอยู่เลย และชุด B มีอัตราส่วนของทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม 90:30 กรัม ส่วนกระถางชุด B มีส่วนผสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ด 90 กรัม และใยปาล์ม 30 กรัม จะเห็นได้ว่าเมื่ออัตราส่วนของใยปาล์มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปกระถางจะมีความแข็งแรงขึ้น การยึดเกาะดี มีความยืดหยุ่น และรับแรงกระแทกได้ดี เพราะเมื่อใยปาล์มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปกระถางจะมีส่วนผสมของใยปาล์มมากกว่าทะลายปาล์ม ใยปาล์มมีลักษณะเป็นเส้นใยและจะประสานยึดเกาะกัน ทำให้กระถางมีความแข็งแรงมากขึ้น และเมื่อตกกระแทกกระถางยังคงสภาพดี ลักษณะกระถางหลังการทดสอบ ดัง**รูปที่ 4.1-1** และ**ตารางที่ 4.1-1**



(ก) กระถางที่โยนแล้วแตกบริเวณท้ายกระถาง (ข) กระถางที่โยนแล้วคงสภาพดี

รูปที่ 4.1-1 ลักษณะของกระถางหลังจากการทดสอบความแข็งแรง

ตารางที่ 4.1-1 การทดสอบความแข็งของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

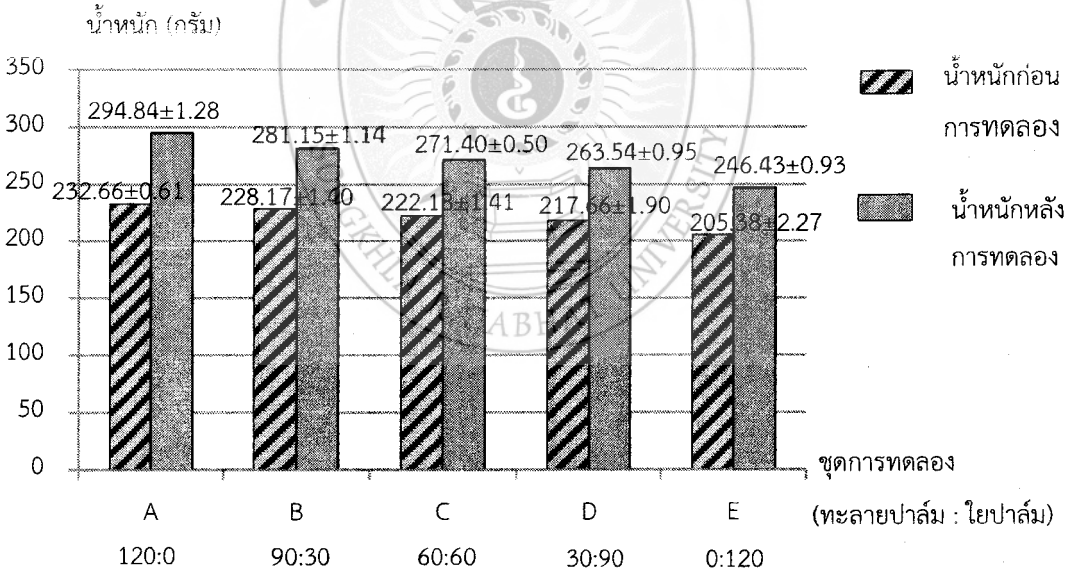
กระถางชุด (ทะลายปาล์ม:ใยปาล์ม)	ลักษณะกระถางหลังการทดสอบความแข็งแรง		
	แตกบริเวณขอบกระถาง	แตกบริเวณข้างกระถาง	แตกบริเวณท้ายกระถาง
A (4:0)			✓
			✓
			✓
			✓
B (3:1)			✓
			✓
C (2:2)			
D (1:3)			
E (0:4)			

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

4.2 การทดสอบความสามารถในการอุ้มน้ำของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

จากการทดสอบการอุ้มน้ำของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม โดยชั่งน้ำหนักของกระถางก่อนการทดลอง จากนั้นใส่น้ำในปริมาณ 1 ลิตร ลงในกระถางพร้อมๆ กัน ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำกระถางมาชั่งน้ำหนักอีกครั้ง ทำการจดบันทึกน้ำหนักของกระถางในแต่ละอัตราส่วนพบว่า อัตราส่วนของกระถางชุด A มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดีที่สุด และน้ำหนักของกระถางเฉลี่ย 294.84 กรัม และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.28 มีค่าเฉลี่ยการอุ้มน้ำแต่ละกระถางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

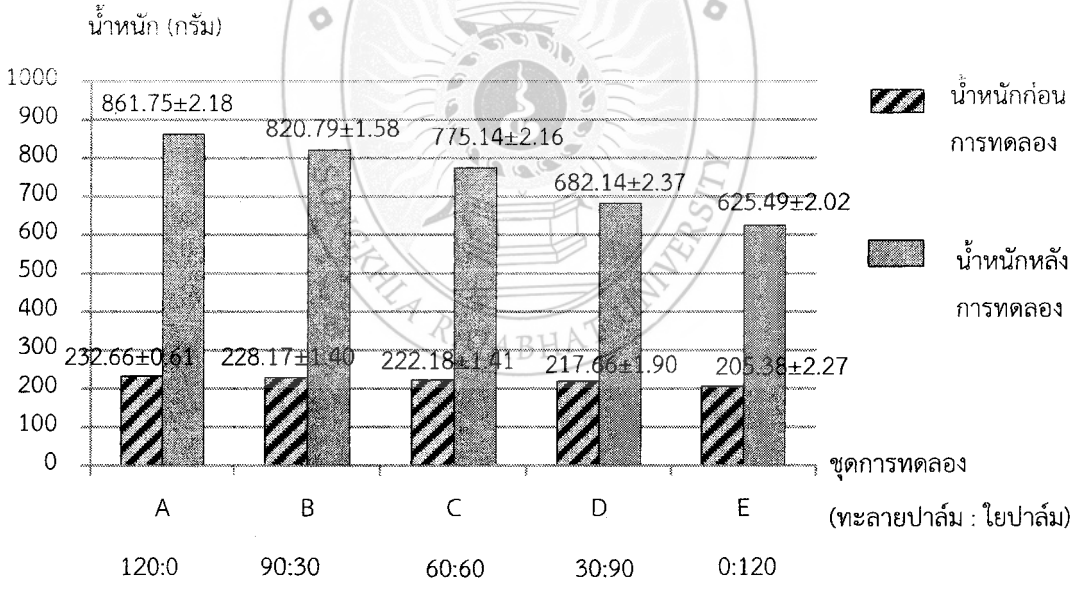
เนื่องจากกระถางชุด A มีส่วนผสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดเพียงอย่างเดียว มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดีกว่ากระถางชุดอื่นที่มีส่วนผสมของใยปาล์มอยู่ด้วย เพราะทะลายปาล์มเพาะเห็ดที่ผ่านการย่อยแล้วช่วยเพิ่มความพรุนมากขึ้น จึงสามารถอุ้มน้ำได้ดีกว่า ส่วนกระถางที่มีส่วนผสมของใยปาล์มอยู่ด้วยจะมีประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำลดลงตามลำดับ ดัง**รูปที่ 4.2-1**



รูปที่ 4.2-1 ความสามารถในการอุ้มน้ำของกระถางเพาะชำชีวภาพ

นอกจากนี้พบว่า เมื่อนำกระถางไปใช้งานจริงโดยการใส่ดินร่วน 100 กรัม และชั่งน้ำหนักจากนั้นใส่น้ำในปริมาณ 1 ลิตร ลงในกระถางพร้อมๆ กัน ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 30 นาที นำกระถางมาชั่งน้ำหนักอีกครั้งทำการจดบันทึกน้ำหนักของกระถางที่ได้ พบว่า อัตราส่วนชุด A มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดีที่สุด และน้ำหนักของกระถางเฉลี่ย 861.75 กรัม และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 2.18 มีค่าเฉลี่ยการอุ้มน้ำจริงแต่ละกระถางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95

เนื่องจากกระถางชุด A มีส่วนผสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดเพียงอย่างเดียว มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดีกว่ากระถางชุดอื่นที่มีส่วนผสมของใยปาล์มอยู่ด้วย เพราะทะลายปาล์มเพาะเห็ดที่ผ่านการย่อยแล้วช่วยเพิ่มความพรุนมากขึ้น และสามารถอุ้มน้ำได้ดี ซึ่งแตกต่างกับกระถางที่ไม่ใส่ดินเมื่อนำมาทดลองในการใช้งานจริง โดยการใส่ดินร่วนลงไปในกระถาง พบว่า กระถางมีการอุ้มน้ำได้ดีกว่า ส่วนกระถางที่มีส่วนผสมของใยปาล์มอยู่ด้วยจะมีประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำลดลงตามลำดับ ดัง**รูปที่ 4.2-2**



รูปที่ 4.2-2 ความสามารถในการอุ้มน้ำเมื่อนำไปใช้งานจริงของกระถางเพาะชำชีวภาพ

จากการศึกษาเปรียบเทียบค่าการอุ้มน้ำของกระถางแต่ละอัตราส่วนโดยใช้สถิติแบบ T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการเปรียบเทียบกันในแต่ละอัตราส่วน พบว่า กระถางมีค่าเฉลี่ยการอุ้มน้ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ค่า Sig < 0.05) ดังแสดงรายละเอียดใน**ภาคผนวก ค**

จากการศึกษาเปรียบเทียบค่าการอุ้มน้ำเมื่อนำไปใช้งานจริงของกระถางแต่ละอัตราส่วนโดยใช้สถิติแบบ T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการเปรียบเทียบการอุ้มน้ำเมื่อนำไปใช้งานจริงพบว่า มีค่าเฉลี่ยการอุ้มน้ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ค่า Sig < 0.05) ดังแสดงรายละเอียดใน**ภาคผนวก ค**

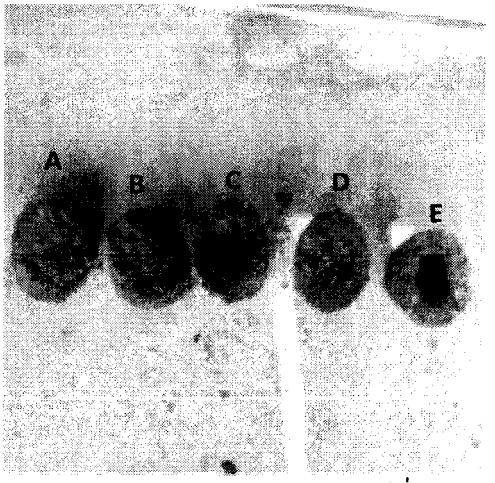
4.3 การทดสอบความสามารถในการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

การทดสอบการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม โดยนำกระถางมาฝังดิน (Burial test) ในสภาพตามธรรมชาติที่มีลักษณะและชนิดของดินเดียวกัน ระยะห่างของแต่ละหลุม 30 เซนติเมตร เท่ากัน ความลึกของหลุม 15 เซนติเมตร และทำป้ายสัญลักษณ์ปักไว้ข้างหลุมของกระถาง เพื่อความสะดวกในการเก็บข้อมูลแต่ละครั้ง หลังจากนั้นทำการสังเกตการณ์ย่อยสลายของกระถาง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยสังเกตจากการเปลี่ยนแปลงของกระถางในแต่ละอัตราส่วนพบว่า กระถางอัตราส่วนชุด A จะเกิดการย่อยสลายได้ดีที่สุด เนื่องจากลักษณะของกระถางมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในทุกๆ สัปดาห์ที่ทำการจดบันทึกข้อมูล เพราะกระถางชุด A มีอัตราส่วนผสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดเพียงอย่างเดียว หากมีส่วนผสมของใยปาล์มเพียงอย่างเดียวจะทำให้ย่อยสลายช้า เพราะใยปาล์มมีโครงสร้างที่ย่อยสลายยาก ดังนั้นอัตราส่วนผสมที่มีทะลายปาล์มเพาะเห็ดอยู่ด้วยจะสามารถย่อยสลายได้ดีกว่า ซึ่งจากการทดสอบการย่อยสลายพบว่า กระถางที่มีส่วนผสมของทะลายปาล์มสามารถย่อยสลายได้ดีกว่าใยปาล์ม รองลงมา คืออัตราส่วน ชุด B อัตราส่วนชุด C , D และ E ตามลำดับ เพราะอัตราส่วนผสมของแต่ละกระถางมีปริมาณใยปาล์มที่ไม่เท่ากันทำให้ประสิทธิภาพในการย่อยสลายแตกต่างกัน ดัง**ตารางที่ 4.3-1** และ**รูปที่ 4.3-1**

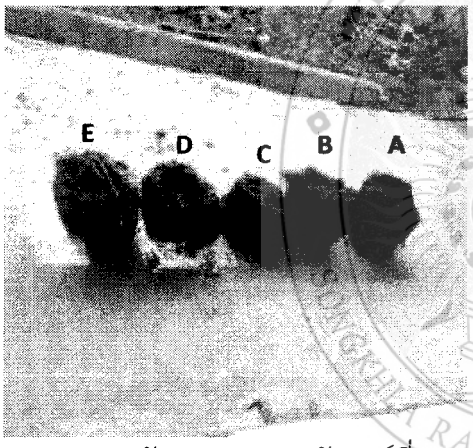
ตารางที่ 4.3-1 แสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของกระถางเพาะชำชีวภาพในแต่ละสัปดาห์

อัตราส่วน (ทะลายปาล์ม: ใยปาล์ม)	สัปดาห์ที่	ลักษณะการเปลี่ยนแปลง
A (120:0)	1	กระถางยังคงรูปได้ดี ยึดเกาะกันดี มีสีเข้ม ผิวเรียบ
	2	กระถางยังคงรูปได้ดี ยึดเกาะกันดี มีสีเข้ม ผิวเรียบ บริเวณขอบกระถางมีลักษณะเบี้ยวเล็กน้อย กระถางมีเนื้อนิ่มและเปียกชื้น
	3	การคงรูปของกระถางบางส่วนเริ่มเปลี่ยนแปลง การยึดเกาะมีประสิทธิภาพลดลง มีสีเข้ม ผิวไม่เรียบ บริเวณขอบกระถางยังคงยึดเกาะได้ดี บริเวณท้ายกระถาง วัสดุสลายผสมกับดินร่วนจนมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน
	4	กระถางสลายผสมกับดินร่วน จนมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันอย่างเห็นได้ชัด
B (90:30)	1	กระถางยังคงรูปได้ดี ยึดเกาะกันดี มีสีเข้ม ผิวเรียบ
	2	กระถางยังคงรูปได้ดี มีลักษณะเบี้ยวเล็กน้อย ยึดเกาะกันดี สีเข้ม ผิวเรียบ
	3	กระถางยังคงรูปได้ดี บริเวณขอบกระถางเริ่มยุ้ย บริเวณท้ายกระถางยังคงยึดเกาะได้ดี สีเข้ม ผิวเรียบ
	4	การยึดเกาะมีประสิทธิภาพลดลง กระถางคงรูปได้เล็กน้อย สลายผสมกับดินร่วนจนเห็นได้ชัด
C (60:60)	1	กระถางยังคงรูปได้ดี ยึดเกาะกันดี มีสีเข้ม ผิวเรียบ
	2	กระถางคงรูปได้ดี การยึดเกาะดี ผิวเรียบ สีเข้ม
	3	กระถางยังคงรูปได้ดี บริเวณท้ายกระถางเริ่มยุ้ย มีการยึดเกาะน้อยลง
	4	กระถางสลายผสมกับดินร่วนจนเห็นได้ชัด
D (30:90)	1	กระถางยังคงรูปได้ดี ยึดเกาะกันดี มีสีเข้ม ผิวเรียบ
	2	กระถางยังคงรูปได้ดี การยึดเกาะดี ผิวไม่เรียบ มีลักษณะเป็นเส้นใย
	3	กระถางยังคงรูปได้ดี บริเวณท้ายกระถางเริ่มมีการย่อยสลาย
	4	กระถางคงรูปได้น้อย มีลักษณะเป็นเส้นใยที่เห็นได้ชัด บริเวณท้ายกระถางเริ่มมีการสลายผสมกับดินร่วนเล็กน้อย
E (0:120)	1	กระถางยังคงรูปได้ดี ยึดเกาะกันดี มีสีเข้ม ผิวเรียบ
	2	กระถางยังคงรูปได้ดี ผิวไม่เรียบ มีลักษณะเห็นเส้นใยชัดเจน
	3	กระถางยังคงรูปได้ดี ผิวไม่เรียบ สีเข้ม ประสิทธิภาพในการยึดเกาะน้อยลง
	4	กระถางยังคงรูปได้ดีในบริเวณขอบกระถาง ส่วนท้ายกระถางเริ่มมีการแยก มีลักษณะเป็นเส้นใย

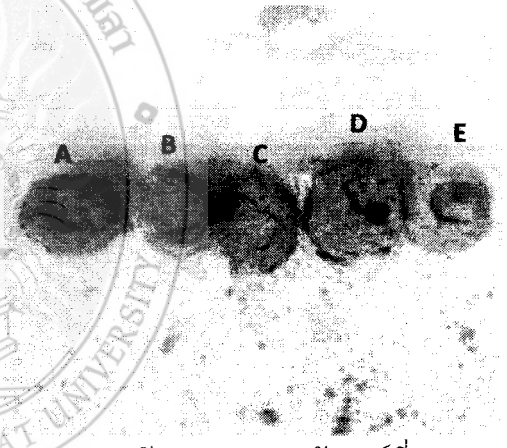
(ก) ลักษณะกระถางสัปดาห์ที่ 1



(ข) ลักษณะกระถางสัปดาห์ที่ 2



(ค) ลักษณะกระถางสัปดาห์ที่ 3



(ง) ลักษณะกระถางสัปดาห์ที่ 4

รูปที่ 4.3-1 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของกระถางทั้ง 5 อัตราส่วนในสัปดาห์ที่ 1 - สัปดาห์ที่ 4

จากการทดสอบลักษณะทางกายภาพของกระถางทั้ง 5 อัตราส่วนโดยการทดสอบความแข็งแรง การอุ้มน้ำ การอุ้มน้ำเมื่อนำไปใช้งานจริง และการย่อยสลาย พบว่า กระถางชุด C มีคุณสมบัติดีที่สุดจากการเปรียบเทียบคุณสมบัติของกระถางทุกอัตราส่วน ในการทดสอบกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

เนื่องจากกระถางชุด C มีอัตราส่วนผสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มที่เท่ากัน 60:60 กรัม ในการทดสอบความแข็งแรงกระถางมีอัตราส่วนของใยปาล์มอยู่ด้วยจึงสามารถรับแรงกระแทกได้ดี และมีทะลายปาล์มเพาะเห็ดที่ผ่านการย่อยแล้วช่วยเพิ่มความพรุนมากขึ้น จึงสามารถอุ้มน้ำได้ดี จากการทดสอบการย่อยสลาย พบว่า กระถางสามารถย่อยสลายได้ดีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในทุกๆ สัปดาห์ เนื่องจากกระถางชุด C มีอัตราส่วนผสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดอยู่ด้วย หากมีส่วนผสมของใยปาล์มเพียงอย่างเดียวจะทำให้ย่อยสลายช้า เพราะใยปาล์มมีโครงสร้างที่ย่อยสลายยาก ดังนั้นอัตราส่วนผสมที่มีทะลายปาล์มเพาะเห็ดอยู่ด้วยจะสามารถย่อยสลายได้ดีกว่า ดังนั้นกระถางชุด C จึงมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

4.4 ศึกษามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

การศึกษามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มโดยศึกษาข้อมูลจากราคาของวัสดุที่นำมาขึ้นรูปกระถางโดยการเปรียบเทียบจากปริมาณที่ใช้ในการขึ้นรูปของกระถางแต่ละอัตราส่วนดัง**ตารางที่ 4.4-1**

ตารางที่ 4.4-1 ศึกษามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

วัสดุ	ราคา
ทะลายปาล์มเพาะเห็ด	-
ใยปาล์ม	600 (บาท/ตัน)
มูลวัว	1400 (บาท/ตัน)
แป้งมันสำปะหลัง	18 (บาท/กิโลกรัม)

จากการผลิตกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มในงานวิจัยสามารถผลิตกระถางออกมาในราคาดังต่อไปนี้ กระถางชุด A - E มีราคาเฉลี่ยอยู่ที่ 2.77 บาท/ใบ ซึ่งมีราคาไม่แตกต่างกัน ซึ่งราคากระถางเพาะชำตามท้องตลาดที่มีขนาดเท่ากันจะอยู่ที่ใบละ 10 บาท/กระถาง (ร้านค้าสหกรณ์การเกษตร ตำบลละงู จังหวัดสตูล พ.ศ.2558) เมื่อนำมาเปรียบเทียบราคาทั้งสองราคาพบว่า กระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มในงานวิจัยจะมีราคาต่ำกว่ากระถางเพาะชำในท้องตลาด 7.23 บาท/กระถาง **ดังตารางที่ 4.4-2**

ตารางที่ 4.4-2 เปรียบเทียบมูลค่าของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มแต่ละอัตราส่วน

ชุดทดลอง	อัตราส่วน	ส่วนผสมทั้งหมด	ต้นทุนการผลิต	ปริมาณที่ใช้ (กรัม/กระถาง)	ราคา (บาท/กระถาง)	รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท/กระถาง)
A	4:0	ค่าวัตถุดิบ				
		ทะลายปาล์มเพาะเห็ด	-	-	-	
		ใยปาล์ม	600บ./ตัน	-	-	2.74
		มูลวัว	1400บ./ตัน	30	0.042	
		แป้งมันสำปะหลัง	18บ./กิโลกรัม	150	2.7	
B	3:1	ค่าวัตถุดิบ				
		ทะลายปาล์มเพาะเห็ด	-	-	-	
		ใยปาล์ม	600บ./ตัน	30	0.018	2.76
		มูลวัว	1400บ./ตัน	30	0.042	
		แป้งมันสำปะหลัง	18บ./กิโลกรัม	150	2.7	
C	2:2	ค่าวัตถุดิบ				
		ทะลายปาล์มเพาะเห็ด	-	-	-	
		ใยปาล์ม	600บ./ตัน	60	0.036	2.77
		มูลวัว	1400บ./ตัน	30	0.042	
		แป้งมันสำปะหลัง	18บ./กิโลกรัม	150	2.7	
D	1:3	ค่าวัตถุดิบ				
		ทะลายปาล์มเพาะเห็ด	-	-	-	
		ใยปาล์ม	600บ./ตัน	90	0.054	2.79
		มูลวัว	1400บ./ตัน	30	0.042	
		แป้งมันสำปะหลัง	18บ./กิโลกรัม	150	2.7	
E	0:4	ค่าวัตถุดิบ				
		ทะลายปาล์มเพาะเห็ด	-	-	-	
		ใยปาล์ม	600บ./ตัน	120	0.072	2.81
		มูลวัว	1400บ./ตัน	30	0.042	
		แป้งมันสำปะหลัง	18บ./กิโลกรัม	150	2.7	

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการรวิจัย

จากการพัฒนากระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มโดยใช้อัตราส่วนที่แตกต่างกัน 5 อัตราส่วน เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มในการพัฒนากระถางเพาะชำชีวภาพ พบว่าอัตราส่วนที่ดีที่สุดของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มคือ กระถางชุด C อัตราส่วน 60:60 กรัม มีทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม 60:60 กรัม เมื่อนำมาทดสอบลักษณะทางกายภาพ การทดสอบความแข็งแรง พบว่ากระถางชุด C ยังคงรูปได้ดี เนื่องจากมีอัตราส่วนของใยปาล์มอยู่ด้วยจึงสามารถรับแรงกระแทกได้ดี เมื่อทดสอบการอุ้มน้ำ พบว่า กระถางชุด C มีความสามารถอุ้มน้ำ 271.40±0.51 กรัม เมื่อทดสอบการอุ้มน้ำจริง พบว่ากระถางชุด C มีความสามารถอุ้มน้ำจริงอยู่ที่ 775.14±2.16 กรัม และเมื่อนำไปทดสอบการย่อยสลายโดยการนำไปฝังลงในดินเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่ากระถางชุด C มีการเปลี่ยนแปลงในทุกๆสัปดาห์ เนื่องจากกระถางชุด C มีอัตราส่วนผสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดอยู่ด้วยจึงสามารถย่อยสลายได้ดีกว่าอัตราส่วนที่มีใยปาล์มเพียงอย่างเดียว เนื่องจากกระถางอัตราส่วนชุด C มีส่วนผสมของทะลายปาล์มและใยปาล์มในปริมาณที่เท่ากันทำให้กระถางมีเส้นใยสามารถยึดเกาะได้ดี และมีทะลายปาล์มเพาะเห็ดที่ผ่านการย่อยแล้วช่วยเพิ่มความพรุนมากขึ้น จึงสามารถอุ้มน้ำได้ดี จากการทดสอบการย่อยสลาย พบว่า กระถางสามารถย่อยสลายได้ดีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในทุกๆ สัปดาห์ เนื่องจากกระถางชุด C มีอัตราส่วนผสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดอยู่ด้วย หากมีส่วนผสมของใยปาล์มเพียงอย่างเดียวจะทำให้ย่อยสลายช้า เพราะใยปาล์มมีโครงสร้างที่ย่อยสลายยาก ดังนั้นอัตราส่วนผสมที่มีทะลายปาล์มเพาะเห็ดอยู่ด้วยจะสามารถย่อยสลายได้ดีกว่า

ประโยชน์ของการนำกระถางเพาะชำชีวภาพไปใช้นอกจากจะเป็นการช่วยลดต้นทุนในการเพาะปลูก ลดปริมาณขยะจากภาคเกษตรแล้ว ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้แก่วัสดุที่เหลือใช้ เป็นการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน และพืชได้อีกด้วย

จากการผลิตกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มในงานวิจัยสามารถผลิตกระถางออกมาในราคาดังต่อไปนี้ กระถางชุด A - E มีราคาเฉลี่ยอยู่ที่ 2.77 บาท/ใบ ซึ่งมีราคาไม่แตกต่างกัน ซึ่งราคากระถางเพาะชำตามท้องตลาดที่มีขนาดเท่ากันจะอยู่ที่ใบละ 10 บาท/กระถาง (ร้านค้าสหกรณ์การเกษตร ตำบลละงู จังหวัดสตูล พ.ศ.2558) เมื่อนำมาเปรียบเทียบราคาทั้งสองราคาพบว่า กระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มในงานวิจัยจะมีราคาต่ำกว่ากระถางเพาะชำในท้องตลาด 7.23 บาท/กระถาง

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรใช้เครื่องพิมพ์แบบเครื่องอัดไฮโดรคลอลิก เพื่อให้แรงอัดเท่ากันในทุกๆกระถาง

5.2.2 ควรเลือกใช้วัสดุที่มีความหลากหลายในการทำกระถางที่เหลือจากการใช้ทางการเกษตร เพื่อให้เกิดประโยชน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บรรณานุกรม

เฉลิม บัวสิงห์ และศตภิษ์ ไกรษี. 2553. **กระถางย่อยสลายเองตามธรรมชาติจากขี้เลื่อยไม้ยางพารา,** จังหวัดศรีสะเกษ. มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2523. **การเพาะเห็ดและเห็ดบางชนิดในประเทศไทย.** ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ทวี พรหมพฤกษ์. 2523. **การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เครื่อง.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

นาตยา ดำอำไพ. 2555. **วัสดุปลูกกล้วยไม้รองเท้านารี.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ และกิตติพงษ์ ศิริวานิชกุล. 2538. **เทคโนโลยีการเพาะเห็ด.** พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์รังเขียว, กรุงเทพฯ.

ปทุมทิพย์ ต้นทับทิมทอง, มาริสา จินะดิษฐ์, สุรัตน์ บุญพึ่งและจิระพล ลิ่นบุญ. 2550. **การวิจัยกระถางเพาะชำจากขุยมะพร้าวกระถางต้นไม้จากวัสดุเหลือใช้ทางเกษตร.** วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท คณะวิชาเทคโนโลยีเคมี สถาบันเทคโนโลยีราชกรุงเทพฯ.

ปิยะวัฒน์ พรหมรักษา. 2544. **การผลิตกระถางต้นไม้แบบย่อยสลายได้โดยใช้เส้นใยปาล์มน้ำมัน.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พงศธร หนูเล็ก, จิราณุวัฒน์ แสงมุกและชินพันธุ์ แซ่ซิ้ม. 2552. **กระถางต้นไม้จากขุยมะพร้าว.** คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.

พรชัย ราชตนะพันธุ์. 2550. **พลศาสตร์การบรรจุ.** ภาควิชาเทคโนโลยีบรรจุ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรทิพย์ ฐานมั่น. 2543. **การพัฒนาภาชนะบรรจุจากแป้งมันสำปะหลัง.** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

พรเทพ แก้วเชื้อ และวรินทร์ เกียรตนุกูล. 2554. **โครงการพัฒนากระถางต้นไม้จากขี้เลื่อย.** ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร. กระทุมราย หนองจิก, กรุงเทพฯ.

วิทยา เหล็กไหล. 2547. **การย่อยสลายขี้เลื่อยจากก้อนเชื้อเห็ดนางรมที่ใช้ในสภาวะที่เติมสารเร่งเชื้อจุลินทรีย์และสารประกอบไนโตรเจนเพื่อผลิตก้อนเชื้อเห็ดฟาง.** ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.

วิ
633.98
พ19ก

วรินทร์ อึ้งภาภรณ์ และชาญ ถนัดงาน. 2544. **การออกแบบเครื่องจักรกลเล่ม 1.** ซีเอ็ดยูเคชั่น. กรุงเทพฯ.

วีระ บัวนุ่ม. 2541. **การทดสอบอัตราส่วนผสมเนื้อดินปั้นสุโขทัยเพื่อใช้ในงานเครื่องปั้นดินเผาประเภทสโตนแวร์สำหรับขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน.** มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ภูมิศักดิ์ อินทนน. 2544. **การเพิ่มประสิทธิภาพการอุ้มน้ำโดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิยาลัยอุบลราชธานี.

ภัสสรา มณีศรีรัษฎ์. 2543. **การปรับปรุงคุณสมบัติทางการบรรจุของวัสดุขึ้นรูปจากแป้งมันสำปะหลัง.** ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศิราณี วงศ์กระจ่าง. 2538. **ผลของการใช้ปุ๋ยหมักจากทะลายปาล์มเปล่าน้ำมันและปุ๋ยน้ำหมักต่อการเจริญเติบโตพืช.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์.

อดิศร ไกรนรา. 2555. **การผลิตกระถางต้นไม้จากเศษวัสดุเหลือใช้ในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม.** วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท คณะเทคโนโลยีการเกษตร. มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

อุทัย คันโธ และสุกัญญา จัตตุพรพงษ์. 2549. **การใช้ประโยชน์มูลสัตว์เป็นปุ๋ยให้กับพืชอย่างมีประสิทธิภาพ** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
วิธีการทดสอบลักษณะทางกายภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

วิธีการทดสอบความแข็งแรง (Strength)

1. อุปกรณ์

1.1 ตลับเมตร

2. วิธีการทดสอบ

2.1 ทดสอบความแข็งแรงของกระถางโดยการตกกระแทก (Drot resistance) ของกระถางที่การปล่อยให้ตกกระแทก ณ ความสูงคงที่ โดยกำหนดความสูงของการตกกระแทกที่ 1 เมตร

วิธีการทดสอบการอุ้มน้ำ (Absorbency)

1. อุปกรณ์

1.1 บิกเกอร์ขนาด 1 ลิตร

1.2 น้ำเปล่า

1.3 นาฬิกาจับเวลา

1.4 เครื่องชั่ง

2. วิธีการทดสอบ

2.1 ทดสอบการอุ้มน้ำของกระถางโดยตวงน้ำ 1 ลิตร ค่อยๆเทน้ำลงในกระถางจนหมด จับเวลา 30 นาที แล้วนำมาชั่งน้ำหนักของกระถางที่สามารถอุ้มน้ำได้

3. การคำนวณ

3.1 ค่าเฉลี่ย

3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.

3.3 บั้นทึกค่าที่ได้ในหน่วยกรัม

วิธีการทดสอบการย่อยสลาย

1. อุปกรณ์

1.1 จอบ/เสียม

1.2 ป้ายชื่อ

1.3 เชือก

2. วิธีการทดสอบ

2.1 ทดสอบการย่อยสลาย คือ ชุดทดลอง

ชุดทดลองคือ นำกระถางที่ได้มาฝัง (Burial test) ในดินซึ่งมีสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ ระยะห่างระหว่างหลุม 30 เซนติเมตร ความลึกของหลุม 15 เซนติเมตร สังเกตการเปลี่ยนแปลงทุกๆ 1 สัปดาห์ นาน 4 สัปดาห์ (พรเทพ แก้วเชื้อ และวรินทร์ เกียรินุกูล, 2554)

ภาคผนวก ข
ภาพประกอบการวิจัย

(ก) วัดความสูง 1 เมตร

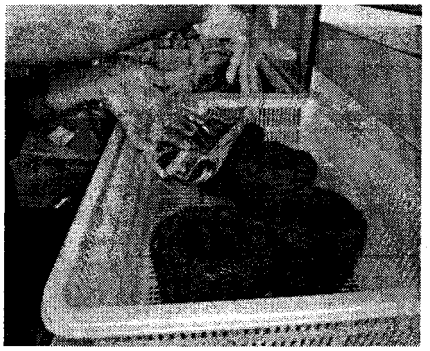
(ข) โยนที่ระดับความสูง 1 เมตร

(ค) กระถางที่โยนแล้วแตกบริเวณท้าย

(ง) กระถางที่โยนแล้วไม่แตก

รูปที่ ผข-1 การทดสอบความแข็งแรง

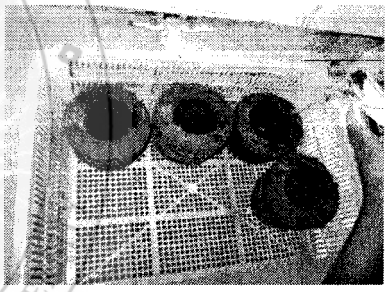
(ก) ชั่งน้ำหนักกระถาง



(ข) เติมน้ำปริมาณ 1 ลิตร

รูปที่ ผข-2 การทดสอบการอุ้มน้ำ

(ก) ชั่งน้ำหนักกระถางหลังการทดสอบการอุ้มน้ำ

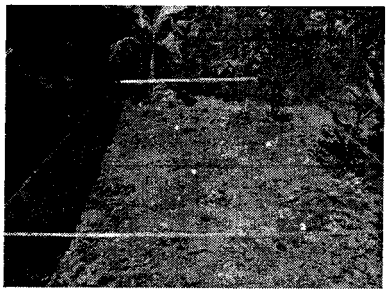


(ข) ดิน 100 กรัม + น้ำ 1 ลิตร

(ค) ชั่งน้ำหนักกระถางหลังการทดสอบการอุ้มน้ำจริง

รูปที่ ผข-3 การทดสอบการอุ้มน้ำในลักษณะการใช้งานจริง

(ก) ขุดหลุมระยะห่าง 30 ซม. ลึก 15 ซม.



(ข) ปักป้ายชื่อและกั้นบริเวณ

(ค) ลักษณะของกระถางที่ย่อยแล้ว 4 สัปดาห์

รูปที่ ผข-4 การทดสอบการย่อยสลาย

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ค
การศึกษาเปรียบเทียบค่าการอุ้มน้ำและการศึกษาเปรียบเทียบค่าการอุ้มน้ำเมื่อนำไปใช้งานจริง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

ตารางที่ 4.8 ตารางการเปรียบเทียบการอุ้มน้ำโดยใช้สถิติแบบ T-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	A	62.1825	4	.89504	.44752
	B	52.9750	4	1.56274	.78137
Pair 2	A	62.1825	4	.89504	.44752
	C	53.4725	4	4.46357	2.23179
Pair 3	A	62.1825	4	.89504	.44752
	D	45.8850	4	.94919	.47460
Pair 4	A	62.1825	4	.89504	.44752
	E	43.5525	4	4.21625	2.10812
Pair 5	B	52.9750	4	1.56274	.78137
	C	53.4725	4	4.46357	2.23179
Pair 6	B	52.9750	4	1.56274	.78137
	D	45.8850	4	.94919	.47460
Pair 7	B	52.9750	4	1.56274	.78137
	E	43.5525	4	4.21625	2.10812
Pair 8	C	53.4725	4	4.46357	2.23179
	D	45.8850	4	.94919	.47460
Pair 9	C	53.4725	4	4.46357	2.23179
	E	43.5525	4	4.21625	2.10812
Pair 10	D	45.8850	4	.94919	.47460
	E	43.5525	4	4.21625	2.10812

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	A & B	4	-.379	.621
Pair 2	A & C	4	.380	.620
Pair 3	A & D	4	.407	.593
Pair 4	A & E	4	-.630	.370
Pair 5	B & C	4	.710	.290
Pair 6	B & D	4	.687	.313
Pair 7	B & E	4	.864	.136
Pair 8	C & D	4	.988	.012
Pair 9	C & E	4	.406	.594
Pair 10	D & E	4	.322	.678

Paired Samples Test									
		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	A - B	9.20750	2.07444	1.03722	5.90661	12.50839	8.877	3	.003
Pair 2	A - C	8.71000	4.20593	2.10297	2.01742	15.40258	4.142	3	.026
Pair 3	A - D	16.29750	1.00530	.50265	14.69785	17.89715	32.423	3	.000
Pair 4	A - E	18.63000	4.83056	2.41528	10.94350	26.31650	7.713	3	.005
Pair 5	B - C	-.49750	3.52904	1.76452	-6.11298	5.11798	-.282	3	.796
Pair 6	B - D	7.09000	1.14266	.57133	5.27178	8.90822	12.410	3	.001
Pair 7	B - E	9.42250	2.97285	1.48642	4.69204	14.15296	6.339	3	.008
Pair 8	C - D	7.58750	3.52862	1.76431	1.97268	13.20232	4.301	3	.023
Pair 9	C - E	9.92000	4.73366	2.36683	2.38769	17.45231	4.191	3	.025
Pair 10	D - E	2.33250	4.01289	2.00645	-4.05290	8.71790	1.163	3	.329

ตารางที่ 4.9 ตารางการเปรียบเทียบการอุ้มน้ำเมื่อนำไปใช้งานจริงโดยใช้สถิติแบบ T-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	A	629.0875	4	2.35972	1.17986
	B	592.6150	4	2.77188	1.38594
Pair 2	A	629.0875	4	2.35972	1.17986
	C	552.9625	4	1.18165	.59082
Pair 3	A	629.0875	4	2.35972	1.17986
	D	464.4875	4	3.00733	1.50366
Pair 4	A	629.0875	4	2.35972	1.17986
	E	420.1125	4	3.58692	1.79346
Pair 5	B	592.6150	4	2.77188	1.38594
	C	552.9625	4	1.18165	.59082
Pair 6	B	592.6150	4	2.77188	1.38594
	D	464.4875	4	3.00733	1.50366
Pair 7	B	592.6150	4	2.77188	1.38594
	E	420.1125	4	3.58692	1.79346
Pair 8	C	552.9625	4	1.18165	.59082
	D	464.4875	4	3.00733	1.50366
Pair 9	C	552.9625	4	1.18165	.59082
	E	420.1125	4	3.58692	1.79346
Pair 10	D	464.4875	4	3.00733	1.50366
	E	420.1125	4	3.58692	1.79346

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	A & B	4	-.773	.227
Pair 2	A & C	4	-.371	.629
Pair 3	A & D	4	-.599	.401
Pair 4	A & E	4	-.207	.793
Pair 5	B & C	4	.143	.857
Pair 6	B & D	4	.484	.516
Pair 7	B & E	4	.754	.246
Pair 8	C & D	4	-.507	.493
Pair 9	C & E	4	.122	.878
Pair 10	D & E	4	-.074	.926

Paired Samples Test									
		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	A - B	36.47250	4.83304	2.41652	28.78205	44.16295	15.093	3	.001
Pair 2	A - C	76.12500	3.00520	1.50260	71.34305	80.90695	50.662	3	.000
Pair 3	A - D	164.60000	4.80735	2.40367	156.95044	172.24956	68.478	3	.000
Pair 4	A - E	208.97500	4.68339	2.34170	201.52268	216.42732	89.241	3	.000
Pair 5	B - C	39.65250	2.85379	1.42689	35.11149	44.19351	27.789	3	.000
Pair 6	B - D	128.12750	2.94327	1.47163	123.44410	132.81090	87.065	3	.000
Pair 7	B - E	172.50250	2.35767	1.17884	168.75092	176.25408	146.333	3	.000
Pair 8	C - D	88.47500	3.74705	1.87352	82.51261	94.43739	47.224	3	.000
Pair 9	C - E	132.85000	3.63656	1.81828	127.06341	138.63659	73.063	3	.000
Pair 10	D - E	44.37500	4.84753	2.42377	36.66149	52.08851	18.308	3	.000

ภาคผนวก ง
โครงร่างวิจัย

แบบเสนอโครงร่างวิจัย

โปรแกรม วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาสตร์และเทคโนโลยี

วิจัยเฉพาะทางสิ่งแวดล้อม (4003002)

1. ชื่อโครงร่างวิจัย การพัฒนากระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

Development of Organic Nursery Pots from Palm Bunches Used in Mushroom Cultivation and Palm Fiber.

2. ปีการศึกษาที่ทำการวิจัย 2558

3. สาขาที่ทำการวิจัย วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

4. ประวัติของผู้วิจัย

4.1 นางสาวซอลีฮะห์ สตันน๊อด
ศึกษาระดับปริญญาตรี
ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
Miss. Solihah Satunnot, Education of Bachelor Degree 4, Environmantal Science,Facultyof Science and Technology,Songkhla Rajabhat University

4.2 นางสาวนุจรี เอ็มเล่ง
ศึกษาระดับปริญญาตรี
ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
Miss. Nujaree Emleng,Education of Bachelor Degree 4, Environmantal Science,Faculty of Science and Technology,Songkhla Rajabhat University

5. อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์จิรพงศ์ สุขจันทร์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ

6. รายละเอียดเกี่ยวกับการวิจัย

6.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร การเพาะชำต้นกล้าในถุงเพาะชำหรือกระถางเพาะชำที่ทำมาจากพลาสติกนั้นดูเหมือนเป็นภาพที่ชินตาสำหรับผู้ที่พบเห็นหรือผู้ใช้อย่างเกษตรกรเอง เพราะความสะดวก หาซื้อง่าย กระถางเพาะชำจึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย แต่ข้อเสียก็คือ เมื่อถึงเวลาปลูกลงดินเกษตรกรต้องนำต้นกล้าออกจากกระถางพลาสติก ซึ่งกระถางพลาสติกเหล่านี้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ก็จริง แต่เมื่อหมดอายุการใช้งานเกิดการชำรุดผุพังกลายเป็นเศษพลาสติกเหลือใช้ ทำให้เกิดปัญหาในการกำจัด และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากผลเสียดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยได้เกิดแนวคิดที่จะศึกษานำเอาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มมาพัฒนาเป็นกระถางเพาะชำเพื่อทดแทนการใช้กระถางเพาะชำทะลายปาล์มเป็นวัสดุที่เหลือจากการบีบอัดน้ำมันจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมัน เกษตรกรนิยมนำมาเพาะเห็ดฟางเป็นอาชีพเสริมสามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรได้มาก การใช้ทะลายปาล์มเพาะเห็ดฟางนั้นจะต้องทำการหมักทะลายปาล์มไว้ก่อนนำมาใช้ ซึ่งจะทำการหมักพร้อมกับส่วนผสมอื่นๆ โดยจะหมักเป็นระยะเวลา 3 วัน การใช้ทะลายปาล์ม 1 ครั้ง นั้นสามารถใช้เพาะเห็ดได้ 3 รุ่น ซึ่งถือว่าคุ้มค่าและช่วยลดต้นทุนให้กับเกษตรกรได้เป็นอย่างดี แต่เมื่อหมดเชื้อเห็ดทะลายปาล์มที่เหลือจากการเพาะเห็ด เกษตรกรนิยมนำไปทำปุ๋ยหมักเพื่อใช้ในการเพาะปลูก แต่เนื่องจากทะลายปาล์มที่เหลือจากการเพาะเห็ดมีจำนวนมาก บางส่วนของทะลายปาล์มที่เหลือจากการเพาะเห็ด จึงถูกไถไปรวมไว้เป็นเนินสูงเพื่อให้ย่อยสลายเองตามธรรมชาติ เพื่อให้มีพื้นที่สำหรับลงทะลายปาล์มเพื่อเพาะเห็ดครั้งต่อไป

ผู้วิจัยจึงได้เกิดแนวความคิดที่จะนำเอาวัสดุเหลือใช้จากภาคการเกษตรมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์และเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้อย่างทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มมาผลิตเป็นกระถางเพาะชำชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้กระถางเพาะชำพลาสติก การผลิตกระถางต้นไม้แบบย่อยสลายได้โดยใช้เส้นใยปาล์มน้ำมันเป็นกระบวนการนำของเสียจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน เส้นใยปาล์มน้ำมันมาสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยการนำเส้นใยปาล์มน้ำมันมาผลิตเป็นกระถางต้นไม้แบบย่อยสลายได้ทดแทนการใช้กระถางพลาสติก การนำวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน มาผลิตกระถางเพาะชำ เพื่อทดแทนและลดการใช้

กระถางเพาะชำที่ทำมาจากพลาสติก เป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมและลดปัญหาสภาวะโลกร้อน (ปิยะวัฒน์ พรหมรักษา, 2544)

6.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดและเส้นใยปาล์มในการพัฒนากระถางเพาะชำชีวภาพ

2. เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

3. เพื่อศึกษามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของกระถางเพาะชำจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

6.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ลดปริมาณขยะ ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อถุงเพาะชำพลาสติก
2. เพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้และเพิ่มทางเลือกให้กับเกษตรกร
3. ส่งเสริมและพัฒนางานด้านการเกษตรให้มีความหลากหลาย

6.4 การประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการพัฒนากระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

6.4.1 ทะลายปาล์มเปล่า

ทะลายปาล์มเปล่าเป็นวัสดุอินทรีย์ที่เหลือจากการบีบน้ำมัน ซึ่งในการย่อยสลายของทะลายปาล์มเปล่าโดยจุลินทรีย์ จะให้ธาตุอาหารต่างๆ แสดงให้เห็นว่าทะลายปาล์มเป็นแหล่งธาตุอาหารที่สำคัญ ซึ่งสามารถใช้ทดแทนธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี หรือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุโพแทสเซียม ซึ่งประมาณ 85 กิโลกรัมของทะลายปาล์มเปล่าเทียบเท่ากับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 1 กิโลกรัม (Homus, 1998) นอกจากนี้ทะลายปาล์มเปล่ายังนิยมนำมาใช้คลุมดินบริเวณรอบโคนของต้นปาล์ม เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยเพิ่มอินทรีย์ธาตุให้แก่ดิน ส่งผลให้ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น ช่วยปรับปรุงโครงสร้างดินทำให้ดินเกาะกันเป็นเม็ดดิน ลดความหนาแน่นของดิน ช่วยเพิ่มความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช การใช้ทะลายเปล่าคลุมดินนอกจากจะส่งผลดีต่อคุณสมบัติทางกายภาพของดินแล้ว ยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีดินให้ดีขึ้นด้วย คือ ทำให้ค่า pH ของดินเพิ่มขึ้น เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ส่งเสริมให้ดินมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช

จากการศึกษาการใช้ทะลายปาล์มเปล่าคลุมดินตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งปาล์มน้ำมันอายุ 8 ปี ในดินร่วนปนทรายพบว่าการคลุมดินด้วยทะลายปาล์มเปล่าทำให้ pH ของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ทุกระดับความลึกของชั้นดินเพิ่มขึ้น และยังพบว่า การเพิ่มปริมาณการคลุมดินด้วยทะลายปาล์มเปล่าทำให้ pH ของดินและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณธาตุโพแทสเซียม

ก่อนที่จะนำทะลายปาล์มใช้คลุมดิน ทะลายปาล์มเปล่าที่นำมาจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มควรนำมากองทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน เพื่อให้เกิดกระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ก่อน เนื่องจากขณะที่กำลังย่อยสลายอยู่จะทำให้มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และความร้อนเกิดขึ้นในปริมาณมาก จุลินทรีย์อาจดึงธาตุอาหารจากดินมาใช้ในการสร้างเซลล์จุลินทรีย์ทำให้เกิดการแข่งขันการดูดธาตุอาหารระหว่างพืชกับจุลินทรีย์ขึ้นได้ และเพื่อลดอัตราคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ให้เหลือประมาณ 20 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนี้การกองทะลายปาล์มเปล่าทิ้งไว้ยังมีประโยชน์ในการลดความชื้นลง ทำให้น้ำหนักและปริมาณลดลง สะดวกในการขนย้ายไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ทะลายปาล์มเปล่าที่ผ่านการสกัดแล้วเป็นของเหลือจากโรงงาน นิยมนำมาเพาะเห็ดเพื่อเป็นอาชีพเสริมสำหรับเกษตรกร โดยทะลายปาล์มที่ขนมาจากโรงงานจะนำมากองไว้เป็นเวลาประมาณ 10 วัน โดยจะรดน้ำวันเว้นวัน เพื่อระบายความร้อน การล้างทำความสะอาดทะลายปาล์มโดยการใช้น้ำฉีดจนกว่าน้ำที่ฉีดจะออกเป็นสีแดง จึงถือว่าสะอาด แล้วนำเชื้อเห็ดฟางมาหว่านลงไป โดยเห็ดจะให้ผลประมาณ 1 เดือน หลังจากนั้นก็จะหมดรุ่น กองทะลายปาล์มที่เหลือก็จะมีลักษณะแห้งและมีน้ำหนักเบา ทะลายปาล์มที่เหลือจากการเพาะเห็ดก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น นำวัสดุเหลือใช้จากทะลายปาล์มเพาะเห็ดมาผลิตกระถางเพาะชำแบบย่อยสลายได้ เพื่อทดแทนการใช้ถุงพลาสติก เป็นการช่วยในการรักษารากของต้นกล้าได้เป็นอย่างดี เพราะเมื่อถึงเวลาที่ต้องนำปลูกลงดินก็สามารถนำปลูกลงดินได้เลย

6.4.2 ใยปาล์ม

พื้นที่ปลูกปาล์มของประเทศไทยนั้นมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอดจนปัจจุบันปาล์มน้ำมันกลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ชนิดหนึ่งโดยมีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ 4.5 ล้านไร่ ผลผลิตผลปาล์มสด 11.33 ล้านตัน ผลิต เป็นน้ำมันปาล์มดิบได้ 1.93 ล้านตันมีมูลค่าทางเศรษฐกิจของปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มไม่ต่ำกว่า 64,000 ล้านบาทโดยมีแหล่งผลิตที่สำคัญ คือ ภาคใต้และมีการปลูกมากที่สุดในจังหวัด กระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล และ

ตรัง ซึ่งจากปัญหาวิกฤติราคาน้ำมันในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมา รัฐบาลได้มีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนจากพืช กล่าวคือ ส่งเสริมการใช้น้ำมัน แก๊สโซฮอล์ซึ่งมีส่วนผสมของเอทานอลที่ผลิตจากอ้อยและมันสำปะหลังและการใช้น้ำมันดีเซลที่มี ส่วนผสมของไบโอดีเซลที่ผลิตจากปาล์มและจากปัจจัยดังกล่าวจึงเป็นที่มาของเศษวัสดุเหลือใช้จากการผลิตน้ำมันปาล์มจากปาล์มที่มีอยู่เป็นจำนวนมากโดยเฉพาะทะลายปาล์มและใบปาล์มที่ผ่านการหนีบเอาน้ำมัน แล้ว สามารถที่จะนำไปทำเป็นเส้นใยปาล์มซึ่ง มีคุณสมบัติ ไม่แพ้เส้นใยมะพร้าว สามารถต่อยอดพัฒนาเป็นกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มและยังสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจได้อีกมากมาย

ใยปาล์มเป็นส่วนที่ได้จากกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มออกจากผลปาล์มสด โดยได้จากส่วนเปลือกของผลปาล์ม เส้นใยปาล์มมีลักษณะและคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกับเส้นใยมะพร้ามมาก เป็นเส้นใยที่เหนียว ทน อากาศสามารถไหลเวียนผ่านได้ดี แต่ยังมีการนำไปใช้น้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นใยมะพร้าว ซึ่งใยปาล์มมีคุณสมบัติของการหมุนเวียนอากาศสูง เหมาะสำหรับสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ เป็นวัสดุในเบาะนั่งในรถยนต์ ใช้ในอุตสาหกรรมการเกษตร เช่น การใช้เป็นฐานรอง เพื่อการยึดเกาะของต้นกล้า ต้นกล้วยไม้ หรือใช้แทนหญ้าหรือฟางคลุมพื้นดินรอบๆ ต้นไม้ เพื่อรักษาความชื้น ใช้ผลิตเชือกเกลียวที่มีความเหนียวแข็งแรง ทนทาน และยังนิยมนำมาใช้เป็นตัวประสานในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ อย่างเช่น กระถางเพาะชำ

6.4.3 มูลวัว

มูลวัวส่วนใหญ่เป็นของแข็งประกอบไปด้วยเศษของพืชและสัตว์ซึ่งเป็นอาหารที่สัตว์กินเข้าไปแล้วไม่สามารถย่อยหรือนำไปใช้ประโยชน์ได้หมด จึงเหลือเป็นกากที่สัตว์ขับถ่ายออกมา โดยเศษอาหารเหล่านี้ได้ผ่านกระบวนการย่อยสลายไปบางส่วนแล้วในทางเดินอาหาร ดังนั้นส่วนที่เป็นมูลสัตว์จึงอุดมไปด้วยธาตุอาหารชนิดต่างๆ รวมทั้งสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้หลายชนิด ซึ่งเมื่อรวมกันเข้าก็จะมีองค์ประกอบที่สามารถใช้เป็นธาตุอาหารที่สมบูรณ์ของพืชได้ ส่วนมูลสัตว์แต่ละชนิดจะมีธาตุอาหารชนิดใดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่สัตว์ชนิดนั้นกินเข้าไปเป็นปัจจัยสำคัญรวมทั้งปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ ระบบการย่อยอาหารของสัตว์ วิธีการให้อาหาร รวมทั้งการจัดการรวบรวมมูล การเก็บรักษา ฯลฯ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน, 2549)

มูลวัวเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ซึ่งได้มาจากการเลี้ยงวัวและได้มีการนำมาใช้ทางการเกษตรอย่างแพร่หลายเป็นเวลานานหลายปีมาแล้ว มูลวัวไม่เพียงแต่ให้อินทรียวัตถุ ธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ยังช่วยปรับปรุง

โครงสร้างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ดินมีการระบายน้ำและอากาศดี นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งธาตุอาหารของจุลินทรีย์ในดินอีกด้วย

สำหรับคุณค่าทางอาหารพืชของมูลวัวนั้นจะแตกต่างกันไปตามแหล่งวิธีการเลี้ยงและการเก็บรักษา แต่ข้อดีของมูลวัวคือ จะให้ธาตุอาหารรอง คือ แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และธาตุอาหารเสริม เช่น เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง โบรอน โมลิบดีนัม และคลอรีน นอกจากนั้นยังให้ฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับพืชอีกมากมายอีกด้วย

6.4.4 แป้งมันสำปะหลังและกาวแป้ง

แป้งมันสำปะหลังเป็นแป้งที่ผลิตจากหัวมันสำปะหลังขุด มันสำปะหลังมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Manihot esculenta* (L) Crantz. แป้งมันสำปะหลังนิยมนำมาใช้ปรุงอาหาร และใช้ในอุตสาหกรรมด้านต่างๆ คุณสมบัติของแป้งมันสำปะหลัง คือ มีความขาวมันวาว เมื่อผสมน้ำและให้ความร้อนจะเหนียวเป็นกาวใส ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่มีสี แป้งมันสำปะหลังถูกนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ทำจากธรรมชาติ เช่น กระถางเพาะชำชีวภาพ เนื่องจากการผลิตกระถางจากธรรมชาตินั้น คือ การนำวัสดุจากธรรมชาติมาขึ้นรูปเป็นกระถาง โดยใช้กาวแป้งเป็นตัวประสาน ซึ่งแป้งก็ถูกนำมาเป็นส่วนผสมในการทำกาว เพราะแป้งมันสำปะหลังมีคุณสมบัติเป็นกาวอยู่แล้ว เพื่อให้กระถางขึ้นรูปได้ดีมีความแข็งแรง และทนทาน (พรทิพย์ ฐานมั่น, 2543)

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำเศษวัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรคือ ทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มมาพัฒนาเป็นกระถางเพาะชำชีวภาพ โดยมีกาวแป้งเป็นตัวประสานทำให้สามารถขึ้นรูปกระถางได้ตามรูปทรงและลักษณะที่ต้องการ

6.4.5 คุณสมบัติทางกายภาพของกระถาง

จากการศึกษาวิจัยการพัฒนากระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มได้ทำการทดสอบลักษณะทางกายภาพของกระถางดังนี้

ความแข็งแรง (Strength) หมายถึงความสามารถของบรรจุภัณฑ์ในการ้านแรงกระแทกกับพื้นเมื่อปล่อยให้ตกจากที่สูง เพื่อตรวจสอบความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ (พรชัย ราชตนะพันธุ์, 2550) โดยการทดสอบความแข็งแรงของกระถางใช้วิธีการตกกระแทก (drop resistance) โดยการปล่อยให้ตกกระแทก ณ ระดับความสูงคงที่ 1 เมตร (เฉลิม บัวสิงห์ และศตภิษ์ ไกรษี, 2553)

การอุ้มน้ำ (Absorbency) หมายถึง ร้อยละของการซึมของน้ำเข้าไปในเนื้อของดินที่เผาแล้วโดยตวงชั่งน้ำหนัก (วีระ บัวนุ่ม, 2541) การดูดน้ำของดินนั้นขึ้นอยู่กับความพรุนตัว (Porosity) ของดิน (ทวี พรหมพฤกษ์,2523) ในการทดสอบการอุ้มน้ำกระถางดำเนินการโดยตวงน้ำปริมาณ 1 ลิตรค่อยๆเทน้ำลงในกระถางจนหมด โดยกำหนดระยะเวลา 30 นาที นำกระถางไปชั่งอีกครั้ง (นาตยา ดำอำไพ, 2555)

การย่อยสลาย (Degradation) หมายถึง การออกแบบการทดสอบการย่อยสลายในดิน (Burial test) โดยนำกระถางเพาะชำไปทดสอบปลูกในดิน ในการทดสอบการย่อยสลายของกระถางดำเนินการโดยการฝังในดิน หลังจากนั้นสังเกตระยะเวลาในการย่อยสลายในดิน (พรเทพ แก้วเชื้อและวรินทร์ เกียรตินุกูล, 2554)

6.4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อดิศร ไกรนรา (2012) ได้ศึกษาเศษวัสดุเหลือใช้ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม ได้แก่ เส้นใยปาล์มน้ำมันและเถ้าปาล์มน้ำมัน งานวิจัยนี้ได้ทดลองหาส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตกระถางต้นไม้จากเส้นใยปาล์มน้ำมันและเถ้าปาล์มน้ำมัน โดยการทดสอบหาปริมาณส่วนผสมที่เหมาะสมและทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ คือ การดูดซับน้ำและการระเหยของผลิตภัณฑ์กระถางที่ได้จากส่วนผสมที่แตกต่างกันผลการทดลองพบว่า การผลิตกระถางต้นไม้ที่กำหนดส่วนผสมหลักใช้เส้นใยปาล์มปริมาณส่วนผสมที่เหมาะสม ใช้เส้นใยปาล์ม 200 กรัม ปริมาณกาวแป้งเปียก 150 กรัม การขึ้นรูปง่าย ได้สภาพกระถางเป็นรูปทรงดีมาก และการผลิตกระถางต้นไม้ที่กำหนดส่วนผสมหลัก ได้แก่ เส้นใยปาล์ม เถ้าปาล์มน้ำมัน ปริมาณเส้นใยปาล์ม 180 กรัม และเถ้าปาล์มน้ำมัน 70 กรัม ปริมาณกาวแป้งเปียก 150 กรัม การขึ้นรูปง่าย ได้สภาพกระถางเป็นรูปทรงดีมาก อัตราการดูดซับน้ำของกระถางต้นไม้ ใช้ใยปาล์มน้ำมัน เถ้าปาล์มน้ำมัน และเกิดการอิ่มตัวของการดูดซับน้ำใน 35 เท่ากัน อัตราการระเหยของน้ำของกระถางต้นไม้ ใช้ใยปาล์มน้ำมันเฉลี่ยมีอัตราการระเหยของน้ำเร็วกว่ากะถางต้นไม้ ใช้ใยปาล์มน้ำมัน เถ้าปาล์มน้ำมัน ซึ่งแปรผันกับระยะเวลาการระเหยของน้ำและระเหยน้ำหมดในเวลา 132 ชั่วโมง และ 156 ชั่วโมง ตามลำดับ

ศิราณี วงศ์กระจ่าง (2538) ได้ศึกษาการผลิตปุ๋ยหมักจากทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์สมบัติของทะลายเปล่าปาล์มน้ำมัน พบว่า มีโครงสร้างที่ย่อยสลายยากประกอบด้วยลิกโนเซลูโลส และปริมาณไนโตรเจนต่ำ ส่งผลให้อัตราคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูง หากใช้เป็นวัสดุหมักเพียงอย่างเดียวทำให้ย่อยสลายช้า จึงต้องผสมวัสดุอื่นร่วมด้วย ได้แก่ มูลไก่ มูลวัว มูลแพะ เพราะในมูลสัตว์เหล่านี้มีค่าไนโตรเจนสูงทำให้อัตราส่วนคาร์บอนต่อ

ไนโตรเจนลดลง นอกจากนี้การผสมมูลสัตว์ให้แก่กองปุ๋ยหมักยังเป็นการเพิ่มจุลินทรีย์ให้แก่กองปุ๋ยหมักอีกด้วย

พงศธร หนูเล็ก และคณะ (2552) ได้ศึกษากระถางที่ทำจากขุยมะพร้าวนำไปใช้งานจริง พบว่ามีความแข็งแรงและทนทานของกระถางอยู่ในระดับดี มีความยืดหยุ่นสูง มีความอุ้มน้ำและการระบายความร้อนของกระถางอยู่ในระดับดี และเมื่อฝังกระถางลงในดินรากของกิ่งชำยังสามารถชอนไชออก ทางด้านล่างและด้านข้างของกระถางได้ดี กระถางยังสามารถย่อยสลายเองได้ตามธรรมชาติ ต้นทุน ราคาประมาณ 4 บาทต่อ 1 กระถาง อัตราส่วน 3:2 อัตราส่วนดังกล่าวผลิตกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 นิ้ว ได้จำนวน 1 กระถาง นำส่วนผสมทั้งหมดผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน จากนั้นนำไปอัดด้วยเครื่องอัดไฮโดรลิก ด้วยแรงอัด 10 ตัน ซึ่งจากแรงอัดดังกล่าวจะทำให้กระถางที่ได้ออกมามีรูปทรงและลักษณะตามที่ต้องการ และเมื่อนำไปตากแดดจะไม่เกิดรอยร้าวรวมทั้งไม่แตกที่ปากขอบกระถางด้วย นำกระถางไปตากแดดทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที เมื่อกระถางแห้งดีแล้วก็สามารถนำไปใช้งานได้ทันที

6.5 ตัวแปรและนิยามปฏิบัติการ

6.5.1 ตัวแปร

ตัวแปรต้น : อัตราส่วนทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

ตัวแปรตาม : คุณสมบัติทางกายภาพ

ตัวแปรควบคุม : กาวแป้ง มูลวัว

6.5.2 นิยามศัพท์

(1) กระถางเพาะชำชีวภาพ หมายถึง กระถางที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้ได้แก่ ทะลายปาล์มเพาะเห็ด ใยปาล์ม มูลวัว มีตัวประสานคือน้ำแป้งเปียกนำมาขึ้นรูปเป็นกระถางใช้สำหรับการเพาะชำต้นกล้า

2) ทะลายปาล์มเพาะเห็ด หมายถึง ทะลายปาล์มที่ผ่านการเพาะเห็ดฟางแล้ว

(3) ใยปาล์ม หมายถึง ใยที่ได้จากกระบวนการบีบเอาน้ำมันจากการรีดเอาน้ำมันปาล์มออกจนหมดแล้วจะเหลือเส้นใยปาล์มน้ำมัน

6.6 สมมุติฐาน

กระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มที่มีอัตราส่วนผสมของทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มที่เท่ากัน จะทำให้กระถางมีความแข็งแรง อุ้มน้ำได้ดี สามารถย่อยสลายได้ และมีความคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์

6.7 ระเบียบวิธีการวิจัย

6.7.1 กลุ่มตัวอย่าง

(1) สถานที่เก็บตัวอย่างทะลายปาล์มเพาะเห็ด

กลุ่มเกษตรกรเพาะเห็ดปาล์ม บ้านเลขที่ 90/1 หมู่ 5 บ้านนาโต๊ะขุน ตำบลแประ อำเภอท่าแพ จังหวัดสตูล

(2) สถานที่เก็บตัวอย่างใยปาล์ม

บริษัทลาภทวีอินดัสตรี้ย์จำกัด น้ำมันพืช จังหวัดสตูล

6.7.2 วัสดุและอุปกรณ์การวิจัย

1. ทะลายปาล์ม ที่ผ่านการเพาะเห็ดแล้ว
2. ใยปาล์ม
3. มูลวัว
4. แป้งมัน
5. เครื่องย่อย
6. ตู้อบ
7. โถดูดความชื้น (Desiccator)
8. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
9. เครื่องให้ความร้อน
10. บีกเกอร์
11. แม่แบบกระถาง 2 ขนาด

แม่พิมพ์นอกกว้าง 12 เซนติเมตร สูง 11 เซนติเมตร

แม่พิมพ์ในกว้าง 8 เซนติเมตร สูง 9 เซนติเมตร

6.7.3 การดำเนินการวิจัย

6.7.3.1 การเตรียมและการขึ้นรูป

1. การเตรียมทะลายปาล์มเพาะเห็ด

การเตรียมทะลายปาล์ม จะใช้ทะลายปาล์มที่ผ่านการเพาะเห็ดแล้ว เปิดพลาสติกคลุมทิ้งไว้จนแห้งสนิท ทะลายปาล์มที่แห้งสนิทจะมีน้ำหนักเบา จากนั้นก็นำไปย่อยในเครื่องย่อย และร่อนผ่านตะแกรงขนาด ∅ 3 มม. นำทะลายปาล์มที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ (Temperature controller) ในอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นก็นำไปชั่งโดยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ในอัตราส่วนที่ต้องการ ใส่ไว้ในถุงซิบ ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อป้องกันความชื้น

2. การเตรียมใยปาล์ม

ใยปาล์มได้จากส่วนของเมล็ดปาล์ม ที่ผ่านการบีบอัดน้ำมันแล้ว ใยปาล์มที่ได้จะมีลักษณะ เป็นเส้นใยขนาดใหญ่ เหนียว เป็นมันเล็กน้อย นำใยปาล์มที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ (Temperature controller) ในอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นก็นำไปชั่งโดยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ในอัตราส่วนที่ต้องการ ใส่ไว้ในถุงซิบ ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อป้องกันความชื้น

3. การเตรียมมูลวัว

นำมูลวัวแห้งไปอบที่อุณหภูมิ (Temperature controller) ในอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นก็นำไปชั่งโดยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ในอัตราส่วนที่ต้องการ ใส่ไว้ในถุงซิบ ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อป้องกันความชื้น

4. การเตรียมกาวแป้ง

ชั่งแป้งมันสำปะหลัง 150 กรัม เติมน้ำ 1 ลิตร ละลายแป้งมันสำปะหลังกับน้ำให้เข้ากัน จากนั้นนำไปตั้งไฟอ่อนๆ เคี่ยวจนน้ำแป้งมีลักษณะเหนียวข้น เป็นกาวใส ยืดตัว (ปริมาณดังกล่าวใช้ได้ใน 1 อัตราส่วน)

6.7.3.2 ขั้นตอนและวิธีการในการศึกษาวิจัย

ในการขึ้นรูปกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์มในงานวิจัยนี้ได้แบ่งชุดการทดลองเป็น 5 ชุด โดยมีอัตราส่วนที่แตกต่างกันดัง**ตารางที่ 1**

ตารางที่ 1 อัตราส่วนของทะลายปาล์มเพาะเห็ด : ใยปาล์มที่ใช้ในการทดลอง

ชุดทดลอง	อัตราส่วน	ปริมาณที่ใช้ทดลอง				
		ทะลายปาล์ม(กรัม)	ใยปาล์ม (กรัม)	มูลวัว (กรัม)	แป้ง (กรัม)	น้ำ (ลิตร)
A	4:0	120	0	30	150	1
B	3:1	90	30	30	150	1
C	2:2	60	60	30	150	1
D	1:3	30	90	30	150	1
E	0:4	0	120	30	150	1

1. การขึ้นรูปกระถางชุด A ในอัตราส่วนที่กำหนดไว้

(1) นำทะลายปาล์มเพาะเห็ดปริมาณ 120 g มูลวัว 30 g ใส่ในภาชะสำหรับผสมวัสดุ

(2) นำกาวแป้งที่เตรียมไว้ มาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันจนมีลักษณะเหนียวเป็นก้อน

(3) นำไปใส่ไว้ในแม่พิมพ์กระถาง ซึ่งในการทดลอง ใช้กระถางพลาสติก 2 ขนาด เป็นแม่พิมพ์ โดยมีขนาดแม่พิมพ์ภายนอก และภายใน ดังนี้

แม่พิมพ์ภายนอก ∅12 ซ.ม สูง 11 ซ.ม : แม่พิมพ์ภายใน ∅8 ซ.ม สูง 9 ซ.ม ตั้งทิ้งไว้กลางแดดประมาณ 10-15 นาที แล้วนำออกจากแม่พิมพ์

2. การขึ้นรูปกระถางชุด B – E ทำเช่นเดียวกับข้อ1-3 แต่เปลี่ยนอัตราส่วนที่ใช้

3. เมื่อขึ้นรูปกระถางครบทุกอัตราส่วนนำกระถางที่ได้ไปอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิ (Temperature controller) อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปชั่งน้ำหนัก

6.7.3.3 การทดสอบความแข็งแรง (Strength) โดยการตกกระแทก (drop resistance) ของกระถาง ที่มีการปล่อยให้ตกกระแทก ณ ความสูงคงที่ 1 เมตร (เฉลิม บัวสิงห์, 2553)

6.7.3.4 การทดสอบการอุ้มน้ำ (Absorbency) เป็นการวัดระยะเวลาที่กระถางใช้เวลาในการอุ้มน้ำ 30 นาที แล้วนำมาชั่งน้ำหนักของกระถางที่สามารถอุ้มน้ำได้ (พรหม พฤกษ์, 2523)

6.7.3.5 การทดสอบการย่อยสลาย คือ ชุดทดลอง

ชุดทดลองคือ นำกระถางที่ได้มาฝัง (Burial test) ในดินซึ่งมีสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ ระยะห่างระหว่างหลุม 30 เซนติเมตร ความลึกของหลุม 15

เซนติเมตร สังเกตการเปลี่ยนแปลงทุกๆ 1 สัปดาห์ นาน 4 สัปดาห์ (พรเทพ แก้วเชื้อ และวรินทร์ เกียรินุกูล, 2554)

6.7.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การศึกษาเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของการอุ้มน้ำในแต่ละอัตราส่วนโดยใช้สถิติแบบ T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.5

3. การศึกษาเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของการอุ้มน้ำเมื่อนำไปใช้งานจริงในแต่ละอัตราส่วนโดยใช้สถิติแบบ T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.5

6.8 ขอบเขตการศึกษา

6.8.1 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำกระถางเพาะชำชีวภาพจากทะลายปาล์มเพาะเห็ดและใยปาล์ม

ทดสอบทางกายภาพ ดังพารามิเตอร์ต่อไปนี้

1. ทดสอบความแข็งแรง
2. ทดสอบการอุ้มน้ำ
3. ทดสอบการย่อยสลาย

6.9 ระยะเวลาดำเนินวิจัย

เริ่มทำวิจัยตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2558 - เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559

6.10 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย (เดือน/ปี)													
	พ.ศ.2558						พ.ศ.2559							
	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.	ส.ค.
1. ศึกษาเอกสารและรวบรวมข้อมูล	━	━												
2. เขียนเค้าโครงวิจัย			━	━										
3. ดำเนินการวิจัย					━	━	━							
4. สรุปและอภิปลายผลการวิจัย								━	━	━				
5. จัดทำเล่มรายงานวิจัย											━	━	━	━

6.11 สถานที่ทำการวิจัย

1. สถานทำการทดลอง

ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ฟาร์มเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

6.12 งบประมาณค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ

1. ค่าพาหนะ 700 บาท
2. ค่าใช้สอย
   - ค่าถ่ายเอกสารค้นคว้า 500 บาท
   - ค่าจัดทำรายงาน 800 บาท
3. ค่าวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ 300 บาท

รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น 2300 บาท

บรรณานุกรม

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2523. **การเพาะเห็ดและเห็ดบางชนิดในประเทศไทย.** ภาควิชาชีววิทย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เฉลิม บัวสิงห์ และนายศตภิษ์ ไกรษี. 2553. **กระถางย่อยสลายเองตามธรรมชาติจากขี้เลื่อยไม้ยางพารา,** จังหวัดศรีสะเกษ. มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ.

กระถางต้นไม้จากวัสดุเหลือใช้ทางเกษตร. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท คณะวิชาเทคโนโลยีเคมี สถาบันเทคโนโลยีราชกรุงเทพฯ.

พรเทพ แก้วเชื้อ และวริทร์ เกียรตนุกูล. 2554. **โครงการพัฒนากระถางต้นไม้จากขี้เลื่อย.** ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร. กระทุ่มราย หนองจิก, กรุงเทพฯ.

สุภัสสรา มณีศรีรัษฎ์. 2543. **การปรับปรุงคุณสมบัติทางการบรรจุของวัสดุขึ้นรูปจากแป้งมันสำปะหลัง.** ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยมหาสารคราม.

สุรางค์รัตน์ จงประสพทรัพย์. 2542. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์กาวแท่งจากแป้งมันสำปะหลัง.** วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท.

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก จ
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติของผู้วิจัย

ชื่อผู้ทำวิจัย	นางสาวซอลีฮะห์ สตันน๊อด
วันเดือนปีเกิด	19 เมษายน 2534
ที่อยู่	148 หมู่ 5 ตำบลท่าเรือ อำเภอท่าแพ จังหวัดสตูล 91150
ประวัติการศึกษานักศึกษา	โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ชื่อผู้ทำวิจัย	นางสาวนุจรี เอ็มเล่ง
วันเดือนปีเกิด	02 กุมภาพันธ์ 2535
ที่อยู่	362 หมู่ 2 ตำบลละงู อำเภอละงู จังหวัดสตูล 91110
ประวัติการศึกษานักศึกษา	โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY