การพัฒนาคุณสมบัติวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ
Development of property materials forming from Bamboo Sheath for produce Biodegradable Pot.

เสาวลักษณ์ ชัยคาม[1]
ดร.สุภา จุฬคุปต์[2]
Email: supa_c@rmutt.ac.th
รศ.สุทัศนีย์ บุญโญภาส[3]
Email: Email Sutusanee2493@gmail.com
[1]นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
Email: saovalag_c@mail.rmutt.ac.th
[2,3]อาจารย์ที่ปรึกษาสาขาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ โดยปัจจัยที่ทำการศึกษามี 2 ปัจจัย คือ อัตราส่วนกาบต้นไผ่ต่อปริมาณขี้เลื้อยไม้ไผ่ โดยแปรเป็น 5 ระดับ คือ 5:0 4:1 3:2 2:3 และ1:4 โดยน้ำหนัก และปริมาณแป้งเปียกมันสำปะหลัง โดยแปรเป็น 3 ระดับ คือ 300 400 และ 500 กรัม วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD จะได้สิ่งทดลองทั้งหมด 15 สูตร และทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพได้แก่ ค่าแรงดันทะลุ และค่าการซึมน้ำ จากทดลองพบว่า สูตรที่ 11 ที่อัตราส่วนกาบต้นไผ่ต่อขี้เลื่อยไม้ไผ่ 5:0 ปริมาณตัวประสาน 500 กรัม มีค่าแรงดันทะลุมีค่า 137.57±1.88 นิวตัน และค่าการซึมน้ำร้อยละ 150.61±1.38 กรัม มีคุณสมบัติเหมาะสมในการขึ้นรูปกระถางชีวภาพ

คำสำคัญ: การพัฒนา, กาบต้นไผ่, กระถางชีวภาพ

Abstract

The purpose of this research was to study of suitable formula materials forming from Bamboo Sheath for produce Biodegradable Pot. The study focused on 5 factors which were ratios of Bamboo Sheath to bamboo sawdust 5:0, 4:1, 3:2, 2:3 and 1:4 by weight and mixed with the amount of wet cassava starch 3 levels of 300, 400 and 500 grams. The experiment of factorial in CRD by studying all 15 formulas was done and performed physical quality analysis including bursting Strength and water absorption. It was found that formula 11 at the ratio of bamboo sheath to bamboo sawdust 5:0, the amount of binder is 500 grams yielded a

bursting Strength of 137.57±1.88 newton and a water penetration rate of 150.61±1.38 grams. Have the right properties for forming Biological Pot.

Keywords: Development, Bamboo Sheath, Biological Pot.

บทนำ

ในสภาวะปัจจุบันของประเทศไทยมีขยะที่เกิดจากการนำพลาสติกมาใช้ในชีวิตประจำวัน มากขึ้น เนื่องจากคุณสมบัติหลักของพลาสติกมีราคาถูก น้ำหนักเบา มีความยืดหยุ่น มีความหนาแน่นต่ำ ทนแรงอัดได้สูง คงทนต่อสารเคมี ไม่เป็นสนิม ไม่ผุกร่อน ไม่ย่อยสลายทางชีวภาพ ทำให้พลาสติกมีข้อดีเหนือวัสดุอื่นๆ (กรมควบคุมมลพิษ, 2562) และด้วยคุณสมบัติที่ไม่สามารถย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ส่งผลให้พลาสติกมีอายุยาวนานนับร้อยปี ทำให้มีพลาสติกที่ถูกทิ้งเป็นขยะจำนวนมาก โดยพบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2546-2556 มีขยะพลาสติกเกิดขึ้นอยู่ในช่วง 1.66–2.89 ล้านตัน โดยเป็นขยะถุงพลาสติกประมาณร้อยละ 80 ของปริมาณขยะพลาสติกทั้งหมด (ลดามาศ เบ็ญชา และคณะ, 2559) จึงได้มีการผลักดันให้มีการพัฒนาวัสดุบรรจุภัณฑ์แทนการใช้พลาสติกเนื่องจากพลาสติกเหล่านี้ไม่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ ในด้านการเกษตรของประเทศไทยมีการเพาะปลูกพืชจำนวนมาก ทำให้ประสบปัญหาปริมาณขยะพลาสติกจากภาคการเกษตร เนื่องจากเกษตรกรนำเอาพลาสติกมาใช้เป็นถุงเพาะต้นกล้าหรือกระถางเพาะชำพืช เมื่อนำต้นกล้าไปปลูกลงดิน ถุงเพาะต้นกล้าหรือกระถางเพาะชำพืช ที่ทำจากพลาสติกไม่สามารถย่อยสลายในดินได้ จึงจำเป็นต้องนำถุงเพาะต้นกล้า หรือกระถางเพาะชำพืชออกเสียก่อนที่จะนำต้นกล้าลงปลูกในดิน ซึ่งการกระทำดังกล่าว ส่งผลทำให้รากของต้นกล้าเกิดการฉีกขาด ต้นกล้าอาจมีการเจริญเติบโตได้ไม่ดีเท่าที่ควร และเศษถุงเพาะต้นกล้าพลาสติกยังกลายเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม พลาสติกที่เหลือกลายเป็นขยะที่กำจัดยากและเกิดเป็นมลภาวะทางอากาศได้หากนำไปกำจัดโดยการเผา (ปทุมทิพย์ ต้นทับทิมทอง และคณะ, 2548),(จิรวรรณ โรจนพรทิพย์, 2562) ยังเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของโลกอยู่ในขณะนี้ หลายฝ่ายทั้งภาครัฐและเอกชนต่างหันมาช่วยกันรณรงค์ และป้องกัน ในเรื่องของการลดสภาวะโลกร้อนด้วยกันหลายวิธี และวิธีลดการใช้พลาสติกก็เป็นอีกแนวทางในการรณรงค์ในเรื่องดังกล่าว (กิตติชัย โสพันนา และคณะ, 2559)จึงมีการพัฒนาภาชนะบรรจุภัณฑ์ทางชีวภาพขึ้น ซึ่งวัสดุที่สามารถนำมาใช้ผลิตเป็นกระถางชีวภาพได้นั้นส่วนใหญ่แล้วจะเป็นวัสดุที่มีเส้นใยที่ช่วยในการยึดเกาะ เพื่อเสริมความแข็งแรงให้กับกระถางที่ผลิตขึ้น และที่สำคัญเป็นการยืดอายุการใช้งานของกระถางให้สอดคล้องกับช่วงเวลาในการเพาะกล้าต้นไม้ก่อนที่จะนำไปปลูกลงดิน ตัวอย่างวัสดุที่สามารถนำ มาผลิตกระถางชีวภาพได้ เช่น ขุยมะพร้าว เปลือกทุเรียน เปลือกข้าวโพด ใบสับปะรด แกลบ ขี้เถ้าแกลบ ต้นกล้วย ฟางข้าว ชานอ้อย ใบไม้และเศษวัชพืชต่างๆ เป็นต้น กระถางที่ผลิตขึ้นสามารถนำปลูกลงดินไปพร้อมกับต้นไม้ได้เลยโดยไม่ต้องนำกระถางออก และวัสดุที่นำมาผลิตนั้นก็จะย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยสำหรับพืชด้วย (กิตติชัย โสพันนา และคณะ, 2554)

กาบไผ่ คือส่วนที่หุ้มอยู่รอบลำต้นไผ่ สำหรับป้องกันราเมื่อยังอ่อนอยู่ กาบหุ้มนี้มักจะหลุดร่วงไปเมื่อลำเจริญเติบโตเต็มที่ มีสภาพหนา แข็งกรอบ หรือบางอ่อน มีขนคายหรือเกลี้ยง ไม่มีขนสั้นหรือยาว แตกต่างกันไปตามชนิดของไม้ไผ่ (สุรีย์ ภูมิภมร, 2557) กาบไผ่เป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรทีมีจำนวนมาก และมีการนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมน้อย สามารถพบเห็นไผ่ได้ทั่วประเทศ โดยจะพบในภาคกลางมาก

ที่สุด จำนวน 458,500 ไร่ จังหวัดชัยนาทมีพื้นที่การเกษตรทั้งหมด 1,238,638 ไร่ มีพื้นที่ป่าไผ่ประมาณ 15,605 ไร่ ทำให้มีปริมาณเหลือทิ้งถึง 1000-15,000 กิโลกรัมต่อปี (สำนักงานเกษตรจังหวัดชัยนาท, 2560) เนื่องจากไผ่เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีศักยภาพเป็นแหล่งไม้ทดแทนได้เป็นไม้เศรษฐกิจที่ปลูกง่าย โตเร็ว ไผ่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ปัจจุบันไม้ไผ่จึงมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศทั้งทางด้านอุตสาหกรรมและการส่งออก ด้านอุตสาหกรรมนำไม้ไผ่มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้าชนิดต่างๆ ได้มากมายหลายชนิด เช่น กระดาษ ไหมเทียม และไม้ไผ่อัด หรือนำมาใช้เป็นวัสดุตกแต่งอาคารบ้านเรือน เนื่องจากไม้ไผ่มีลวดลายสวยงามแตกต่างจากไม้ชนิดอื่นๆ ในแต่ละปีผลิตภัณฑ์ที่ได้จากไม้ไผ่สามารถเพิ่มมูลค่าจากการส่งออกได้เป็นอย่างดี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ปิยะพร พิทักษ์ตันสกุล, 2557)

จากข้อมูลการตรวจเอกสาร ผู้วิจัยมีแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น จึงมีความสนใจพัฒนากระถางทดแทนซึ่งทำมาจากวัสดุธรรมชาติ การใช้กระถางที่ทำจากวัสดุธรรมชาติทดแทนการใช้พลาสติกในการเพาะชำต้นไม้ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการลดปัญหาภาวะโลกร้อน โดยมุ่งเน้นไปที่กาบไม้ไผ่ และขี้เลื่อยจากไผ่ ซึ่งนอกจากจะเป็นการนำวัสดุธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และลดปัญหาดังกล่าวแล้ว ยังเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าของกาบต้นไผ่ ที่ส่วนใหญ่จะไม่ค่อยได้นำมาใช้ประโยชน์มากนักในเชิงอุตสาหกรรมและครัวเรือน และเป็นการเพิ่มมูลค่าของกาบต้นไผ่ และเสริมสร้างอาชีพให้กับเกษตรกรเพื่อพัฒนาตนเอง ครอบครัว และชุมชนให้เข้มแข็ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ

ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ โดยปัจจัยที่ทำการศึกษามี 2 ปัจจัย คือ อัตราส่วนกาบต้นไผ่ต่อปริมาณขี้เลื้อยไม้ไผ่ โดยแปรเป็น 5 ระดับ คือ 5:0 4:1 3:2 2:3 และ1:4 โดยน้ำหนัก และปริมาณแป้งเปียกมันสำปะหลัง โดยแปรเป็น 3 ระดับ คือ 300 400 และ 500 กรัม และทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพได้แก่ ค่าแรงดันทะลุ และค่าการซึมน้ำ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วิธีการทดลอง

การศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ

1.1 การเตรียมวัตถุดิบ

1.1.1 หั่นกาบต้นไผ่พันธุ์สีสุก ให้มีความขนาดกว้างประมาณ 5 เซนติเมตร จากนั้นนำกาบต้นไผ่ที่หั่นเรียบร้อยแล้วไปปั่นด้วยเครื่องบดสับอาหาร ยี่ห้อ Tefal รุ่น DO222E. เป็นเวลาประมาณ 20 นาที จะได้ใยกาบไผ่ และนำไปเก็บไว้ในถุงซิปล็อคเพื่อรอเข้าสู่กระบวนการผสมและอัดขึ้นรูป ดังแสดงในภาพที่ 1

ภาพที่ 1 กาบต้นไผ่พันธุ์สีสุกที่ปั่นด้วยเครื่องบดสับอาหาร

1.1.2 ขี้เลื่อยไม้ไผ่ ที่ได้มาจาก โรงงานมู่ลี่ไม้ไผ่ อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ นำมาแยกเอาเศษวัสดุเจือปนออก แล้วทำให้แห้งเพื่อลดปริมาณความชื้น โดยปริมาณความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 20 (ยศนันท์ พรหมโชติกุล อรุณี วีณิน, 2540) และนำไปเก็บรักษาไว้ในถุงซิปล็อคเพื่อรอเข้าสู่กระบวนการผสมและอัดขึ้นรูป ดังแสดงในภาพที่ 2

ภาพที่ 2 ขี้เลื่อยไม้ไผ่

1.1.3 การเตรียมตัวประสาน ตัวประสานที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ น้ำแป้งมันสำปะหลัง โดยใช้ในอัตราส่วนแป้งมันสำปะหลังต่อน้ำสะอาด 1:4 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร (สุจิน สุนีย์ และธีรเวท ฐิติกุล, 2552)

1.2 ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ

ในการศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ ปัจจัยที่ทำการศึกษามี 2 ปัจจัย คือ อัตราส่วนกาบต้นไผ่ต่อปริมาณขี้เลื้อยไม้ไผ่ โดยแปรเป็น 5 ระดับ คือ 5:0 4:1 3:2 2:3 และ1:4 โดยน้ำหนัก และปริมาณแป้งเปียกมันสำปะหลัง โดยแปรเป็น 3 ระดับ คือ 300 400 และ 500 กรัม ทำการวางแผนการทดลองแบบ Fractional in CRD ได้สูตรการทดลองทั้งหมด 15 สูตรดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ศึกษาอัตราส่วนระหว่างกาบต้นไผ่ ขี้เลื่อยไม้ไผ่ และตัวประสาน ที่เหมาะสมในการผลิตวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ

สูตรที่	กาบต้นไผ่ : ขี้เลื่อยไม้ไผ่	ปริมาณตัวประสาน (กรัม)
1	5:0	300
2	4:1	300
3	3:2	300
4	2:3	300
5	1:4	300
6	5:0	400
7	4:1	400
8	3:2	400
9	2:3	400
10	1:4	400
11	5:0	500
12	4:1	500
13	3:2	500
14	2:3	500
15	1:4	500

นำวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ ทั้ง 15 สูตร ไปทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่

1.2.1 การทดสอบค่าแรงดันทะลุ

การทดสอบค่าแรงดันทะลุเป็นวิธีการที่ใช้ทดสอบเนื้อสัมผัสของวัตถุ ใช้สำหรับวัดค่าความแข็ง ความแน่นเนื้อ โดยตัดชิ้นงานให้มีขนาดกว้าง 2 เซนติเมตร ยาว 2 เซนติเมตร ความหนา 0. 4 เซนติเมตร จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง ทดสอบด้วยเครื่องทดสอบแรงดันทะลุ รุ่น Instron 5566 ดังแสดงในภาพที่ 1

ภาพที่ 3 เครื่องทดสอบแรงดันทะลุ

1.2.2 การทดสอบสมบัติการซึมน้ำ

การทดสอบการซึมน้ำของชิ้นงาน โดยตัดชิ้นงานให้ได้ขนาดกว้าง 2.5 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง ทำการชั่งน้ำหนักชิ้นงานก่อนทดสอบ (m_1) จากนั้นนำชิ้นงานแช่ใน น้ำปราศจากไอออนที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 60 วินาที แล้วนำชิ้นงานมาชั่งน้ำหนักหลังการทดสอบ(m_2) บันทึกน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของชิ้นทดสอบและคำนวณหาค่าร้อยละการซึมน้ำจากสมการ

$$\text{ค่าร้อยละการซึมน้ำ} = \frac{(m_2 - m_1)}{m_1} \text{X } 100$$

ทำการคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการผลิตวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ โดยพิจารณาจาก ค่าแรงดันทะลุมากที่สุด และค่าการซึมน้ำที่น้อยที่สุด

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ ได้แก่ ค่า ค่าแรงดันทะลุ และค่าการซึมน้ำ โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) ถ้าพบนัยสำคัญทางสถิติจะคำนวณค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan’s new Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เพื่อศึกษาเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ

ผลการวิจัย

การผลิตวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ โดยทำการทดลอง 15 สูตร ในอัตราส่วนผสมกาบต้นไผ่ต่อขี้เลื่อยไม้ไผ่ 5:0 4:1 3:2 2:3 และ 1:4 ใช้กาวแป้งเปียกเป็นตัวประสานปริมาณ 300 400

และ500 กรัม ตามลำดับ ซึ่งทำการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการขึ้นรูป และสมบัติทางกายภาพของกระถางย่อยสลายได้ทางชีวภาพผลการวิเคราะห์ได้ผลดังนี้

1. การทดสอบค่าแรงกดทะลุของวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพกาบ ทดสอบซ้ำสภาวะละ 3 ครั้ง ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ

สูตรการทดลอง	กาบต้นไผ่ : ขี้เลื่อยไม้ไผ่	ปริมาณตัวประสาน (กรัม)	การทดสอบสมบัติทางกายภาพ	
			ค่าความต้านแรงดันทะลุ (นิวตัน)	ค่าการซึมน้ำ (กรัม)
1	5:0	300	$87.83^{b}\pm8.59$	$62.48^{f}\pm12.32$
2	4:1	300	$59.20^{fg}\pm1.11$	$113.77^{d}\pm8.22$
3	3:2	300	$76.43^{cd}\pm4.87$	$128.02^{bc}\pm16.37$
4	2:3	300	$74.37^{cde}\pm5.52$	$137.03^{b}\pm1.35$
5	4:1	300	$70.03^{def}\pm2.32$	$150.61^{a}\pm1.38$
6	5:0	400	$90.50^{b}\pm16.23$	$32.91^{g}\pm3.33$
7	4:1	400	$82.27^{bc}\pm7.26$	$35.82^{g}\pm2.01$
8	3:2	400	$70.27^{def}\pm6.83$	$121.42^{cd}\pm1.42$
9	2:3	400	$64.83^{ef}\pm0.99$	$124.68^{cd}\pm9.98$
10	4:1	400	$51.13^{gh}\pm3.40$	$130.28^{bc}\pm1.31$
11	5:0	500	$137.57^{a}\pm1.88$	$15.99^{h}\pm3.55$
12	4:1	500	$72.70^{cde}\pm1.39$	$18.97^{h}\pm0.68$
13	3:2	500	$69.90^{def}\pm4.40$	$73.03^{ef}\pm0.96$
14	2:3	500	$61.33^{fg}\pm0.76$	$80.97^{e}\pm3.02$
15	4:1	500	$42.40^{h}\pm0.46$	$113.90^{d}\pm3.61$

หมายเหตุ: ตัวอักษร ที่ต่างกันในแนวดิ่งแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)
[a] หมายถึง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด และ [h] หมายถึงค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ ทั้ง 15 สูตร มีค่าแรงดันทะลุ และค่าการซึมน้ำมีความแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) โดยค่าแรงดันทะลุของวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ ในสูตรที่ 11 มีค่าแรงดันทะลุมากที่สุด อยู่ที่ 137.57 นิวตัน และค่าการซึมน้ำของวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ ในสูตรที่ 11 และ 12 มีค่าการซึมน้ำน้อยที่สุด อยู่ที่ 15.99 กรัม และ 18.97 กรัม ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพสำหรับใช้ในการวิเคราะห์หาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ ด้านค่าแรงดันทะลุ พบว่าค่าแรงดันทะลุของวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ ในสูตรที่ 11 มีค่าแรงดันทะลุมากที่สุด เท่ากับ137.57 ทั้งนี้เนื่องจากสิ่งที่มีผลต่อค่าแรงดันทะลุคือ ปริมาณของแป้งเปียกที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสูตรที่ 11 มีปริมาณของแป้งสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ กิตติชัย โสพันนา และคณะ (2558, หน้า 3) ทำการศึกษาเรื่องการประดิษฐ์และสมบัติของกระถางชีวภาพ พบว่า ค่าความแข็งแรงของสารตัวอย่างจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ตามปริมาณของกาวแป้งเปียกที่เพิ่มมากขึ้น เพราะเมื่อผสมกาวแป้งเปียกในปริมาณที่มากจะทำให้เกิดการจับตัวของชิ้นส่วนวัสดุมากขึ้น และมีช่องว่างระหว่างวัสดุน้อยลง จึงทำให้ค่าความแข็งแรงของกระถางเพาะชำชีวภาพมีค่ามากขึ้น

ส่วนค่าการซึมน้ำของวัสดุขึ้นรูปจากกาบไม้ไผ่ เพื่อผลิตกระถางชีวภาพ ในสูตรที่ 11 และ 12 มีค่าการซึมน้ำน้อยที่สุด เท่ากับ 15.99 กรัม และ 18.97 กรัม ทั้งนี้เนื่องจากสิ่งที่มีผลต่อค่าการซึมน้ำคือ ปริมาณของแป้งเปียกที่เพิ่มขึ้น ทำให้ลักษณะโครงสร้างของวัตถุมีความแข็งแรงแน่น เกิดการจับตัวรวมตัวกันเหนียวแน่นของวัตถุ ทำให้การซึมน้ำของวัตถุลดลง ซึ่งสอดคล้องกับกิตติชัย โสพันนา และคณะ (2558, หน้า 4) ทำการศึกษาเรื่องการประดิษฐ์และสมบัติของกระถางชีวภาพ พบว่า ค่าการดูดซับน้ำมีแนวโน้มลดลงตามอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นของกาวแป้งเปียก เกิดการจับตัวรวมตัวกันเหนียวแน่นมาก จึงทำให้เกิดช่องว่างขึ้นภายในเนื้อกระถางเพาะชำน้อย ทำให้การดูดซับน้ำมีค่าน้อย

จากผลทดสอบสมบัติทางกายภาพของสูตรกระถางย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากกาบต้นไผ่ ทั้ง 15 สูตร พบว่า สูตรที่ 11 ที่อัตราส่วนผสมกาบต้นไผ่ต่อขี้เลื่อยไม้ไผ่ 5:0 ปริมาณตัวประสาน 500 กรัม ค่าแรงดันทะลุมากที่สุด และค่าการซึมน้ำที่น้อยที่สุด ผู้วิจัยจึงเลือกสูตรกระถางย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากกาบต้นไผ่ สูตรที่ 11 เพื่อนำไปผลิตกระถางย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากกาบต้นไผ่ เนื่องจากกระถางย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากกาบต้นไผ่ มีความแข็งแรง ทน และรับน้ำหนักได้มาก

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของธาตุอาหารของกระถางย่อยสลายได้ทางชีวภาพที่ขึ้นรูปได้ ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ความแข็งแรงของกระถางย่อยสลายได้ทางชีวภาพที่ขึ้นรูปได้ด้วยวิธีการอื่นๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์

2. ควรศึกษาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชนิดอื่นที่สามารถนำมาผลิตกระถางย่อยสลายได้ทางชีวภาพ

3. ควรทดสอบการใช้งานของกระถางชีวภาพในสภาพจริงว่ามีอายุการใช้งานและการเปลี่ยนแปลงสภาพ ที่มีผลต่อพืชที่นำมาปลูก

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2562). Roadmap การจัดการขยะพลาสติก. สืบค้นเมื่อ กรกฎาคม 2, 2562, จาก http://infofile.pcd.go.th/waste/150825_1.pdf.

กิตติชัย โสพันนา วิชชุดา ภาโสม กนกวรรณ วรดง และ อนันตสิทธิ์ ไชยวังราช. (2558). การประดิษฐ์และสมบัติของกระถางชีวภาพ. Sakon Nakhon Rajabhat University reserved.

กิตติชัย โสพันนา วิชชุดา ภาโสม กนกวรรณ วรดง และ อนันตสิทธิ์ ไชยวังราช. (2554). กระถางเพาะชำชีวภาพ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร,.

จิรวรรณ โรจนพรทิพย์. (2562). ถุงเพาะชำต้นไม้. สืบค้นเมื่อ กรกฎาคม 4, 2562, จาก https://www.technologychaoban.com/bullet-news-today/article_109018.

ปทุมทิพย์ ต้นทับทิมทอง และคณะ. (2548). กระถางต้นไม้จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร. มหาวิทยาเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.

ประภัสสร วันนิจ. (2561). แผ่นรองพรมจากพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพที่ขึ้นรูปด้วยกระบวนการแคคดี้. ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ปิยะพร พิทักษ์ตันสกุล. (2557). ไผ่กับวิถีชุมชนท้องถิ่นไทย. ไผ่ กับวิถีชีวิตคนไทย. หน้า 28.

ยศนันท์ พรหมโชติกุล อรุณี วีณิน. (2540). เห็ดราทำลายไม้. สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้ และผลิตผลป่าไม้ : กรมป่าไม้.

ลดามาศ เบ็ญชา ณัฐวดี ช่อเจริญ ญาณสินี สุมา และนิตย์ตะยา ผาสุกพันธุ์. (2559). ความเป็นไปได้เบื้องต้นในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในพื้นที่จังหวัดเชียงราย. นเรศวรวิจัย ครั้งที่ 12: วิจัยและนวัตกรรมกับการพัฒนาประเทศ. หน้า 418 – 419.

สุจิน สุนีย์ ธีรเวท ฐิติกุล. (2552). เครื่องขึ้นรูปกระถางจากขุยมะพร้าวและใยมะพร้าว. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

สุรีย์ ภูมิภมร. (2557). ไผ่กับวิถีชุมชนท้องถิ่นไทย. ไผ่ กับวิถีชีวิตคนไทย. หน้า 19.

สำนักงานเกษตรจังหวัดชัยนาท. (2560). ข้อมูลพื้นฐานด้านการเกษตรจังหวัดชัยนาท ปี 2560. หน้า 16-19.