

ธาตุอาหารของพืชและระยะเวลาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพ Plant Nutrients and Biodegradable Period of Biological Plant Pot

วรรณวิภา ไชยชาณ^{1*} เอนก สวาวินทร์¹ และ วีระศักดิ์ ไชยชาณ²
Wanvipa Chaichan^{1*} Aneak Sawain¹ and Weerasak Chaichan

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาธาตุอาหารของพืชและระยะเวลาในการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพที่มีส่วนประกอบของกากกาแฟผสมปุ๋ยหมักจากเปลือกหอย โดยใช้กาบแปงเปือกเป็นวัสดุประสาน ในอัตราส่วนของกากกาแฟ:ปุ๋ยหมักจากเปลือกหอย:กาบแปงเปือก เท่ากับ 8:2:3 7:3:3 6:4:3 5:5:3 และ 4:6:3 ทำการขึ้นรูปกระถางเพาะชำด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกแบบโยก ใช้แรงอัดในการขึ้นรูป เท่ากับ 500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ผลการศึกษา พบว่า กากกาแฟและปุ๋ยหมักจากเปลือกหอยมีปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชหลงเหลืออยู่ สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกระถางเพาะชำได้ ผลการย่อยสลายของกระถางเพาะชำ พบว่า กระถางเพาะชำทุกอัตราส่วนเริ่มไม่คงรูปเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน และเมื่อผ่านไป 60 วัน กระถางเพาะชำในอัตราส่วนกากกาแฟ:ปุ๋ยหมักจากเปลือกหอย:กาบแปงเปือก เท่ากับ 8:2:3 มีแนวโน้มย่อยสลายเร็วที่สุด กล่าวได้ว่า กระถางเพาะชำที่มีปริมาณกากกาแฟมากกว่าปุ๋ยหมักจากเปลือกหอยสามารถย่อยสลายได้เร็ว ดังนั้น การผลิตกระถางเพาะชำชีวภาพเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเศษวัสดุ กระถางเพาะชำจากกากกาแฟผสมปุ๋ยหมักจากเปลือกหอยจัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถนำไปส่งเสริมให้เกษตรกร ชุมชน และภาคอุตสาหกรรมเพื่อการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ต่อไป

คำสำคัญ: กระถางเพาะชำชีวภาพ ธาตุอาหารของพืช กากกาแฟ ปุ๋ยหมักจากเปลือกหอย

¹ สาขาสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

² สาขาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

* Corresponding author e-mail: wanvipa.kk@gmail.com

Abstract

This research aims to investigate plant nutrients and biodegradable period of biological plant pot with a mixture of coffee ground and shell lime. Pasty glue was used as binder and the ratio of coffee ground: shell lime: pasty glue of 8:2:3 7:3:3 6:4:3 5:5:3 and 4:6:3. The forming of plant pot compressed with hydraulic compressor at 500 psi. The results indicated that coffee ground and shell lime include plant nutrients. So, they can be used as raw materials in the production of plant pot. The results of the biodegradable period of plant pot found that the shape of plant pot in all experiments will be change after 30 days. The ratio of coffee ground: shell lime: pasty glue of 8:2:3 tends to degrade as quickly as possible after 60 days. Based on the results above, the pots with high amount of coffee ground can be biodegrade well. The production of biological plant pot was created value added product from residues. Biological plant pot from coffee ground and shell lime is an eco-friendly product and encourage farmers, communities and industry to develop product for commercial.

Keywords: Biological Plant Pot, Plant Nutrients, Coffee Ground, Shell Lime

บทนำ

ปัจจุบันมีการใช้พลาสติกกันอย่างแพร่หลาย ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่ใช้ในชีวิตประจำวันของประชาชนโดยทั่วไปผลิตมาจากพลาสติก เนื่องจากพลาสติกมีราคาถูก น้ำหนักเบา สามารถทนแรงอัดได้สูง คงทนต่อสารเคมี ไม่เป็นสนิม มีความคงทน และไม่ผุกร่อน แต่พลาสติกเหล่านี้ก็ใช้เวลาในการย่อยสลายเป็นเวลานาน เนื่องจากจุลินทรีย์ไม่สามารถย่อยสลายได้ ถึงแม้ว่าพลาสติกจะมีอายุยาวนานแต่มีอายุการใช้งานที่สั้นมาก ทำให้มีการทิ้งในปริมาณและสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีขยะพลาสติกเกิดขึ้นประมาณ 12 % ของปริมาณขยะที่เกิดขึ้นทั้งหมด หรือประมาณปีละ 2 ล้านตัน มีการนำขยะพลาสติกกลับไปใช้ประโยชน์เฉลี่ยประมาณปีละ 0.5 ล้านตัน ส่วนที่เหลือ 1.5 ล้านตัน ส่วนใหญ่เป็นเศษขยะถุงพลาสติกที่ปนเปื้อน อาทิ ถุงร้อน ถุงเย็นบรรจุอาหาร ถุงหิ้ว เป็นต้น (ประมาณ 80 % หรือประมาณ 1.2 ล้านตัน) เนื่องจากขยะพลาสติกมีความคงทนและสามารถทนต่อแรงอัดได้สูง อีกทั้งยังใช้เวลาในการย่อยสลายนับร้อยปี ทำให้ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณ และพื้นที่ฝังกลบ (กรมควบคุมมลพิษ, 2560) นอกจากนี้ การทิ้งขยะพลาสติกกระจายทิ้งไป ก่อให้เกิดปัญหาอุดตันตามท่อระบายน้ำส่งผลให้เกิดปัญหาน้ำท่วม เกิดปัญหาทัศนียภาพ การนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่มีขั้นตอนที่ยุ่งยาก และต้องใช้ต้นทุนสูง นอกจากนี้ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พลาสติกยังเป็นสาเหตุก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ คือ การเกิดภาวะโลกร้อน อีกด้วย สำหรับทางด้านการเกษตรของประเทศไทยมีการนำพลาสติกมาใช้ประโยชน์เช่นกัน ได้แก่ กระจ่างต้นไม้ และถุงเพาะชำต้นกล้า เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตต่ำกว่ากระจ่างที่ทำจากดินเผา ซึ่งการใช้กระจ่างหรือ

ถุงเพาะชำที่ผลิตจากพลาสติก ซึ่งส่วนใหญ่ผลิตมาจากวัตถุดิบที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น พอลิโพรไพลีน พอลิเอทิลีน และพอลิโพรพิลีน ซึ่งมีความทนทาน ไม่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ และหลังจากการใช้กระถางพลาสติก จะก่อให้เกิดผลกระทบในระยะยาวที่จะเกิดขึ้น ได้แก่ เกิดการปนเปื้อนในดิน มีค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวม การกำจัด และการรีไซเคิล (Schettini *et al.*, 2013; Evans and Karcher, 2004) นอกจากนี้ ในขั้นตอนของการย้ายต้นกล้าที่เพาะปลูกในกระถางหรือถุงเพาะชำเพื่อลงปลูกในดินนั้น ต้องฉีกถุงเพาะชำหรือนำต้นกล้าออกจากกระถางพลาสติกก่อน ทำให้รากของต้นกล้าได้รับความกระทบกระเทือนส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชต่อไป ประกอบกับกระถางและถุงเพาะชำที่ผลิตจากพลาสติกไม่มีสารอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของพืช ก่อเกิดปัญหาขยะพลาสติก ซึ่งเป็นขยะที่ย่อยสลายยาก (วรรณวิภา และเอนก, 2559) และขยะพลาสติกที่เกิดขึ้นนี้มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการจัดการอย่างถูกต้องเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาล้างแฉะ (Castronuovo *et al.*, 2015)

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการผลิตกระถางเพาะชำที่สามารถเพิ่มแร่ธาตุและสารอาหารให้แก่พืชที่ทำการเพาะชำและช่วยปรับปรุงดิน เมื่อนำไปปลูกหรือนำไปใช้งานจริงสามารถย่อยสลายได้ ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม จึงมีแนวคิดในการเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สามารถย่อยสลายได้ และหาได้ง่ายโดยทั่วไปในท้องถิ่น คือ กากกาแฟ และปุ๋ยขี้วัวจากเปลือกหอย ซึ่งกากกาแฟนั้นยังมีธาตุอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลงเหลืออยู่ (Mussatto *et al.*, 2011; ปรียานุช และคณะ 2557; วรรณวิภา และเอนก, 2559) รวมถึงปุ๋ยขี้วัวจากเปลือกหอยมีคุณสมบัติที่ช่วยในการเพาะปลูก เช่น ช่วยป้องกันแมลงศัตรูพืชบางชนิด ช่วยให้ดินร่วนซุยเมื่อมีการแลกเปลี่ยนประจุของไอออนต่าง ๆ จะทำให้ดินสามารถแยกเป็นเม็ดหรือแบ่งเป็นก้อนได้ง่าย สามารถปรับค่าพีเอชของดิน และช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ในดิน เป็นต้น การนำกากกาแฟและปุ๋ยขี้วัวจากเปลือกหอยมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กระถางเพาะชำจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยลดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม การนำกระถางเพาะชำไปใช้งานจะไม่ก่อให้เกิดขยะ เนื่องจากสามารถย่อยสลายได้ สามารถเพิ่มธาตุอาหารให้กับพืช ช่วยในการปรับปรุงดิน นอกจากนี้ ยังช่วยลดปัญหาการเกิดภาวะโลกร้อน เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเศษเหลืออินทรีย์ เป็นการสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร ชุมชน และนำไปสู่การพัฒนาเพื่อการผลิตในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาธาตุอาหารของพืชและระยะเวลาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพจากกากกาแฟผสมปุ๋ยขี้วัวจากเปลือกหอย ผู้วิจัยขึ้นรูปกระถางเพาะชำโดยใช้วัตถุดิบหลัก ได้แก่ กากกาแฟ และปุ๋ยขี้วัวจากเปลือกหอย ทำการคัดแยกขนาดของวัตถุดิบทั้ง 2 ชนิด โดยการร่อนผ่านตะแกรงร่อน ขนาดตา 2 มิลลิเมตร และใช้กาบแปงเปียกเป็นวัสดุประสานในการขึ้นรูปกระถางเพาะชำ โดยอ้างอิงการใช้ชนิดของวัสดุประสานจากงานวิจัยของวรรณวิภา และเอนก (2559) กาบแปงเปียกที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีอัตราส่วนแบ่งมันสำปะหลัง:น้ำเปล่า เท่ากับ 1:35 รายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การอัดขึ้นรูปกระถางเพาะชำชีวภาพ

กำหนดชุดการทดลองในการอัดขึ้นรูปกระถางเพาะชำออกเป็น 5 ชุดการทดลอง โดยใช้อัตราส่วนกากกาแฟ:ปูนขาวจากเปลือกหอย:กาวแบ่งเปียก เท่ากับ 8:2:3 7:3:3 6:4:3 5:5:3 และ 4:6:3 โดยขั้นตอนการอัดขึ้นรูปกระถางเพาะชำ ดังนี้

1.1 การผสมวัตถุดิบกับวัสดุประสาน

สำหรับการผสมวัตถุดิบกับวัสดุประสานสามารถทำได้โดยการนำวัตถุดิบ ได้แก่ กากกาแฟและปูนขาวจากเปลือกหอยที่ทำการคัดแยกขนาดแล้วมาผสมกับกาวแบ่งเปียกที่ได้เตรียมไว้ตามอัตราส่วนข้างต้น และทำการผสมโดยใช้เครื่องผสมอัตโนมัติ ใช้เวลาในการกวนผสมแต่ละอัตราส่วนเป็นเวลาประมาณ 10-15 นาที หรือจนกระทั่งส่วนผสมทั้งหมดผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

1.2 การอัดขึ้นรูปกระถางเพาะชำ

หลังจากการผสมในขั้นตอน 1.1 เป็นที่เรียบร้อยแล้วนำมาขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิคแบบโยก โดยแต่ละครั้งในการอัดใช้วัตถุดิบกระถางละ 400 กรัม ใช้แรงอัดที่ 500 ปอนด์ต่อตารางนิ้วใช้เวลาในการอัดกระถาง ๆ ละ 5 วินาที โดยในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการขึ้นรูปกระถางเพาะชำ กระถางเพาะชำที่ขึ้นรูปได้ต้องมีลักษณะพร้อมนำไปใช้งาน คือ ขึ้นรูปได้เต็มใบ ไม่มีรอยร้าว และมีความแข็งแรง

2. การวิเคราะห์ธาตุอาหารของพืชกระถางเพาะชำชีวภาพ

งานวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักและธาตุองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชของกระถางเพาะชำชีวภาพ โดยวิเคราะห์เฉพาะกระถางที่ขึ้นรูปได้เท่านั้น พารามิเตอร์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ธาตุอาหารหลักและองค์ประกอบต่าง ๆ ของกระถางเพาะชำชีวภาพและเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

ธาตุอาหารหลักและองค์ประกอบต่างๆ ของวัตถุดิบ	เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์
K_2O P_2O_5 MgO Al_2O_3 SiO_2 SO_3 CaO SrO	X-Ray fluorescence spectrometer*

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ธาตุอาหารหลักและองค์ประกอบต่างๆ ของวัตถุดิบ	เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์
Na K Li Ca	Flame atomic absorption spectrophotometer**

หมายเหตุ: * วิเคราะห์ ณ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา

** วิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการสาขาสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

3. การศึกษาระยะเวลาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพ

การศึกษาระยะเวลาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพจากกากกาแฟและปุ๋ยขี้วัวจากเปลือกหอย โดยทำการเพาะชำกล้าพืชในกระถางเพาะชำ และรดน้ำทุกวัน ปริมาณน้ำที่รดแต่ละกระถาง เท่ากับ 100 มิลลิลิตร และสังเกตการเปลี่ยนแปลงของกระถางเพาะชำแต่ละอัตราส่วนเมื่อเวลาผ่านไป โดยงานวิจัยทำการทดสอบเป็นระยะเวลา 60 วัน

ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาธาตุอาหารของพืชและระยะเวลาการย่อยสลายกระถางเพาะชำชีวภาพจากกากกาแฟผสมปุ๋ยขี้วัวจากเปลือกหอย ผลการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารของพืชและองค์ประกอบต่าง ๆ ของกระถางเพาะชำชีวภาพ

จากผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารของพืชและองค์ประกอบต่าง ๆ ของกระถางเพาะชำชีวภาพที่ขึ้นรูปได้ ได้แก่ อัตราส่วนของกากกาแฟ:ปุ๋ยขี้วัวจากเปลือกหอย:กาวแบ่งเปียก เท่ากับ 8:2:3 7:3:3 6:4:3 5:5:3 และ 4:6:3 โดยวิเคราะห์ธาตุโซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) ลิเทียม (Li) และแคลเซียม (Ca) ด้วยเครื่อง Flame atomic absorption spectrophotometer ผลการวิเคราะห์ แสดงดังตารางที่ 2 สำหรับธาตุองค์ประกอบอื่นๆ วิเคราะห์ด้วยเครื่อง X-ray fluorescence spectrometer ผลการวิเคราะห์ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ธาตุองค์ประกอบของกระถางเพาะชำชีวภาพทดสอบโดยเครื่อง Flame atomic absorption spectrophotometer

อัตราส่วน กากกาแฟ:ปุ๋ยขี้วัว:กากแป้งเปียก	โซเดียม (พีพีเอ็ม)	โพแทสเซียม (พีพีเอ็ม)	ลิเทียม (พีพีเอ็ม)	แคลเซียม (พีพีเอ็ม)
8:2:3	4.23	16.87	0.60	276.27
7:3:3	3.43	14.03	0.60	273.33
6:4:3	7.70	25.30	1.33	635.40
5:5:3	9.50	28.17	1.73	864.73
4:6:3	10.37	24.17	1.70	797.30

ตารางที่ 3 ธาตุองค์ประกอบต่าง ๆ กระถางเพาะชำชีวภาพ ทดสอบโดยเครื่อง X-ray fluorescence spectrometer

องค์ประกอบ (เปอร์เซ็นต์)	อัตราส่วน กากกาแฟ:ปุ๋ยขี้วัว:กากแป้งเปียก				
	8:2:3	7:3:3	6:4:3	5:5:3	4:6:3
P ₂ O ₅	0.253	0.234	0.154	0.143	nd
K ₂ O	0.906	0.699	0.520	0.532	0.697
MgO	0.451	0.499	0.506	0.484	0.539
Al ₂ O ₃	0.072	0.107	0.079	0.090	0.097
SiO ₂	0.476	0.528	0.351	0.445	0.526
SO ₃	0.340	0.349	0.253	0.235	0.263
CaO	21.880	29.059	36.893	44.828	50.014
Fe ₂ O ₃	0.077	0.060	nd	nd	nd
SrO	0.115	0.136	0.188	0.215	0.238

หมายเหตุ: nd หมายถึง ตรวจวัดไม่ได้

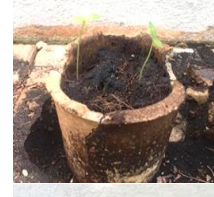
จากตารางที่ 2 และตารางที่ 3 แสดงได้ว่า กระถางเพาะชำชีวภาพในทุกอัตราส่วนมีธาตุอาหารที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้หลงเหลืออยู่ ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม และจากผลการศึกษาโดยใช้เครื่อง Flame atomic absorption spectrophotometer และ X-ray fluorescence spectrometer จากผลการวิเคราะห์ พบว่า กระถางเพาะชำทุกอัตราส่วนจะมีปริมาณ โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) และ แคลเซียมออกไซด์ (CaO) สูงกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ ทั้งนี้ เนื่องจากกระถางเพาะชำมีส่วนประกอบของปุ๋ยขี้วัวจากเปลือกหอย นอกจากนี้ กระถางเพาะชำที่ผลิตได้ ยังประกอบด้วยธาตุองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับพืชอีกด้วย จากข้อมูลของวาสนา (2553) กล่าวว่า ธาตุอาหารจำเป็นสำหรับพืชทั่วไปที่ยอมรับกันแล้วมีอยู่ 17 ธาตุ สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 คือ มหธาตุ (macronutrients) มี 9 ธาตุ ได้แก่ ไฮโดรเจน คาร์บอน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส

โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน สำหรับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เรียกรวมกันว่าธาตุอาหารหลัก (primary nutrient elements) เนื่องจากพืชต้องการในปริมาณมาก แต่ได้รับจากดินไม่เพียงพอ ทำให้มีความจำเป็นต้องเพิ่มธาตุดังกล่าว ในส่วนของแคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน เรียกว่า ธาตุอาหารรอง (secondary nutrient elements) พืชต้องการในปริมาณมากเช่นกัน แต่ดินเพาะปลูกทั่วไปมักมีเพียงพอแก่ความต้องการของพืช จะพบว่าขาดสำหรับพืชในดินบางแห่งเท่านั้น กลุ่มที่ 2 คือ จุลธาตุ (micronutrients) มีความสำคัญทัดเทียมกับ ธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรอง ซึ่งพืชจะขาดไม่ได้ ดินทั่วไปมักมีธาตุเหล่านี้อยู่ จึงไม่ค่อยปรากฏว่าขาดธาตุเหล่านี้ในดินที่ทำการเพาะปลูก จุลธาตุทั่ว ๆ ไปมีอยู่ 8 ธาตุ ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง โบรอน โมลิบดีนัม คลอรีน และนิเกิล จากข้อมูลดังกล่าวมาแล้วข้างต้นและผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารและองค์ประกอบของกระถางเพาะชำชีวภาพ จะเห็นได้ว่า กระถางเพาะชำชีวภาพที่ผลิตได้ในงานวิจัยนี้มีธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืช และช่วยปรับปรุงดินได้

2. ผลการศึกษาระยะเวลาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพ

การศึกษาระยะเวลาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพจากกากกาแฟผสมปูนขาวจากเปลือกหอย ทำโดยการเพาะชำกล้าพืชในกระถางเพาะชำ และมีการรดน้ำทุกวัน ปริมาณน้ำที่รดแต่ละกระถาง เท่ากับ 100 มิลลิลิตร ทำการทดลองอัตราส่วนละ 3 ซ้ำ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของกระถางเพาะชำแต่ละอัตราส่วนเมื่อเวลาผ่านไป รายงานผลการศึกษาทุก ๆ 10 วัน หลังจากการเพาะชำกล้าพืช โดยพืชที่เลือกใช้ในการเพาะกล้าพืช คือ ดาวเรือง ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาระยะเวลาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำ

วันที่ ทำการ ทดลอง	กากกาแฟ: ปูนขาว: แอมโมเนียม	ผลศึกษาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำ		
		1	2	3
วันที่ 10	8:2:3			
	7:3:3			
	6:4:3			
	5:5:3			
	4:6:3			

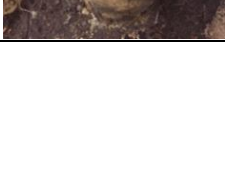
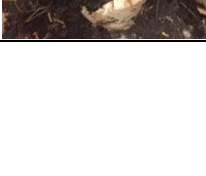
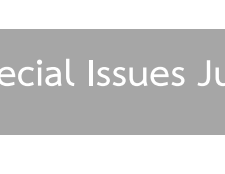
ตารางที่ 4 (ต่อ)

วันที่ ทำการ ทดลอง	กากกาแฟ: ปูนขาว: แป้งเปียก	ผลการศึกษการย่อยสลายของกระถางเพาะชำ		
		1	2	3
วันที่ 20	8:2:3			
	7:3:3			
	6:4:3			
	5:5:3			
	4:6:3			

ตารางที่ 4 (ต่อ)

วันที่ ทำการ ทดลอง	กากกาแฟ: ปูนขาว: แอมโมเนียม	ผลการทดลองการย่อยสลายของกระถางเพาะชำ		
		1	2	3
วันที่ 30	8:2:3			
	7:3:3			
	6:4:3			
	5:5:3			
	4:6:3			

ตารางที่ 4 (ต่อ)

วันที่ ทำการ ทดลอง	กากกาแฟ: ปูนขาว: แป้งเปียก	ผลการทดลองการย่อยสลายของกระถางเพาะชำ		
		1	2	3
วันที่ 40	8:2:3			
				
	7:3:3			
				
	6:4:3			
				
	5:5:3			
				
	4:6:3			

ตารางที่ 4 (ต่อ)

วันที่ ทำการ ทดลอง	กากกาแฟ: ปูนขาว: แป้งเปียก	ผลการทดลองการย่อยสลายของกระถางเพาะชำ		
		1	2	3
วันที่ 50	8:2:3			
	7:3:3			
	6:4:3			
	5:5:3			
	4:6:3			

ตารางที่ 4 (ต่อ)

วันที่ ทำการ ทดลอง	กากกาแฟ: ปูนขาว: แปล้งเปียก	ผลการทดลองการย่อยสลายของกระถางเพาะชำ		
		1	2	3
วันที่ 60	8:2:3			
	7:3:3			
	6:4:3			
	5:5:3			
	4:6:3			

จากตารางที่ 4 เมื่อทำการรดน้ำในปริมาณที่เท่ากันทุกวัน เป็นเวลา 60 วัน เพื่อศึกษาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพ พบว่า เมื่อระยะเวลาผ่านไปกระถางเพาะชำชีวภาพเริ่มเกิดการย่อยสลายเพิ่มมากขึ้น และเมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาในการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพ พบว่า กระถางเพาะชำชีวภาพทุกอัตราส่วนเริ่มไม่คงรูป และรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน และเมื่อผ่านไป 60 วัน กระถางเพาะชำชีวภาพในอัตราส่วนกากกาแฟ:ปูนขาวจากเปลือกหอย:กาบแปล้งเปียก เท่ากับ 8:2:3 มีแนวโน้มย่อยสลายเร็วที่สุด กระถางเพาะชำชีวภาพที่มีส่วนผสมของกากกาแฟมากกว่าปูนขาวจากเปลือกหอยจะมีค่าความชื้น การพองตัว และการดูดซับน้ำสูง ซึ่งส่งผลต่อการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพ คือ มีอัตราการย่อยสลายเร็วที่สุด เมื่อเทียบกับกระถางเพาะชำชีวภาพที่มีส่วนผสมของกากกาแฟน้อยกว่าปูนขาวจากเปลือกหอย และกระถางเพาะชำชีวภาพที่ผลิตได้ที่มีส่วนผสมของปูนขาวจากเปลือกหอยมากกว่ากากกาแฟสามารถคงรูปหรือสลายตัวได้ช้ากว่า ในส่วนของการเจริญเติบโตของพืช

งานวิจัยนี้ยังไม่ได้ทำการศึกษาเนื่องจากขณะการเพาะกล้าพืช และกล้าพืชยังเป็นต้นอ่อนได้มีศัตรูพืชกัดกิน เช่น หอยทาก ทำให้ต้นกล้าพืชในบางอัตราส่วนถูกทำลายและไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ ดังนั้น จึงไม่สามารถรายงานผลการศึกษาในส่วนของการเจริญเติบโตของพืชได้ จะเห็นได้ว่า กระถางเพาะชำชีวภาพที่ผลิตได้สามารถย่อยสลายได้จริง ซึ่ง Schettini *et al.* (2013) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้กระถางชีวภาพที่สามารถย่อยสลายได้ คือ สามารถเพิ่มการพัฒนาของรากพืชและการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันการช็อกหลังจากการปลูกถ่ายพืชและการเกิดความผิดปกติของรากได้อีกด้วย

สรุป

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาธาตุอาหารของพืชและระยะเวลาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพจากกากกาแฟผสมปูนขาวจากเปลือกหอย ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักและธาตุองค์ประกอบต่าง ๆ ของกระถางเพาะชำชีวภาพจากกากกาแฟผสมปูนขาวจากเปลือกหอยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช พบว่า กระถางเพาะชำชีวภาพในทุกอัตราส่วนมีธาตุอาหารที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้หลงเหลืออยู่ ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม ดังนั้น กระถางเพาะชำชีวภาพที่ผลิตได้สามารถนำมาใช้ในการเพาะปลูกพืช และช่วยปรับปรุงดินได้ สำหรับผลการศึกษาระยะเวลาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำ พบว่า เมื่อทำการรดน้ำกระถางเพาะชำทุกวัน กระถางเพาะชำทุกอัตราส่วนเริ่มมีลักษณะไม่คงรูป และรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 60 วัน กระถางเพาะชำที่มีแนวโน้มย่อยสลายเร็วที่สุด คือ กระถางเพาะชำในอัตราส่วนกากกาแฟ:ปูนขาวจากเปลือกหอย:กาวแป้งเปียก เท่ากับ 8:2:3 จากผลการวิจัยข้างต้น พบว่า กระถางเพาะชำชีวภาพจากกากกาแฟผสมปูนขาวจากเปลือกหอยมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชและช่วยปรับปรุงดินได้ และเป็นกระถางเพาะชำชีวภาพที่ผลิตได้สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ นับเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการพัฒนาวัสดุเศษเหลือมาใช้ประโยชน์ และช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ ได้อีกด้วย

อย่างไรก็ตาม จากผลการวิจัยข้างต้นยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม กล่าวคือ การผลิตกระถางเพาะชำชีวภาพจากกากกาแฟผสมปูนขาวจากเปลือกหอยควรมีการพัฒนาและปรับปรุงเพิ่มเติมในเรื่องของการเลือกใช้วัตถุดิบชนิดอื่นในการผลิตกระถางเพาะชำชีวภาพ และเพิ่มธาตุอาหารในกระถางเพาะชำชีวภาพให้สูงขึ้น รวมทั้งการพัฒนารูปแบบกระบวนการขึ้นรูปกระถางให้มีความคงทน แข็งแรงเพิ่มขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายแก่กระถางและสะดวกในการขนส่ง และควรมีการศึกษากการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้น เพื่อให้การผลิตกระถางเพาะชำสามารถพัฒนาในเชิงพาณิชย์จึงควรให้มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่สนับสนุนทุนอุดหนุนงานวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี พ.ศ. 2559 ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ที่สนับสนุนด้านต่าง ๆ ในการทำการวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอบคุณนางสาวตรีรัตน์ เจนจิตร และนางสาวสาวิตรี แดงเอียด ที่ช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2560). (ร่าง) แผนจัดการขยะพลาสติกอย่างบูรณาการ (พ.ศ. 2560 – 2564). สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2561, จาก: <http://infofile.pcd.go.th/law/DraftWastePlan60-64.pdf?CFID=2688519&CFTOKEN=71134902>
- ปริญญช จุลกะ พิจิตรา แก้วสอน และปนัดดา จินประสม. (2557). ผลของการใช้วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของกากกาแฟต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศ. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 45(2)(พิเศษ), 349-352.
- วาสนา ยอดปรางค์. (2553). ผลของการให้ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุทางใบในรูปของคีเลตกรดอะมิโนต่อการดูดใช้ธาตุอาหาร การเจริญเติบโต และผลผลิตของพริก (*Capsicum frutescens* L.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- วรรณวิภา ไกรพิทยากร และเอนก สภาวะอินทร์. (2559). ความเป็นไปได้ของการผลิตกระถางย่อยสลายได้จากกากกาแฟผสมปูนขาวจากเปลือกหอย. ใน *การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 15* (หน้า 1-6). กรุงเทพฯ: สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย
- Castronuovo, D., Picuno, P., Manera, C., Scopa, A., Sofo, A. and Candido, V. (2015). Biodegradable pots for Poinsettia cultivation: Agronomic and technical traits. *Scientia Horticulturae*, 197, 150-156.
- Evans, M. R. and Karcher, D. (2004). Properties of Plastic, Peat, and Processed Poultry Feather Fiber Growing Containers. *HortScience*, 39(5), 1008-1011.
- Mussatto, S. I., Carneiro, L. M., Silva, J. P.A., Reberto, I. C. and Teixeira, J. A. (2011). A study on chemical constituents and sugars extraction from spent coffee grounds. *Carbohydrate Polymer*, 83(2), 368-374.
- Schettini, E., Santagata, G., Malinconico, M., Immirzi, B., Mugnozza, G. S. and Vox, G. (2011). Recycled wastes of tomato and hemp fibres for biodegradable pots: Physico-chemical characterization and field performance. *Resources, Conservation and Recycling*, 70, 9-19.