การศึกษาความเป็นไปได้ของวัสดุปลูกจากชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่

วงจันทร์ นุ่นคง[1*] และ ณัฐฐาพร แซ่อุ้ย[1]

[1]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
[*]wongjun.n@dru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาวัสดุปลูกจากชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่ โดยวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุปลูกด้านกายภาพและเคมี ทั้งหมด 4 อัตราส่วน (ชานอ้อย:ขี้เลื่อย:เปลือกไข่ไก่) ได้แก่ 1) 75:75:0 2) 75:75:15 3) 75:75:30 และ 4) 75:75:45 โดยน้ำหนัก กำหนดให้ปริมาณวัสดุประสานกาวแป้งเปียกคงที่ ผลการศึกษาพบว่า ทุกอัตราส่วนสามารถขึ้นรูปเป็นวัสดุปลูกได้ และอัตราส่วนที่ 3 เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาเป็นวัสดุปลูก กล่าวคือ วัสดุปลูกมีลักษณะทางกายภาพ คือ พื้นผิวค่อนข้างเรียบ และมีการยึดเกาะของวัสดุได้ดี มีค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยร้อยละ 38.92 และค่าการสลายตัวเฉลี่ยร้อยละ 2.77 สำหรับคุณสมบัติทางเคมี พบว่า มีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) 6.02 และจากค่าการนำไฟฟ้า (EC) 3.58 dS/m แสดงให้เห็นถึงความเค็มของวัสดุปลูกที่อาจส่งผลกระทบกับพืชที่อ่อนไหวต่อความเค็มได้ นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณเปลือกไข่ไก่ส่งผลให้ค่าการดูดซึมน้ำและค่านำไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นด้วย

คำสำคัญ: ชานอ้อย ขี้เลื่อย เปลือกไข่ไก่ วัสดุปลูก

Possibility of Growing Material from Bagasse Sawdust and Eggshell

Wongjun Nunkong[1*] and Nattaporn Saeui[1]

[1]Envionmental Science and Technology Program, Faculty of Science and Technology,
Dhonburi Rajabhat University
[*]wongjun.n@dru.ac.th

Abstract

This research aimed to find out the possibility of the growing material development: bagasse, sawdust and eggshell. For studying both physical and chemical properties, the proportions were divided into four methods by weight (bagasse : sawdust : eggshell) 1) 75:75:0, 2) 75:75:15, 3) 75:75:30 and 4) 75:75:45, and the controlled quantity of starch paste was used as a binder. The results found that all proportions were able to form growing media. The 3th proportion was the most appropriate for the growing material development. Its physical properties were a moderately smooth texture with a good adhesion, the average water absorption at 38.92% and the average slake at 2.77%. For chemical properties, the results found that the pH (potential of Hydrogen) at 6.02 and the electrical conductivity (EC) at 3.58 dS/m, which showed the salinity of the growing material that possibly affect sensitive plants. Furthermore, adding more eggshell, the water absorption and electrical conductivity (EC) also increased.

Keywords: bagasse, sawdust, eggshell, growing material

1. บทนำ

ประเทศไทยมีการปลูกอ้อยได้ในหลายภูมิภาค ทั้งภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีกำลังการผลิตมากเป็นอันดับต้นๆ ของโลก (มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2561) เพื่อผลิตเป็นน้ำตาลทรายและผลิตภัณฑ์อื่นๆ จากอ้อย เมื่อสิ้นสุดกระบวนการผลิตแล้วจะเกิดเศษวัสดุเหลือทิ้ง คือ ชานอ้อย บางส่วนนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น ภาชนะ ผลิตเป็นวัสดุคอมโพสิท ทำปุ๋ย และเชื้อเพลิง เป็นต้น บางส่วนมักจะถูกนำไปทิ้ง หรือเผา ซึ่งสร้างมลพิษทางอากาศ ก่อความเสียหายให้กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ชานอ้อยที่เกิดจากการหีบอ้อยมีปริมาณมากถึงร้อยละ 29 โดยมีคุณสมบัติติดไฟง่าย มีความชื้นประมาณร้อยละ 48-53 มีธาตุหลัก คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน (กองอุตสาหกรรมอ้อย น้ำตาลทราย และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง, ม.ป.ป.) สำหรับขี้เลื่อย เป็นเศษวัสดุที่เหลือทิ้งจากการผลิตไม้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์จากไม้ต่างๆ เมื่อปรับแต่งรูปทรงได้ขนาดตามต้องการแล้วขี้เลื่อยที่เกิดขึ้นจะถูกเทกองทิ้งไว้ ฟุ้งกระจายได้ บางส่วนนำไปใช้ประโยน์เพื่อทำปุ๋ยหมัก หรือใช้เป็นส่วนประกอบเพื่อทำเชื้อเพลิง จะมีลักษณะทางกายภาพและเคมีที่สำคัญ คือ มีความชื้นร้อยละ 60-65 มีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ประมาณ 5.78 (อาทิตยา กาญจนะ, 2557) และขี้เลื่อยยังเป็นวัสดุหนึ่งที่ดีในการนำมาใช้เป็นวัสดุลูกพืชได้ (Banitalebi G. et al., 2019)

ในส่วนของไข่ไก่เป็นอาหารที่มีการบริโภคกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการ หาซื้อได้ง่าย และราคาไม่สูงจึงเป็นสิ่งที่พบได้เกือบทุกครัวเรือน สามารถนำไปเป็นวัตถุดิบเพื่ออาหารคาวและหวานได้ การบริโภคไข่ไก่ของประเทศไทยในแต่ละปีสูงมากกว่าปีละ 10,000 ล้านฟอง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2562 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) แต่ในส่วนของเปลือกไข่นั้นไม่สามารถนำมาบริโภคได้ ดังนั้นเปลือกไข่จึงมีปริมาณมากและมักถูกทิ้งรวมไปกับขยะทั่วไปทำให้เกิดการหมักส่งกลิ่นรบกวนจากแก๊สแอมโมเนีย (NH_3) และแก๊สไฮโดครเจนซัลไฟด์ (H_2S) และสร้างความยุ่งยากในการกำจัดและลดโอกาสในการแยกขยะที่ยังใช้ประโยชน์ต่อได้ ซึ่งเปลือกไข่มีองค์ประกอบสำคัญ คือ แคลเซียมคาร์บอเนตอยู่เป็นองค์ประกอบหลักมากถึงร้อยละ 98.2 ของน้ำหนักเปลือไข่ แมกนีเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 0.9 และแคลเซียมฟอสเฟตร้อยละ 0.9 (วิชัย ดำรงค์โภคภัณฑ์, 2555) อย่างไรก็ตามไม่สามารถปฏิเสธได้ว่าการอุปโภคบริโภคได้ทำให้เกิดเศษวัสดุเหลือทิ้ง แต่ละชนิดนั้นใช้เวลาในการย่อยสลายมากน้อยแตกต่างกัน บางชนิดใช้เวลานาน บางชนิดใช้เวลาน้อย และบางชนิดไม่สามารถย่อยสลายได้ ซึ่งชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่ล้วนเป็นเศษวัสดุที่ยังต้องหาแนวทางอื่นๆ เพื่อลดปริมาณของเศษวัสดุให้ได้มากที่สุด และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการปลูกพืชด้วยวัสดุปลูกนั้น สามารถช่วยลดปริมาณเศษวัสดุได้มาก เนื่องจากในการทำวัสดุปลูกสามารถนำเศษวัสดุมารวมกันหรือวัสดุชนิดเดียวกันใช้เป็นวัสดุปลูกได้ ทั้งการอัดเม็ด การเผา การทำเป็นก้อน หรือการนำมาผสมแทนดิน หากต้องการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชทั่วไปที่ไม่ใช่ไม้พุ่มและไม้ยืนต้นบนอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างตามบ้านเรือนเพื่อเป็นสวนหลังคาแล้ว ความสูงของวัสดุปลูกนั้นจะมีความหนาของวัสดุต่ำกว่า 6 นิ้ว (extensive green roof) (green roof technology, 2020) ดังนั้นการปลูกพืชแต่ละชนิดจะมีความเหมาะสมกับวัสดุที่แตกต่างกัน และปัจจัยอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามพืชสามารถช่วยเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้ประโยชน์กับพื้นที่ได้

จากปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ เพื่อพัฒนาวัสดุปลูก ซึ่งจะสามารถลดการเกิดขยะจากวัสดุเหลือทิ้งดังกล่าว ลดการเกิดมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม และสามารถนำทรัพยากรภายในประเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด อีกทั้งยังสามารถเพิ่มทางเลือกในการใช้วัสดุปลูกทดแทนการใช้ดินด้วย

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของวัสดุปลูกจากชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่

2.2 เพื่อศึกษาคุณสมบัติบางประการของวัสดุปลูกจากชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่

3. ขอบเขตงานวิจัย

ในการวิจัยนี้แบ่งขอบเขตของการใช้วัสดุและการทดสอบ ดังนี้

3.1 ขอบเขตด้านวัสดุที่ใช้ในการศึกษา

วัสดุที่ใช้ทำการศึกษา ได้แก่ ชานอ้อยที่ได้จากการคั้นน้ำอ้อยแล้ว ขี้เลื่อยจากโรงงานแปรรูปไม้ และเปลือกไข่ไก่จากร้านอาหารในชุมชน โดยกำหนดให้ปริมาณชานอ้อย ขี้เลื่อย และวัสดุประสานคงที่

3.2 ขอบเขตด้านการศึกษาคุณสมบัติ

คุณสมบัติของวัสดุปลูกที่ทำการศึกษาในงานวิจัยนี้ ได้แก่ 1) คุณสมบัติทางกายภาพ ทำการวิเคราะห์ค่าการดูดซึมน้ำ และค่าการสลายตัวในน้ำ 2) คุณสมบัติทางเคมี ทำการวิเคราห์ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าการนำไฟฟ้า

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การเตรียมวัสดุ

4.1.1 การเตรียมชานอ้อย

นำชานอ้อยที่ได้ตากให้แห้งเพื่อไล่ความชื้น และอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นบดด้วยเครื่องบดละเอียด และร่อนผ่านตะแกรงขนาดความถี่ 0.2 มิลลิเมตร เพื่อแยกเศษวัสดุเจือปนออกจากชานอ้อย

4.1.2 การเตรียมขี้เลื่อย

นำขี้เลื่อยไปตากแห้งเพื่อไล่ความชื้น และอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดละเอียด และร่อนผ่านตะแกรงขนาดความถี่ 0.2 มิลลิเมตร เพื่อแยกสิ่งเจือปนออกจากขี้เลื่อย

4.1.3 การเตรียมเปลือกไข่ไก่

นำเปลือกไข่ไก่มาล้างเปลือกให้สะอาด ตากให้แห้ง เพื่อไล่ความชื้น และอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นบดให้ละเอียด และร่อนผ่านตะแกรงขนาดความถี่ 0.2 มิลลิเมตร เพื่อแยกเศษวัสดุเจือปนออกจากเปลือกไข่ไก่

4.1.4 การเตรียมวัสดุประสาน

ใช้แป้งมันสำปะหลัง 200 กรัม ต่อปริมาณน้ำ 500 มิลลิลิตร ให้ความร้อนบนเตาไฟฟ้า จะได้กาวแป้งเปียกที่มีลักษณะเหนียวสีขาวขุ่น

4.2 การขึ้นรูปวัสดุปลูก

4.2.1 เตรียมวัสดุตามที่กำหนด

ในการขึ้นรูปวัสดุปลูกนั้นได้มีการทดลองขึ้นรูปตัวอย่างอัตราส่วนของปริมาณวัสดุต่อปริมาณกาวแป้งเปียก ในอัตราส่วน 1:2 ซึ่งวัสดุปลูกที่ขึ้นรูปได้มีความแข็งมากจนยากต่อการขุดเจาะ จึงทำการลดปริมาณวัสดุประสานกาวแป้งเปียกลง และเพื่อให้ได้ขนาดตามที่กำหนด ดังนั้นอัตราส่วนระหว่างปริมาณวัสดุต่อปริมาณกาวแป้งเปียก จะมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1 โดยนำชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่ ที่เตรียมไว้ตามอัตราส่วนที่กำหนด ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันกับวัสดุประสานกาวแป้งเปียก จากนั้นจะได้วัสดุพร้อมสำหรับการขึ้นรูปในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 1 อัตราส่วนของวัสดุปลูก

อัตราส่วนที่	ชานอ้อย (กรัม)	ขี้เลื่อย (กรัม)	เปลือกไข่ (กรัม)	วัสดุประสานกาวแป้งเปียก (กรัม)
1	75	75	0	250
2	75	75	15	250
3	75	75	30	250
4	75	75	45	250

4.2.2 การขึ้นรูปวัสดุปลูกด้วยแม่แบบ

นำส่วนผสมแต่ละอัตราส่วนที่ผสมเข้ากันดีระหว่างวัสดุและตัวประสานกาวแป้งเปียก มาขึ้นรูปโดยใช้แม่แบบที่ทำจากเหล็กขนาด กว้าง × ยาว × สูง ที่ 8 เซนติเมตร เท่ากัน จากนั้นนำวัสดุที่ผสมแล้วนั้นอัดให้วัสดุปลูกให้คงรูป และนำวัสดุปลูกที่อัดเป็นก้อนเรียบร้อยแล้ว นำเข้าอบตู้อบลมร้อน อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4.3 การศึกษาคุณสมบัติ

ทำการสังเกตลักษณะภายนอกของวัสดุปลูกที่ขึ้นรูปได้ และทำการศึกษาคุณสมบัติของวัสดุปลูก ได้แก่ 1) คุณสมบัติทางกายภาพ ทำการวิเคราะห์ค่าการดูดซึมน้ำ และค่าการสลายตัวในน้ำ 2) คุณสมบัติทางเคมี ทำการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าการนำไฟฟ้า จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลด้วยค่าเฉลี่ยและร้อยละ

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูก

จากผลการศึกษาวัสดุปลูกจากชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่ พบว่า สามารถขึ้นรูปเป็นวัสดุปลูกได้ ทั้ง 4 อัตราส่วน ได้แก่ 1) 75:75:0 2) 75:75:15 3) 75:75:30 และ 4) 75:75:45 โดยน้ำหนัก มีลักษณะภายนอกค่อนข้างเรียบ การหลุดร่วงของวัสดุเล็กน้อยมาก และปรากฏลักษณะเส้นใยของวัสดุชานอ้อยและขี้เลื่อยชัดเจน ผลการขึ้นรูปของวัสดุปลูก ดังแสดงในตารางที่ 2 สำหรับค่าการอุ้มน้ำของอัตราส่วนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 33.73 อัตราส่วนที่ 2 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 34.06 อัตราส่วนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 38.92 และอัตราส่วนที่ 4 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 52.88

ผลการการวิเคราะห์การสลายตัวในน้ำของวัสดุปลูก พบว่า อัตราส่วนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 10.60 อัตรส่วนที่ 2 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 7.97 อัตราส่วนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 2.77 และอัตราส่วนที่ 4 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 28.28 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูก ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการขึ้นรูปวัสดุปลูกจากชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่

อัตราส่วนที่	วัสดุปลูกจากชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่		
	ก้อนที่ 1	ก้อนที่ 2	ก้อนที่ 3
1 (75:75:0)			
2 (75:75:15)			
3 (75:75:30)			
4 (75:75:45)			

5.2 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูก

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูกจากชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่ พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในอัตราส่วนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 อัตราส่วนที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 อัตราส่วนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.02 และอัตราส่วนที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.15

ผลการวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้าของวัสดุปลูกจากชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่ พบว่า วัสดุปลูกอัตราส่วนที่ 1 มีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 อัตราส่วนที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.11 อัตราส่วนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 และอัตราส่วนที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 รายละเอียดของผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุปลูก ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีวัสดุปลูก

อัตราส่วนที่ (ชานอ้อย:ขี้เลื่อย:เปลือกไข่)	ค่าเฉลี่ย การดูดซึมน้ำ (ร้อยละ)	ค่าเฉลี่ย การสลายตัวในน้ำ (ร้อยละ)	ค่าเฉลี่ย pH	ค่าเฉลี่ย การนำไฟฟ้า (dS/m)
1 (75:75:0)	33.73	10.60	3.99	3.86
2 (75:75:15)	34.06	7.97	4.66	3.11
3 (75:75:30)	38.92	2.77	6.02	3.58
4 (75:75:45)	52.88	28.28	6.15	4.61

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุปลูกทั้ง 4 อัตราส่วน จากชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่ที่สามารถขึ้นรูปได้เป็นวัสดุปลูกได้นั้น พบว่า ลักษณะทางกายภาพของวัสดุสามารถยึดเกาะกันได้ดีเป็นก้อนวัสดุปลูก มีการหลุดร่วงของวัสดุเล็กน้อยมาก และยังปรากฏลักษณะเส้นใยของวัสดุจากชานอ้อยและขี้เลื่อย เนื่องจากในการขึ้นรูปวัสดุปลูกนั้นใช้วัสดุประสาน คือ กาวแป้งเปียก ซึ่งเป็นกาวที่ได้จากธรรมชาติที่มีความเหนียว สามารถช่วยยึดเกาะวัสดุได้ดี และมีความแข็งแรง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติชัย โสพันนา และคณะ (2558) ที่ทำการศึกษาเรื่องการประดิษฐ์และสมบัติของกระถางชีวภาพ พบว่า กระถางเพาะชำชีวภาพจากขุยมะพร้าว ฟางข้าว ผักตบชวา และกาวแป้งเปียก ที่ปริมาณกาวแป้งเปียกที่เพิ่มขึ้นสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงและการจับตัวของชิ้นส่วนวัสดุได้ดีขึ้น เมื่อพิจารณาคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูก พบว่า ค่าการดูดซึมน้ำของวัสดุปลูกส่วนใหญ่มีการดูดซึมน้ำบรรจุน้ำไว้ในวัสดุปลูกได้ โดยอัตราส่วนที่มีการเพิ่มขึ้นของเปลือกไข่ไก่จะสามารถดูดซึมน้ำได้มากขึ้น กล่าวคือ อัตราส่วนที่ 1 (75:75:0) เป็นอัตราส่วนที่ไม่มีส่วนประกอบของเปลือกไข่สามารถดูดซึมอุ้มน้ำไว้ได้น้อยที่สุด และอัตราส่วนที่ 4 (75:75:45) ซึ่งมีปริมาณเปลือกไข่ไก่มากที่สุดสามารถดูดซึมน้ำมากที่สุดด้วย อย่างไรก็ตามทุกอัตราส่วนของวัสดุปลูกมีค่าการดูดซึมน้ำและอุ้มน้ำไว้ได้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม คือ ร้อยละ 30-60 (อภิรักษ์ หลักชัยกุล, 2540) และเนื่องจากวัสดุปลูกมีส่วนประกอบของขี้เลื่อยสามารถช่วยทำให้วัสดุปลูกอุ้มน้ำได้ดี จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของสินีนาถ ชัยศักดานุกูล และศศินิภา เชาวนนทปัญญา (2554) ที่ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดอุปกรณ์การให้น้ำสำหรับสวนแนวตั้ง พบว่า วัสดุอัดแท่งจากขี้เลื่อยมีการอุ้มน้ำได้ดีที่สุด มีน้ำหนักเบา เหมาะสำหรับนำไปปลูกพืชแนวตั้ง สามารถใช้งานร่วมกับสายยางซึมน้ำได้ดี และนำไปปลูกพืชได้จริง ในส่วนของค่าการสลายตัวของวัสดุปลูกที่มีค่ามากกว่าร้อยละ 5 จะมีผลทำให้วัสดุไม่สามารถคงสภาพ สลายตัว หรือยุบตัวมากจนเกินไป (ดลยา หนูแก้ว, 2554) มีเพียงอัตราส่วนที่ 3 (75:75:45) เท่านั้นที่มีค่าการสลายตัวของวัสดุปลูกน้อยที่สุด

สำหรับคุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูกนั้น ค่า pH ของวัสดุปลูกมีค่า 3.99-6.15 อยู่ในช่วงตั้งแต่เป็นกรดรุนแรง ถึงเป็นกรดเล็กน้อย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) โดยอัตราส่วนที่ 1 (75:75:0) ไม่มีการเติมเปลือกไข่ไก่ มีค่า pH ต่ำที่สุดแสดงความ

เป็นกรดรุนแรง และเมื่อมีการเติมเปลือกไข่ไก่เพิ่มขึ้นในอัตราส่วนที่ 3 (75:75:30) และ 4 (75:75:45) วัสดุปลูกจะมีค่า pH สูงขึ้นชัดเจน แสดงความเป็นกรดน้อยลง และมีค่าใกล้ความเป็นกลาง สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชัย ดำรงโภคภัณฑ์ (2555) ที่ทำการศึกษาเรื่องเทคโนโลยีการนำเปลือกไข่มาใช้ประโยชน์ พบว่า เปลือกไข่ไก่บดมีแคลเซียมสูงสามารถช่วยปรับสภาพดินที่มีความเป็นกรดให้เป็นกลางมากขึ้นได้ ซึ่งมีค่า pH ที่เหมาะสมในการปลูกพืชอยู่ในช่วง 5.5-6.5 อาจจะสูงหรือต่ำกว่าจุดที่เหมาะสมได้เล็กน้อย เนื่องจากจะมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและการควบคุมกิจกรรมของจุลินทรีย์ในวัสดุปลูกพืช (อภิรักษ์ หลักชัยกุล, 2540) ส่วนค่าการนำไฟฟ้าซึ่งแสดงถึงค่าความเค็มของวัสดุปลูกนั้น เมื่อเพิ่มปริมาณของเปลือกไข่ไก่ พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าสูงที่สุดในอัตราส่วนที่ 4 (75:75:45) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 4.61 dS/m ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าที่มากกว่า 4 dS/m เริ่มอาจจะมีผลกระทบกับพืชที่อ่อนไหวต่อความเค็ม จึงมีเพียงอัตราส่วนที่ 2 (75:75:15) และ 3 (75:75:30) เท่านั้นที่มีค่าการนำไฟฟ้าที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืช (สุดา เรืองณรงค์, 2554) นอกจากนี้การใช้ชานอ้อยเพื่อพัฒนาเป็นวัสดุปลูกได้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุปราณี อบเทียน และคณะ (2560) ที่ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตวัสดุปลูกจากกากชานอ้อยและตะกอนระบบบำบัดน้ำเสีย พบว่า กากชานอ้อยจากอุตสาหกรรมน้ำตาล กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมกระดาษคราฟท์ และกากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมผลิตกระแสไฟฟ้า สามารถพัฒนาเป็นวัสดุปลูกเพื่อการปลูกพืชได้ในอัตราส่วน 50:10:40 เนื่องจากมี ความพรุนต่ำ ความหนาแน่นสูง มีสัดส่วนของช่องว่างขนาดเล็กและใหญ่ใกล้เคียงกัน มีค่าความเป็นกรดด่างปานกลาง และปริมาณมีอินทรีย์วัตถุระดับปานกลาง

7. สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาความเป็นไปได้ของวัสดุจากชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่ ในการขึ้นรูปเป็นวัสดุปลูก พบว่า ทั้ง 4 อัตราส่วนสามารถขึ้นรูปเป็นวัสดุปลูกได้ เมื่อพิจารณาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมี สรุปได้ว่าอัตราส่วนที่ 3 ประกอบด้วย ชานอ้อย 75 กรัม ขี้เลื่อย 75 กรัม และเปลือกไข่ไก่ 30 กรัม โดยมีลักษณะการยึดเกาะกันได้ดีเป็นก้อนวัสดุปลูก มีค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยร้อยละ 38.92 ค่าการสลายตัวในน้ำเฉลี่ยร้อยละ 2.77 ค่า pH เฉลี่ยที่ 6.02 และค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย 3.58 dS/m จึงเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาเป็นวัสดุปลูกจากชานอ้อย ขี้เลื่อย และเปลือกไข่ไก่

8. ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นหากมีการศึกษาประเด็นด้านธาตุอาหารของวัสดุปลูก รวมถึงคุณสมบัติทางกายภาพ และเคมีด้านอื่นๆ เพิ่มเติม และหากมีการทดลองปลูกพืชจริงจะทำให้งานวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ที่ได้สนับสนุนเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ และเปิดโอกาสให้ได้ทำงานวิจัย และนำเสนอผลงานวิชาการในครั้งนี้

10. เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (2553). **คู่มือการปฏิบัติงานกระบวนการตรวจสอบดินทางเคมี.** ค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2562, จาก http://www.ldd.go.th/PMQA/2553/Manual/OSD-03.pdf.

กองอุตสาหกรรมอ้อย น้ำตาลทราย และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง. **การใช้ประโยชน์จากอ้อย**. (ม.ป.ป.) ค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2563. จาก http://www.ocsb.go.th/upload/bioindustry/fileupload/9659-4776.pdf.

กิตติชัย โสพันนา, วิชชุดา ภาโสม, กนกวรรณ วรดง และอนันตสิทธ์ ไชยวังราช. (2558). การประดิษฐ์และสมบัติของกระถางชีวภาพ. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร**, 2 (2), 1-7.

ดลยา หนูแก้ว. (2554). **การศึกษาวัสดุปลูกสำหรับสวนหลังคา**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทัศนุพันธุ์ กุศลสถิตย์. (2542). **ความเป็นไปได้ในการใช้เม็ดดินเผาเป็นวัสดุปลูก**. ปัญหาพิเศษปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มหาวิทยาลัยของแก่น. (2561). **องค์ความรู้สำหรับการพัฒนาด้านอ้อย**. ค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2563. จาก http://www.ocsb.go.th/upload/learning/fileupload/5336-7406.pdf

วิชัย ดำรงค์โภคภัณฑ์. (2555). เทคโนโลยีการนำเปลือกไข่มาใช้ประโยชน์. **วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์**, 11 (2), 75-83.

สินีนาถ ชัยศักดานุกูล และศศินิภา เชาวนนทปัญญา. (2554). **การพัฒนาชุดอุปกรณ์การให้น้ำสำหรับสวนแนวตั้ง**. โครงงานวิศวกรรมชลประทานปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุดา เรืองณรงค์. (2554). **การศึกษาตัวอย่างน้ำและดินทางเคมี โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. กรมทรัพยากรธรณี.

สุปราณี อบเทียน, สิรินารี เงินเจริญ และประทีป อูปแก้ว. (2560). การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตวัสดุปลูกจากกากชานอ้อยและกากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสีย. **วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงค์กร ในพระบรมราชูปถัมป์**, 12 (1), หน้า 79-91.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2563). **สถิติการเกษตรของประเทศไทย 2562**. น.120 ค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2563. จาก http://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/jounal/2563/yearbook62edit.pdf.

อภิรักษ์ หลักชัยกุล. (2540). **การศึกษาวัสดุอินทรีย์เป็นวัสดุปลูกพืชในระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อาทิตยา กาญจนะ. (2557). **การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้กากใบชาจากอุตสาหกรรมเครื่องดื่มเพื่อทดแทนการใช้ชิ้นไม้สับในการผลิตแผ่นปาร์ติเกิล.** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Banitalebi G., Mosaddeghi R. M., and Shariatmadari H. (2019). **Feasibility of agricultural residues and their biochars for plant growing media: Physical and hydraulic properties.** Retrieved May 25, 2020, from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X19301059**.**

Barrett G.E., Alexander P.D., Robinson J.S., and Bragg N.C. (2016**). Achieving environmentally sustainable growing media for soilless plant cultivation systems-A review**. Retrieved May 25, 2020, from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030442381630471X.

Green roof technology. (2020). **Extensive green roof**. Retrieved June 7, 2020, from http://www.greenrooftechnology.com/extensive-green-roof