บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง กระถางเพาะชำที่ย่อยสลายได้จากเศษวัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งในกระบวนการผลิตยาสมุนไพร ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

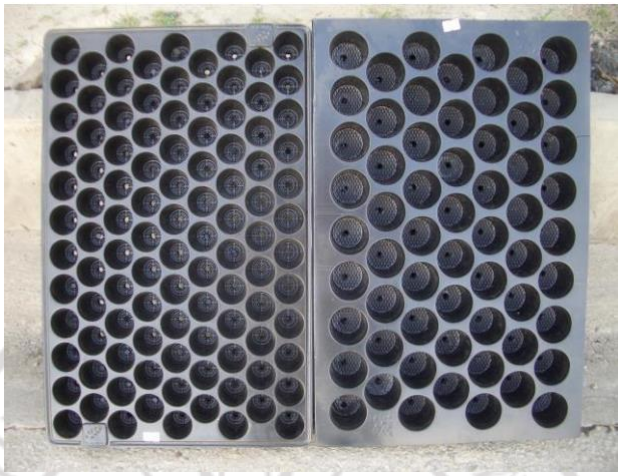
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระถางเพาะชำ
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาลักษณะทางเคมีของกระถางเพาะชำที่ย่อยสลายได้
2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับธาตุอาหารที่จำเป็นของพืช
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระถางเพาะชำ

ภาชนะที่ใช้ในการปลูกพืช ภาชนะที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช และการปลูกพืชมีอยู่ด้วยกันหลายประเภทหลายแบบ ซึ่งการพิจารณาเลือกใช้ภาชนะชนิดใดชนิดหนึ่งควรพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการใช้งาน และ คุณสมบัติของภาชนะแต่ละชนิดว่ามีความเหมาะสมต่อขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือไม่ โดยในปัจจุบันได้มีการออกแบบภาชนะปลูกที่ใช้ในงานขยายพันธุ์พืชให้มีความเหมาะสมต่อขั้นตอนการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้นเป็นการลดขั้นตอน การจัดการบางขั้นตอน และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานให้สูงขึ้น

2.1.1 ถาดเพาะเมล็ด (plug trays)

เป็นภาชนะปลูกพืชที่ถูกออกแบบออกมาเพื่องานเพาะเมล็ดพันธุ์พืชที่มีขนาดเล็ก และเพื่อการตัดชำกิ่งของพืชที่มีขนาดของกิ่งไม่ใหญ่นัก ตัวถาดทำจากพลาสติกหรือโฟม ขึ้นรูปให้มีลักษณะเป็นหลุมทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมจตุรัสหกเหลี่ยม แปดเหลี่ยม หรือรูปดาวเชื่อมติดกันเป็นแผง ขนาดของถาดเพาะมีตั้งแต่ 18 หลุม ถึง 800 หลุมต่อถาด ขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน (ภาพที่ 2.1) ข้อดีของการเพาะเมล็ดพืชโดยใช้ถาดเพาะเมล็ด คือ ผู้ขยายพันธุ์สามารถเคลื่อนย้ายหรือขนส่งต้นกล้าได้สะดวกยิ่งขึ้น และในขั้นตอนการย้ายปลูก ต้นกล้าไม่ทำให้ระบบรากของต้นกล้าเกิดการกระทบกระเทือนเหมือนการเพาะกล้าในตะกร้าเพาะ และการเพาะแบบหว่านเมล็ดลงแปลงแล้วจึงถอนแยก ซึ่งส่งผลให้ต้นกล้าที่ย้ายปลูกไม่ชะงักการ เจริญเติบโต และสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วหลังการย้ายปลูก



ภาพที่ 2.1 ถาดเพาะเมล็ด

ที่มา : ธัญญา ทะพิงค์แก (2554)

2.1.2 กระถาง (pot)

มีหลายแบบหลายขนาดให้เลือกตามลักษณะของพืช และวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

2.1.2.1 กระถางดินเผา เป็นกระถางที่ผลิตจากดินเหนียว เนื้อกระถางมีรูพรุน ทำให้สามารถระบายน้ำและอากาศได้ดี (ภาพที่ 2 (ก)) แต่มีข้อเสียคือ ราคาค่อนข้างแพง น้ำหนักมาก และแตกหักได้ง่าย ทำให้ไม่สะดวกและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงในการขนส่ง เนื่องจากไม่สามารถวางซ้อนกันได้ ปัจจุบันกระถางชนิดนี้เริ่มได้รับความนิยมน้อยลงโดยเฉพาะการใช้ในธุรกิจการผลิตพืชเชิงการค้า เนื่องจากปัญหาดังกล่าวข้างต้น

ภาพที่ 2.2 ก. กระถางดินเผา และ ข. กระถางพลาสติก

ที่มา : ธัญญา ทะพิงค์แก (2554)

2.1.2.2 กระถางพลาสติก เป็นกระถางที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้ในการผลิตพืชเชิงการค้าในปัจจุบัน เนื่องจากราคาถูก น้ำหนักเบา เลือกรูปทรง ขนาดและสีของกระถางได้ตามความ

ต้องการของผู้ใช้งาน (ภาพที่ 2 (ข)) นอกจากนั้นยังสามารถวางซ้อนกันได้ทำให้ ไม่เปลืองเนื้อที่ในการเก็บรักษา แต่มีข้อเสียคือ พลาสติกมักจะเสื่อมสภาพเมื่อใช้งานไปนาน ๆ โดยเฉพาะการใช้งานในสภาพกลางแจ้ง และไม่สามารถฆ่าเชื้อด้วยวิธีการอบด้วยไอน้ำเดือดได้

2.1.2.3 กระถางไฟเบอร์ อาจผลิตจากพีทมอส (peat moss) หรือใยมะพร้าว และผสมด้วยปุ๋ย มีทั้งชนิดทรงสี่เหลี่ยม และทรงกลม (ภาพที่ 3) ใช้ได้ดีในการปลูกพืชใน ช่วงเวลาสั้น ๆ แล้วย้ายปลูก โดยฝังลงไปทั้งกระถาง สะดวกในการปฏิบัติงาน เมื่อกระถางได้รับความชื้นอย่างต่อเนื่องจะสลายตัวไปได้เอง แต่ถ้าให้น้ำไม่เพียงพอและสม่ำเสมอรากของพืชจะไม่สามารถเจริญไปทั่วกระถางได้ และทำให้รากของพืชวน ทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง

ภาพที่ 2.3 กระถางไฟเบอร์

ที่มา : ธัญญา ทะพิงค์แก (2554)

2.1.2.4 กระถางไม้ กระถางชนิดนี้ใช้ปลูกต้นไม้ใหญ่เพื่อนำไปประดับได้ทันที มักปลูกไว้หลายปีก่อนนำไปจำหน่าย

2.1.2.5 กระถางเพาะชำที่ทำจากวัสดุเหลือใช้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีนักวิจัยลองใช้วัสดุมากมายหลายชนิดในการทำกระถางประเภทนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2.1.3 ถุงพลาสติก

เป็นภาชนะปลูกชนิดที่มีรูปทรงไม่คงตัวเหมือนเช่นภาชนะปลูก ชนิดอื่น ๆ ถุงพลาสติกที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีทั้งชนิดที่เป็นสีดำล้วน สีขาว หรือด้านนอกของถุง เป็นสีขาวและด้านในเป็นสีดำ ทั้งนี้เพื่อให้มีคุณสมบัติในการป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของดินปลูกสูงเกินไปซึ่งจะทำให้รากของพืชได้รับอันตรายจากอุณหภูมิสูงได้ เนื่องจากสีขาวมีคุณสมบัติในการดูดซับความร้อนได้น้อยและสามารถสะท้อนแสงได้ดีกว่าถุงพลาสติกสีดำ แต่ถุงพลาสติกชนิดนี้จะมีราคาแพงกว่าถุงพลาสติกชนิดที่เป็นสีดำล้วน ข้อเสียของภาชนะปลูกชนิดนี้คือ รูปทรงไม่อยู่ตัว เหมือนกับภาชนะปลูกชนิดอื่น ๆ

และมักจะฉีกขาดได้ง่ายเมื่อใช้งานไปนาน ๆ โดยเฉพาะการใช้งานในสภาพกลางแจ้ง (ธัญญา ทะพิงค์แก.2554 : ไม่ปรากฏเลขหน้า)

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาลักษณะทางเคมีของกระถางเพาะชำที่ย่อยสลายได้

2.2.1 การวิเคราะห์ธาตุอาหารของพืชกระถางเพาะชำ

ทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักและธาตุองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชของกระถางเพาะชำ โดยวิเคราะห์เฉพาะกระถางที่ขึ้นรูปได้เท่านั้น พารามิเตอร์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 วิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของวัตถุดิบหลัก

คุณสมบัติ	วิเคราะห์โดยวิธี
1. ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	วิธี pH meter
2. ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity ; EC)	วิธี Electrical Conductivity meter
3. ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM)	วิธี Walkley and Black Method
4.ปริมาณไนโตรเจน (Total N)	วิธี Kjeldahl Method
5.ปริมาณฟอสฟอรัส (Total P_2O_5)	วิธี Barton's reagent Method
6. ปริมาณโพแทสเซียม (Total K_2O)	วิธี ICP – OES Method

2.2.2 การศึกษาระยะเวลาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำ

การศึกษาระยะเวลาการย่อยสลายของกระถางเพาะชำ จากเศษวัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งจากสมุนไพรที่ใช้ผลิตยารักษาโรคสะเก็ดเงิน โดยทำการเพาะชำกล้าพืชในกระถางเพาะชำ และรดน้ำทุกวันปริมาณน้ำที่รดแต่ละกระถาง เท่ากับ 100 มิลลิลิตร และสังเกตการเปลี่ยนแปลงของกระถางเพาะชำแต่ละอัตราส่วนเมื่อเวลาผ่านไป โดยงานวิจัยทำการทดสอบเป็นระยะเวลา 60 วัน (วรรณนิภา ไชยชาญ.2561 : 12-26)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับธาตุอาหารที่จำเป็นของพืช

2.3.1 ชนิดของธาตุอาหารของพืช

ธาตุอาหารสำหรับพืชมีด้วยกันทั้งหมด 16 ชนิด พืชมีความต้องการธาตุอาหารต่าง ๆ เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ธาตุอาหารของพืชได้จากน้ำและอากาศทั้งหมด 3 ธาตุ คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน และได้จากดิน 13 ธาตุ โดยแบ่งตามปริมาณความต้องการของพืชได้ดังนี้ ธาตุอาหารหลัก 3 ธาตุ เป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชและพืชต้องการในปริมาณมากแต่ในดินมักจะขาด คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จึงต้องเพิ่มเติมให้ในรูปของปุ๋ย ธาตุอาหาร

รอง 3 ธาตุ เป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช และพืชต้องการในปริมาณมากแต่น้อยกว่าธาตุหลัก คือ แคลเซียม กำมะถัน และแมกนีเซียม ธาตุอาหารเสริม 7 ธาตุ เป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณน้อยแต่พืชจะขาดธาตุเหล่านี้ไม่ได้ คือ ทองแดง โบรอน คลอรีน เหล็ก แมงกานีส โมลิบดีนัม และสังกะสี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559 : 10-13)

2.3.2 หน้าที่และความสำคัญของธาตุอาหารของพืช

หน้าที่และความสำคัญของธาตุอาหารพืช รวมทั้งอาการของพืชเมื่อขาดธาตุเหล่านี้แสดงดังตารางที่ 2.2

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 2.2 หน้าที่และความสำคัญของธาตุอาหารพืช

ธาตุอาหารพืช	หน้าที่และความสำคัญต่อพืช	อาการของพืชเมื่อขาด
ธาตุอาหารหลัก		
1. ไนโตรเจน	เป็นส่วนประกอบของโปรตีน ช่วยให้พืชมีสีเขียว เร่งการเจริญเติบโตทางใบ	ใบเหลือง ใบมีขนาดเล็กลง ลำต้นแคระแกร็นและให้ผลผลิตต่ำ
2. ฟอสฟอรัส	เร่งการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของราก ควบคุมการออกดอก ออกผล และการสร้างเมล็ด	ระบบรากจะไม่เจริญเติบโต ใบแก่จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วงแล้วกลายเป็นสีน้ำตาลและหลุดร่วง ลำต้นแกร็นไม่ผลิดอกออกผล
3. โพแทสเซียม	ช่วยในการสังเคราะห์น้ำตาล แป้ง และโปรตีน ส่งเสริมการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปสู่ผล ช่วยในการออกดอกและสร้างเมล็ด ทำให้ผลเติบโตเร็วและมีคุณภาพดี ช่วยให้พืชแข็งแรง ต้านทานต่อโรคและแมลงบางชนิด	พืชจะไม่แข็งแรง ลำต้นอ่อนแอ ผลผลิตไม่เติบโต มีคุณภาพต่ำ สีไม่สวย รสชาติไม่ดี
ธาตุอาหารรอง		
4. แคลเซียม	ช่วยส่งเสริมการนำธาตุไนโตรเจนจากดินมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ในระยะออกดอกและระยะที่สร้างเมล็ดพืชจะมีความจำเป็นมาก เพราะธาตุแคลเซียมจะมีส่วนในการเคลื่อนย้ายและเก็บรักษาคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนในพืช เพื่อนำไปใช้ในการสร้างผลและเมล็ดต่อไป	พบมากในบริเวณยอดและปลายราก ยอดอ่อนจะแห้งตาย ใบที่เจริญใหม่จะหงิกงอ รากสั้น ผลแตก และไม่มีคุณภาพ

ตารางที่ 2.2 หน้าที่และความสำคัญของธาตุอาหารพืช (ต่อ)

ธาตุอาหารพืช	หน้าที่และความสำคัญต่อพืช	อาการของพืชเมื่อขาด
5. กำมะถัน	เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน โปรตีน และวิตามิน มีผลต่อการสร้างสีเขียวของใบพืช	ใบบนและใบล่างจะมีสีเหลืองซีด และต้นอ่อนแอ
6. แมกนีเซียม	เป็นองค์ประกอบของส่วนที่เป็นสีเขียวทั้งที่ใบและส่วนอื่น ๆ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสร้างอาหารและโปรตีนพืช	ใบพืชจะเหลืองซีดยกเว้นบริเวณเส้นกลางใบ ถ้าหากอาการขาดรุนแรงใบแก่จะมีอาการมากกว่าใบอ่อน
ธาตุอาหารเสริม		
7. ทองแดง	ช่วยในการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ การหายใจ การใช้โปรตีนและแป้ง กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์บางชนิด	ใบพืชจะมีสีเขียวจัดผิดปกติแล้วต่อมาจะค่อย ๆ เหลืองลง โดยแสดงอาการจากยอดลงมาถึงโคนตายอดจะชะงักการเจริญเติบโตและกลายเป็นสีดำ ใบอ่อนเหลือง และพืชทั้งต้นจะชะงักการเจริญเติบโต
8. โบรอน	มีบทบาทต่อการดูดดึงธาตุอาหารพืช ช่วยให้พืชดูดเอาธาตุแคลเซียมและไนโตรเจนไปใช้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้พืชใช้ธาตุโพแทสเซียมได้มากขึ้น มีบทบาทในการสังเคราะห์แสง การย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และเพิ่มคุณภาพทั้งรสชาติ ขนาด และน้ำหนักของผล เพิ่มความสามารถในการเจริญเติบโต เพราะโบรอนจะควบคุมการดูดและคายน้ำของพืชในขบวนการปรุงอาหารอีกทางหนึ่ง	ส่วนที่ยอดและตายอดจะบิดงอ ใบอ่อนบางและโปร่งใสผิดปกติ เส้นกลางใบหนากร้าน และตกกระ มีสารเหนียวๆ ออกมาตามเปลือกของลำต้น กิ่งก้านจะแลดูเหี่ยว ผลเล็กและแข็งผิดปกติ มีเปลือกหน้า บางทีผลแตกเป็นแผลได้ อาการขาดธาตุนี้จะเห็นเด่นชัดเมื่อต้นพืชกระทบแล้งหรือขาดน้ำมาก ๆ

ตารางที่ 2.2 หน้าที่และความสำคัญของธาตุอาหารพืช (ต่อ)

ธาตุอาหารพืช	หน้าที่และความสำคัญต่อพืช	อาการของพืชเมื่อขาด
9. คลอรีน	มีบทบาทบางประการเกี่ยวกับฮอร์โมนในพืช และมีความสำคัญต่อขบวนการสังเคราะห์แสง	พืชจะเหี่ยวง่าย ใบสีซีด และบางส่วนแห้งตาย
10. เหล็ก	ช่วยในการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ มีบทบาทสำคัญในการสังเคราะห์แสงและหายใจ	ใบอ่อนจะมีสีขาวซีด ในขณะที่ใบแก่ยังเขียวสด
11. แมงกานีส	ช่วยในการสังเคราะห์แสงและการทำงานของเอนไซม์บางชนิด	ใบอ่อนจะมีสีเหลือง ในขณะที่เส้นใบยังเขียว ต่อมาใบที่มีอาการดังกล่าวจะเหี่ยวแล้วร่วงหล่น
12. โมลิบดีนัม	ช่วยให้พืชใช้ไนโตรเจนให้เป็นประโยชน์ และเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีน	พืชจะมีอาการคล้ายขาดไนโตรเจน ใบมีลักษณะโค้งคล้ายถ้วย ปรากฏจุดเหลือง ๆ ตามแผ่นใบ
13. สังกะสี	เป็นองค์ประกอบจำเป็นในออกซิน และฮอร์โมนพืช ช่วยในการสังเคราะห์ฮอร์โมน IAA จำเป็นต่อสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ และเมล็ดพืช	ใบอ่อนจะมีสีเหลืองซีด และปรากฏสีขาว ๆ ประปรายตามแผ่นใบ โดยเส้นใบยังเขียว รากสั้นไม่เจริญตามปกติ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปิ่นประภา โสมากุล และสิรินารี เงินเจริญ (2563) ได้พัฒนากระถางเพาะชำที่ย่อยสลายได้จากขุยฉลากของอุตสาหกรรมการผลิตสุราขาวร่วมกับขุยมะพร้าวซึ่งเป็นวัสดุในท้องถิ่น จำแนกอัตราส่วนของขุยฉลากและขุยมะพร้าวเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 10:90, 20:80, 30:70 และ 40:60 ใช้กาวแป้งเปียกเป็นวัสดุประสาน ขึ้นรูปเป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบสี่เหลี่ยมและแบบกระถางกลม จากนั้นวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างชิ้นงานแบบแผ่นอัตราส่วนระหว่างขุยฉลากและขุยมะพร้าวเท่ากับ 10:90 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อการใช้งานมากที่สุด เนื่องจากขึ้นรูปได้ ง่ายและย่อยสลายได้เร็วที่สุด ระยะเวลาแห้งของตัวอย่างชิ้นงาน เท่ากับ 3 วัน น้ำหนักเฉลี่ย 1.75±1.45 กรัม ค่าการดูดซับน้ำ 40.03 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบดัชนีการแตกร่วนได้ผลว่ากระถางเพาะชำมีความคงทนไม่แตกหัก ค่าความคงตัวเมื่อดูดซับน้ำเท่ากับ 126.82 นาที เมื่อทดสอบคุณสมบัติทางเคมีได้แก่ ยูเรีย-ไนโตรเจน และไนเตรท-ไนโตรเจน มีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก แอมโมเนีย-

ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัสมีค่าอยู่ในระดับต่ำ แต่โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในระดับสูง สำหรับผลทดสอบชิ้นงานที่ขึ้น รูปแบบกระถางนั้น อัตราส่วนระหว่างขุยฉลากและขุยมะพร้าวเท่ากับ 10:90 เหมาะสมต่อการใช้งานเป็นกระถางเพาะชำที่ย่อยสลายได้ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกันกับชิ้นงานที่ขึ้นรูปแบบแผ่น โดยมีระยะเวลาแห้งของตัวอย่างชิ้นงาน เท่ากับ 5 วัน น้ำหนัก เฉลี่ย 9.25±0.67 กรัม และให้ผลทดสอบคุณสมบัติทางเคมีสอดคล้องกับผลทดสอบชิ้นงานแบบแผ่น นอกจากนี้ พบว่าต้นทุน การผลิตต่อหน่วย 2.77 บาท ซึ่งต่ำกว่ากระถางเพาะชำขนาดเดียวกันด้วย

กิตติชัย โสพันนาและคณะ (2558) ได้นำขุยมะพร้าว ฟางข้าว และผักตบชวา ซึ่งเป็นวัสดุที่พบได้ใน ท่องถิ่นนำมาใช้ทำกระถางเพาะชำชีวภาพ ในอัตราสวนของวัสดุตอกาวแป้งเปียกเป็น 1:2 1:3 และ 1:4 โดยน้ำหนัก จากนั้นทดสอบ ค่าความแข็งแรง คาการดูดซับน้ำ นอกจากนั้นยังทดสอบหาคาปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อีกด้วย จากการศึกษาพบวาที่อัตราสวน 1:4 มีค่าความแข็งแรงมากที่สุด สวนคาการดูดซับน้ำพบวาที่อัตราสวน 1:2 มีคามากที่สุด โดยที่คาการดูดซับน้ำของขุยมะพร้าว ผักตบชวา และฟางข้าว มีค่าเป็น 75.60% 72.33% และ 66.51% ตามลำดับ สำหรับคาปริมาณไนโตรเจนที่มากที่สุดของ ขุยมะพร้าว ฟางข้าว และผักตบชวา คืออัตราสวน 1:4 1:4 และ 1:2 โดยมีคาเทากับ 0.22% 0.21% และ 0.21% ตามลำดับ อัตราสวนที่มีคาปริมาณฟอสฟอรัสมากที่สุดของขุยมะพร้าว ฟางข้าว และ ผักตบชวา คืออัตราสวน 1:2 1:3 และ 1:2 โดยมีคาเทากับ 38.62 117.13 และ 103.74 mg/kg ตามลำดับ สำหรับอัตราสวนที่มีคา ปริมาณโพแทสเซียมมากที่สุดของขุยมะพร้าว ฟางข้าว และผักตบชวา คืออัตราสวน 1:2 1:4 และ 1:4 โดยมีค่าเทากับ 0.56 6.46 และ 6.39 mg/kg ตามลำดับ

วรรณวิภา ไชยชาญและคณะ (2561) ได้ศึกษาธาตุอาหารของพืชและระยะเวลาในการย่อยสลายของกระถางเพาะชำชีวภาพโดยใช้กาวแป้งเปียกเป็นวัสดุประสาน ในอัตราส่วนของกากกาแฟ: ปูนขาวจากเปลือกหอย:กาวแป้งเปียก เป็นดังนี้ 8:2:3 7:3:3 6:4:3 5:5:3 และ 4:6:3 ทำการขึ้นรูปกระถางเพาะชำด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิคแบบโยกใช้แรงอัดใน การขึ้นรูปเท่ากับ 500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จากการวิจัยพบว่า กากกาแฟและปูนขาวจากเปลือกหอยมีปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชหลงเหลืออยู่ สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกระถางเพาะชำได้ ผลการย่อยสลายของกระถางเพาะชำ พบว่า กระถางเพาะชำทุกอัตราส่วน เริ่มไม่คงรูปเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน และเมื่อผ่านไป 60 วัน กระถางเพาะชำในอัตราส่วนกากกาแฟ: ปูนขาวจากเปลือกหอย:กาวแป้งเปียก เท่ากับ 8:2:3 มีแนวโน้มย่อยสลายเร็วที่สุด กล่าวได้ว่า กระถางเพาะชำที่มีปริมาณกากกาแฟมากกว่าปูนขาวจากเปลือกหอยสามารถย่อยสลายได้เร็ว

เตือนใจ ปิยังและคณะ (2561) ได้ผลิตกระถางต้นไม้ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากกากตะกอนน้ำมันปาล์ม และวัสดุเหลือทิ้งจากการเพาะเห็ด โดยใช้ตัวประสานเป็นกาวแป้งเปียก โดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการขึ้นรูปและคุณสมบัติของกระถางต้นไม้ทำการศึกษาทั้งหมด 6 ชุดการทดลองที่อัตราส่วนผสม กากตะกอนน้ำมันปาล์มต่อวัสดุเหลือทิ้งจากการเพาะเห็ด ได้แก่ 5 : 0 4 : 1 3 : 2 2 : 3 1 : 4 และ 0 : 5 โดย น้ำหนัก นำไปขึ้นรูปกระถางด้วยเครื่องอัดไฮโดรลิกช่วง 100-150 นิวตัน ซึ่งทำการศึกษาคุณสมบัติ ค่าการดูดซับน้ำ ค่าการพองตัว ค่าความพรุน และการย่อยสลายของกระถางต้นไม้ ผลการศึกษาพบว่ากระถางต้นไม้ที่ใช้วัสดุประสานกาวแป้งเปียกสามารถขึ้นรูปได้ทุกชุดการทดลอง สำหรับคุณสมบัติของกระถางต้นไม้พบวาค่าการดูดซับน้ำ ค่าการพองตัว ค่าความพรุน

และการเสื่อมสภาพของกระถางต้นไม้ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของวัสดุผสมอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาคุณสมบัติกระถางต้นไม้ที่อัตราส่วนผสมที่ 1:4เหมาะต่อการขึ้นรูปได้ดีและคุณสมบัติเหมาะสมที่สุด โดยมีค่าการดูดซับน้ำ 91.18 ± 1.33เปอร์เซ็นต์ ค่าการพองตัว91.67 ± 1.11 เปอร์เซ็นต์ค่าความพรุน 79.00 ± 3.25 เปอร์เซ็นต์และมีการเสื่อมสภาพของกระถางต้นไม้ย่อยสลายได้ช้าที่สุด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี