

การศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินปั้นจากผงดอกกรัก

อรรถพร ยอดสง่า, วินัย ตาระเวช, วิจิตร สนมอม, โสภิตา วิศาลศักดิ์กุล*

Study on the Physical Properties of Crown Flower Powder Clay

Oatthaporn Yodsanga, Vinai Taravet, Vijit Sonhom, Sopida Wisansakkul*

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Department of Home Economics, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

* Corresponding author. E-mail address: sopida_w@rmutt.ac.th

Received: 9th Apr 2025 ; Revised: 24th Oct 2025 ; Accepted: 23rd Dec 2025

DOI : 10.60101/jhet.2025.1161

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ดินปั้นจากผงดอกกรักสำหรับใช้ในงานประดิษฐ์ปัจจัยที่ทำการศึกษาคือ ชนิดของแป้งที่ใช้เป็นส่วนผสม 3 ชนิด ประกอบด้วย แป้งมันสำปะหลัง, แป้งข้าวโพด และแป้งข้าวเหนียว โดยนำมาผสมกับผงดอกกรักในน้ำหนักอัตราส่วน 1:1 ต่อปริมาณกาว 500 กรัม ทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จะได้ทั้งหมด 3 สิ่งทดลอง แล้วทำการศึกษาลักษณะที่ปรากฏ วิเคราะห์ค่าความชื้น ค่าความแข็ง และค่าความต้านทานแรงกด ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ดินปั้นจากผงดอกกรักผสมแป้งข้าวโพดเป็นสูตรที่ดีที่สุดในการศึกษาวิจัยนี้ โดยเนื้อดินมีความเรียบเนียนนุ่มปั้นง่าย และสามารถคงรูปได้ดีหลังแห้งโดยไม่เกิดการแตกร้าวหรือหดตัวมาก นอกจากนี้ยังมีค่าร้อยละความชื้นในระดับที่เหมาะสมซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.48 ช่วยให้ดินไม่แห้งเร็วเกินไป ลดโอกาสในการเกิดเชื้อรา และสามารถควบคุมคุณภาพระหว่างการผลิตได้ดี นอกจากนี้ยังมีค่าความแข็งเท่ากับ 1.67 นิวตัน และมีค่าความต้านทานแรงกดเท่ากับ 1.45 นิวตัน

คำสำคัญ: ผงดอกกรัก, ดินปั้น, แป้งมันสำปะหลัง, แป้งข้าวโพด, แป้งข้าวเหนียว

ABSTRACT

This research aimed to study the physical properties of clay products made from crown flower powder for use in handicrafts. The factors studied were the types of flour used as ingredients, 3 types: tapioca starch, corn flour, and glutinous rice flour, mixed with crown flower powder at a ratio of 1:1 per 500 grams of glue. A completely randomized design (CRD) was used to obtain a total of 3 experiments. Moisture characteristics were studied, moisture

content was analyzed, hardness, and compression resistance. The results of the research found that clay made from cassava powder mixed with corn starch was the best formula in this study. The clay was smooth, soft, easy to mold, and could hold its shape well after drying without cracking or shrinking much. In addition, it had an appropriate moisture content of 13.48, which prevented the clay from drying too quickly, reduced the chance of mold, and allowed good quality control during production. In addition, the hardness was 1.67 Newtons, and the compression resistance was 1.45 Newtons.

keywords: Crown Flower Powder, Clay, Tapioca Starch, Corn Starch, Glutinous Rice Flour

บทนำ

ปัจจุบันโลกได้ให้ความสนใจในวัสดุธรรมชาติและผลิตภัณฑ์จากทรัพยากรชีวภาพกำลังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากผู้บริโภคเริ่มตระหนักถึงผลกระทบของการใช้วัสดุสังเคราะห์ต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงความต้องการในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ทำให้การวิจัยและพัฒนาวัสดุจากธรรมชาติ เช่น วัสดุเหลือใช้จากพืชหรือของเหลือจากการเกษตร ถูกนำมาศึกษาและต่อยอดในหลายอุตสาหกรรม รวมถึงในงานศิลปะและงานประดิษฐ์พื้นบ้านด้วย (พาสนา, 2566) และท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจในศตวรรษที่ 21 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความยั่งยืน (Sustainable Products) ได้กลายเป็นหัวใจสำคัญของภาคการผลิตและอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ การเลือกใช้วัสดุธรรมชาติหรือวัสดุเหลือใช้ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ไม่เพียงแต่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังมีส่วนช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจชุมชนและส่งเสริมการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับนวัตกรรมใหม่ๆ (บุญฤทธิ์ และ กัมปนาท, 2567) ซึ่งการนำดอกกรักที่เหลือจากกระบวนการผลิตงานดอกไม้ประดิษฐ์ และงานฝีมือ มาปรับสภาพเป็นผงดอกกรักเพื่อนำมาพัฒนาเป็นวัสดุสำหรับดินปั้นถือเป็นแนวทางหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการสร้างผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับแนวคิด BCG (Bio-Circular-Green Economy) ของประเทศไทย

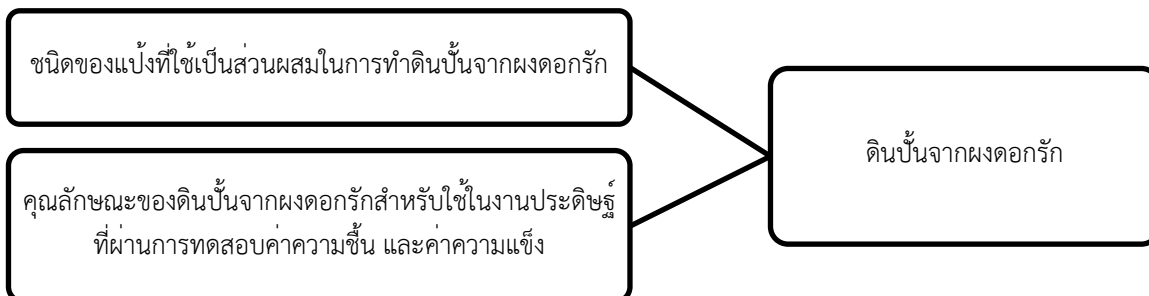
ดอกกรัก (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Calotropis gigantea*) เป็นพืชไม้ดอกที่ปลูกกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย โดยเฉพาะในภาคกลางและภาคเหนือ โดยดอกกรักมักถูกนำมาใช้ในพิธีกรรมต่างๆ รวมถึงเป็นส่วนหนึ่งของงานฝีมือ เช่น การร้อยตาข่ายงานประดิษฐ์ พวงมาลัยดอกไม้ หรือเครื่องประดับดอกไม้ ซึ่งในกระบวนการผลิตเหล่านี้นักมีของเสียหรือเศษดอกไม้ที่ไม่สามารถใช้งานต่อได้ หรือหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการนำไปใช้งาน ทำให้เกิดการสะสมของขยะชีวภาพจำนวนมาก งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะนำดอกกรักซึ่งเป็นเศษเหลือจากการสร้างสรรค์ผลงานหรือผลิตภัณฑ์จากดอกกรักที่ถูกนำไปใช้งานเสร็จสิ้นแล้ว มาสกัดเป็นผงดอกกรักเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบใหม่ โดยการพัฒนาเป็นวัสดุดินปั้นสำหรับใช้ในงานประดิษฐ์ ซึ่งในแง่ของเทคนิคการประดิษฐ์วัสดุดินปั้นถือเป็นวัสดุสำคัญในงานศิลปะและงานฝีมือที่ต้องการความยืดหยุ่นในการขึ้นรูป ตลอดจนความสามารถในการคงรูปหลังแห้งและความแข็งแรงต่อแรงกด วัสดุดินปั้นทั่วไปในท้องตลาดมักมีส่วนประกอบของแป้ง และสารเติมแต่งบางชนิด เช่น กลีเซอรินหรือกาวลาเท็กซ์ เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น (ศักรินทร์ และคณะ, 2566) อย่างไรก็ตามวัสดุเหล่านี้อาจไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือต้องใช้พลังงานและทรัพยากรในการผลิต ดังนั้น หากสามารถพัฒนาดินปั้นจากวัสดุธรรมชาติ เช่น ผงดอกกรักซึ่งมีความพร้อมใช้และเป็นวัสดุเหลือใช้ ก็จะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมและเพิ่มคุณค่าให้กับวัตถุดิบในท้องถิ่น

นอกจากด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว การใช้วัสดุดินปั้นจากผงดอกกรักยังสามารถต่อยอดในเชิงเศรษฐกิจชุมชนได้อีกด้วย โดยเฉพาะในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนหรือกลุ่มแม่บ้านที่มีความถนัดด้านงานประดิษฐ์ หากสามารถสร้างสูตรดินปั้นที่มีสมบัติเหมาะสมและใช้วัตถุดิบจากท้องถิ่น จะช่วยให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ และสามารถเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับชุมชนในระยะยาว (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2560) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ดินปั้นจากผงดอกกรัก โดยใช้สูตรการผสมแป้งที่แตกต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบความเหมาะสมในการนำมาใช้ในงานประดิษฐ์ การประเมินสมบัติต่าง ๆ เช่น ลักษณะที่ปรากฏ ค่าความชื้น ค่าความแข็ง และค่าความต้านทานแรงกด ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อสรุปที่สามารถนำไปใช้ในเชิงพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์ในอนาคตได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังมีส่วนสำคัญในการสนับสนุนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า สร้างมูลค่าเพิ่มจากวัสดุเหลือใช้ และส่งเสริมการพัฒนาอย่างยั่งยืนตามแนวทาง BCG Model (Bio-Circular-Green Economy) ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์หลักของประเทศในปัจจุบัน (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2564)

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ดินปั้นจากผงดอกกรักสำหรับใช้ในงานประดิษฐ์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

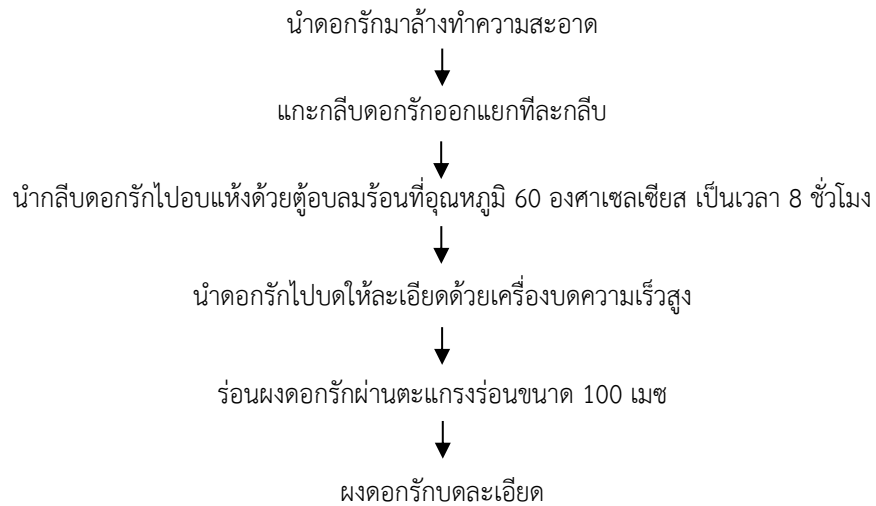


ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

1. การเตรียมวัตถุดิบ

การเตรียมผงดอกกรัก ทำการคัดดอกกรักที่มีลักษณะสมบูรณ์ กลีบไม่ชำหรือเน่าเสีย สำหรับนำไปเข้าสู่กระบวนการสกัดเป็นผงดอกกรัก ตามกระบวนการดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการเตรียมผงดอกกรัก



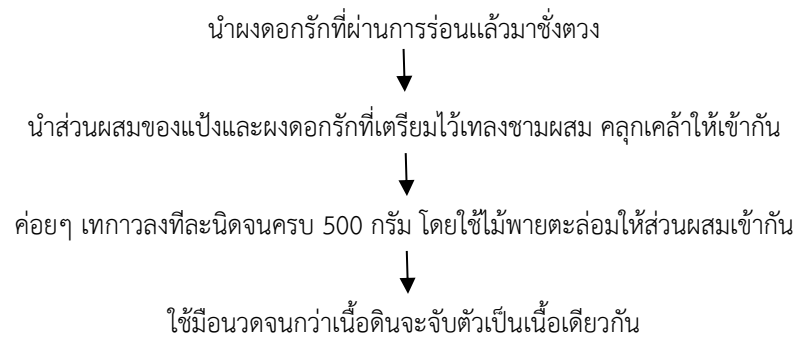
ภาพที่ 3 ผงดอกกรักบดละเอียด

2. การศึกษาสูตรดินปั้นจากผงดอกกรัก

การศึกษาระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตดินปั้นจากผงดอกกรัก โดยปัจจัยที่ทำการศึกษา คือ ชนิดของแป้งที่ใช้เป็นส่วนผสม 3 ชนิด ประกอบด้วย แป้งมันสำปะหลัง, แป้งข้าวเหนียว และแป้งข้าวโพด โดยนำมาผสมกับผงดอกกรักในอัตราส่วน 1:1 ต่อปริมาณกาว 500 กรัม ทำการวางแผนการทดลองแบบ CRD จะได้ทั้งหมด 3 สิ่งทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยมีกระบวนการผลิตตามกระบวนการในภาพที่ 4

ตารางที่ 1 แผนการทดลองศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการทำดินปั้นจากผงดอกกรัก

สิ่งทดลอง	ชนิดของแป้งที่ใช้เป็นส่วนผสม	อัตราส่วนของแป้ง : ผงดอกกรัก	ปริมาณกาว (กรัม)
1	แป้งมันสำปะหลัง	1 : 1	500
2	แป้งข้าวโพด	1 : 1	500
3	แป้งข้าวเหนียว	1 : 1	500



ภาพที่ 4 กระบวนการผลิตดินปั้นจากผงดอกกรัก

เมื่อได้สิ่งทดลองครบทั้ง 3 สิ่งทดลองแล้ว ให้นำสิ่งทดลองทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ประกอบด้วย

1) การวิเคราะห์ค่าความชื้น

วิธีการชั่งน้ำหนักตัวอย่าง บันทึกน้ำหนักก่อนการอบ และ บันทึกน้ำหนักที่น้อยที่สุดของถ้วยอลูมิเนียมและน้ำหนักตัวอย่างหลังจากอบแห้ง แล้วทำการ คำนวณหาร้อยละความชื้นจากสมการที่ 1

$$\text{ร้อยละความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไป(กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง(กรัม)}} \times 100 \quad (1)$$

2) การวิเคราะห์ค่าความแข็ง (ตามมาตรฐาน ASTM D 2240)

วิธีการวัดความแข็งของวัสดุ ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อหาค่าความสามารถของวัสดุที่ต้านทานการเปลี่ยนแปลงแบบถาวร โดยสามารถทดสอบความแข็งของวัสดุได้หลากหลายวิธีเช่น แรงกด ชูต เจาะกระแทก การอ่านค่าจะเปลี่ยนแปลงตามเวลาดังนั้น เวลาการกดบางครั้งจะถูกรายงานร่วมกับค่าความแข็ง

วิธีการทดสอบ

การเตรียมตัวอย่างของดินปั้นจากผงดอกกรัก ทั้ง 3 สิ่งทดลอง ให้มีรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยมีขนาด 4 X 4 เซนติเมตร เพื่อนำมาทดสอบความแข็ง โดยการกดวัดความแข็งของชิ้นงาน ทดสอบตัวอย่างละ 3 จุด ซึ่งการทดสอบนี้จะวัดความลึกของหัวกดที่จมลงไปในเนื้อวัสดุ ภายในระยะเวลา 10 วินาที แล้วทำการบันทึกค่าความแข็งที่ได้

3) การวิเคราะห์ค่าความต้านทานแรงกด

การเตรียมตัวอย่างของดินปั้นจากผงดอกกรัก ทั้ง 3 สิ่งทดลองๆละ 30 กรัม เพื่อนำมาทดสอบค่าแรงกด ด้วยเครื่องวัดค่าแรงกดแรงดึง ยี่ห้อ DASK รุ่น DS-500 โดยการกดวัดความต้านทานแรงกดของชิ้นงานทดสอบตัวอย่างละ 5 จุด ซึ่งการทดสอบนี้จะวัดความลึกของหัวกดที่จมลงไปเนื้อวัสดุ ภายในระยะเวลา 10 วินาที แล้วทำการบันทึกค่าความต้านทานแรงกดที่ได้

ดำเนินการคัดเลือกสิ่งทดลองที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ค่าความชื้น การวิเคราะห์ค่าความแข็ง และการวิเคราะห์ค่าความต้านทานแรงกด โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance : ANOVA) ถ้าพบนัยสำคัญทางสถิติจะคำนวณค่าความแตกต่าง เพื่อทดสอบหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) แล้วทำการคัดเลือกสิ่งทดลองที่มีผลการทดสอบดีที่สุด สำหรับนำไปใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์งานสร้างสรรค์ต่อไป

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาสูตรดินปั้นจากผงดอกกรัก

จากการศึกษากระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตดินปั้นจากผงดอกกรัก โดยปัจจัยที่ทำการศึกษา คือ ชนิดของแป้งที่ใช้เป็นส่วนผสม 3 ชนิด ประกอบด้วย แป้งมันสำปะหลัง, แป้งข้าวเหนียว และแป้งข้าวโพด ในการขึ้นรูปดินปั้นสำหรับนำไปใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์งานสร้างสรรค์ต่อไป ได้ผลการศึกษาดังแสดงในภาพที่ 5



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 5 ลักษณะที่ปรากฏของดินปั้นจากผงดอกกรัก (ก) ดินปั้นจากผงดอกกรักผสมแป้งมันสำปะหลัง (ข) ดินปั้นจากผงดอกกรักผสมแป้งข้าวโพด, (ค) ดินปั้นจากผงดอกกรักผสมแป้งข้าวเหนียว

จากภาพที่ 5 พบว่า (ก) ดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งมันสำปะหลัง มีลักษณะค่อนข้างแห้ง มีความหยาบให้เห็นชัดเจน ผิวไม่เรียบเนียน และมีรอยแตกร้าวเล็กน้อย แสดงให้เห็นว่าสูตรนี้ขาดความเหนียวและการยึดเกาะของส่วนผสม มีความแข็งปั้นยาก ต้องใช้แรงในการปั้นมาก สำหรับภาพที่ 5 (ข) ดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งข้าวโพด มีลักษณะผิวที่เรียบเนียนมากกว่าสูตรแรก มีความนุ่ม ปั้นง่าย เมื่อแห้งคงรูปไม่หดตัว บ่งบอกถึงการมีความชื้นและความยืดหยุ่นที่ดี และสุดท้ายภาพที่ 5 (ค) ดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งข้าวเหนียว มีลักษณะผิวสัมผัสที่ดูเรียบเนียน แต่เนื้อดินมีความแข็งกระด้าง ไม่สามารถปั้นได้ และเนื้อดินเวลาปั้นไม่เกาะตัวเป็นเนื้อเดียวกัน

2. ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินปั้นจากผงดอกกรั๊ก

จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินปั้นจากผงดอกกรั๊กทั้ง 3 สิ่งทดลอง ประกอบด้วย การวิเคราะห์ค่าความชื้น การวิเคราะห์ค่าความแข็ง และการวิเคราะห์ค่าความต้านทานแรงกด ได้ผลดังต่อไปนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความชื้น

จากการวิเคราะห์ค่าความชื้นของดินปั้นจากผงดอกกรั๊กทั้ง 3 สิ่งทดลอง (ตามมาตรฐาน AOAC, 2020) ได้ผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าความชื้นของดินปั้นจากผงดอกกรั๊ก

สิ่งทดลอง	ชนิดของแป้งที่ใช้เป็นส่วนผสม	ค่าความชื้น (ร้อยละ)
1	แป้งมันสำปะหลัง	$13.92^b \pm 0.04$
2	แป้งข้าวโพด	$13.48^b \pm 0.19$
3	แป้งข้าวเหนียว	$23.26^a \pm 0.16$

หมายเหตุ : a, b, c หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่มีอักษรกำกับต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

± หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 2 พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 (ดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งข้าวเหนียว) มีค่าความชื้นมากที่สุด โดยมีค่าร้อยละความชื้นเท่ากับ 23.26 ± 0.16 ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการนำไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ เนื่องจากมีความชื้นมาก เสี่ยงต่อการเกิดเชื้อราได้ง่าย รองลงมาเป็นสิ่งทดลองที่ 1 (ดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งมันสำปะหลัง) มีค่าร้อยละความชื้นเท่ากับ 13.92 ± 0.04 ซึ่งแตกต่างเพียงเล็กน้อยกับสิ่งทดลองที่ 2 (ดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งข้าวโพด) โดยมีค่าร้อยละความชื้นเท่ากับ 13.48 ± 0.19 ซึ่งมีปริมาณความชื้นอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ สามารถนำไปใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์งานสร้างสรรค์ได้ตามความเหมาะสม

2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความแข็ง

จากการวิเคราะห์ค่าความแข็งของดินปั้นจากผงดอกกรั๊กทั้ง 3 สิ่งทดลอง โดยใช้เครื่องวัดความแข็ง ยี่ห้อ Motorized test standard รุ่น VS-500 ได้ผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความแข็งของดินปั้นจากผงดอกรัก

สิ่งทดลอง	ชนิดของแป้งที่ใช้เป็นส่วนผสม	ค่าความแข็ง (นิวตัน) ^{ns}
1	แป้งมันสำปะหลัง	2.33 ± 0.15
2	แป้งข้าวโพด	1.67 ± 0.40
3	แป้งข้าวเหนียว	2.50 ± 0.61

หมายเหตุ : ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

± หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 3 พบว่า ดินปั้นจากผงดอกรักทั้ง 3 สิ่งทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยดินปั้นจากผงดอกรักผสมแป้งข้าวเหนียว แป้งมันสำปะหลัง และแป้งข้าวโพด มีค่าความแข็งเท่ากับ 2.50 ± 0.61 , 2.33 ± 0.15 และ 1.67 ± 0.40 ตามลำดับ

2.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานแรงกด

จากการวิเคราะห์ค่าความต้านทานแรงกดของดินปั้นจากผงดอกรักทั้ง 3 สิ่งทดลอง โดยใช้เครื่องวัดแรงกด แรงดึง ยี่ห้อ Desk รุ่น DS-500 ได้ผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานแรงกดของดินปั้นจากผงดอกรัก

สิ่งทดลอง	ชนิดของแป้งที่ใช้เป็นส่วนผสม	ค่าความต้านทานแรงกด (นิวตัน)
1	แป้งมันสำปะหลัง	$1.63^b \pm 0.04$
2	แป้งข้าวโพด	$1.45^c \pm 0.03$
3	แป้งข้าวเหนียว	$1.86^a \pm 0.03$

หมายเหตุ : a, b, c หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่มีอักษรกำกับต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

± หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 4 พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 (ดินปั้นจากผงดอกรักผสมแป้งข้าวเหนียว) มีค่าความต้านทานแรงกดสูงสุด เท่ากับ 1.86 ± 0.03 นิวตัน สามารถนำไปใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในงานประดิษฐ์ได้ยาก เนื่องจากดินปั้นมีลักษณะแข็งจึงยากต่อการนำไปขึ้นรูปชิ้นงานเป็นชิ้นงานในรูปแบบต่างๆ รองลงมาเป็นสิ่งทดลองที่ 1 (ดินปั้นจากผงดอกรักผสมแป้งมันสำปะหลัง) มีค่าความต้านทานแรงกดเท่ากับ 1.63 ± 0.04 นิวตัน มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่อไป และสิ่งทดลองที่ 2 (ดินปั้นจากผงดอกรักผสมแป้งข้าวโพด) มีค่าความต้านทานแรงกดเท่ากับ เท่ากับ 1.45 ± 0.03 นิวตัน ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับนำไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ เนื่องจากดินปั้นมีค่าความต้านทานแรงกดน้อย ทำให้เนื้อสัมผัสของดินไม่แข็งจนเกินไป จึงง่ายต่อการนำไปใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่อไป

การอภิปรายผล

จากผลการทดลองลักษณะทางกายภาพของดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งชนิดที่ต่างกัน ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด และแป้งข้าวเหนียว พบว่าความแตกต่างของส่วนผสมที่เป็นแป้งแต่ละชนิดมีผลต่อคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นอย่างชัดเจน ทั้งในด้านความเนียนของผิว ความเหนียว ความยืดหยุ่น และความสามารถในการคงรูปหลังแห้ง ซึ่งดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งมันสำปะหลังมีลักษณะค่อนข้างแห้ง ผิวหยาบ มีรอยแตกร้าวเล็กน้อย และต้องใช้แรงมากในการปั้น ซึ่งบ่งบอกถึงความเหนียวต่ำ และการยึดเกาะระหว่างองค์ประกอบไม่ดีนัก เนื่องจากแป้งมันสำปะหลังแม้จะมีคุณสมบัติในการเป็นสารยึดเกาะตามธรรมชาติ แต่เมื่อใช้ในสภาพแห้งหรือมีปริมาณน้ำไม่เพียงพอ มักเกิดปัญหาการแตกร้าว และไม่สามารถคงรูปร่างได้ดี (Agarwal et al., 2023) นอกจากนี้ โครงสร้างโมเลกุลของแป้งมันสำปะหลังประกอบด้วยอะมิโลสและอะมิโลเพกตินในอัตราส่วนที่ทำให้เกิดการจับตัวเป็นเจลได้ไม่ดีนักหากไม่มีการให้ความร้อนร่วมด้วย (อนุชิต, 2565) ส่งผลให้สูตรนี้มีความแข็งและแห้งเร็ว จึงไม่เหมาะกับการใช้ในงานประดิษฐ์ที่ต้องการความละเอียดและความเนียนของผิวสัมผัส สำหรับดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งข้าวโพดจะมีลักษณะผิวที่เรียบเนียน เนื้อดินมีความนุ่ม ปั้นง่าย และเมื่อแห้งแล้วคงรูปได้ดีโดยไม่หดตัวมาก ซึ่งแสดงถึงสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานศิลปะหรือประติมากรรมขนาดเล็ก แป้งข้าวโพดมีคุณสมบัติเด่นในการเป็นสารช่วยเพิ่มความเหนียวและยืดหยุ่น โดยเฉพาะในสภาวะที่มีความชื้นพอเหมาะ (Islam et al., 2020) ซึ่งการที่เนื้อดินสามารถรักษารูปร่างไว้ได้โดยไม่เกิดการหดตัวมาก เป็นผลจากการที่แป้งข้าวโพดมีคุณสมบัติเชิงพอลิเมอร์ที่สามารถดูดซับน้ำและกระจายความชื้นได้สม่ำเสมอ ช่วยให้เนื้อดินปั้นไม่แห้งเร็วจนเกินไป และสามารถขึ้นรูปได้ง่ายโดยไม่แตกหักหรือยุบตัว (Gupta, 2011) และสำหรับดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งข้าวเหนียวพบว่าเนื้อดินมีลักษณะแข็งกระด้าง ไม่สามารถปั้นได้ และเนื้อวัสดุไม่เกาะตัวกันเป็นเนื้อเดียว ปัญหานี้อาจเกิดจากความเหนียวจัดเกินไปของแป้งข้าวเหนียว ซึ่งมีอะมิโลเพกตินในปริมาณสูง ทำให้เมื่อผสมน้ำอาจเกิดการจับตัวเป็นก้อนหรือกลายเป็นเนื้อเหนียวข้นที่ยากต่อการควบคุม (สุปราณี และ ศิริเดช, 2558) เมื่อแห้งแล้วโครงสร้างของแป้งข้าวเหนียวจะหดตัวและแข็งตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เหมาะกับการใช้เป็นวัสดุปั้นที่ต้องการการยึดเกาะแบบยืดหยุ่น นอกจากนี้ แป้งข้าวเหนียวอาจทำปฏิกิริยากับส่วนประกอบของผงดอกกรั๊ก เช่น เส้นใยเซลลูโลส ทำให้เกิดแรงต้านในกระบวนการรวมตัวของเนื้อดิน ส่งผลให้เนื้อไม่ประสานกันเป็นเนื้อเดียว

จากการศึกษาค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์ดินปั้นจากผงดอกกรั๊กในสูตรต่างๆ พบว่า ส่วนประกอบของแป้งแต่ละชนิดมีผลโดยตรงต่อปริมาณความชื้นที่ถูกกักเก็บในเนื้อดิน ซึ่งส่งผลต่อสมบัติทางกายภาพและความเหมาะสมในการนำไปใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ โดยดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งข้าวเหนียว มีค่าร้อยละความชื้นสูงที่สุดอยู่ที่ 23.26 ± 0.16 ซึ่งการมีค่าความชื้นสูงเป็นปัจจัยหลักที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะเชื้อรา ซึ่งอาจทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพหรือเกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ (สุภาวดี และคณะ, 2565) และแป้งข้าวเหนียวมีองค์ประกอบของอะมิโลเพกตินในสัดส่วนสูง ซึ่งมีความสามารถในการดูดซับและกักเก็บน้ำได้มากกว่าแป้งชนิดอื่น จึงทำให้เนื้อดินมีความชื้นสูงแม้จะใช้ปริมาณน้ำเท่ากันในการเตรียม (สุปราณี และ ศิริเดช, 2558) ปริมาณความชื้นที่สูงเกินไปนี้ยังทำให้เนื้อดินมีความนุ่มเกินความจำเป็น ทำให้ขึ้นรูปได้ยากและคงรูปไม่ดีขณะรอแห้ง อันส่งผลให้ประสิทธิภาพของวัสดุลดลงในเชิงการใช้งาน ในขณะที่ดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งมันสำปะหลัง มีค่าร้อยละความชื้นอยู่ที่ 13.92 ± 0.04 และดินปั้นจากแป้งข้าวโพด มีค่าร้อยละความชื้นอยู่ที่ 13.48 ± 0.19 ซึ่งถือว่าอยู่ในช่วงค่าความชื้นที่เหมาะสมในการนำไปใช้งาน (นภารัตน์ และคณะ, 2567) เนื้อดินในสองสูตรนี้มีความชื้นพอเหมาะ ส่งผลให้สามารถขึ้นรูปได้ง่าย และเมื่อแห้งก็มีแนวโน้มที่จะแข็งตัวโดยไม่เกิดการยุบตัวหรือแตกร้าวมากนัก นอกจากนี้ความชื้นที่อยู่ในระดับเหมาะสมยังช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการใช้งาน

นานขึ้น ลดความเสี่ยงของการเกิดเชื้อรา และสามารถควบคุมการแห้งตัวของวัสดุได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์งานศิลปะที่ต้องการความคงทนต่อสภาพแวดล้อม (สุชาติ และคณะ, 2564)

จากผลการวิเคราะห์ค่าความแข็งของดินปืนที่ได้จากผงดอกธูปผสมแป้งชนิดต่าง ๆ พบว่า ดินปืนจากแป้งข้าวเหนียวมีความแข็งแรงสูงสุดในบรรดาสูตรทั้งหมด ซึ่งอาจมีสาเหตุจากปริมาณอะมิโลเพกตินที่สูงในแป้งข้าวเหนียว ทำให้เนื้อวัสดุเกิดการแข็งตัวแน่นเมื่อแห้ง อย่างไรก็ตาม ความแข็งที่เกิดขึ้นในสูตรนี้กลับสัมพันธ์กับปัญหาการเกาะตัวไม่ติดของเนื้อดินในระหว่างการขึ้นรูปตามที่พบในลักษณะทางกายภาพก่อนหน้า จึงอาจกล่าวได้ว่า ความแข็งนี้ไม่ใช่คุณสมบัติที่พึงประสงค์ในบริบทการใช้งานจริง เนื่องจากทำให้เนื้อวัสดุเปราะและบิ่นยาก (สุปราณี และ ศิริเดช, 2558) สำหรับดินปืนจากแป้งมันสำปะหลังให้ค่าความแข็งในระดับใกล้เคียงกับแป้งข้าวเหนียว แต่จากลักษณะทางกายภาพพบว่าสูตรนี้มีเนื้อหยาบและบิ่นยาก อาจเป็นผลจากการแห้งตัวเร็วเกินไป ทำให้เนื้อดินแข็งก่อนจะสามารถขึ้นรูปได้ดี (Zhang et al., 2024) และสุดท้ายดินปืนจากแป้งข้าวโพดมีค่าความแข็งต่ำสุด แต่ถือว่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับการใช้งาน เนื่องจากยังคงมีความแข็งเพียงพอในการต้านทานการเสีรูปหลังแห้ง ในขณะที่เดียวกันก็มีความยืดหยุ่นสูงและบิ่นง่าย ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สอดคล้องกับความต้องการในงานประดิษฐ์ที่ต้องขึ้นรูปและเก็บรายละเอียดได้ดี (Islam et al., 2020)

จากผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานแรงกดของดินปืนที่ได้จากผงดอกธูปผสมแป้งชนิดต่าง ๆ พบว่า ดินปืนจากแป้งข้าวเหนียวมีความต้านทานแรงกดที่สูงที่สุดสะท้อนถึงลักษณะที่แข็งตัวของเนื้อดิน ซึ่งอาจมาจากโครงสร้างโมเลกุลของแป้งข้าวเหนียวที่มีอะมิโลเพกตินสูง ทำให้เกิดโครงสร้างที่หนาแน่นและแข็งแรงเมื่อแห้ง (สุปราณี และ ศิริเดช, 2558) สำหรับดินปืนจากแป้งมันสำปะหลังมีค่าความต้านทานแรงกดในระดับปานกลาง ซึ่งถือว่าเหมาะสมต่อการขึ้นรูปวัสดุที่ต้องมีโครงสร้างแข็งแรงพอสมควรแต่ยังคงความยืดหยุ่นในกระบวนการปั้นได้ดี เนื่องจากแป้งมันสำปะหลังมีทั้งอะมิโลสและอะมิโลเพกตินในสัดส่วนที่พอเหมาะ ส่งผลต่อคุณสมบัติทางกลที่สมดุล (Zhang et al., 2024) และสุดท้ายดินปืนจากแป้งข้าวโพดมีความต้านทานแรงกดต่ำที่สุดในกลุ่ม แต่ในทางกลับกันก็ส่งผลดีต่อความง่ายในการขึ้นรูปดินปืน เนื่องจากเนื้อสัมผัสของดินไม่แข็งจนเกินไป ทำให้สามารถจัดรูปทรงได้หลากหลายและเหมาะสำหรับงานประดิษฐ์ที่ต้องการความอ่อนตัวของวัสดุ (Islam et al., 2020)

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของดินปืนจากผงดอกธูปผสมแป้งชนิดต่างๆ ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด และแป้งข้าวเหนียว พบว่าแป้งแต่ละชนิดมีผลต่อคุณภาพและลักษณะของดินปืนอย่างชัดเจน โดยพิจารณาจากคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานประดิษฐ์ ได้แก่ ความเนียนของผิวสัมผัส ความเหนียว ความยืดหยุ่น ความคงรูปหลังแห้ง ระดับความชื้น ความแข็ง และความต้านทานแรงกด ผลการทดลองนี้พบว่า ดินปืนจากผงดอกธูปผสมแป้งข้าวโพด เป็นสูตรที่มีสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมที่สุดสำหรับงานประดิษฐ์ เนื่องจากเนื้อดินมีความเรียบเนียน นุ่ม บิ่นง่าย และสามารถคงรูปได้ดีหลังแห้งโดยไม่เกิดการแตกร้าวหรือหดตัวมาก นอกจากนี้ยังมีค่าร้อยละความชื้นในระดับที่เหมาะสมซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.48 ช่วยให้ดินไม่แห้งเร็วเกินไป ลดโอกาสในการเกิดเชื้อรา และสามารถควบคุมคุณภาพระหว่างการผลิตได้ดี อีกทั้งยังมีความแข็งและความต้านทานแรงกดในระดับที่เหมาะสมต่อการใช้งาน คือไม่เปราะหรือแข็งเกินไป จึงสามารถเก็บรายละเอียดของงานได้ดีและมีความยืดหยุ่นสูง ในขณะที่ดินปืนจากแป้งมันสำปะหลังแม้จะมีค่าความชื้นและความแข็งในระดับปานกลาง แต่เนื้อหยาบ บิ่นยาก และเกิดรอยแตกร้าวง่าย ส่วนดินปืน

จากแป้งข้าวเหนียวแม้จะมีความแข็งแรงสูง แต่มีความเหนียวจัดจนควบคุมได้ยาก ไม่สามารถปั้นขึ้นรูปได้ดี และมีค่าความชื้นสูงเกินไป ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาเชื้อราในภายหลัง

ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากคุณสมบัติโดยรวมทั้งหมด จึงสามารถสรุปได้ว่าดินปั้นจากผงดอกกรั๊กผสมแป้งข้าวโพดเป็นสูตรที่ดีที่สุดในการศึกษาวิจัยนี้ เนื่องจากสามารถตอบสนองความต้องการของวัสดุสำหรับงานประดิษฐ์ได้อย่างครบถ้วน ทั้งในด้านความสวยงาม ความยืดหยุ่น ความคงทน และความเหมาะสมต่อการใช้งานจริง เช่น การทำเครื่องประดับตกแต่งผม, เข็มกลัดติดเสื้อ, ดอกไม้ที่ระลึก ฯลฯ ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากดินปั้นผงดอกกรั๊ก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2564). แผนปฏิบัติการด้านการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทยด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG พ.ศ. 2564-2570. กรุงเทพมหานคร.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2560). รายงานการประชุมคณะกรรมการช่วยเหลือเกษตรกร. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- นภารัตน์ พวงมลัย, ดลพร นิลบรรจง และ โสภิตา วิศาลศักดิ์กุล. (2567). การศึกษาสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินปั้นที่ใช้ในงานประดิษฐ์. *วารสารวิจัย มทร.กรุงเทพ*, 18(2), 14-27.
- บุญฤทธิ์ สโมสร และ กัมปนาท วงษ์วัฒนพงษ์. (2567). แนวทางการบริหารจัดการเพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร. *Journal of Modern Learning Development*, 9(9), 628-641. สืบค้นจาก <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jomld/article/view/277943>
- พาสณา แดงจันทร์. (2566). ศิลปะจากวัสดุเหลือใช้. *วารสารศิลปกรรมศาสตร์วิชาการ วิจัย และงานสร้างสรรค์*, 10(2), 15-38. สืบค้นจาก <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/arts/article/view/269950>

- ศักรินทร์ หงส์รัตนาวรกิจ, พัทธิดา แสงประกาย, และ วรัญญา ไชยแสง. (2566). การประดิษฐ์พานเครื่องทอญ้อยจากดินปั้น
โสนทางไก่อด้วยเทคนิคกระแหะลาย. *วารสารคหกรรมศาสตร์และวัฒนธรรมอย่างยั่งยืน*, 5(1), 17-31. สืบค้นจาก
<https://so09.tci-thaijo.org/index.php/hecrmutp/article/view/803>
- สุชาติ อิมสำราญ, พรเทพ เลิศเทวศิริ และ อินทรา พรหมพันธุ์. (2564). การออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากอัตลักษณ์ศิลปะพื้นบ้าน
สำหรับนักท่องเที่ยว. *Asian Creative Architecture, Art and Design*, 33(2), 115–129. สืบค้นจาก <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/archkmitl/article/view/251425>
- สุปราณี แก้วภิรมย์ และ ศิริเดช บุญแสง. (2558). การเตรียมสมบัติและการทดสอบการย่อยสลายทางชีวภาพของโพนชีวภาพจาก
แป้งข้าวเหนียว แป้งมันสำปะหลัง และแป้งข้าวโพด, (รายงานการวิจัย), คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุภาวดี สืบศาสนา, เสนีย์ พลราช และ ทวีผล เดชาติวงศ์ ณ อยุธยา. (2565). ระยะการเจริญเติบโตที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยว
ใบชุมเห็ดเทศ ให้ได้สารอนุพันธ์ไฮดรอกซีแอนทราซีนปริมาณสูงตามเกณฑ์มาตรฐาน. *วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการ
เกษตร*, 39(2), 1–16. สืบค้นจาก <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/MJUJN/article/view/246070>
- อนุชิต อันเย็ก. (2565). การเพิ่มมูลค่าแป้งมันสำปะหลังโดยใช้การสังเคราะห์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. *วารสารสมาคมฟิลิปปินส์ไทย*,
39(1), 24-35.
- Agarwal, S., Singhal, S., Godiya, C. B., & Kumar, S. (2023). Prospects and applications of starch-based biopolymers.
International Journal of Environmental Analytical Chemistry, 103(18), 6907-6926.
- Gupta, K. M. (2011). Starch based composites for packaging applications. *Handbook of bioplastics and
biocomposites engineering applications*, 24, 189.
- Islam, H. B. M. Z., Susan, M. A. B. H., & Imran, A. B. (2020). Effects of plasticizers and clays on the physical, chemical,
mechanical, thermal, and morphological properties of potato starch-based nanocomposite films. *ACS
omega*, 5(28), 17543-17552.
- Zhang, M., Cheng, L., Hong, Y., Li, Z., Li, C., Ban, X., & Gu, Z. (2024). Effects of hydrocolloids on mechanical
properties, viscoelastic and microstructural properties of starch-based modeling clay. *International
Journal of Biological Macromolecules*, 266, 130963.