

การพัฒนา ก้านบัวหลวงอัดแห้งสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์
สุภา จุฬคุปต์^{1*} วิจิตร สนหอม² วินัย ตาระเวช³ เสริมศรี สงเนียม⁴ และ วรณภา โรจน์สุวณิชกร⁵

The development of dry forming compressed lotus stalk for craft products

Supa Chulacupt^{1*} Vijit Sonhom² Vinai taravet³ Sermsri Songnerm⁴ and Wannapa Arbsuwan⁵

^{1,2}คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

^{1,2}Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

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

Received: October 26,2021; revised: May 3,2023; accepted: June 7,2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปของก้านบัวหลวงทดสอบสมบัติทางกายภาพของก้านบัวหลวง ออกแบบ และประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์จากก้านบัวหลวงอัดแห้งและสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ก้านบัวหลวงอัดแห้ง วิธีดำเนินการวิจัย คือ ศึกษาลักษณะทั่วไปของก้านบัวหลวง การพัฒนา ก้านบัวหลวงอัดแห้ง โดยนำก้านบัวหลวงมาทำให้เหนียว นุ่ม ด้วยกลีเซอริน ในอัตราส่วน 1:3 เป็นเวลา 3 วัน สำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคจำนวน 120 คน ในเขตพื้นที่กรุงเทพฯและ ปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่าก้านบัวมีขนาดเฉลี่ย เส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างหน้าตัด 1.33 เซนติเมตร ความยาว 90 เซนติเมตร มีค่าความต้านแรงตัด 7.29 เมกกะพาส และค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดในสภาวะแห้ง 337.63 นิวตัน มีการยึดตัวขณะแห้ง ยึดตัวขณะขาดเมื่อแห้งคิดเป็นร้อยละ 0.87 ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 5079 : 1995 (E) จากนั้นออกแบบและผลิตเป็น ผลิตภัณฑ์จากก้านบัวหลวงอัดแห้ง จำนวน 4 แบบและผลการสำรวจความพึงพอใจผลิตภัณฑ์จากก้านบัวหลวงอัดแห้ง พบว่า มีความพึงพอใจในด้านรูปทรงสวยงามน่าใช้ สีธรรมชาติของก้านบัวหลวงอัดแห้ง ใช้ประกอบกับวัสดุอื่นได้ (หวาย/ไม้) แข็งแรง สวยงาม ใช้งานได้จริง และสะดวกในการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การพัฒนา ก้านบัวหลวง ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์

ABSTRACT

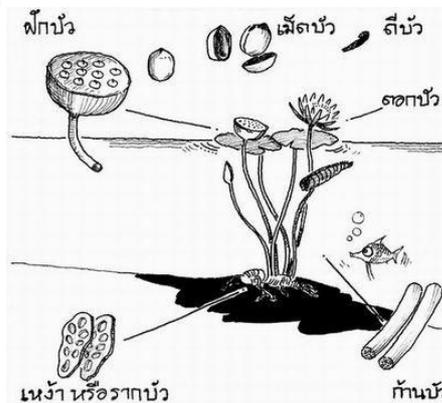
The objectives of this research were 1. to response to the royal initiative of the plant genetic conservation project under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn (RSPG) 2. the general information of Lotus Stalk 3. to test its physical properties of Lotus Stalk 4. to design and produce craft products from dry forming compressed lotus stalk, 5.and to survey the consumers' satisfaction toward the craft products. The methodology included the following steps.first,study the general characteristics of lotus stalk.Development of lotus stalks by using the lotus stalk to soften them with glycerin at a ratio of 1:3 for 3days.crushed lotus stalk was mixed with glue and urea unformaldehyde glue as per the nine formulas that had been set. The mixture was then compressed in the compression molding machine at 100 degree celsius for 2 minutes, and then cooled for 2 minutes. After that, the molded plates were removed from the machine and kept at room temperature for 7 days. Next, the plates were cut into pieces for physical properties tests, including Modulus of Rupture (MOR), tensile strength, The best lotus stalk plates were then used for forming compressed craft products. For the consumer satisfaction survey, a questionnaire was administered to 120 respondents in Bangkok methopolitan Region.The results showed that The lotus stalk has an average size Diameter of the sectional width 1.33 cm. Length 90 cm. It was found that the mixing ratio of the ninth formula resulted in the following physical properties: Modulus of Rupture (MOR) = 7.29 MPa, tensile

strength(dry) 337.63 newton, Elongation was 0.87. These were promising features for forming compressed lotus products for making crafts. In regard to the consumers' satisfaction, it was found the most consumers were highly satisfied with the products with an average mean score of 4.86.

Keywords: development lotusstalk crafproducts

บทนำ

บัวหลวงเป็นพืชที่มีมานานถึง 135 ล้านปี มาแล้วกระจายอยู่ในทวีปใหญ่ๆทั่วโลก คือทวีปเอเชีย ทวีปออสเตรเลีย ทวีปอเมริกาเหนือและทวีปแอฟริกาใต้ บัวหลวงจัดเป็นพืชน้ำที่เป็นไม้ล้มลุกในวงศ์ Nelumbonaceae สกุลนี้ล้มโบ (Nelumbo) จัดเป็นประเภทปทุมชาติ (Lotus) บัวหลวงพื้นเมือง (Nelumbo nucifera gaertn) มีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้สำหรับเมืองไทยนั้นบัวหลวงจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยซึ่งมีการปลูกหลายพื้นที่ในประเทศไทยตั้งแต่ภาคเหนือไปจนถึงภาคใต้ (กาญจนกุล.2551) จังหวัดปทุมธานี เป็นเมืองเก่ามีมาแต่แรกสถาปนาพระนครศรีอยุธยา เดิมชื่อ บ้านสามโคก ครั้งต่อมาขยายเป็นชุมชนใหญ่ เพราะมีชาวรามัญที่อพยพหนีภัยมาอยู่มากขึ้น ในสมัยรัชกาลที่ 2 ทรงมีน้ำพระทัยเมตตาต่อครอบครัวชาวรามัญเป็นอย่างมาก เคยเสด็จทางชลมารคมาเยี่ยมเยียนดูแลทุกข์สุข ชาวรามัญต่างพากันถวายดอกบัวเพื่อแสดงความจงรักภักดี จึงได้พระราชทานนามเมืองใหม่ให้ เพื่อเป็น ศิริมงคลว่า “เมืองประทุมธานี” มีฐานะเป็นหัวเมืองชั้นตรี ต่อมาในสมัยรัชกาลที่ 6 โปรดฯให้เปลี่ยนคำว่า “ประทุมธานี” เป็น “ปทุมธานี” แทนพร้อมทั้งเปลี่ยนจากเมืองเป็นจังหวัด เมืองสามโคกเป็นเมืองที่อุดมไปด้วยดอกบัวมาแต่โบราณ จึงมีประเพณีแต่ครั้งกรุงศรีอยุธยาว่าพระมหากษัตริย์จะเสด็จลงเรือมาเก็บดอกบัวบุญพรพรรณาไปถวายพระเจ้าแผ่นดินในการพระราชพิธีเทศน์มหาชาติประจำปีจากการที่จังหวัดปทุมธานี ในอำเภอสามโคก อำเภอลำลูกกา อำเภอธัญบุรีและในพิพิธภัณฑบัว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จังหวัดปทุมธานี มีบัวหลวงอยู่เป็นจำนวนมาก หลังจากเก็บเกี่ยวดอกและใบแล้วจะมีก้านบัวทั้งค้างอยู่ในบึงบัวเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำก้านบัวมาพัฒนาด้วยวิธีการอัดแห้งเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในงานหัตถกรรมต่างๆ เพราะเมื่อตัดใบไปขายแล้วมักจะนำก้านที่เหลือไปเผาทิ้ง หรือปล่อยให้แห้งไปตามธรรมชาติและก็จะกลายเป็นขยะหมักหมม มีกลิ่นเน่าของพืช อีกทั้งช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อน ซึ่งเป็นวิกฤตการณ์ที่ทั่วโลกให้ความสำคัญเนื่องจากการทำนาในหลายพื้นที่ของประเทศไทย ทำให้มีเศษวัสดุเหลือใช้จากก้านบัวที่ ต้องกำจัดทิ้งจำนวนมาก ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีก้านบัวเหลือทิ้งมาแปรรูปให้เกิดประโยชน์มากนัก สำหรับการกำจัดคือ เผาทำลาย ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพอากาศ ปัจจุบันประเทศไทยมีสัดส่วนการกระจายตัวของ PM2.5 ที่มีความเข้มข้นมากกว่า 25 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรขึ้นไป (ณชา พันธุ์บัว ,2565) ถ้าไม่จัดการให้ถูกต้องก็อาจจะทำให้สถานที่สกปรกไม่เหมาะสมกับเป็นเมืองท่องเที่ยว และเพื่อเป็นการพัฒนาวัสดุงานประดิษฐ์ให้หลากหลายเป็นทางเลือกใหม่ของนักประดิษฐ์ จึงจะนำก้านของบัวหลวงมาสร้างมูลค่าเพิ่มโดยการนำก้านบัวหลวงที่เหลือทิ้งมาอัดแห้งเป็นแผ่นและเป็นเส้นสำหรับงานจักสานโดยผู้วิจัยเห็นควรมีการคิดค้นและทดลองทำก้านของบัวหลวงสามารถนำมาเป็นวัสดุในการทำผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ต่างๆได้อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับก้านบัวหลวง ซึ่งเป็นวัสดุในท้องถิ่นเป็นวัสดุทดแทนไม้ หวาย ซึ่งนับวันจะขาดแคลน หายาก และมีราคาสูงขึ้นทั้งยังสามารถนำองค์ความรู้มาพัฒนา สร้างงาน สร้างอาชีพให้กับชุมชนได้อีกด้วย



ภาพ 1 ส่วนต่างๆของบัวหลวง

ที่มา : http://buasapatprayod.blogspot.com/2016/02/blog-post_8.html

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาก้านบัวหลวงอัดแห้งสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาลักษณะทั่วไปของก้านบัวหลวง
2. ทดสอบสมบัติทางกายภาพของก้านบัวหลวง
3. ออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากก้านบัวหลวงอัดแห้งโดยใช้โปรแกรมกราฟิก 3 D เพื่อเป็นแนวทาง

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มุ่งเน้นศึกษา และพัฒนาก้านบัวหลวงอัดแห้งให้มีลักษณะนุ่ม เหนียว สามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ได้ อัดเป็นแผ่นได้ โดยมีขอบเขตในการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้เข้าร่วมโครงการอบรมวิชาชีพด้านคหกรรมศาสตร์ สร้างงานสร้างอาชีพ เพื่อสร้างรายได้ ภายใต้โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี เรื่อง การพัฒนาก้านบัวหลวงอัดแห้งสำหรับผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ จำนวน 35 คน และผู้บริโภคนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 120 คน โดยการสุ่มตัวอย่าง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การวิจัยนี้ศึกษาก้านบัวหลวงสีชมพู จากดงบัวป่าปทุม ตำบลเชียงรากน้อย อำเภอสสามโคก จังหวัดปทุมธานี
2. ศึกษาสมบัติทางกายภาพของก้านบัวหลวง
 - ขนาดของก้านบัวหลวง
 - เส้นผ่าศูนย์กลาง
 - น้ำหนักก้านบัวหลวง
 - ความแข็งแรงของก้านบัวหลวง
3. ศึกษาและพัฒนาก้านบัวหลวงให้มีสมบัตินุ่ม เหนียว เหมาะสำหรับนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จักสาน ถักทอ การตกแต่งนุ่ม (Softening finishes) ก้านบัวหลวง โดยการต้มและทดลองกับสารกลีเซอริน ทำการทดลองโดยการแช่ 1 วัน 3 วัน และ 5 วัน
 - ทดสอบความแข็งแรงของก้านบัวหลวง โดยการทดสอบแรงดึง (Tensile) ก้านบัวขณะแห้งและเปียก
 - ทดสอบความแข็งแรงของแผ่นอัดก้านบัว โดยการทดสอบความต้านแรงดัดสูงสุดด้วยเทคนิคการทดสอบแบบ Flexural (3-point)
 - เลือกชนิดที่มีสมบัติที่ดี มาออกแบบผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากก้านบัวหลวงโดยใช้โปรแกรมกราฟิก 3 D จำนวน 4 แบบเพื่อเป็นแนวทาง
4. การศึกษาสมบัติทางกายภาพของก้านบัวหลวงอัดแห้งมีดังนี้
 - 4.1 สืบค้นข้อมูลทั่วไปของก้านบัวหลวงโดยการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต บทความวิชาการ บทความวิจัย วิทยานิพนธ์ต่างๆ
 - 4.2 สืบค้นข้อมูลการตกแต่งนุ่ม และการอัดแผ่นก้านบัวหลวง โดยการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต บทความวิชาการ หนังสือ ตำรา และตำราจากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
5. การศึกษาและพัฒนาก้านบัวหลวงให้มีสมบัติที่เหมาะสมในการประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์
 - 5.1 การทดสอบสมบัติเบื้องต้นก่อนการตกแต่งความนุ่ม โดยก่อนที่จะดำเนินการตกแต่งจำเป็นต้องทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้น โดยการศึกษาศสมบัติทางกายภาพ ดังต่อไปนี้
 1. การวัดขนาดของก้านบัวหลวง
 2. การหาเส้นผ่าศูนย์กลาง
 3. น้ำหนักก้านบัวหลวง

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ก้านบัวหลวงอัดแห้งที่มีสมบัติเหมาะสม สามารถนำไปผลิตผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ที่มีความแข็งแรงทนทาน อายุการใช้งานนาน
2. เพิ่มความสวยงาม และความหลากหลายของรูปแบบผลิตภัณฑ์จากก้านบัวหลวงอัดแห้งเพื่อตอบสนองต่อความต้องการ
3. เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับก้านบัวหลวง
4. ได้ผลิตภัณฑ์และวัสดุงานประดิษฐ์ใหม่ๆที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นวัสดุทดแทนทางเลือกใหม่ของผู้บริโภค

คำนิยามศัพท์

ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ หมายถึง ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์เกิดจากฝีมือมนุษย์ สร้างสรรค์ขึ้นเนื่องจากความจำเป็นในการดำรงชีวิต เมื่อผลิตออกมามีจำนวนมากใช้ไม่หมดจึงนำมาจำหน่ายและกลายเป็นอาชีพ (สุชาติดา วราหพันธ์, 2557)

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

1. การศึกษาลักษณะทั่วไปของก้านบัวหลวง จากการศึกษาลักษณะทั่วไปของก้านบัวหลวงพบว่า ก้านบัวหลวงจะมีลักษณะพิเศษ เป็นเส้นยาว รอบก้านมีตุ่มหนาม เมื่อแห้งสามารถใช้ฝาดูออกได้ จะมีรอยปุ่มซึ่งเป็นลักษณะผิวสัมผัสที่สวยงามเมื่อทำผลิตภัณฑ์ ด้านตัดขวางก้านจะมีรูคล้ายรังผึ้ง ฉ่ำน้ำ ก้านบัวมีความยาวเฉลี่ย 90 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางก้านบัวหลวงเฉลี่ย 1.33 เซนติเมตรก้านบัวหลวงที่นำมาใช้ในงานวิจัย คือ ก้านบัวหลวงปทุม ดอกสีชมพู จากดงบัวป่าปทุม ตำบลเชียงรากน้อย อำเภอสสามโคก จังหวัดปทุมธานี



(ก)

ก้านบัวหลวงสด



(ข)

ก้านบัวหลวงแห้ง

ภาพ 2 ก้านบัว



ภาพ 3 การวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางก้านบัวหลวงด้วยเครื่องวัดขนาด Vernier Caliper



ภาพ 4 ภาพตัดขวางก้านบัวหลวง

ตาราง 1 ข้อมูลการวัดขนาด น้ำหนัก ก้านบัวหลวง

รายการ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
ความยาวก้านบัว (เซนติเมตร)	70	90	110	90
เส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	1	1.6	1.4	1.33
น้ำหนัก (กรัม)	1000 (1วัน)	268 (3วัน)	218 (5วัน)	น้ำหนักลด 78.2%

ก้านบัวหลวงจะมีขนาดที่แตกต่างกันเมื่อแห้งหรือทิ้งไว้หลายวันจะทำให้ขนาดเล็กลงน้ำหนักลดลงเพราะน้ำระเหยออกไป การวัดนี้ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ การทดสอบสมบัติทางกายภาพของก้านบัวหลวงประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การตกแต่งนุ่มก้านบัวหลวง จากการนำก้านบัวหลวงไปทดสอบลักษณะเบื้องต้นแล้วนั้น ขั้นตอนต่อมาก็นำก้านบัวหลวง มาตกแต่งให้นุ่ม ในงานวิจัยนี้เป็นการตกแต่งด้วยสารปรับนุ่มด้วยกลีเซอริน เพื่อมุ่งเน้นศึกษาและพัฒนา ก้านบัวหลวงให้มีลักษณะ นุ่ม เหนียว สามารถนำมาจักสาน พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากก้านบัวหลวงอัดแห้ง ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ทำความสะอาดก้านบัวหลวงด้วยน้ำส้มสายชู 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1 ลิตร
2. ต้มก้านบัวหลวงที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ต้มนาน 30 นาที



ภาพ 5 การต้มก้านบัวหลวง

3. การนำก้านบัวหลวงต้มแล้วนำมาแช่ในสารปรับนุ่มกลีเซอริน ลงในบีกเกอร์ขนาด 5000 ml ที่มีสารเข้มข้นละลาย อยู่โดยใช้ความเข้มข้น 1: 3 ส่วน แช่นาน 1 3 5 วัน



ภาพ 6 การแช่ก้านบัวหลวงต้มในสารกลีเซอริน

4. จากนั้นใช้ลูกกลิ้ง 2 ลูกบีบอัด นำก้านบัวหลวงไปทำการอบแห้งด้วยเครื่องอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 60 นาที



ภาพ 7 ก้านบัวหลวงอัดแห้ง

2. ทดสอบคุณภาพหลังจากการตากแห้งนุ่ม หลังจากการตากแห้งสำเร็จความนุ่มเรียบร้อยแล้ว จากนั้นก็นำก้านบัวหลวงมาทำการทดสอบสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. การหาความแข็งแรงของก้านบัวหลวง

2. การทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงขาด โดยใช้มาตรฐาน ISO 5079 : 1995 € ทดสอบขณะแห้งและเปียก

การทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงขาด โดยใช้เครื่องมือทดสอบ

เครื่องวัดความต้านทานแรงดึง (Universal Testing Machine : Instron 55R4502,S/N H3342 ใช้เทคนิคการทดสอบแบบ Tensile (Load test) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สภาวะการปรับขึ้นทดสอบ ที่อุณหภูมิ $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $50 \pm 5\%$ R.H. ระยะเวลา 48 ชั่วโมง

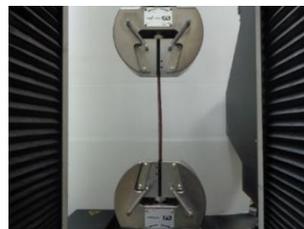
2. สภาวะการทดสอบ ความเร็วหัวทดสอบ = 5 มิลลิเมตรต่อนาที

3. ขนาดก้านบัวยาว 350 มิลลิเมตร เนื่องจากก้านบัวหลวงเป็นเส้นใยธรรมชาติ ขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างแต่ละชิ้นอาจจะแตกต่างกัน จึงต้องเลือกที่มีขนาดใกล้เคียงกันมากที่สุด



(ข)

วัดความยาวก่อนการทดสอบ



(ก)

ทดสอบแบบ Tensile (Load test)

ภาพ 8 การทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดก้านบัวหลวง

ตาราง 2 ผลการทดสอบหาค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงขาด (Tensile : Load test) และการยืดตัว ณ จุดขาด ของก้านบัว หลวงตงแตงนุ่ม

สภาพก้านบัว	ขั้นทดสอบ	ภาระรับแรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	การยืดตัว ณ จุดขาด (%)
ก้านบัวอัดแห้ง (แห้ง)	1	245.84	0.66
	2	411.79	0.86
	3	510.23	1.27
	4	251.23	0.62
	5	268.67	0.93
ค่าเฉลี่ย		337.63	0.87
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		118.40	0.26
ก้านบัวอัดแห้ง (เปียก)	1	160.12	0.77
	2	383.59	1.29
	3	232.28	0.86
	4	158.71	1.15
	5	393.74	1.66
ค่าเฉลี่ย		265.69	1.15
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		116.19	0.36

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการทดสอบหาค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงขาด (Tensile : load test) ก้านบัวอัดแห้ง (แห้ง) มีภาระรับแรงดึงสูงสุดเฉลี่ย 337.63 นิวตัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 118.40 ส่วนก้านบัวอัดแห้ง (เปียก) มีภาระรับแรงดึงสูงสุดเฉลี่ย 265.69 นิวตัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 116.19 และการยืดตัว ณ จุดขาดเฉลี่ย ของก้านบัวอัดแห้ง (แห้ง) คิดเป็นร้อยละ 0.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.26 ส่วนก้านบัวอัดแห้ง (เปียก) คิดเป็นร้อยละ 1.15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.36 แสดงว่าก้านบัวหลวงอัดแห้ง (แห้ง) ที่ตกแต่งนุ่มจะมีภาระรับแรงดึงเฉลี่ยมากกว่า ก้านบัวหลวงอัดแห้ง (เปียก) แต่มีการยืดตัว ณ จุดขาดต่ำกว่า

3. ทดลองการฟอกขาว

การทดลองฟอกขาวก้านบัวหลวงนี้ ทำการทดลองสำหรับการเตรียมก้านบัวหลวงที่ต้องการย้อมสีอ่อน เพราะก้านบัวหลวงอัดแห้งจะมีสีที่สวยงามอยู่แล้ว และถ้าย้อมสีเข้มก็ไม่จำเป็นต้องฟอกขาว ใช้สีย้อมฟีย้อมได้เลย การฟอกขาวก้านบัวหลวงใช้สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ H_2O_2 ที่ความเข้มข้น 9% 12% ระยะเวลา 1 3 5 ชั่วโมง แล้วนำก้านบัวที่ฟอกขาวไปวัดค่าความขาวสว่าง ขั้นตอนการฟอกขาวมีดังนี้

1. นำก้านบัวหลวงตัดเป็นท่อนขนาด 10 เซนติเมตร มาล้างทำความสะอาด จากนั้นนำมาต้ม เป็นเวลา 30 นาที สิ่งสกปรกจะหลุดออกและก้านบัวก็จะมีค่านุ่ม

- นำก้านบัวหลวงที่ต้มแล้วมาตากให้แห้งสนิท แล้วนำมาแบ่งใส่ขวดๆ ละ 25 กรัม
- นำก้านบัวหลวงจากขั้นตอนที่ 2 ฟอกขาวด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของสี ตามระยะเวลาที่แตกต่างกัน



ภาพ 9 การฟอกขาวก้านบัว



ภาพ 10 การเปรียบเทียบก้านบัวหลังฟอกขาว

4. ศึกษาการวัดค่าสี

หลังจากการฟอกขาวก้านบัวหลวงแล้วนำมาวัดค่าสีด้วยระบบ Color Reader NH310 โดยทำการวัด 5 ซ้ำ จำนวน 6 สิ่งทดลอง (ดังภาพ 11)



(ก)

เครื่องวัดค่าสี



(ข)

การวัดค่าสีก้านบัวหลวง

ภาพ 11 การทดสอบการวัดค่าสี

ผลการวัดค่าสี การทดลองฟอกขาวก้านบัวหลวงนี้ ทำการทดลองสำหรับการเตรียมก้านบัวหลวงที่ต้องการย้อมสีอ่อน เพราะก้านบัวหลวงอัดแห้งจะมีสีที่สวยงามอยู่แล้ว และถ้าย้อมสีเข้มก็จำเป็นต้องฟอกขาว ใช้สีย้อมที่ขย้อมได้เลย การฟอกขาวก้านบัวหลวงใช้สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ H_2O_2 ที่ความเข้มข้น 9% 12% ระยะเวลา 1 3 5 ชั่วโมง ทดลอง 5 ซ้ำ แล้วนำก้านบัวที่ฟอกขาวไปวัดค่าสีโดยใช้เครื่อง Color reader NH310 มีผลการวัดค่าสีดังแสดงในตารางที่ 3

ตาราง 3 การวัดค่าสีของก้านบัวอัดแห้ง

สิ่งทดลอง	ค่าสี		
	L*	a*	b*
1	67.33	5.48	5.55
2	70.49	4.95	7.79
3	73.67	5.62	7.79
4	67.07	4.43	8.79
5	70.43	6.08	3.41
6	75.02	4.43	8.19
control	64.09	1.13	-1.95

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี NH 310 ก้านบัวหลวงพอกขาวทั้ง 6 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองที่ 6 (ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์ 5 ชั่วโมง) มีความเข้มของสีหรือค่าความขาวสว่าง ค่า L* 75.02 และลักษณะก้านบัวยังมีความแข็งแรง

5. ศึกษาอัตราส่วนผสมของก้านบัวหลวงก่อนอัดแผ่น

นำก้านบัวหลวงสับหยาบผสมกับหัวขาวและกาวยูเรียอัลฟอร์มาลดีไฮด์ แบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 ปัจจัย หัวขาว 3ระดับ คือ 30, 40 และ 50 กรัม กาวยูเรียอัลฟอร์มาลดีไฮด์ 3 ระดับคือ 30, 40 และ 50 กรัม วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD จะได้สิ่งทดลอง ทั้งหมด 9 สิ่งทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 4

ตาราง 4 อัตราส่วนผสมของแผ่นอัดก้านบัวหลวง ก้านบัวหลวง: หัวขาว: กาวยูเรียอัลฟอร์มาลดีไฮด์

สิ่งทดลองที่	ก้านบัวหลวง (กรัม)	หัวขาว (กรัม)	กาวยูเรียอัลฟอร์มาลดีไฮด์ (กรัม)
1	200	30	30
2	200	30	40
3	200	30	50
4	200	40	30
5	200	40	40
6	200	40	50
7	200	50	30
8	200	50	40
9	200	50	50

2. การออกแบบผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์จากก้านบัวอัดแห้งโดยใช้โปรแกรมกราฟฟิก 3 D

2.1 วิธีการออกแบบผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ จากการตกแต่งนูนก้านบัวหลวง แล้วนำผลการทดสอบสมบัติเบื้องต้นทางกายภาพมาเปรียบเทียบกับสมบัติทางกายภาพหลังการตกแต่ง จากนั้นได้ดำเนินการคัดเลือกเส้นก้านบัวหลวง และแผ่นอัดก้านบัวหลวงที่มีลักษณะเหมาะสมที่สุดในการนำมาผลิตผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ที่เน้นการจักสาน และประกอบชิ้นรูปชิ้นงานโดยใช้ผลจากการทดสอบ ออกแบบโดยใช้โปรแกรม Adobe illustrator และโปรแกรม 3D ผู้วิจัยได้ประมวลผลการลงไปยังแหล่งที่มีการจำหน่ายและผลิตผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ งานจักสานโดยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการและสังเกตพฤติกรรมการซื้อขายของผู้บริโภค แล้วนำมาออกแบบ ดังภาพที่ 12 จำนวน 4 แบบ เพื่อเป็นแนวทาง



ภาพ 12 การออกแบบผลิตภัณฑ์

3.ผลการทดสอบความต้านทานแรงดัดสูงสุด (Flexural 3-point)

การทดสอบความต้านทานแรงดัดสูงสุด (Flexural 3-point) ทำทั้งหมด 5 ซ้ำ ทำการทดสอบความต้านทานแรงดัดสูงสุดตามมาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ.1224 - 51 มาตรฐานการทดสอบกำลังต้านทานแรงดัดของไม้ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์แผ่นพีซี (มผช.๑๒๙๒/๒๕๕๖) หลวงอัดแห้ง (แห้ง) ที่ตกแต่งนุ่นจะมีภาระรับแรงดัดเฉลี่ยมากกว่า ก้านบัวหลวงอัดแห้ง (เปียก) แต่มีการยืดตัว ณ จุดขาดต่ำกว่า

4. ผลการออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์

การออกแบบ การสานขึ้นรูป การประกอบชิ้นงานและการตกแต่ง มีผลดังนี้

4.1 วิธีการออกแบบกระเป๋า การออกแบบกระเป๋าจากก้านบัวหลวงอัดแห้งโดยผ่านกรรมวิธีการตกแต่งนุ่น ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลของกระเป๋าแบบต่าง ๆ สอบถามผู้ประกอบการด้านกระเป๋าจักสานมาผสมผสานจนได้รูปแบบ รูปทรงที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน (ภาพที่ 12) นำรูปแบบกระเป๋าจากก้านบัวหลวงอัดแห้ง มาสานขึ้นรูปเป็นตัวกระเป๋าและตกแต่งด้วยหนังวัว ผ้าไทย หวาย และด้ายถัก ให้เรียบร้อย สวยงาม

4.2 การออกแบบเครื่องใช้ในครัวเรือน เช่น โคมไฟ แผ่นรองจาน ภาพประดับผนัง ก้านบัวหลวงตกแต่งนุ่นก็นำมาจักสานได้ดี ความนุ่นของก้านใช้สานร่วมกับหวาย ดอก กก ได้เป็นอย่างดี มีความสวยงาม สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับก้านบัวหลวง

อภิปรายผลการวิจัย

ก้านบัวหลวง คือ ส่วนก้านของใบที่เมื่อตัดใบขายแล้วก็จะเหลือก้านไว้ บัวหลวงที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือบัวหลวงสีชมพู จากดงบัวป่าปทุม ตำบลเชียงรากน้อย อำเภอสสามโคก จังหวัดปทุมธานี มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหน้าตัดโดยเฉลี่ย เท่ากับ 1.33 เซนติเมตร ความยาวก้านโดยเฉลี่ย เท่ากับ 90 เซนติเมตร เมื่อตัดก้านบัวและทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติภายใน 5 วัน น้ำหนักจะหายไปเฉลี่ยร้อยละ 78.2

ผลการศึกษาและพัฒนา ก้านบัวหลวงอัดแห้งให้สมบัติที่เหมาะสมในการประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ การทดสอบการฟอกขาวก้านบัวหลวง สำหรับการเตรียมย้อมสีอ่อน พบว่าการฟอกขาวที่สวยงาม มีความสว่างคือการฟอกขาวด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 12 เป็นเวลา 5 ชั่วโมง วัดค่าความขาวสว่างได้ L^* เท่ากับ 75.02 ก้านบัวจะยังคงมีความแข็งแรง นำไปตกแต่งให้นุ่นเป็นขั้นตอนต่อไป

การทดสอบความแข็งแรง พบว่า ความแข็งแรงต่อแรงดัดขาดตกแต่งสำเร็จ หลังการตกแต่งนุ่นในสภาวะแห้งเฉลี่ย เท่ากับ 337.63 นิวตัน การยืดตัว ณ จุดขาด ร้อยละ 0.87 ความแข็งแรงต่อแรงดัดขาดหลังการตกแต่งนุ่นในสภาวะเปียก เท่ากับ 265.69 นิวตัน การยืดตัว ณ จุดขาด ร้อยละ 1.15 หมายความว่าความแข็งแรงต่อแรงดัดขาดในสภาวะแห้งหลังการตกแต่งนุ่นจะมีค่าลดลง แสดงว่าสารปรับนุ่นมีผลต่อความแข็งแรงของก้านบัวอัดแห้ง แสดงว่าสารปรับนุ่นกลีเซอรินทำให้ก้านบัวหลวงมีความยืดตัวเพิ่มขึ้น และยืดตัวได้มากขึ้นเมื่อเปียก

การทดสอบความต้านทานแรงดัดสูงสุดพบว่าสูตรที่ 9 มีส่วนผสมระหว่างก้านบัวสับหยาบ 200 : หัวขาว 50 และกาวยูเรีย ฟอร์มัลดีไฮด์ 50 จะมีค่าความต้านทานแรงดัดสูงสุดเฉลี่ยที่ 7.29 เมกะพาสคาล ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย 1.24 การออกแบบผลิตภัณฑ์จากก้านบัวหลวงอัดแห้ง ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลของกระเป๋าแบบต่างๆ สอบถามผู้ประกอบการด้านกระเป๋าจักสานมาผสมผสาน จนได้รูปแบบรูปทรงที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน ออกแบบ แล้วนำรูปแบบผลิตภัณฑ์จากก้านบัวหลวงอัดแห้ง จำนวน 4 แบบ มาสานขึ้นรูปเป็นตัวกระเป๋า โคมไฟ และตกแต่งด้วยหนังวัว ผ้าไทย หวาย และด้ายถัก ให้เรียบร้อย สวยงาม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาพัฒนาการย้อมสีก้านบัวนอกเหนือจากสีธรรมชาติ
2. ควรศึกษาการนำก้านบัวสายพันธุ์อื่นมาทดลอง
3. ควรพัฒนากระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์จากก้านบัวหลวงจากสายพันธุ์อื่น
4. ควรศึกษาวิจัยรูปแบบผลิตภัณฑ์จากก้านบัวหลวงให้หลากหลาย เช่น ตะกร้า เฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์เครื่องสานในครัวเรือน

เอกสารอ้างอิง

Karnjanakul,s. (2008). **Lotus1**.Bangkok:Setthasilp Printing

Natasa Panbua. (2022). **Properties of Ply and Cord Yarns from Sacred Lotus Fibers (Nelumbo nucifera Gaertn.)** Classifi ed as Z on Z Twist.Journal of RMUTT, Science and Technology Issue, Bualuan online http://buasapatprayod.blogspot.com/2016/02/blog-post_8.html

Suchada Warahaphan. (2014). **Craft products: Craft work**. 1st edition. Bangkok: Emphan Publishing Co., Ltd.

Rattan weaving products (CMU. 19/2546) tcps.tisi.go.th (online) 25 March 2019

Thai Industrial Standards Institute, Ministry of Industry, Community Product Standards Products decorated or covered with weaving from plants (CMU. 190/2559) tcps.tisi.go.th(online) 25 March 20193.