

การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียนเพื่อการใช้สอยในสังคมยุคใหม่

จุฑาทิพย์ นามวงศ์¹ เข็มชาติ เขยชม^{2*} นฤมล เลิศคำฟู³ และ สุรพงษ์ ปัญญาทา⁴

Development of products form durian rind for usability of new society

Juthathip Namwong^{1*} Kemchart Cheychom^{2*} Narumon Lertcumfu³ and Surapong Panyata⁴

¹⁻⁴ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

¹⁻⁴ Faculty of Industrial Technology, Rambhai Barni Rajabhat University

* Corresponding author. E-mail address: juthathip.n@rbru.ac.th

received: January 16,2023;

revised: May 16,2023;

accepted: July 4,2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1. ศึกษาสำรวจข้อมูลสถานการณ์การใช้ประโยชน์เปลือกทุเรียน 2. ศึกษาพฤติกรรม และความต้องการด้านการใช้สอยผลิตภัณฑ์ในการดำรงชีวิตของคนยุคใหม่ 3. ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สอย และเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียน ใช้กระบวนการวิจัยแบบประยุกต์ (Applied research) ทำการวิจัยเชิงสำรวจ และทดลองประชากรที่ศึกษาเป็นผู้สนใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอย กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สนใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยสินค้าตกแต่งบ้านในร้านจำหน่ายทั่วไป และในสังคมออนไลน์รวม 375 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ใช้วิธีการสุ่มแบบบังเอิญในการเลือกผู้ตอบแบบสอบถาม (Accidental sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก แบบสอบถาม แบบสอบถามออนไลน์ และแบบประเมินผลิตภัณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า เปลือกทุเรียนที่มีความเหมาะสมในการนำมาทดลองพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอย ได้แก่ เปลือกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง โดยสามารถแปรรูปเป็นแผ่นกระดาษ (Papermaking) แผ่นไม้อัดขึ้นรูปด้วยความร้อน (Hot pressing) การทำเป็นเครื่องใช้สอยด้วยการขึ้นรูปแบบอิสระ (Forming) ผลจากการสำรวจข้อมูลพฤติกรรมความต้องการของผู้บริโภคยุคใหม่พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ซื้อเฟอร์นิเจอร์มากกว่าเครื่องใช้สอย คิดเป็นร้อยละ 58.93 สินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ที่เคยซื้อมากที่สุด ได้แก่ ชั้นวางของ คิดเป็นร้อยละ 52.80 และเครื่องใช้สอยที่เคยซื้อมากที่สุดได้แก่ กรอบรูป คิดเป็นร้อยละ 22.93 มูลค่าการซื้อเฟอร์นิเจอร์แต่ละครั้ง 1,001 - 3,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 56.80 ปริมาณเครื่องใช้สอยที่ซื้อแต่ละครั้งคือ 2 - 3 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 52.53 มูลค่าการซื้อเครื่องใช้สอยในแต่ละครั้ง 501 - 1,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 49.87 ลักษณะเด่นมากที่สุดทางด้านรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยที่เคยซื้อคือ รูปแบบเรียบง่าย คิดเป็นร้อยละ 39.47 ลักษณะเด่นทางด้านการใช้ประโยชน์ ที่หลากหลาย คิดเป็นร้อยละ 37.07 สถานที่ซึ่งนิยมซื้อผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์และเครื่องใช้สอยภายในบ้านมากที่สุดคือ ร้านเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 25.33 เหตุผลที่ผู้ซื้อให้ความสำคัญในการซื้อมากที่สุด ได้แก่ วัสดุมีคุณภาพดี คิดเป็นร้อยละ 86.77 ผู้บริโภคมีความต้องการให้รูปร่างรูปทรงของเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยมีลักษณะเรียบง่ายมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 31.47 ประโยชน์ใช้สอยในการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 83.82 พื้นผิวของเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยผู้บริโภคต้องการผิวแบบเคลือบสีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 58.40 สีของเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยใช้สีธรรมชาติของวัสดุมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.87 ลวดลายของเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยมีการทำสีลายบนผิววัสดุ คิดเป็นร้อยละ 76.00 ผู้บริโภคให้ความสนใจเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยในบ้านสไตล์มินิมอล (Minimal) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30.93 สรุปแนวความคิดจากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นเพื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยจากเปลือกทุเรียน ได้แก่ เสื่อพับ ชั้นวางของและกรอบรูป ผลิตภัณฑ์ละ 3 รูปแบบ จำนวนทั้งหมด 9 รูปแบบ ผลการประเมินรูปแบบที่ได้รับคัดเลือกโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า เสื่อพับรูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 3.96 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.79 ชั้นวางของรูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 3.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.81 และกรอบรูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 3.85 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.78

คำสำคัญ: เปลือกทุเรียน ผลิตภัณฑ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้สอย สังคมยุคใหม่ พฤติกรรมผู้บริโภค

ABSTRACT

The purposes of this research were 1. to explore the situation of durian peel utilization; 3. to Design and development of durian peel products and furniture. Use the applied research process (Applied research) to conduct exploratory and experimental research. The population studied was interested in buying furniture and appliances. The sample group was interested in buying furniture and home furnishing products in general stores and in online communities, totaling 375 people using purposive sampling. Sampling) The tools used to collect data are: In-depth interview form, questionnaire, online questionnaire, and product evaluation form. The results showed that Durian rinds that are suitable for experimental development into furniture and utility products are Monthong durian rinds. which can be processed into sheets of paper (Papermaking), veneer forming with heat (Hot pressing), making appliances with free forming (Forming). Most consumers buy more furniture than appliances. Accounting for 58.93 percent. The type of furniture that was purchased the most was shelves accounting for 52.80 percent and the appliances that had been bought the most were picture frames accounting for 22.93 percent. Each purchase of furniture was 1,001 - 3,000 baht, representing 56.80 percent, the quantity of appliances purchased each time is 2 - 3 pieces, representing 52.53 percent, the purchase value of appliances each time 501 - 1,000 baht, representing 49.87 percent. The most prominent feature in the form of furniture and appliances ever bought was simple pattern accounted for 39.47 percent. Outstanding features in terms of a variety of uses. Representing 37.07 percent, the most popular places to buy furniture and home appliances are general furniture stores. Representing 25.33 percent, the reason that the buyer paid the most attention to the purchase was good quality materials. Representing 86.77 percent, consumers want the shape and shape of furniture and appliances to look as simple as possible. Representing 31.47 percent of the usefulness in the most efficient use. Accounting for 83.82 percent, of the surface of furniture and appliances, consumers want a clear coating the most. representing 58.40 percent. The color of the furniture and appliances uses the natural color of the material the most. Accounting for 53.87 percent. The patterns of furniture and appliances are painted on the surface of the material. Representing 76.00 percent, consumers are most interested in furniture and home appliances in minimal style (Minimal), representing 30.93 percent. Conclude concepts from preliminary data collection to design furniture and appliances from shells. Durian includes folding mats, shelves, and photo frames. Each product has 3 designs, a total of 9 designs. The folding mat pattern 2 had a mean ($\bar{X}$) = 3.96, a standard deviation (S.D.) = 0.79, the shelf pattern 2 had a mean ($\bar{X}$) = 3.87, the standard deviation (S.D.) = 0.81, and the photo frame pattern 2 has a mean ($\bar{X}$) = 3.85, the standard deviation (S.D.) = 0.78.

Keywords: Durian peel, Product, Product development, Furniture, Appliances, Modern society, Consumer Behavior

บทนำ

ภาคตะวันออกของประเทศไทยอันได้แก่บริเวณพื้นที่ 8 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด ฉะเชิงเทรา นครนายก ปราจีนบุรี และสระแก้ว เป็นภูมิภาคที่มีความสวยงามด้านภูมิศาสตร์และอุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติ เหมาะสมในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวคุณภาพ เพราะมีความหลากหลายทางชีวภาพ รวมถึงการเป็นแหล่งเกษตรกรรมที่สามารถทำการเพาะปลูกพืชผักผลไม้ในเขตร้อนชื้นได้หลากหลายชนิด อาทิ เช่น เงาะ มังคุด ทุเรียน สละ ลองกอง เป็นต้น ซึ่งในแต่ละปีมีการส่งออกผลไม้จาก ภาคตะวันออกไปยังต่างประเทศนับเป็นมูลค่าหลายล้านบาท โดยผลไม้ที่นิยมปลูกกันมากที่สุดในภาคตะวันออกคือ ทุเรียน เนื่องจากได้รับความนิยมในการบริโภคทั้งในและนอกประเทศ โดยปัจจุบันภาคตะวันออกมีการปลูกทุเรียน

มากที่สุดในประเทศไทย และจังหวัดที่มีการปลูกทุเรียนเป็นอันดับหนึ่งของประเทศได้แก่ จังหวัดจันทบุรี (กลุ่มพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก สำนักงานนโยบาย และยุทธศาสตร์การค้า, 2563)

ประเทศไทยผลิตทุเรียนเพื่อการส่งออกเป็นอันดับหนึ่งของโลกโดยในปี 2563 ไทยมีพื้นที่ปลูกทุเรียนประมาณ 791,165 ไร่ ให้ผลผลิตรวม 1,111,928 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,405 กิโลกรัม / ไร่ ในปี 2563 ประมาณการส่งออกทุเรียนสด และผลิตภัณฑ์มีปริมาณ 784,699 ตัน คิดเป็นมูลค่า 50,776 ล้านบาท ซึ่งเพิ่มจากปี 2562 คิดเป็นร้อยละ 14.62 โดยแบ่งเป็นทุเรียนสด 756,046 ตัน ทุเรียนแช่แข็ง 27,144 ตัน ทุเรียนอบแห้ง 213 ตัน และทุเรียนกวน 1,296 ตัน ซึ่งตลาดส่งออกหลักของไทยคือประเทศจีน โดยส่งออกในรูปทุเรียนสดมากกว่าร้อยละ 90 ของการส่งออกทั้งหมด ความต้องการบริโภคทุเรียนสด และผลิตภัณฑ์ภายในประเทศมีปริมาณ 339,900 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2562 คิดเป็นร้อยละ 5.63 เนื่องจากความต้องการของตลาดต่างประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งทุเรียนสด และผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะตลาดจีนซึ่งยังมีความต้องการบริโภคทุเรียนสดจากไทย ประกอบกับการพัฒนาระบบการขนส่ง และโลจิสติกส์ของจีนช่วยให้กระจายผลผลิตไปยังผู้บริโภคในมณฑลต่างๆ ของจีนได้ง่าย และสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีการขยายการส่งออกทุเรียนสด และทุเรียนแช่แข็งไปยังตลาดอื่นๆ เช่น สหรัฐอเมริกา เกาหลีใต้ และไต้หวัน เป็นต้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ส่วนในการค้าปลีกทุเรียนสดภายในประเทศนั้นยังคงได้รับความนิยมมากเช่นกัน โดยการจำหน่ายทุเรียนเพื่อการค้าปลีก ผู้ขายมักใช้วิธีแกะเนื้อทุเรียนสดจำหน่ายให้ลูกค้าจึงก่อให้เกิดขยะจากเปลือกทุเรียนจำนวนมาก ซึ่งมักเกิดปัญหาในการกำจัดทิ้ง โดยเฉพาะในช่วงฤดูการผลิตในช่วงเดือนพฤษภาคม - กันยายน ของทุกปี และนอกจากนี้การทำธุรกิจแปรรูปทุเรียน เช่น การนำทุเรียนดิบไปทำเป็นทุเรียนทอด หรือนำทุเรียนที่สุกกอมนำไปกวนเป็นทุเรียนกวนซึ่งเป็นสินค้าของฝากทำให้เกิดปัญหาเศษขยะจากเปลือกทุเรียนเช่นกัน รวมถึงสภาวะการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบต่อสวนทุเรียน เช่น ภาวะภัยแล้ง หรือมีลมพายุฝนฟ้าคะนอง ทำให้ลูกทุเรียนหล่น หรือเกิดการโค่นล้มของต้นทุเรียน ซึ่งสร้างความเสียหายแก่เกษตรกรชาวสวนทุเรียนเป็นจำนวนมาก

จากการศึกษาพบว่า ในช่วงฤดูการผลิตผลไม้ส่งออกสู่ตลาดจะมีปริมาณขยะจากชิ้นส่วนของผลไม้เป็นจำนวนมาก ซึ่งจะสร้างปัญหา ในการจัดเก็บของเทศบาล เนื่องจากจำเป็นต้องใช้วิธีการฝังกลบ และการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ เพื่อไม่ให้สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่ปัญหาจากเปลือกทุเรียนจำนวนมากนั้นส่งผลกระทบต่อการจัดเก็บของทางเทศบาล เพราะเปลือกทุเรียนมีลักษณะแข็งเส้นเปลือกพื้นที่การจัดเก็บ และใช้เวลาในการย่อยสลายนาน โดยจากการศึกษาข้อมูลการนำเปลือกทุเรียนไปใช้ประโยชน์จากเอกสาร งานวิจัย สื่อวิดีโอ สื่อสังคมออนไลน์ พบว่ามีการเลือกทุเรียนไปใช้ประโยชน์ในหลากหลายลักษณะ โดยมีงานวิจัยที่มีการศึกษาส่วนประกอบภายในของของเปลือกทุเรียนพบว่า นอกเหนือจากส่วนที่เป็นพอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide) ซึ่งเป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวมาเรียงต่อกันมากกว่า 2 โมเลกุลขึ้นไป เช่น แป้ง ไกลโคเจนแล้วยังประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นเยื่อเซลล์ลูโลสสูงถึงร้อยละ 30 ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญในการเตรียมสารซีเอ็มซี CMC (Carboxymethylcellulose) ซึ่งนำไปใช้ในอุตสาหกรรมสารซักฟอก สี กาว สิ่งทอ กระดาษเซรามิก อาหาร และยา เป็นต้น โดยทุเรียนพันธุ์ที่มีปริมาณเซลลูโลสมากที่สุด ได้แก่ พันธุ์หมอนทอง ซึ่งมีปริมาณเซลลูโลสมากถึงร้อยละ 53 (ศิริพร เติ่งรังและคณะ, 2557) ที่สามารถนำไปใช้ทำพลาสติกชีวภาพได้

จากปัญหาขยะเปลือกทุเรียนในพื้นที่ซึ่งส่งผลกระทบต่อหน่วยงานที่มีหน้าที่จัดเก็บผู้จำหน่ายทุเรียนสุก และผู้ประกอบการแปรรูปผลผลิตจากทุเรียน รวมถึงแนวคิดในการใช้ประโยชน์เปลือกทุเรียนดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจในการแก้ปัญหาขยะจากเปลือกทุเรียนโดยการนำมาสืบศึกษาทดลองเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ในลักษณะเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยสำหรับการใช้งาน การตกแต่งที่อยู่อาศัยที่สอดคล้องกับความต้องการ และพฤติกรรมในการดำเนินชีวิตของคนในสังคมยุคใหม่ที่สูงใหญ่พักอาศัย ในสังคมเมือง นิยมความทันสมัย สะดวกสบาย ชื่นชอบการตกแต่งบ้านที่สะท้อนรสนิยม และสุนทรียะในการดำรงชีวิต โดยให้ความสนใจการจับจ่ายใช้สอยเลือกซื้อสินค้าที่ร้านเฟอร์นิเจอร์ และทำการสั่งซื้อผ่านระบบออนไลน์ เนื่องจากสะดวกสบายและรวดเร็ว ในการขนส่ง โดยมุ่งศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และนำมาใช้กำหนดแนวคิดในออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียนให้สามารถใช้งานได้จริง และเกิดประโยชน์เชิงพาณิชย์ โดยมุ่งเน้นกระบวนการผลิตหรือการแปรรูปในระดับชุมชนหรือผู้ประกอบการครัวเรือน เพื่อรองรับกลุ่มธุรกิจการท่องเที่ยว และการบริการด้านที่พักอาศัยในจังหวัดจันทบุรี และจังหวัดใกล้เคียง รวมถึงร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกในท้องถิ่น และร้านค้าออนไลน์เพื่อตอบสนองความต้องการของคนยุคใหม่ ซึ่งเป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของทางจังหวัดจันทบุรี และภูมิภาคใกล้เคียงให้โดดเด่นเป็นที่สนใจต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาสำรวจข้อมูลสถานการณ์การใช้ประโยชน์เปลือกทุเรียน
2. ศึกษาพฤติกรรม และความต้องการด้านการใช้สอยผลิตภัณฑ์ในการดำรงชีวิตของคนยุคใหม่
3. ออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สอย และเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียน

วิธีการวิจัย เครื่องมือวิจัย และระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย และพัฒนา (Research and development) ที่ผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ โดยใช้สถิติค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลเพื่อหาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียน
 - 1.1 การศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.2 การสัมภาษณ์เกษตรกรปลูกทุเรียนผู้จำหน่าย และแปรรูปผลผลิตจากทุเรียน
 - 1.3 การศึกษาดูงานกระบวนการแปรรูปกระดาษ และการแปรรูปเปลือกทุเรียน
 - 1.4 การศึกษาพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภคเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยสำหรับการใช้งาน และการตกแต่งบ้าน
2. การศึกษาทดลองกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียน
 - 2.1 การศึกษาทดลองกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียน
 - 2.2 การทดลองขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จากเยื่อแห้งด้วยกรรมวิธี การอัดแผ่นด้วยความร้อน การอัดเคลือบเรซิน การอัดขึ้นรูปด้วยพิมพ์และการขึ้นรูปแบบอิสระ
 - 2.3 การพัฒนาคุณภาพกระดาษและแผ่นวัสดุเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียน
3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียน
 - 3.1 การออกแบบร่างผลิตภัณฑ์
 - 3.2 การจัดทำแบบรายละเอียดด้วยคอมพิวเตอร์ 3 มิติ
 - 3.3 การประเมินคัดเลือกแบบ
 - 3.4 การทดลองสร้างต้นแบบ
 - 3.5 การทดสอบแนวคิดการตลาด
 - 3.6 การปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบให้เหมาะสมสำหรับการจำหน่าย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 รูปแบบ คือ (นิรัช สุดสังข์, 2548)
 - 4.1 แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)
 - 4.2 แบบสอบถาม (Questionnaire)
 - 4.3 แบบประเมินการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์
5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
 - 5.1 ข้อมูลเชิงเนื้อหาวิเคราะห์โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ องค์กรความรู้เดิม สถานการณ์การผลิต ปริมาณวัสดุและกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์
 - 5.2 ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ด้วยสถิติ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย
 - 6.1 ค่าร้อยละ (Percentage)
 - 6.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)
 - 6.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

1. ศึกษาสำรวจข้อมูลสถานการณ์การใช้ประโยชน์จากเปลือกทุเรียน

1.1 การศึกษาข้อมูลเพื่อหาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียน

1.1.1 สถานการณ์การผลิต การจำหน่าย และการใช้ประโยชน์เปลือกทุเรียน จังหวัดจันทบุรี มีการปลูก และให้ผลผลิตทุเรียนมากที่สุดในประเทศ มีพื้นที่การปลูกในปี 2562 ทั้งหมดประมาณ 225,273 ไร่ ในปัจจุบันกำลังขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และทำการส่งออกผลผลิตมากที่สุดในประเทศไทย 399,169 ตัน โดยส่งออกประเทศจีนมากที่สุด (กลุ่มพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก กระทรวงพาณิชย์, 2563) และมีการปลูกทุเรียนเพื่อการค้า 5 สายพันธุ์ ได้แก่ หมอนทอง ชะนี ก้านยาว กระดุม และพวงมณี ลักษณะของเปลือกทุเรียนเหลือใช้ เช่น 1. เปลือกจากผลทุเรียนเนื่องจากสุก และสวนโดนลมพายุ 2. เปลือกจากการแกะผลทุเรียนสุกขาย 3. เปลือกจากการแกะผลทุเรียนดิบเพื่อนำไปทำทุเรียนทอด

1.1.2 การศึกษาลักษณะของเปลือกทุเรียน โดยทำการศึกษาคูณสมบัติของเปลือกทุเรียนแต่ละสายพันธุ์พบว่า เปลือกทุเรียนที่เหมาะสมสำหรับการนำไปแปรรูปทำผลิตภัณฑ์ ได้แก่ พันธุ์หมอนทอง เนื่องจากมีปริมาณมาก หาได้ง่าย เส้นใยจำนวนมากเมื่อนำไปแปรรูป

1.1.3 การใช้ประโยชน์เปลือกทุเรียน จากการสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายทุเรียนแบบค้าปลีกพบว่า การจำหน่ายทุเรียนมี 2 ลักษณะคือ การขายผลผลิตแบบดิบซึ่งจะเป็นทุเรียนที่มีความแก่ตั้งแต่ร้อยละ 70 - 90 สำหรับผู้บริโภคนำไปจัดส่งให้ผู้อื่นในระยะทางที่ไกล ซึ่งการขายผลผลิตแบบนี้จะไม่เปลืองเหลือทิ้ง ส่วนการขายผลผลิตแบบสุกนั้นสำหรับผู้บริโภคต้องการให้แกะใส่บรรจุภัณฑ์ที่สามารถรับประทานได้ทันที ซึ่งจะมีเศษเปลือกผลทุเรียนจากการจำหน่ายในแต่ละวันมากในช่วงฤดูกาล โดยอาจมีปริมาณเปลือกผลทุเรียนสูงถึงวันละ 150 - 240 กิโลกรัม มีวิธีการกำจัดเปลือกผลทุเรียนโดยการจางนำไปทิ้ง หรือนำกลับไปทิ้งภายในสวนให้เป็นปุ๋ยสำหรับต้นไม้ และมีผู้ประกอบการผลิตอาหารสัตว์ซื้อเปลือกผลทุเรียนไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์

1.1.4 ความต้องการของผู้ประกอบการ จากการสัมภาษณ์พบว่า มีความต้องการให้พัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับของฝากให้กับนักท่องเที่ยว ควรมีขนาดเล็ก กะทัดรัด เช่น กระถางใส่ต้นไม้ กระเป๋ กระเช้าของฝาก

1.1.5 การศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียน และพืชใกล้เคียง มีการนำไปใช้ประโยชน์โดยส่วนใหญ่มักปล่อยให้ย่อยสลายเป็นปุ๋ย ส่วนการใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ เช่น การเผาถ่าน การแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ยังไม่มีต้นทุนการผลิตที่สูง และไม่คุ้มค่า

1.2 การศึกษาทดลองกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียน

1.2.1 การศึกษาทดลองการเก็บรักษาเปลือกทุเรียนไว้สำหรับการใช้งาน จากการศึกษาลักษณะ และคุณสมบัติของเปลือกทุเรียน พบว่า พันธุ์ทุเรียนที่เหมาะสมในการนำไปศึกษาการใช้ประโยชน์มากที่สุดได้แก่ พันธุ์หมอนทอง เนื่องจากมีปริมาณมาก โดยวิธีที่เหมาะสมในการเตรียมเยื่อกระดาษ ได้แก่ การต้มเปลือกสดและการหมักหรือดองกับน้ำเปล่า เพื่อละลายแบ่งออกจากเปลือกทุเรียน โดยหมักเปลี่ยนน้ำออกในระยะเวลา 3 - 5 วัน จนครบ 15 วัน จากนั้นนำไปต้มหรือปั่นสดเพื่อแยกเส้นใย การดองจะทำให้เปลือกทุเรียนเปื่อยยุ่ย ง่ายในการแยกเส้นใย ส่วนการตากแห้งจะทำให้เส้นใยแข็งและมีสีคล้ำแต่เก็บรักษาไว้ได้นาน อาจนำไปบดหรือทุบแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ



ภาพ 1 ลักษณะส่วนต่าง ๆ ของเปลือกผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง

1.3 การทดลองเตรียมเยื่อแห้ง ในการแปรรูปกระดาษ แผ่นไม้อัดสำหรับเฟอร์นิเจอร์หรือการขึ้นรูปเครื่องใช้สอย จำเป็นต้องใช้เยื่อจากเปลือกผลทุเรียนจำนวนมาก และในบางฤดูกาลเปลือกผลทุเรียนหายาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองแปรรูปเยื่อแห้ง จากเปลือกผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เพื่อให้สามารถเก็บไว้ใช้ได้ยาวนาน จากการทดลองพบว่า มีกรรมวิธีและขั้นตอนในการเตรียมเยื่อแห้งจากเปลือกผลทุเรียน สรุปได้ดังต่อไปนี้

1.3.1 คัดเลือกเปลือกผลทุเรียนที่ไม่มีรอยเน่าหรือเชื้อรา นำมาล้างทำความสะอาด

1.3.2 หั่นเปลือกทุเรียนให้เป็นชิ้นเล็ก 2-3 นิ้ว

1.3.3 นำเปลือกทุเรียนไปต้มผสมโซดาไฟหรือน้ำด่างซี้ในอัตราส่วนร้อยละ 10 (น้ำ 1,000 มล. ต่อโซดาไฟ 100 กรัม) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

1.3.4 กรองแยกเอาเฉพาะเยื่อออกจากน้ำโซดาไฟ

1.3.5 นำเส้นใยไปปั่นด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้า เพื่อลดขนาดเส้นใยอัตราส่วน เปลือกทุเรียน : น้ำ เป็น 1:1 โดยปริมาณ จนได้เยื่อที่มีขนาดละเอียดตามต้องการ

1.3.6 จากนั้นนำเส้นใยที่ได้มาล้างด้วยน้ำสะอาดเพื่อกำจัดไขมัน และลดความเป็นด่าง

1.3.7 นำเส้นใยไปอบด้วยเครื่องอบลมร้อนหรือผึ่งแดดให้แห้งสนิท จากนั้นนำเยื่อแห้งมาทุบ ตำ หรือยีให้พูนุ่ม บรรจุใส่ถุงซิลิโคนสุญญากาศเพื่อเก็บไว้ใช้งานต่อไป



ภาพ 2 ลักษณะเยื่อแห้งจากเปลือกทุเรียนขนาดต่างๆ ที่พร้อมสำหรับการเก็บไว้ใช้งานต่อไป

1.4 การทดลองแปรรูปกระดาษเปลือกทุเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองแปรรูปด้วยกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1.4.1 การแปรรูปกระดาษด้วยกรรมวิธีการต้มเปลือกสด การแปรรูปกระดาษด้วยกรรมวิธีการต้มเปลือกสดสามารถดำเนินการตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. ล้างเปลือกทุเรียนให้สะอาด คัดเปลือกเสียที่มีเชื้อรา เพลี้ย หรือเน่า ทิ้ง

2. นำเปลือกทุเรียนที่คัดแล้วนำมาสับให้มีชิ้นเล็กๆ ขนาด 1 - 2 นิ้ว

3. นำเปลือกทุเรียนไปต้มโดยผสมน้ำในอัตราส่วน 1:1 ต้มให้เดือดประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง จนเปลือกทุเรียนเปื่อยยุ่ย จากนั้นตักเฉพาะส่วนเปลือกนำไปล้างให้สะอาด ส่วนน้ำที่ได้จากการต้มให้กรองไว้สำหรับใช้เป็นตัวประสานหรือกาวในการทำกระดาษ

4. นำเปลือกทุเรียนต้มไปปั่นด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้า ทุบด้วยค้อนเหล็กหรือตำให้ละเอียดตามที่ต้องการ หากต้องการเยื่อที่มีความละเอียดมาก ต้องกรองแล้วนำมาปั่นใหม่จนกว่าจะได้เยื่อละเอียดตามที่ต้องการ

5. นำเยื่อเปลือกทุเรียนที่ปั่นละเอียดลงในภาชนะโดยผสมน้ำและตัวประสานซึ่งทำจากกาวทุเรียน กาวลาเท็กซ์ผสมน้ำหรือกาวใสในอัตราส่วน น้ำ : กาว 1 : 4 คนให้เยื่อกระจายโดยทั่ว

6. ใช้รอบตะแกรงทำกระดาษซ้อนเยื่อขึ้นมา ให้มีผิวมีระดับสม่ำเสมอ

7. ร้อนสายตะแกรงเบา ๆ ให้ความหนาของเยื่อสม่ำเสมอ และให้น้ำหยดออกให้หมด

8. นำกรอบที่มีเยื่อซึ่งมีความหนา - บาง แตกต่างกันไปผึ่งให้แห้ง

9. ลอกกระดาษออกจากกรอบ และทิ้งไว้ให้แห้งสนิท

10. การแปรรูปกระดาษด้วยกรรมวิธีการปั่นเยื่อจากการดองเปลือกทุเรียน



ภาพ 3 กระดาษเปลือกทุเรียนที่มีเนื้อละเอียดแตกต่างกัน

1.4.2 กรรมวิธีการแปรรูปกระดาษเคลือบกันน้ำจากการทดลองเคลือบผิวกระดาษโดยใช้วัสดุในการเคลือบให้สามารถกันน้ำได้ด้วยวัสดุต่าง ๆ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังตารางที่ 1

1.4.3 การพัฒนาคุณสมบัติของกระดาษด้วยการทดลองย้อมสีธรรมชาติในเส้นใยเปลือกทุเรียนด้วยวัสดุชนิดต่าง ๆ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังตารางที่ 2

ตาราง 1 การเปรียบเทียบคุณสมบัติกระดาษเคลือบกันน้ำในแต่ละวิธีเพื่อหา ข้อดี ข้อเสีย สำหรับการดำเนินการผลิต

วัสดุในการเคลือบ	ลักษณะกระดาษที่ได้	ผลการเปรียบเทียบคะแนนด้านต่างๆ (20 คะแนน)				รวม
		ความสวยงาม (5 คะแนน)	การป้องกันน้ำ (5 คะแนน)	ง่ายในการผลิต (5 คะแนน)	ใช้ต้นทุนต่ำ (5 คะแนน)	
น้ำยาพารา		4.5	5	3	3.5	16
ผลมะเกลือ		4	4	3.5	4	15.5
ไขผึ้ง		3.5	3	4	4.5	15
แลคเกอร์		4.5	4	4	3	15.5

ตาราง 2 ผลสรุปการทดลองย้อมสีธรรมชาติในเส้นใยเปลือกทุเรียนด้วยวัสดุชนิดต่าง ๆ

วัสดุย้อม	กรรมวิธีการย้อม/สูตร	ลักษณะเยื่อและสีที่ได้	
		รูปภาพ	โทนสี
ขมิ้น	ตำหัวขมิ้นให้แหลกจากนั้นผสมน้ำนำไปต้มใส่เกลือเคี่ยวให้เดือด แล้วกรองเอาแต่น้ำ นำมาต้มกับเยื่อทุเรียนที่ฟอกด้วยไฮเตอร์ แล้วจนเยื่อสีติดดีแล้วจึงกรองเอาแต่เยื่อไปละลายน้ำทำกระดาษต่อไป		เหลือง
มะเกลือ	ตำผลมะเกลือแช่น้ำหมัก 1 วัน กรองเอาแต่น้ำสีดำนำมาแช่เยื่อจนสีติดดีจากนั้นเติมน้ำผสมขาวเพิ่มเพื่อช้อนตัดทำกระดาษต่อไป		เทาเข้ม
โคลนธรรมชาติ	ละลายโคลนผสมน้ำกรองเอาเฉพาะน้ำโคลน นำเยื่อหมักในน้ำโคลนทิ้งไว้ 1 วัน แล้วจึงล้างเอาแต่เยื่อนำไปทำกระดาษต่อไป		เทาอ่อน
อัญชัน	ใส่ดอกอัญชันผสมน้ำตั้งให้เดือด กรองเอาแต่น้ำสีน้ำนำไปต้มเคี่ยวกับเยื่อจนสีติดดี แล้วกรองเอาเยื่อไปละลายน้ำทำกระดาษต่อไป		ฟ้าอ่อน
อัญชัน + ขมิ้น	นำน้ำอัญชันและน้ำสีจากขมิ้นมาผสมกันในอัตราส่วน 1:1 นำไปต้มเยื่อเปลือกทุเรียนที่ฟอกแล้ว จนสีติดดีแล้วจึงเติมน้ำผสมขาวเพิ่มเพื่อช้อนตัดทำกระดาษ		เขียว

1.5 การทดลองพัฒนาแผ่นวัสดุสำหรับเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียน การทดลองนำเยื่อจากเปลือกทุเรียนมาพัฒนาแผ่นวัสดุสำหรับเฟอร์นิเจอร์มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การเตรียมเยื่อเปลือกทุเรียนด้วยการตำ และทำการยีให้เนื้อละเอียดและฟู
2. การเตรียมอุปกรณ์ มีดังนี้
 - 2.1. แม่พิมพ์บล็อกไม้
 - 2.2. ซีแคลมป์ (C-clamp) อุปกรณ์สำหรับยึดชิ้นงาน
 - 2.3. เยื่อเปลือกทุเรียนแห้ง
 - 2.4. กาวผสมน้ำในอัตราส่วนกาว : น้ำ เป็น 1:4
 - 2.5. แผ่นพลาสติกใสสำหรับรองเยื่อกันติด
 - 2.6. สเปรย์สำหรับฉีดน้ำกาว

1.6 กรรมวิธีการอัดแผ่นเยื่อแห้งด้วยแม่พิมพ์ (Mold compressing) มีดังนี้

1. นำน้ำกาว (ที่อัตราส่วน 4:1) ผิดผสมกับเยื่อ ที่อัตราส่วนของเยื่อต่อน้ำกาว เท่ากับ 1:0.2, 1:0.4, 1:0.6, 1:0.8, 1:1, และ 1:1.5 ตามลำดับ
2. จากนั้นอัดลงในแม่พิมพ์ไม้ให้แน่น
3. ใช้ซีแคลมป์ (C-clamp) อุปกรณ์สำหรับยึดชิ้นงานจับยึดให้แน่น ทิ้งไว้ให้แห้ง
4. แกะออกจากพิมพ์ แล้วนำไปอบเพื่อให้ความชื้นระเหยออกให้หมด



ภาพ 4 แผ่นวัสดุจากกระบวนการอัดแม่พิมพ์ (Mold compressing) ที่มีการพัฒนาจนมีเนื้อละเอียดและมีผิวเรียบสม่ำเสมอมากขึ้น

นอกจากนี้ ยังสามารถนำเยื่อไปอัดเป็นแผ่นด้วยวิธีการอัดความร้อน (Hot pressing) ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่ต้องใช้เครื่องอัดแรงดันสูงในห้องปฏิบัติการ ทำให้ได้วัสดุดังภาพที่ 12



ภาพ 5 ลักษณะแผ่นวัสดุจากกระบวนการอัดแผ่นด้วยความร้อน (Hot pressing)

1.7 การตรวจสอบโครงสร้างแผ่นวัสดุ

1.7.1 การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคของผิวหน้าของแผ่นวัสดุสำหรับเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียน (Surface microstructure) ของแผ่นวัสดุสำหรับเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียนที่อัตราส่วนของเยื่อทุเรียนต่อน้ำกาว เท่ากับ 1:0.2, 1:0.4, 1:0.6, 1:0.8, 1:1 และ 1:1.5 ตามลำดับด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

1.7.2 การทดสอบสมบัติทางกลแผ่นวัสดุสำหรับเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียน การทดสอบการดัดงอ (Flexural test) และการทดสอบการดึง (Tensile test) ของแผ่นวัสดุสำหรับเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียนที่อัตราส่วนของเยื่อทุเรียนต่อน้ำกาว เท่ากับ 1:0.2, 1:0.4, 1:0.6, 1:0.8, 1:1, และ 1:1.5 ตามลำดับ ซึ่งทดสอบชิ้นงานที่มีขนาดกว้าง 50 x ยาว 200 x หนา 10 mm³ ด้วยเครื่องทดสอบอเนกประสงค์ (Universal testing machine) จำนวน 5 ชิ้นงาน ในแต่ละอัตราส่วน ผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่าค่าความแข็งแรงเชิงกล มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่ออัตราส่วนของน้ำกาวมีค่าที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากเส้นใยมีการเกาะตัวได้ดีขึ้น ซึ่งส่งผลให้ความหนาแน่นสูงขึ้นตามอัตราส่วนที่เพิ่มมากขึ้น และที่อัตราส่วน 1:1.5 มีค่าความแข็งแรงที่สูงที่สุด ทางผู้วิจัยจึงได้เลือกอัตราส่วนนี้ไปพัฒนาเป็นแผ่นวัสดุสำหรับเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียนต่อไป

1.7.3 การทดสอบอัตราการเผาไหม้ของแผ่นวัสดุสำหรับเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียน (Rate of burning) ทำโดยการนำชิ้นงานขนาด กว้าง 13 x ยาว 125 x หนา 10 mm³ จำนวน 3 ชิ้น ต่อ 1 ตัวอย่าง วัดความยาวจากส่วนปลายของชิ้นงานด้านใดด้านหนึ่งให้ได้ความยาว 25 mm ทำเครื่องหมายตำแหน่งที่ 1 จากนั้นวัดต่อไปอีก 75 mm ทำเครื่องหมายตำแหน่งที่ 2 จับชิ้นงานขนานราบกับพื้น นำตะเกียงวางไว้บริเวณด้านล่างของชิ้นงานและเลื่อนตะเกียงเข้าหาชิ้นงานเป็นเวลา 30 วินาที และดึงตะเกียงออก บันทึกเวลาตั้งแต่ตั้งตะเกียงออกจนกระทั่งไฟดับ การทดสอบอัตราการเผาไหม้ของแผ่นวัสดุสำหรับ

เฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียนแสดงดังตารางที่ 3 พบว่าอัตราการเผาไหม้มีค่าลดลงเมื่ออัตราส่วนของน้ำกาวที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องมาจากชิ้นงานมีความหนาแน่นที่เพิ่มมากขึ้น และที่อัตราส่วน 1:1.5 สามารถหยุดการเผาไหม้ได้ด้วยตนเอง

1.8 การพัฒนาคุณสมบัติเยื่อจากเปลือกทุเรียนเพื่อขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สอย ในการเตรียมเยื่อจากเปลือกทุเรียนเพื่อนำไปใช้ในการขึ้นรูปแบบอิสระ (Free forming) สามารถใช้วิธีการเตรียมเยื่อแห้ง แล้วนำมาผสมด้วยน้ำกาวใส น้ำกาว ลาเท็กซ์หรือกาวจากทุเรียน จากนั้นทำการปั้นขึ้นรูปแบบอิสระ หรือใช้แม่พิมพ์ช่วย เช่น ตะกร้าหรือกระถาง



ภาพ 6 การทดลองขึ้นรูปเยื่อเปลือกทุเรียนแบบใช้พิมพ์ช่วย

ตาราง 3 แสดงอัตราส่วนแผ่นวัสดุสำหรับเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียน โครงสร้างจุลภาคผิวหน้าของแผ่นวัสดุ ผลการทดสอบการดัดงอ (Flexural test) และการทดสอบการดึง (Tensile test) การทดสอบอัตราการเผาไหม้ (Rate of burning) ของแผ่นวัสดุสำหรับเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียน

แผ่นวัสดุสำหรับเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียน	โครงสร้างจุลภาคผิวหน้าของแผ่นวัสดุ	ความแข็งแรงเชิงตัด (MPa)	ความแข็งแรงเชิงดึง (MPa)	อัตราการเผาไหม้ (mm/นาที)
1:0.2		0.20	0.03	1.78
1:0.4		1.21	0.10	1.64
1:0.6		1.73	0.14	1.51
1:0.8		2.85	0.21	1.43
1:1.0		4.43	0.30	1.27
1:1.5		5.74	0.49	หยุดการเผาไหม้ได้ด้วยตนเอง

หมายเหตุ หยุดการเผาไหม้ได้ด้วยตนเอง หมายถึง ชิ้นงานการทดสอบติดไฟเพียงครั้งทางแล้วดับ

1.9 กระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียนสามารถคำนวณต้นทุนโดยประมาณได้ดังนี้ ทุเรียน 1 ลูก โดยเฉลี่ยจะมีน้ำหนักประมาณ 2.5 กิโลกรัม ให้ปริมาณเยื่อแห้งประมาณ 300 กรัม ดังนั้นถ้าต้องการเยื่อแห้ง 1 กิโลกรัม จะใช้เปลือกทุเรียนสดประมาณ 3 – 4 ลูก สามารถนำไปผลิตแผ่นไม้อัดขนาด 15 x 20 x 1.5 เซนติเมตร ได้ประมาณ 3 แผ่น ส่วนการแปรรูปกระดาษเปลือกทุเรียนสามารถทำได้ 2 กรรมวิธีคือ วิธีใช้สารเคมีฟอกสีและวิธีธรรมชาติ โดยกระบวนการแปรรูปสามารถทำได้ทั้งเยื่อสด เยื่อแห้ง และเยื่อคอง ซึ่งกระดาษขนาด A4 ใช้เปลือกทุเรียนประมาณ 200 กรัม ขนาด A3 ใช้เปลือกทุเรียนประมาณ 400 กรัม ขนาด A2 ใช้เปลือกทุเรียนประมาณ 800 กรัม และขนาด A1 ใช้เปลือกทุเรียนประมาณ 1.5 กิโลกรัม หรือใช้เปลือกทุเรียนประมาณ 5 ลูก โดยการคิดต้นทุนการผลิตกระดาษขนาด A4 มีต้นทุนการผลิตอยู่ที่แผ่นละ 23 บาท ขนาด A3 มีต้นทุนการผลิตอยู่ที่แผ่นละ 45 บาท ขนาด A2 มีต้นทุนการผลิตอยู่ที่แผ่นละ 65 บาท และขนาด A1 มีต้นทุนการผลิตอยู่ที่แผ่นละ 80 บาท ซึ่งเป็นราคาที่ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับกระดาษประเภทอื่น ข้อดีของกระดาษเปลือกทุเรียนคือมีความหนา ทนทาน แข็งแรงและให้ผิวสัมผัสคล้ายเยื่อไม้ ทำให้วัสดุดูดีมีคุณค่า โดยสามารถนำกระดาษเปลือกทุเรียนไปย้อมสีธรรมชาติ เช่น สีนํ้าตาลจากเปลือกมังคุดและใบอินทรี สีส้มทองจากใบสัก สีเทาจากการหมักโคลน สีเขียวจากใบทุกลาง สีม่วง

จากดอกอัญชัน สีเหลืองจากขมิ้น เป็นต้น โดยมีกรรมวิธีการย้อมเช่นเดียวกับการย้อมผ้าจากต้นไม้มิให้สีตามข้อมูลของงานข้อมูลท้องถิ่น สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, ม.ป.ป.)

2. ศึกษาพฤติกรรม และความต้องการด้านการใช้สอยผลิตภัณฑ์ในการดำรงชีวิตของคนยุคใหม่

การศึกษาความต้องการของผู้บริโภคเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยในการตกแต่งบ้าน คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาพฤติกรรม และความต้องการด้านการใช้สอยผลิตภัณฑ์ในการดำรงชีวิตของคนยุคใหม่เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางการออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยจากเปลือกทุเรียนให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค โดยมีผลจากการสอบถามซึ่งได้จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 375 คน ซึ่งเป็นผู้สนใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สอย และสินค้าตกแต่งบ้านในร้านจำหน่ายสินค้าเฟอร์นิเจอร์ทั่วไปในจังหวัดจันทบุรี ด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 10 ร้าน และสุ่มเลือกผู้ตอบแบบสอบถามจากการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental sampling) ร้านละ 10 คน รวม 100 คน และสุ่มเลือกผู้สนใจสินค้าประเภทเครื่องใช้สอย และสินค้าตกแต่งบ้านในสังคมออนไลน์จากกลุ่มแชทหรือกลุ่มลูกค้าในเว็บเพจต่างๆ ด้านการจำหน่ายสินค้าเฟอร์นิเจอร์ จำนวน 5 เว็บเพจ เว็บเพจละ 55 คน รวม 275 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) ในการเลือกเว็บเพจ และการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental sampling) ในการเลือกผู้ตอบแบบสอบถาม โดยมีผลจากการวิเคราะห์แบบสอบถามสามารถสรุปได้ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในงานวิจัยครั้งนี้พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย มีสัดส่วนร้อยละ 61.07 และ 46.93 ตามลำดับ มีอายุระหว่าง 19-25 ปี มากที่สุด มีสัดส่วนร้อยละ 49.60 มีการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 72.27 มีรายได้ระหว่าง 5,001-15,000 บาท มากที่สุด มีสัดส่วนร้อยละ 52.00 โดยส่วนใหญ่มีเชื้อชาติ และสัญชาติไทย คิดเป็นร้อยละ 98.93

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็น และความต้องการด้านรูปแบบ และการใช้งานเครื่องใช้สอยภายในบ้านพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่จะซื้อเฟอร์นิเจอร์มากกว่าเครื่องใช้สอยสำหรับการตกแต่งบ้าน โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 58.93 สินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ที่เคยซื้อมากที่สุดได้แก่ ชั้นวางของ โดยมีสัดส่วนร้อยละ 52.80 และเครื่องใช้สอยที่ผู้บริโภคเคยซื้อมากที่สุดได้แก่ กรอบรูป โดยมีสัดส่วนร้อยละ 22.93 เฟอร์นิเจอร์ที่ซื้อครั้งล่าสุดได้แก่ ชั้นวางของ โดยมีสัดส่วนร้อยละ 40.00 เครื่องใช้สอยที่ผู้บริโภคซื้อครั้งล่าสุดได้แก่ กรอบรูป โดยมีสัดส่วนร้อยละ 28.27 ปริมาณเครื่องใช้สอยที่ซื้อแต่ละครั้งคือ 2-3 ชิ้น โดยมีสัดส่วนร้อยละ 52.53 มูลค่าการซื้อเฟอร์นิเจอร์แต่ละครั้ง 1,001 - 3,000 บาท โดยมีสัดส่วนร้อยละ 56.80 มูลค่าการซื้อเครื่องใช้สอยในแต่ละครั้ง 501 - 1,000 บาท โดยมีสัดส่วนร้อยละ 49.87 ราคาสูงสุดของเฟอร์นิเจอร์ที่เคยซื้อได้แก่ ต่ำกว่า 500 บาท โดยมีสัดส่วนร้อยละ 43.20 ราคาต่ำสุดของเฟอร์นิเจอร์ที่เคยซื้อคือ ต่ำกว่า 500 บาท โดยมีสัดส่วนร้อยละ 43.20 ราคาสูงสุดของเครื่องใช้สอยที่เคยซื้อคือ 501 - 1,000 บาท โดยมีสัดส่วนร้อยละ 49.87 ราคาต่ำสุดของเครื่องใช้สอยที่เคยซื้อ คือ ต่ำกว่า 500 บาท โดยมีสัดส่วนร้อยละ 71.73 ลักษณะเด่นมากที่สุดทางด้านรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์และเครื่องใช้สอยที่เคยซื้อคือ เรียบง่าย โดยมีสัดส่วนร้อยละ 39.47 ลักษณะเด่นมากที่สุดทางด้านการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์และเครื่องใช้สอยที่เคยซื้อ คือ ประโยชน์หลากหลาย โดยมีสัดส่วนร้อยละ 37.07 โดยสถานที่ซึ่งนิยมซื้อผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยภายในบ้านมากที่สุด ได้แก่ ร้านเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป โดยมีสัดส่วนร้อยละ 25.33 เหตุผลที่ผู้ซื้อให้ความสำคัญในการซื้อมากที่สุด (ระบุ 3 อันดับแรก) ได้แก่ วัสดุมีคุณภาพดี โดยมีสัดส่วนร้อยละ 86.77 โดยเฟอร์นิเจอร์ที่ผู้บริโภคต้องการซื้อที่สุดในอนาคตอันใกล้ ได้แก่ ชั้นวางของ โดยมีสัดส่วนร้อยละ 37.87 และเครื่องใช้สอยที่ผู้บริโภคต้องการซื้อที่สุดในอนาคตอันใกล้ ได้แก่ โคมไฟ โดยมีสัดส่วนร้อยละ 32.27 โดยต้องการใช้งบประมาณในการซื้อเฟอร์นิเจอร์ครั้งต่อไปคือ 1,001 - 3,000 บาท มากที่สุด โดยมีสัดส่วนร้อยละ 55.73 งบประมาณในการซื้อเครื่องใช้สอยที่ต้องการซื้อ คือ 501 - 1,000 บาท มากที่สุด โดยมีสัดส่วนร้อยละ 55.73 ผู้บริโภคมีความต้องการ ใหรูปร่างรูปทรงของเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอย มีลักษณะเรียบง่ายมากที่สุด โดยมีสัดส่วนร้อยละ 31.47 และต้องการประโยชน์ใช้สอยสำหรับสินค้าเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยคือ การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมีสัดส่วนความต้องการเป็นร้อยละ 83.82 ของผู้บริโภคทั้งหมดตามลำดับ ส่วนพื้นผิวของเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอย ผู้บริโภคต้องการผิวแบบเคลือบสีมากที่สุด มีสัดส่วนร้อยละ 58.40 โดยสีพื้นของเฟอร์นิเจอร์และเครื่องใช้สอยที่ผู้บริโภคต้องการได้แก่ สีธรรมชาติของวัสดุ มากที่สุด มีสัดส่วนร้อยละ 53.87 ส่วนลวดลายเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยที่ผู้บริโภคต้องการได้แก่ การทำสียลายบนผิววัสดุ โดยมีสัดส่วนร้อยละ 76.00 โดยผู้บริโภคให้ความสนใจเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยในบ้านสไตล์มินิมอลมากที่สุด โดยมีสัดส่วนร้อยละ 30.93

3. ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สอย และเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียน

สรุปแนวความคิดเพื่อทำการออกแบบ ร่างแบบ และจัดทำแบบจำลองเสมือนจริงผลิตภัณฑ์ละ 3 รูปแบบ รวมจำนวน 9 รูปแบบ ทำการประเมินคัดเลือกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญให้เหลือผลิตภัณฑ์ละ 1 รูปแบบ ดังแสดงในภาพที่ 1-3 เพื่อนำไปจัดทำต้นแบบ และจากการประเมินรูปแบบพบว่า เสื้อผ้าที่ได้รับการคัดเลือกได้แก่รูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย (x) = 3.96 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.79 ชั้นวางของที่ได้รับการคัดเลือกได้แก่รูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย (x) = 3.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.81 และกรอบรูปที่ได้รับการคัดเลือกได้แก่รูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย (x) = 3.85 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.78



ภาพ 7 ภาพจำลองเสื้อผ้าแบบที่ 1



ภาพ 8 ภาพจำลองเสื้อผ้าแบบที่ 2



ภาพ 9 ภาพจำลองเสื้อผ้าแบบที่ 3



ภาพ 10 ภาพจำลองชั้นวางของแบบที่ 1



ภาพ 11 ภาพจำลองชั้นวางของแบบที่ 2



ภาพ 12 ภาพจำลองชั้นวางของแบบที่ 3



ภาพ 13 ภาพจำลองกรอบรูปแบบที่ 1



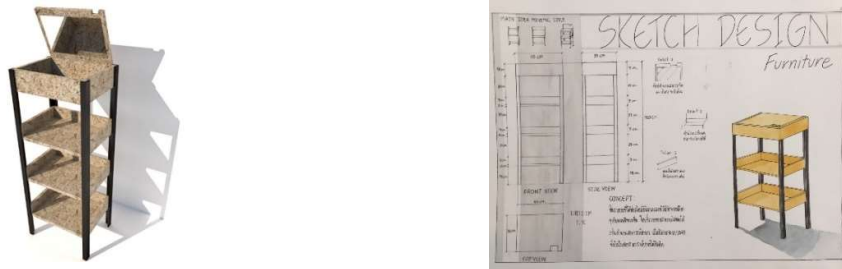
ภาพ 14 ภาพจำลองกรอบรูปแบบที่ 2



ภาพ 15 ภาพจำลองกรอบรูปแบบที่ 3



ภาพ 16 ภาพจำลองเสื้อพับ 3 มิติ และแบบแสดงรายละเอียดเสื้อพับที่ได้รับการประเมินคัดเลือกเพื่อนำไปสร้างต้นแบบ



ภาพ 17 ภาพจำลองชั้นวางของ 3 มิติ และแบบแสดงรายละเอียดชั้นวางของที่ได้รับการประเมินคัดเลือกเพื่อนำไปสร้างต้นแบบ



ภาพ 18 ภาพจำลองกรอบรูป 3 มิติ และแบบแสดงรายละเอียดกรอบรูปที่ได้รับการประเมินคัดเลือกเพื่อนำไปสร้างต้นแบบ

การนำต้นแบบไปทำการทดสอบตลาดเพื่อปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมสำหรับการจำหน่ายพบว่า ผู้บริโภคให้ความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่ มีช่วงราคาที่เหมาะสม แต่ควรปรับปรุงในเรื่องของน้ำหนัก ความแข็งแรงทนทานในการใช้งาน และการสร้างใช้สีส้น ลวดลาย ตามสมัยนิยม

สรุปอภิปรายผล

1. ข้อมูลสถานการณ์การใช้ประโยชน์เปลือกทุเรียน

พันธุ์ทุเรียนที่มีความเหมาะสมในการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยภายในบ้าน ได้แก่ พันธุ์หมอนทอง เนื่องจากมีปริมาณมาก และหาได้ง่าย เมื่อนำมาทดลองแปรรูปพบว่า สามารถแปรรูปได้ 2 ลักษณะ คือ 1. กระดาษ 2. เยื่อแห้ง โดยกระดาษสามารถนำไปพัฒนารูปแบบให้มีประสิทธิภาพในการกั้นน้ำ ด้วยการเคลือบไขผิวน้ำมะเกลือ น้ำยางพารา และเคลือบแลคเกอร์ โดยกรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตกระดาษกั้นน้ำเพื่อนำไปขึ้นรูปเป็นเสื้อพับเพื่อการวางจำหน่ายจริง ได้แก่ การพ่นเคลือบด้วยแลคเกอร์ เนื่องจากการเคลือบด้วยไขผิวน้ำนั้นไม่สามารถทนความร้อน ส่วนการแช่น้ำ

มะเกลือต้องใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นอื่นซึ่งไม่สะดวกในการจัดหา และการเคลือบด้วยน้ำยางพารายังพบปัญหาผิวของผลิตภัณฑ์เหนียวติดกันจึงไม่เหมาะในการทำผลิตภัณฑ์ที่มีการพับเข้าหากัน

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษให้เกิดความสวยงามนั้น สามารถทำการย้อมสีเยื่อได้ทั้งสีเคมี และสีธรรมชาติเช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์จากเยื่อธรรมชาติประเภทอื่น ๆ โดยสีธรรมชาติที่สามารถย้อมได้ได้แก่ สีแดงจากดอกเพ็ญฟ้า แก่นฝาง สีเหลืองจากขมิ้นสีฟ้าจากดอกอัญชัญ สีน้ำเงินจากคราม สีน้ำตาลจากเปลือกมังคุด และกาแฟ สีเทาจากการหมักโคลน และสีดำจากมะเกลือ เป็นต้น ซึ่งสามารถทำการผสมสีหรือเพิ่มหรือลดความเข้มข้นของสีเพื่อปรับโทนสีได้เช่นกัน ส่วนการสร้างลวดลายลงในกระดาษสามารถทำได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การย้อมสีเยื่อ การพิมพ์ การปั๊มสี การเขียนสี การมัดย้อมหรือการทำบาติก เช่นเดียวกับกระดาษชนิดอื่นๆ และในการแปรรูปเป็นเยื่อแห้งนั้นสามารถนำไปขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ตามกรรมวิธีการขึ้นรูป (Forming) เช่น การทำเป็นกระดาษปลุกต้นไม้ ภาชนะใส่อาหารสัตว์ พวงกุญแจ หรือพื้นรองเท้า ส่วนการอัดแผ่นด้วยความร้อน (Hot Pressing) จะทำให้ได้เยื่อ ที่มีลักษณะคล้ายไม้อัด โดยสามารถนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ ใช้กันผนังหรือตกแต่งที่พักอาศัยได้เช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์ไม้อัดชนิดอื่น ๆ นอกจากนี้ยังสามารถนำเยื่อเปลือกทุเรียนไปอัดเคลือบเรซิน (Extreme Resin) จะทำให้ได้วัสดุที่มีความเงางามไม่เป็นฝุ่น สามารถนำไปทำเป็นเฟอร์นิเจอร์หรือเครื่องใช้สอยอื่น ๆ ในชีวิตประจำวันได้ คณะผู้วิจัยได้ค้นพบองค์ความรู้ในการเก็บรักษาเปลือกทุเรียนเพื่อให้นำมาใช้ในการช่วงขาดแคลน ได้ด้วยกรรมวิธีการดองจากเปลือกสดโดยการแช่น้ำให้ท่วม และปิดฝาให้สนิทไม่ให้อากาศเข้า จะทำให้สามารถเก็บรักษาเปลือกทุเรียนไว้ใช้ทำกระดาษหรือทำเยื่อแห้งในกรณีที่ไม่สามารถทำได้หมดในวันเดียว โดยสามารถเก็บไว้ได้นาน 3 - 6 เดือน เนื่องจากเปลือกทุเรียนมีสารประเภททannin จับกับน้ำ จึงทำให้สามารถรักษาความขาวของเปลือกทุเรียนเอาไว้ได้ และควรทำการเปลี่ยนล้างน้ำออกเป็นระยะเพื่อให้สามารถเก็บไว้ได้นาน เนื่องจากการล้างน้ำเป็นการนำแบคทีเรียจากเปลือกทุเรียนทำให้ลดการเน่าเสียของเปลือกได้ หรืออาจนำเปลือกที่ต้องแล้วมาล้างตากแห้งก็จะทำให้ได้เปลือกแห้งที่มีลักษณะรูปทรงเดิม แต่มีความยืดหยุ่น และอ่อนนุ่มสามารถนำไปประยุกต์เป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้เช่นกัน

2. พฤติกรรม และความต้องการด้านการใช้สอยผลิตภัณฑ์ในการดำรงชีวิตของคนยุคใหม่

ในการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในยุคสังคมใหม่พบว่า ผู้บริโภคสนใจชั้นวางของมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทัดศรีณยา กลิ่นพินิจ ที่พบว่า ผู้บริโภคต้องการซื้อเฟอร์นิเจอร์ยี่ห้ออินเด็กซ์ (INDEX) ประเภทชุดห้องนอนมากที่สุดคือ รองลงมาคือ ชั้นวางของ และโต๊ะรับแขก (ทัดศรีณยา กลิ่นพินิจ, 2546) และสนใจซื้อกรอบรูป เนื่องจากเป็นสินค้าขนาดเล็กเป็นของใช้ส่วนตัวหรือใช้ร่วมกับคนรัก และคนในครอบครัวได้มีขนาดเล็กสามารถขนย้าย พกพาได้ง่าย ซึ่งในการซื้อสินค้าเฟอร์นิเจอร์หรือของตกแต่งบ้านนั้น ผู้บริโภคนิยมซื้อครั้งละ 2 - 3 ชิ้น มูลค่าระหว่างการซื้อระหว่าง 1001 - 3,000 บาท และงบประมาณสำหรับการซื้อเครื่องใช้สอยมีราคาไม่เกิน 500 บาท นั้น เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามยังอยู่ในวัยรุ่น และวัยเริ่มทำงาน จึงเป็นราคาที่มีสัดส่วนพอเหมาะกับการใช้จ่ายที่ไม่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายอื่นๆ และนอกจากนี้ ยังพบว่า ผู้บริโภคให้ความสนใจในรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่มีความเรียบง่ายมากที่สุด แต่มีความหรูหรา ดูราคาแพง และมีรูปแบบแปลกใหม่ น่าสนใจ เช่น สไตล์มินิมอล (Minimal) โมเดิร์น (Modern) และคอนเทมโพลารี (Contemporary) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขมจันทร์ ดาวเดือน ที่พบว่า ผู้บริโภคสนใจคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยรูปแบบผลิตภัณฑ์ควรสามารถสื่อความรู้สึกได้ด้วยการสัมผัสด้วยมือ และด้วยสายตา (ขมจันทร์ ดาวเดือน, 2561 : 186)

ส่วนในด้านการใช้งานนั้น ผู้บริโภคให้ความสนใจในประโยชน์ใช้สอยหลากหลาย ความสะดวกสบายในการใช้งาน และความแข็งแรง ทนทาน เนื่องจากปัจจุบันส่วนใหญ่มีการใช้ชีวิตในรูปแบบสังคมเมืองที่ต้องพักอาศัยในคอนโดมิเนียม แมนชั่นหรือห้องพักซึ่งมีพื้นที่จำกัด และมีความจำเป็นต้องประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการซ่อมบำรุงรักษา โดยให้ความนิยมซื้อสินค้าเฟอร์นิเจอร์จากร้านเฟอร์นิเจอร์ และร้านจำหน่ายเฉพาะตราสินค้า เนื่องจากสามารถให้ข้อมูลได้ละเอียด ราคาไม่แพง มีโปรโมชั่น รวมถึงการบริการผ่อนชำระหรือขนส่งให้ได้ ส่วนเครื่องใช้สอยผู้บริโภคนิยมซื้อสินค้าจากร้านค้าออนไลน์ เนื่องจากราคาไม่แพง มีการใช้สอยที่หลากหลายสะดวกสบายด้านการขนส่งทำให้ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย โดยคุณสมบัติของเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สอยที่ต้องการคือ การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำจากวัสดุคุณภาพดี มีความแข็งแรงทนทาน มีรูปแบบแปลกใหม่น่าสนใจ และง่ายในการประกอบ พื้นผิวควรมีลักษณะตามธรรมชาติของเนื้อวัสดุ อาจทำการเคลือบสีหรือทำสีบนผิววัสดุได้ โดยเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการซื้อในอนาคต ได้แก่ ชั้นวางของ เก้าอี้ และโต๊ะทำงาน และเครื่องใช้สอยที่ต้องการซื้อในอนาคตได้แก่ กรอบรูป โคมไฟ และกระดาษต้นไม้

3. ออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สอย และเฟอร์นิเจอร์จากเปลือกทุเรียน

ในการประเมินคัดเลือกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พบว่า รูปแบบผลิตภัณฑ์เสื้อพับที่เหมาะสมในการนำไปสร้างต้นแบบมากที่สุดได้แก่รูปแบบที่ 2 ที่มีความเหมาะสมในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.96 โดยมีจุดเด่นด้านขนาดที่เหมาะสม สะดวกสบายในการใช้งาน สามารถใช้งานได้หลากหลาย และทำความสะอาดได้ง่าย ส่วนรูปแบบชิ้นวางของที่เหมาะสมในการนำไปสร้างต้นแบบมากที่สุดได้แก่ รูปแบบที่ 2 ซึ่งมีความเหมาะสมในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.87 โดยมีจุดเด่นด้านการใช้งานที่สะดวกสบายและหลากหลาย มีความคงทน แข็งแรง และปลอดภัยในการใช้งาน และรูปแบบผลิตภัณฑ์กรอบรูปที่เหมาะสมในการนำไปสร้างต้นแบบมากที่สุดได้แก่ รูปแบบที่ 2 ที่มีความเหมาะสมในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.85 มีจุดเด่นด้านความสวยงาม คงทน แข็งแรง และปลอดภัยในการใช้งาน โดยมีข้อเสนอแนะด้านลักษณะพื้นผิวของวัสดุว่าควรสื่อถึงอัตลักษณ์ของเปลือกทุเรียนที่แตกต่างจากวัสดุอื่น ควรพัฒนารูปแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง และการจำหน่ายเป็นสินค้าออนไลน์ เช่น การเลือกใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบาหรือการถอดประกอบได้ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานวิจัยพบว่า การแปรรูปกระดาษสามารถทำการผลิตได้ทั้งในระดับครัวเรือน และผลิตเชิงเศรษฐกิจ เนื่องจากกระบวนการผลิตไม่ซับซ้อน แต่ควรมีการปรับปรุงคุณภาพการผลิตให้เหมาะสมและสร้างทางเลือกแก่ผู้บริโภค เช่น ปรับปรุงความหนา - บาง เพิ่มเติมสี สัน ลวดลาย และวัสดุตกแต่งให้สวยงามตามความต้องการของผู้บริโภค

ส่วนการขึ้นรูปแผ่นไม้อัดจากเปลือกทุเรียนนั้นพบว่า สามารถดำเนินการผลิตเองเพื่อการใช้งานในระดับครัวเรือนได้ แต่ในระดับการผลิตเพื่อธุรกิจนั้นยังมีข้อจำกัดหลายประการดังนี้

1. การอัดขึ้นรูปเป็นแผ่นไม้อัดสำหรับเฟอร์นิเจอร์ที่มีขนาดใหญ่หรือผลิตในปริมาณมากจำเป็นต้องมีเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่เหมาะสม ซึ่งมีต้นทุนการผลิตสูง
2. ต้องใช้เปลือกทุเรียนในปริมาณมากจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนด้านพื้นที่เพื่อสร้างระบบการเก็บรักษาวัตถุดิบที่ดี เนื่องจากเปลือกทุเรียนสามารถขึ้นราได้ง่าย
3. การเตรียมเยื่อแห้งยังมีกระบวนการที่ซับซ้อน หลายขั้นตอน ทำให้ต้องใช้แรงงาน และเวลาค่อนข้างนานอาจไม่คุ้มค่าแรงเมื่อเทียบกับเยื่อประเภทอื่น

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า. (2563). **ทุเรียน ราชาแห่งผลไม้ไทย ถูกใจคนต่างแดน**.

สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2563, จาก : http://www.tpsoc.moc.go.th/sites/default/files/thueriyn_240863.pdf.

30 ตุลาคม 2563

ชมจันทร์ ดาวเดือน. (2561). ผลของการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านจากหัตถกรรม ไม้แกะสลัก ตามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเป็นสิริมงคลของคนไทย. **วารสารวิชาการนวัตกรรมการสื่อสารสังคม**, 6(2), 177.

ทศศรีธญา กลิ่นพินิจ. (2546). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อเฟอร์นิเจอร์ยี่ห้อ INDEX ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร**. (สารนิพนธ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ : กรุงเทพมหานคร

นิรัช สุดสังข์. (2548). **การวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ศิริพร เต็งรังและคณะ. (2557). พลาสติกจากเปลือกทุเรียน, **ไทยรัฐ**. สืบค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2560, จาก <https://www.thairath.co.th/content/455352>.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2561). **สถิติการส่งออก**. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2563, จาก: http://impexp.oae.go.th/service/export.php?S_YEAR=2554&E_YEAR=2562&PRODUCT_GROUP=5252&PRODUCT_ID=4977&wf_search=&WF_SEARCH=Y. 20 พฤษภาคม 2563.