ต้นแบบผลิตภัณฑ์ภาชนะสำหรับอาหารแห้งจากเปลือกข้าวโพด

Prototype of Container Products for Dry Food from Corn Shells

วิโรจน์ เจษฎาลักษณ์[1*] ณัฐริกา ศรีเกตุ[2] ปิยมาส ชูดี[2] และ สุภาวดี หงษ์ทอง[2]

Viroj Jadesadalug[1*], Nattariga Sriket [2], Piyamas Choodee [2] and Supavadee Hongthong [2]

[1]สาขาการจัดการนวัตกรรมทางธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดเพชรบุรี 76120

[2]สาขาวิชาการจัดการธุรกิจและภาษาอังกฤษ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดเพชรบุรี 76120

[1]Business Innovation Management, Faculty of Management Science Silpakorn University, Phetchaburi 76120

[2]Business Management and English, Faculty of Management Science, Silpakorn University, Phetchaburi 76120

[*]To whom correspondence should be addressed. e-mail: viroj_jade@hotmail.com

Received: 15 January 2021, **Revised:** 24 February 2021**, Accepted:** 1 March 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) มลพิษทางอากาศที่มาจากการเผาเปลือกข้าวโพด 2) คุณสมบัติของเปลือกข้าวโพดที่เป็นขยะจากธรรมชาติ 3) สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ภาชนะสำหรับอาหารแห้งจากเปลือกข้าวโพด เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสังเคราะห์จากเอกสาร ทดลองสร้างภาชนะต้นแบบจากเปลือกข้าวโพดสำหรับอาหารแห้ง ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล สรุปผลการศึกษา และนำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบการพรรณนา

ผลการศึกษาวิจัยพบว่า 1) การแก้ปัญหาการเกิดมลพิษมาจากการเผาเปลือกข้าวโพด โดยมีการนำเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้ในการลดมลภาวะทางอากาศที่มาจากการเผาเปลือกข้าวโพด ชี้ให้เห็นว่าการแก้ปัญหาจะมีทั้งมาตรการระยะสั้นและระยะยาวซึ่งการนำเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้จะเป็นการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดโดยการการนำเปลือกข้าวโพดมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ 2) ประโยชน์ของเปลือกข้าวโพด เปลือกข้าวโพดสามารถนำมาใช้ในการสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งช่วยลดปัญหาการเกิดหมอกควันพิษและฝุ่นที่เกิดจากการเผาเปลือกข้าวโพดของเกษตรกร 3) การสร้างต้นแบบภาชนะสำหรับอาหารแห้งที่มาจากเปลือกข้าวโพด ภาชนะใส่อาหารแห้งที่ทำมาจากเปลือกข้าวโพดสามารถช่วยลดการเผาเปลือกข้าวโพดซึ่งเป็นสาเหตุของมลพิษทางอากาศ ลดขยะจากพลาสติก รวมทั้งยังส่งเสริมการนำหลักการของเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้

คำสำคัญ : ผลิตภัณฑ์จากเปลือกข้าวโพด, ภาชนะใส่อาหารแห้ง

Abstract

The purpose of this research aimed to 1) air pollution caused by the burning of corn shells 2) properties of corn shells that reduced natural waste 3) the creation of packaging product prototype for dry food. Data were collected by means of document collection and prototype experiments from corn shells for data validation, conclusions and presenting the results in a descriptive format.

The research showed that 1) a pollution solution was derived from the burning of corn shells, with a circular economy release to reduce air pollution coming from corn shell sintering. The result indicated that the solution have both short and long term m easures that lead to circular economy was the most effective solution by bringing corn shells to utilize the advantages in different fields. 2) corn shells can be used to create various products which reduce the problems of mist, pollution and dust caused by the burning of the far mer's corn shells 3) create a container prototype for dry food that come from corn shells. Dry food containers made from corn shells can help to reduce

corn shells sintering, which was the cause of air pollution, reduced waste from plastics as well as encourage the introductio n of the circular economy.

Keywords : Corn Shell Product, Dry Food Container

บทนำ

เศรษฐกิจหมุนเวียน (circular economy) คือ ระบบอุตสาหกรรมที่วางแผนและออกแบบมาเพื่อคืนสภาพหรือให้ชีวิตใหม่แก่วัสดุต่าง ๆ ในวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ แทนที่จะทิ้งไปเป็นขยะเมื่อสิ้นสุดการบริโภคโดยจะนำวัสดุที่เป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เหล่านั้นกลับมาสร้างคุณค่าใหม่ หมุนเวียนเป็นวงจรต่อเนื่องโดยไม่มีของเสีย นอกจากนี้ยังเป็นการออกแบบที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดผลกระทบภายนอกเชิงลบ [1] อย่างที่ได้กล่าวไปข้างต้นโดยหลักการของเศรษฐกิจหมุนเวียนจะเน้นใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยลดปริมาณขยะให้เหลือน้อยที่สุด และสามารถบริหารจัดการขยะมาสู่การสร้างมูลค่าเพิ่ม ทั้งในรูปแบบของวัตถุดิบเชื้อเพลิงหรือการนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆซึ่งเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจทางด้านนี้อยู่ ขณะที่ไทยในทางภาคธุรกิจเริ่มหันมาใช้นโยบายดังกล่าวด้วยการเปลี่ยนวงจรของธุรกิจให้หมุนเวียนด้วยตัวเองให้ได้มากที่สุด [2]

ในปัจจุบันประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการรับผิดชอบต่อสังคมและรักษาสิ่งแวดล้อม สอดรับกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ในส่วนภาคธุรกิจของไทยเองได้หันมาให้ความสำคัญกับเศรษฐกิจหมุนเวียนมากขึ้น จึงได้มีนวัตกรรมที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มาจากการนำวัสดุที่ไม่ใช้แล้วมาสร้างให้เห็นมากขึ้น [3] อย่างเช่นการนำวัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรหรือทางธรรมชาติมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและลดขยะ ซึ่งเป็นขยะจำพวกพลาสติก กระป๋องอลูมิเนียมและโฟมโดยจะใช้เวลาในการย่อยสลายเป็นเวลานานจึงมีการนำนวัตกรรมเข้ามาใช้ทดแทนขยะประเภทนี้เพื่อสามารถย่อยสลายได้ง่ายเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งการนำวัสดุธรรมชาติมาเป็นวัตถุดิบผลิตเป็นภาชนะรูปแบบต่าง ๆ [4] นอกจากการนำวัสดุเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์อีกครั้งยังสามารถช่วยลดการเผาพื้นที่ทางการเกษตรซึ่งจะก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศตามมา

มลพิษทางอากาศในปัจจุบันเกิดจากหลายสาเหตุ หนึ่งในสาเหตุนั้นคือการเผาเปลือกข้าวโพด ซึ่งการเผานี้ส่งผลให้เกิดหมอกควันและฝุ่นที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ อีกทั้งยังมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม เนื่องจากผลกระทบเรื่องสุขภาพที่กลายเป็นประเด็นสำคัญ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลดการเผาพื้นที่ทางการเกษตรลง การลดมลพิษจากการเผาเปลือกข้าวโพด ซึ่งสามารถทำได้โดยการนำเปลือกข้าวโพดมาใช้ประ โยชน์ ซึ่งลักษณะของเปลือกข้าวโพดเป็นแผ่นโค้งซ้อนกันเป็นชั้นมีลวดลายของเส้นใยเป็นริ้ว ๆ ในตัวเองและมีแนวขนานตามความยาวของเปลือกทำให้เปลือกข้าวโพดมีความสวยงามเฉพาะตัวไม่เหมือนวัสดุอื่นใด อีกทั้งคุณสมบัติของเปลือกข้าวโพดมีความเหนียว มีลวดลายเฉพาะตัวและเป็นแผ่นกว้างสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ทางด้านหัตถกรรมเพื่อจำหน่ายเป็นรายได้เสริมให้แก่ครอบครัวเกษตรกรเป็นอย่างดี กองส่งเสริมหัตถกรรมไทยจึงได้ทำการส่งเสริมให้นำเปลือกข้าวโพดมาใช้ประโยชน์มากยิ่งขึ้น [5]

จากเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยเห็นว่าข้าวโพดมีความจำเป็นต่อการเกษตรของประไทยมายาวนาน ข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจและเป็นส่วนสำคัญในอุตสาหกรรมมีความต้องการในการบริโภคในปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดจำนวนมาก จนส่งผลกระทบทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงได้มีการคิดค้นผลิตภัณฑ์จากเปลือกข้าวโพดนำมาสร้างเป็นภาชนะหลากหลายรูปแบบ ซึ่งคุณสมบัติของเปลือกข้าวโพดมีความเหนียว มีลวดลายเฉพาะตัวและเป็นแผ่นกว้างแต่หลายคนมองว่าเป็นวัสดุที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้อีก แต่การนำเปลือกข้าวโพดมาทำเป็นผลิตภัณฑ์นั้นเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยลดปริมาณพื้นที่ของไร่ข้าวโพดที่ถูกเผาได้ เนื่องจากการเผาเปลือกข้าวโพดนั้นจะทำให้เกิดมลพิษ และยังช่วยลดขยะจากพลาสติกและโฟมที่มาจากภาชนะ ซึ่งขยะเหล่านี้เป็นขยะที่ต้องใช้เวลานานในการย่อยสลาย ดังนั้นจึงทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์จากเปลือกข้าวโพด จึงได้คิดค้นภาชนะสำหรับอาหารแห้งจากเปลือกข้าวโพดขึ้นมา โดยกรรมวิธีในการสร้างภาชนะได้แนวคิดมาจาก

การทำภาชนะจากกาบหมากที่เป็นการนำกระดาษเหลือใช้มาประยุกต์เพื่อให้เกิดเป็นสิ่งของเครื่องใช้หลากหลายรูปแบบ โดยการวิจัยดังกล่าวอาจเป็นประโยชน์ในการกำหนดเป็นแนวทางส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษามลพิษทางอากาศที่มาจากการเผาเปลือกข้าวโพด
2. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของเปลือกข้าวโพดที่เป็นขยะจากธรรมชาติ
3. เพื่อสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ภาชนะสำหรับอาหารแห้งจากเปลือกข้าวโพด

การทบทวนวรรณกรรมและแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับการนำเศรษฐกิจหมุนเวียน การนำแนวคิดนี้มาใช้ในการลดมลภาวะทางอากาศที่มาจากการเผาเปลือกข้าวโพดโดยเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นแนวคิดที่วางแผนนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้ใหม่ในวงจรของผลิตภัณฑ์ จากเดิมที่ขยะถูกนำไปทิ้งเมื่อสิ้นสุดการบริโภค โดยมีการนำวัสดุที่เป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เหล่านั้นกลับมาสร้างคุณค่าใหม่ [6] ซึ่งการนำทรัพยากรที่ถูกนำไปใช้แล้วให้กลับมาแปรรูปและนำกลับไปใช้ได้อีกในอนาคต เป็นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ประเทศไทยมีการประกอบอาชีพเพาะปลูกพืชกันเป็นจำนวนมาก เมื่อเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรมักจะมีเศษวัสดุเหลืออยู่ ซึ่งในการเตรียมพื้นที่สำหรับการเพาะปลูกครั้งต่อไป เกษตรกรจำเป็นต้องกำจัดเศษวัสดุเหล่านั้น โดยวิธีการที่นิยมใช้กันมากที่สุดและใช้กันมาเป็นระยะเวลานาน คือ การใช้ไฟเผาวัสดุเหลือทิ้งในพื้นที่ที่ทำการเกษตรหรือการเผาในที่โล่ง เพราะฉะนั้นการเผาดังกล่าวทำให้เกิดมลพิษทางอากาศโดยเป็นผลเสียต่อมนุษย์ [7]

ปัญหาหมอกควันและมลพิษทางอากาศของประเทศไทยเป็นปัญหาสำคัญส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ในการดำเนินชีวิตประจำวันและสุขภาพของประชาชน รวมทั้งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจอย่างมาก โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวอย่างการปลูกข้าวโพด โดยลำดับปัญหาสำคัญของการปลูกข้าวโพดก็คือการเผาหลังการเก็บเกี่ยวซึ่งกลายเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของปัญหาหมอกควัน การแก้ไขปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยมีทั้งมาตรการในระยะสั้นและมาตรการในระยะยาว [8] การในการแก้ไขปัญหาโดยมาตรการระยะสั้นจะมีการประชาสัมพันธ์ โดยชี้ให้เห็นประโยชน์ของการนำวัสดุเหลือใช้จากภาคการเกษตรกลับมาใช้ประโยชน์อีกครั้งและชี้ให้เห็นถึงการลดมลพิษทางอากาศที่มีผลต่อสุขภาพอนามัย ในส่วนของมาตรการระยะยาวจะมีการนำเทคโนโลยีทางการเกษตรที่เหมาะสม มาใช้เพื่อลดปริมาณเปลือกข้าวโพดและวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร รวมทั้งจัดให้มีการศึกษาประโยชน์จากส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดเพื่อนำมาประดิษฐ์เป็นสิ่งของหรือสินค้า ตลอดจนพัฒนาเทคนิคในการประดิษฐ์สินค้าจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เป็นที่ต้องการของตลาด [9]

จากแนวคิดเกี่ยวกับการนำเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้ในการลดมลภาวะทางอากาศที่มาจากการเผาเปลือกข้าวโพดชี้ให้เห็นว่าการแก้ปัญหาจะมีทั้งมาตรการระยะสั้นและระยะยาวซึ่งการนำเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้จะเป็นการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดโดยการการนำเปลือกข้าวโพดมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การนำเปลือกไปเป็นอาหารสัตว์ ทำปุ๋ยชีวภาพ และการนำไปสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่าง ๆ และการนำเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้ดังกล่าวเป็นการแก้ไขปัญหาในระยะยาวที่จะนำมาซึ่งการสร้างรายได้เสริมให้กับเกษตรกรอีกด้วย

2.การจัดการเปลือกข้าวโพดที่เป็นขยะจากธรรมชาติ ซึ่งลักษณะของเปลือกข้าวโพดเป็นแผ่นโค้งซ้อนกันเป็นชั้นมีลวดลายของเส้นใยเป็นริ้ว ๆในตัวเองและมีแนวขนานตามความยาวของเปลือกทำให้เปลือกข้าวโพดมีความสวยงามเฉพาะตัว โดยหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวโพดเกษตรกรส่วนใหญ่จะหักเอาเฉพาะฝักข้าวโพดเพื่อจำหน่าย ส่วนเปลือกข้าวโพดจำนวนมากก็ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ โดยที่คุณสมบัติของเปลือกข้าวโพดสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ทางด้านหัตถกรรมเพื่อจำหน่ายเป็นรายได้เสริมให้แก่ครอบครัวเกษตรกรเป็นอย่างดี [5] อาชีพเกษตรกรรมเพาะปลูกข้าวโพดโดยทั่วไปมีจำนวนมาก เมื่อเกษตรกร

เก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรแล้วมักจะมีเปลือกเหลืออยู่ในพื้นที่ที่เกษตรกรปลูกข้าวโพดนั้น ทำให้เกิดการเผาเพื่อกำจัดขยะ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาหมอกควันพิษในภาคเหนืออันเกิดขึ้นทุกปีในช่วงหน้าแล้งจากการเผาซากไร่ข้าวโพด [10]

ข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจและเป็นส่วนสำคัญในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ที่มีความต้องการในการใช้ในปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวนมาก จนส่งผลกระทบทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงได้มีการร่วมกันหาแนวทางเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเปลือกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหลือทิ้งมาแปรรูปในด้านต่าง ๆให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกร กรรมวิธีเปลี่ยนแปลงวัสดุดังกล่าวที่เหลือทิ้งจากการเก็บเกี่ยวโดยไม่ต้องเผาทิ้ง เพื่อช่วยแก้ปัญหามลภาวะสิ่งแวดล้อม และหมอกควันในพื้นที่ที่เกิดจากการเผาทำลายวัสดุเหลือทิ้ง [11]

จากแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเปลือกข้าวโพดที่เป็นขยะจากธรรมชาติข้างต้น ทำให้เห็นว่าสามารถนำเปลือกข้าวโพดมาใช้ในการสร้างเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งช่วยลดปัญหาการเกิดหมอกควันพิษและฝุ่นที่เกิดจากการเผาเปลือกข้าวโพดของเกษตรกร โดยเป็นการนำเอาขยะจากธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดซึ่งตรงกับหลักการของเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ว่าการนำทรัพยากรที่ถูกใช้แล้วมาแปรรูปและนำกลับไปใช้ได้อีกในอนาคต

3. แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปลอดการปนเปื้อนจากสารเคมี รวมถึงเป็นการทดแทนภาชนะที่มาจากพลาสติกและโฟม ซึ่งเปลือกข้าวโพดนั้นมีคุณสมบัติที่เหมาะกับการนำมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์และงานหัตถกรรมโดยเปลือกมีความเหนียว ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เช่น ดอกไม้ประดิษฐ์ ช่อดอกไม้ รวมทั้งการทำกระดาษจากเปลือกข้าวโพด ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับขยะเศษวัสดุทางเกษตรนำไปสู่การสร้างงาน สร้างอาชีพ และสร้างรายได้ ให้แก่เกษตรกรและชุมชนต่อไป [12]

จากสถานการณ์ปัจจุบันการผลิตและใช้พลาสติกเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก ด้วยคุณสมบัติของพลาสติกที่มีน้ำหนักเบา ทำให้มีการใช้พลาสติกในผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย ซึ่งพลาสติกเหล่านี้มีอายุการใช้งานสั้นและการใช้พลาสติกมากเกินความจำเป็น ทั่วโลกจึงกำลังประสบปัญหามลพิษจากขยะพลาสติก [13] โดยทั่วไปภาชนะส่วนใหญ่จะทำมาจากพลาสติกหรือกล่องโฟม หลังจากการใช้งานเสร็จแล้วจากภาชนะก็กลายเป็นขยะและจะส่งผลต่อสภาพแวดล้อมอย่างมาก เนื่องจากย่อยสลายได้ช้า ดังนั้นจึงมีภาชนะทางเลือกใหม่ที่สร้างขึ้นจากธรรมชาติ สามารถย่อยสลายได้เองและที่สำคัญเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม [14] จึงได้มีการคิดค้นวิธีทำผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากซึ่งทำมาจากกาบหมาก โดยมีความคิดที่จะช่วยลดขยะพลาสติกและโฟม เพื่อเป็นสิ่งหนึ่งในการรักษาสิ่งแวดล้อมในชุมชนในอำเภอเขาย้อย จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งส่วนใหญ่ผู้คนจะไม่เห็นคุณค่าของกาบหมากและปล่อยให้เน่าเสียมากมาย จึงได้นำมาทำเป็นภาชนะเพื่อทดแทนภาชนะพลาสติกและลดขยะจากธรรมชาติ [15]

จากแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ภาชนะสำหรับอาหารแห้งจากเปลือกข้าวโพดข้างต้น ชี้ให้เห็นว่าสามารถนำวัสดุจากธรรมชาติมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ได้ จึงได้นำแนวคิดดังกล่าวมาพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ใส่อาหารแห้งที่ทำมาจากเปลือกข้าวโพด ที่สามารถช่วยลดการเผาเปลือกข้าวโพดซึ่งเป็นสาเหตุของมลพิษทางอากาศ ลดขยะจากพลาสติก รวมทั้งยังส่งเสริมการนำหลักการของเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้ คือการนำทรัพยากรที่ถูกใช้แล้วมาแปรรูปและนำกลับไปใช้ได้อีกในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยมีระเบียบวิธีวิจัยดังต่อไปนี้

1. การสังเคราะห์เอกสาร (Documentary Research) กระบวนการวิธีการวิจัยเชิงเอกสารนั้นได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารที่ได้จากการเรียบเรียง วิเคราะห์ จัดแยกเป็นหมวดหมู่ตามประเภทต่าง ๆ โดยพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้มามีความสมบูรณ์ในประเด็นนั้น ๆ หรือไม่ และหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์จากนั้นนำทั้งหมดมาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงคุณภาพเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องก่อนจะทำเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์อีกทั้งยังได้มีการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี รวมถึง

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการศึกษาผลิตภัณฑ์ที่มาจากเปลือกข้าวโพด โดยได้เริ่มต้นจากศึกษากระบวนการปลูกข้าวโพด กระบวนการเก็บเกี่ยว ปัญหาหลังการเก็บเกี่ยว รวมถึงปัญหาจากการเผาเปลือกข้าวโพด

2. การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของกระบวนการด้านการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบภาชนะจากเปลือกข้าวโพด ซึ่งนำมาสู่ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ดังนี้

2.1 ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ในขั้นตอนของการออกแบบผลิตภัณฑ์ภาชนะต้นแบบจากเปลือกข้าวโพดสำหรับอาหารแห้ง เริ่มจากการสังเกตและการศึกษาของคุณลักษณะของเปลือกข้าวโพดที่มีความทนทาน เปลือกมีความยาวและมีลวดลายที่เฉพาะตัว จึงได้มีการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการออกแบบภาชนะให้สามารถใส่อาหารแห้งได้ โดยคำนึงถึงความสะดวกในการจัดเก็บและการทำความสะอาด จึงได้รูปแบบของภาชนะในลักษณะเป็นจานที่แสดงให้เห็นถึงลวดลายของเปลือกข้าวโพดที่เป็นเอกลักษณ์

2.2 การคัดเลือกวัตถุดิบในการสร้างต้นแบบ

ในการคัดเลือกวัตถุดิบเพื่อนำมาสร้างผลิตภัณฑ์ภาชนะต้นแบบจากเปลือกข้าวโพด ซึ่งเริ่มจากการนำเปลือกที่มีขนาดหลากหลายที่ได้มาจากการเหลือทิ้งของเกษตรกรหลังการเก็บเกี่ยว โดยการนำเปลือกที่ได้ นำไปทำความสะอาดหลังจากนั้นนำมาตากแดดไว้เป็นเวลาประมาณ 6 – 7 วัน เพื่อให้เปลือกข้าวโพดมีความแข็ง และเหนียวมากขึ้น หลังจากนั้นนำเปลือกข้าวโพดที่ได้หลังจากการตากแดดแล้วนำมาตัด ส่วนบนและส่วนล่างของเปลือกให้ได้เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

2.3 วิธีการดำเนินการสร้างต้นแบบ

เริ่มจากการใช้แป้งมันสำปะหลังมาทำเป็นกาวแป้งเปียกโดยการต้มน้ำให้เดือดและจึงทำการใส่แป้งลงไปกวนจนแป้งมีความใสและมีความเหนียว นำมาพักไว้ก่อนจะนำเปลือกข้าวโพดที่ผ่านการรีดมาทากาว โดยการทาทับซ้อน ๆกันจนมีความหนาพอสมควรโดยรูปทรงจะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 30*30 เซนติเมตร แล้วนำไปตากแดดให้กาวแห้งสนิท หลังจากนั้นนำไปเข้าเครื่องขึ้นรูปภาชนะ ใช้เวลาในการอัดของเครื่องเพื่อขึ้นรูปเป็นเวลา 50 วินาทีความร้อนของเครื่องที่ใช้ในการขึ้นรูปภาชนะใช้อุณหภูมิที่ 120 องศา

ผลการวิจัย

1. กระบวนการเกิดมลพิษที่เป็นสาเหตุมาจากการเผาเปลือกข้าวโพด

1.1 กระบวนการเพาะปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวข้าวโพด

การปลูกข้าวโพดจำเป็นจะต้องศึกษาถึงวิธีการปลูกรวมถึงวิธีการดูแลอย่างละเอียด เพื่อให้ต้นข้าวโพดเจริญเติบโตและมีผลผลิตที่มีคุณภาพ ในส่วนของการเก็บเกี่ยวข้าวโพดมี 2 วิธีหลักคือ การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนจะใช้วิธีหักข้าวโพดทั้งเปลือกแล้วจึงนำมาแกะเปลือกภายหลังหรือเก็บไว้ทั้งเปลือก การเก็บเกี่ยววิธีนี้ทำได้เร็วรวมถึงช่วยป้องกันไม่ให้เมล็ดเกิดแผลหรือเมล็ดร้าวในระหว่างทำการเก็บเกี่ยวหรือขนย้าย และการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องมือซึ่งเครื่องชนิดนี้สามารถปลิดฝักข้าวโพดจากต้นแล้วสีออกเป็นเมล็ด ทั้งยังช่วยลดระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวรวมถึงลดการใช้แรงงานคนและมีความแม่นยำสูงในการทำงาน และยังลดความเสียหายของผลผลิตรวมถึงลดปริมาณขยะที่เกิดจากกระบวนการทางการเกษตร หลังจากการเก็บเกี่ยวเกษตรกรจำการส่งออกผลผลิตทั้งแบบแกะเปลือกแล้วและยังไม่แกะเปลือก

1.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากเก็บเกี่ยว

1.2.1 ปัญหาจากการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน

การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนนอกจากปัญหาในการขาดแคลนแรงงานแล้วยังมีปัญหาในด้านของค่าใช้จ่ายสำหรับการจ้างแรงงานที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำและค่าครองชีพมีอัตราที่สูงขึ้น นอกจากนี้การเก็บเกี่ยวข้าวโพดโดยใช้แรงงานคนเป็นการเก็บแบบฝักเท่านั้น ไม่มีการกะเทาะเมล็ด ทำให้เกษตรกรมีความยุ่งยากมากขึ้นก่อนการส่งออกเพื่อจำหน่าย

1.2.2 ปัญหาจากการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องปลิดฝักข้าวโพด

การใช้เครื่องปลิดฝักข้าวโพดได้มีส่วนช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานในการเก็บเกี่ยว ซึ่งในบางพื้นที่ต้องการเก็บรักษาฝักข้าวโพดไว้เพื่อรอราคาที่สูงขึ้น แต่การใช้งานเครื่องยังมีข้อจำกัด เนื่องจากในบางพื้นที่ต้องการเครื่องมือที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ภายในขั้นตอนเดียว คือตั้งแต่การเก็บเกี่ยวไปจนถึงได้ข้าวโพดออกมาเป็นเมล็ด

1.3 ปัญหาจากการเผาเปลือกข้าวโพด

1.3.1 มลพิษทางอากาศ

ทุกปีในช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิตหน้าแล้ง จะมีเศษวัสดุเหลือทิ้ง ได้แก่เปลือกและซังข้าวโพดส่วนใหญ่เกษตรกรจะปล่อยไว้ และรอเผาทิ้งในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน ของทุกปี ซึ่งก่อให้เกิดควันจากการเผาไหม้ เศษวัสดุเหลือทิ้งส่วนใหญ่เผากลายเป็นควันพิษในอากาศ และอีกส่วนฝังกลบเพื่อทำเป็นปุ๋ยต่อไป แต่การฝังกลบเพื่อทำเป็นปุ๋ย ต้องจ้างรถไถเข้าไปไถกลบต้นข้าวโพด อันเหมาะกับการปลูกข้าวโพดบนที่ราบ มากกว่าข้าวโพดบนเชิงเขาหรือบนดอย

1.3.2 การลุกลามของไฟที่เกิดจากการเผาเปลือกข้าวโพด

ข้าวโพดที่ปลูกบนดอยหรือเชิงเขาที่ติดกับป่า เมื่อเกิดการเผากำจัดเศษซากเปลือกข้าวโพดที่เหลืออยู่ภายหลังการเก็บเกี่ยว หรือเพื่อเตรียมพื้นที่เพาะปลูกในรอบต่อไป อีกทั้งยังปราศจากการทำแนวกันไฟและปราศจากการควบคุม ไฟจึงลามเข้าป่าที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงและลุกลามเข้าไปในป่าเป็นบริเวณกว้าง จนกลายเป็นไฟป่าก่อให้เกิดหมอกควันพิษเพิ่มมากขึ้นไปอีก

2. การวิเคราะห์คุณสมบัติของเปลือกข้าวโพด

2.1 คุณสมบัติของเปลือกข้าวโพด

จากการศึกษาพบว่าเปลือกข้าวโพดเป็นแหล่งของเส้นใยที่มีศักยภาพ ซึ่งเป็นเส้นใยเซลลูโลสธรรมชาติที่ได้มาจากต้น ข้าวโพดมีโครงสร้างและสมบัติเหมาะสมสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม สิ่งทอและอุตสาหกรรมอื่น ๆ

2.2 ประโยชน์ของเปลือกข้าวโพด

เปลือกข้าวโพดนั้นมีคุณค่าทางโภชนาการสูงสามารถนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเลี้ยงโคนม-โคเนื้อ รวมถึงสามารถทำไปทำเป็นปุ๋ยหมักเพื่อใช้ในทางการเกษตร หรือการนำมาทำเป็นข้าวของเครื่องใช้ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นภาชนะ บรรจุภัณฑ์ กระเป๋า ที่ทำจากเปลือกข้าวโพดแห้ง

2.3 การนำเปลือกข้าวโพดมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์

เปลือกข้าวโพดสามารถนำมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย ซึ่งส่วนใหญ่มักมีการนำมาทำเป็นดอกไม้ประดิษฐ์หรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ยกตัวอย่างเช่น เส้นใยด้ายโดยนำมาทอเป็นผืนผ้า กระเป๋าสานจากเปลือกข้าวโพด

3. กระบวนการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์สำหรับอาหารแห้งที่มาจากเปลือกข้าวโพด

ข้อมูลที่ได้มาจากผู้ให้ข้อมูลหลัก วิทยานิพนธ์ บทความและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ทำมาจากเปลือกข้าวโพด ซึ่งนำมาสู่กระบวนการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบภาชนะจากเปลือกข้าวโพดด้วยการใช้เครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ในการร่างต้นแบบภาชนะขึ้นมา โดยคำนึงถึงขนาดของภาชนะ ความคงทนและรูปทรงที่มีความเหมาะสมในการใส่อาหารแห้ง ซึ่งภายหลังได้มีการค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับการขึ้นรูปภาชนะจึงได้นำเครื่องขึ้นรูปภาชนะจานกาบหมากของคุณไกรสร ศรีสุวรรณ มาทดลองใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบภาชนะจากเปลือกข้าวโพด

3.2 การคัดเลือกวัตถุดิบในการสร้างต้นแบบ

รูปที่ 1 เปลือกข้าวโพดสดจากการเหลือทิ้ง
(ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย)

รูปที่ 2 เปลือกข้าวโพดแห้งหลังจากการนำไปตากแดด
(ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย)

ขั้นตอนการคัดเลือกเปลือกข้าวโพด เลือกเปลือกข้าวโพดที่มีขนาดหลากหลายแต่จะต้องไม่เล็กจนเกินไปโดยนำมาจากการเหลือทิ้งของเกษตรกร หลังจากนั้นจะนำเปลือกข้าวโพดมาแยกเป็นชิ้น ๆ เพื่อไม่ให้ติดกันและง่ายต่อการนำไปใช้งาน เมื่อแยกใบข้าวโพดเป็นชิ้นแล้วจึงนำไปตากแดดเป็นเวลาประมาณ 6-7 วัน ซึ่งถ้าใช้เวลานานจนเกินไปเปลือกข้าวโพดจะมีเชื้อรา หลังจากได้เปลือกข้าวโพดที่แห้งดีแล้วจึงนำมาทั้งตัดปลายด้านบนและด้านล่างเพื่อให้ได้รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าเหมาะแก่การนำไปใช้งาน

3.3 วิธีการดำเนินการสร้างต้นแบบ

รูปที่ 3 แป้งมันสำปะหลัง
สำหรับทำกาวแป้งเปียก
(ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย)

รูปที่ 4 หม้อและทัพพีอุปกรณ์
สำหรับทำกาวแป้งเปียก
(ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย)

รูปที่ 5 การเทแป้งลงในหม้อหลังจาก
น้ำเดือด
(ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย)

ขั้นตอนในการทำและการใช้งานกาวแป้งเปียกโดยเริ่มจากการนำน้ำมาต้มจนเดือดแล้วจึงเทแป้งมันสำปะหลังลงไปในน้ำที่เดือดจัดจากนั้นกวนแป้งจนมีความใสและมีความเหนียว แล้วจึงนำมาพักไว้ให้เย็น ก่อนจะนำเปลือกข้าวโพดที่ผ่านการรีดมาทากาวแป้งเปียกแล้วทาซ้อนทับกันจนมีความหนาพอสมควรโดยรูปทรงจะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 30*30 เซนติเมตร ขั้นตอนสุดท้ายคือการนำเปลือกข้าวโพดที่ได้จากการทากาวแป้งเปียกไปตากแดดให้กาวแห้งสนิท

รูปที่ 6-8 การนำเปลือกข้าวโพดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมจัตุรัสเข้าเครื่องขึ้นรูปภาชนะ (ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย)

นำเปลือกข้าวโพดที่ได้นำมาทากาวแป้งเปียกตามขั้นตอนข้างต้นไปใส่ในเครื่องขึ้นรูปภาชนะ (heater timer) ของคุณไกรสร ศรีสุวรรณ ซึ่งจะใช้เวลาในการอัดเพื่อขึ้นรูปเป็นภาชนะเป็นเวลา 50 วินาที ความร้อนของเครื่องที่ใช้จะอยู่ที่ 120 องศาเซลเซียส

รูปที่ 9 การใช้กรรไกรตัดขอบของเปลือกข้าวโพดให้เป็นภาชนะ (ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย)

รูปที่ 10 เปลือกข้าวโพดที่ได้หลังจากการอัดด้วยเครื่องขึ้นรูปภาชนะ (ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย)

เมื่อเครื่องได้ทำการอัดขึ้นรูปภาชนะครบ 50 วินาทีแล้ว เปลือกข้าวโพดที่ได้ทำการขึ้นรูปนั้นมีลักษณะรูปทรงเป็นภาชนะและมีความอยู่ตัว หลังจากนั้นจึงใช้กรรไกรตัดในส่วนของขอบภาชนะออกให้มีความสวยงาม ในส่วนของเศษที่เหลือจากการตัดขอบทิ้งสามารถนำไปทำเป็นปุ๋ยและยังสามารถนำไปเป็นอาหารสัตว์ได้อีกด้วย

3.4 ผลที่ได้จากการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

รูปที่ 11 ภาชนะที่ได้หลังจากตัดขอบทิ้ง (ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย)

รูปที่ 12-14 ตัวอย่างอาหารที่นำมาใส่ภาชนะ (ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย)

ภาชนะจากเปลือกข้าวโพดที่ได้มีลักษณะเป็นรูปทรงของภาชนะที่มีความแข็งแรง มีกลิ่นหอมของข้าวโพด มีลวดลายที่มีความเฉพาะตัวและทับซ้อนกันสวยงาม โดยภาชนะจากเปลือกข้าวโพดนั้นสามารถใส่อาหารแห้งและขนม ซึ่งควรหลีกเลี่ยงอาหารหรือขนมที่เป็นของเหลว วิธีการทำความสะอาดภาชนะนั้นใช้วิธีการนำฟองน้ำชุบน้ำให้หมาด ๆ แล้วเช็ดให้สะอาด แล้วนำภาชนะไปตากแดดให้แห้งเพื่อป้องกันเชื้อราและรักษาอายุการใช้งานของภาชนะ

อภิปรายผลการวิจัย

1.มลพิษทางอากาศที่มาจากการเผาเปลือกข้าวโพด โดยสาเหตุหลักของการเผาเกิดจากการที่เกษตรกรปลูกไร่ข้าวโพดเห็นว่าเปลือกขาวโพดเหลือเป็นจำนวนมากจากการนำฝักข้าวโพดออกไปขายนั้นเป็นขยะ ดังนั้นเมื่อเกิดการเผาขึ้นจึงเกิดมลพิษที่ตามมาซึ่งผลกระทบจากมลพิษนั้นย่อมจะส่งผลเสียเป็นอย่างมาก ทั้งทำลายสุขภาพร่างกายของมนุษย์ อีกทั้งยังทำลายให้ทัศนวิสัยทางอากาศย่ำแย่ลง จากผลกระทบในเชิงลบนี้ทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญของเปลือกข้าวโพด ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้นำเปลือกข้าวโพดมาใช้ประโยชน์ในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ภาชนะสำหรับอาหารแห้งจากเปลือกข้าวโพดนี้ โดยจะช่วยทำให้ลดการเผาทำลายขยะทางการเกษตรที่ก่อให้เกิดมลพิษไม่มากก็น้อย และที่สำคัญยังเป็นการสร้างรายได้เพิ่มให้กับเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดหรือผู้ที่สนใจสร้างภาชนะจากเปลือกข้าวโพดด้วยเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการทำกระดาษจากเปลือกฝักข้าวโพดโดยจะนำส่วนที่เหลือทิ้งอย่างเปลือกฝักข้าวโพดซึ่งจะใช้ในส่วนของเส้นใยผลิตเป็นกระดาษ โดยนำมาจากจังหวัดทางภาคเหนือที่มีปัญหาทางด้านหมอกควัน [16] จะเห็นได้ว่างานวิจัยข้างต้นก็จะให้ความสำคัญในเรื่องของการลดมลพิษทางอากาศ ดังนั้นแล้วการนำเปลือกข้าวโพดมาใช้ให้เกิดประโยชน์จะเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดการเผาเปลือกข้าวโพดอันเป็นสาเหตุหนึ่งของมลพิษทางอากาศ

2.คุณสมบัติของเปลือกข้าวโพด ซึ่งเปลือกข้าวโพดนั้นมีคุณสมบัติที่สามารถนำมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ภาชนะใส่อาหารแห้งได้เนื่องจากมีเส้นใยเซลลูโลสธรรมชาติที่ได้มาจากต้น มีความเหนียว มีลวดลายเฉพาะตัวและเป็นแผ่นกว้าง เปลือกข้าวโพดนั้น

สามารถนำมาสร้างประโยชน์ได้หลากหลาย แต่เกษตรกรส่วนมากกลับนำเปลือกข้าวโพดไปทำลายโดยการเผาซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศส่งผลเสียให้กับสิ่งแวดล้อมรวมถึงสุขภาพของมนุษย์ NIA สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ ได้เล็งเห็นปัญหาวัสดุเหลือทิ้งจากการเก็บเกี่ยวโดยการเผาทำลายจึงได้คิดค้นกรรมวิธีใหม่ซึ่งเป็นกระบวนการที่ได้รับการสนับสนุนงานวิจัยของ สวทช. ภาคเหนือ โครงการนี้สร้างขึ้นเพื่อนำเปลือกข้าวโพดที่ถูกเผาทำลายจากการเก็บเกี่ยวมาสร้างให้เกิดประโยชน์ ได้มีการริเริ่มโครงการนี้ที่อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ เป็นการนำเปลือกข้าวโพดไปหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยมีขั้นตอนและกระบวนการที่ละเอียด เพื่อนำไปเป็นอาหารสัตว์วิธีนี้ช่วยแก้ปัญหามลภาวะทางสิ่งแวดล้อม และหมอกควันในพื้นที่ที่เก็บเกี่ยววัสดุเหลือทิ้งจากต้นข้าวโพด อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมให้เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดและกลุ่มอาชีพผู้เลี้ยงโคพื้นเมืองให้เกิดรายได้และลดภาระหนี้สิน [11]

3. การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ภาชนะสำหรับอาหารแห้งจากเปลือกข้าวโพด จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากผู้ให้ข้อมูลหลัก วิทยานิพนธ์ บทความ และเอกสารต่าง ๆ ซึ่งนำมาสู่กระบวนการสร้างผลิตภัณฑ์มี 4 ขั้นตอน เริ่มจากขั้นตอนที่ 1 คือการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยคำนึงถึงความสะดวกในการใช้สอยและการจัดเก็บต่อผู้ใช้มากที่สุด จึงได้ลักษณะที่เป็นจานที่สามารถจัดเก็บได้ง่ายและประหยัดพื้นที่ ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกวัตถุดิบในการสร้างต้นแบบ คือการนำเปลือกข้าวโพดไปทำความสะอาดและนำไปตากแดดเพื่อให้เปลือกข้าวโพดมีความแข็งแรงและเหนียวมากขึ้น แล้วจึงนำเปลือกข้าวโพดมาตัดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขั้นตอนที่ 3 วิธีการดำเนินการสร้างต้นแบบ โดยการนำกาวแป้งเปียกมาทาเปลือกข้าวโพดทับซ้อน ๆ กัน เมื่อกาวแห้งแล้วจึงไปขึ้นรูปภาชนะเพื่อทดลองสร้างต้นแบบภาชนะ ในส่วนของขั้นตอนที่ 4 คือการประเมินผลและผลที่ได้จากการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ภาชนะที่ได้มีลักษณะเป็นรูปทรงที่มีความแข็งแรง ทนทาน รวมถึงมีลวดลายที่มีความเฉพาะตัว ซึ่งภาชนะสามารถใส่อาหารแห้งและขนมแห้งได้ จากกระบวนการสร้างและผลของผลิตภัณฑ์ต้นแบบภาชนะจากเปลือกข้าวโพด ซึ่งสามารถนำไปผลิตเป็นสินค้าที่สามารถเสริมรายได้ให้กับเกษตรกรหลังการเก็บเกี่ยวอีกทั้งยังสามารถช่วยลดขยะจากพลาสติกและโฟมในการนำวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติมาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งได้อ้างอิงจากบทความแนวคิดของไกรสร ศรีสุวรรณ ทำผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่จะช่วยลดขยะพลาสติกและโฟม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการรักษาสิ่งแวดล้อมของชุมชน [15] ซึ่งแนวคิดข้างต้นนั้นมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ภาชนะสำหรับอาหารแห้งจากเปลือกข้าวโพด ที่ได้มีการนำเอาวัสดุจากธรรมชาติที่ไม่ได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งเป็นการลดขยะจากพลาสติกและโฟมที่ย่อยสลายได้ยาก รวมถึงยังเป็นการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่สามารถนำเอาเปลือกข้าวโพดมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1. การกำจัดเชื้อรา จะมีการนำไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มาฉีดกับเปลือกข้าวโพดก่อนจะนำไปรีดและทากาวแป้งเปียก ซึ่งจะมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคสูงเพราะสารตกค้างที่โฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เหลือทิ้งไว้นั้นมีแค่น้ำละออกซิเจน อีกทั้งยังมีฤทธิ์กัดกร่อนภาชนะที่ต่ำมาก

2. การคิดค้นเครื่องอัดเปลือกข้าวโพด ซึ่งจะสามารถอัดเปลือกข้าวโพดให้ติดกันจนเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 30*30 เซนติเมตร โดยมีความหนาของแผ่นขนาด 3 มิลลิเมตร เพื่อความรวดเร็ว การประหยัดเวลาในการทำและเพิ่มปริมาณการผลิตก่อนการนำไปเข้าเครื่องขึ้นรูปภาชนะ อีกทั้งขนาดความหนาที่เพิ่มมากขึ้นจะทำให้สามารถใส่อาหารที่เป็นของเหลวได้ดีขึ้น

3. การคิดค้นเครื่องขึ้นรูปภาชนะ โดยตัวเครื่องจะมีความแตกต่างจากเครื่องขึ้นรูปภาชนะทั่วไปตรงที่สามารถถอดเปลี่ยนแบบแม่พิมพ์เพื่อเพิ่มความหลากหลายในการขึ้นรูปภาชนะ

4. คิดค้นรูปแบบบรรจุภัณฑ์อื่น ๆ ที่มาจากเปลือกข้าวโพดซึ่งจะสามารถนำเปลือกข้าวโพดมาใช้ทำประโยชน์ได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น

5. นำต้นแบบผลิตภัณฑ์สำหรับอาหารแห้งจากเปลือกข้าวโพดเสนอกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มของขยะจากการเกษตร ซึ่งควรจะนำเสนอหน่วยงานที่หลากหลาย ได้แก่ กลุ่มเกษตรกรที่ทำไร่ข้าวโพด กลุ่มแม่บ้านตามแหล่งชุมชนต่าง ๆ กลุ่มพ่อค้าแม่ค้าขายขนมตามตลาดทั่วไป ร้านอาหารเชิงอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

6.ส่งเสริมให้ประชาชนหันมาใช้บรรจุภัณฑ์จากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมผ่านหน่วยงานทางภาครัฐ รวมถึงตลาด ชุมชน ห้องอาหาร และโรงอาหารต่าง ๆ ควรเปลี่ยนจากกล่องโฟมมาใช้บรรจุภัณฑ์จากธรรมชาติ

ข้อเสนอแนะเพื่อศึกษาวิจัยในอนาคต

1. การวิจัยในการทำต้นแบบภาชนะจากวัสดุอื่นที่มาจากธรรมชาติ โดยจะนำวัสดุอื่นมาทดลองในการขึ้นรูปเป็นภาชนะ เช่น ใบบัว ใบเล็บครุฑลังกา ใบหูกวาง เป็นต้น

2. ควรมีการเก็บข้อมูลในมุมมองของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

[1] รติมา คชนันทน์. เศรษฐกิจหมุนเวียน [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ; 2562. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 เมษายน 2563] เข้าถึงได้จาก: https://library2.parliament.go.th/ebook/content-issue/2562/hi2562-010.pdf

[2] ระศักดิ์ สุตัณฑวิบูลย์. เศรษฐกิจหมุนเวียน [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ; 2562. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2563] เข้าถึงได้จาก: https://www.prachachat.net/finance/news-384463

[3] ปัญญ์ชลี พิมลวงศ์. เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ; 2561. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2563] เข้าถึงได้จาก: https://library2.parliament.go.th/ebook/content-issue/2562/hi2562-010.pdf

[4] Chiang Mai News. ลดขยะ ลดโฟม ลดพลาสติก แก้วิกฤติขยะมลพิษท่วมโลก [อินเทอร์เน็ต]. เชียงใหม่; 2561. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 มีนาคม2563] เข้าถึงได้จาก: https://www.chiangmainews.co.th/page/archives/793846

[5] กองส่งเสริมหัตถกรรมไทย กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. ผลิตภัณฑ์หัตถกรรมเปลือกข้าวโพด [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ; 2535. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2563] เข้าถึงได้จาก: http://library.dip.go.th/multim1/ebook/IH%20กสอ19%20ป39.pdf

[6] ภัทราพร แย้มละออ. เศรษฐกิจหมุนเวียน – โอกาสใหม่ของธุรกิจเพื่อความยั่งยืน [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ; 2560. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2563] เข้าถึงได้จาก: http://www.allaroundplastics.com/article/sustainability/1898

[7] อภิรัฐ ดีทองอ่อน. มาตรการทางกฎหมายในการควบคุมมลพิษทางอากาศอันเกิดจากการเผาในที่โล่งในภาคเกษตรกรรม [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ; 2561. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2563] เข้าถึงได้จาก: https://www.tci-thaijo.org/index.php/gradlawtujournal/article/view/131252/98501

[8] รำไร ลำเจียก. ปัญหาหมอกควัน [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ; 2558. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2563] เข้าถึงได้จาก: http://library.senate.go.th/document/Ext10567/10567802_0002.PDF

[9] ณัฐชยา อุ่นทองดี. การมีส่วนร่วมของประชาชนในป้องกันและแก้ไขมลพิษทางอากาศจากหมอกควันในจังหวัดแม่ฮ่องสอน [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ; 2556. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2563] เข้าถึงได้จาก: https://www.tci-thaijo.org/index.php/JEM/article/view/27556

[10] ภัทราวดี และคณะ. การสร้างบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม [อินเทอร์เน็ต]. เชียงใหม่; 2561. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2563] เข้าถึงได้จาก: https://kaewpanya.rmutl.ac.th/kb/HR-Blog/mediafiles/1537168456.pdf

[11] ไพรัช โตวิวัฒน์. เปลือกข้าวโพด นวัตกรรมการจัดการวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ; 2560. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2563] เข้าถึงได้จาก: https://nia.or.th/public/index.php

[12] หทัยทิพย์ สินธุนาและคณะ. การแปรรูปขยะจากเปลือกข้าวโพด [อินเทอร์เน็ต]. เชียงใหม่; 2561. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 21 มกราคม 2563] เข้าถึงได้จาก: https://i4biz.nrct.go.th/download/ebook/30017.pdf

[13] สุจิตรา วาสนาดำรงดี. ภาพรวมมาตรการลดขยะพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้งในต่างประเทศ วารสารสิ่งแวดล้อม, ปีที่ 23 (ฉบับที่ 2) [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ; 2562. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2563] เข้าถึงได้จาก: http://www.ej.eric.chula.ac.th/content/6114/151

[14] MY HOME. ภาชนะทางเลือกใหม่ กิน-ดื่มได้อย่างปลอดภัยจากวัสดุธรรมชาติ [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ;2562. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2563] เข้าถึงได้จาก: https://www.baanlaesuan.com/124936/diy/easy-tips/eco-friendly-utensils

[15] ไกรสร ศรีสุวรรณ. หลาน-ยายรักษ์โลก ผลิตจานกาบหมากใช้แห่งแรกเพชรบุรี หวังลดขยะ [อินเทอร์เน็ต]. เพชรบุรี; 2560. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2563] เข้าถึงได้จาก: https://web.facebook.com/Yaichumchankubmark

[16] เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์. การทำกระดาษจากเปลือกฝักข้าวโพด [อินเทอร์เน็ต]. เชียงใหม่; 2556. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 8 เมษายน 2563] เข้าถึงได้จาก: http://www.clinictech.most.go.th/online/usermanage/FinalReport/201581141401.pdf