

การพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้ในการขนส่งสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนา

กรณีศึกษา: สารคามฟาร์มปูนา

Packaging Design and Development to Transportation for Crab Farmers

case study: of Sarakham Farm Puna.

วรกฤต ช่างจตุรัส¹, ชณัฐ วิพัตนาพร² และสิวดล กันยาคำ³

Worakit Changjutturus¹, Chanat Vipattanaporn² and Siwadol Kanyakam³

¹⁻³อาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

²อาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

^{1,3}Lecturer from the Faculty of Engineering Rajabhat Mahasarakham University

²Lecturer from the Faculty of Engineering Mahasarakham University

Corresponding Author Email: worakitkua@gmail.com

Received: 16 December 2022

Revised: 10 January 2023

Accepted: 17 January 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาการพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้ในการขนส่งปูนาสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนาให้มีความแข็งแรงให้เป็นไปตามมาตรฐานชุมชน เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ มีเครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย แบบสำรวจ แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์ โดยมีกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย จำนวน 15 คน ที่มาจากการเลือกแบบเจาะจง แล้วนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากเครื่องมือการวิจัยและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ในเชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะของบรรจุภัณฑ์แบบใหม่พัฒนาขึ้นจากเสื่อกก รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดบรรจุภัณฑ์ 40×30 ซม. มี 12 ช่อง ช่องละ 10×10 ซม. มีประสิทธิภาพแข็งแรงสามารถปกป้องสินค้า สะดวกในการขนส่ง ใช้วัสดุที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม บรรจุภัณฑ์แบบใหม่มีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าแก้วพลาสติกและสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้หลายครั้งและตรวจสอบปัญหาการทนต่อการใช้งานของบรรจุภัณฑ์โดยใช้มาตรฐานชุมชนในการวัด การทดสอบความแข็งแรงของการถูกกดทับแนวตั้งจะเฉลี่ยน้ำหนักที่รับได้คือไม่เกิน 6 กิโลกรัม และผลน้ำหนักของการทดสอบของการเฉลี่ยแนวนอนคือรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 4.5 กิโลกรัม และการทดสอบของแรงดึงสามารถทนน้ำหนักได้เฉลี่ยน้ำหนักไม่เกิน 4 กิโลกรัม และทดสอบการทนความชื้นพบว่าบรรจุภัณฑ์สามารถทนน้ำได้ดีและสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้หลายครั้ง จากการทดสอบทั้งหมดพบว่าบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบสามารถใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การพัฒนาและออกแบบ, บรรจุภัณฑ์จากเสื่อกก, เกษตรกรผู้เลี้ยงปูนา

Abstract

This research consists purposes were to design and improve the packaging to transportation of crab farmers for strength according to community standards. is a qualitative research There are research tools consisting of surveys, observations and interviews the target group of the research consisted of 15 people who were selected by purposive sampling. The data gathered from research tools and related documents were analyzed in terms of content analysis. The results showed that characteristics of new packaging developed from reed mats, rectangle shape, size 40×30 cm. There are 12 compartments, each compartment size 10×10 cm. The packaging were efficient, strong, protect the product, convenient transportation, use the environment friendly material. The new packaging is stronger, can hold more weight than plastic glass and can be reused many times, and the

durability of the packaging is examined using community standards to measure. The testing strength of being press on vertically, the average weight that can be received is not more than 6 kg, the weight of the test of the horizontal average is that it can support the weight of not more than 4.5 kg, the test of pulling force it can support an average weight of no more than 4 kilograms and the test of humidity resistance found that the packaging resisted good humidity water and can be reused many times. It was found that the designed packaging is practical and effective

Keywords: Packaging Design and Development, Reed Mat Packaging, Crab Farmers

บทนำ

ในปัจจุบันธุรกิจการเลี้ยงปูนาเพื่อจำหน่ายได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องด้วยเอกลักษณ์และรสชาติของปูนาสามารถนำไปใช้เพื่อประกอบอาหารและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้อย่างหลากหลาย (นิภาศักดิ์ คงงาม, 2561) ปูนามีการเจริญเติบโตโดยการลอกคราบเช่นเดียวกับปูชนิดอื่น ๆ หลังจากฟักเป็นตัวแล้วใช้ระยะเวลา 6-8 เดือน ในการเจริญเติบโต ในระหว่างนั้นปูนาจะมีการลอกคราบประมาณ 15 ครั้ง ก็จะเจริญเติบโตเต็มวัยตามที่ตลาดต้องการ (นงนุช ตั้งเกริกโอฬาร, 2554) ถึงแม้ปัจจุบันจะอยู่ในช่วงสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 ความต้องการปูนาของตลาดยังคงสูงอยู่เนื่องจากการกำลังการผลิตของเกษตรกรยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงส่งผลให้ธุรกิจการเลี้ยงปูนาเป็นที่นิยม และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเพราะเกษตรกรหันมาเลี้ยงปูนามากขึ้น เนื่องด้วยปูนาเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่ายสามารถเลี้ยงโดยอาศัยสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติอีกทั้งยังสามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร (จารุวัฒน์ กระแสร์, 2556)

สำหรับข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ของเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนาสายพันธุ์ก้ามหนีบม่วง (พระเทพ) ฟาร์มปูนาสารคามเป็นฟาร์มขนาดกลาง ตั้งอยู่ ณ บ้านโคกสูง อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม มียอดจำหน่ายปูนาประมาณ 100,000-120,000 บาทต่อเดือน โดยระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 มียอดการส่งออกปูมากกว่า 30,000 ตัว คิดเป็นรายได้โดยประมาณ 1,400,000 บาท (ต่อปี) โดยมีการส่งออกในหลายจังหวัดในประเทศไทยรวมถึงส่งไปยังประเทศใกล้เคียง จากการสอบถามเกษตรกร พบว่า ปัญหาการเสียชีวิตของปูนาได้ง่ายระหว่างการขนส่งเนื่องจากการขนส่งปูนาและการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ไม่แข็งแรงไม่ได้มาตรฐานทำให้ปูนาถูกกดทับและเสียชีวิต เนื่องจากในระหว่างการขนส่งไปยังปลายทางนั้นมีการถูกกดทับของบรรจุภัณฑ์ จึงเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปูนาเสียชีวิตต่อการขนส่งในแต่ละรอบ (นวลศรี เอิบกมล และสุทธิศักดิ์ สังฆธรรม, 2545)

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นปัญหาของการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ในฟาร์มปูนา จึงเป็นที่มาของงานวิจัยในครั้งนี้ โดยการศึกษาการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับการขนส่ง โดยในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นอาจารย์ นักวิจัย จึงเป็นโอกาสอันดีที่จะได้นำความรู้ และประสบการณ์ไปบูรณาการกับการพัฒนาชุมชน ท้องถิ่น สังคม เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพและประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ สำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนาสามารถนำไปปรับใช้งานได้เหมาะสมในด้านต่าง ๆ อีกทั้ง ยังเป็นประโยชน์ในด้านการศึกษาเพื่อพัฒนาองค์ความรู้แก่ผู้ที่สนใจในด้านการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของปูนาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้ในการขนส่งปูนาสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนาให้มีความแข็งแรงให้เป็นอย่างดีตามมาตรฐานชุมชน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. **กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย** ได้แก่ เกษตรกรเลี้ยงปูนา จำนวน 2 คน พนักงานขนส่งปูนาจำนวน 5 คน และลูกค้าที่ซื้อปูนาของสารคามฟาร์มปูนา จำนวน 15 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

2. **เครื่องมือในการวิจัย** ได้แก่ 1) แบบสำรวจ (Basic Survey) 2) แบบสังเกต (observation) และ 3) แบบสัมภาษณ์ (Interviews) แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interviews) และ แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Interviews) ใช้สัมภาษณ์ตามความมุ่งหมายของการวิจัย รายละเอียด คือ 2.1) แบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้างเพื่อใช้สัมภาษณ์กลุ่มผู้รู้ ประกอบด้วย 3 ชุด แต่ละชุดมี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์ ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของบรรจภัณฑ์ 2.2) แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง สัมภาษณ์แบบปลายเปิดไม่จำกัดคำตอบเพื่อจับประเด็นนำมามีความหมายโดยใช้ทฤษฎี และการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกจากเจ้าของฟาร์มปูนา ผู้ขนส่งปูนา ลูกค้าที่ซื้อปูนา เพื่อนำมาวิเคราะห์พัฒนาออกแบบบรรจภัณฑ์ในการขนส่ง

3. **การเก็บรวบรวมข้อมูล** ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) คือ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มเป้าหมาย และ 2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) คือ เป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลเอกสารต่าง ๆ (Document Research) อาทิ หนังสือ ตำรา เอกสารวิชาการ งานวิจัย และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

4. **การวิเคราะห์ข้อมูล** ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มเป้าหมาย และการรวบรวมข้อมูลเอกสารต่าง ๆ มาวิเคราะห์ในเชิงเนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาและออกแบบบรรจภัณฑ์เพื่อใช้ในการขนส่งสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนา ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. **การศึกษาการพัฒนาและออกแบบบรรจภัณฑ์เพื่อใช้ในการขนส่งปูนาสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนาให้มีความแข็งแรงให้เป็นไปตามมาตรฐานชุมชน**

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาและออกแบบบรรจภัณฑ์เพื่อใช้ในการขนส่งปูนาสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนาให้มีความแข็งแรงให้เป็นไปตามมาตรฐานชุมชน ดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปภายในฟาร์มปูนาสารคาม โดยศึกษาจากการลงพื้นที่ฟาร์มปูนาสารคาม ตั้งอยู่ ณ บ้านโคกสูง อำเภอยางตลาด จังหวัดมหาสารคาม เป็นฟาร์มปูนาขนาดกลาง โดยจะมีคนดูแลฟาร์มปูนาเพียง 1 คน และมีลักษณะการเลี้ยงในบ่อดินแบบธรรมชาติส่วนการให้อาหารจะให้เพียงวันละ 1 ครั้งต่อวัน จะให้เป็นเศษอาหารและอาหารปลาผสมกันเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายภายในฟาร์มปูนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจำหน่ายปูนาให้แก่ลูกค้าในชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียงและจังหวัดอื่นๆในทั่วภาคอีสาน ส่วนปูนาพ่อพันธุ์แม่พันธุ์จะสามารถจำหน่ายได้ช่วงอายุประมาณ 6-8 เดือน การศึกษาข้อมูลทั่วไปของสารคามฟาร์มปูนา ได้แก่ 1) รวบรวมและตรวจสอบการจัดการทั่วไปภายในฟาร์ม 2) ศึกษาบรรจภัณฑ์ขึ้นเดิมและพัฒนาให้มีความทนทานมากขึ้น และ 3) ศึกษาจากบรรจภัณฑ์ขึ้นเดิมเพื่อพัฒนาให้มีความแข็งแรง เพื่อให้เกิดการสูญเสียของปูนาระหว่างการขนส่งให้น้อยที่สุด

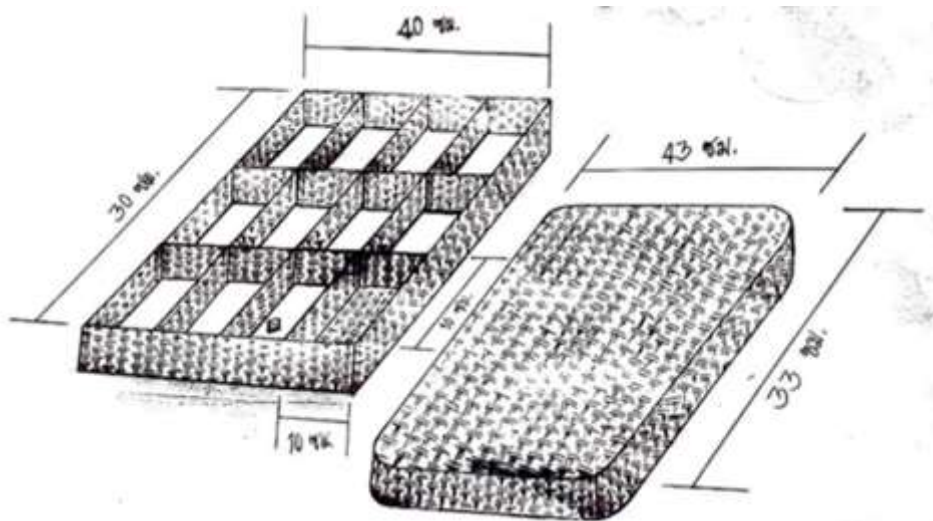
1.2 ศึกษาบรรจภัณฑ์แบบเดิมเพื่อนำมาเปลี่ยนแปลงและพัฒนา จากการลงสำรวจพื้นที่ กรณีศึกษาสารคามฟาร์มปูนา พบว่าในลักษณะการขนส่งปูนามี 2 ลักษณะ อันดับแรกส่งบรรจภัณฑ์สำหรับการขนส่งปูนาที่เป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์จะใช้วัสดุเป็นลักษณะแก้วพลาสติกขาไข่มุกเจาะรูระบายและใส่โฟมชุ่มน้ำลงไปในแก้วเพื่อทำให้คล้ายสภาพแวดล้อมจริง โดยทางฟาร์มจะจำหน่ายปูนาพ่อพันธุ์แม่พันธุ์เป็นคู่ ๆ ละ 120 บาท การจัดวางบรรจภัณฑ์ในระหว่างการขนส่งจะเรียงซ้อนทับกันหลายชั้นซึ่งบรรจุ

ภัณฑ์จะถูกกดทับได้ง่าย จึงเป็นสาเหตุทำให้ปูนาเสียชีวิตในระหว่างการขนส่งเนื่องจากแก้วพลาสติกมีความเปราะบางและไม่สามารถรับน้ำหนักของการถูกกดทับได้และถ้าส่งปูนาชนิดทั่วไปที่ไม่ใช่ปูนาพ่อพันธุ์แม่พันธุ์แต่เป็นปูนาที่นำมาใช้สำหรับทำอาหารหรือนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ก็จะใส่เป็นกระสอบโดยจะซั้งขายเป็นกิโลกรัม ๆ ละ 70 บาท โดยบรรจุภัณฑ์ของฟาร์มปูนาปัจจุบันจะมีราคาต่อชิ้นอยู่ที่ 1 บาทต่อ 1 ชิ้น ซึ่งไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้



ภาพที่ 1 บรรจุภัณฑ์แบบเดิม (ที่มา: วรกฤต ช่างจัตุรัส, 2565)

1.3 ศึกษาการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของบรรจุภัณฑ์ชิ้นเดิมมาพัฒนาเพื่อให้ความคงทนและกันกระแทกได้ดีมีความแปลกใหม่ โดยนำวัสดุที่ได้ทำตามท้องถิ่นและไม่ทำลายธรรมชาติมาออกแบบเป็นบรรจุภัณฑ์ โดยมีขนาด 12 ช่อง มีความกว้างและยาวคือ 40*30 ซม. เฉลี่ยช่องละ 10*10 ซม. โดยอ้างอิงขนาดปู



ภาพที่ 2 ภาพสเก็ตบรรจุภัณฑ์แบบใหม่ (ที่มา: วรกฤต ช่างจัตุรัส, 2565)

1.4 การศึกษาแนวทางในการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์จากงานวิจัยอื่น ๆ พบว่า แนวทางการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ซึ่งจะอิงจากงานวิจัยที่มีความคล้ายคลึงกันเพื่อนำมาปรับใช้และแต่งเติมให้เข้ากับบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาและออกแบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โดยทางคณะผู้วิจัยได้นำทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล (2556) วิจัยเรื่องนี้เป็น การสร้างมูลค่าเพิ่มการทอเสื่ออกเพื่อเศรษฐกิจชุมชน โดยการนำเส้นกกเส้นมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น สานเป็นกระเป๋า รองเท้า และออกแบบลวดลายอย่างสวยงาม ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงนำมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อให้มีความแตกต่างและพัฒนาไปในทางที่ดีและมีประสิทธิภาพ

1.5 ผลการออกแบบและสร้างบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ 3 บรรจุภัณฑ์แบบใหม่ (ที่มา: วรกฤต ช่างจัตุรัส, 2565)



ภาพที่ 4 บรรจุภัณฑ์แบบใหม่ที่นำมาใช้งานจริง (ที่มา: วรกฤต ช่างจัตุรัส, 2565)

บรรจุภัณฑ์ที่คณะผู้วิจัยได้พัฒนาและออกแบบขึ้นมาใหม่จะมีราคาต่ำกว่าเพราะสามารถจักสานด้วยตนเองได้และหาได้เองตามธรรมชาติและสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้หลายครั้ง

1.5 ผลการทดสอบความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ในด้านต่าง ๆ และประสิทธิภาพของชิ้นงาน ประกอบด้วย

1) ทดสอบความแข็งแรงด้านการทนต่อการถูกกดทับ การทดสอบเพื่อหาค่าเฉลี่ยของบรรจุภัณฑ์ที่ทนต่อน้ำหนักที่ถูกกดทับว่าทนน้ำหนักได้กี่กิโลกรัม โดยจะทดสอบทีละชิ้น จากนั้นทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง รวมจำนวนบรรจุภัณฑ์ 5 ชิ้น ส่วนบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ทดสอบมีขนาด 7 เซนติเมตร เมื่อทดสอบครบตามกำหนดแล้ว โดยผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบแบบที่ 1

ทดสอบความต้านทานแรงกดในแนวตั้งและแนวนอน			
การทดสอบครั้งที่	น้ำหนักของน้ำที่ใช้ในการทดสอบแนวตั้ง (กิโลกรัม)	น้ำหนักของน้ำที่ใช้ในการทดสอบแนวนอน (กิโลกรัม)	หมายเหตุ
1	8	5	- การทดสอบการถูกกดทับในแนวตั้งเริ่มต้นทดสอบด้วยน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ยังไม่เกิดการเสียรูป 2 กิโลกรัม ยังไม่เกิดการเสียรูป 3 กิโลกรัม เริ่มมีการเปลี่ยนแปลง 4 กิโลกรัม เริ่มเสียรูป 5 กิโลกรัม เริ่มเสียรูปมากขึ้น และ 6 กิโลกรัม บรรจุภัณฑ์มีการเสียรูป - การทดสอบการถูกกดทับในแนวนอนเริ่มต้นทดสอบที่น้ำหนัก 1 กิโลกรัม ยังไม่เกิดการเสียรูป 2 กิโลกรัม ยังไม่เกิดการเสียรูป 3 กิโลกรัม มีการเปลี่ยนแปลง 4 กิโลกรัม เริ่มเกิดการเสียรูป และ 5 กิโลกรัม บรรจุภัณฑ์มีการเสียรูป
2	6	4	
3	8	5	
4	7	4	
5	6	5	
ค่าเฉลี่ย	7	4.6	

จากตารางที่ 1 พบว่า เป็นผลการทดสอบแบบที่ 1 คือ ทดสอบแบบอิงตามมาตรฐานชุมชนของกลุ่มรัฐวิสาหกิจผู้เลี้ยงปูนา โดยมีการทดสอบ 5 ครั้งรวมจำนวนทั้งหมด 5 ชิ้น และบรรจุภัณฑ์มีความยาวขนาด 7 เซนติเมตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการทดสอบด้านการทนต่อการถูกกดทับแนวตั้งรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 7 กิโลกรัม และแนวนอนรับน้ำหนักได้ไม่เกินได้ไม่เกิน 4.6 กิโลกรัม ผลการทดสอบจากการทดสอบความต้านทานแรงกดในแนวตั้งและแนวนอน พบว่า แนวตั้งสามารถทนแรงกดของน้ำหนักได้มากกว่าแนวนอนเพราะแนวตั้งจะมีฐานที่แคบกว่าแนวนอนจึงทำให้แนวนอนรับน้ำหนักได้ไม่ดีเท่ากับแนวตั้ง เนื่องจากรูปแบบและลักษณะของการสานหรือการขึ้นรูปของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่ต่างกัน แนวตั้งจึงมีความแข็งแรงมากกว่าแนวนอน

2) ทดสอบด้านความต้านทานในการทนต่อแรงดึง การทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อหาค่าเฉลี่ยของบรรจุภัณฑ์ที่ทนต่อแรงดึงของน้ำที่ใช้ถ่วงบรรจุภัณฑ์เพื่อทดสอบ ว่าบรรจุภัณฑ์ทนต่อน้ำได้กี่กิโลกรัม โดยจะทดสอบทีละชิ้น จากนั้นทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง รวมจำนวนบรรจุภัณฑ์ทั้งหมด 5 ชิ้น เมื่อทดสอบครบตามกำหนดแล้ว โดยผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบความต้านทานต่อแรงดึง

ทดสอบความต้านทานต่อแรงดึง		
การทดสอบครั้งที่	น้ำหนักน้ำที่ใช้ (กิโลกรัม)	หมายเหตุ
1	5	การทดสอบแรงดึงในการทนต่อการรับน้ำหนักเริ่มต้นทดสอบด้วยน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ยังไม่เกิดการเสียรูป 2 กิโลกรัม เริ่มเกิดการเสียรูป 3 กิโลกรัม มีการเสียรูปมากขึ้น 4 กิโลกรัม บรรจุภัณฑ์เสียรูป
2	5	
3	6	
4	4	
5	5	
ค่าเฉลี่ย	5	

จากตารางที่ 2 พบว่า เป็นผลการทดสอบความต้านทานต่อแรงดึง โดยมีการทดสอบ 5 ครั้งรวมจำนวนทั้งหมด 5 ชิ้น และบรรจุภัณฑ์มีความยาวขนาด 7 เซนติเมตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการทดสอบความต้านทานในการทนต่อแรงดึงของบรรจุภัณฑ์ได้ไม่เกิน 5 กิโลกรัม ผลการทดสอบ จากการทดสอบความต้านทานในการทนต่อแรงดึง พบว่า บรรจุภัณฑ์สามารถทนน้ำหนักได้ไม่เกิน 5 กิโลกรัม

3) ทดสอบด้านความแข็งแรงในการทนความชื้น การทดสอบความแข็งแรงในการทนความชื้น โดยใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากเปลือกในการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง รวมจำนวนบรรจุภัณฑ์ทั้งหมด 5 ชิ้น เริ่มการทดสอบครั้งแรกที่ 1 ชิ้น ครั้งต่อไปเพิ่มครั้งละ 1 ชิ้น ทำการทดสอบจนครบจำนวนที่กำหนดไว้ โดยผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบความแข็งแรงในการทนความชื้น

ทดสอบความแข็งแรงด้านการทนความชื้น			
การทดสอบครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการแช่น้ำ (ชั่วโมง)	เวลาที่ใช้ในการตากแห้ง (ชั่วโมง)	หมายเหตุ
1	24	24	บรรจุภัณฑ์ไม่เกิดความเสียหายหรือชำรุด
2	24	24	
3	24	24	
4	24	24	
5	24	24	
ค่าเฉลี่ย	24	24	

จากตารางที่ 3 พบว่า เป็นผลการทดสอบแบบที่ 3 คือการทดสอบความแข็งแรงในการทนความชื้น โดยมีการทดสอบ 5 ครั้ง รวมจำนวนบรรจุภัณฑ์ทั้งหมด 5 ชิ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการทดสอบความแข็งแรงจำนวนบรรจุภัณฑ์ไม่เกิดความเสียหาย ผลการทดสอบ จากการทดสอบการทนความชื้นพบว่าบรรจุภัณฑ์สามารถทนน้ำได้ดี และสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้หลายครั้ง

1.6 ผลรวมแบบประเมินความพึงพอใจของบุคคลทั่วไปที่ให้การประเมินในด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์จากเปลือก โดยการประเมินความพึงพอใจของบุคคลทั่วไปที่ให้การประเมินในด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์จากเปลือก จำนวน 15 คน จำนวน 15 ข้อ โดยจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล 2) ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความพึงพอใจในด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีรายละเอียด

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้ในการขนส่งสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนา ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

เพื่อศึกษาการพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้ในการขนส่งปูนาสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนาให้มีความแข็งแรงให้เป็นไปตามมาตรฐานชุมชน พบว่า การพัฒนาออกแบบบรรจุภัณฑ์แบบใหม่นำต้นกก มาออกแบบให้มีความแข็งแรงทนทานกว่าแบบของปัจจุบันและยังสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำใหม่ได้หลายครั้ง คณะผู้วิจัยจึงได้นำหลักการทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์มาใช้ ซึ่งจะศึกษาข้อมูลการทดสอบ โดยอ้างอิงจากมาตรฐานชุมชนจากกลุ่มรัฐวิสาหกิจในชุมชนที่เลี้ยงปูนา มาเปรียบเทียบกับวัสดุที่ออกแบบ โดยบรรจุภัณฑ์แบบใหม่มีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าแก้วพลาสติกและสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้หลายครั้ง การตรวจสอบปัญหาการทนต่อการใช้งานของบรรจุภัณฑ์โดยใช้มาตรฐานชุมชนในการวัด การทดสอบความแข็งแรงของการถูกกดทับแนวตั้งจะเฉลี่ยน้ำหนักที่รับได้คือไม่เกิน 6 กิโลกรัม และผลน้ำหนักของการทดสอบของการเฉลี่ย

แวนอนคือรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 4.6 กิโลกรัม และการทดสอบของแรงดึงสามารถทนน้ำหนักได้เฉลี่ยน้ำหนักไม่เกิน 5 กิโลกรัม และจากการทดสอบการทนความชื้นพบว่าบรรจุภัณฑ์สามารถทนน้ำได้ดี จากการทดสอบทั้งหมดพบว่าบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบสามารถใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพ

การอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้ในการขนส่งสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนา ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้ในการขนส่งปูนาสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนา ให้มีความแข็งแรงให้เป็นไปตามมาตรฐานชุมชนของกรมศึกษา สารคามฟาร์มปูนา โดยปัญหาที่นำมาสู่การวิจัย คือ เนื่องจากทางฟาร์มปูนาสารคามใช้บรรจุภัณฑ์เป็นแบบแก้วพลาสติก ซึ่งมีความเปราะบางสามารถถูกกดทับได้ง่ายไม่ทนต่อแรงกระแทกและทำให้ผลิตภัณฑ์ด้านในเกิดความเสียหายหรือเสียชีวิตในระหว่างการขนส่งไปยังปลายทาง ดังนั้น คณะผู้วิจัย จึงได้ออกแบบบรรจุภัณฑ์แบบใหม่ขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปูนาให้มีความแข็งแรงทนทานมากขึ้น ส่วนวัสดุที่นำมาออกแบบคือต้นกก ซึ่งสามารถหาได้ตามธรรมชาติและสามารถทนน้ำได้ดี จึงเป็นการนำเอาวัสดุที่ไม่ทำลายธรรมชาติมาออกแบบให้มีความแข็งแรงทนทานกว่าแบบของปัจจุบันและยังสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำใหม่ได้หลายครั้ง คณะผู้วิจัยจึงได้นำหลักการทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์มาใช้ ซึ่งจะศึกษาข้อมูลการทดสอบ โดยอ้างอิงจากมาตรฐานชุมชนจากกลุ่มรัฐวิสาหกิจในชุมชนที่เลี้ยงปูนา เพราะปัจจุบันยังใช้แก้วพลาสติกมาใช้ในการบรรจุปูนาซึ่งมีความเปราะบางมากและสามารถถูกกดทับได้ง่าย ทางผู้วิจัยจึงนำมาเปรียบเทียบกับวัสดุที่ออกแบบ โดยใช้วัสดุที่ทำได้เองตามธรรมชาติ ซึ่งบรรจุภัณฑ์แบบใหม่มีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าแก้วพลาสติกและสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้หลายครั้ง และตรวจสอบปัญหาการทนต่อการใช้งานของบรรจุภัณฑ์โดยใช้มาตรฐานชุมชนในการวัด เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพต่อการใช้งานจากผลการศึกษาของบรรจุภัณฑ์ โดยจะนำข้อมูลการทดสอบความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์มาเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ โดยการทดสอบความแข็งแรงของการถูกกดทับแนวตั้งจะเฉลี่ยน้ำหนักที่รับได้คือไม่เกิน 6 กิโลกรัม และผลน้ำหนักของการทดสอบของการเฉลี่ยแวนอนคือรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 4.6 กิโลกรัม และการทดสอบของแรงดึงสามารถทนน้ำหนักได้เฉลี่ยน้ำหนักไม่เกิน 5 กิโลกรัม และสุดท้ายจากการทดสอบการทนความชื้นพบว่าบรรจุภัณฑ์สามารถทนน้ำได้ดีและสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้หลายครั้ง จากการทดสอบทั้งหมดพบว่าบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบสามารถใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพสูงสุด สอดคล้องกับอาทิตย์ ศิริสุข และคณะ (2563) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถและรูปแบบการจัดเรียงภายในบรรจุภัณฑ์สำหรับการขนส่งใบพลู เพื่อการป้องกันความเสียหายเชิงกลที่เกิดขึ้นกับใบพลูพันธุ์พลูเขียว สำหรับการจำหน่ายส่งด้วยวิธีการขนส่งทางบกโดยใบพลูถูกบรรจุในบรรจุภัณฑ์ 3 ชนิด ได้แก่ ตะกร้าพลาสติก กล่องโฟม และกล่องกระดาษลูกฟูก โดยบรรจุเต็มทั้ง 3 บรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีน้ำหนักรวม 10 12 และ 15 kg ตามลำดับและมีการจัดเรียง 3 รูปแบบ จากนั้นเปรียบเทียบความสามารถของบรรจุภัณฑ์โดยการขนส่งใบพลูจาก อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ไปยังมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ เป็นระยะทาง 70 km จากนั้นประเมินความเสียหายทางกายภาพของใบพลูเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยกำหนดเป็นอัตราความเสียหาย 4 ระดับ ได้แก่ เสียหายมาก ปานกลาง น้อย และไม่เสียหาย เมื่อเปรียบเทียบกับทั้ง 3 บรรจุภัณฑ์แล้ว พบว่า กล่องโฟมมีความเหมาะสมในการทำหน้าที่เป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งใบพลู

ผลความพึงพอใจของบรรจุภัณฑ์แบบใหม่ที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบขึ้นมา พบว่า เกษตรกรได้ลองนำไปใช้แล้ว เกิดความพึงพอใจเป็นอย่างมากเพราะบรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรงและตอบโจทย์ต่อเกษตรกรผู้นำไปใช้งาน ผลปรากฏว่าบรรจุภัณฑ์แบบใหม่สามารถทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากปูนาไม่เกิดความเสียหายในระหว่างการขนส่ง ส่วนต้นทุนของบรรจุภัณฑ์แบบเดิมต้นทุนของแก้วพลาสติก 1 ใบ ราคาใบละ 1 บาท ซึ่งแก้ว พลาสติกไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำใหม่ได้ เพราะแก้วมีความ

เปราะบางและถูกกดทับได้ง่าย ส่วนบรรจุภัณฑ์แบบใหม่ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบขึ้นมามีราคา 50-100 บาทต่อชิ้นตามขนาด ซึ่งเป็นค่าแรงของเกษตรกรผู้ทำกาสราน ส่วนวัสดุที่นำมาใช้สานนั้นสามารถหาได้เองตามธรรมชาติและสามารถทนแรงกดทับได้ดีกว่าแก้วพลาสติก อีกทั้งยังสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้หลายครั้ง จึงช่วยประหยัดต้นทุนของเกษตรกรผู้เลี้ยงปูนาได้ดี สอดคล้องกับนิตยา มณีวงศ์ (2563) ได้ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุเนื้อแพะแปรรูปศึกษาการรับรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุเนื้อแพะ เป็นการสร้างเอกลักษณ์ให้กับผลิตภัณฑ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ด้วยการประเมินความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์เนื้อแพะแปรรูปและการรับรู้การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ทำการประเมินความคิดเห็นและเลือกบรรจุภัณฑ์ที่มีความพึงพอใจมากที่สุด

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบสามารถใช้งานได้จริงมีความแข็งแรงทนทานและสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำใหม่ได้หลายครั้ง ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการนำหลักการทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์มาใช้ ออกแบบให้บรรจุภัณฑ์มีเอกลักษณ์เฉพาะ เพื่อส่งเสริมการตลาดและดึงดูดความสนใจของกลุ่มประชากรให้หันมาสนใจบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบจากวัสดุจากธรรมชาติมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาถึงการพัฒนาบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติอื่น ๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพคล้ายกับต้นกกที่ออกแบบไว้เพื่อนำผลการศึกษามาเปรียบเทียบและพัฒนากรอบแนวคิดให้สร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์ในรูปแบบหรือรูปทรงอื่น ๆ รวมถึงประสิทธิภาพการทำงานในเชิงสร้างสรรค์เพื่อเป็นทางเลือกให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปูนา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากสาขาวิศวกรรมการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และขอขอบคุณศาสตราจารย์ผอ. ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- จารุวัฒน์ กระแสร์. (2556). การลดต้นทุนด้วยการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ กรณีศึกษาโรงงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์. *วารสารสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น*, 1(1), 1-4
- นวลศรี เอิบกมล และสุทธิศักดิ์ สังฆธรรม. (2545). *การลดของเสียของของขมในขบวนการบรรจุภัณฑ์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- นงนุช ตั้งเกริกโอฬาร. (2554). *ความหลากหลายทางชีวภาพของกุ้ง ปู และกั้ง บริเวณหาดนางรอง เกาะจระเข้ เกาะจวง และเกาะเสม็ดสาร อำเภอสัตตหีบ จังหวัดชลบุรี (ภายใต้แผนงานวิจัย "โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี)*. รายงานผลการวิจัย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยบูรพา
- นิตยา มณีวงศ์. (2563). พัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับเนื้อแพะในจังหวัดนครศรีธรรมราช. *วารสารสารสนเทศ*, 19(1), 93-99
- นิภาศกดิ์ คงงาม. (2561). ความหลากหลายของการใช้ประโยชน์จากปูนาของชุมชนในพื้นที่บริเวณแนวเทือกเขาพนมดงรัก. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 20(พิเศษ), 229-241

- ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล. (2556). การสร้างมูลค่าเพิ่มการทอเสื่อกกเพื่อเศรษฐกิจของชุมชน ตำบลกระทุ่มแพ้ว อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 24(1), 49-64
- อาทิตย์ ศิริสุข และคณะ. (2563). การเปรียบเทียบความสามารถในการป้องกันและศึกษารูปแบบการจัดเรียงภายในบรรจุภัณฑ์ สำหรับการขนส่งใบพลู. *วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย*, 26(2), 1-7