

IMPROVING PACKAGING TO REDUCE DAMAGE IN THE TRANSPORTATION OF RIPE NAM DOK MAI MANGO: A CASE STUDY OF NAM DOK MAI MANGO IN CHACHOENGSAO PROVINCE

Manuscript Submission Data: 2022, February 18

Jitsupa Sakorn*

Article Editing Date: 2022, April 2

Article Accepted Date: 2022, April 26

ABSTRACT

Exploring the mango gardens in Chachoengsao Province, the researchers found problems caused by ineffective packaging used to transport ripe nam dok mai mango. These problems damaged mangoes by making them bruised and rotten. Different weather conditions and distance also caused the problem. Therefore, the researchers aimed at studying the problems to find ways to solve them in order to prevent inefficient delivery of ripe nam dok mai mangoes to consumers. The problem using fish bone diagram was applied to determine the origin and cause of the problem, and then the packaging to apply the appropriate and effective approach to transporting nam dok mai mangoes was studied. With the packaging modification solution in transportation, the test took all four forms of packaging: corrugated carton and paper wrapping (original packaging); corrugated paper boxes filtered shredded paper and foam mesh; corrugated cartons with foam mesh separated by foam; and corrugated cartons together with shredded paper and paper wrapping. Corrugated cartons with foam mesh separated by foam were found most suitable for delivering nam dok mai mangoes because they caused least damage.

Keywords: Packaging, Transportation, Nam dok mai Mango, Chachoengsao Province.

* Faculty of Humanities and Social Sciences, Rajamangala University of Technology Tawan-ok
Corresponding author. e-Mail: jitsupa_sa@rmutto.ac.th

การปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อลดความเสียหายในการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุก กรณีศึกษา สวนมะม่วงน้ำดอกไม้แห่งหนึ่งในจังหวัดฉะเชิงเทรา

วันที่ได้รับต้นฉบับบทความ: 18 กุมภาพันธ์ 2565

จิตสุภา สาร*

วันที่แก้ไขปรับปรุงบทความ: 2 เมษายน 2565

วันที่ตอบรับตีพิมพ์บทความ: 26 เมษายน 2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อลดความเสียหายในการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุก กรณีศึกษา สวนมะม่วงน้ำดอกไม้แห่งหนึ่งในจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งทำการศึกษาปัญหาโดยใช้ทฤษฎีแผนผังก้างปลาและแผนภูมิพาเรโต เพื่อที่จะนำไปวิเคราะห์ปัญหา โดยปัญหาหลักที่สำคัญคือ ปัจจัยด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่ง สาเหตุหลัก คือ บรรจุภัณฑ์ยังไม่เหมาะสมต่อการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุก จึงทำให้เกิดการชำรุดและเสียหายระหว่างการขนส่ง ซึ่งทำการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ออกมา จำนวน 4 รูปแบบ รวมบรรจุภัณฑ์เดิม ได้แก่ 1) กล่องกระดาษลูกฟูกกับห่อกระดาษ (บรรจุภัณฑ์เดิม) 2) กล่องกระดาษลูกฟูกรองกระดาษฟอยและโฟมตาข่าย 3) กล่องกระดาษลูกฟูกโฟมตาข่ายคั่นด้วยโฟม และ 4) กล่องกระดาษลูกฟูกร่วมกับกระดาษฟอยและห่อกระดาษ จากการทดลองการขนส่งจริง และการทดสอบแรงกระแทก พบว่า กล่องกระดาษลูกฟูกโฟมตาข่ายคั่นด้วยโฟม สามารถลดความเสียหายของมะม่วงน้ำดอกไม้ได้มากที่สุด แต่ต้นทุนด้านบรรจุภัณฑ์ก็สูงที่สุดเช่นเดียวกัน โดยที่ กล่องกระดาษลูกฟูกกับห่อกระดาษ (บรรจุภัณฑ์เดิม) กล่องกระดาษลูกฟูกรองกระดาษฟอยและโฟมตาข่าย และกล่องกระดาษลูกฟูกร่วมกับกระดาษฟอยและห่อกระดาษ สามารถปกป้องความเสียหายของมะม่วงน้ำดอกไม้สุกได้เพียงเล็กน้อย

คำสำคัญ: บรรจุภัณฑ์, การขนส่ง, มะม่วงน้ำดอกไม้, จังหวัดฉะเชิงเทรา

* คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

Corresponding author. e-Mail: jitsupa_sa@rmu.ac.th

บทนำ

มะม่วงเป็นผลไม้ทางเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย (สำนักงานยุทธศาสตร์การค้า, 2564) โดยมะม่วงที่เป็นที่นิยมสำหรับการค้าและการส่งออก ได้แก่ มะม่วงน้ำดอกไม้ ซึ่งผลผลิตของมะม่วงจะออกสู่ตลาดมากในช่วงเดือนมีนาคม-มิถุนายน โดยคาดว่าในปี พ.ศ. 2564 จะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ จำนวน 3,019,903 ตัน (ส่วนใหญ่เน้นการบริโภคในประเทศ) โดยจังหวัดฉะเชิงเทรา มีพื้นที่ในการปลูกมะม่วงอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งถือเป็นโอกาสที่เกษตรกรและผู้ประกอบการไทยจะขยายตลาดการส่งออกได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุกเป็นจำนวนมากต้องอาศัยบรรจุภัณฑ์ในการขนส่ง การห่อหุ้มเพื่อลดการคายน้ำ หรือลดการติดเชื้อของมะม่วง การขนส่งในแต่ละภูมิภาคหรือต่างประเทศแตกต่างกันไปในแต่ละสภาพอากาศ จำเป็นต้องมีการชะลอการสุก และมีการห่อหุ้มไม่ทำให้มะม่วงช้ำก่อนถึงมือผู้บริโภค ดังนั้นบรรจุภัณฑ์จึงจำเป็นต่อการขนส่งเป็นอย่างมาก

สวนมะม่วงน้ำดอกไม้แห่งหนึ่งในจังหวัดฉะเชิงเทรา มีการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ขายตลาดส่งในประเทศอย่างกว้างขวาง ซึ่งการขายมะม่วงน้ำดอกไม้มีทั้งพ่อค้าคนกลางมารับไปขาย และมีการขายตรงจากสวนไปถึงมือผู้บริโภค โดยตั้งจุดขายมะม่วงบริเวณสวน จากสถานการณ์โควิด-19 ที่เข้ามามีผลกระทบเป็นวงกว้าง ปัจจุบันทางสวนมะม่วงน้ำดอกไม้แห่งนี้ได้เพิ่มช่องทางการขายมะม่วงน้ำดอกไม้ ผ่านช่องทางออนไลน์โดยส่งตรงจากสวนถึงมือของผู้บริโภค การขายมะม่วงน้ำดอกไม้ผ่านช่องทางออนไลน์นั้น ต้องคัดเลือกผลมะม่วงที่มีขนาดเหมาะสมตามความต้องการของตลาด มีคุณภาพ มีรอยขีดข่วน รอยขีดการแตกของผลและรอยแผลที่เกิดจากโรคและแมลง หลังจากได้มะม่วงที่มีคุณภาพที่ดีแล้ว จะต้องทำการปรับปรุงรักษาคุณภาพของผลมะม่วงให้คงสภาพเหมือนตอนที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ ๆ สามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น โดยนำกล่องที่ทางสวน มีอยู่แล้วมาบรรจุขายทางช่องทางออนไลน์ ซึ่งขายได้สัปดาห์ละ 750 กล่อง คิดเป็นมูลค่า 150,000 บาท แต่เนื่องจากมะม่วงน้ำดอกไม้มีความเสียหายที่เกิดการช้ำจากการกระแทก และเกิดการเน่าเสียภายในของมะม่วงน้ำดอกไม้ (แสดงในภาพที่ 1) โดยทางสวนมะม่วงน้ำดอกไม้เองได้มีการส่งสินค้าไปชดใช้คืนให้กับผู้บริโภคทำให้มีค่าใช้จ่ายในการส่งมะม่วงน้ำดอกไม้คืนลูกค้าสัปดาห์ละ 63 กล่อง คิดเป็นมูลค่า 12,600 บาท



ภาพที่ 1 ความเสียหายของมะม่วงน้ำดอกไม้สุกที่เกิดขึ้น

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยมีแนวคิดปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ เพื่อลดความเสียหายในการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุก โดยผู้วิจัยได้นำทฤษฎีแผนผังก้างปลา มาวิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้ทราบถึงสาเหตุและศึกษาขั้นตอนการออกแบบบรรจุภัณฑ์ (ค่านาย, 2526) เพื่อเป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ ให้เหมาะกับการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุก ให้เกิดประโยชน์สามารถเพิ่มมูลค่าในตัวสินค้าและเป็นการช่วยลดการเกิดผลไม้น่าเสียดายระหว่างการขนส่งจนถึงมือผู้บริโภค

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

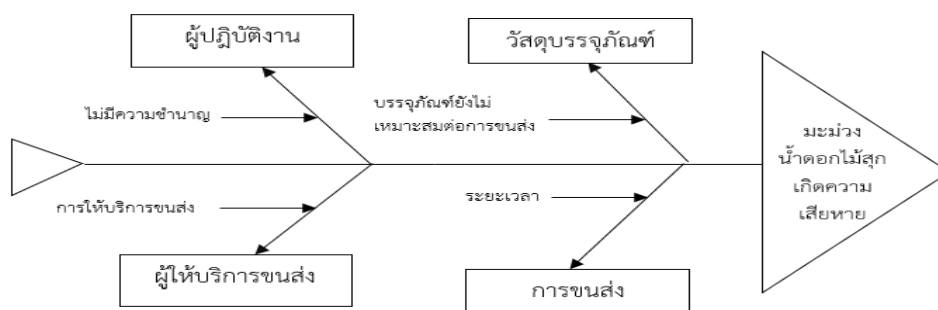
1. เพื่อศึกษาปัญหาการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุก โดยใช้ทฤษฎีแผนผังก้างปลา (fish bone diagram) และแผนภูมิพาเรโต (pareto diagram)
2. เพื่อปรับปรุงบรรจุภัณฑ์สำหรับมะม่วงน้ำดอกไม้สุกที่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการขนส่ง
3. เพื่อศึกษาแนวทางการปรับเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาปัญหามะม่วงน้ำดอกไม้สุกที่เกิดความเสียหายโดยใช้ทฤษฎีแผนผังก้างปลา และแผนภูมิพาเรโต รวบรวมข้อมูลเพื่อที่จะนำไปวิเคราะห์ปัญหา เกี่ยวกับการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อลดความเสียหายในการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุก
2. ปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ เพื่อที่จะประยุกต์ใช้ในการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุกจากความเสียหายข้างต้น โดยการออกแบบบรรจุภัณฑ์
3. นำบรรจุภัณฑ์ไปทดสอบหลังจากนั้นทำการขนส่งจากระยะทางจริง และตรวจสอบความเสียหายจากการขนส่ง

ผลการวิจัย

1. การศึกษาปัญหาในการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุกโดยใช้ทฤษฎีแผนผังก้างปลา โดยมีปัจจัยที่ทำให้มะม่วงน้ำดอกไม้สุกเกิดความเสียหายทั้งหมด จำนวน 4 ปัจจัยดังนี้ ผู้ปฏิบัติงาน วัสดุบรรจุภัณฑ์ ผู้ให้บริการขนส่ง และการขนส่ง



ภาพที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหาของมะม่วงน้ำดอกไม้สุกเกิดความเสียหายโดยใช้แผนผังก้างปลา

จากภาพที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาของมะม่วงน้ำดอกไม้สุกที่เกิดความเสียหายโดยใช้แผนผังก้างปลา โดยทำการสอบถาม สัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เจ้าของสวน พนักงานเก็บมะม่วงน้ำดอกไม้ และผู้ตรวจสอบ แสดงในภาพที่ 2 พบว่า

ปัจจัยด้านผู้ปฏิบัติงาน สาเหตุหลักคือ พนักงานยังไม่มี ความชำนาญในการเก็บเกี่ยวและดูแลมะม่วง น้ำดอกไม้สุก อาจมีการเก็บเกี่ยวที่ไม่ได้ประสิทธิภาพทำให้ผลร่วงลงจากต้นและเกิดการชำได้

ปัจจัยด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่ง สาเหตุหลักคือ บรรจุภัณฑ์ยังไม่เหมาะสมต่อการขนส่งมะม่วง น้ำดอกไม้สุก จึงทำให้เกิดการชำและเสียหายระหว่างการขนส่ง

ปัจจัยด้านผู้ให้บริการขนส่ง สาเหตุหลักคือ การบริการและการดูแลสินค้าระหว่างการขนส่งหรือผู้ให้บริการ การขนส่งอาจไม่ได้ระมัดระวังในการขนส่งสินค้า

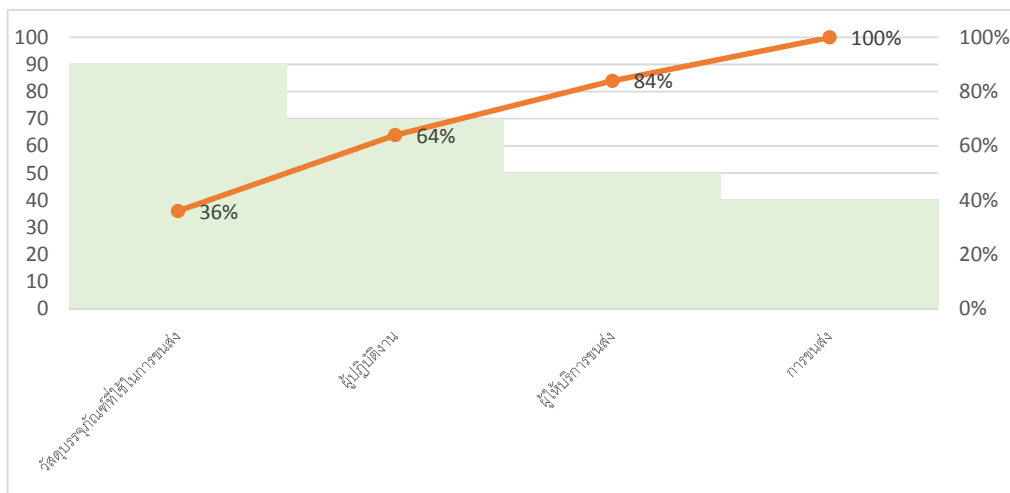
ปัจจัยด้านการขนส่ง สาเหตุหลักคือ ระยะเวลาในการขนส่งอาจมีการล่าช้าระหว่างการขนส่งจึงทำให้เกิด การเสียหายหรือเน่าเสียได้ถ้าใช้ระยะเวลาในการขนส่งนาน

เมื่อได้ปัญหาของการทำให้มะม่วงน้ำดอกไม้สุกเกิดความเสียหาย ได้มีการวางแผนแนวทางแก้ไข ปัญหา โดยมี ผู้เกี่ยวข้องเจ้าของสวน พนักงานเก็บมะม่วงน้ำดอกไม้ และผู้ตรวจสอบ เข้ามาประชุม เพื่อหาแนวทางการแก้ไข ปัญหา ซึ่งนำเอาสาเหตุที่ได้จากแผนผังก้างปลา มาทำการหาแนวทางการแก้ไข ปัญหา โดยให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้เสนอ แนวทางการแก้ไข ปัญหาของแต่ละสาเหตุ และจัดเก็บผลการระดมสมอง แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แนวทางการแก้ไข ปัญหาของมะม่วงน้ำดอกไม้สุกเกิดความเสียหาย

สาเหตุหลัก	สาเหตุย่อย	แนวทางการแก้ไข ปัญหา
1. ผู้ปฏิบัติงาน	พนักงานยังไม่มี ความชำนาญในการเก็บเกี่ยวและ ดูแลมะม่วงน้ำดอกไม้สุก อาจมีการเก็บเกี่ยวที่ไม่ได้ ประสิทธิภาพทำให้ผลร่วงลงจากต้น และเกิดการชำได้	เข้าไปตรวจสอบและตรวจดูพนักงาน ระหว่างการเก็บเกี่ยว
2. วัสดุบรรจุภัณฑ์ ที่ใช้ในการขนส่ง	บรรจุภัณฑ์ยังไม่เหมาะสมต่อการขนส่งมะม่วง น้ำดอกไม้สุก จึงทำให้เกิดการชำและเสียหาย ระหว่างการขนส่ง	ปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ในการขนส่งโดย ใช้วัสดุกันกระแทกเข้ามาเพื่อลด ความเสียหายของมะม่วงน้ำดอกไม้สุก
3. การขนส่ง	ระยะเวลาในการขนส่งอาจมีการล่าช้าระหว่าง การขนส่ง ทำให้เกิดการเสียหายหรือเน่าเสียได้ ถ้าใช้ระยะเวลาในการขนส่งนาน	ทำการคัดเลือกบริษัทขนส่ง ที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงระยะเวลา ในการขนส่งและค่าขนส่ง
4. ผู้ให้บริการขนส่ง	การบริการและการดูแลสินค้าระหว่างการขนส่ง หรือผู้ให้บริการการขนส่งอาจไม่ได้ระมัดระวังใน การขนส่งสินค้า	ติดสติ๊กเกอร์ป้องกันสินค้าชำรุดและ ติดคำว่าห้ามโยนลงบนกล่อง บรรจุภัณฑ์

การคัดเลือกปัญหาที่สำคัญ การคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหา โดยใช้แผนภูมิพารेटโต ในการคัดเลือกกว่า ปัญหาใดเป็นปัญหาสำคัญที่สุดโดยการเรียงลำดับ จากนั้นนำปัญหา หรือสาเหตุเหล่านั้นมาจัดหมวดหมู่หรือแบ่งแยก ประเภทแล้วเรียงลำดับ โดยการแสดงด้วยกราฟแท่ง กราฟแท่งที่สูงที่สุด คือ ปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกันมากที่สุด (most common problem) จำเป็นต้องมีการต้องสนใจแก้ไข แสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การคัดเลือกปัญหาโดยใช้แผนภูมิพารेटโต

จากภาพที่ 3 แสดงการคัดเลือกปัญหาโดยใช้แผนภูมิพารेटโต โดยพบว่าปัญหาที่สำคัญที่สุดคือวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่งต้องมีการปรับปรุงเพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้น

2. พัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับมะม่วงน้ำดอกไม้สุกที่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการขนส่งจากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยปัญหาที่มีความสำคัญจึงได้ทำการศึกษาบรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ที่ทำการทดลองนั้น ต้องเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เพิ่มต้นทุนในการดำเนินการ และสามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด เพื่อจะได้นำแนวทางมาปรับเปลี่ยนและพัฒนาให้มีความเหมาะสมกับการขนส่ง โดยได้นำกล่องกระดาษลูกฟูกพร้อมกับวัสดุกันกระแทกที่ศึกษามาปรับใช้ คือ กระดาษฟอยและโฟมตาข่าย โดยปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ได้เป็น จำนวน 3 รูปแบบ ดังนี้ 1) กล่องกระดาษลูกฟูก รองกระดาษฟอยและโฟมตาข่าย 2) กล่องกระดาษลูกฟูกโฟมตาข่ายคั่นด้วยโฟม และ 3) กล่องกระดาษลูกฟูกพร้อมกับกระดาษฟอยและห่อกระดาษ โดยที่บรรจุภัณฑ์แบบเดิม คือ กล่องกระดาษลูกฟูกกับห่อกระดาษ แล้วนำมาใช้ในการขนส่งในระยะทางจริงจากจังหวัดชลบุรีไปจังหวัดจันทบุรี โดยมีระยะทาง 165 กิโลเมตร ดังแสดงในภาพที่ 4



บรรจุภัณฑ์เดิมกล่องกระดาษลูกฟูกกับห่อกระดาษ



กล่องกระดาษลูกฟูกรองกระดาษฟอยและโฟมตาข่าย



กล่องกระดาษลูกฟูกกับโฟมตาข่ายคั่นด้วยโฟม



กล่องกระดาษลูกฟูกพร้อมกับกระดาษฟอยและห่อกระดาษ

ภาพที่ 4 บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดลอง

จากภาพที่ 4 แสดงบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดลองเปรียบเทียบบรรจุภัณฑ์แบบเดิม และบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนา โดยทำการขนส่ง จำนวน 3 ครั้ง เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของมะม่วงน้ำดอกไม้สุก ดังแสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 3 พร้อมทำการการเปรียบเทียบความเสียหายของมะม่วงน้ำดอกไม้สุก ด้วยวิธีการ drop test จำนวน 3 ระยะ กับบรรจุภัณฑ์ทั้ง 4 รูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความเสียหายของการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุกกับบรรจุภัณฑ์ ทั้ง 4 รูปแบบ

รูปแบบบรรจุภัณฑ์	จำนวนมะม่วง ที่เสียหาย (ลูก) ขนส่งครั้งที่ 1	จำนวนมะม่วง ที่เสียหาย (ลูก) ขนส่งครั้งที่ 2	จำนวนมะม่วง ที่เสียหาย (ลูก) ขนส่งครั้งที่ 3	จำนวนมะม่วงที่ เสียหายเฉลี่ย(ลูก)
1. กล่องกระดาษลูกฟูกกับ ห่อกระดาษ (บรรจุภัณฑ์เดิม)	2	3	2	2
2. กล่องกระดาษลูกฟูกรอง กระดาษฟอยและโฟมตาข่าย	2	2	2	2
3. กล่องกระดาษลูกฟูก โฟมตาข่ายคั่นด้วยโฟม	0	0	0	0
4. กล่องกระดาษลูกฟูกพร้อมกับ กระดาษฟอยและห่อกระดาษ	3	3	3	3

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความเสียหายของการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุกกับบรรจุภัณฑ์ทั้ง 4 รูปแบบ โดย พบว่า เมื่อทำการทดลองโดยการขนส่งทั้ง 3 ครั้ง บรรจุภัณฑ์ที่มีการปรับปรุงกล่องกระดาษลูกฟูก โฟมตาข่ายคั่นด้วยโฟมนั้น ทำให้มะม่วงสุกไม่เกิดความเสียหายเลยระหว่างการขนส่งเพราะมีการกันกระแทกเป็นอย่างดี และบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกร่วมกับกระดาษฟอยและห่อกระดาษ พบว่า มะม่วงน้ำดอกไม้สุก มีความเสียหายทั้ง 3 ลูก

ตารางที่ 3 ภาพเปรียบเทียบมะม่วงน้ำดอกไม้สุกก่อนและหลังการขนส่งกับบรรจุภัณฑ์ทั้ง 4 รูปแบบ

รูปแบบบรรจุภัณฑ์	ภาพมะม่วงน้ำดอกไม้สุกก่อนขนส่ง	ภาพมะม่วงน้ำดอกไม้สุกหลังขนส่ง
1. กล่องกระดาษลูกฟูก กับห่อกระดาษ (บรรจุภัณฑ์เดิม)		
2. กล่องกระดาษลูกฟูก รองกระดาษฟอย และโฟมตาข่าย		
3. กล่องกระดาษลูกฟูก กับโฟมตาข่ายคั่นด้วย โฟม		
4. กล่องกระดาษลูกฟูก ร่วมกับกระดาษฟอย และห่อกระดาษ		

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความเสียหายของมะม่วงน้ำดอกไม้สุก ด้วยวิธีการทดสอบแรงกระแทก (drop test) จำนวน 3 ระยะ กับบรรจุภัณฑ์ทั้ง 4 รูปแบบ

รูปแบบบรรจุภัณฑ์	จำนวนมะม่วงที่เสียหายเฉลี่ย (ลูก)		
	drop test	drop test	drop test
	ระยะ 100 ซม.	ระยะ 150 ซม.	ระยะ 200 ซม.
1. กล่องกระดาษลูกฟูกกับห่อกระดาษ (บรรจุภัณฑ์เดิม)	3	3	3
2. กล่องกระดาษลูกฟูกรองกระดาษฟอยและโฟมตาข่าย	3	3	2
3. กล่องกระดาษลูกฟูกโฟมตาข่ายคั่นด้วยโฟม	0	0	1
4. กล่องกระดาษลูกฟูกร่วมกับกระดาษฟอย และห่อกระดาษ	2	3	3

จากตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบการเปรียบเทียบความเสียหายของมะม่วงน้ำดอกไม้สุก ด้วยวิธีการทดสอบแรงกระแทก 3 ระยะ กับบรรจุภัณฑ์ทั้ง 4 รูปแบบ ค่าที่ได้เกิดจากการทดสอบ จำนวน 3 ครั้ง และนำมาหาค่าเฉลี่ย พบว่า กล่องกระดาษลูกฟูกโฟมตาข่ายคั่นด้วยโฟม การทดสอบด้วยวิธีการทดสอบแรงกระแทกทั้ง 3 ระยะ มะม่วงน้ำดอกไม้ไม่เกิดความเสียหายเลย เปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์อื่น ๆ ที่มะม่วงน้ำดอกไม้เกิดความเสียหาย และทำการเปรียบเทียบต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุก ทั้ง 4 รูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุกทั้ง 4 รูปแบบ

รูปแบบบรรจุภัณฑ์	ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ (บาท/กล่อง)	ผลต่างของบรรจุภัณฑ์ (บาท)
1. กล่องกระดาษลูกฟูกกับห่อกระดาษ (บรรจุภัณฑ์เดิม)	25	0
2. กล่องกระดาษลูกฟูกรองกระดาษฟอยและโฟมตาข่าย	32	7
3. กล่องกระดาษลูกฟูกโฟมตาข่ายคั่นด้วยโฟม	35	10
4. กล่องกระดาษลูกฟูกร่วมกับกระดาษฟอยและห่อกระดาษ	27	2

จากตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงน้ำ ดอกไม้สุกทั้ง 4 รูปแบบ พบว่า กล่องกระดาษลูกฟูกโฟมตาข่ายคั่นด้วยโฟม มีต้นทุนบรรจุภัณฑ์อยู่ที่ 35 บาท/กล่อง โดยสามารถลดความเสียหายจากการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุกได้ดีที่สุด จากผลการทดสอบ (ตารางที่ 2-4) ทำให้ลดการส่งสินค้ากลับมาแย่งสวนมะม่วงน้ำดอกไม้ และลูกค้าเกิดความพึงพอใจเมื่อได้รับสินค้าแล้ว

อภิปรายผล

งานวิจัยฉบับนี้ได้ศึกษา การปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อลดความเสียหายในการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุก กรณีศึกษา สวนมะม่วงน้ำดอกไม้แห่งหนึ่งในจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยมีปัจจัยที่ทำให้มะม่วงน้ำดอกไม้สุกเกิดความเสียหาย ทั้งหมด 4 ปัจจัย ดังนี้ 1) ผู้ปฏิบัติงาน 2) วัสดุบรรจุภัณฑ์ 3) ผู้ให้บริการขนส่ง และ 4) การขนส่ง โดยนำทฤษฎีแผนผังก้างปลา โดยมีความสอดคล้องกับงานวิจัย (ประชาธรรม, 2559) ที่วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และ นำแผนภูมิพาเรโตมาทำการคัดเลือกกว่าปัญหาใดเป็นปัญหาสำคัญที่สุด

จากการใช้ทฤษฎีแผนผังก้างปลา และแผนภูมิพาเรโต ในการหาสาเหตุที่มาของปัญหาทำให้เราได้ทราบถึงสาเหตุที่ต้องนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมต่อการขนส่ง จากการศึกษา พบว่า ปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสียหายของมะม่วงน้ำดอกไม้สุกมีทั้งหมด 4 ปัจจัยหลัก คือ 1) ผู้ปฏิบัติงาน 2) วัสดุบรรจุภัณฑ์ 3) ผู้ให้บริการขนส่ง และ 4) การขนส่ง โดยปัจจัยด้านผู้ปฏิบัติงาน สาเหตุหลักคือ พนักงานยังไม่มี ความชำนาญในการเก็บเกี่ยวและดูแลมะม่วงน้ำดอกไม้สุก อาจมีการเก็บเกี่ยวที่ไม่ได้ประสิทธิภาพทำให้ผลร่วงลงจากต้นและเกิดการช้ำได้ ปัจจัยด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่ง คือ บรรจุภัณฑ์ยังไม่เหมาะสมต่อการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุก จึงทำให้เกิดการช้ำและเสียหายระหว่างการขนส่ง ปัจจัยด้านผู้ให้บริการขนส่ง คือ การบริการและการดูแลสินค้าระหว่างการขนส่ง หรือผู้ให้บริการขนส่งอาจไม่ได้ระมัดระวังในการขนส่งสินค้า และปัจจัยด้านการขนส่ง คือ ระยะเวลาในการขนส่งอาจมีการล่าช้าระหว่างการขนส่งจึงทำให้เกิดการเสียหายหรือเน่าเสียได้ถ้าใช้ระยะเวลาในการขนส่งนาน

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ปัญหา โดยใช้แผนผังก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และนำแผนภูมิพาเรโตมาทำการคัดเลือกกว่าปัญหาใดเป็นปัญหาสำคัญที่สุด พบว่า ปัญหาด้านบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่งพบปัญหา มากที่สุด ต่อมาจึงได้ทำการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์สำหรับมะม่วงน้ำดอกไม้สุกที่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการขนส่ง เพื่อนำมาพัฒนาและปรับเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยได้ทำการใช้กล่องกระดาษลูกฟูกร่วมกับ วัสดุกันกระแทกที่มีทั้งหมด 4 รูปแบบ คือ 1) กล่องกระดาษลูกฟูกกับห่อกระดาษ (บรรจุภัณฑ์เดิม) 2) กล่องกระดาษ ลูกฟูกรองกระดาษฟอยและโฟมตาข่าย 3) กล่องกระดาษลูกฟูกโฟมตาข่ายคั่นด้วยโฟม 4) กล่องกระดาษลูกฟูกร่วมกับ กระดาษฟอยและห่อกระดาษ ทำการทดสอบโดยทำการขนส่งในระยะทางจริง การทดสอบแรงกระแทก (ศูนย์เครือข่าย ข้อมูลอาหารครบวงจร, 2560) และการเปรียบเทียบต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ทั้ง 4 รูปแบบ พบว่า หลังจากได้ทำการ ทดสอบบรรจุภัณฑ์ทั้ง 4 รูปแบบ พบว่า กล่องกระดาษลูกฟูกโฟมตาข่ายคั่นด้วยโฟม สามารถลดความเสียหายของ มะม่วงน้ำดอกไม้ได้มากที่สุด แต่ต้นทุนด้านบรรจุภัณฑ์ก็สูงที่สุดเช่นเดียวกัน โดยที่กล่องกระดาษลูกฟูกกับห่อกระดาษ (บรรจุภัณฑ์เดิม) กล่องกระดาษลูกฟูกรองกระดาษฟอยและโฟมตาข่าย และกล่องกระดาษลูกฟูกร่วมกับกระดาษ ฟอย และห่อกระดาษ สามารถปกป้องความเสียหายของมะม่วงน้ำดอกไม้สุกได้เพียงเล็กน้อย

ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยในครั้งนี้ทำให้สวนมะม่วงน้ำดอกไม้แห่งหนึ่งในจังหวัดฉะเชิงเทรา สามารถปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ ที่ช่วยลดความเสียหายในกระบวนการขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สุก สามารถลดค่าใช้จ่ายในการส่งคืนมะม่วงน้ำดอกไม้สุก ให้กับลูกค้า และในงานวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษารูปแบบของบรรจุภัณฑ์รูปแบบสากลที่ใช้ในการส่งออกมะม่วงไป

ยังต่างประเทศ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลทางการตลาด การขนส่ง และต้นทุน พร้อมทั้งสอบถามความพึงพอใจของลูกค้าที่ได้รับสินค้า เพื่อนำมาพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มีรูปแบบตรงกับความต้องการของผู้บริโภค

บรรณานุกรม

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2526). *บรรจุภัณฑ์อาหาร*. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และสมาคมการบรรจุภัณฑ์ไทย.

ประชาสธรณ์ แสนภักดี. (2559). *ฟังก์ชันปลา กับ แผนภูมิความคิด Fish Bone Diagram & Mind Map* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://www.prachasan.com/mindmapknowledge/fishbonemm.htm> [2565, 11 กุมภาพันธ์].

ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร. (2560). *การทดสอบวัสดุและบรรจุภัณฑ์* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: http://www.foodnetworksolution.com/news_and_articles/article/ [2565, 11 กุมภาพันธ์].

สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า. (2564). *วิเคราะห์สถานการณ์เศรษฐกิจการค้าไทยรายภูมิภาค* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: http://www.tpsoc.moc.go.th/sites/default/files/wiekhraahsthaankaarnesrsthkicchkaarkhaaraayphuumi_0.pdf [2565, 11 กุมภาพันธ์].