

Received : January 22,2020
Revised : May 13,2021
Accepted : May 17,2021

ต้นทุนโลจิสติกส์และอันตรายต่อความปลอดภัยของโซ่อุปทานพริกสด

กันยา อัครอารีย์^{1*} และ นิกร ศิริวงศ์ไพศาล²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์พริกสด และ 2) ศึกษาอันตรายต่อความปลอดภัยของโซ่อุปทานพริกสด โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบเชิงสำรวจ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้เพาะปลูกพริก ผู้รวบรวมท้องถิ่นและตลาดรับซื้อ และผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์เครื่องแกงใน 3 จังหวัดภาคใต้ คือ สงขลา พัทลุง และนครศรีธรรมราช มีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 60 ตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ การสัมภาษณ์เชิงลึกและแบบสอบถาม วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การวิจัยภาคสนาม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ค่าความถี่และค่าร้อยละ การวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ตามฐานกิจกรรม และการวิเคราะห์อันตรายด้านกายภาพในอาหาร ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรในพัทลุงมีต้นทุนการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยวพริกมากที่สุด คือ 27.20 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ สงขลา 17.51 บาทต่อกิโลกรัม และนครศรีธรรมราช 16.81 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนผู้รวบรวมท้องถิ่น พบว่า ทั้ง 3 จังหวัดมีต้นทุนการรวบรวมสินค้า 0.51 บาทต่อกิโลกรัม สำหรับผู้ค้าส่งที่ตลาดค้าส่งในนครศรีธรรมราชและสงขลามีต้นทุนการรวบรวมสินค้า คือ 2.69 บาทต่อกิโลกรัม และ 8.19 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในการวิเคราะห์อันตรายต่อความปลอดภัย พบว่า การใช้ถังพลาสติกหรือถุงพลาสติกที่ปิดสนิท ส่งผลทำให้เกิดราได้ และการขนส่งที่ล่าช้า ส่งผลต่อการเสื่อมสภาพและโอกาสในการปนเปื้อนทางอากาศที่เพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น ควรส่งเสริมการรวมกลุ่มของเกษตรกร โดยใช้การวางแผนการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวร่วมกันเพื่อลดต้นทุนแรงงาน รวมถึงบริหารการขนส่งร่วมกันเพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของผลผลิตและลดต้นทุนโลจิสติกส์ ในด้านความปลอดภัยอาหารควรเปลี่ยนภาชนะบรรจุและหีบห่อที่ใช้ระหว่างการรอกการบรรจุและการขนส่ง

คำสำคัญ: ต้นทุนโลจิสติกส์ พริกสด ความปลอดภัยอาหาร โซ่อุปทานพริกสด

ประเภทบทความ: บทความวิจัย

* ผู้รับผิดชอบงานหลัก

¹ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, อีเมล: kanya.a@psu.ac.th

² คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, อีเมล: nikorn.s@psu.ac.th

Logistics Cost and Food Safety Hazards of Fresh Chili Supply Chain

Kanya Auckaraaree^{1*} and Nikorn Sirivongpaisal²

Abstract

The objective of this research aimed to 1) analyze logistics cost of fresh chili and 2) study food safety hazards in fresh chili supply chain. The survey research was applied as a research methodology. The population used in this study was fresh chili farmers, merchants and curry products processing factory in the South of Thailand that were Songkhla, Phatthalung, and Nakhon Si Thammarat. Sample size was 60 samples. The research tools were in-depth interviews and questionnaires. The data collection method was field research. The collected data was analyzed in frequency and percentage. Logistics costs were analyzed based on activity-based costing, and physical hazards were analyzed in food safety analysis. From the survey and data analysis, it was found that the cost of cultivating and harvesting fresh chili in Phatthalung was the most at 27.20 Baht per kg., followed by Songkhla at 17.51 Baht per kg., and Nakhon Si Thammarat at 16.81 Baht per kg., respectively. For local collectors, it was found that all three Provinces had similar collection cost of 0.51 Baht per kg. For wholesalers at main markets in Nakhon Si Thammarat and Songkhla, the collecting cost was 2.69 Baht per kg and 8.19 Baht per kg, respectively. In the analysis of food hazards, the use of plastic buckets or plastic bags could cause mold, and delayed transportation could result in the increasing deterioration and potential air contamination. Therefore, the farmers collaboration should promote by applying integration planning of cultivation and harvesting in order to reduce labor cost. Moreover, integrated transportation was also required to prevent product deterioration and to reduce logistics cost. In food safety aspects, the containers and packages used during packing and transporting should be replaced.

Keywords: Logistics Costs, Fresh Chili, Food Safety, Fresh Chili Supply Chain

Type of Article: Research Article

*Corresponding author

¹Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Hatyai Campus, Songkhla, E-mail: kanya.a@psu.ac.th

²Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Hatyai Campus, Songkhla, E-mail: nikorn.s@psu.ac.th

1. บทนำ

พริกเป็นพืชผัก สมุนไพร และเครื่องเทศ ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย โดยพริกในประเทศไทยมีคุณลักษณะที่เด่นโดยมีคุณภาพที่ดี สีสันสดใส รสชาติที่กลมกล่อม กลิ่นหอมที่ไม่ปรากฏในพริกของชาติใดๆ ในโลก และเมื่อพิจารณาการผลิตพริกของประเทศไทยพบว่า ตั้งแต่ปี 2552-2559 มีพื้นที่เพาะปลูกพริกลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 0.54 ส่วนผลผลิต ลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 7.60 แต่ในขณะที่ผลผลิตโดยเฉลี่ยต่อไร่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 4.20 เมื่อพิจารณาตามพื้นที่การเพาะปลูกปี 2559 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกพริก (ไม่รวมพริกหยวกและพริกยักษ์) ลดลงร้อยละ 3.45 เมื่อเทียบกับปี 2558 (ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) ส่วนผลผลิต ลดลงร้อยละ 5.84 เมื่อเทียบกับปี 2558 และผลผลิตโดยเฉลี่ย ลดลงร้อยละ 2.47 เมื่อเทียบกับปี 2558 โดยภาคที่มีพื้นที่เพาะปลูก และผลผลิตมากที่สุดคือ ภาคตะวันออก เชียงเหนือ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันตก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามลำดับ (ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) ด้านการส่งออก ในปี 2560 ประเทศไทยส่งออกพริกและผลิตภัณฑ์ แปรรูปจากพริกเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.40 เมื่อเทียบกับปี 2559 และมีมูลค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.75 เมื่อเทียบกับปี 2559 ซึ่งตลาดส่งออกหลักมีทั้งประเทศมาเลเซีย พม่า ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และ สหภาพยุโรป โดยขึ้นอยู่กับประเภทของสินค้า และด้านการนำเข้า ในปี 2560 ประเทศไทยนำเข้าพริกและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากพริก 105,645.75 ตัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 32.96 เมื่อเทียบกับปี 2559 และมีมูลค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 16.62 เมื่อเทียบกับปี 2559 ซึ่งตลาดนำเข้าหลักส่วนใหญ่เป็นประเทศอินเดียและจีน โดยขึ้นอยู่กับประเภทของสินค้า (สถิติการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์, 2561)

พริกจัดได้ว่าเป็นพืชผักที่มีความซับซ้อนมากกว่าผักชนิดอื่น อีกทั้งมีข้อได้เปรียบในด้านมี

กลิ่นหอม เป็นวัตถุดิบที่มีชื่อเสียง และแปรรูปได้หลากหลาย อย่างไรก็ตาม จากสถานการณ์การผลิตและการตลาดของพริก ปัจจุบันพบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับต้นทุน โลจิสติกส์และความปลอดภัยอาหาร ดังนี้

1. ปัญหาต้นทุนโลจิสติกส์พริกสด โดยพบว่า ต้นทุนการเก็บรักษาและต้นทุนการขนส่งพริกสดสูง เนื่องจากพริกเป็นสินค้าที่เน่าเสียง่าย นอกจากนี้ ในโซ่อุปทานพริกสด โดยเฉพาะในส่วนต้นน้ำ ซึ่งมีผู้เกี่ยวข้องตั้งแต่เกษตรกร ผู้ผลิต ผู้รวบรวม โรงงานอุตสาหกรรม ไปจนถึงผู้บริโภค จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนโลจิสติกส์ ทั้งในเรื่องการขนส่งและการกระจายผลผลิต ซึ่งหากทราบวิธีการขนส่งและการกระจายพริกสดจากแหล่งเพาะปลูกจนถึงตลาดรับซื้อหรือโรงงานแปรรูป จะมีส่วนช่วยในประเมินสถานภาพและข้อได้เปรียบ-ข้อเสียเปรียบของโซ่อุปทานพริกสดได้

2. ปัญหาความปลอดภัยอาหาร สืบเนื่องจาก กระแสการบริโภคสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัยของผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศเข้ามามีบทบาทมากยิ่งขึ้น จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์อันตรายต่อความปลอดภัยอาหารของพริกสด รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่มาจากพริกและการแปรรูปของพริก

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนโลจิสติกส์และแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยอาหารของโซ่อุปทานของพริกสดในจังหวัดพื้นที่ภาคใต้ ซึ่งได้แก่ สงขลา พัทลุง และ นครศรีธรรมราช ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการประเมินสถานภาพของโซ่อุปทานพริกสด ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบต้นทุนโลจิสติกส์และอันตรายต่อความปลอดภัยอาหารที่เกิดขึ้นกิจกรรมโลจิสติกส์เพื่อนำไปสู่แนวทางในการพัฒนาโซ่อุปทานพริกสดได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์พริกสด
2. เพื่อศึกษาอันตรายต่อความปลอดภัยของโซ่อุปทานพริกสด

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

3.1 การจัดการโลจิสติกส์

การจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Management) คือ ส่วนหนึ่งของระบบโซ่อุปทาน ซึ่งเป็นกระบวนการในการวางแผน การนำเสนอ และการควบคุมการไหลที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และการเก็บสินค้า บริการ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากจุดเริ่มต้นในการผลิตไปสู่จุดสุดท้ายของผู้บริโภค ซึ่งการจัดการโลจิสติกส์จะมุ่งเน้นที่กระบวนการกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การกระจายสินค้า และบริการ การวางแผนการผลิตและการส่งมอบสินค้าจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค ซึ่งกิจกรรมหลักในโซ่อุปทานประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้ (Simchi-Levi et al., 2008) คือ (1) การจัดหา (Procurement) เป็นการจัดหาวัตถุดิบหรือวัสดุที่ป้อนเข้าไปยังจุดต่างๆ ในสายของโซ่อุปทาน (2) การขนส่ง (Transportation) เป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าของสินค้าในแง่ของการย้ายสถานที่ หากการขนส่งไม่ดีสินค้าอาจจะได้รับความเสียหายระหว่างทาง จะเห็นว่า การขนส่งมีผลต่อต้นทุนโดยตรง (3) การจัดเก็บ (Warehousing) เป็นกิจกรรมที่ได้เพิ่มคุณค่าให้กับตัวสินค้าเลย แต่จัดเป็นกิจกรรมที่ต้องมีเพื่อรองรับกับความต้องการของลูกค้าที่ไม่คงที่ รวมทั้งประโยชน์ในด้านการประหยัดเมื่อมีการผลิตของจำนวนมากในแต่ละครั้งหรือผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่มีปริมาณวัตถุดิบที่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กัฤดูกาล และ (4) การกระจายสินค้า (Distribution) เป็นกิจกรรมที่ช่วยกระจายสินค้าจากจุดจัดเก็บและส่งต่อไปยังร้านค้าปลีกหรือห้างสรรพสินค้า การสำรวจข้อมูลและศึกษากิจกรรมโลจิสติกส์ตลอดโซ่อุปทานของสินค้าผักและผลไม้ (ศิริทรัพย์ จวบเจนภัย และคณะ, 2557; พัชรินทร์ สุภาพันธุ์ และเบญจพรรณ เอกะสิงห์, 2560) จะทำให้สามารถวิเคราะห์กิจกรรมและต้นทุนโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้องได้

3.2 ต้นทุนโลจิสติกส์ของสินค้าผักและผลไม้

ต้นทุนด้านโลจิสติกส์ เกิดขึ้นจากกิจกรรมที่รองรับกระบวนการโลจิสติกส์ ประเภทของต้นทุนด้าน

โลจิสติกส์หลักๆ ได้แก่ การให้บริการลูกค้า การขนส่ง การจัดเก็บสินค้า กระบวนการสั่งซื้อและข้อมูลการสั่งซื้อ ปริมาณการสั่งซื้อ และการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ซึ่งต้นทุนโลจิสติกส์มีความสำคัญต่อต้นทุนของสินค้า ซึ่งต้นทุนนี้จะส่งผลต่อราคาสินค้า และยังส่งผลต่อความสามารถในการแข่งขัน โดยต้นทุนที่เกิดในกระบวนการโลจิสติกส์ของสินค้าผักและผลไม้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ต้นทุนการจัดหา และต้นทุนการจัดส่ง โดยต้นทุนการจัดหา คือ ต้นทุนของโลจิสติกส์ขาเข้า (Inbound Logistics) โดยเริ่มตั้งแต่สวน ถึงสถานที่ของผู้ประกอบการ หากผู้ประกอบการเป็นผู้ส่งออก สถานที่ คือ โรงบรรจุที่ทำการรวบรวมและบรรจุสินค้าเพื่อการส่งออก หากผู้ประกอบการเป็นร้านค้าปลีกสมัยใหม่ จะใช้ศูนย์กระจายสินค้า เป็นสถานที่สำหรับรวบรวมสินค้า และสุดท้าย หากผู้ประกอบการเป็นร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม จะใช้ตลาดกลางค้าส่งเป็นสถานที่รวบรวมสินค้า และสำหรับต้นทุนการจัดส่ง ซึ่งจัดเป็นต้นทุนโลจิสติกส์ขาออก (Outbound Logistics) เริ่มคิดตั้งแต่สถานที่ที่รวบรวมสินค้าไปจนถึงสถานที่ของผู้ซื้อ ในกรณีที่ผู้ประกอบการเป็นผู้ส่งออก ต้นทุนส่วนนี้ คือ ต้นทุนที่คิดตั้งแต่หน้าโรงบรรจุไปถึงคลังสินค้าที่ประเทศปลายทาง ในกรณีที่ผู้ประกอบการเป็นร้านค้าปลีกสมัยใหม่ ต้นทุนการจัดส่งคิดตั้งแต่หน้าศูนย์กระจายสินค้าไปถึงสาขาของร้านค้าปลีก และในกรณีที่ผู้ประกอบการเป็นร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม คิดต้นทุนการจัดส่งตั้งแต่หน้าตลาดกลางค้าส่งถึงร้านค้าปลีก

การแบ่งประเภทต้นทุน ใช้หลักการแบ่งต้นทุนตามฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing) เพื่อที่จะประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมในกระบวนการโลจิสติกส์ โดยแบ่งต้นทุนโลจิสติกส์ออกเป็น 7 กลุ่มคือ

1. ต้นทุนการติดต่อสื่อสาร (Communication Cost)
2. ต้นทุนการคัดเกรด (Sorting Cost)
3. ต้นทุนการบรรจุ (Packing Cost)

4. ต้นทุนการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Assurance Cost)

5. ต้นทุนการขนส่ง (Transportation Cost)

6. ต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost)

7. ต้นทุนของเสีย (Waste Cost)

การวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์สำหรับสินค้าผักและผลไม้ จะทำให้ทราบต้นทุนที่เกิดขึ้น และสามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานหรือแนวปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหรือลดต้นทุนกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม กฤษฎีการวิธาน (2555) วิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมแปรรูปผักของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยโดยใช้แนวทางต้นทุนฐานกิจกรรม เมื่อทำการวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ สำหรับผักแพะและผักไม่แพะ และเก็บข้อมูลเวลาในการผลิตของแต่ละกิจกรรมเพื่อใช้ในการคำนวณต้นทุนโลจิสติกส์ โดยผลของการคำนวณพบว่า กรณีผักแพะ กิจกรรมที่มีต้นทุนโลจิสติกส์สูงสุด คือ กิจกรรมการแพะ และกรณีผักไม่แพะ กิจกรรมที่มีต้นทุนโลจิสติกส์สูงสุด คือ กิจกรรมการตัดแต่ง จากนั้นหาแนวทางในการลดต้นทุนโดยการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ และใช้แบบจำลองในการวิเคราะห์หาจำนวนพนักงาน ค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร ค่าเวลารอเฉลี่ย ที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ จากการปรับปรุงด้วยแบบจำลองสถานการณ์ พบว่า กรณีผักแพะมีค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในกิจกรรมการแพะเพิ่มขึ้นร้อยละ 41.37 โดยมีต้นทุนลดลง 21,442.29 บาทต่อเดือน และในกิจกรรมเตรียมวัตถุดิบและตัดแต่งมีค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรเพิ่มขึ้นร้อยละ 41.63 โดยต้นทุนลดลง 5,290.41 บาทต่อเดือน กรณีผักไม่แพะ พบว่ามีค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในกิจกรรมเตรียมวัตถุดิบและตัดแต่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.67 โดยมีต้นทุนลดลง 8,683.63 บาทต่อเดือน ศิริทรัพย์ จบเจนภัย และคณะ (2557) ศึกษากระบวนการจัดการและต้นทุนในโซ่อุปทานกล้วยไข่ ในพื้นที่จังหวัดจันทบุรีและเพชรบุรี เพื่อทราบสถานภาพปัจจุบัน และแนวทางแก้ไขปัญหา โดย

ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกตามหลักแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR-Model) พบว่าการจัดการโซ่อุปทานใน จังหวัดจันทบุรีและจังหวัดเพชรบุรี มีความแตกต่างกัน โดย จังหวัดจันทบุรี มีการส่งออกผลผลิตไปตลาดต่างประเทศ จึงเน้นการจัดการด้านคุณภาพเป็นหลัก สำหรับ จังหวัดเพชรบุรี มีการผลิตเพื่อจำหน่ายตลาดภายในประเทศ เน้นการแข่งขันด้านราคาและการมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ การวิเคราะห์ต้นทุนด้านการผลิต ต้นทุนด้านโลจิสติกส์ และต้นทุนรวมของเกษตรกร ผู้ปลูกกล้วยไข่ในจังหวัดจันทบุรี เท่ากับ 18.35, 7.78 และ 26.13 บาท/กก. ตามลำดับ ส่วน จังหวัดเพชรบุรีที่มีต้นทุนด้านการผลิต ต้นทุนด้านโลจิสติกส์ และต้นทุนรวม 3.65, 4.50 และ 8.15 บาท/กก. ตามลำดับ ธนากร เกรอต และ คณะ (2561) วิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์สำหรับผักออร์แกนิกในภาคตะวันตกของประเทศไทย ตั้งแต่ขั้นตอนการสั่งซื้อวัตถุดิบจนถึงการส่งสินค้าไปยังปลายทาง ซึ่งศึกษาทั้งระบบฟาร์มเกษตรกรรมแบบมีระบบ และแบบไม่มีระบบ โดยการวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรมในห่วงโซ่อุปทานสถานะปัจจุบันด้วยแผนผังสายธารคุณค่า จากนั้นจัดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและปรับลดกิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า ผลการวิจัย พบว่า รอบระยะเวลารวมของกระบวนการในโซ่อุปทานของฟาร์มเกษตรกรรมแบบมีระบบลดลงร้อยละ 0.78 และแบบไม่มีระบบลดลงร้อยละ 5.55 สำหรับต้นทุน โลจิสติกส์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม พบว่า กิจกรรมที่ก่อให้เกิดต้นทุนสูงในฟาร์มเกษตรกรรมแบบมีระบบ ได้แก่ กิจกรรมการจัดเตรียมสินค้าออกและการคัดเกรดสินค้า ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 22.10 ของต้นทุนโลจิสติกส์ทั้งหมด และในฟาร์มเกษตรกรรมแบบไม่มีระบบ ได้แก่ กิจกรรมการเตรียมสินค้าออกและการเตรียมการบรรจุสินค้า ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 23.46 และ ยิ่งยศ ทิพย์ศรีราช และ คณะ (2561) ศึกษาวิถีปฏิบัติและวิเคราะห์ปัญหาต้นทุนด้านโลจิสติกส์ในส่วนต้นน้ำและกลางน้ำของทุเรียนเพื่อเสนอแนวทางการปฏิบัติที่ดีในการลด

ต้นทุนโลจิสติกส์ทุเรียนในจังหวัดระยอง โดยใช้แผนภูมิกระบวนการไหลวิเคราะห์วิธีปฏิบัติในการดำเนินงาน และใช้แผนผังสายธารคุณค่าวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรมต่างๆ ที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าของกระบวนการโลจิสติกส์ทุเรียน ผลการวิเคราะห์และประเมินต้นทุนความสูญเสียเปล่า พบว่า กระบวนการเก็บเกี่ยวจนถึงการบรรจุหีบห่อ มีความสูญเสียเปล่าในระดับจังหวัดสูงถึง 3.4 ล้านบาท และในระดับภาคตะวันออกอาจสูงถึง 15 ล้านบาท

3.3 อันตรายในอาหารของสินค้าผักและผลไม้

ในปัจจุบัน กิจกรรมโลจิสติกส์กับความปลอดภัยของอาหารมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น โดยระบบด้านความปลอดภัยอาหารที่สำคัญ คือ การจัดการความปลอดภัยของอาหารตามมาตรฐาน ISO 22000 หรือ ข้อกำหนดของระบบการบริหารงานความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety Management System) ซึ่งเป็นข้อกำหนดเฉพาะสำหรับระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาหารในห่วงโซ่อุปทาน โดยเพื่อให้เป็นมาตรฐานกลางที่ครอบคลุมข้อกำหนดทุกมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารที่มีการบังคับใช้ในทางการค้าสินค้าอาหารอยู่ในปัจจุบัน ทำให้ธุรกิจที่อยู่ในห่วงโซ่อุปทานมีมาตรฐานเดียวที่สอดคล้องกัน และเป็นมาตรฐานที่ตรวจสอบได้ เป็นที่ยอมรับในระดับสากล รวมทั้งจะช่วยผลักดันให้องค์กรให้ความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของกฎหมาย และยังเป็นข้อได้เปรียบในการแข่งขันอีกด้วย

อันตรายในอาหาร เป็นจุดสำคัญที่ต้องวิเคราะห์ในระบบการจัดการความปลอดภัยอาหารสำหรับสินค้าผักและผลไม้ นอกจากความสม่ำเสมอด้านคุณภาพ ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยอาหารด้วย ซึ่งอันตรายที่เกี่ยวข้องกับสินค้าอาหาร แบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ (นภาพร เชี่ยวชาญ, 2547)

1. อันตรายทางชีวภาพ หมายถึง อันตรายที่เกิดเนื่องจากแบคทีเรีย ไวรัส หรือ พาราสิต อันตรายทางชีวภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสินค้าอาหาร เพราะ

ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ และเป็นสาเหตุของการเกิดโรคอาหารเป็นพิษ จากการที่จุลินทรีย์มีอยู่ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมรวมทั้งมนุษย์ จุลินทรีย์เหล่านี้จึงอาจติดมากับ วัตถุดิบ อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต สิ่งแวดล้อมการผลิต และผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถถูกทำลาย หรือลดปริมาณโดยการใช้น้ำมาตรการควบคุมการผลิตต่าง ๆ เช่น การควบคุมอุณหภูมิ เวลา และการจัดการสุขลักษณะ การวิเคราะห์การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในสินค้าผักและผลไม้สด ทำให้สามารถกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อลดอันตรายทางชีวภาพได้ ดังตัวอย่างการศึกษาของสุตสายชล หอมทอง และคุณากร ถกลพงศ์เลิศ (2562) ได้ศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดและ Salmonella ของพริกชี้หนูในระหว่างการเพาะปลูกและกระบวนการสู่ตลาดในพื้นที่การเกษตรอำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี โดยการสุ่มตัวอย่างพริกชี้หนูจากต้น พริกที่ผ่านการคัดคุณภาพ และพริกที่จัดจำหน่าย จาก 2 แปลงปลูก และจากปัจจัยในการผลิต ได้แก่ ถังเก็บพริก ผ้ารองคัดคุณภาพ มือเกษตรกรก่อนการเก็บเกี่ยว และ น้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก ผลการทดลอง พบว่า ตัวอย่างพริกชี้หนูที่จัดจำหน่ายมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในปริมาณสูงสุด และ พริกชี้หนูจากต้นมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในปริมาณต่ำสุด สำหรับปัจจัยการผลิตทุกปัจจัยมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด ส่วน Salmonella ของพริกชี้หนู พบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และ วันเพ็ญ แสงทองพินิจ และ คณะ (2557) ตรวจสอบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ของมะเขือเทศราชินีของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลดอนตูม อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม โดยเก็บตัวอย่างในแปลงปลูกจำนวน 4 แปลง และสุ่มรวบรวมผลผลิต จากการสุ่มตัวอย่างมะเขือเทศและปัจจัยในการผลิต ได้แก่ ตะกร้า ฝัาปู กระดังสำหรับคัดคุณภาพ มือผู้เก็บและมือผู้คัดคุณภาพ น้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก และรถขนส่ง ซึ่งพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคถึง 2 ชนิด คือ เชื้อ E.coli และ Salmonella ในมะเขือเทศจากแปลง มือผู้เก็บและฝัาปูสำหรับคัดขนาดในบางแปลง

แต่ไม่พบในจุดรวบรวมผลผลิต โดยแนวทางการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์สามารถทำได้โดยการทำความสะอาดปัจจัยการผลิตและให้ความรู้ด้านสุขลักษณะของสถานที่ผลิตและสุขลักษณะส่วนบุคคล

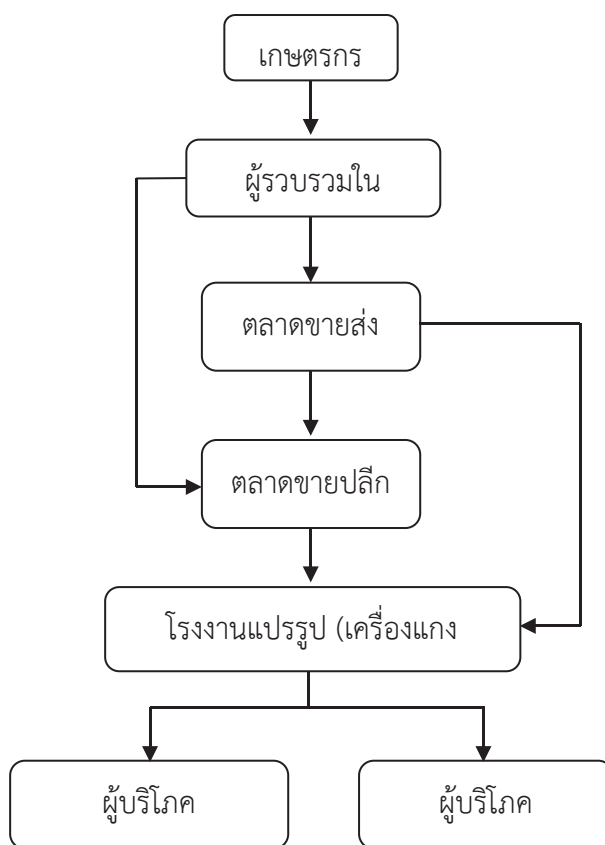
2. อันตรายทางเคมี (Chemical hazard) อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เจตนาเติม หรือเกิดการปนเปื้อนในระหว่างการผลิต ตัวอย่างของอันตรายทางเคมีที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น สารพิษจากรา ที่มักพบปนเปื้อนมากับเมล็ดธัญพืช และถั่วชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถั่วลิสง สำหรับสารเคมีที่ปนเปื้อนลงในอาหารโดยไม่เจตนา เช่น น้ำยาทำความสะอาดสารหล่อลื่นที่ใช้ในการหล่อลื่นเครื่องจักรอุปกรณ์ ยาฆ่าแมลง ยากำจัดศัตรูพืช ซึ่งอาจปนเปื้อนมากับฝุ่นละอองในอากาศ หรือในแหล่งน้ำสาธารณะ นอกจากนี้ สารเจือปนในอาหารที่เติมเข้าไปในอาหาร เพื่อปรับปรุงคุณภาพของอาหาร เพื่อยืดอายุการเก็บหากใช้ในปริมาณที่เกินกว่าที่กำหนดไว้ อาจสะสมในร่างกายและก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค

3. อันตรายทางกายภาพ (Physical hazard) หมายถึง สิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนลงในอาหาร

ซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บแก่ผู้บริโภค สาเหตุของการปนเปื้อนมีหลายสาเหตุ โดยอาจมาจาก วัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ เช่น เศษหิน เศษไม้ เศษแก้ว เศษโลหะ เศษพลาสติก ก้างปลา กระดุก ชิ้นส่วนแมลง เศษชิ้นส่วนจากอาคารหรือสิ่งก่อสร้าง เช่น เศษไม้ เศษโลหะ เศษสีที่หลุดลอก เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงาน สิ่งแวดล้อมบริเวณปฏิบัติงาน เช่น ฝุ่นผง แมลง และพนักงาน เช่น เส้นผม เครื่องประดับ

3.4 โซ่อุปทานพริกสด

ลักษณะการไหลของพริกในโซ่อุปทานพริกสด มีความเกี่ยวเนื่องกันตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ ซึ่งองค์ประกอบหลักที่เกี่ยวข้องกับโซ่อุปทานพริกสด ได้แก่ เกษตรกร ผู้รวบรวม ตลาดขายส่ง ตลาดขายปลีก และโรงงานแปรรูป (เครื่องแกงสำเร็จรูป) ดังรูป 1 จากการศึกษาของจิราวดี สุแดงน้อย และ เพียรศักดิ์ ภัคดี (2554) และ อรัญญา ชื่นจิต (2561) พบว่า เกษตรกรปลูกพริกส่วนใหญ่ขาดความรู้ในการผลิตพริก และ มีต้นทุนการผลิตสูง โดยเฉพาะค่าแรงงานและค่าวัสดุ ส่วนต้นทุนการตลาดนั้นจะแตกต่างกันตามระดับของพ่อค้า



ภาพที่ 1 ลักษณะการไหลของพริกในโซ่อุปทานพริกสด (แปรรูปเป็นเครื่องแกงสำเร็จรูป)

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม ร่วมกับการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายในโซ่อุปทานพริกสดใน 3 จังหวัด ภาคใต้ คือ สงขลา พัทลุง และนครศรีธรรมราช ซึ่งมีรายละเอียดของวิธีการดำเนินงานวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องกับโซ่อุปทานพริกสดของจังหวัดสงขลา พัทลุง และนครศรีธรรมราช ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูก ปริมาณผลผลิตพริกสด จุดรับซื้อผลผลิตในท้องถิ่น ตลาดค้าส่งหรือตลาดรับซื้อสินค้า และ โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เครื่องแกง เป็นต้น เพื่อให้ทราบผู้ที่เกี่ยวข้องและกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้องในโซ่อุปทานพริกสด

2. ออกแบบสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลต้นทุนและวิธีการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยว กิจกรรมการเก็บรักษา และกิจกรรมการขนส่งในโซ่อุปทานพริกสด

3. กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ทั้งส่วนของแหล่งเพาะปลูก ผู้รวบรวมท้องถิ่นและตลาดรับซื้อ และโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์

4. รวบรวมข้อมูลโดยการลงพื้นที่สำรวจและการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกมา

5. วิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์และอันตรายต่อความปลอดภัยอาหารที่จะเกิดขึ้นในโซ่อุปทานพริกสด

6. เสนอแนะแนวทางการพัฒนาเพื่อลดต้นทุนโลจิสติกส์และแนวปฏิบัติต่อความปลอดภัยอาหารเพื่อนำมาใช้พัฒนาผู้ที่เกี่ยวข้องตลอดโซ่อุปทานพริกสด

ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI.) อยู่ในกลุ่ม 2 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เพาะปลูกพริก ผู้รวบรวมท้องถิ่นและตลาดรับซื้อและผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์เครื่องแกงใน 3 จังหวัด ภาคใต้ คือ สงขลา พัทลุง และนครศรีธรรมราช แต่เนื่องจากไม่ทราบจำนวนครัวเรือนเกษตรกรเพาะปลูกพริกที่แน่นอน (ทราบเพียงพื้นที่เพาะปลูก) รวมถึงไม่ทราบจำนวนที่แน่นอนของผู้รวบรวมท้องถิ่น และวิสาหกิจแปรรูปผลิตภัณฑ์เครื่องแกงของทั้ง 3 จังหวัด การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง จะกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบไม่ทราบจำนวนประชากร ดังสมการของ W.G. Cochran (สมการที่ 1) สำหรับการหาขนาดตัวอย่าง (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) โดยกำหนดความเชื่อมั่นที่ 90% และ ยอมให้เกิดการผิดพลาด 10%

$$n = \frac{P(1-P)Z^2}{d^2} \quad (1)$$

เมื่อ n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

P คือ สัดส่วนของประชากรที่ผู้วิจัยต้องการสุ่ม (โดยทั่วไปนิยมใช้สัดส่วน 30% หรือ 0.30)

Z คือ ระดับความมั่นใจที่กำหนด หรือระดับนัยสำคัญทางสถิติ ในที่นี้ใช้ Z ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 เท่ากับ 1.65 (ความเชื่อมั่น 90%)

d คือ สัดส่วนความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ (จะต้องสอดคล้องกับค่า Z ที่ระดับความเชื่อมั่นนั้นๆ) คือ ระดับความเชื่อมั่น 90% สัดส่วนความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.10

ผลจากการคำนวณ จะได้ว่า ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 57.17 ตัวอย่าง และเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตอบแบบสอบถามอย่างไม่สมบูรณ์ จึงได้ทำการสำรวจแบบสอบถามเพิ่ม รวมแบบสอบถามทั้งสิ้น 60 ชุด และแบ่งเป็นจังหวัดสงขลา 10 ชุด พัทลุง 10 ชุด และนครศรีธรรมราช 40 ชุด ตามสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูก

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การวิจัยภาคสนาม (field research) โดยใช้แบบสอบถามทั้งผู้เพาะปลูกพริก ผู้รวบรวมท้องถิ่นและตลาดรับซื้อ และโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เครื่องแกง ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นเครื่องมือในการวิจัย

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ที่เกี่ยวข้องในโซ่อุปทานจากแบบสอบถาม จะใช้การวิเคราะห์ค่าความถี่ (frequency) และค่าร้อยละ (percentage) ด้านการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนโลจิสติกส์ จะใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม (บาทต่อกิโลกรัม) ในกิจกรรมการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยว กิจกรรมการเก็บรักษา และกิจกรรมการขนส่งในโซ่อุปทานพริกสดสำหรับการวิเคราะห์อันตรายต่อความปลอดภัยอาหาร จะใช้การวิเคราะห์อันตรายด้านกายภาพในอาหาร

5. ผลการวิจัย

จากการสำรวจข้อมูลโซ่อุปทานพริกสดในจังหวัดพื้นที่ภาคใต้ ซึ่งได้แก่ สงขลา พัทลุง และนครศรีธรรมราช สามารถแสดงโซ่อุปทานพริกสดตั้งแต่แปลงเพาะปลูกจนถึงตลาดรับซื้อสินค้า และโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เครื่องแกงได้ภาพที่ 2

5.1 ต้นทุนโลจิสติกส์ในโซ่อุปทานพริกสดของจังหวัดนครศรีธรรมราช

ต้นทุนโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทานพริกสดของจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า เกษตรกรจังหวัดนครศรีธรรมราช มีต้นทุนในการเพาะปลูกพริก 16.81 บาทต่อกิโลกรัม (ปริมาณผลผลิตโดยเฉลี่ย 950 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งต้นทุนหลักในการเพาะปลูกพริก คือ ค่าจ้างแรงงานเก็บพริก 8.21 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมา คือ ค่าปุ๋ย 5.56 บาทต่อกิโลกรัม ค่าน้ำมัน (รถน้ำ) 1.75 บาทต่อกิโลกรัม ค่าวัสดุอุปกรณ์เพาะพันธุ์ 0.59 บาทต่อกิโลกรัม ค่าจ้างปลูก 0.47 บาทต่อกิโลกรัม และค่าเมล็ดพันธุ์ 0.23 บาทต่อกิโลกรัม

ส่วนผู้รวบรวมในท้องถิ่นในจังหวัด นครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นคนกลางที่เชื่อมโยงระหว่าง เกษตรกรและตลาด ทำหน้าที่รับซื้อพริกจากเกษตรกร และผลิตเพื่อการเกษตรอย่างอื่น เช่น พักทอง พักเขียว แตงกวา เป็นต้น แล้วรวบรวมส่งขายต่อ ให้กับตลาดขายส่งในจังหวัด มีต้นทุนในการจัดการ ทั้งหมด 0.515 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งต้นทุนหลัก คือ ค่าขนส่ง 0.30 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมา คือ ค่าอุปกรณ์ 0.19 บาทต่อกิโลกรัม และค่าแรงงาน 0.025 บาทต่อกิโลกรัม โดยส่วนต่างราคาที่ผู้รวบรวมในท้องถิ่น ซื้อพริกจากเกษตรกรไปขายตลาดขายส่งประมาณ กิโลกรัมละ 2-3 บาท

สำหรับผู้ค้าส่งในตลาดหัวอิฐ จังหวัด นครศรีธรรมราช ทำหน้าที่ในการซื้อขาย และรวบรวม ผลิตเพื่อทำการขายต่อให้กับพ่อค้าขายปลีก เพื่อนำไปขายต่อที่ตลาดนัดหรือตลาดสดในท้องถิ่นต่อไป พ่อค้าส่งในตลาดหัวอิฐส่วนใหญ่จะขายส่งให้กับพ่อค้าปลีกร้อยละ 95 และขายปลีกที่หน้าร้านของตนเอง ร้อยละ 5 ซึ่งพริกสดที่ซื้อขายในตลาดหัวอิฐมาจาก

หลายแหล่งที่มา โดยต้นทุนการขนส่ง มีค่าขนส่ง 2 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อทำการคัดแยกและบรรจุถุง 10 กิโลกรัม แล้วขายต่อให้กับพ่อค้าขายปลีก โดยขนส่ง กับรถตู้หรือรถกระบะ มีค่าขนส่ง 1 บาท/กิโลกรัม

ส่วนผู้ค้าส่งออกต่างประเทศมีประสบการณ์ ค่าขายพริกมากถึง 25-30 ปี ซื้อขายพริกโดยเฉลี่ย วันละ 3,000-4,000 กิโลกรัม แหล่งที่มาของพริก ส่วนใหญ่มาจากตลาดสี่มุมเมือง ตลาดไท นครปฐม และ ราชบุรี มีค่าขนส่ง 2 บาทต่อกิโลกรัม จาก นครสวรรค์ นครราชสีมา ศรีสะเกษ และ นครพนม ค่าขนส่ง 3 บาทต่อกิโลกรัม จากเชียงใหม่และ กำแพงเพชร ค่าขนส่ง 4 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อทำการ คัดแยกและบรรจุกล่อง 10 กิโลกรัมส่งประเทศ มาเลเซียโดยรถบรรทุก 10 ล้อ ผ่านด่านสะเดาและ ปาดังเบซาร์ อำเภอนาทม จังหวัดสงขลา ซึ่งผู้ค้าส่ง ภายในประเทศมีต้นทุนการจัดการทั้งหมด 2.69 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนผู้ค้าส่งออกต่างประเทศมีต้นทุนการ จัดการทั้งหมด 5.95 บาทต่อกิโลกรัม



5.2 ต้นทุนโลจิสติกส์ในโซ่อุปทานพริกสดของจังหวัดพัทลุง

ในส่วนของจังหวัดพัทลุง ต้นทุนโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทานพริกสด พบว่า เกษตรกรเพาะปลูกพริกในจังหวัดพัทลุงมีพฤติกรรมการจัดการสวนคล้ายกับเกษตรกรจังหวัดนครศรีธรรมราช แต่จะเพาะปลูกเฉพาะพริกพันธุ์พื้นเมือง คือ พริกซี โดยมีต้นทุนในการเพาะปลูกพริกโดยเฉลี่ย 27.20 บาทต่อกิโลกรัม (ปริมาณผลผลิตโดยเฉลี่ย 715 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งต้นทุนหลักในการเพาะปลูกพริก คือ ค่าจ้างแรงงานเก็บพริก 13.50 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมา คือ ค่าปุ๋ย 8.81 บาทต่อกิโลกรัม ค่าน้ำมัน (รดน้ำ) 3.15 บาทต่อกิโลกรัม ค่าจ้างปลูก 0.98 บาทต่อกิโลกรัม และค่าวัสดุอุปกรณ์เพาะพันธุ์ 0.77 บาทต่อกิโลกรัม โดยไม่มีค่าเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากเกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์จากการปลูกครั้งก่อนมาเพาะพันธุ์

ส่วนผู้รวบรวมในท้องถิ่นจังหวัดพัทลุง จะรับซื้อพริกจากเกษตรกรภายในจังหวัดพัทลุง ที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกับที่ตั้งของผู้รวบรวมในท้องถิ่น โดยมีต้นทุนในการจัดการทั้งหมด 0.51 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งต้นทุนหลัก คือ ค่าขนส่ง 0.25 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมา คือ ค่าอุปกรณ์ 0.23 บาทต่อกิโลกรัม และค่าแรง 0.03 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งส่วนต่างราคาที่ผู้รวบรวมในท้องถิ่นซื้อพริกจากเกษตรกรไปขายตลาดขายส่งประมาณ กิโลกรัมละ 2-3 บาท

สำหรับผู้ค้าส่งในตลาดจังหวัดพัทลุง ทำหน้าที่ในการซื้อขาย และรวบรวมผลผลิตเพื่อทำการขายต่อให้กับพ่อค้าขายปลีก ซึ่งพ่อค้าขายปลีกจะนำไปขายต่อที่ตลาดนัดหรือตลาดสดในท้องถิ่นต่อไป พ่อค้าส่งในตลาดพัทลุงส่วนใหญ่จะขายส่งให้กับพ่อค้าปลีกร้อยละ 95 และขายปลีกที่หน้าร้านของตนเอง ร้อยละ 5 ซึ่งพริกสดที่ซื้อขายในตลาดพัทลุงมาจากหลายแหล่งที่มา และมีอัตราการรับซื้อผลผลิตจากภูมิภาคอื่นค่อนข้างน้อย เนื่องจากจังหวัดพัทลุงเป็นจังหวัดที่มีขนาดเล็ก อีกทั้งจังหวัดพัทลุงเป็นแหล่งเพาะปลูกพริกพันธุ์

พื้นเมือง ซึ่งเป็นพริกที่นิยมบริโภคในพื้นที่ภาคใต้ ดังนั้นผู้ค้าส่งในจังหวัดพัทลุงจึงทำหน้าที่รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งขายให้ตลาดค้าส่งในจังหวัดนครศรีธรรมราชและสงขลาเป็นหลัก มีขั้นตอนการซื้อขายเหมือนกับพ่อค้าส่งในจังหวัดนครศรีธรรมราช แต่ไม่มีการส่งขายต่างประเทศ สำหรับผู้ผลิตเครื่องแกงสำเร็จรูปในจังหวัดพัทลุง จะสั่งซื้อพริกสดที่บรรจุถุงพลาสติกไซขนาด 10 กิโลกรัม จากพ่อค้าคนกลางที่ตลาดพัทลุง แล้วให้พ่อค้าจัดส่งให้ด้วยรถโดยสารประจำทาง โดยคิดค่าขนส่งกิโลกรัมละ 2 บาท

5.3 ต้นทุนโลจิสติกส์ในโซ่อุปทานพริกสดของจังหวัดสงขลา

ในส่วนของจังหวัดสงขลา ต้นทุน โลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทานพริกสด พบว่า เกษตรกรเพาะปลูกพริกในจังหวัดสงขลา มีพฤติกรรมการจัดการสวนคล้ายกับเกษตรกรจังหวัดนครศรีธรรมราชเป็นอย่างมาก เนื่องจากพื้นที่ที่เพาะปลูกเป็นพื้นที่ติดกับจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยมีต้นทุนในการเพาะปลูกพริกโดยเฉลี่ย 17.51 บาทต่อกิโลกรัม (ปริมาณผลผลิตโดยเฉลี่ย 900 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งต้นทุนหลักในการเพาะปลูกพริก คือ ค่าจ้างแรงงานเก็บพริก 8.33 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมา คือ ค่าปุ๋ย 5.75 บาทต่อกิโลกรัม ค่าน้ำมัน (รดน้ำ) 2 บาทต่อกิโลกรัม ค่าวัสดุอุปกรณ์เพาะพันธุ์ 0.62 บาทต่อกิโลกรัม ค่าจ้างปลูก 0.56 บาทต่อกิโลกรัม และค่าเมล็ดพันธุ์ 0.25 บาทต่อกิโลกรัม

ส่วนผู้รวบรวมในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา ทำหน้าที่รับซื้อพริกจากเกษตรกร แล้วรวบรวมส่งขายต่อให้กับตลาดขายส่งในจังหวัดนครศรีธรรมราช เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกพริกส่วนใหญ่ในจังหวัดสงขลาตั้งอยู่ใกล้กับตลาดหัวอิฐ จังหวัดนครศรีธรรมราช มากกว่าตลาดสดในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ดังนั้นพฤติกรรมผู้รวบรวมในท้องถิ่นจังหวัดสงขลาจึงเหมือนกับผู้รวบรวมในท้องถิ่นจังหวัดนครศรีธรรมราช

สำหรับผู้ค้าส่งในตลาดสด อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ทำหน้าที่ในการซื้อขาย และรวบรวม

ผลผลิตเพื่อทำการขายต่อให้กับพ่อค้าขายปลีก ซึ่งพ่อค้าขายปลีกจะนำไปขายต่อที่ตลาดนัดหรือตลาดสดในท้องถิ่นต่อไป พ่อค้าส่งในตลาดสดขนาดใหญ่จะขายส่งให้กับพ่อค้าปลีกร้อยละ 90 และขายปลีกที่หน้าร้านของตนเอง ร้อยละ 10 ซึ่งพริกสดที่ซื้อขายในตลาดสดขนาดใหญ่มาจากหลายแหล่งที่มา นอกจากนี้ อำเภอดอนตาล เป็นอำเภอที่ถือว่าเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจของภาคใต้ และยังเป็นศูนย์กลางการเดินทางทางอากาศที่มีเส้นทางการบินตรงจากภาคเหนือและภาคอีสาน ทำให้พ่อค้าส่งในตลาดสดขนาดใหญ่มีช่องทางการขนส่งพริกสดเพิ่มขึ้นอีก 1 ช่องทาง คือ การขนส่งด้วยเครื่องบิน โดยค่าขนส่งขึ้นอยู่กับการจัดทะเบียนสินค้าของแต่ละสายการบิน ตั้งแต่ 8-13 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนการขนส่งจากผู้รวบรวมในท้องถิ่นต่างจังหวัดหรือผู้ค้าส่งจากตลาดในภูมิภาคมาตลาดสดขนาดใหญ่ ค่าขนส่งตามระยะทางการขนส่งจะอยู่ที่ ตั้งแต่ 1-5 บาทต่อกิโลกรัม โดยโครงสร้างต้นทุนของผู้ค้าส่งในตลาดขายส่งตลาดสดขนาดใหญ่ พบว่า ผู้ค้าส่งภายในประเทศมีต้นทุนการจัดการทั้งหมด 8.19 บาทต่อกิโลกรัม และผู้ผลิตเครื่องแกงสำเร็จรูปจังหวัดสงขลา จะสั่งซื้อพริกสดที่บรรจุถุงพลาสติกใสขนาด 5 กิโลกรัม จากพ่อค้าคนกลางที่ตลาดสดที่ใกล้กับวิสาหกิจแล้วจะเข้าไปรับพริกสดเอง โดยค่าขนส่งกิโลกรัมละ 1 บาท

5.4 การวิเคราะห์อันตรายต่อความปลอดภัยอาหารในกิจกรรมโลจิสติกส์ในโซ่อุปทานพริกสด

การวิเคราะห์อันตรายต่อความปลอดภัยอาหารในกิจกรรมโลจิสติกส์ในโซ่อุปทานพริกสด สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 : เกษตรกรไปยังผู้รวบรวมในท้องถิ่น มีกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้องคือ การบรรจุภัณฑ์และหีบห่อ ซึ่งอันตรายที่จะเกิดกับความปลอดภัยอาหาร คือ การใช้ถุงพลาสติกในการเก็บพริกสดระหว่างรอการบรรจุ จะทำให้มีการปนเปื้อนระหว่างการเก็บพริกสดได้ โดยแนวปฏิบัติที่สามารถลดการปนเปื้อน

ระหว่างการเก็บพริกสดระหว่างรอการบรรจุ คือ การเปลี่ยนจากการใช้ถุงพลาสติกในการเก็บพริกสดเป็นตะกร้าที่ช่องระบาย

ส่วนที่ 2 : ผู้รวบรวมในท้องถิ่นไปยังตลาดขายส่ง/ตลาดขายปลีก มีกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 2 กิจกรรมคือ การบรรจุภัณฑ์และหีบห่อ และการบริหารการขนส่งซึ่งอันตรายที่จะเกิดกับความปลอดภัยอาหาร คือ การใช้ถุงพลาสติกเจาะรูในการบรรจุพริกสดที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เสี่ยงต่อการระบายความร้อนของพริกสด อาจจะส่งผลทำให้เกิดราได้ และหากมีการขนส่งที่ล่าช้า จะส่งผลต่อคุณภาพของพริกสดที่ลดลง และโอกาสในการปนเปื้อนทางอากาศที่เพิ่มสูงขึ้น แนวปฏิบัติที่สามารถลดความเสี่ยงต่อการระบายความร้อนของพริกสด หรือการเกิดรา คือ การเปลี่ยนการใช้ถุงพลาสติกเจาะรูในการบรรจุพริกสดที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเป็นตะกร้าที่มีรูระบายอากาศทั้งใบ หรือเพิ่มการเจาะรูของถุงพลาสติกที่ใช้ในการบรรจุพริกสด และแนวปฏิบัติที่สามารถลดความเสี่ยงต่อการขนส่งไปยังตลาดขายส่ง (ลูกค้า) คือ การบริหารจัดการการขนส่งในระหว่างการขนส่งให้มีการคลุมผ้า/ผ้าใบ เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของผลผลิต หรือ มีการใช้รถขนส่งที่มีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างขนส่ง และการวางแผนเส้นทางการขนส่ง และแผนสำรองในการถนอมรักษาผลผลิต กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

ส่วนที่ 3 : ตลาดขายส่ง/ตลาดขายปลีกไปยังโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เครื่องแกง มีกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 2 กิจกรรมคือ การบริหารการขนส่ง และการบรรจุภัณฑ์และหีบห่อ ซึ่งอันตรายที่จะเกิดกับความปลอดภัยอาหาร คือ หากมีการขนส่งที่ล่าช้า จะส่งผลต่อคุณภาพของพริกสดที่ลดลง และโอกาสในการปนเปื้อนทางอากาศที่เพิ่มสูงขึ้น และการใช้ถุงพลาสติกในการบรรจุพริกสดที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของพริกสดของโรงงานแปรรูปแล้ว เสี่ยงต่อการเกิดรา แนวปฏิบัติที่สามารถลดความเสี่ยงต่อการ

ควบคุมเรื่อง ปริมาณ เวลา สถานที่ในการขนส่งมายังตลาดขายส่ง คือ การบริหารจัดการการขนส่งในระหว่างการขนส่งให้มีการคลุมผ้า/ผ้าใบ เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของผลผลิต หรือ มีการใช้รถขนส่งที่มีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างการขนส่ง และ การวางแผนเส้นทางการขนส่ง และแผนสำรองในการถนอมรักษาผลผลิต กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน และแนวปฏิบัติที่สามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดรา คือ การเปลี่ยนการใช้ถุงพลาสติกในการบรรจุพริกสดที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของโรงงานแปรรูปแล้วเป็นถุงพลาสติกที่มีการเจาะรูเพื่อระบายอากาศ หรือตะกร้าที่มีรูระบายอากาศทั้งใบ

6. สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

เมื่อทำการเปรียบเทียบต้นทุนโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานพริกสดของทั้ง 3 จังหวัด คือ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา พบว่า ต้นทุนในการเพาะปลูกพริกสดในโซ่อุปทานของเกษตรกรที่มากที่สุด คือ จังหวัดพัทลุง เท่ากับ 27.20 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมา คือ จังหวัดสงขลา เท่ากับ 17.51 บาทต่อกิโลกรัม และต้นทุนในการเพาะปลูกพริกที่น้อยที่สุด คือ จังหวัดนครศรีธรรมราช เท่ากับ 16.81 บาทต่อกิโลกรัม สำหรับโซ่อุปทานของผู้รวบรวมในท้องถิ่น ต้นทุนในการจัดการทั้งหมดจะใกล้เคียงกันทั้ง 3 จังหวัด โดยจะอยู่ที่ 0.51 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งต้นทุนหลักที่ส่งผลต่อต้นทุนการจัดการทั้งหมด คือ ค่าขนส่ง โดยอยู่ที่ 0.25 – 0.30 บาทต่อกิโลกรัม และโซ่อุปทานของผู้ค้าส่ง ต้นทุนด้านการจัดการทั้งหมดที่มากที่สุด คือ จังหวัดสงขลา เท่ากับ 8.19 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งต้นทุนหลักที่ส่งผลต่อต้นทุนการจัดการทั้งหมดของจังหวัดสงขลา คือ ค่าขนส่ง เท่ากับ 7.40 บาทต่อกิโลกรัม และจังหวัดนครศรีธรรมราช ต้นทุนด้านการจัดการทั้งหมดเท่ากับ 2.69 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งมีค่าขนส่ง เท่ากับ 2 บาทต่อกิโลกรัม ในการวิเคราะห์อันตรายต่อความปลอดภัย

อาหาร พบว่า การใช้ถังพลาสติก และถุงพลาสติกที่ปิดสนิท ส่งผลทำให้เกิดราได้ และ การขนส่งที่ล่าช้า ส่งผลต่อการเสื่อมสภาพและโอกาสในการปนเปื้อนทางอากาศที่เพิ่มสูงขึ้น

ผลการดำเนินงานสรุปได้ว่า ค่าจ้างแรงงานในการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยวพริก และ ค่าขนส่งในการรวบรวมสินค้า เป็นต้นทุนหลักในโซ่อุปทานพริกสด และในด้านความปลอดภัยอาหาร จำเป็นต้องเปลี่ยนภาชนะบรรจุและหีบห่อที่ใช้ระหว่างการรอการบรรจุและการขนส่ง รวมถึงการบริหารการขนส่ง เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของผลผลิต โดยข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โซ่อุปทานพริกสดสามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาแนวทางลดต้นทุนและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยอาหาร ซึ่งเป็นการเสริมความเข้มแข็งของผู้ที่เกี่ยวข้องตลอดโซ่อุปทานได้

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากข้อมูลต้นทุนโลจิสติกส์และอันตรายต่อความปลอดภัยอาหารของโซ่อุปทานพริกสดในพื้นที่ภาคใต้ ได้แก่ สงขลา พัทลุง และนครศรีธรรมราช พบว่า พริกสดที่ซื้อขายภายใน 3 จังหวัด มีต้นทุนด้านโลจิสติกส์ที่สูง ทั้งต้นทุนการดูแลผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว และ ต้นทุนการขนส่ง ส่งผลต่อคุณภาพของพริกสด นอกจากนี้ พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกพริกส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย อีกทั้งยังมีการรวมกลุ่มน้อยมาก ส่งผลให้ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐไม่ทั่วถึง และขาดอำนาจการต่อรองทั้งด้านวัตถุดิบและการตลาด ดังนั้น จึงได้เสนอแนะแนวทางในการจัดการโซ่อุปทาน ดังนี้

1. ด้านการเพาะปลูกและการดูแลผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว

- การจัดทำฐานข้อมูลการผลิตพริกสดทุกชนิด เพื่อใช้ในการพยากรณ์ผลผลิตสำหรับการจำหน่ายผลผลิตในแต่ละฤดูกาล

- การสนับสนุนและพัฒนาความรู้เกษตรกรในด้านการจัดการฟริกพันธุ์พื้นเมือง โดยเฉพาะจังหวัดพัทลุง ทั้งการเตรียมเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต การจัดการด้านโรคและแมลง วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

- การสนับสนุนและส่งเสริมการผลิตฟริกปลอดสารพิษและฟริกอินทรีย์ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับในตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

- การพัฒนาและส่งเสริมการรวมกลุ่มของเกษตรกร โดยใช้การวางแผนการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวร่วมกัน เพื่อลดต้นทุนแรงงานในการเก็บฟริก

2. ด้านการรวบรวมและการขนส่งฟริก

- การปรับปรุงภาชนะบรรจุและหีบห่อที่ใช้ระหว่างการขนส่ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสิ่งแปลกปลอมในผลผลิตระหว่างการขนส่ง

- การพัฒนากลยุทธ์ความร่วมมือกันตลอดทั้งโซ่อุปทานระหว่างเกษตรกรและพ่อค้าผู้รวบรวม ได้แก่ การพัฒนาและส่งเสริมการรวมกลุ่มของพ่อค้าผู้รวบรวมโดยใช้รถขนส่งที่มีการควบคุมอุณหภูมิ

เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของผลผลิต การจัดระบบการใช้รถขนส่งร่วมกัน เพื่อลดต้นทุนขนส่ง และการกำหนดเส้นทางในการขนส่ง เพื่อไม่ให้ล่าช้าและลดการเสื่อมสภาพของผลผลิต

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป มีดังนี้

1. การจัดทำตัวแบบการพยากรณ์ผลผลิตฟริกสด และการจัดทำตัวแบบการวางแผนการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตฟริกสดของภาคใต้

2. การออกแบบภาชนะบรรจุและหีบห่อที่เหมาะสมสำหรับการจัดเก็บและการขนส่งฟริกสด ร่วมกับการพัฒนาโซ่อุปทานเย็นฟริกสด เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและป้องกันการอันตรายต่อความปลอดภัยอาหาร

3. การกำหนดทำเลที่ตั้งจุดรวบรวมฟริกสดสำหรับผู้รวบรวมท้องถิ่น เพื่อลดต้นทุนการรวบรวมและการขนส่งผลผลิต

เอกสารอ้างอิง

- กฤษ ลิขิตวงค์กุล. (2555). การวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมแปรรูปผักของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยโดยใช้แนวทางต้นทุนฐานกิจกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จิราวุธ สุแดงน้อย และเพียรศักดิ์ ภักดี. (2554). การจัดการการผลิตและการตลาดฟริกสดของเกษตรกร ตำบลแหลมทอง อำเภอภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ. วารสารวิจัย มข. (บค.). 11(4), 173-182.
- ธนากร เกรอต, ภัทรเวช ธาธาเวชรักษ์ และชูศักดิ์ พรสิงห์. (2561). การวิเคราะห์และลดต้นทุนโลจิสติกส์สำหรับผักออร์แกนิกในภาคตะวันตกของประเทศไทย. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). 10(19), 75-91.
- นภาพร เชี่ยวชาญ. (2547). อันตรายที่เกี่ยวข้องกับอาหาร. ค้นเมื่อ 12 พฤษภาคม 2562, จาก: <https://digital.lib.kmutt.ac.th/magazine/issue1/cover/quality.html>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 22. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พัชรินทร์ สุภาพันธุ์ และเบญจพรรณ เอกะสิงห์. (2560). การจัดการห่วงโซ่อุปทานด้วยตัวแบบ SCOR ของผักสดที่ผ่านการรับรองมาตรฐานการรับรองการผลิตทางการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมในจังหวัดเชียงใหม่. *วารสารปาริชาติ*. 30(1), 95-119.
- ยิ่งยศ ทิพย์ศรีราช, คณิศร ภูนิคม และจิรวัดน์ ณ พัทลุง. (2561). แนวทางการลดต้นทุนโลจิสติกส์ผลไม้ตะวันออก กรณีศึกษาทุเรียนจังหวัดระยอง. *รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการหน่วยงานวิศวกรรมอุตสาหการประจำปี พ.ศ. 2561*, วันที่ 23-26 กรกฎาคม 2561 ณ โรงแรมสุนีย์ แกรนด์ แอนด์ คอนเวนชัน เซ็นเตอร์ อุบลราชธานี, 1241-1247.
- วันเพ็ญ แสงทองพินิจ, อัจฉรา ภูแดง และเบญจวรรณ โมราสี. (2555). การตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์มะเขือเทศราชินีของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลดอนตูม อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม. *รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการ The 4th NPRU National Conference 2012*, วันที่ 12-13 กรกฎาคม 2555 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม นครปฐม, 1-10.
- ศิริทรัพย์ จบเจนภัย, ธัญญา วสุศรี และวาริช ศรีละออง. (2557). การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตในโซ่อุปทานกล้วยไข่ กรณีศึกษาจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดเพชรบุรี. *วารสารวิชาการเกษตร*. 32(1), 16-34.
- ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร. (2556). *ผลผลิตพริกแต่ละชนิดรายภาคปี 2559*. ค้นเมื่อ 5 มีนาคม 2563, จาก: <http://production.doae.go.th>.
- ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร. (2560). *พื้นที่ปลูกพริก (ไร่) และผลผลิต (ตัน) อัตราการเพิ่ม/ลด พื้นที่เพาะปลูก อัตราการเพิ่ม/ลดของผลผลิต และอัตราการเพิ่ม/ลดผลผลิตโดยเฉลี่ย ปี 2552-2559 (ไม่รวมพริกหยวกและพริกยักษ์)*. ค้นเมื่อ 5 มีนาคม 2563, จาก: <http://production.doae.go.th>.
- สุดสายชล หอมทอง และคุณากร ถกลพงศ์เลิศ. (2562). การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด และ Salmonella ของพริกขี้หนูในระหว่างการผลิตและกระบวนการสู่ตลาด. *ว. วิทย. เทคโนโลยี. หัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ*. 5(2), 60-71.
- สถิติการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์. (2561). *ปริมาณนำเข้าและการส่งออกพริก มูลค่าการนำเข้าและการส่งออกพริก และผลิตภัณฑ์พริกของประเทศไทยปี 2555-2560*. ค้นเมื่อ 5 มีนาคม 2563, จาก: <http://production.moc.go.th>
- อรรณู ชื่นจิต. (2561). *ความต้องการวิธีการส่งเสริมการผลิตพริกของเกษตรกรในอำเภอรอนดง จังหวัดสงขลา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาพัฒนาการเกษตร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., and Simchi-Levi, E. (2008) *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies and Case Studies*. 3rd ed. Boston: McGraw-Hill Irwin.