



วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ. UBU Engineering Journal

บทความวิจัย

การประยุกต์ใช้บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้ง

Application of material flow cost accounting for waste reduction in dried mango production

กนกวรรณ กิ่งผดุง^{1*} สุพพัทธ์ ควณพงษ์กุล²

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

² ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและพิษวิทยา

Kanokwan Kingphadung^{1*} Suphaphat Kwonpongsagoon²

¹ Department of Food Technology, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000

² Department of Sanitary Engineering, Faculty of Public Health, Mahidol University, Bangkok 10400;

Center of Excellence on Environmental Health and Toxicology (EHT)

* Corresponding author.

E-mail: kanokwan.kin18@gmail.com; Telephone: 09 6192 4936

วันที่รับบทความ 10 เมษายน 2563; วันที่แก้ไขบทความ ครั้งที่ 1 22 พฤษภาคม 2563; วันที่ตอบรับบทความ 13กรกฎาคม 2563

บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ (Material Flow Cost Accounting; MFCA) เป็นเทคนิคช่วยลดความสูญเสียจากกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อย โดยทำการประเมินความสูญเสียอยู่ในรูปของต้นทุนของเสียหรือต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ จากการวิเคราะห์ MFCA พบว่า ต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบสูงสุด คือ ต้นทุนของเสียที่เป็นวัตถุดิบ (ต้นทุนวัตถุดิบ) คิดเป็นร้อยละ 1.55 ของต้นทุนรวมผลิตภัณฑ์ทั้งหมด จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์หาแนวทางการปรับปรุง เพื่อลดต้นทุนความสูญเสียที่เกิดขึ้น โดยใช้แผนผังก้างปลา ค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาสำหรับลดจำนวนมะม่วงขึ้นเสียลง พบว่า กระบวนการเรียงมะม่วงลงถาด มีวิธีการทำงานไม่เหมาะสม จึงเสนอวิธีการทำงานใหม่ที่เป็นมาตรฐาน สามารถลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบเหลือร้อยละ 1.00 ของต้นทุนรวมทั้งหมด ส่งผลให้สามารถลดต้นทุนวัตถุดิบที่สูญเสียตลอดกระบวนการผลิต 4,395 บาทต่อรอบการผลิต หรือ 421,920 บาทต่อปี

คำสำคัญ

มะม่วงอบแห้ง บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ ความสูญเสีย ลดต้นทุน

Abstract

Application of Material Flow Cost Accounting (MFCA) is a technique that can help to reduce loss in production of dried mango with less sugar added. The result of MFCA analysis showed that the highest portion cost of negative product was identified as material cost as 1.55% from the total product cost. The improvement solution was proposed for waste cost reduction by using cause and effect diagram to identify root cause of waste cost. Consequently, the main cause of

waste cost was identified as inappropriate method of laying mango on the tray. Then work standard procedures were proposed for workers to reduce the number of mango defects. After implementation, the cost of negative product was decreased to 1.00% from the total product cost. To conclude, the improved work standard procedure had led to the reduction of material cost approximately 4,395 Baht per production cycle or 421,920 Baht per year.

Keywords

dried mango; material flow cost accounting; waste; cost reduction

1. บทนำ

มะม่วงอบแห้งเป็นแนวทางหนึ่งในการสร้างมูลค่าเพิ่มและยืดอายุให้กับมะม่วงสด ช่วยสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและสร้างรายได้เข้าประเทศจากการส่งออก เป็นสินค้าส่งออกที่ต่างประเทศนิยมบริโภค ปี 2561 มีปริมาณส่งออกมะม่วงอบแห้ง 2,595 เมตริกซ์ตัน คิดเป็นมูลค่า 619.61 ล้านบาท [1] มะม่วงมีฤดูกาลเก็บเกี่ยวประมาณเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ผลผลิตมะม่วงสดจะล้นตลาด ผลผลิตเน่าเสียได้ง่าย ราคาจึงตกต่ำ ดังนั้นการแปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้ง สามารถเก็บได้นานเป็นปี

โรงงานผลิตมะม่วงอบแห้งแห่งนี้เป็นผู้รับจ้างผลิตผลไม้อบกรอบและอบแห้ง เช่น มะพร้าวอบกรอบ มะม่วง ฝรั่ง ชিং มะละกอ และสับปะรดอบแห้ง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 มีจำนวนพนักงานรวม 180 คน มีกำลังการผลิตรวมเฉลี่ย 2,500 เมตริกซ์ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่า 460 ล้านบาท โดยส่งขายตลาดต่างประเทศกว่าร้อยละ 80 ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ยุโรป และจีน โดยมะม่วงอบแห้งเป็นผลผลิตหลักมีกำลังการผลิตมะม่วงอบแห้งประมาณ 20 เมตริกซ์ตันต่อรอบการผลิต โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผลผลิตทั้งหมด หนึ่งรอบการผลิตใช้เวลา 2-3 วัน มะม่วงอบแห้งมี 2 ชนิด คือ ชนิดหวานน้อยร้อยละ 64.5 และชนิดหวานปกติร้อยละ 35.5 ซึ่งส่งออกประเทศจีนเพียงอย่างเดียว มีความต้องการสูงมาก ผลิตไม่ทันความต้องการ จึงทำการขยายกำลังการผลิตในฤดูมะม่วงเก็บไว้เพื่อส่งออก ปัญหาที่พบ ปี 2562 ตลาดจีนมียอดสั่งซื้อลดลง เศรษฐกิจถดถอย ยอดขายลดลง แรงงานหายาก ค่าแรงงานแพง ค่าวัตถุดิบแพง วัตถุดิบหายาก ผลิตภาพต่ำ (มะม่วงอบแห้งหวานน้อยมีผลผลิตร้อยละ 55 คือ มะม่วงผลสด 100 กิโลกรัม จะได้ผลผลิตอบแห้งสุดท้าย 55 กิโลกรัม) และมีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจำนวนหนึ่ง ทางโรงงานจึงต้องการหาแนวทางลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ดียิ่งขึ้น

MFCA เป็นเทคนิคและเครื่องมือหนึ่งที่สามารถสร้างกำไรด้วยการลดความสูญเสียด้วยการคิดต้นทุนแบบใหม่ให้กับองค์กร ซึ่งเป็นการคิดบัญชีต้นทุนที่คำนึงถึงความสูญเสียทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ทำให้องค์กรเพิ่มโอกาสในการลดการใช้ทรัพยากรที่สูญเสียโดยไม่จำเป็นและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรในการผลิตสินค้า MFCA ได้ถูกพัฒนาจากประเทศสาธารณรัฐเยอรมันนี้ และมีการนำไปใช้งานอย่างกว้างขวางในประเทศญี่ปุ่น ปัจจุบันนี้องค์กร ISO โดยหน่วยงาน ISO/TC 207/SC 1/WG 8 ได้กำหนดเป็นมาตรฐานสากล ISO 14051: Material Flow Cost Accounting เป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้างความยั่งยืนให้กับองค์กร โดยการเปลี่ยนแนวคิดจากการรักษาสิ่งแวดล้อมต้องใช้เงินเป็นการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมพร้อมกับการลดต้นทุนและได้กำไรมากขึ้น ในอุตสาหกรรมอาหาร [2-3] ดังนั้น MFCA จึงถูกนำมาใช้ศึกษาการไหลของวัสดุในแต่ละกิจกรรมของกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อย เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้เทคนิคบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ สำหรับหาแนวทางลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อยและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อยของโรงงานแห่งนี้

2. ทฤษฎีและการทบทวนวรรณกรรม

บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ หรือ MFCA เป็นการวิเคราะห์ภาพรวมการไหลเข้าและไหลออกของวัสดุ พลังงาน ตลอดจนสายการผลิต ซึ่งจะชี้ให้เห็นภาพของโอกาสความไม่มีประสิทธิภาพ ที่จะนำไปสู่การสูญเสียต้นทุนและทรัพยากรหลักคือ วัตถุดิบและพลังงานที่ใช้ไปในแต่ละช่วงของกระบวนการผลิตจนได้ผลิตภัณฑ์สุดท้าย ทำให้ทราบถึงตัวเลขความสูญเสียของกิจการที่เกิดขึ้นทั้งจำนวนหน่วยและจำนวนเงินตลอดกระบวนการผลิต ทำให้ทราบถึงต้นทุนที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์

ที่เป็นสินค้า (Positive Products) หรือต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวก และทราบต้นทุนที่แท้จริงของสิ่งที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ หรือต้นทุนของเสีย (Negative Products) หรือต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ ตลอดกระบวนการผลิตซึ่งเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนย่อยของการปฏิบัติงาน

ในอดีตที่ผ่านมาการบันทึกต้นทุนที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์หรือต้นทุนของเสียจะรวมอยู่ในค่าใช้จ่ายในการผลิต การคิดต้นทุนแบบ MFCA จะไปผลักดันให้เกิดการปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือการปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดความสูญเสียจากการใช้ทรัพยากร ผู้บริหารสามารถวางกลยุทธ์ที่ไม่ก่อให้เกิดความสูญเสียและลดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของความสูญเสียที่เกิดขึ้นในรูปของเสียที่เป็นของแข็งและของเหลว เช่น เศษมะม่วง น้ำล้างมะม่วง น้ำล้างภาชนะและอุปกรณ์ และน้ำมันที่ใช้แล้ว โดยการสร้างมูลค่าเพิ่มจากของเสีย เป็นการนำของเสียทิ้งจากกระบวนการผลิตไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น กระจกปลานิลไปผลิตแคลเซียมป้องกันโรคกระดูกพรุน กากน้ำตาลนำไปทำผลิตภัณฑ์ตั้งต้นในการผลิตเอทานอล เป็นต้น MFCA ประกอบด้วยต้นทุน 4 ประเภทหลัก คือ ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนระบบ ต้นทุนพลังงาน และต้นทุนการจัดการของเสีย ซึ่งต้นทุนการจัดการของเสีย เคยถูกบันทึกอยู่ในค่าใช้จ่ายการผลิต จะถูกแยกออกมาเป็นตัวเลขให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถนำไปเปิดเผยในรายงานเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนหรือรายงานเพื่อความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมของกิจการประจำงวดเวลาได้ ซึ่งเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืนคือลดการใช้ทรัพยากรและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมด้วยวิธีการที่ทำให้เกิดของเสียเป็นศูนย์ [2-4]

กิจการที่ใช้ MFCA จะไม่บันทึกต้นทุนของเสียที่เคยรวมเข้ากับของดีแบบต้นทุนเดิม ส่งผลให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์เดิมลดลง ต้นทุนผลิตภัณฑ์ใหม่ก็ไม่สูงขึ้น เนื่องจากไม่ต้องซื้อวัตถุดิบใหม่เพิ่มมาใช้ในการผลิต กิจการสามารถนำไปเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจสร้างกลยุทธ์ลดต้นทุนและเพิ่มความสามารถในการทำกำไร เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันจากการลดต้นทุนได้ต่ำลงก็สามารถตั้งราคาขายให้ต่ำลงได้ด้วยโดยคุณภาพของสินค้าไม่เปลี่ยนไป [5]

อุตสาหกรรมอาหารได้นำ MFCA ลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มชนิดผง โดยลดขั้นตอนการผลิตจากการปั่นหัวเชื้อ (Premix) และปั่นสำเร็จ (Final Mix) ซึ่งมี

กิจกรรมที่ซ้ำซ้อนกันเป็นการปั่นรวมครั้งเดียว (Single Mix) มีต้นทุนที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์หรือต้นทุนของเสียร้อยละ 2 สามารถลดความสูญเสียลงเหลือร้อยละ 1.48 โดยการลดต้นทุนแรงงาน และพลังงานลงได้ 1.85 บาทต่อกิโลกรัม [6] ต่อมา มีการนำ MFCA มาใช้ลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตลำไยอบแห้ง มีต้นทุนที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์หรือต้นทุนของเสียร้อยละ 80 เมื่อปรับปรุงกระบวนการแกะเปลือกและคว้านเมล็ด เปลี่ยนเป็นเครื่องจักรทดแทนคนงาน สามารถลดต้นทุนความสูญเสียมูลค่า 4,138.80 บาท คิดเป็นร้อยละ 18 และกระบวนการอบทำการเพิ่มประสิทธิภาพเตาอบ โดยการปิดรูรั่วรอบเตาอบ เปลี่ยนผนังที่ผุเป็นสนิม และปรับปรุงพัดลมระบายความร้อน ส่งผลให้ลดต้นทุนลงได้ 145.31 บาทต่อรอบการผลิต [3]

นอกจากนี้ยังมีการนำ MFCA มาใช้ร่วมกับเทคนิคอื่นในการลดความสูญเสียของกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ซึ่งพบความสูญเสียเปล่าและความสูญเสียในกระบวนการเตรียมวัตถุดิบ การซังน้ำหนัก การเติมน้ำปรุง และการปิดฝากระป๋อง โดยพบว่าพนักงานทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ มีการว่างงานและรอคอยงานที่จะออกจากเครื่องจักร จึงรวมขั้นตอนการทำงานและจัดลำดับงานใหม่ ส่งผลให้ลดขั้นตอนการทำงานลงและลดคนงานลงได้ 6 คน จากนั้นทำการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตัดเมล็ดข้าวโพด โดยการเพิ่มความถี่ในการเปลี่ยนใบมีด สามารถลดต้นทุนที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์หรือต้นทุนของเสียลงได้จากร้อยละ 43.60 เป็นร้อยละ 40.47 [7]

สำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้นำ MFCA มาใช้ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เพื่อลดต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนลงได้ 28,683 บาท จากการปรับปรุงแม่พิมพ์ใหม่ โดยลดปริมาณการใช้วัตถุดิบของอลูมิเนียมลงได้คิดเป็นเงิน 3.59 บาทต่อชิ้น [8] ต่อมา MFCA ถูกนำไปใช้ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อลดงานที่ต้องปรับปรุงแก้ไขโดยลดจำนวนพนักงานและปรับวิธีการทำงานให้เป็นมาตรฐาน ส่งผลให้สามารถลดต้นทุนที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์หรือต้นทุนของเสียลงได้จากร้อยละ 28.97 เป็นร้อยละ 25.24 และสามารถเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่เป็นสินค้าจากร้อยละ 71.03 เป็นร้อยละ 74.76 ส่งผลให้สามารถลดต้นทุนตลอดกระบวนการผลิตได้ 241,533.36 บาทต่อปี [2] ยังมีการใช้ MFCA กับโรงงานผลิตกระดาษ จากการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของหม้อต้ม

น้ำ ส่งผลให้ลดปริมาณการใช้ถ่านหิน สามารถลดค่าพลังงานซึ่งเป็นต้นทุนที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์หรือต้นทุนของเสียลงได้ 27% มีมูลค่า 2,080,800 บาท และลดค่าใช้จ่ายที่ต้องกำจัดทิ้งได้ 275 เมตริกตันต่อปี [9]

สรุปได้ว่าการนำ MFCA ไปใช้มีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมต่างๆ เช่น ลดต้นทุน ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม โดยการใช้วัตถุดิบและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ลดของเสียจากการผลิต ที่อยู่ในรูปของแข็ง ของเหลว และก๊าซ สร้างแรงจูงใจในการค้นหาเทคโนโลยีใหม่ ผลิตภัณฑ์ใหม่ และขั้นตอนการทำงานใหม่ ปรับปรุงโครงสร้างองค์กรและกระบวนการทำงานให้ดีขึ้น เน้นการทำงานที่เกิดผลผลิตภาพในด้านวัตถุดิบและพลังงาน แทนการลดจำนวนคนงาน มีการทำงานแบบผสมผสานกันไม่แยกความรับผิดชอบออกจากกัน โดยติดต่อและประสานงานจากการไหลของวัสดุ เสริมสร้างคุณภาพของระบบฐานข้อมูลองค์กร โดยการเชื่อมโยงจำนวนหน่วยและจำนวนเงินเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ [10]

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เก็บข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลในการวิจัยเก็บตั้งแต่เดือนกันยายน 2561 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 โดยทำการศึกษาระบบการผลิตมะม่วงแห้งแบบหวานน้อยอย่างละเอียด เก็บและรวบรวมข้อมูลกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสังเกต เช่น ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ทั้งหมด ราคาวัตถุดิบ จำนวนพนักงาน ค่าแรงงาน ค่าพลังงาน ค่าไฟฟ้า ปริมาณของเสียและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการจัดการของเสีย เป็นต้น

3.2 สร้างแผนผังการไหลของวัสดุ

นำข้อมูลจากข้อ 3.1 ไปสร้างแผนผังการไหลของวัสดุตลอดกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อย เพื่อแสดงให้เห็นถึงการไหลเข้าและไหลออกที่เป็นของดีและของเสียในแต่ละกระบวนการ โดยกำหนดให้แต่ละกระบวนการย่อยเป็นศูนย์ต้นทุน วัสดุในรูปของมูลค่า (บาท) และน้ำหนัก (กิโลกรัม) ตามหลักการสมดุลมวลสารเข้าและออก (Mass Balance)

3.3 วิเคราะห์บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ

ทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อยในแต่ละขั้นตอน ด้วยบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ โดย

คำนวณหาต้นทุนการผลิตในรูปของต้นทุนที่มีมูลค่าเป็นตัวเงิน แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวกและต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบหรือต้นทุนของเสีย ต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวก ประกอบด้วย 3 ประเภท คือ ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนระบบการผลิต เช่น ค่าแรงงานและค่าเสื่อมราคา และค่าพลังงาน เช่น ค่าไฟฟ้าและค่าเชื้อเพลิง ซึ่งต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ คือ ต้นทุนการจัดการของเสีย หรือต้นทุนการบำบัดของเสีย (Waste Treatment Cost) ที่ปล่อยออกจากกระบวนการผลิต

3.4 วิเคราะห์สาเหตุและวิธีการปรับปรุง

โดยการพิสูจน์สาเหตุของต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ โดยใช้แผนผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram) ค้นหาสาเหตุที่แท้จริง จากนั้นหาแนวทางที่เหมาะสม ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อยได้ จึงนำวิธีการไปใช้ปรับปรุงจริง

3.5 สรุปและประเมินผลหลังการปรับปรุง

หลังจากที่นำวิธีการไปปรับปรุงกระบวนการผลิต จากนั้นวิเคราะห์กระบวนการผลิตอีกครั้ง โดยใช้เทคนิคการคำนวณบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุแบบเดิม ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเป็นบวกและต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเป็นลบ ก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อย

4. ผลการวิจัย

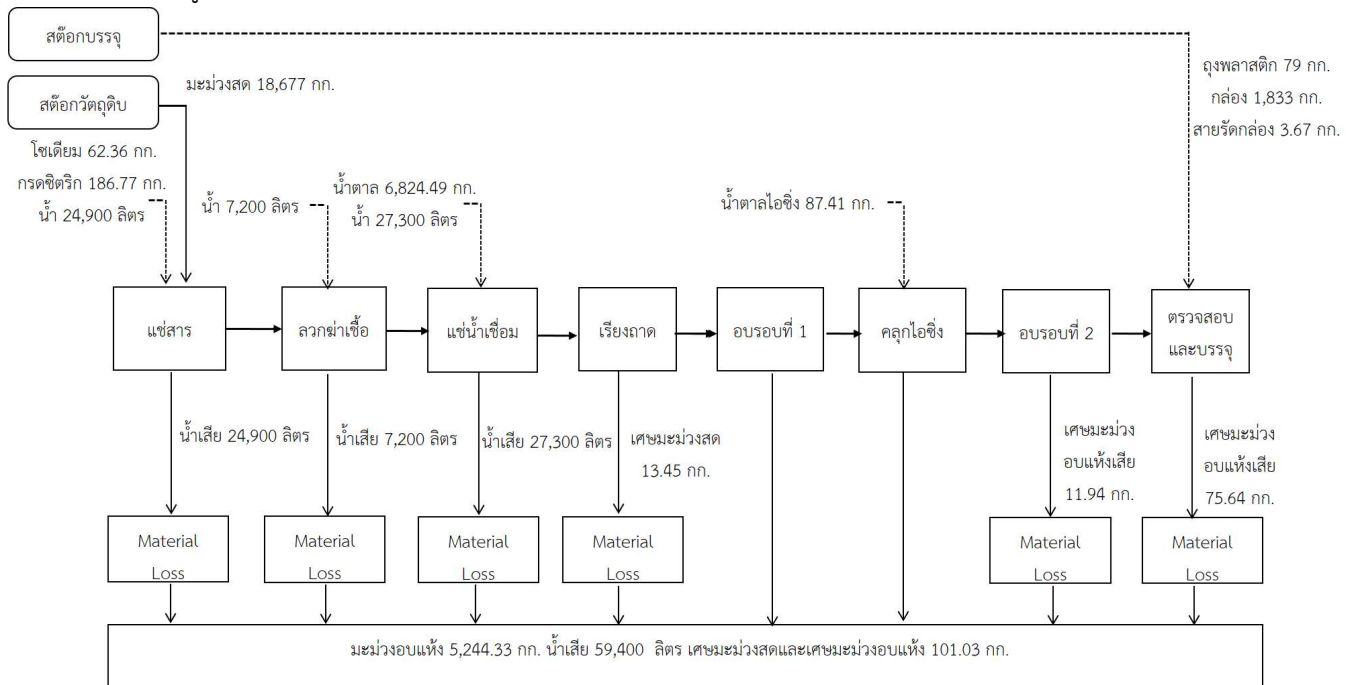
4.1 ผลการเก็บข้อมูลเบื้องต้นและแผนผังการไหลของวัสดุ

ผู้วิจัยเลือกกระบวนการผลิตของมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อย เนื่องจากมีผลผลิตสุดท้าย (Yield) ต่ำ มียอดการผลิตและยอดขายสูงสุด ซึ่งกระบวนการผลิตของมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อย ประกอบด้วย 8 กระบวนการย่อย ได้แก่

1. กระบวนการรับวัตถุดิบ (มะม่วงสด)
2. กระบวนการแช่สาร
3. กระบวนการลวกฆ่าเชื้อ
4. กระบวนการแช่น้ำเชื่อม
5. กระบวนการเรียงถาด

6. กระบวนการอบ (ซึ่งจะมีการอบ 2 รอบ คือ ก่อนและหลังการคลุกไอซึ่ง แบ่งเป็น กระบวนการอบรอบที่ 1 และรอบที่ 2)
7. กระบวนการคลุกไอซึ่ง
8. กระบวนการตรวจสอบและบรรจุ

โดยสามารถแสดงเป็นแผนผังการไหลวัสดุ (Material Flow Process Chart) ของกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อย ดังรูปที่ 1 ซึ่งมะม่วงสด 18,677 กิโลกรัม จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวกเป็นมะม่วงอบแห้ง 5,244.33 กิโลกรัม และผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ คือ ของเสียและน้ำเสีย



รูปที่ 1 แผนผังการไหลวัสดุของกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อยต่อรอบการผลิต

4.2 ผลการวิเคราะห์บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ

ซึ่งต้นทุนทั้งหมด 4 ชนิด (MC SC EC และ WC) คือ ค่าต้นทุนเฉลี่ยในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลต่อรอบการผลิต

4.2.1 ต้นทุนวัตถุดิบ (Material Cost: MC) ในแต่ละกระบวนการ มีดังต่อไปนี้ กระบวนการแช่สารมีค่าวัตถุดิบได้แก่ ค่ามะม่วง 560,310.00 บาท ค่าโซเดียม 29.93 บาท ค่ากรดซิตริก 209.18 และค่าน้ำ 270.91 บาท กระบวนการลวกฆ่าเชื่อมมีค่าน้ำ 78.34 บาท กระบวนการทำน้ำเชื่อมมีค่าวัตถุดิบได้แก่ ค่าน้ำตาล 106,598.53 บาท และค่าน้ำ 297.02 บาท กระบวนการคลุกไอซึ่งมีค่าวัตถุดิบ คือ น้ำตาลไอซิ่ง 1,365.34 บาท กระบวนการตรวจสอบและบรรจุ มีค่าวัตถุดิบ ได้แก่ ค่า

ของเสียมาจาก 3 กระบวนการ คือ กระบวนการเรียงถาดอบ และตรวจสอบและบรรจุ ประกอบด้วย เศษมะม่วงสด จากกระบวนการเรียงถาดเท่ากับ 13.45 กิโลกรัม เศษมะม่วงอบแห้งเสีย จากการอบแห้งรอบที่ 2 เท่ากับ 11.94 กิโลกรัม และเศษมะม่วงอบแห้งเสีย จากกระบวนการตรวจสอบและบรรจุเท่ากับ 75.64 กิโลกรัม จะได้ของเสียหรือผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบทั้งหมด 101.03 กิโลกรัม และน้ำเสีย 59,400 ลิตร

ถุงพลาสติก 4,345.00 บาท ค่ากล่อง 40,326.00 บาท และค่าสายรัด 1,211.10 บาท ต้นทุนวัตถุดิบรวมทั้งสิ้น 715,041.37 บาท ดังตารางที่ 1

4.2.2 ต้นทุนระบบ (System Cost: SC) ในแต่ละกระบวนการ มีดังต่อไปนี้ กระบวนการแช่สารมีค่าแรงงาน 1,950 บาท กระบวนการลวกฆ่าเชื่อมมีค่าแรงงาน 3,330 บาท กระบวนการแช่น้ำเชื่อม มีค่าแรงงาน 2,720 บาท กระบวนการเรียงถาดมีค่าแรงงาน 8,200 บาท กระบวนการคลุกไอซึ่ง มีค่าแรงงาน 11,152 บาท และกระบวนการตรวจสอบและบรรจุ มีค่าแรงงาน 18,850 บาท ต้นทุนระบบรวมทั้งสิ้น 46,202 บาท ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ต้นทุนวัตถุดิบ

กระบวนการ	วัตถุดิบที่ใช้	ปริมาณที่ใช้	ราคาต่อหน่วย	ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท)
แช่สาร	มะม่วง (กก.)	18,677.00	30.00	560,310.00
	โซเดียม(กก.)	62.36	0.48	29.93
	กรดซัลฟิวริก(กก.)	186.77	1.12	209.18
	น้ำ (ลบ.ม.)	24.90	10.88	270.91
ลวกฆ่าเชื้อ	น้ำ (ลบ.ม.)	7.20	10.88	78.34
แช่น้ำเชื่อม	น้ำตาล (กก.)	6,824.49	15.62	106,598.53
	น้ำ (ลบ.ม.)	27.30	10.88	297.02
คลุกไอซิ่ง	น้ำตาลไอซิ่ง (กก.)	87.41	15.62	1,365.34
ตรวจสอบและบรรจุ	ถุงพลาสติก (กก.)	79.00	55.00	4,345.00
	กล่อง (กก.)	1,833.00	22.00	40,326.00
	สายรัด (กก.)	3.67	330.00	1,211.10
รวม				715,041.37

ตารางที่ 2 ต้นทุนระบบ

กระบวนการ	จำนวนคน (คน)	ค่าแรงรายวัน (บาทต่อวัน)	ต้นทุนแรงงาน (บาท)
แช่สาร	6	325	1,950
ลวกฆ่าเชื้อ	9	370	3,330
แช่น้ำเชื่อม	8	340	2,720
เรียงถาด	25	328	8,200
คลุกไอซิ่ง	34	328	11,152
ตรวจสอบและบรรจุ	58	325	18,850
รวม			46,202

4.2.3 ต้นทุนพลังงาน (Energy Cost: EC) ประกอบด้วย ค่าไฟฟ้าและค่าเชื้อเพลิงของแต่ละกระบวนการ มีดังต่อไปนี้ ต้นทุนพลังงานไฟฟ้าในกระบวนการแช่น้ำเชื่อมจากหม้อต้มน้ำ มีค่าไฟฟ้า 3.50 บาท และค่าไฟฟ้าจากปั๊มดูดน้ำ 31.86 บาท กระบวนการอบรอบที่ 1 มีค่าไฟฟ้า 4,716.98 บาท กระบวนการอบรอบที่ 2 มีค่าไฟฟ้า 589.62 บาท กระบวนการตรวจสอบและบรรจุมีค่าไฟฟ้าจากเครื่องผึ่งความร้อน 249.22 บาท และจากเครื่องพันเทป 13.45 บาท ต้นทุนพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งสิ้น 5,604.63 บาท ดังตารางที่ 3

ต้นทุนพลังงานเชื้อเพลิงจากเศษไม้ กระบวนการลวกฆ่าเชื้อมีค่าเชื้อเพลิง 1,508.91 บาท กระบวนการแช่น้ำเชื่อมจากหม้อต้มน้ำเชื่อมมีค่าเชื้อเพลิง 124.49 บาท และจากถังแช่

น้ำเชื่อมมีค่าเชื้อเพลิง 9,053.44 บาท กระบวนการอบรอบที่ 1 มีค่าเชื้อเพลิง 6,035.62 บาท และกระบวนการอบรอบที่ 2 มีค่าเชื้อเพลิง 754.45 บาท ต้นทุนพลังงานเชื้อเพลิงจากเศษไม้รวมทั้งสิ้น 17,476.90 บาท ดังตารางที่ 4 ดังนั้นต้นทุนพลังงานรวมทั้งสิ้นจากค่าไฟฟ้าและค่าเชื้อเพลิงจากไม้ 23,081.53 บาท

4.2.4 ต้นทุนการจัดการของเสีย (Waste Management Cost: WC) ประกอบด้วย ค่าสารเคมีจำนวน 180 กิโลกรัม ราคา 12 บาทต่อกิโลกรัม รวมเป็นเงิน 2,160 บาท และค่าไฟฟ้าสำหรับเครื่องตีอากาศ 3.54 บาทต่อยูนิต ใช้ไฟฟ้าไป 245.33 ยูนิต รวมเป็นเงิน 868.47 บาท ดังนั้นต้นทุนการจัดการของเสียรวมทั้งสิ้น 3,028.47 บาท

ตารางที่ 3 ต้นทุนพลังงานไฟฟ้า

กระบวนการ	เครื่องที่ใช้	กำลังไฟฟ้าที่ใช้ (KW)	จำนวนชั่วโมงการทำงาน (ชั่วโมง)	จำนวนชั่วโมงการทำงาน (ชั่วโมง)	ต้นทุนพลังงานไฟฟ้า (บาท)
แช่น้ำเชื่อม	หม้อต้มน้ำ	1.5	2	0.33	3.50
	ปั๊มดูดน้ำ	1.5	2	3	31.86
อบรอบที่ 1	ตู้อบลมร้อน	3.47	24	16	4,716.98
อบรอบที่ 2	ตู้อบลมร้อน	3.47	24	2	589.62
ตรวจสอบและบรรจุ	ผึ่งความร้อน	3.52	2	10	249.22
	พันเทป	0.38	1	10	13.45
รวม					5,604.63

หมายเหตุ: ค่าไฟฟ้าเท่ากับ 3.54 บาทต่อยูนิต

ตารางที่ 4 ต้นทุนพลังงานเชื้อเพลิงจากเศษไม้

กระบวนการ	เครื่องที่ใช้	ปริมาณเศษไม้ที่ใช้ (กิโลกรัม)	ค่าเศษไม้ (บาทต่อกิโลกรัม)	ต้นทุนพลังงานเชื้อเพลิงจากเศษไม้ (บาท)
ลวกฆ่าเชื้อ	หม้อต้มน้ำ	1,077.79	1.4	1,508.91
แช่น้ำเชื่อม	หม้อต้มน้ำเชื่อม	88.92	1.4	124.49
	ถังแช่น้ำเชื่อม	6,466.74	1.4	9,053.44
อบรอบที่ 1	ตู้อบลมร้อน	4,311.16	1.4	6,035.62
อบรอบที่ 2	ตู้อบลมร้อน	538.89	1.4	754.45
รวม				17,476.90

ต้นทุนในการทำลายกากของเสียไม่มี เนื่องจากมีหน่วยงานเอกชนและรัฐเข้ามารับแล้วนำไปเป็นอาหารสัตว์ ตามคู่มือการอนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ออกนอกบริเวณตามกฎหมายของกรมโรงงานอุตสาหกรรม

4.2.5 แผนผังการวิเคราะห์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้ง เป็นการสรุปผลต้นทุนที่ใช้ไปในแต่ละกระบวนการที่เชื่อมโยงกันของกระบวนการย่อย 8 ชั้นนั้นแบ่งเป็นต้นทุนที่ใช้ในการผลิต 4 ประเภท ประกอบด้วย MC SC EC และ WC

ซึ่งจำแนกเป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวกและต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ โดยการปันส่วนตามสัดส่วนของน้ำหนักวัตถุดิบที่เข้าสู่กระบวนการตามหลักการสมมูลมวลสาร เช่น กระบวนการเรียงถาด วัตถุดิบร้อยละ 100 ที่นำเข้าสู่กระบวนการนี้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวกร้อยละ 99.93 และเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบร้อยละ 0.07 จะถูกปันสัดส่วนต้นทุนรวมของกระบวนการนี้ มีมูลค่า 686,516.13 บาท มาจากต้นทุนผลิตภัณฑ์มูลค่าบวกของกระบวนการแช่น้ำเชื่อม 3 ส่วน คือ MC 667,793.93 บาท SC 8,000 บาท และ EC 10,722.20 บาท และในกระบวนการนี้มีต้นทุนที่เพิ่มขึ้น คือ SC 8,200 บาทรวมเป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์ 694,716.13 บาท ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ MC 667,793.93 บาท SC 16,200 บาท และ EC 10,722.20 บาท

จากนั้นปันสัดส่วนร้อยละ 99.93 เป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์มูลค่าบวกรวม 694,229.83 บาท จำแนกเป็น 3 ส่วน MC 667,326.47 บาท SC 16,188.66 บาท และ EC 10,714.69 บาท ต่อมาปันสัดส่วนร้อยละ 0.07 เป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์มูลค่าลบรวม 486.30 บาท จำแนกเป็น 3 ส่วน MC 467.46 บาท SC 11.34 บาท และ EC 7.51 บาท แล้วกระจายต้นทุนผลิตภัณฑ์เข้าสู่กระบวนการต่อไป จนกระทั่งครบทุกกระบวนการ แสดงเป็นแผนผังการวิเคราะห์บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุของกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อย ดังรูปที่ 2

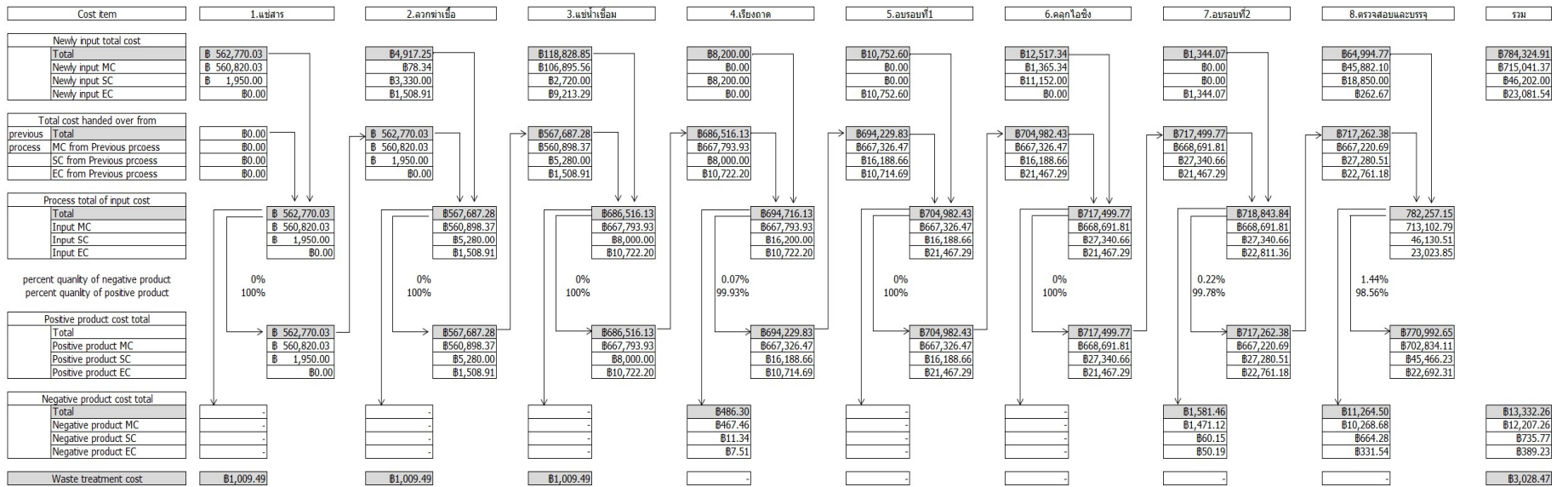
สรุปต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์ตามหลักการ MFCA ดังตารางที่ 5 ซึ่ง จำแนกต้นทุนรวมทุกกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้ง พบว่า ต้นทุนรวมทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิตคิดเป็นมูลค่า 787,353 บาท คิดเป็นร้อยละ 100 จำแนกเป็นต้นทุนวัตถุดิบ 715,041 บาท คิดเป็นร้อยละ

90.82 ต้นทุนระบบ 46,202 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.87 ต้นทุนพลังงาน 23,081 บาท คิดเป็นร้อยละ 2.93 และต้นทุนการจัดการของเสีย 3,028 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.38 จากต้นทุนรวมทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิต

ต้นทุนรวมจำแนกเป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวก 770,992 บาท คิดเป็นร้อยละ 97.93 จำแนกเป็นต้นทุนวัตถุดิบ 702,834 บาท คิดเป็นร้อยละ 89.27 ต้นทุนระบบ 45,466 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.78 และต้นทุนพลังงาน 22,692 บาท คิดเป็นร้อยละ 2.88 และจำแนกเป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบเป็นมูลค่า 16,360 บาทคิดเป็นร้อยละ 2.07 จำแนกเป็นต้นทุนวัตถุดิบ 12,207 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.55 ต้นทุนระบบ 736 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.09 ต้นทุนพลังงาน 389 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.05 และต้นทุนการจัดการของเสีย 3,028 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.38

ตารางที่ 5 สรุปร้อยละและต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อยตามหลักการ MFCA

ประเภทของต้นทุน	ต้นทุนวัตถุดิบ	ต้นทุนระบบ	ต้นทุนพลังงาน	ต้นทุนจัดการของเสีย	รวม
ต้นทุนรวม (บาท, %)	715,041	46,202	23,081	3,028	787,352
	90.82	5.87	2.93	0.38	100.00
ต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวก (บาท, %)	702,834	45,466	22,692	0	770,992
	89.27	5.78	2.88	0.00	97.93
ต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ (บาท, %)	12,207	736	389	3,028	16,360
	1.55	0.09	0.05	0.38	2.07



รูปที่ 2 แผนผังการวิเคราะห์บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุของกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อย

4.3 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุและวิธีการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้ง พบว่า ต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบหรือต้นทุนของเสียสูงที่สุดคือต้นทุนวัตถุดิบ รองลงมาคือต้นทุนการจัดการของเสีย โดยต้นทุนวัตถุดิบมีมูลค่า 12,207 บาท ซึ่งสูญหายไป 3 กระบวนการ ประกอบด้วยกระบวนการเรียงถาด คิดเป็นต้นทุนวัตถุดิบที่เสียไป 10,269 บาท กระบวนการอบรอบที่ 2 คิดเป็นต้นทุนวัตถุดิบที่เสียไป 1,471 บาท และกระบวนการตรวจสอบและบรรจุ คิดเป็นต้นทุนวัตถุดิบที่เสียไป 467 บาท ต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบลำดับถัดมาเป็นต้นทุนการจัดการของเสียมีมูลค่า 3,028 บาท

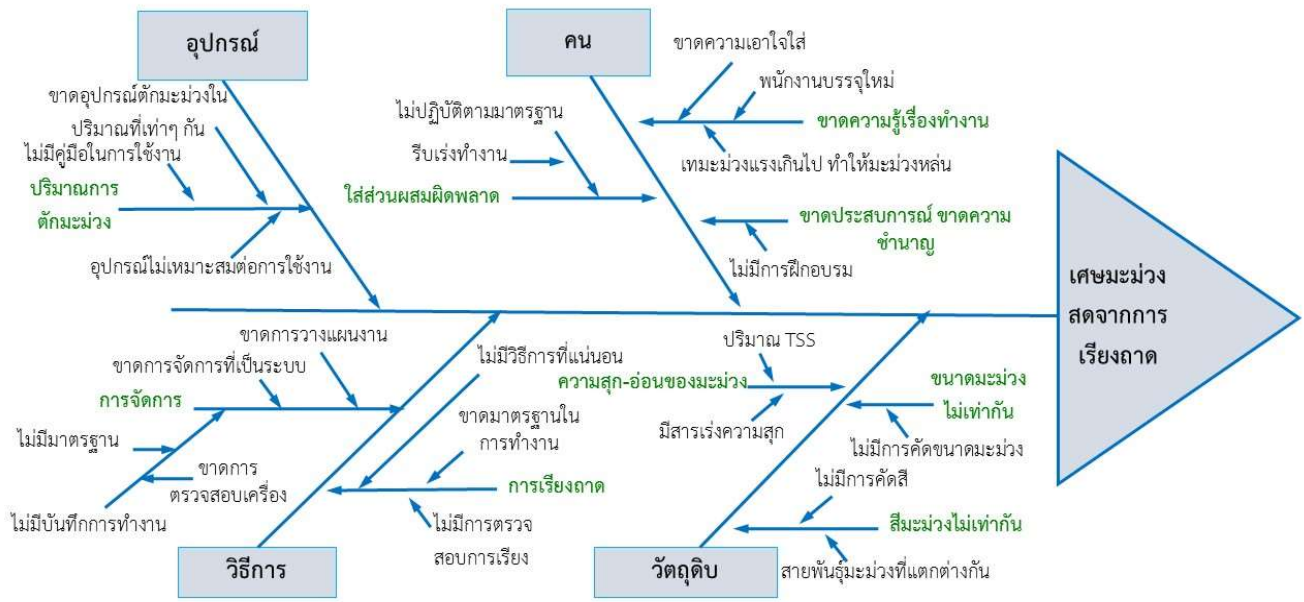
ทั้งนี้ผู้วิจัยเน้นทำการศึกษสาเหตุที่เกิดของเสียที่ส่งผลให้ต้นทุนวัตถุดิบสูญหายไประหว่างการผลิต เนื่องจากสามารถปรับปรุงได้ทันทีที่มีผลต่อการปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิภาพการผลิต ผู้บริหารโรงงานไม่ต้องการลงทุนซื้อเครื่องจักรเพิ่ม หากทำการปรับปรุงต้นทุนการให้น้ำเสียของโรงงานให้ดีขึ้น จำเป็นต้องซื้อเครื่องบำบัดน้ำเสียและทำระบบบำบัดน้ำเสียใหม่ จึงวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนของเสียในกระบวนการผลิต โดยแผนผังก้างปลา ดังรูปที่ 3-4 เพื่อค้นหาแนวทางในการปรับปรุงที่เหมาะสม สำหรับลดต้นทุนของเสียลงให้น้อยที่สุดหรือไม่มีของเสีย โดยทางผู้วิจัยผู้จัดการฝ่ายผลิต และหัวหน้างาน ได้ประชุมและกำหนดเกณฑ์ร่วมกันในการคัดเลือกวิธีการปรับปรุงการทำงานที่เหมาะสม ซึ่งพิจารณาจากความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ ทำได้ทันที ไม่ทำให้กระบวนการผลิตชะงักและลงทุนน้อย

สรุปแนวทางที่เสนอในการปรับปรุง คือ การฝึกอบรมพนักงานใหม่ เนื่องจากพนักงานใหม่เป็นพนักงานรายวัน เกือบร้อยละ 90 จะมีการทดแทนในแต่ละหน้าที่งานใหม่เกือบทุกวัน การปรับเปลี่ยนการให้ผลตอบแทนเพิ่มเติมเป็นโบนัสตามผลผลิตที่ได้ การปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่ โดยจัดเรียงมะม่วงให้ห่างกันเป็นระยะ ไม่เรียงชิดติดกันและซ้อนกันก่อน

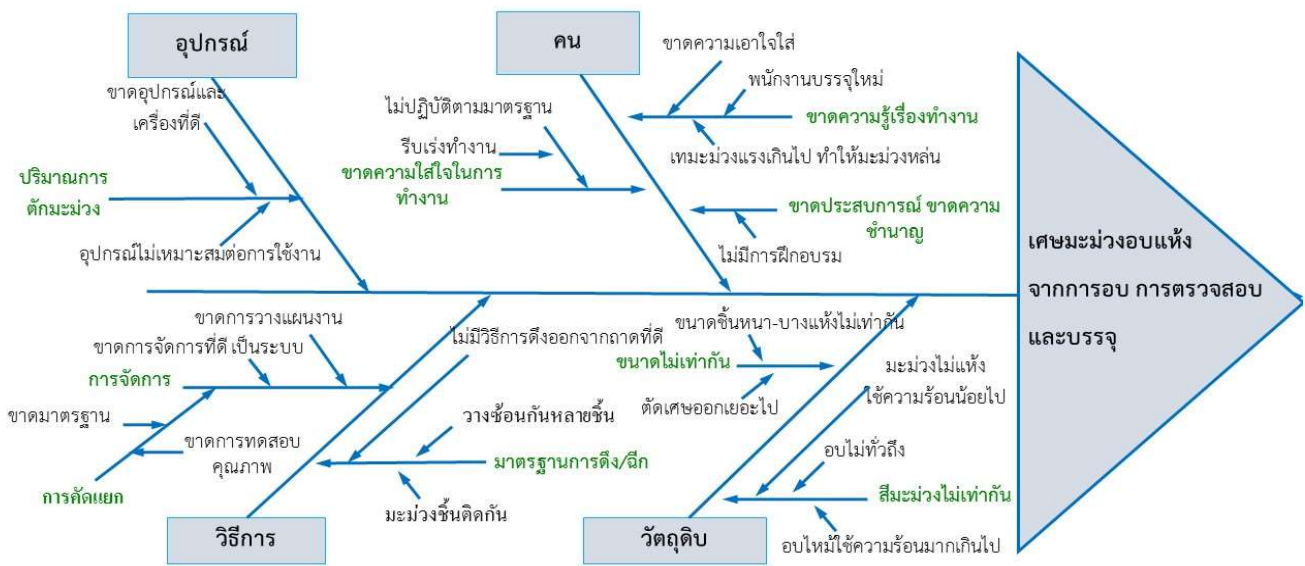
เข้าเตาอบ การจัดหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ใหม่สำหรับกระบวนการเรียงถาดและกระบวนการบรรจุ โดยทำการออกแบบสายพานการผลิตใหม่หรือนำเครื่องจักรมาช่วยในการเรียงมะม่วงลงถาด คัดแยกมะม่วงชั้นดีออกจากชั้นเสีย และบรรจุมะม่วงทดแทนคนงาน

ควรเพิ่มนักเทคโนโลยีอาหาร เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของทุกกระบวนการ ซึ่งทางโรงงานไม่มีนักเทคโนโลยีอาหารในการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ เช่น การไต่เตตราเพื่อให้น้ำเชื่อมได้มาตรฐาน จะมีผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการอบและคุณภาพผลิตภัณฑ์ ถ้าควบคุมได้จะได้ผลผลิตที่ดีและลดการใช้พลังงานลง การกำหนดมาตรฐานในการตั้งและฉีกมะม่วงออกการกัน หลังการอบและคลุกไอซิ่ง จะส่งผลให้ชั้นมะม่วงไม่เสียหาย สำหรับการลงทุนออกแบบสายการผลิตใหม่และนำเครื่องจักรมาทดแทนคน ทางโรงงานได้ดำเนินการแล้วในอดีต ซึ่งพบว่าไม่คุ้มค่ากับการลงทุนสำหรับกระบวนการเรียงถาด เนื่องจากอัตราการผลิตลดลง ผลผลิตที่ได้ลดลงไปกว่าครึ่ง รอบเวลาที่ใช้ในการผลิตยาวกว่าเดิม และสำหรับกระบวนการบรรจุนั้นได้พยายามค้นหาเครื่องจักรที่เหมาะสมกับการบรรจุให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าแต่ละรายที่หลากหลายและเหมาะสมยังไม่ได้

ดังนั้นสรุปวิธีการเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการ มีดังต่อไปนี้ คือ การฝึกอบรมพนักงานใหม่ก่อนเข้าสายการผลิตและให้โบนัสเพิ่มเติม ตามปริมาณของดีที่ทำได้ในแต่ละวัน การปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่สำหรับกระบวนการเรียงมะม่วงลงถาดก่อนเข้าเตาอบ โดยกำหนดอัตราส่วนน้ำหนักของมะม่วงต่อ 1 ถาด และเว้นระยะห่างระหว่างชั้นให้เท่าๆ กัน จะสามารถลดเวลาในการอบลงจาก 2 รอบ เหลือเพียงรอบเดียว เนื่องจากการอบรอบที่ 1 เมื่อเรียงมะม่วงซ้อนกันและติดกันจึงต้องนำมาตั้ง ฉีก และแยกชั้นมะม่วงออกจากการกัน



รูปที่ 3 แผนผังก้างปลาของความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียงถาด



รูปที่ 4 แผนผังก้างปลาของความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการอบ การตรวจสอบและบรรจุ

เนื่องจากสุกไม่ทั่วถึง แล้วยนำไปอบรอบที่ 2 ต่อ อีกทั้งทำให้เกิดมะม่วงขึ้นเสียขึ้นอีกด้วย โดยขอแสดงวิธีการเรียงมะม่วงดังรูปที่ 5-ก และ 5-ข ก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการ

ก) ก่อนการปรับปรุง



ข) หลังการปรับปรุง



รูปที่ 5 การเรียงขึ้นมะม่วงลงถาด ก) ก่อน และ ข) หลัง การปรับปรุงวิธีการ

4.4 สรุปผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการ

หลังจากการปรับปรุงกระบวนการเรียงถาด โดยวิธีการทำงานใหม่และมีการอบรมพนักงานใหม่ และให้โบนัสเพิ่มเติมสามารถลดต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์ลงได้ 2,051 บาท ต่อรอบการผลิต หรือคิดเป็นมูลค่า 196,896 บาทต่อปี ซึ่งมาจากการลดต้นทุนของเสีย ลดต้นทุนระบบและต้นทุนพลังงานลงได้ดังต่อไปนี้ ต้นทุนรวมทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิตคิดเป็นมูลค่า 785,302 บาท คิดเป็นร้อยละ 100 จำแนกเป็นต้นทุนวัตถุดิบ 714,990 บาท คิดเป็นร้อยละ 91.05 ต้นทุนระบบ 45,546 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.80 ต้นทุนพลังงาน 21,738 บาท คิด

เป็นร้อยละ 2.77 และต้นทุนการจัดการของเสีย 3,028 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.38

ตารางที่ 6 สรุปร้อยละและต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อยตามหลักการ MFCA หลังจากปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่

ประเภทของต้นทุน	ต้นทุนวัตถุดิบ	ต้นทุนระบบ	ต้นทุนพลังงาน	ต้นทุนจัดการของเสีย	รวม
ต้นทุนรวม (บาท, %)	714,990	45,546	21,738	3,028	785,302
	91.05	5.80	2.77	0.38	100.00
ต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวก (บาท, %)	707,178	45,064	21,499	0.00	773,741
	90.05	5.74	2.74	0.00	98.53
ต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ (บาท, %)	7,812	482	239	3,028	11,561
	1.00	0.06	0.03	0.38	1.47

จากต้นทุนรวมทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิต จำแนกเป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวก 773,741 บาท คิดเป็นร้อยละ 98.53 จำแนกเป็นต้นทุนวัตถุดิบ 707,178 บาท คิดเป็นร้อยละ 90.05 ต้นทุนระบบ 45,064 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.74 และต้นทุนพลังงาน 21,499 บาท คิดเป็นร้อยละ 2.74 และจำแนกเป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบเป็นมูลค่า 11,561 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.47 จำแนกเป็นต้นทุนวัตถุดิบ 7,812 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.00 ต้นทุนระบบ 482 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.06 ต้นทุนพลังงาน 239 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.03 และต้นทุนการจัดการของเสีย 3,028 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.38 ดังตารางที่ 6

5. สรุปผลการวิจัย

จากกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบเดิมมีต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ 16,360 บาท เมื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยมีการอบรมพนักงานใหม่ การเพิ่มโบนัส และการปรับวิธีการทำงานใหม่ในกระบวนการเรียงถาดแล้วนั้น พบว่า จากมีต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ 11,561 บาท ซึ่งลดลง 4,799

บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นร้อยละ 29.33 หรือ 460,704 บาทต่อปี และมีต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวกเพิ่มขึ้นจากวิธีการเดิม 770,992 บาท เป็น 773,741 บาท จากวิธีการใหม่ ซึ่งเพิ่มขึ้น 2,749 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นร้อยละ 0.36 หรือ 263,904 บาทต่อปี

ต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบสูงสุด คือ ต้นทุนของเสียที่เป็นวัตถุดิบ (ต้นทุนวัตถุดิบ) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 1.55 ของต้นทุนผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจากวิธีการเดิม ลดลงเหลือร้อยละ 1.00 ของต้นทุนผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจากวิธีการใหม่ โดยมีต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ (ต้นทุนวัตถุดิบ) 12,207 บาท จากวิธีการเดิม ลดลงเหลือ 7,812 บาท จากวิธีการใหม่ เป็นต้นทุนสำคัญต่อกระบวนการผลิต ส่งผลให้สามารถลดต้นทุนวัตถุดิบที่สูญเสียตลอดกระบวนการผลิตได้ 4,395 บาทต่อรอบการผลิต หรือ 421,920 บาทต่อปี นอกจากนี้แล้ว ยังส่งผลให้ผลผลิตหรือผลผลิตสุดท้ายของกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อยเพิ่มขึ้น ร้อยละ 1 จากเดิม ร้อยละ 55 เป็นร้อยละ 56

6. อภิปรายผลการวิจัย

การนำ MFCA หรือบัญชีการไหลวัสดุไปวิเคราะห์กระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้งแบบหวานน้อย สามารถลดความสูญเสียในกระบวนการ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้นของเสียลดลง และใช้ทรัพยากรน้อยลง

นอกจากนี้ทางผู้บริหารได้นำข้อมูลที่ได้ไปวางแผน ควบคุม ประเมินผลและติดตามความสูญเสียอื่นๆ ที่ไม่ได้ดำเนินการแก้ไข เช่น ระบบบำบัดน้ำเสีย การควบคุมปริมาณการใช้น้ำ และการควบคุมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังได้นำไปใช้กับกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น มะพร้าวอบกรอบ ที่มีความสูญเสียมากเช่นกัน สอดคล้องกับ [4]

เนื่องจากในอดีตทางโรงงานทำบัญชีต้นทุนแบบดั้งเดิม จะไม่มีข้อมูลเป็นตัวเงินและปริมาณของความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ดังนั้นเมื่อได้ตัวเลขประกอบการตัดสินใจ [10] ผู้บริหารจะตัดสินใจปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการทำงานได้อย่างเหมาะสม เพื่อลดต้นทุน ส่งผลให้สามารถทำกำไรได้เพิ่มขึ้น งานวิจัยนี้เน้นที่การปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ลงทุนน้อยและมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับ [2-3, 6-8] ได้ลดต้นทุนแฝงหรือต้นทุนของเสียผลิตภัณฑ์ โดยการปรับปรุงวิธีการทำงาน เช่น การปรับปรุงแม่พิมพ์ การปรับเครื่องคว้านเมล็ด กำหนดระยะเวลามาตรฐานในการเปลี่ยน

แม่เหล็ก และลดขั้นตอนการทำงานลง ในอนาคตหากต้องเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน [5, 9] จำเป็นต้องลงทุนสร้างนวัตกรรม ปรับใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและสะอาดที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงจะมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อทดแทนแรงงานที่ขาดแคลนและเป็นมิตรกับชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม เช่น การลดการใช้พลังงานของหม้อต้มน้ำจากเศษไม้ นำเศษมะม่วงไปทำผลิตภัณฑ์ใหม่ และปรับระบบสายการผลิตเป็นแบบอัตโนมัติ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากพนักงานในสายการผลิต หัวหน้างาน และผู้บริหารของโรงงานมะม่วงอบแห้งที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี2561. เข้าถึงได้จาก: <http://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/ebook/2562/tradestat61.pdf>. [เข้าถึงเมื่อ 2020].
- [2] ชมพูนุช เกษมเศรษฐ์, ชนินาถ ศรีเพ็ญ และชวิต บุญมี. การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุเพื่อลดปริมาณงานที่ต้องแก้ไข. *วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ.* 2557; 7(1): 24-36.
- [3] สรรฐติชัย ชิวสุทธิศิลป์ และ คมศักดิ์ ทารไชย. การประยุกต์การใช้เทคนิคการบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตลำไยอบแห้ง. *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม.* 2557; 4(2): 7-15.
- [4] วิชรี เศรษฐ์สักโก. MFCA และ Eco-efficiency: ประหยัดต้นทุนและเพิ่มความยั่งยืน. *วารสารบัญชี.* 2561; 14(42): 104-110.
- [5] Doorasamy M, Rhodes B. Effectiveness of MFCA as a Tools to Improving Sucrose Quality in Sugarcane Production. *Environment Economics.* 2017; 8(3): 102-110.

- [6] บงกชกร สุภารี และปณิตพร เรืองเชิงชุม. การลดความสูญเสียจากต้นทุนการไหลของวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในกระบวนการผลิตเครื่องตีมันชนิดผงด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคต้นทุนการไหลวัสดุ. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ*. 2562; 13(3): 1-15.
- [7] วิชัย ฉัตรทินวัฒน์, มนต์รี อธิธนะสมบัติ และชรินทร์ คำมูล. การพัฒนาวิธีวิเคราะห์บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุร่วมกับการประยุกต์ใช้เทคนิคลีนในกระบวนการผลิตอาหาร: กรณีศึกษา บริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน). *KKU Engineering Journal*. 2015; 42(2): 155-172.
- [8] อธิภาสค์ รัตนธำรง และพัฒน์ พัฒนรังสรรค์. ความคุ้มค่าในการปรับปรุงกระบวนการผลิตจากการทำบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ กรณีศึกษาในบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*. 2559; 5(2): 196-210.
- [9] Doorasamy M. The Effectiveness of Material Flow Cost Accounting (MFCA) in Identifying Non-product Output Costs and Its Impact on Environmental Performance in Paper Manufacturing Companies: a Case Study in Kwa-zulu Natal. *Journal of Accounting and Management*. 2014; 4(3): 51-69.
- [10] Tajelawi OA, Garbharran HL. MFCA: An Environment Management Accounting Technique for Optimal Resource Efficiency in Production Processes. *International Journal of Mechanical and Industrial Engineering*. 2015; 9(11): 3765-3770.