



การปรับปรุงการแปรรูปอาหารทะเลในวิสาหกิจขนาดเล็ก: กรณีศึกษาการผลิตน้ำปลาผสม

Improving Seafood Processing in Small Enterprise: A Case Study of Mixed Fish Sauce Production

สุพิชชา ชีวพฤกษ์^{1,2} ฐิติมา ช่างชัย³ และเชษฐวุฒิ ภูมิพิพัฒน์พงศ์⁴

Supitcha Cheevapruk^{1,2} Thitima Chuangchai³ and Chedthawut Poompipatpong⁴

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Assistant Professor Department of Information and Production Management College Of Industrial Technology King Mongkut's University of Technology North Bangkok E-mail: supitcha.c@cit.kmutnb.ac.th

² หัวหน้าศูนย์วิจัย ศูนย์วิจัยการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศในอุตสาหกรรม สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Head of Industrial Information Technology Management Research Center Science and Technology Research Institute King Mongkut's University of Technology North Bangkok E-mail: supitcha.c@cit.kmutnb.ac.th

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Assistant Professor Department of Information and Production Management College Of Industrial Technology King Mongkut's University of Technology North Bangkok E-mail: thitima.c@cit.kmutnb.ac.th

⁴ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Associate Professor Department of Power Engineering Technology College Of Industrial Technology King Mongkut's University of Technology North Bangkok E-mail: chedthawut.p@cit.kmutnb.ac.th

Received: 30 มิ.ย. 64 Revised: 26 ก.ค. 64 Accepted: 4 ส.ค. 64

DOI: 10.14416/j.ted.2023.09.006

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมอาหารทะเลเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและสร้างรายได้สูง รัฐบาลจึงมีนโยบายผลักดันอุตสาหกรรมอาหารไทยให้เป็นศูนย์กลางอาหาร Food Hub หรือครัวไทยสู่ครัวโลก ซึ่งถือเป็นโอกาสที่ดีสำหรับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทะเลไทยตลอดห่วงโซ่อุปทาน ในการเพิ่มปริมาณและมูลค่าการส่งออกสินค้าสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ของไทย ตลาดน้ำปลาได้รับผลกระทบจากการแข่งขันของผงปรุงรสที่สามารถทดแทนเครื่องปรุงได้อย่างสะดวกและมีรสชาติดี แนวโน้มดังกล่าวส่งผลกระทบต่อศักยภาพในการแข่งขันของผู้ประกอบการขนาดเล็ก งานวิจัยนี้จึงให้ความสนใจในการศึกษากระบวนการผลิตน้ำปลาผสม ซึ่งราคาต่ำ ตลาดขนาดใหญ่ การแข่งขันสูง แต่มีต้นทุนพลังงานค่อนข้างสูง โดยเพิ่มผลผลิตการผลิตในขั้นตอนการต้มด้วยต้นทุนพลังงานที่ต่ำลง ผลการปรับปรุงพบว่าค่าใช้จ่ายพลังงานต่อการผลิตน้ำปลาผสม 1 รอบ ลดลงจาก 1,210.65 บาท เหลือเพียง 536 บาท หรือประมาณ 0.55 บาท/ลิตร เป็น 0.24 บาท/ลิตร ซึ่งคิดเป็นการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพลังงานได้ประมาณ 56.36%

คำสำคัญ: น้ำปลาผสม การต้ม พลังงาน อุตสาหกรรม

Abstract

The seafood industry is economically important and generates high income. Therefore, the government has a policy to push the Thai food industry into a global food hub. This is a good opportunity for Thai seafood industries throughout the supply chain. In increasing the quantity and value of the export of Thai aquatic products. The fish sauce market has been adversely affected by the competition of seasoning powders that can be easily substituted and have good taste. This trend has had a serious impact on the competitiveness of small operators. Therefore, this research focuses on the study of the blended fish sauce production process, which is low price, large market, and high competition. But has a relatively high energy cost by increasing productivity in the brewing process at lower energy costs. The improvement results showed that the energy cost per 1 cycle of mixed fish sauce production decreased from 1,210.65 baht to 536 baht or approximately 0.55 baht/liter to 0.24 baht/liter, which increases the productivity per unit of energy by approximately 56.36%.

Keywords: Mixed Fish Sauce, Boiling Process, Energy, Temperature

1. บทนำ

อุตสาหกรรมอาหารทะเลเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและสร้างรายได้สูง โดยประเทศไทยจัดเป็นผู้ส่งออกอาหารทะเลแปรรูปใหญ่อันดับ 5 ของโลก โดยมีปัจจัยเอื้อที่สำคัญ ได้แก่ ภูมิประเทศที่ตั้งติดทะเลสองด้าน มีเขตน่านน้ำยาว มีทรัพยากรสัตว์น้ำของตนเองและเอื้อต่อการเพาะเลี้ยง อีกทั้งมีทักษะแรงงานและค่าจ้างที่ไม่สูงนัก เมื่อเทียบกับประเทศคู่แข่งในทวีปอเมริกาและยุโรป [1] อุตสาหกรรมอาหารทะเลยังมีศักยภาพในการเติบโตอย่างต่อเนื่องตามการเพิ่มขึ้นของประชากรโลก โดยองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations หรือ FAO) ประมาณการไว้ว่าในปี 2593 ประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 9.1 พันล้านคน หรือเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 33.8% จากปัจจุบัน [2] รัฐบาลจึงมีนโยบายผลักดันอุตสาหกรรมอาหารไทยให้เป็นศูนย์กลางอาหาร Food Hub หรือครัวไทยสู่ครัวโลก [3] ซึ่งถือเป็นโอกาสที่ดีสำหรับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทะเลไทยตลอดห่วงโซ่อุปทาน ในการเพิ่มปริมาณและมูลค่าการส่งออกสินค้าสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ของไทย เพื่อสนองความต้องการที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง หนึ่งในเป้าหมายยุทธศาสตร์ครัวโลก คือ การผลักดันวัตถุดิบการปรุงอาหาร รวมถึงเครื่องปรุงรสให้มีการแข่งขันในตลาดมากขึ้น น้ำปลาจึงถือเป็น

เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพ (Product Champion) มีมูลค่ามากกว่าหนึ่งหมื่นล้านบาทต่อปี และประเทศไทยครองตลาดส่งออกเป็นอันดับ 1 ของโลก

น้ำปลาสามารถแบ่งออกเป็นน้ำปลาระดับบน ได้แก่ 1) น้ำปลาแท้และน้ำปลาระดับพรีเมียม ซึ่งมีสัดส่วนการตลาดประมาณ 40% ซึ่งเกือบทั้งหมดถูกครองตลาดโดยผู้ประกอบการรายใหญ่ประมาณ 5 กิจการ และ 2) น้ำปลาระดับล่าง ได้แก่ น้ำปลาผสม ซึ่งผู้ผลิตมักเป็นวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) มีสัดส่วนการตลาดรวมกันประมาณ 60% [4] ตลาดน้ำปลา มีแนวโน้มลดลงเนื่องจากการแข่งขันของผงปรุงรสที่มุ่งสื่อสารกับผู้บริโภคว่าสามารถทดแทนเครื่องปรุงอย่างน้ำตาลและน้ำปลาได้อย่างสะดวกและมีรสชาติดี รวมถึงพฤติกรรมผู้บริโภคกลุ่มที่ใส่ใจเรื่องสุขภาพโดยเลือกใช้ของส่วหลีกเลี่ยงแทนการใช้น้ำปลา แนวโน้มดังกล่าวส่งผลกระทบต่อการคงอยู่ของผู้ประกอบการขนาดเล็กของไทยที่ไม่มีทุนในการทำตลาดใหม่ ๆ การลงทุนวิจัยผลิตภัณฑ์ด้วยวิทยาการขั้นสูง รวมถึงการปรับปรุงเพื่อลดต้นทุนการผลิตจากเหตุผลดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงให้ความสนใจในการศึกษากระบวนการผลิตน้ำปลาผสม ซึ่งราคาต่ำ ตลาดขนาดใหญ่ การแข่งขันสูง แต่มีต้นทุนพลังงานค่อนข้างสูง โดยปรับปรุงกระบวนการผลิตในขั้นตอนการต้มให้อุณหภูมิคงที่ ลดความซับซ้อนในการทำงาน ลดความเสี่ยงที่จะเกิดของเสีย และลดปริมาณการใช้พลังงาน



2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพ (Productivity) การผลิตน้ำปลาผสมโดยการลดต้นทุนด้านพลังงาน

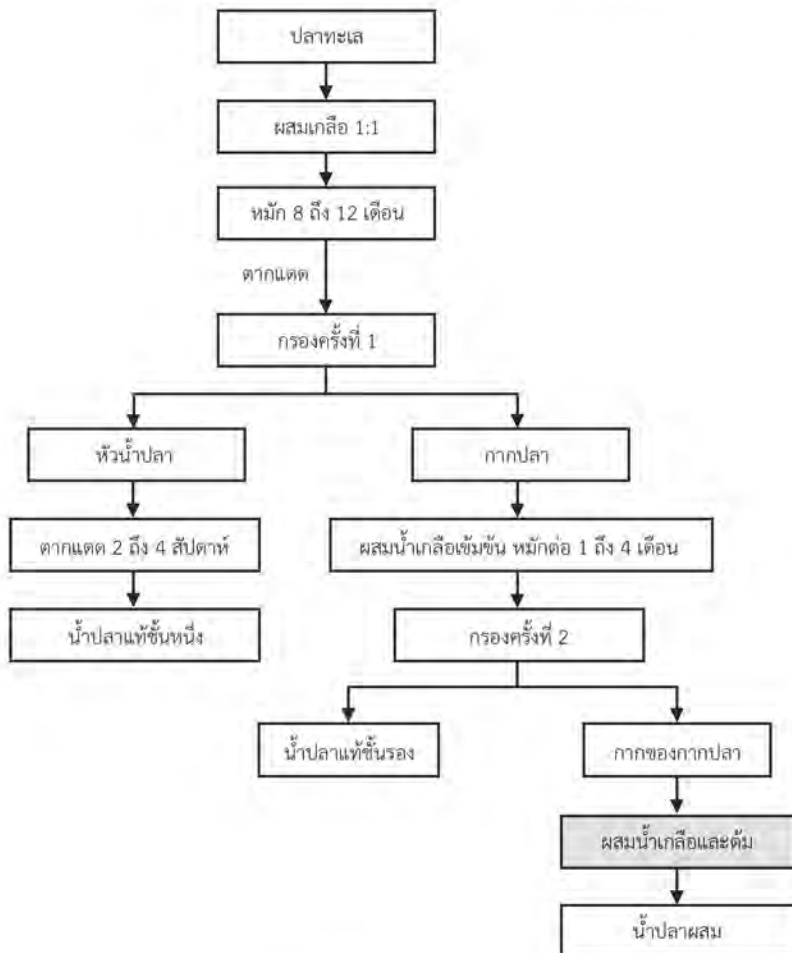
3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการผลิตน้ำปลาผสม

ในสถานประกอบการที่ศึกษาอยู่ในพื้นที่จังหวัดสมุทรสาครซึ่งเป็นแหล่งวัตถุดิบปลาทะเลขนาดใหญ่ของประเทศ ปลาทะเลจะถูกผสมคลุกเคล้ากับเกลือในส่วนผสมประมาณ 1:1 ในถังหมักขนาดใหญ่ใช้เวลาประมาณ 8-12 เดือน จากนั้นจึงตากแดดและกรอง ซึ่งจะได้หัวน้ำปลาคุณภาพสูง

โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการต้มใด ๆ ส่วนกากปลาที่ได้จากการกรองนั้น สามารถนำมาผสมน้ำเกลือเข้มข้น และหมักต่ออีกประมาณ 1-4 เดือน และเมื่อนำมาผ่านการกรองครั้งที่ 2 ก็จะได้น้ำปลาแท้ชั้นรอง

การกรองกากครั้งที่ 2 นี้เองที่ทำให้ได้กากของกากปลา ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตน้ำปลาผสม โดยสถานประกอบการผสมกากดังกล่าวในสัดส่วน 392 กิโลกรัม เข้ากับน้ำเกลือ 828 กิโลกรัม และต้มที่อุณหภูมิประมาณ 100 องศาเซลเซียส ในหม้อต้มขนาด 2,200 ลิตร เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยใช้แก๊สและไม้พินเป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อน และใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับเครื่องเป่าลม (Blower) เพื่อเติมอากาศเข้าได้หม้อต้ม



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการผลิตน้ำปลาผสม

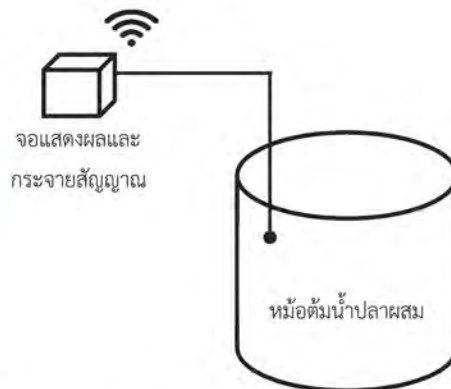


ภาพที่ 2 หม้อต้มน้ำปลาผสม

3.2 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต

เตาต้มน้ำปลาผสมมีความจุประมาณ 2,000 ลิตร ใช้ไม้พินและแกลบเป็นเชื้อเพลิงหลัก และการควบคุมคุณภาพใช้ความชำนาญของพนักงานเป็นหลัก จึงเป็นจุดที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสินค้าและต้นทุนด้านพลังงานที่สูง จากการสำรวจสภาพการทำงานจริงของสถานประกอบการพบว่า หากเติมเชื้อเพลิงผิดพลาดอาจทำให้ระยะเวลาต้มยาวนานขึ้น หรือน้ำปลาอาจล้นออกจากหม้อต้ม ทำให้ผลผลิตการผลิตต่ำลง จากปัญหาดังกล่าวจึงมีแนวทางปรับปรุงกระบวนการผลิต 2 แนวทางดังนี้

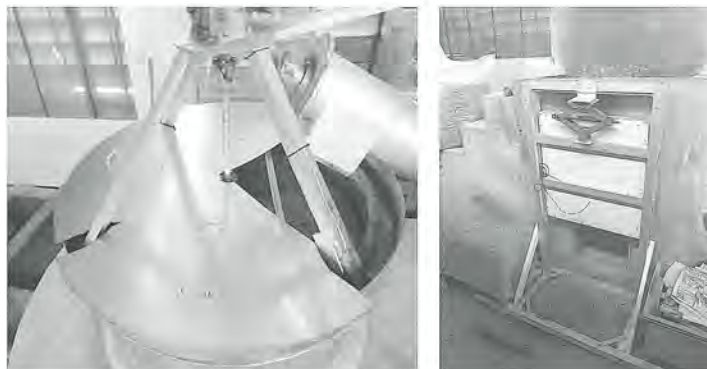
1) การติดตั้งระบบเฝ้าระวังอุณหภูมิในหม้อต้มน้ำปลา (Monitoring) โดยติดตั้งเทอร์โมคัปเปิล (Thermocouple) ที่หม้อต้มน้ำปลา และส่งค่าไปยังจอแสดงผล รวมถึงหน้าจอคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือของผู้ปฏิบัติงาน ทั้งนี้ ระบบจะส่งเสียงสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิในหม้อต้มสูงถึง 100 องศาเซลเซียส ซึ่งระบบดังกล่าวถือเป็นการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) และลดของเสีย ลดเวลาในการปฏิบัติงาน หรือเป็นการสร้างงานที่เป็นมาตรฐาน (Standardized Work) ให้ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นสูงต่อไป [5] [7]



ภาพที่ 3 ระบบเฝ้าระวังอุณหภูมิในหม้อต้มน้ำปลา

การปรับปรุงชุดหม้อต้ม เนื่องจากชุดหม้อต้มเดิมไม่มีฝาปิดทำให้ความร้อนสูญเสียออกไปเป็นจำนวนมาก ดังแสดงในภาพที่ 2 การปรับปรุงโดยใช้ฝาปิดนอกจากช่วยกักเก็บความร้อนไว้ในหม้อต้มได้แล้วยังลดความเสี่ยงต่อ

การปนเปื้อนได้ส่วนหนึ่งด้วย นอกจากนั้น ในส่วนล่างของเตาได้ออกแบบช่องลมที่สามารถเลื่อนเปิดปิดเพื่อควบคุมสัดส่วนผสมระหว่างอากาศและเชื้อเพลิงได้ ดังแสดงในภาพที่ 4

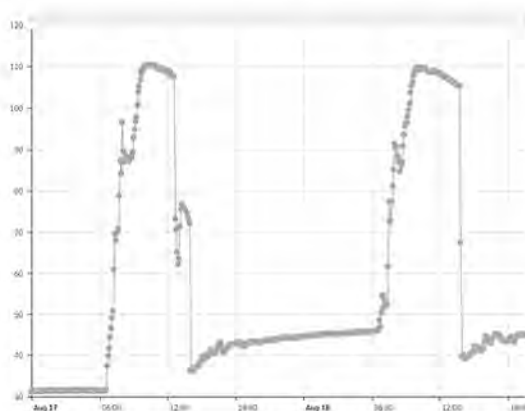


ภาพที่ 4 การปรับปรุงชุดหม้อต้ม

4. ผลการวิจัย

การติดตั้งระบบเฝ้าระวังอุณหภูมิในหม้อต้มน้ำปลา และการปรับปรุงชุดหม้อต้มช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานรับทราบอุณหภูมิตามเวลาจริง และยังเห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของ

อุณหภูมิ ดังแสดงในภาพที่ 5 อีกทั้ง ยังมีการเตือน (Alert) เมื่ออุณหภูมิอยู่นอกช่วงที่กำหนดไว้ จึงทำให้สถานประกอบการสามารถวางแผนให้บุคลากรหมุนเวียนไปทำหน้าที่อื่นได้อย่างคุ้มค่า ลดความเสี่ยงจากผลิตภัณฑ์ที่จะสูญเสีย (Loss)



ภาพที่ 5 อุณหภูมิภายในหม้อต้มหลังจากปรับปรุงระบบ

การเปรียบเทียบการทำงานและปริมาณการใช้วัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุงนำเสนอในตารางที่ 1 ซึ่งพบว่าหลังการปรับปรุงหม้อต้ม ระยะเวลาต้มน้ำปลาผสมสามารถลดลงจาก 8 ชั่วโมงเหลือ 6 ชั่วโมงได้ โดยผลิตภัณฑ์มีคุณภาพเทียบเท่ากัน มีส่วนช่วยลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงแอลบลงจาก 150 กิโลกรัมต่อวัน เหลือ 50 กิโลกรัมต่อวัน และลดไม้พินจาก 220 กิโลกรัมต่อวัน เหลือ 143 กิโลกรัมต่อวัน โดยหลัง

การติดตั้งอุปกรณ์ปิดเปิดช่องลม ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องเป่าลม ส่งผลให้ลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าลงได้ประมาณ 5.9 kW ต่อวัน ค่าใช้จ่ายพลังงานรวมต่อการผลิตน้ำปลาผสม 1 รอบ จึงลดลงจาก 1,210.65 บาท เหลือเพียง 536 บาท หรือประมาณ 0.55 บาทต่อลิตร เป็น 0.24 บาทต่อลิตร ซึ่งคำนวณเป็นผลใช้พลังงานต่อหน่วยลดลง หรือกล่าวคือผลิตภาพต่อหน่วยการใช้พลังงานสูงขึ้นประมาณ 56.36% ดังสมการที่ (1) ถึง (3)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบปริมาณการใช้วัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง

รายการ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
กากของกากปลา (เศษปลา)	392 กิโลกรัม	
เกลือ	828 กิโลกรัม	
ระยะเวลาต้ม	8 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง
แกลบ	150 กิโลกรัม/วัน คิดเป็นประมาณ 750 บาท/วัน	50 กิโลกรัม/วัน คิดเป็นประมาณ 250 บาท/วัน
ไม้ฟัน	220 กิโลกรัม/วัน คิดเป็นประมาณ 440 บาท/วัน	143 กิโลกรัม/วัน คิดเป็นประมาณ 286 บาท/วัน
การใช้ไฟฟ้า (เครื่องเป่าลม (Blower))	5.9 kW/วัน คิดเป็นประมาณ 20.65 บาท/วัน	-
ต้นทุนพลังงานรวม (ต่อวัน)	1,210.65 บาท/วัน	536 บาท/วัน
ปริมาณน้ำปลาที่ได้	2,200 ลิตร คิดเป็นประมาณ 26,400 บาท/วัน	
สัดส่วนค่าใช้จ่ายพลังงานต่อผลผลิต	0.55 บาท/ลิตร	0.24 บาท/ลิตร
จำนวนครั้งที่ต้ม	15 ครั้ง/เดือน	
ต้นทุนพลังงานรวม (ต่อเดือน)	18,159.75 บาท/เดือน	4,540 บาท/เดือน

$$Productivity Improvement = \frac{|After - Before|}{Before} \times 100\% \quad (1)$$

$$Productivity Improvement = \frac{|0.24 - 0.55|}{0.55} \times 100\% \quad (2)$$

$$Productivity Improvement = 56.36\% \quad (3)$$

5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล

น้ำปลาพรมเป็นผลิตภัณฑ์ที่นำเศษหรือกากปลาในกระบวนการผลิตน้ำปลาแห้งมาใช้ให้เกิดประโยชน์ มีส่วนแบ่งการตลาดมากที่สุด เนื่องจากราคาที่ค่อนข้างต่ำ แต่ในการผลิตน้ำปลาพรมต้องมีกระบวนการต้มซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนด้านพลังงานที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับมูลค่าของผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงกระบวนการต้มน้ำปลาพรมในสถานประกอบการตัวอย่างโดยติดตั้งระบบเผื่อระงับอุณหภูมิในหม้อต้มน้ำปลา

ฝาปิดหม้อต้มและติดตั้งช่องลม ทำให้พนักงานสามารถควบคุมอุณหภูมิภายในได้แม่นยำ ลดค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานได้ 56.36% คิดเป็นมูลค่าประมาณ 13,619.75 บาทต่อเดือน หรือประมาณ 163,437 บาทต่อปี

นอกจากนั้น การแสดงผลและการแจ้งเตือนอุณหภูมิ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิตทำให้เกิดการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ภายในองค์กร ลดความเสี่ยงในการผลิตของเสีย ลดการพึ่งพาความเชี่ยวชาญที่อยู่ภายในตัวบุคคลมาเป็นการสร้างงานที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งส่งผลให้สามารถจัดการะงานของพนักงานได้อย่างคุ้มค่ามากขึ้น



เอกสารอ้างอิง

- [1] ชัยวัช โขวเจริญสุข. (2562). [ออนไลน์]. อุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป. [สืบค้นเมื่อวันที่ 21 เมษายน 2564]. จาก https://www.krungsri.com/bank/getmedia/e7f3ad57-d0bb-49a4-a708-926d26857dfc/IO_Seafood_190725_TH_EX.aspx.
- [2] Food and Ariculture Organization of the United Nations. (2021). [Online]. 2050: A third more mouths to feed. [Cited April 21th 2021]. from <http://www.fao.org/news/story/en/item/35571/icode/>
- [3] ปณิดาภา สวนแก้ว. (2557). ความสำเร็จของนโยบายครัวไทยสู่ครัวโลกภายใต้ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน. วารสารวิจัย มสท. 10 (1), 47-57.
- [4] บริษัท แบรินด์เอง มาร์เก็ตติ้ง รีซอร์สเซส จำกัด. (2551). [ออนไลน์]. กรณีศึกษาตลาดน้ำปลา 10,000 ล้าน ไม่ไข่มุ่แค่ความ “เค็ม” แต่ยังมีสงครามราคาในตลาดนี้. [สืบค้นเมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2563]. จาก <https://www.brandage.com/article/8911/Commodity-Product>.
- [5] D. Correia, F.J.G.Silva, R.M.Gouveia, T. Pereira, L.P. Ferreira. (2018). Improving manual assembly lines devoted to complex electronic devices by applying Lean tools. Procedia Manufacturing. 17. pp. 663-671.
- [6] W. Cai, K. H. Lai, C. Liu, F. Wei, M. Ma, S. Jia, Z. Jiang, L. Lv. (2019). Promoting sustainability of manufacturing industry through the lean energy-saving and emission-reduction strategy. Science of The Total Environment. 15. pp. 23-32.
- [7] A. Pereira, M. F. Abreu, D. Silva, A. C. Alves, J. A. Oliveira, I. Lopes, M. C. Figueiredo. (2016). Reconfigurable Standardized Work in a Lean Company-A Case Study. 52. pp. 239-244.