

การพัฒนาระบบการตรวจสอบย้อนกลับนมพาสเจอร์ไรซ์ของสหกรณ์ตัวอย่าง

The Development of Traceability System for Pasteurized Milk of Example Cooperative

สุภพร งามโสภาสิริสกุล* อนันตญา สักดิ์สะอาด และ นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120

E-mail: hai24941@gmail.com

Supaporn Ngamsopasirisakul*, Anantaya Saksaard and Ninlawan Choomrit

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Srinakharinwirot University

Ongkharak District, Nakhon Nayok 26120, Thailand

E-mail: hai24941@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาห่วงโซ่ความเย็นของกระบวนการผลิตนมพาสเจอร์ไรซ์และพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับ สหกรณ์ตัวอย่างมีระบบการเก็บข้อมูลเป็นแบบเอกสาร การค้นหาและการตรวจสอบเอกสารเกิดความล่าช้าเมื่อต้องตรวจสอบกรณีเจอนมพาสเจอร์ไรซ์เสียที่ถูกค่านำมาส่งคืน การดำเนินงานวิจัยเริ่มต้นด้วยการศึกษาห่วงโซ่ความเย็นและกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับ ตั้งแต่ฝ่ายการตลาด ฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายการผลิต ฝ่ายตรวจคุณภาพ และฝ่ายน้ำมันดิบ รวบรวมข้อมูลเอกสารต่างๆ ของแต่ละฝ่าย นำมาจัดรูปแบบข้อมูลในโปรแกรมเอ็กเซล โดยเชื่อมโยงเลขที่เอกสารและวันที่ผลิต ทำให้ข้อมูลเชื่อมโยงกันภายในสหกรณ์จนถึงลูกค้า จากนั้นนำข้อมูลมาออกแบบและนำเสนอด้วยโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ โดยหน้าแรกของโปรแกรมนำเสนอภาพรวมการตรวจสอบย้อนกลับ หน้าที่สองและหน้าที่สามนำเสนอข้อมูลผลตรวจคุณภาพ และหน้าสุดท้ายนำเสนอข้อมูลอุณหภูมิการผลิตนมพาสเจอร์ไรซ์ ทดลองใช้งานและประเมินความพึงพอใจ หลังการปรับปรุงพบว่าขั้นตอนการตรวจสอบย้อนกลับนมพาสเจอร์ไรซ์จาก 15 ขั้นตอนลดเหลือ 10 ขั้นตอน ฝ่ายคลังสินค้าและฝ่ายตรวจคุณภาพมีการลดการใช้เอกสารแทนที่ด้วยโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ และประเมินความพึงพอใจในระบบตรวจสอบย้อนกลับนมพาสเจอร์ไรซ์โดยใช้แบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านระบบตรวจสอบย้อนกลับ และ 2) ด้านโปรแกรม ผลประเมินความพึงพอใจทั้งสองด้านอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ห่วงโซ่ความเย็น; ระบบตรวจสอบย้อนกลับ; นมพาสเจอร์ไรซ์; โปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ

Abstract

The objective of this research is to study the cold chain of pasteurized milk process and to develop a traceability system. Data collection system of example cooperative is in a form of paper document. Searching and inspecting documents from several departments rather spend long time when customers return waste pasteurized milk. Begin with studying the cold chain, the traceability process from the marketing, warehouse, production, quality and raw milk are presented. Then documents of each department are gathered and are developed in a new format using Excel. Data are linked by the document number and production date which lead to data connection from cooperative departments to customers. Then data are imported and are presented by Power BI. The first page of the program offers a traceability overview. The second and the third pages present the results of quality test. The last page shows the temperature data of pasteurized milk production. Then trial and satisfaction assessment were done. After improvements, traceability process was reduced from 15 steps to 10 steps. The warehouse and quality departments reduced paperwork and replaced with Power BI. The satisfaction assessment using a questionnaire divided into 2 parts: 1) the traceability system and 2) the program. The results were shown in high level of satisfaction.

Keywords: Cold Chain Management; Traceability; Pasteurized Milk; Power BI

1. บทนำ

ประเทศไทยมีอุตสาหกรรมอาหารจำนวนมากและหนึ่งในนั้นคืออุตสาหกรรมนม นมเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความนิยมนับว่าผู้บริโภค มีช่องทางในการจัดจำหน่ายที่หลากหลาย จากการศึกษาปัญหาคุณภาพของนมที่จัดส่งให้กับลูกค้า [1] พบว่าไม่สามารถระบุล็อตหรือกระบวนการที่ได้รับผลกระทบ การควบคุมอุณหภูมิไม่ได้มาตรฐาน สืบสวนหาสาเหตุไม่ได้ มีการเน่าเสียของผลิตภัณฑ์นม มีการประยุกต์ใช้การบริหารจัดการห่วงโซ่ความเย็นเข้ามาช่วยในการปรับปรุงกระบวนการต่างๆ เช่น การตรวจสอบคุณภาพน้ำนม การลดอุณหภูมิในกระบวนการผลิต การจัดวางผลิตภัณฑ์นมในคลังห้องเย็น รวมถึงการตรวจสอบย้อนกลับจากปลายน้ำคือลูกค้า กลางน้ำคือผู้ผลิต จนถึงต้นน้ำคือเกษตรกร เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการควบคุมคุณภาพและการรับประกันความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ [2] เพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการวางแผน ควบคุม และดำเนินงาน เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์นม

กรณีศึกษาที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นสหกรณ์ผู้ผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ แบ่งกระบวนการทำงานออกเป็น 5 ฝ่าย คือ ฝ่ายน้ำนมดิบ ฝ่ายการผลิต ฝ่ายตรวจคุณภาพ ฝ่ายคลังสินค้า และฝ่ายการตลาด จากการสัมภาษณ์ฝ่ายต่างๆ ของสหกรณ์ตัวอย่างพบว่า เกิดการสูญเสียระหว่างการผลิต มีนมรั่วออกจากถังสาเหตุมาจากช่วงต่อฟิล์มของถุงนม อุณหภูมิในคลังห้องเย็นไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน มีการส่งคืนนมจากปลายทางเมื่อนมเน่าเสีย สาเหตุเหล่านี้

บางครั้งเกิดจากไม่มีการระบุข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่เสียหายให้ชัดเจน ไม่มีข้อมูลมาสนับสนุนที่เพียงพอต่อการค้นหาสาเหตุและจัดเก็บฐานข้อมูลของของเสีย จึงทำให้เห็นถึงปัญหาของการดำเนินงานที่เกิดจากการจัดเก็บข้อมูลเป็นหลัก ภายในสหกรณ์มีการจัดเก็บข้อมูลที่ไม่เป็นระบบ แต่ละฝ่ายจัดเก็บข้อมูลไม่เหมือนกัน ส่วนใหญ่จัดเก็บข้อมูลที่เป็นเอกสาร ทำให้การทำงานเกิดความล่าช้า บางฝ่ายเก็บข้อมูลไว้ที่พนักงานคนเดียว เมื่อข้อมูลมีการสูญหายจึงไม่มีข้อมูลสำรองไว้ในการทำงาน ไม่มีการเชื่อมโยงกันของข้อมูลภายในสหกรณ์ตัวอย่าง ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบการจัดการห่วงโซ่ความเย็นได้ งานวิจัยนี้จึงเสนอแนวทางในการพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับห่วงโซ่ความเย็นของกระบวนการผลิตนมพาสเจอร์ไรซ์โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ เพื่อลดขั้นตอนการตรวจสอบย้อนกลับ เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างฝ่ายต่างๆ สะดวกและง่ายต่อการสืบค้นข้อมูล รวมถึงการหาสาเหตุของคุณภาพนมเสีย

2. ทฤษฎีและการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการโลจิสติกส์โซ่ความเย็น (Cold Chain Logistics) [3] ประกอบด้วย 5 กิจกรรมหลัก ได้แก่

(1) กระบวนการผลิต สำหรับสินค้ากลุ่มอาหาร ยา และเวชภัณฑ์ จะมีการควบคุมอุณหภูมิตั้งแต่กระบวนการผลิตทั้งในการจัดเก็บวัตถุดิบ การผลิต และการเตรียมการจัดส่งหรือจัดเก็บ ส่วนสินค้าเกษตรกรรม การควบคุมอุณหภูมิจะเริ่มขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อลดการสูญเสียทางกายภาพและชีวภาพ ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาและลดการปนเปื้อน

(2) การจัดเก็บ เป็นการจัดเก็บด้วยคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิหรือห้องเย็น เพื่อบรรจุหรือรอการกระจายสินค้า เช่น การจัดการคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิแบบส่งผ่าน (Cross Docking) เป็นต้น

(3) การบรรจุและการดำเนินการในห้องเย็น เป็นกิจกรรมหนึ่งที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดเก็บ ดำเนินภายใต้การควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมในห้องเย็น และบรรจุภัณฑ์ที่เอื้อต่ออายุการเก็บรักษาของสินค้า

(4) การกระจาย เป็นการควบคุมอุณหภูมิในทุกรูปแบบการขนส่งเพื่อกระจายสินค้าจนถึงผู้บริโภค การจัดเตรียมและการปรับเปลี่ยนสภาพสินค้าที่เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่มีผลต่อประสิทธิภาพการกระจายสินค้าแบบควบคุมอุณหภูมิ

(5) การตลาด (การจำหน่ายถึงผู้บริโภค) เป็นจุดปลายของโซ่ความเย็นซึ่งมีการควบคุมอุณหภูมิ ณ ที่จัดวางหรือจัดเก็บ ตลอดจนสภาพแวดล้อมภายนอกที่อาจมีผลต่อตู้เย็น ตู้แช่แข็ง หรือสถานที่จัดเก็บ

การจัดการห่วงโซ่ความเย็นแตกต่างจากห่วงโซ่อุปทานทั่วไป [4] มีการใช้ระบบทำความเย็นเฉพาะเพื่อควบคุมช่วงของสภาวะการจัดเก็บตามมาตรฐานที่กำหนด เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และแสง การควบคุมคุณภาพเป็นสิ่งสำคัญ ถ้าระบบการจัดการไม่ดีพอจะส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์เสื่อมสภาพหรือเกิดสินค้าล้าสมัยหากไม่มีระบบติดตามสินค้าที่มีประสิทธิภาพ

การตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) คือ ความสามารถในการสืบได้ว่าสินค้ามีแหล่งที่มาของวัตถุดิบบรรจุภัณฑ์หรือส่วนที่เกี่ยวข้องจากที่ใด หรือมีปัญหาการผลิตขึ้นเมื่อใดและจากสายการผลิตไหน ทำให้ทราบว่า

จุดใดที่ก่อให้เกิดปัญหา ได้ผลิตสินค้าไปมากน้อยเพียงใด และมีข้อมูลรายละเอียดในขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตอย่างไร การตรวจสอบย้อนกลับจะดำเนินการตลอดทั้งโซ่อุปทาน ตั้งแต่การผลิต การจัดส่ง และการกระจายสินค้าจนถึงผู้บริโภคขั้นสุดท้าย ในการพัฒนาโซ่ความยั่งยืนจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) เข้ามาช่วยในตรวจสอบย้อนกลับเพื่อให้เกิดการควบคุมอุณหภูมิคงที่ตลอดทั้งโซ่อุปทาน ซึ่งจะสร้างความน่าเชื่อถือให้แก่คุณภาพสินค้า ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กระบวนการโลจิสติกส์โซ่ความยั่งยืน [3]

ตัวอย่างของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบย้อนกลับพบในการผลิตข้าวอินทรีย์ [5] ตั้งแต่การปลูกข้าว การแปรรูป และการกระจายสินค้า มีการพัฒนาฐานข้อมูลเป็นระบบเดียวกันเพื่อที่ลูกค้าหรือสถาบันรับรองด้านเกษตรอินทรีย์สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนต่างๆ ได้สะดวกขึ้น การนำเทคโนโลยีการระบุเอกลักษณ์ด้วยคลื่นวิทยุ (Radio Frequency Identification, RFID) มาประยุกต์ใช้เพื่อตรวจสอบย้อนกลับในการผลิตข้าว [6] หรือการเชื่อมโยงระบบบริหารจัดการทรัพยากรภายในองค์กร (Enterprise Resource Planning, ERP) เข้ากับการตรวจสอบย้อนกลับบนระบบคลาวด์ (Cloud-based Traceability System) ในอุตสาหกรรมอาหารทะเล [7] สำหรับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นม [8] ได้ศึกษาหาแนวทางลดต้นทุนการผลิตโดยการลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ และสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยคำนวณหาต้นทุนที่เหมาะสม และ [9] มีการเก็บตัวอย่างนมในทุกฟาร์มและนมที่บรรจุอยู่ในถังเพื่อนำมาวิเคราะห์ว่ามีสารต้องห้ามในระดับที่สูงกว่าเกณฑ์หรือไม่ มีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างการขนส่งโดยใช้เทคโนโลยีได้แก่ ไมโครคอนโทรลเลอร์ เซ็นเซอร์ การระบุความถี่วิทยุ (RFID) และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) เพื่อลงทะเบียนและติดตามตัวอย่างนมในการเดินทางจากฟาร์มไปยังห้องปฏิบัติการ

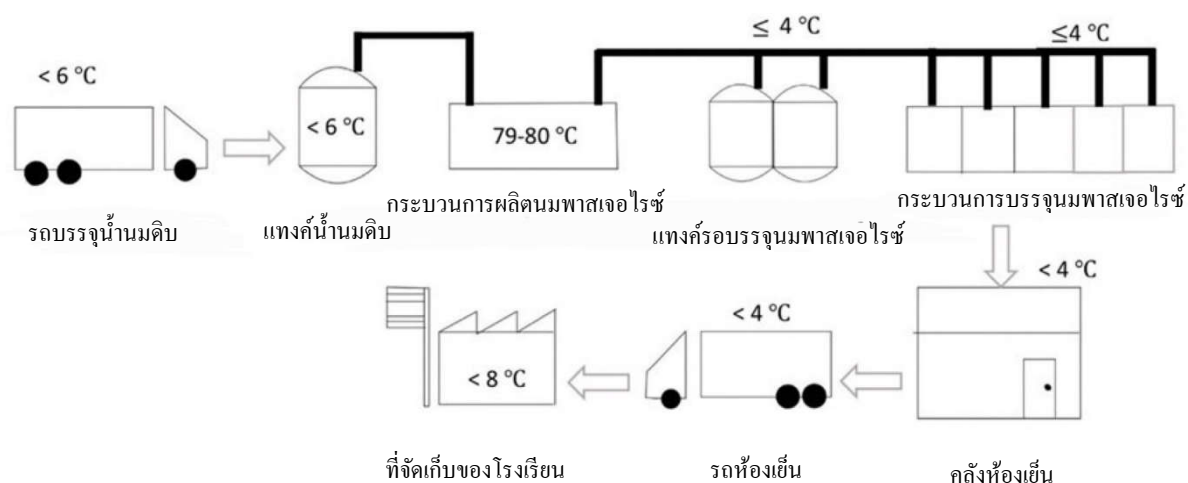
เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับมีหลากหลายรูปแบบ โปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ (Power BI) [10] เป็นหนึ่งในโปรแกรมที่ใช้สำหรับการประมวลผลจำนวนมากและเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันในการสร้างสิ่งที่

เรียกว่า ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence, BI) ซึ่งเป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการแปลงผลข้อมูลให้กลายเป็นสารสนเทศ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลขององค์กรโดยสามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมได้หลากหลาย ตัวอย่างเช่น โปรแกรมเอ็กเซล [11] ทำให้ผู้ใช้งานนำเข้าข้อมูลได้สะดวก จัดระเบียบและสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล รวมถึงการสร้างรายงานนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิหรือแผนภาพต่างๆ ผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องมีความสะดวกในเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลา งานวิจัยที่นำโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอไปประยุกต์ใช้ อาทิ เช่น การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะกรณีศึกษา กลุ่มโรงพยาบาล [12] นำข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (Hospital Information System) มาประมวลผลผ่านโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอและสร้างรายงานอัจฉริยะ (Dashboard)

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การวิเคราะห์กระบวนการตรวจสอบย้อนกลับหลังก่อนปรับปรุง

จากการศึกษากระบวนการผลิตของสหกรณ์ตัวอย่างและรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2565 สรุปขั้นตอนในการผลิตผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ห่วงโซ่ความเย็นนมพาสเจอร์ไรส์

เริ่มจากรถบรรจุน้ำนมดิบควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 6 องศาเซลเซียส เข้าสู่แท้งค์น้ำนมดิบอุณหภูมิไม่เกิน 6 องศาเซลเซียส เพื่อรอส่งต่อมายังกระบวนการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ 79-80 องศาเซลเซียส ลดอุณหภูมินมพาสเจอร์ไรส์ไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส เข้าสู่แท้งค์รอบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ จากนั้นส่งต่อไปยังกระบวนการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ อุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์จะถูกส่งเข้าไปเก็บที่ห้องเย็น ควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส รอจัดจำหน่ายโดยกระบวนการขนส่งผลิตภัณฑ์ใช้รถห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส จัดส่งถึงที่จัดเก็บของโรงเรียนและควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส

สำหรับกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับจะเริ่มจากลูกค้านำมาที่เสียมาติดต่อที่ฝ่ายการตลาด จากนั้นขั้นตอนการดำเนินการภายในสหกรณ์ตัวอย่างจะแสดงด้วยแผนภูมิกระบวนการไหล ดังตารางที่ 1

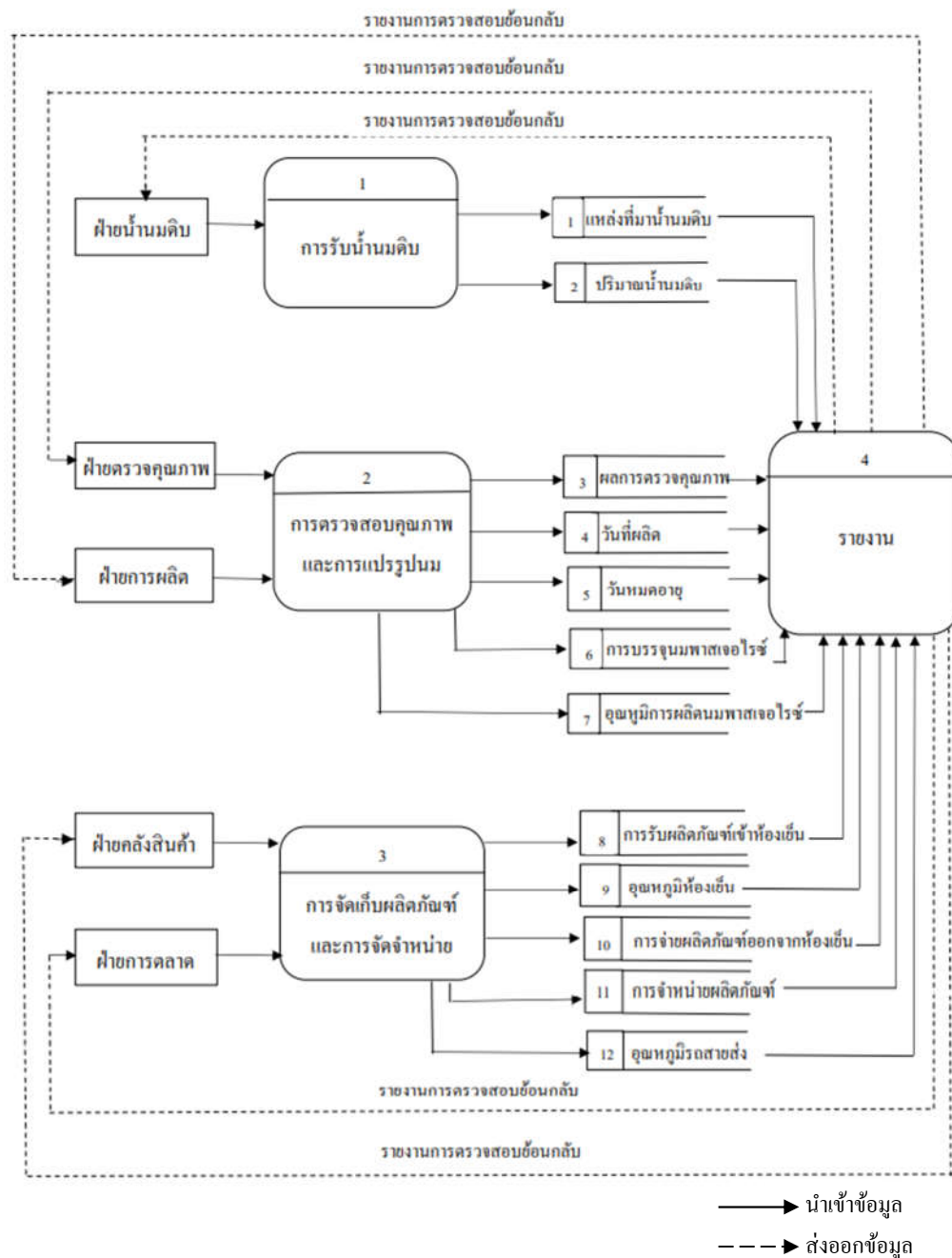
ตารางที่ 1 วิเคราะห์กระบวนการตรวจสอบย้อนกลับนมพาสเจอร์ไรซ์ (ก่อนปรับปรุง)

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	สัญลักษณ์				
					
ฝ่ายการตลาดตรวจสอบข้อมูลใบเบิกสินค้า					
ฝ่ายการตลาดติดต่อฝ่ายคลังสินค้า					
ฝ่ายคลังสินค้าเดินไปที่เก็บเอกสาร					
ฝ่ายคลังสินค้าค้นหาเอกสาร					
ฝ่ายคลังสินค้าตรวจสอบเอกสารทั้งหมด					
ฝ่ายคลังสินค้าติดต่อฝ่ายผลิต					
ฝ่ายผลิตเดินไปที่เก็บเอกสาร					
ฝ่ายผลิตค้นหาเอกสาร					
ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพไปที่เก็บเอกสาร					
ฝ่ายผลิตตรวจสอบเอกสารทั้งหมด					
ฝ่ายผลิตติดต่อฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ					
ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพไปที่เก็บเอกสาร					
ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพค้นหาเอกสาร					
ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพตรวจสอบเอกสารทั้งหมด					
สรุปสาเหตุให้ฝ่ายการตลาด					
ฝ่ายการตลาดติดต่อลูกค้า					
จำนวนขั้นตอน	8	3	0	4	0

จากการวิเคราะห์ขั้นตอนการตรวจสอบย้อนกลับของนมพาสเจอร์ไรซ์ พบว่าการค้นหาเอกสารของฝ่ายผลิต ฝ่ายคลังสินค้า และฝ่ายตรวจสอบคุณภาพใช้ระยะเวลานาน เนื่องจากแบบฟอร์มต่างๆ จะจัดเก็บไว้ในแฟ้มเอกสารของแต่ละฝ่าย เมื่อลูกค้าแจ้งเกี่ยวกับนมเสียมาทางฝ่ายการตลาด จะต้องประสานงานมายังฝ่ายต่างๆ เพื่อค้นหาข้อมูลในแฟ้มและหาสาเหตุของการเสีย ก่อนจะสรุปผลแจ้งการทดแทนนมให้กับทางลูกค้า ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางการออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

3.2 แนวทางการออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับ

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการตรวจสอบย้อนกลับของสหกรณ์ตัวอย่างมาใช้ในวิเคราะห์ขอบเขตการทำงานของระบบ โดยนำเสนอในรูปแบบ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุด ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุด (Data Flow Diagram : Level 0)

จากแผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุด อธิบายการทำงานของระบบตรวจสอบย้อนกลับมีเอ็นทีดี ภายนอกที่มีความสัมพันธ์กับระบบการทำงาน แบ่งตามห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมนมพาสเจอร์ไรส์ ได้แก่ 1) การรับน้ำนมดิบ 2) การตรวจสอบคุณภาพและการแปรรูปนม 3) การจัดเก็บผลิตภัณฑ์และการจัดจำหน่าย และ 4) รายงานการตรวจสอบย้อนกลับ โดยมีแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) จำนวน 12 แหล่งข้อมูล สำหรับจัดเก็บและใช้ประมวลผลเพื่อนำเสนอในรูปแบบของรายงานสารสนเทศของการจัดทำรายงานการตรวจสอบย้อนกลับ

3.3 ขั้นตอนการทำระบบตรวจสอบย้อนกลับนมพาสเจอร์ไรส์

เริ่มจากรวบรวมข้อมูลที่เป็นเอกสารจากฝ่ายๆในสหกรณ์ นำมาจัดข้อมูลให้เชื่อมโยงกันในโปรแกรม เอ็กเซล จากนั้นเลือกกราฟและตารางต่างๆ ที่เหมาะสมกับระบบตรวจสอบย้อนกลับ ดังแสดงในรูปที่ 4



เอกสารจากฝ่ายๆในสหกรณ์

จัดข้อมูลทั้งหมดให้เชื่อมโยงกัน

เลือกกราฟและตารางต่างๆ

ที่เหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูล

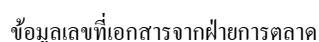
รูปที่ 4 ขั้นตอนการทำระบบตรวจสอบย้อนกลับนมพาสเจอร์ไรส์

3.4 ตัวอย่างการจัดรูปแบบข้อมูลบนโปรแกรมเอ็กเซล

นำข้อมูลเอกสารและข้อมูลจากโปรแกรมเอ็กเซลของฝ่ายต่างๆ มาวิเคราะห์และจัดรูปแบบใหม่โดยให้มีการเชื่อมโยงกันเพื่อสามารถใช้ตรวจสอบย้อนกลับบนโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอต่อไปได้ดังแสดงในรูปที่ 5 จากรูปแสดงการจัดข้อมูลตารางจ่ายออกห้องเย็นในโปรแกรมเอ็กเซล ในแต่ละสัปดาห์ประกอบด้วย เลขที่เอกสาร วันหมดอายุ ห้องเย็น อุณหภูมิขนส่ง (ก่อนรับสินค้า) อุณหภูมิขนส่ง (หลังรับสินค้า) และวันที่ผลิต โดยจะจัดเตรียมข้อมูลให้เลขที่เอกสารและวันที่ผลิตมีการเชื่อมโยงไปตารางอื่นๆ ในโปรแกรมเอ็กเซลด้วย ได้แก่ ตารางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ตารางแหล่งที่มา น้ำนมดิบ ตารางเครื่องบรรจุและตารางอุณหภูมิห้องเย็น เพื่อนำไปแสดงผลในโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ

[illegible]

ข้อมูลห้องเย็นที่จำขนมพาสดเจอไร้ออก
อุณหภูมิขนต่ง (ก่อนรับสินค้า) อุณหภูมิ
ขนต่ง (หลังรับสินค้า) และวันหมดอายุ
จากฝ่ายคลังสินค้า

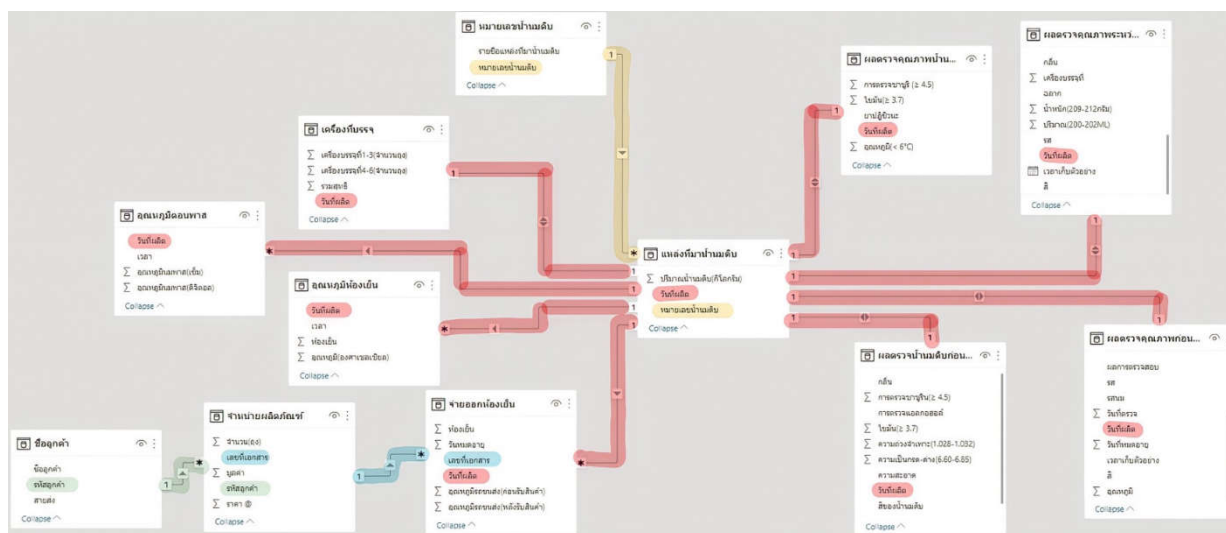


เลขที่เอกสาร	วันหมดอายุ	ห้องเย็น	อุณหภูมิรณาส่ง (ก่อนรับสินค้า)	อุณหภูมิรณาส่ง (หลังรับสินค้า)	วันที่เส็ด
SPAS6402/00017	100264	3	1.9	2	10264
SPAS6402/00018	100264	3	2.1	2.7	10264
SPAS6402/00019	100264	3	2	2.1	10264

รูปที่ 5 การจัดข้อมูลตารางจ่ายออกห้องเย็นในโปรแกรมเอ็กเซล

3.5 ฟังก์ชันการวัดความสัมพันธ์ของข้อมูลบนโปรแกรมพาวเวอร์ ปีโอ

จากการจัดข้อมูลโปรแกรมเอ็กเซล ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับได้
จัดเรียงข้อมูลของฝ่ายต่างๆ ให้เชื่อมโยงกันลงในโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ แสดงผลดังรูปที่ 6



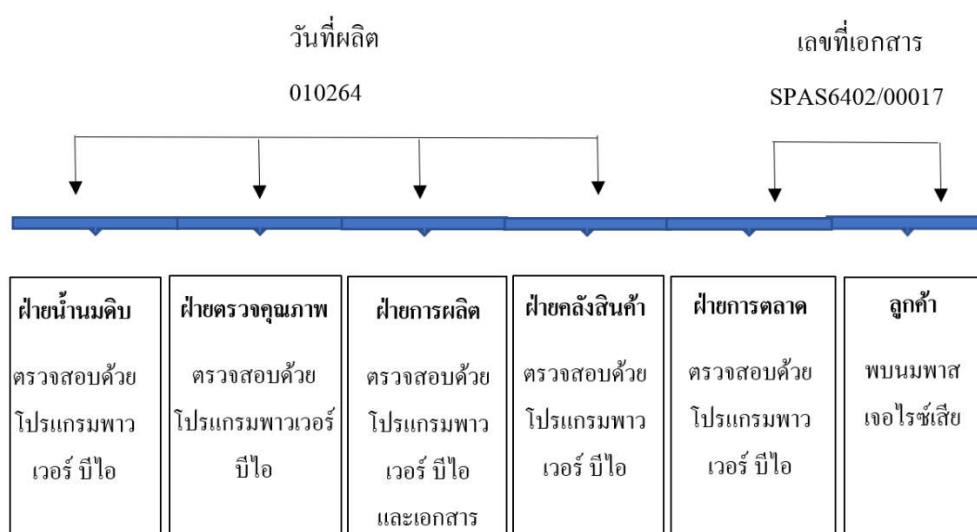
รูปที่ 6 ผังหน้าจอความสัมพันธ์ของข้อมูลบนโปรแกรมพาวเวอร์ ปีไอ

จากรูปผังหน้าจอโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอแบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลการตรวจสอบย้อนกลับของนมพาสเจอร์ไรซ์ และผลตรวจคุณภาพของนมพาสเจอร์ไรซ์ โดยการเชื่อมโยงกันของข้อมูลจะอธิบายด้วยเส้นที่มีสีแตกต่างกันดังนี้

1. เส้นสีเขียว ใช้รหัสลูกค้าเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างชื่อลูกค้ากับจำหน่ายผลิตภัณฑ์ (ข้อมูลฝ่ายการตลาด)
2. เส้นสีฟ้า ใช้เลขที่เอกสารเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างจำหน่ายผลิตภัณฑ์ (ข้อมูลฝ่ายการตลาด) กับจ่ายออกห้องเย็น (ข้อมูลฝ่ายคลังสินค้า)
3. เส้นสีเหลือง ใช้หมายเลขน้ำนมดิบเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหมายเลขน้ำนมดิบกับแหล่งที่มา น้ำนมดิบ (ข้อมูลฝ่ายน้ำนมดิบ)
4. เส้นสีแดง ใช้วันที่ผลิตเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูลเครื่องที่บรรจุ (ข้อมูลฝ่ายการผลิต) ไปยังจ่ายออกห้องเย็น (ฝ่ายคลังสินค้า) แหล่งที่มา น้ำนมดิบ (ฝ่ายน้ำนมดิบ) อุณหภูมิห้องเย็น (ฝ่ายคลังสินค้า) อุณหภูมิการผลิตนมพาสเจอร์ไรซ์ (ฝ่ายการผลิต) ผลตรวจคุณภาพน้ำนมดิบ ผลตรวจน้ำนมดิบก่อนเข้าแทงค์ ผลตรวจคุณภาพระหว่างผลิต และผลตรวจคุณภาพก่อนจำหน่าย (ฝ่ายตรวจคุณภาพ)

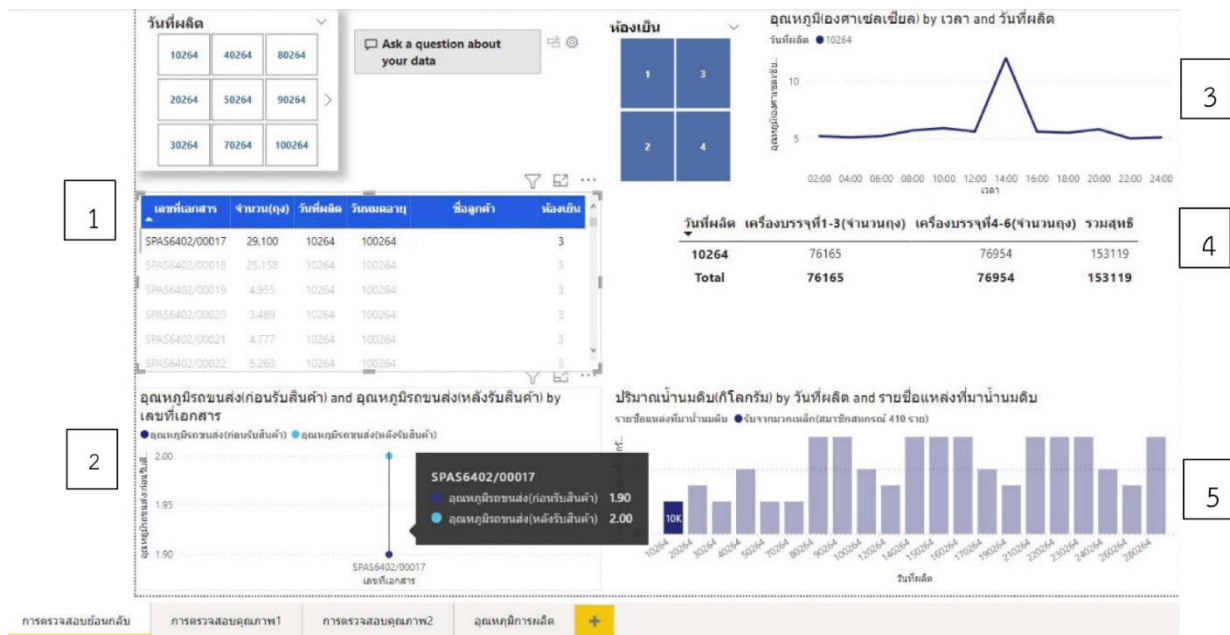
3.6 ตัวอย่างของระบบการตรวจสอบย้อนกลับด้วยโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ

เมื่อผู้วิจัยทำการออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับในโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอเรียบร้อยแล้ว จึงทำการตรวจสอบย้อนกลับนมพาสเจอร์ไรซ์ ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 การตรวจสอบย้อนกลับของลูกค้าและฝ่ายต่างๆ ภายในสหกรณ์

การตรวจสอบย้อนกลับจากลูกค้าไปยังสหกรณ์ตัวอย่าง เริ่มจากลูกค้าจะแจ้งข้อมูลของนมพาสเจอร์ไรซ์ที่เสียมาที่ฝ่ายการตลาดโดยใช้เลขที่เอกสารเป็นตัวเชื่อมโยง หลังจากฝ่ายการตลาดรับเรื่องแล้วจะประสานกับฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายการผลิต ฝ่ายตรวจคุณภาพ และฝ่ายน้ำนมดิบเพื่อตรวจสอบรายละเอียดของการผลิตและการจัดเก็บจากโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ โดยใช้วันที่ผลิตเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูลภายในสหกรณ์ หน้าภาพรวมการตรวจสอบย้อนกลับดังรูปที่ 8 จะแสดงข้อมูลเชิงตัวเลขและกราฟของฝ่ายต่างๆ



รูปที่ 8 การตรวจสอบย้อนกลับของโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ หน้าภาพรวมการตรวจสอบย้อนกลับ

รายละเอียดของข้อมูลและกราฟต่างๆ แสดงด้วยหมายเลข 1 ถึงหมายเลข 5 ดังนี้

1. กดเลขที่เอกสาร จะแสดงข้อมูลเฉพาะของเลขที่เอกสารที่พบนมเสีย สามารถดูจำนวนถุง วันที่ผลิต วันที่หมดอายุ ชื่อลูกค้าที่รับผลิตภัณฑ์ และห้องเย็นที่จ่ายผลิตภัณฑ์ออก โดยฝ่ายการตลาด
2. ดูอุณหภูมิรณชนส่งก่อนรับและหลังรับสินค้า โดยฝ่ายคลังสินค้า
3. ดูอุณหภูมิห้องเย็นในช่วงเวลาต่างๆ ของแต่ละห้องที่เคยใช้จัดเก็บนมพาสเจอร์ไรซ์ โดยฝ่ายคลังสินค้า
4. ดูเครื่องที่บรรจุนมพาสเจอร์ไรซ์ โดยฝ่ายการผลิต
5. ดูปริมาณและแหล่งที่มาของน้ำนมดิบ โดยฝ่ายน้ำนมดิบ

นอกจากนี้ยังสามารถเปิดหน้าต่างของแต่ละฝ่ายเพื่อแสดงข้อมูลเฉพาะด้าน ตัวอย่างเช่น รูปที่ 9 เป็นการดูผลตรวจคุณภาพนมพาสเจอร์ไรซ์ โดยฝ่ายตรวจคุณภาพ

วันที่ผลิต					ผลตรวจคุณภาพน้ำมันดิบ				
10264	70264	140264	210264	280264	วันที่ผลิต	ยาลูกฉีดยา	ไขมัน(≥ 3.7)	การตรวจธาตุซี (≥ 4.5)	อุณหภูมิ($< 6^{\circ}\text{C}$)
20264	80264	150264	220264		10264	ไขมัน	4.00	5.50	4.10
30264	90264	160264	230264						
40264	100264	170264	240264						
50264	120264	190264	260264						

ผลตรวจน้ำมันดิบก่อนเข้าแท้งค์									
วันที่ผลิต	อุณหภูมิ($< 6^{\circ}\text{C}$)	ความสะอาด	สีของน้ำมันดิบ	กลิ่น	ความเยิ้มจำเพาะ(1.028-1.032)	ความเป็นกรด-ด่าง(6.60-6.85)	การตรวจแอลกอฮอล์	การตรวจธาตุซี(≥ 4.5)	
10264	4.50	ไม่มีสิ่งปลอมปน	สีน้ำมันดิบ	ไม่เหม็นเปรี้ยว	1.029	6.65	Negative	4.60	

การตรวจสอบคุณภาพ1	การตรวจสอบคุณภาพ2	อุณหภูมิการผลิต	+
-------------------	-------------------	-----------------	---

รูปที่ 9 การตรวจสอบย้อนกลับของโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ หน้าการตรวจสอบคุณภาพ 1

ข้อมูลของฝ่ายตรวจคุณภาพจะมี 2 หน้าต่าง ได้แก่ หน้าการตรวจสอบคุณภาพ 1 เป็นผลการตรวจน้ำมันดิบ และหน้าการตรวจสอบคุณภาพ 2 เป็นผลการตรวจคุณภาพระหว่างการผลิตและคุณภาพก่อนจำหน่าย

จากรูปที่ 9 กวดวันที่ผลิต จะแสดงข้อมูลผลตรวจน้ำมันดิบก่อนเข้าแท้งค์และข้อมูลผลตรวจคุณภาพน้ำมันดิบ ถ้ามีเครื่องหมายลูกศรชี้เขียว แสดงว่าค่าต่างๆ ที่ตรวจเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด แต่ถ้ามีเครื่องหมายตกใจสีเหลือง แสดงว่าค่าไม่ได้ตามมาตรฐาน

รูปที่ 10 อุณหภูมิการผลิตนมพาสเจอร์ไรซ์ โดยฝ่ายการผลิต กวดวันที่ผลิตจะแสดงช่วงเวลาและค่าอุณหภูมินมพาสเจอร์ไรซ์ซึ่งบันทึกจากตัววัดแบบเข็มและตัววัดแบบดิจิตอลของเครื่องบรรจุ ถ้ามีเครื่องหมายลูกศรชี้เขียว แสดงว่าค่าอุณหภูมิที่ตรวจเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด แต่ถ้ามีเครื่องหมายตกใจสีเหลือง แสดงว่าค่าไม่ได้ตามมาตรฐาน

วันที่ผลิต					วันที่ผลิต	เวลา	อุณหภูมิพาส(เข็ม)	อุณหภูมิพาส(ดิจิตอล)
10264	70264	140264	210264	280264	10264	13:00:00	78.50	78.50
20264	80264	150264	220264		10264	13:30:00	78.60	78.60
30264	90264	160264	230264		10264	14:00:00	74.00	74.00
40264	100264	170264	240264		10264	14:30:00	78.00	78.00
50264	120264	190264	260264		10264	15:00:00	78.50	78.50
					10264	15:30:00	78.40	78.40
					10264	16:00:00	78.40	78.40
					10264	16:30:00	78.90	78.90
					10264	17:00:00	78.70	78.70
					10264	17:30:00	78.50	78.50
					10264	18:00:00	78.60	78.60

รูปที่ 10 ผลอุณหภูมิการผลิตนมพาสเจอร์ไรซ์ของโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ

3.7 ผลของกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับหลังปรับปรุง

จากการใช้งานโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ การตรวจสอบย้อนกลับนพาสเจอไรซ์ ผู้วิจัยได้ใช้แผนภูมิกระบวนการไหลเพื่อแสดงถึงการลดขั้นตอนการทำงาน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิเคราะห์กระบวนการตรวจสอบย้อนกลับนพาสเจอไรซ์ (หลังปรับปรุง)

กระบวนการ: ตรวจสอบย้อนกลับนมพาสเจอไรซ์ด้วยโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ	สัญลักษณ์	ปัจจุบัน	ปรับปรุง	เปลี่ยนแปลง		
	การปฏิบัติงาน 	8	4	-4		
	การขนส่ง 	3	1	-2		
	การรอคอย 	0	0	0		
☐ ปัจจุบัน ☒ ปรับปรุง	การตรวจสอบ 	4	5	+1		
ผู้บันทึก: สุภพร งามโสภาสิริสกุล	การเก็บ 	0	0	0		
	จำนวนขั้นตอน	15	10	-5		
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน		สัญลักษณ์				
						
ฝ่ายการตลาดตรวจสอบโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ						
ฝ่ายการตลาดติดต่อฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายผลิต ฝ่ายตรวจคุณภาพ						
ฝ่ายคลังสินค้าตรวจสอบโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ						
ฝ่ายผลิตตรวจสอบโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ						
ฝ่ายผลิตเดินไปที่เก็บเอกสาร						
ฝ่ายผลิตค้นหาเอกสาร						

ตารางที่ 2 วิเคราะห์กระบวนการตรวจสอบย้อนกลับนพาสเจอไรซ์ (หลังปรับปรุง) (ต่อ)

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	สัญลักษณ์				
					
ฝ่ายผลิตตรวจสอบเอกสารทั้งหมด					
ฝ่ายตรวจคุณภาพตรวจสอบโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ					
ทุกฝ่ายสรุปหาสาเหตุให้ฝ่ายการตลาด					
ฝ่ายการตลาดติดต่อลูกค้า					

จากการวิเคราะห์ขั้นตอนการตรวจสอบย้อนกลับหลังปรับปรุงของนพาสเจอไรซ์ด้วยโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอพบว่าจำนวนขั้นตอนการทำงานลดลง ก่อนปรับปรุงมีทั้งหมด 15 ขั้นตอน หลังปรับปรุงลดลงเหลือ 10 ขั้นตอน ส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงคือการลดขั้นตอนการเดินไปที่เก็บเอกสาร การค้นหาเอกสารของฝ่ายคลังสินค้าและฝ่ายตรวจคุณภาพ และการลดขั้นตอนการตรวจสอบเอกสารแบบฟอร์มต่างๆ ของฝ่ายคลังสินค้าและฝ่ายตรวจคุณภาพ เปลี่ยนเป็นการตรวจสอบผ่านโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอแทน

4. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับของนมพาสเจอร์ไรซ์เริ่มจากการศึกษากระบวนการทำงานภายในสหกรณ์ตัวอย่าง รวบรวมเอกสารที่ใช้ในแต่ละฝ่าย นำมาจัดเตรียมข้อมูลและสร้างความเชื่อมโยงของข้อมูลในโปรแกรมเอ็กเซล ทำการออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับในโปรแกรมพาวเวอร์ บีไอ ผลการดำเนินงานพบว่าลดขั้นตอนการทำงานลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของการเดินไปเก็บและค้นหาเอกสาร ข้อมูลของแต่ละฝ่ายถูกเชื่อมโยงอยู่ในระบบเดียวกัน การสืบค้นข้อมูลทำได้สะดวกรวดเร็ว มีการใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในระบบตรวจสอบย้อนกลับนมพาสเจอร์ไรซ์แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านระบบตรวจสอบย้อนกลับ และด้านโปรแกรม โดยให้ฝ่ายการตลาด ฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายการผลิต ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ และฝ่ายนํ้านมดิบ ภายในสหกรณ์ตัวอย่างทำการประเมิน ด้านระบบตรวจสอบย้อนกลับพบว่าระบบนี้สามารถตรวจสอบตั้งแต่นํ้านมดิบถึงนมพาสเจอร์ไรซ์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.2 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สำหรับด้านโปรแกรม พบว่าความถูกต้องในการประมวลผลของโปรแกรมและความยืดหยุ่นในการปรับแต่งการใช้งาน ทั้ง 2 ข้อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.8 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ข้อเสนอแนะงานวิจัยที่จะทำต่อไปคือการพัฒนาตรวจสอบย้อนกลับให้เชื่อมโยงถึงกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตนํ้านมดิบ และเพิ่มการพยากรณ์แนวโน้มความต้องการนมพาสเจอร์ไรซ์เพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตของสหกรณ์ตัวอย่าง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบุคลากรของสหกรณ์ตัวอย่างสำหรับการสนับสนุนด้านข้อมูลและข้อเสนอแนะในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] จุติมา ทองสังข์ และ ปรีณาภา ชูรัตน์, “สถานการณ์และการจัดการระบบลูกโซ่ความเย็นของคุณภาพนมโรงเรียนในจังหวัดพัทลุง,” วารสารวิทยาศาสตร์สุขภาพแห่งประเทศไทย, ปีที่ 3, ฉบับที่ 3, 2564, หน้า 9-18
- [2] วรพัทธรา ศรีพงษ์พันธุ์กุล, “มาตรการตรวจสอบย้อนกลับเพื่อความปลอดภัยด้านอาหารของประเทศไทย,” วารสารบัณฑิตศึกษานิติศาสตร์, ปีที่ 11, ฉบับที่ 4, 2561, หน้า 885-902.
- [3] กองยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์, การจัดการโซ่ความเย็น (Cold Chain Management) [Online], Available: https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=11222 [22 ตุลาคม 2564].
- [4] Y.P. Tsang, K.L. Choy, C.H. Wu, G.T.S. Ho, H.Y. Lam and P.S. Koo, An IoT-based Cargo Monitoring System for Enhancing Operational Effectiveness Under a Cold Chain Environment [Online], Available: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1847979017749063> [October 20, 2021].
- [5] P.B. Purwandoko1, K.B. Seminar, Sutrisno and Sugiyanta, Framework for Design of Traceability System on Organic Rice Certification [Online], Available: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/147/1/012044/pdf> [September 26, 2022].

- [6] W. Jakkhupan, S. Arch-int and Y. Li, An RFID-based Traceability System: A Case Study of Rice Supply Chain [Online], Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11235-014-9866-7> [September 26, 2022].
- [7] M.J. Hardt, K. Flett and C.J. Howell, Current Barriers to Large-scale Interoperability of Traceability Technology in the Seafood Sector [Online], Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28833156/> [September 26, 2022].
- [8] ผกามาศ อโศกบุญรัตน์, รัชัญญา ธาราไพศาล, วราภรณ์ งามชูธรรม, วริทธิ์ จันทน์ไตร และ ชัยมงคล ลิ้มเพียรชอบ, “การลดต้นทุนการผลิตโดยการลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตนมโคพาสเจอร์ไรส์,” ปริญา นินพนธ์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558, หน้า 1-8.
- [9] J.D.L. Morenas, A. Garcia and J. Blanco, “Prototype Traceability System from the Dairy Industry,” Computers and Electronics in Agriculture [Electronic], Vol. 101, 2014, pp. 34-41, Available: Elsevier [October 21, 2021].
- [10] สุทธิดา ไชยกิจ, “การลดระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบ เพื่อลดต้นทุนการจัดเก็บ,” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2563, หน้า 49-51.
- [11] L.T. Becker, “Microsoft Power BI: extending Excel to manipulate, analyze, and visualize diverse data,” Serials Review, Vol. 45, No. 3, 2019, pp. 184-188.
- [12] ปัทมา เทียงสมบุญ และ นิเวศ จิระวิจิตรชัย, “การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการพยากรณ์และการตัดสินใจของผู้บริหาร กรณีศึกษากลุ่มโรงพยาบาล,” วารสาร Veridian E-Journal สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 5, ฉบับที่ 4, 2561, หน้า 16-30.