

**การเพิ่มประสิทธิภาพการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ด้วย  
อิชิกาวาไดอะแกรม: กรณีศึกษาสหกรณ์โคนมพัทลุงจำกัด**  
**Increase of Packing Efficiency of Pasteurized Milk Process  
by Ishikawa Diagram: A Case Study of Phatthalung  
Dairy Cooperative Limited**

พกามาต ปุรินทรภิบาล<sup>1\*</sup> ชรินทร์ บุญยะเดช<sup>2</sup> วินัย แก้วโจง<sup>2</sup> บวรรัตน์ จันทร์มู๋<sup>2</sup>  
สมโชค คงสง<sup>2</sup> ทนง ทองตั้ง<sup>2</sup> และ สุรศักดิ์ คชภักดี<sup>3</sup>

Pakamart Purinthrapibal<sup>1\*</sup>, Chalin Bunyadach<sup>2</sup>, Winine Kaewkong<sup>2</sup>, Bowonrat Junmui<sup>2</sup>,  
Somchoke Khongsong<sup>2</sup>, Thanong Thongtong<sup>2</sup> and Surasak Kochapakdee<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

การบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์จัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ เพราะประสิทธิภาพการบรรจุส่งผลต่อต้นทุนการผลิต การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ด้วยอิชิกาวา ไดอะแกรม โดยให้ คน เครื่องจักร วิธีการและ วัสดุ เป็นสาเหตุหลักของปัญหา ซึ่งสาเหตุของปัญหาที่จัดว่ามีความเสี่ยงสูงสุด คือ เครื่องบรรจุมีการหยุดและซ่อมระหว่างการผลิตรองลงมาคือ การเปลี่ยนแปลงพนักงานควบคุมเครื่องบรรจุ ความแปรปรวนของกำลังไฟฟ้าต่อระบบบรรจุอัตโนมัติและความสม่ำเสมอของความหนาแน่นของเนื้อฟิล์มพลาสติกของถุงบรรจุตามลำดับ การวิจัยเพื่อแก้ไขสภาพปัญหาของการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ ได้แบ่งเป็น สอง แนวทาง ดังนี้ แนวทางที่หนึ่ง คือ แก้ไขปัญหาที่เครื่องบรรจุ พบว่า การยกเลิกเครื่องบรรจุที่มีอัตราการบรรจุต่ำ ทำให้อัตราการบรรจุเฉลี่ย 116.67 มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง เพิ่มขึ้น ร้อยละ 3.30 แนวทางที่สอง คือ การปรับปรุงพนักงานควบคุม

<sup>1</sup> สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80240

<sup>1</sup> Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-industry, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Nakhonsrithammarat Campus, Thungyai, Thungyai, Nakhonsrithammarat 80240, Thailand.

<sup>2</sup> สหกรณ์โคนมพัทลุง จำกัด ตำบลนาท่อม อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง 93000

<sup>2</sup> Phatthalung Dairy Cooperative Limited, Nathom, Maung, Phatthalung 93000, Thailand.

<sup>3</sup> สาขาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง 93210

<sup>3</sup> Department of Animal Science, Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Phatthalung Campus, Baan Prao, Paphayom, Phatthalung 93210, Thailand.

\* ผู้นิพนธ์ประสานงาน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Corresponding author, e-mail): pakamart.p@rmutsv.ac.th

เครื่องบรรจุโดยการจัดอบรมในองค์กร ให้ความรู้พนักงานควบคุมเครื่องบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์เพื่อปรับองค์ความรู้เกี่ยวกับการซ่อมเครื่องบรรจุให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน พบว่าในสภาพการผลิตจริงก่อนการจัดอบรมในองค์กร อัตราการบรรจุ 94.79 - 112.84 มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่องและอัตราการบรรจุเฉลี่ย 105.88 มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง ต่ำกว่าค่ามาตรฐานของเครื่อง ร้อยละ 9.24 ภายหลังการจัดอบรมในองค์กรในสภาพการผลิตจริง อัตราการบรรจุ 104.13 - 126.48 มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง และมีอัตราการบรรจุเฉลี่ย  $112.11 \pm 6.74$  มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ส่งผลให้มูลค่าผลผลิตที่เพิ่มขึ้นต่อชั่วโมงการผลิตจากการปรับปรุงคนด้วยอิชิกาวาไคอะแกรม คือ 10,675.73 บาท อย่างไรก็ตามข้อมูลของการปฏิบัติงานที่ได้มีค่าต่ำกว่าอัตราการบรรจุเฉลี่ยมาตรฐานของเครื่อง  $116.67 \pm 9.06$  มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง ที่ร้อยละ 3.91

**คำสำคัญ:** เครื่องบรรจุนม, นมพาสเจอร์ไรส์, อิชิกาวาไคอะแกรม

## ABSTRACT

The packaging of pasteurized milk is an important step in producing pasteurized milk because the packing efficiency affects the cost of production. The objective of this research was to increase the efficiency of packaging of pasteurized milk production with Ishikawa diagrams. Ishikawa diagrams identified that the main causes of the problem were man, machine, method and material. The highest risk of main cause was stop and repair of packing machine during the production, followed by the inconstant change of packing machine control staffs, the fluctuation on power of automatic packing system, and the consistency of the density of plastic film of the packing bag, respectively. The research to solve the problems of the stop and repair of packaging machine during production was divided into 2 methods as follows. Firstly, dealing with the packaging machine found that cancelling the less efficiency packaging machines resulted in the average packing rate of 116.67 ml.s<sup>-1</sup>/machine, increased by 3.30%. The second method was to improve the control packing machine staffs by implementing in-house training program on repairing packing machine to attain the standard operating knowledge. Before the training, the packaging rate was 94.79 - 112.84 ml.s<sup>-1</sup>/machine and the average packing rate was 105.88 ml.s<sup>-1</sup>/machine which was lower than the standard rate of 9.24%. After the training, the packing rate was 104.13 - 126.48 ml.s<sup>-1</sup>/machine and the average packing rate is 112.11 ml.s<sup>-1</sup>/machine. The packing rate significantly increased ( $p < 0.05$ ). As a result, the increased product value per production hour was 10,675.73 Baht due to staffs improvement of Ishikawa diagram. However, the performance data was lower than the standard packing rate of 116.67 ml.s<sup>-1</sup>/machine at 3.91%.

**Key words:** milk packing machine, pasteurized milk, Ishikawa diagram

## บทนำ

ศาสตราจารย์ คาโอรุ อิชิกาวา (Kaoru Ishikawa) นักวิชาการที่มีชื่อเสียงด้านคุณภาพชาวญี่ปุ่น ที่พัฒนาแนวความคิด วงจรควบคุมคุณภาพ (Quality Control Circles : QCC) จนเป็นที่ยอมรับในระดับประเทศ และแนวความคิดในการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Company – wide Quality Control : CWQC) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการ การบริหารคุณภาพทั้งระบบ (Total Quality Management : TQM) ในประเทศตะวันตก ตลอดจนเสนอแนะแนวทางในการควบคุมคุณภาพโดยหลักการทางสถิติ หรือที่เรียกว่า เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7QC Tools) ได้แก่ อิชิกาวาไดอะแกรม (Ishikawa diagram) หรือแผนผังเหตุและผล (Cause and Effect Diagrams) หรือแผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagrams) การวิเคราะห์พาเรโต (Pareto Analysis) แผนภาพ (Graphs) ฮิสโตแกรม (Histograms) แผนภูมิการควบคุมกระบวนการ (Process Control Charts) แผนผังการกระจาย (Scatter Diagrams) และใบบันทึกข้อมูลการตรวจสอบ (Check List Sheets) (วีรพงษ์, 2544) ซึ่งอิชิกาวา ไดอะแกรม เป็นแผนภาพที่พัฒนาโดย ศาสตราจารย์ คาโอรุ อิชิกาวา ในปี ค.ศ.1968 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลกระทบ (Effect) กับสาเหตุ (Causes) ที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นั้นๆ (Ishikawa, 1976) สาเหตุหลักที่นิยมวิเคราะห์คือ คน โดยพิจารณาที่ระยะเวลา ความชำนาญ ประสิทธิภาพงาน เครื่องจักร จะพิจารณาการขัดข้องในการใช้งาน วิธีการปฏิบัติงาน หมายถึง การตรวจสอบว่ามาตรฐานในการทำงานมีเพียงพอหรือไม่ ปลอดภัยหรือไม่ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพหรือไม่ ลำดับขั้นตอนการทำงานเหมาะสมหรือไม่ วัสดุคือวัสดุที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาตามความเหมาะสม

ของชนิดวัสดุนั้นๆ (ศุภชัย, 2551) และ สภาพแวดล้อม ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศสถานที่ระดับเสียง ความสว่างและอุณหภูมิขณะปฏิบัติงาน ในบางกรณีไม่พิจารณาปัจจัยของสภาพแวดล้อมก็ได้ (ผลกามาส, 2560) โดยในแต่ละสาเหตุหลักยังอาจแบ่งเป็นสาเหตุย่อยขึ้นกับข้อมูลที่รวบรวมได้ อุษณา (2546) กล่าวว่า ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถที่จะบริหารงานให้มีขั้นตอนกระบวนการที่ดีทำให้ได้ผลผลิต (Output) มากที่สุดเมื่อเทียบกับสิ่งนำเข้าและมีของเสีย (Defect) หรือความสูญเปล่า (Waste) น้อยที่สุด

นมพาสเจอร์ไรส์คือนมที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนไม่ต่ำกว่า 63 องศาเซลเซียส และคงอยู่ที่อุณหภูมินี้ไม่น้อยกว่า 30 นาที หรือทำให้ร้อนไม่ต่ำกว่า 72 องศาเซลเซียส และคงที่ไว้ไม่น้อยกว่า 16 วินาที แล้วทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่านั้น (กระทรวงสาธารณสุข, 2556) นมชนิดนี้มีคุณค่าทางอาหารที่ดีที่สุด แต่ต้องเก็บไว้ในตู้เย็น เพราะกรรมวิธีพาสเจอร์ไรส์นั้น สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้เพียงบางส่วนเท่านั้น การผลิตนมพาสเจอร์ไรส์เซชั่นของสหกรณ์โคนมพัทลุง จำกัด นั้นเพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ฟอสฟาเทส จะใช้อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์อยู่ที่ 85 องศาเซลเซียส เวลา 15 วินาที จากนั้นลดอุณหภูมิให้ต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส การบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ด้วยเครื่องบรรจุอัตโนมัติ นั้น ฟิล์มพลาสติกจะนำมาผ่านการฆ่าเชื้อแบบที่เรียกว่าปากถุงด้วยรังสี Ultra violet (UV) และซีล (Seal) ให้เป็น ถุงโดยใช้ความร้อน และบรรจุนมลงไป ในถุงก่อนที่จะซีล ปิดถุง และตัดแยกเป็นแต่ละถุงเดี่ยว ก่อนที่จะนำผลิตภัณฑ์นมถุง

พาสเจอร์ไรส์ไปเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอการจำหน่ายต่อไปทั้งนี้ หากสภาพการทำงานของเครื่องบรรจุต่ำกว่าค่ามาตรฐานของเครื่องบรรจุ ก็จะส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายด้านต่างๆ เช่น ด้านต้นทุนการผลิต เป็นต้น เพิ่มขึ้น ดังนั้นการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ด้วยวิธีการว่าไดอะแกรม จึงเป็นแนวทางที่สนใจศึกษาวิจัยในครั้งนี้

## วิธีการดำเนินการวิจัย

### 1. ศึกษาสภาพปัญหาของการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์

ผู้วิจัยศึกษาสภาพปัญหาของการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ด้วยวิธีการว่าไดอะแกรม และเลือกใช้สาเหตุหลักของปัญหา คือ คน เครื่องจักร วิธีการ และ วัสดุ ซึ่งสหกรณ์โคนมพัทลุง จำกัด มีเครื่องบรรจุนมทั้งหมด 17 เครื่อง บันทึกข้อมูลระหว่างวันที่ 15-25 กรกฎาคม พ.ศ. 2559

### 2. วิเคราะห์ความเสี่ยงจากสภาพของปัญหาของการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์

โดยกำหนดเกณฑ์มาตรฐานความเสี่ยง ประเมินโอกาสและผลกระทบของความเสี่ยง วิเคราะห์ระดับความเสี่ยง และจัดลำดับความเสี่ยง ซึ่งตัดแปลงจากสำนักงานตรวจสอบภายใน(2552)

### 3. ศึกษาเพื่อแก้ไขสภาพปัญหาของการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์

#### 3.1. การแก้ไขปัญหาค่าเครื่องบรรจุ

บันทึกการทำงานของเครื่องบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ ซึ่งสหกรณ์โคนมพัทลุง จำกัด มีเครื่องบรรจุนมทั้งหมด 17 เครื่อง ระหว่างวันที่ 15-25 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 บันทึกจำนวนถุงต่อหน่วยนาฬิกา (บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง) และคำนวณ

เป็นอัตราการบรรจุ (มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง) สมการคำนวณ

ปริมาณมิลลิลิตรของน้ำนมที่บรรจุต่อวินาทีต่อเครื่อง = (จำนวนถุง×ปริมาตร(มิลลิลิตรต่อถุง) / (เวลา(นาฬิกา)×60)

ข้อมูลที่บันทึกได้ ระหว่างวันที่ 15-25 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 นำมาพิจารณาแก้ไขโดยใช้วิธีการยกเลิก การใช้งานเครื่องบรรจุที่มีอัตราการบรรจุต่ำ จากนั้นศึกษาค่ามาตรฐานของการทำงานของเครื่องบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ที่คงเหลือ ภายหลังจากยกเลิก และบันทึกสภาพการปฏิบัติงานจริงของเครื่องบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ ระหว่างวันที่ 2-22 กันยายน พ.ศ. 2560 จำนวน 16 ครั้ง แต่ละครั้ง บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง และคำนวณเป็นอัตราการบรรจุ

### 3.2. การเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุโดยการปรับปรุงคน

ฝ่ายผลิตของสหกรณ์โคนมพัทลุง จำกัด จัดการฝึกอบรมพนักงานควบคุมเครื่องบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ เพื่อปรับองค์ความรู้เกี่ยวกับเครื่องบรรจุให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน (In House Training) ในระหว่างวันที่ 23-24 กันยายน พ.ศ. 2560 ภายหลังจากอบรมทำการบันทึกสภาพการปฏิบัติงานจริงของเครื่องบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ ระหว่างวันที่ 1-17 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 จำนวน 16 ครั้ง แต่ละครั้ง บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง และคำนวณเป็นอัตราการบรรจุ

การวิเคราะห์ทางสถิติของ ข้อมูลอัตราการบรรจุก่อนและภายหลังจากจัดอบรมให้ความรู้แก่พนักงานควบคุมเครื่องบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานการบรรจุของเครื่อง โดยวางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) ที่มี

1 ตัวแปร คือชุดการทดลองจำนวน 3 ชุดการทดลอง ดังนี้ ชุดทดลองที่ 1 อัตราการบรรจุมาตรฐาน ในที่นี้ใช้ อัตราการบรรจุเฉลี่ย  $116.67 \pm 9.06$  มิลลิลิตร ต่อวินาทีต่อเครื่อง ชุดทดลองที่ 2 อัตราการบรรจุของสภาพการปฏิบัติงานจริงก่อนการจัดอบรม ให้ความรู้แก่พนักงานควบคุมเครื่องบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ (2-22 กันยายน 2560) และชุดการทดลองที่ 3 อัตราการบรรจุของสภาพการปฏิบัติงานจริงภายหลังการจัดอบรม ให้ความรู้แก่พนักงานควบคุมเครื่องบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ (1-17 พฤศจิกายน 2560) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Tukey's Multiple Comparison Test ที่ระดับความเชื่อมั่น  $P < 0.05$  (Steel and Torrie, 1980)

## ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

### 1. ศึกษาสภาพปัญหาของการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์

การใช้ชื่อว่า ไดอะแกรมเพื่อศึกษาสภาพปัญหาของการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ พบว่า มีสาเหตุหลักจาก คน เครื่องจักร วิธีการ และ วัสดุ (ภาพที่ 1) โดยสาเหตุจากคน ในการปฏิบัติงานของเครื่องบรรจุ ทางฝ่ายผลิตมีการเปลี่ยนแปลงโยกย้ายพนักงานควบคุมเครื่องบรรจุ ทั้งนี้พนักงานที่ได้รับมอบหมายมาปฏิบัติหน้าที่ยังควบคุมเครื่องบรรจุ มีความรู้พื้นฐานงานช่าง เข้าใจและทราบหลักการการทำงานของเครื่องบรรจุ แต่ไม่ได้ผ่านการอบรมการซ่อมและแก้ไขเครื่องบรรจุ ทำให้การซ่อมเครื่องบรรจุไม่เป็นไปในมาตรฐานเดียวกัน สาเหตุจากเครื่องจักร สหกรณ์โคนมพัทลุง มีเครื่องจักรบรรจุนมจำนวน 17 เครื่อง ซึ่งบางเครื่องมีอายุการใช้งานนาน ทำให้มีอัตราการบรรจุต่ำและมีการหยุดและซ่อมระหว่างการผลิตบ่อย ข้อมูลบันทึกรายงานว่า ในช่วง

การทำงานระหว่าง 7.00-11.00 น.ของการผลิตพบว่าที่เวลา 10.00-11.00 น. (ภายหลังการทำงาน 3 ชั่วโมงของเครื่องบรรจุ) มีการหยุดและซ่อมเครื่องบรรจุร้อยละ 64.29 ของเครื่องบรรจุทั้งหมด (สาเหตุจาก การคลายตัวของนอต เป็นช่วงรอยต่อของฟิล์ม แผ่นลวดความร้อนไม่ร้อน และลูกปืนแตก) สาเหตุจากวิธีการ ซึ่งการบรรจุเป็นระบบอัตโนมัติที่ควบคุมด้วยไฟฟ้า กรณีกระแส ไฟฟ้าแปรปรวน จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องบรรจุ และสาเหตุจากวัสดุ โดยความสม่ำเสมอของความหนาแน่นของเนื้อฟิล์มพลาสติกสำหรับถุงบรรจุนม มีผลต่อการให้ความร้อนในการปิดผนึกถุง

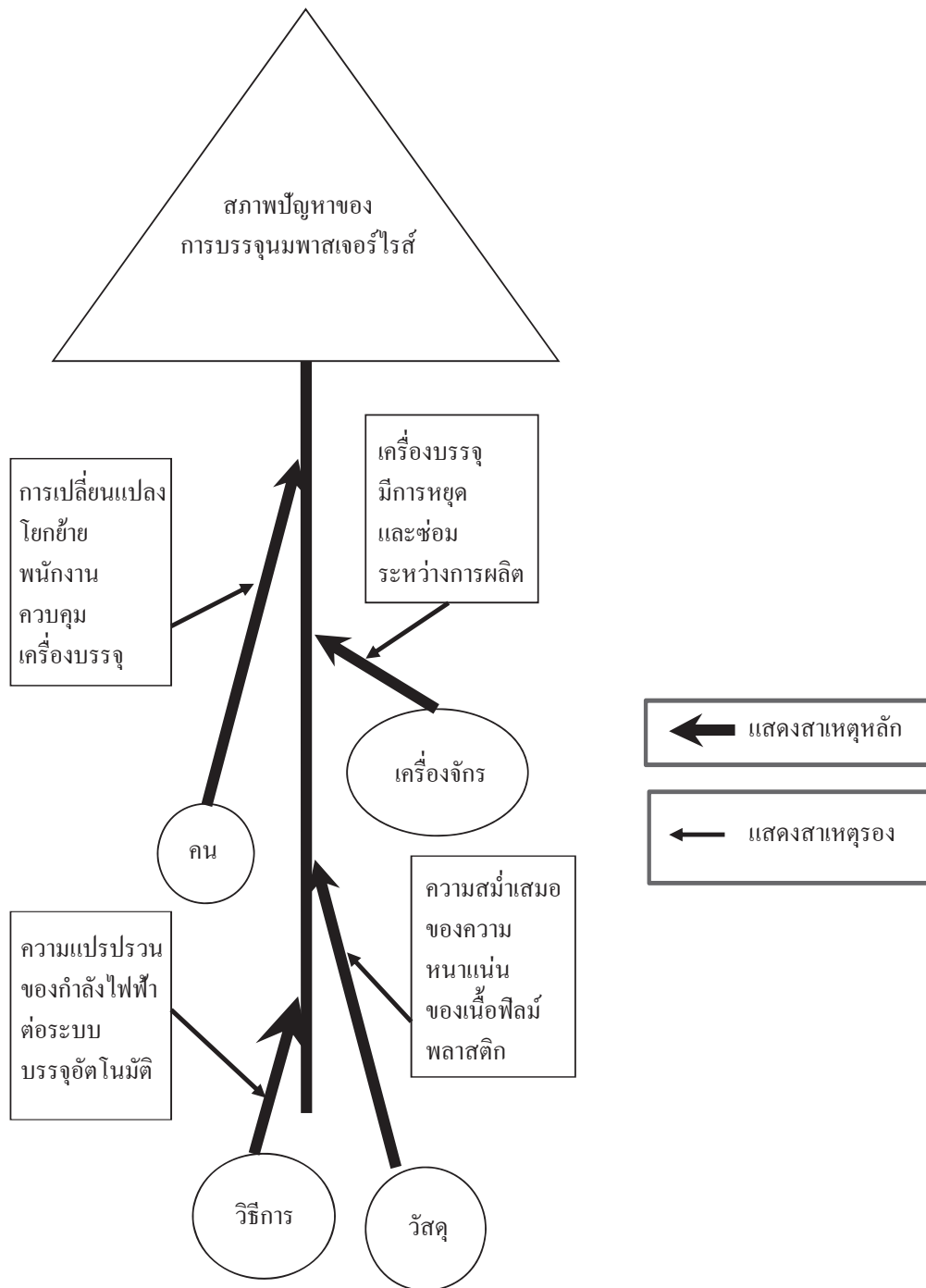
### 2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงจากสภาพของปัญหาของการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์

#### 2.1 กำหนดเกณฑ์มาตรฐานความเสี่ยง

ในที่นี้กำหนดโอกาสของการเกิดเหตุการณ์ที่ 5 ระดับและผลกระทบของเหตุการณ์ดังกล่าวที่ 5 ระดับ ดังตารางที่ 1

#### 2.2 ประเมินโอกาสและผลกระทบของความเสี่ยง

วิเคราะห์ระดับความเสี่ยง และจัดลำดับความเสี่ยง โดยนำสาเหตุของสภาพปัญหาของเครื่องบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ มาประเมินโอกาสและผลกระทบของความเสี่ยง พบว่า ด้านสาเหตุของเครื่องจักร คือเครื่องบรรจุมีการหยุดและซ่อมระหว่างการผลิต มีโอกาสและส่งผลกระทบสูงสุดเมื่อทำการวิเคราะห์ระดับความเสี่ยง พบว่ามีระดับความเสี่ยงสูงมาก จึงจัดลำดับความเสี่ยงของเครื่องบรรจุมีการหยุดและซ่อมระหว่างการผลิตเป็นลำดับที่ 1 ดังนี้ (ตารางที่ 2)



ภาพที่ 1 อธิกว่าไดอะแกรมแสดงสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยของสภาพปัญหาของการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์

**ตารางที่ 1** กำหนดเกณฑ์มาตรฐานความเสี่ยง

ระดับ	โอกาสที่จะเกิด	ผลกระทบ
5	สูงมาก (มากกว่า 5 ครั้งต่อวัน)	สูงมาก (มูลค่าความเสียหาย 2,000-2,500 บาท)
4	สูง (4 ครั้งต่อวัน)	สูง (มูลค่าความเสียหาย 1,500-2,000 บาท)
3	ปานกลาง (3 ครั้งต่อวัน)	ปานกลาง (มูลค่าความเสียหาย 1,000-1,500 บาท)
2	น้อย (2 ครั้งต่อวัน)	น้อย (มูลค่าความเสียหาย 500-1,000 บาท)
1	น้อยมาก (1 ครั้งต่อวัน)	น้อยมาก (มูลค่าความเสียหาย น้อยกว่า 500 บาท)

ที่มา: ดัดแปลงจาก สำนักงานตรวจสอบภายใน (2552)

**ตารางที่ 2** การประเมินโอกาสและผลกระทบของความเสี่ยง วิเคราะห์ระดับความเสี่ยง และจัดลำดับความเสี่ยง

เหตุการณ์	โอกาสที่จะเกิด	ผลกระทบ	ระดับความเสี่ยง	ลำดับความเสี่ยง
การเปลี่ยนแปลง โยกย้ายพนักงาน	3	5	15 (สูง)	2
เครื่องบรรจุมีการหยุด และซ่อม	5	5	25 (สูงมาก)	1
ความแปรปรวนของ กำลังไฟฟ้าต่อระบบ บรรจุอัตโนมัติ	2	5	10 (ปานกลาง)	3
ความสม่ำเสมอของ ความหนาแน่นของ เนื้อฟิล์มพลาสติก	1	5	5 (น้อย)	4

### 3. การศึกษาเพื่อแก้ไขสภาพปัญหาของการบรรจุ นมพาสเจอร์ไรส์

#### 3.1 การแก้ไขปัญหาค่าเครื่องบรรจุ

โดยการศึกษาค่ามาตรฐานของการทำงาน ของเครื่องบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ ซึ่งสหกรณ์ โคนมพัทลุงจำกัด มีเครื่องบรรจุนมทั้งหมด 17 เครื่อง พบว่า มี อัตราการบรรจุ 86.67 - 116.67 มิลลิลิตร ต่อวินาทีต่อเครื่อง อัตราการบรรจุเฉลี่ย  $112.94 \pm 9.06$  มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง เครื่องบรรจุที่มี อัตราการบรรจุต่ำ คือ เครื่องบรรจุที่ 4 และ 5 ที่มี อัตราการบรรจุเท่ากัน และ 6 มีอัตราการบรรจุ 100 และ 86.67 มิลลิลิตร ต่อ วินาที ต่อเครื่องตามลำดับ สหกรณ์ โคนมพัทลุงจำกัด จึง ได้ยกเลิกเครื่อง บรรจุที่มีอัตราการบรรจุต่ำ คือ เครื่องบรรจุ ที่ 4 5 และ 6 ซึ่งผลการยกเลิก พบว่า มี อัตราการบรรจุ 103.33-130.00 มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง อัตรา การบรรจุเฉลี่ย  $116.67 \pm 9.06$  มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อ เครื่อง เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.30 ดังนั้นในการศึกษา ทดลองนี้กำหนด ให้ค่ามาตรฐานของการบรรจุ คือ อัตราการบรรจุเฉลี่ย  $116.67 \pm 9.06$  มิลลิลิตร ต่อวินาทีต่อเครื่อง

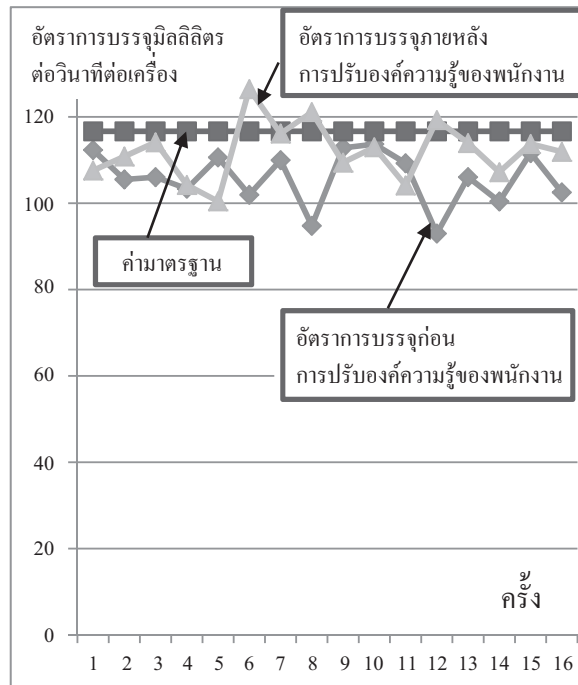
#### 3.2 การเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุ โดยการปรับปรุงคน

ในระหว่างวันที่ 2-22 กันยายน พ.ศ. 2560 ได้บันทึกข้อมูลของการปฏิบัติงานจริงของการ บรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ พบว่า มีอัตราการบรรจุ 94.79-112.84 มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง อัตรา การบรรจุเฉลี่ย  $105.88 \pm 6.26$  มิลลิลิตรต่อวินาที ต่อเครื่อง และจากสาเหตุที่พนักงานควบคุม เครื่องบรรจุไม่ได้ผ่านการอบรมการซ่อมและ แก้ไขเครื่องบรรจุ ทำให้การซ่อมเครื่องบรรจุ ไม่เป็นไปในมาตรฐานเดียวกัน ฝ่ายผลิตจึงจัดการ อบรมให้ความรู้พนักงานควบคุมเครื่องบรรจุ นมพาสเจอร์ไรส์ เพื่อปรับองค์ความรู้เกี่ยวกับการ ซ่อมเครื่องบรรจุให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

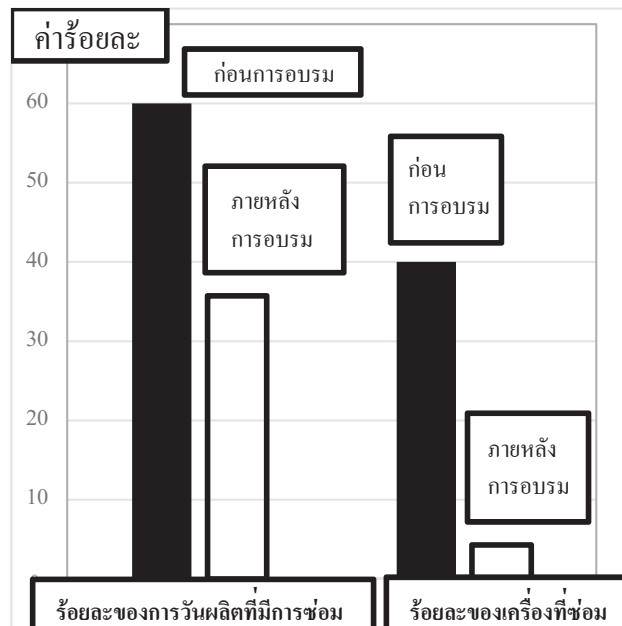
(In House Training) ในระหว่างวันที่ 23-24 กันยายน พ.ศ. 2560 ภายหลังจากอบรมได้ทำการบันทึกข้อมูล ของการปฏิบัติงานจริงของการบรรจุนมพาสเจอร์ ไรส์ ในระหว่าง วันที่ 1-17 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 พบว่า มีอัตราการบรรจุ 104.13 - 126.48 มิลลิลิตร ต่อวินาทีต่อเครื่อง อัตราการบรรจุเฉลี่ย  $112.11 \pm 6.74$  มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.56 (ภาพที่ 2) ทั้งนี้อัตราการบรรจุมีความแตกต่าง ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ระหว่าง อัตรา การบรรจุก่อนการปรับองค์ความรู้ของพนักงาน ควบคุมเครื่องพาสเจอร์ไรส์เฉลี่ย  $105.88 \pm 6.26^c$  มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง อัตราการบรรจุ มาตรฐานเฉลี่ย  $116.67 \pm 9.06^a$  มิลลิลิตรต่อวินาที ต่อเครื่อง และ อัตราการบรรจุภายหลังการปรับ องค์ความรู้ของพนักงานควบคุมเครื่องพาสเจอร์ไรส์ เฉลี่ย  $112.11 \pm 6.74^b$  มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง สำหรับรายละเอียดการซ่อม พบว่า ก่อนการปรับ องค์ความรู้ให้กับพนักงาน การซ่อมเครื่องบรรจุ ของการปฏิบัติงานของวันผลิต มีค่า ร้อยละ 60 ของจำนวนวันที่มีการผลิต และเครื่องจักรร้อยละ 35.71 ต้องซ่อม ภายหลังจากการปรับองค์ความรู้ให้กับ พนักงาน การซ่อมเครื่องบรรจุที่ของการปฏิบัติงาน ของวันผลิตมีค่าร้อยละ 40 ของจำนวนวันที่มี การผลิต และเครื่องจักรร้อยละ 4.29 ที่ได้รับการ ซ่อม (ภาพที่ 3)

สำหรับในการศึกษานี้ได้แก้ไขสภาพปัญหา การบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ด้วยวิธีการว่า ไคอะแกรม โดยคัดเลือกสาเหตุของเครื่องจักรและคน การ ส่งผล ให้ประสิทธิภาพของการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ เพิ่มขึ้น โดยมูลค่าผลผลิตที่เพิ่มขึ้นต่อชั่วโมง การผลิตจากการปรับองค์ความรู้ของพนักงาน ควบคุมเครื่องบรรจุ คือ 10,675.73 บาท (ราคา จำหน่าย 6.80 บาทต่อ 200 มิลลิลิตร ของการผลิต จำนวน 14 เครื่อง ต่อชั่วโมง) (ตารางที่ 3)





ภาพที่ 2 แสดงอัตราการบรรจุต่อวินาทีต่อเครื่องบรรจุก่อนและภายหลังการปรับองค์ความรู้ของพนักงานเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของเครื่องบรรจุ



ภาพที่ 3 ค่าร้อยละการซ่อมของเครื่องบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ ก่อนและภายหลังการปรับองค์ความรู้ของพนักงาน

## ตารางที่ 3 มูลค่าผลผลิต (บาท) ที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงความรู้ของพนักงาน

การปรับปรุงความรู้ของพนักงาน	วิธีการ	การเปลี่ยนแปลง	มูลค่าผลผลิตที่เปลี่ยนแปลงต่อชั่วโมงการผลิต
คน	จัดอบรมภายในองค์กร (In House Training)	เพิ่มขึ้นอัตราการบรรจุเฉลี่ย จาก 105.88 เป็น 112.11 มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่อง	10,675.73 บาท

อย่างไรก็ตามข้อมูลของการปฏิบัติงานที่ได้มีค่าต่ำกว่าอัตราการบรรจุเฉลี่ยมาตรฐานของเครื่อง  $116.67 \pm 9.06$  มิลลิลิตรต่อวินาทีต่อเครื่องที่ร้อยละ 3.91 ดังนั้นควรศึกษาเพิ่มเติมด้วยการติดตามความถี่ของการหยุดและซ่อมที่เกิดจากสาเหตุต่างๆ เช่น สาเหตุของการคลายตัวของนอต เป็นช่วงรอยต่อของฟิล์ม และลูกปืนแตก เป็นต้น และนำเครื่องมือคุณภาพประเภท การวิเคราะห์พาเรโท มาใช้เพื่อแก้ไขและปรับปรุงประสิทธิภาพการบรรจุต่อไป

## สรุป

การใช้ชิกว่าไดอะแกรมสามารถระบุสาเหตุที่เป็นปัญหาต่อสภาพการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์และได้นำหลักการวิเคราะห์ความเสี่ยงมาใช้เพื่อคัดเลือกสาเหตุที่ก่อผลกระทบสูงสุด ในที่นี้คือเครื่องจักรและ คน การแก้ไขปัญหของเครื่องจักรและคน ส่งผลให้ประสิทธิภาพการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์เพิ่มขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณ สหกรณ์โคนมพัทลุง จำกัด และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. 2556. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 352) พ.ศ. 2556 เรื่อง ผลิตภัณฑ์ของนม. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 30 ตอนพิเศษ 872. กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ.
- พจนานุกรม ปุรินทราภิบาล. 2560. เอกสารประกอบการสอน: การควบคุมคุณภาพอาหาร. คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. 2544. วิธีการทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) ส.ส.ท. กรุงเทพมหานคร.
- ศุภชัย นาทะพันธ์. 2551. การควบคุมคุณภาพ. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น, กรุงเทพมหานคร
- สำนักงานตรวจสอบภายใน. 2552. คู่มือการบริหารความเสี่ยงทั่วทั้งองค์กร. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- อุษณา ภัทรมนตรี. 2546. การตรวจสอบภายในสมัยใหม่. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

Ishikawa, K. 1976. **Guide to Quality Control**,  
(2<sup>nd</sup> ed.). Asian Productivity Organization,  
Tokyo.

Steel, R.G.D. and Torrie, J.W. 1980. **Principles  
and Procedures of Statistics: A Biometrical  
Approach**, (2<sup>nd</sup> ed.). McGraw-Hill, New  
York.