การลดของเสียในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ

โดย
นางสาวสวรรยา ปัญญาทูล

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร แผน ข
ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การลดของเสียในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ

โดย
นางสาวสวรรยา ปัญญาทูล

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร แผน ข
ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

WASTE REDUCTION IN RICE NOODLE PACKAGING PROCESS USING QUALITY CONTROL TOOLS

By

MISS Sawanya PANYATOOL

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Master of Science FOOD TECHNOLOGY

Department of FOOD TECHNOLOGY

Academic Year 2024

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	การลดของเสียในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ
โดย	นางสาวสวรรยา ปัญญาทูล
สาขาวิชา	เทคโนโลยีอาหาร แผน ข
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกวรรณ กิ่งผดุง

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุณศรี ลีจีรจำเนียร) เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ประสงค์ ศิริวงศ์วิไลชาติ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกวรรณ กิ่งผดุง)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพพัต ควรพงษากุล)

640920036 : เทคโนโลยีอาหาร แผน ข
คำสำคัญ : ของเสีย, ก๋วยเตี๋ยว, เครื่องมือควบคุมคุณภาพ

นางสาว สวรรยา ปัญญาทูล: การลดของเสียในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกวรรณ กิ่งผดุง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยว โดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ (Quality Control Tools: QC Tools) ซึ่งเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ ช่วยให้เข้าใจปัญหาและเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาในการค้นหาสาเหตุ จากการเก็บข้อมูลสินค้าก๋วยเตี๋ยวที่พบปัญหา ได้แก่ กระบวนการบรรจุ จำนวนการผลิต และจำนวนของเสียตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565-2567 เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุ และแก้ไขข้อบกพร่องได้อย่างถูกจุด

โดยเครื่องมือควบคุมคุณภาพที่ใช้วิเคราะห์งานวิจัยนี้ คือ แผ่นตรวจสอบ (Check sheet) ที่ทำในรูปแบบฟอร์มกรอกข้อมูลของเสีย เพื่อช่วยแยกสาเหตุและประเภทของเสีย จากนั้นร่วมระดมความคิดกันระหว่าง ฝ่ายพัฒนาธุรกิจ ฝ่ายผลิต และฝ่ายควบคุมคุณภาพ ในตลอดกระบวนการผลิตจนถึงกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวด้วยแผนผังก้างปลา (Fish-bone Diagram) จากนั้นนำข้อมูลมาแสดงผลจำนวนของเสีย พร้อมจำแนกประเภทของเสียที่พบเพื่อเปรียบเทียบทั้งก่อนและหลังปรับปรุงการลดของเสียด้วยกราฟ (Graph) และแผนภูมิควบคุม (Control Chart) เพื่อให้ทราบเปอร์เซ็นต์ของเสียทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง และเพื่อทราบขอบเขตความบกพร่องที่เกิดขึ้น

ผลการวิจัยนี้พบว่าการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพเป็นตัวช่วยให้ทราบสาเหตุและแนวทางการลดของเสียที่เกิดในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวได้ และสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย คือ บรรจุภัณฑ์ กระบวนการ และคน ตามลำดับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาที่สาเหตุหลัก คือ บรรจุภัณฑ์และกระบวนการ โดยของเสียในกระบวนการบรรจุเส้นก๋วยเตี๋ยวอบแห้งลดลง จากร้อยละ 9.71 เหลือ ร้อยละ 0.39 (ต่ำกว่าค่าเป้าหมายของบริษัทที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 5) และจากการวิจัยนี้นำไปสู่การสร้างกระบวนการทำงานใหม่ให้กับบริษัท โดยเพิ่มเครื่องมือการบรรจุเข้ามาช่วยเสริมแรงงานคน ทำให้กระบวนการบรรจุเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ลดข้อร้องเรียนภายในบริษัท รวมถึงการส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้ตามกำหนดการ

640920036 : Major FOOD TECHNOLOGY
Keyword : Waste, Rice noodles, Quality control tools

MISS Sawanya PANYATOOL : Waste reduction in rice noodle packaging process using quality control tools Thesis advisor : Assistant Professor Kanokwan Kingphadung, Ph.D.

This research aims to reduce waste in the noodle packaging process by using quality tools, which are analysis techniques that help understand the problem and provide information that can be used to solve problems in finding the cause. From collecting data on noodle products problems, including the packaging process, production volume, and defect volume from 2022 to 2024, to analyze the cause and fix the defects at the right point.

The quality control analysis in this research utilizes a check sheet, specifically a defect data entry form, to categorize and distinguish between the causes and types of defects. Then brainstorming between the business development department, the production department, and the quality control department throughout the production process, until the noodle packaging process is used as a fishbone diagram. The data is displayed to show the amount of defect. The classification types of waste are found to compare both before and after improving waste reduction using graphs and control charts to know the percentage of waste both before and after improvement, in order to know the extent of the defects that occur

The results show that using quality tools helps to know the cause and guidelines for reducing defect in the noodle packaging process. And the causes of waste are packaging, process, and people, respectively. Therefore, the researcher focuses on solving the problem at the main cause, which is packaging and process. The defect in the dried noodle packaging process was reduced from 9.71 percent to 0.39 percent (lower than the company's target of 5 percent). This research led to the creation of a new work process for the company, adding packaging tools to help with the workforce, making the packaging process more efficient, resulting in a reduction in complaints within the company, and delivering products to customers on schedule.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกวรรณ กิ่งผดุง อาจารย์ที่ปรึกษาหลักงานวิจัยนี้ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ ความรู้ แนวคิด เรียบเรียงลำดับงานให้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนงานวิจัยนี้ลุล่วง ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบที่กรุณาสละเวลาอันมีค่ามาให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์กับงานวิจัยนี้ ทำให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบคุณอาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยศิลปากรทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยให้คำแนะนำแนวทางในการทำงานวิจัยนี้ตลอดระยะเวลาการศึกษา

ขอขอบคุณบริษัทที่ให้ศึกษา บุคคลากรในบริษัททุกท่าน ที่มีส่วนช่วยให้ข้อมูลที่จำเป็นอย่างยิ่งในการทำงานวิจัยนี้ให้มีความสมบูรณ์ครบถ้วน

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณครอบครัว ที่ได้ให้การสนับสนุน ทั้งทุนทรัพย์และกำลังใจในทุกช่วงตลอดเวลาที่ผ่านมา จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

สวรรยา ปัญญาทูล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1) ที่มาของปัญหา 1

1.2) วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3) ขอบเขตการวิจัย 2

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

2.1) บรรจุภัณฑ์ 3

2.1.1 ความหมายและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ 3

2.1.2 พลาสติก 3

2.2) ความสูญเสียหรือความสูญเปล่าตามหลักการการผลิตแบบลีน 5

2.3) เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 9

2.4) การวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ 11

2.4.1 การวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน 11

2.4.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ 12

2.4.3 การวิเคราะห์ประสิทธิผล 12

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 13

3.1) ศึกษากระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยว 13
3.2) เก็บรวบรวมข้อมูลก๋วยเตี๋ยว 13
3.3) ประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 13
3.3.1 แผ่นตรวจสอบ (Check sheet) 13
3.3.2 แผนผังก้างปลา (Fish-bone diagram) 14
3.3.3 กราฟ (Graph) 14
3.3.4 แผนภูมิควบคุม (Control chart) 14
3.4) เสนอแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวให้กับบริษัท 15
3.5) เปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังทำการปรับปรุง 15
3.6) สรุปผลการดำเนินงาน 15
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 16
4.1) ผลจากศึกษากระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยว 16
4.2) ผลจากเก็บรวบรวมข้อมูลก๋วยเตี๋ยว 18
4.2.1 ยอดการผลิต 18
4.3) ผลจากการประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 21
4.3.1 ใบรายการตรวจสอบ 22
4.3.2 แผนผังก้างปลา 26
4.3.3 กราฟ 27
4.3.4 แผนภูมิควบคุม 30
4.4) ผลการนำเสนอแนวทางการลดของเสีย 32
4.4.1 นำเสนอเครื่องมือเสริมการบรรจุ 32
4.4.2 นำเสนอเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ 33
4.5) ผลการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง 33
4.5.1 เปรียบเทียบข้อมูลร้อยละของเสียในแต่ละปี 34

4.5.2 เปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ 36
4.5.2.1 การเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เมื่อพิจารณาการลดของเสีย จากการเปลี่ยนชนิดถุงและใช้เครื่องมือช่วยบรรจุ 36
4.5.2.2 การเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เมื่อพิจารณาการลดของเสีย จากการเปลี่ยนชนิดถุงใช้เครื่องมือช่วยบรรจุ และการลดของเสียจากการนำของเสียไปแก้ไขใหม่ 39
4.6) สรุปผลการดำเนินงาน 40
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย 41
รายการอ้างอิง 43
ภาคผนวก 45
ประวัติผู้เขียน 49

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 สัดส่วนและมูลค่าก๋วยเตี๋ยวแต่ละประเภทที่ผลิตเฉลี่ยต่อปี พ.ศ. 2565 18
ตารางที่ 2 ประเภทของเสียที่พบในสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง 20
ตารางที่ 3 ยอดการผลิตและยอดของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2565 21
ตารางที่ 4 ยอดการผลิตรวมและยอดรวมของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2565 23
ตารางที่ 5 ยอดการผลิตรวมและยอดรวมของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2566 24
ตารางที่ 6 ยอดการผลิตรวมและยอดรวมของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2567 25
ตารางที่ 7 ตารางคะแนนหลังสร้างแผนผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุการเกิดของเสีย 27
ตารางที่ 8 เปรียบเทียบข้อมูลชนิดและคุณสมบัติบรรจุภัณฑ์ 33
ตารางที่ 9 ข้อมูลร้อยละของเสียเฉลี่ยก่อนการปรับปรุงปี พ.ศ. 2565 34
ตารางที่ 10 ข้อมูลร้อยละของเสียเฉลี่ยหลังการปรับปรุงปี พ.ศ. 2566 34
ตารางที่ 11 ข้อมูลร้อยละของเสียเฉลี่ยหลังการปรับปรุงปี พ.ศ. 2567 34
ตารางที่ 12 เปรียบเทียบผลจากการปรับปรุงกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง 37
ตารางที่ 13 ข้อมูลของเสียจำแนกตามประเภทของของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2565 46
ตารางที่ 14 ข้อมูลของเสียจำแนกตามประเภทของของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2566 47
ตารางที่ 15 ข้อมูลของเสียจำแนกตามประเภทของของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2567 48

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แผนผังกระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยว 16
ภาพที่ 2 แผนผังประเภทของก๋วยเตี๋ยว 17
ภาพที่ 3 ตัวอย่างก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปและก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง 17
ภาพที่ 4 แผนภูมิวงกลมแสดงร้อยละของมูลค่าประเภทสินค้าก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตเฉลี่ยต่อปี 18
ภาพที่ 5 ของเสียที่พบในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง 19
ภาพที่ 6 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบหรือรายการเก็บข้อมูลของเสีย 22
ภาพที่ 7 แผนผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุการเกิดของเสียในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง 26
ภาพที่ 8 ร้อยละของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งที่ใช้บรรจุภัณฑ์เดิมปี พ.ศ. 2565 28
ภาพที่ 9 ร้อยละของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งที่ใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ปี พ.ศ. 2566 28
ภาพที่ 10 ร้อยละของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งที่ใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ปี พ.ศ. 2567 29
ภาพที่ 11 ลักษณะข้อบกพร่องในการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2565 (ก่อนการปรับปรุง) 30
ภาพที่ 12 ลักษณะข้อบกพร่องในการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2566 (หลังการปรับปรุง) 31
ภาพที่ 13 ลักษณะข้อบกพร่องในการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2567 (หลังการปรับปรุง) 31
ภาพที่ 14 แบบโมเดลเครื่องมือช่วยบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง 32
ภาพที่ 15 วิธีการใช้เครื่องมือช่วยบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง 32
ภาพที่ 16 ลักษณะข้อบกพร่องการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2566-2567 36
ภาพที่ 17 สัดส่วนของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งก่อนและหลังการปรับปรุงปี พ.ศ. 2565-2567 42

บทที่ 1
บทนำ

1.1) ที่มาของปัญหา

อุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญในประเทศ ที่เป็นทางเลือกที่ทำให้ไทยมีจุดแข็งในการสร้างความแตกต่าง เพื่อเพิ่มโอกาสในการส่งออกท่ามกลางการแข่งขันในตลาดโลกที่มีแนวโน้มที่สูงขึ้น และด้วยผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวที่แปรรูปมาจากข้าวเจ้า จึงถือได้ว่าก๋วยเตี๋ยวเป็นอาหารหลักอย่างหนึ่งรองลงมาจากข้าว ดังนั้นปัจจุบันจึงมีผู้ประกอบการที่ดำเนินการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวอย่างแพร่หลายในประเทศ ซึ่งบริษัทที่ศึกษานี้เป็นระดับบริษัทอุตสาหกรรมขนาดกลางที่อยู่ในจังหวัดนครปฐม ดำเนินการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวมาอย่างยาวนานเป็นเวลา 15 ปี ซึ่งเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตเป็นก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กแบบแห้งหรืออบแห้ง ที่มีการตัดเป็นเส้นและทำให้แห้งด้วยการอบ โดยก๋วยเตี๋ยวชนิดนี้จะมีความชื้นประมาณร้อยละ 13 หรือต่ำกว่า ซึ่งสามารถเก็บได้นานถึงครึ่งปี แต่ต้องเก็บในที่ที่เหมาะสม ได้แก่ ควรหลีกเลี่ยงบริเวณที่มีความร้อน (ไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส) และไม่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง (ร้อยละ 80-90) ซึ่งกว่าจะออกมาเป็นเส้นก๋วยเตี๋ยวอบแห้งสู่การเป็นผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวจำเป็นต้องผ่านกระบวนการผลิตในขั้นตอนต่างๆ หลายขั้นตอนและใช้เวลาในการผลิตพอสมควร (4-5 ชั่วโมงต่อแบทช์)

สำหรับกระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยว พบว่า มีปัญหาของเสียเกิดขึ้นอยู่ในกระบวนการขั้นตอนการบรรจุ ในลำดับของการบรรจุด้วยบรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย (Individual package) ที่เป็นบรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสอยู่กับเส้นก๋วยเตี๋ยวหรือตัวผลิตภัณฑ์เป็นขั้นแรกที่ทำหน้าที่ปกป้องผลิตภัณฑ์ โดยขั้นตอนการบรรจุเส้นของบริษัทจะใช้วิธีเดินเครื่องบรรจุสายพานเป็นหลักร่วมกับฟิล์ม แต่เนื่องด้วยเส้นก๋วยเตี๋ยวอบแห้งที่ผลิตออกมา มีลักษณะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความยาว 18-20 เซนติเมตร (ซม.) ความกว้าง 10-12 ซม. และความหนา 3-4 ซม. มีน้ำหนักเฉลี่ย 100-120 กรัมต่อแผ่น แผ่นมีความหนาไม่สม่ำเสมอกันทั้งแผ่น เส้นไม่ค่อยเกาะเป็นแผ่นเดียวกัน และมีน้ำมันพืชเคลือบเล็กน้อยจากขั้นตอนตัดเส้น เมื่อนำแผ่นเส้นก๋วยเตี๋ยวเข้าเครื่องบรรจุสายพานพบว่าเส้นก๋วยเตี๋ยวออกมานอกฟิล์มบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ห่อบรรจุ รบกวนการทำงานในส่วนของการซีลปิดฟิล์มด้วยความร้อน (Heat sealer) ทำให้บริเวณรอยซีลปิดฟิล์มของห่อผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวมีเส้นก๋วยเตี๋ยวติดค้างอยู่ ขัดขวางรอยซีลที่เป็นตัวป้องกันอากาศเข้ามาในห่อ ทำให้สินค้าอาจมีอากาศหรือสิ่งไม่พึงประสงค์เข้ามาในห่อได้ ส่งผลให้ห่อผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพและไม่ผ่านเกณฑ์ ฝ่ายควบคุมคุณภาพ อีกสาเหตุหนึ่งในการเกิดของเสีย คือ การซีลปิดฟิล์มด้วยความร้อน ตอนซีลไปสัมผัสโดนแผ่นก๋วยเตี๋ยว ทำให้แผ่นเกิดความ

เสียหาย แตกหัก ต้องทิ้งวัตถุดิบทั้ง 2 ส่วน คือ ต้องสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวและบรรจุภัณฑ์ โดยไม่สามารถนำเส้นก๋วยเตี๋ยวและฟิล์มมาทำการผลิตซ้ำใหม่ได้อีก

ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง จึงไม่สามารถบรรจุด้วยเครื่องบรรจุสายพานได้ ทางบริษัทพยายามคิดหาวิธีแก้ไขด้วยการใช้วิธีการบรรจุแบบอื่น ที่ใช้ต้นทุนต่ำ และสามารถป้องกันผลิตภัณฑ์ตามอายุการเก็บและรักษาคุณภาพก๋วยเตี๋ยวไว้ให้นานที่สุดก่อนถึงมือลูกค้า ทำให้บริษัทจำเป็นที่จะต้องบรรจุแผ่นก๋วยเตี๋ยวอบแห้งใส่ถุงด้วยมือโดยใช้แรงงานคน ซึ่งพนักงานจะใช้มือจับแผ่นก๋วยเตี๋ยวใส่ถุงโดยตรง เพื่อลดปัญหาของเสีย แต่ด้วยการสั่งซื้อแบบผลิตตามคำสั่งซื้อ (Made to order) มีปริมาณงานสั่งซื้อจำนวนมาก พนักงานที่มีอยู่อย่างจำกัดต้องทำงานแข่งกับเวลา การคลี่ปากถุงใส่ทีละแผ่น จึงไม่ตอบโจทย์ จำเป็นต้องมีตัวช่วยสำหรับบรรจุแผ่นก๋วยเตี๋ยวเข้าไปในถุงครั้งละหลายแผ่นภายในคราวเดียว ที่ทำให้สะดวกและรวดเร็วขึ้นทันส่งของให้ลูกค้า แต่ก็ไม่ได้มีตัวช่วยหรือวิธีการใดเพิ่มเติมที่จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการบรรจุแผ่นก๋วยเตี๋ยว อย่างไรก็ตามฝ่ายผลิตจึงทำได้เพียงควบคุมแผ่นก๋วยเตี๋ยวไม่ให้มีความหนามาก แต่ก็ไม่สามารถควบคุมแผ่นก๋วยเตี๋ยวได้ทุกรอบในการผลิต ด้วยกรรมวิธีผลิตแผ่นก๋วยเตี๋ยวแบบบรรจุด้วยมือคนในบางขั้นตอน และไม่ได้ใช้พนักงานคนเดิมทำในทุกๆรอบ เหล่านี้จึงเป็นอีกปัจจัยในการสูญเสียถุงบรรจุก๋วยเตี๋ยว ทำให้บริษัทมีความต้องการที่จะลดของเสียเหล่านั้น ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้จึงได้ทำการหาแนวคิดและวิธีการลดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยว ด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ (Quality control tools) เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของของเสีย แยกประเภท วิเคราะห์ข้อมูล และช่วยตัดสินใจในการเลือกแนวทางปรับปรุงกระบวนการบรรจุที่เหมาะสมและแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุด

1.2) วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อลดของเสียในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง

2) เพื่อศึกษาผลของการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง

1.3) ขอบเขตการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้อยู่ในระหว่างปี พ.ศ. 2565-2567 เป็นข้อมูลจากฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ (บรรจุภัณฑ์) ของบริษัทผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวแห่งหนึ่งในจังหวัดนครปฐม

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1) บรรจุภัณฑ์

2.1.1 ความหมายและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมการขายกับการประสานประโยชน์ ระหว่างวัตถุกับภาชนะบรรจุ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการคุ้มครอง ในระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษาในคลัง นอกจากนี้ยังมีการให้คำจำกัดความของการบรรจุภัณฑ์ไว้ดังต่อไปนี้

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นตลอดขบวนการทางตลาดที่เกี่ยวเนื่องกับการออกแบบสร้างสรรค์ภาชนะบรรจุหรือหีบห่อให้กับผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ คือ การนำเอาวัสดุ เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ ไม้ ประกอบเป็นภาชนะ ห่อหุ้มสินค้า เพื่อประโยชน์ในการใช้สอย มีความแข็งแรง สวยงาม ได้สัดส่วนที่ถูกต้อง สร้างภาพพจน์ที่ดี มีภาษาในการติดต่อ สื่อสาร และทำให้เกิดผลความพึงพอใจจากผู้ซื้อสินค้า บรรจุภัณฑ์ หมายถึง สิ่งห่อหุ้มหรือบรรจุภัณฑ์ หรือภาชนะที่ใช้เพื่อการขนส่งผลิตภัณฑ์จากแหล่งผู้ผลิต ไปยังแหล่งผู้บริโภคหรือแหล่งที่ใช้ประโยชน์ เพื่อวัตถุประสงค์เบื้องต้นในการป้องกันและรักษาผลิตภัณฑ์ให้คงสภาพ ตลอดจนคุณภาพใกล้เคียงกับเมื่อแรกผลิตให้มากที่สุด นอกจากนี้อาจกล่าวได้ว่า หีบห่อ หรือบรรจุภัณฑ์ เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการผลิต และหีบห่ออาจสร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ ได้อีกหลายอย่าง เช่น ด้านการตลาด ด้านการเก็บรักษา ฯลฯ

จากการศึกษาความหมายของบรรจุภัณฑ์ จึงหมายถึง หน่วยรูปแบบวัตถุภายนอกที่ทำหน้าที่ปกป้องคุ้มครอง หรือห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ภายในให้ปลอดภัย สะดวกต่อการขนส่ง เอื้ออำนวยให้เกิดผลประโยชน์ในทางการค้าและการบริโภค

2.1.2 พลาสติก

อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกนับเป็นอุตสาหกรรมที่มีการพัฒนาเคลื่อนไหวมากที่สุดและเป็นอุตสาหกรรมผลิตบรรจุภัณฑ์ที่มีใช้กันมากเป็นอันดับสองรองมาจากอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์กระดาษ ปริมาณยอดขายของบรรจุภัณฑ์พลาสติก เมื่อประเมินมีปริมาณหนึ่งในสามของยอดจำหน่ายบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ทั้งหมด มากกว่าครึ่งหนึ่งของบรรจุภัณฑ์พลาสติกหรือประมาณ 60% จะเป็นบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทฟิล์มหรือซอง ซึ่งรู้จักกันในชื่อว่าบรรจุภัณฑ์อ่อนนุ่ม บรรจุภัณฑ์พลาสติกอื่นๆ ที่นิยมใช้ ได้แก่ ขวด ถาด ลัง บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่มีการวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่องในยุคสมัยนี้ และมี

อนาคตอันสดใส คือ บรรจุภัณฑ์ซองพลาสติกยืดหรือตั้งได้ แม้ว่าในหลายๆ ประเทศ ถุงตั้งได้จะได้รับความนิยมอย่างเชื่องช้า ยกเว้นในประเทศฟิลิปปินส์ที่ได้รับความนิยมอย่างมาก และสาเหตุหนึ่งที่ถุงตั้งได้ ได้รับความนิยมช้าแต่อย่างต่อเนื่อง เพราะโครงสร้างที่อ่อนและความยากลำบากในการนำกลับไปผลิตใหม่ เนื่องจากโครงสร้างที่มีหลายชั้นและยุ่งยากสลับซับซ้อน คุณประโยชน์ที่ใช้วัสดุปริมาณน้อยมากต่อหน่วยบรรจุภัณฑ์ของสินค้า ทำให้ถุงตั้งได้มีต้นทุนต่อหน่วยถูกกว่าบรรจุภัณฑ์อื่น

นอกจากนี้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของเครื่องจักรที่ผลิตและบรรจุได้อย่างรวดเร็วมากขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนต่อหน่วยบรรจุลดลงกว่าเดิม การประหยัดปริมาณในการจัดส่งทั้งซองเปล่าและซองบรรจุสินค้า เรียบร้อยแล้ว ก็นับได้ว่าเป็นคุณประโยชน์อีกประการหนึ่งของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ซองตั้งจึงเป็นคู่แข่งสำคัญของบรรจุภัณฑ์อื่นๆ เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก กระป๋องโลหะ เป็นต้น

รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ซองตั้งได้สามารถปั๊มให้เป็นรูปแบบหลากหลาย นอกจากนี้ยังมีการติดจุก เพื่อนำสินค้าออกใช้ได้มากเป็นร้อยๆแบบ นอกจากนี้ยังมีแบบสามารถเปิดแล้วปิดใหม่ได้ หรือแม้กระทั่งการติดซิปพลาสติกบนซอง ยังเป็นไปได้ด้วยรูปแบบหลากหลายในรูปทรงและฝาปิด ทำให้สามารถสร้างความแปลกใหม่แก่ตัวสินค้า ณ จุดขาย พร้อมทั้งเอื้ออำนวยความสะดวกในการนำผลิตภัณฑ์ออกใช้ ซองที่ใช้บรรจุภัณฑ์อาหารมักจำเป็นต้องมีอายุขัยที่กำหนดได้ ด้วยเหตุนี้ชั้นในสุดของซองซึ่งมีผลต่อการปิดผนึกให้สนิทแน่น จึงมีบทบาทที่สำคัญมาก โดยปกติฟิล์มชั้นในสุดที่ทำหน้าที่ในการปิดผนึกด้วยความร้อน มักจะเป็นโครงสร้างของ LLDPE (Linear Low Density Polyethylene) เป็นพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนชนิดที่มีความหนาแน่นต่ำเชิงเส้นตรง ผลิตขึ้นโดยกรรมวิธีแก๊สเฟส (Gas Phase) มีความเหนียวและนิ่ม ทนทาน ทนความร้อนและเย็นได้ดี มักใช้เป็นวัสดุประสานสำหรับปิดผนึก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น สามารถใช้ในการบรรจุอาหารร้อนและเย็นได้ หรืออาจเป็นโครงสร้างของ EVA (Ethylene Vinyl Acetate) เป็นวัสดุโพลีเมอร์ที่ประกอบด้วยเอทิลีนโมโนเมอร์ (Ethylene Monomer) และไวนิลอะซีเตดโมโนเมอร์ (Vinyl Acetate Monomer) มีคุณสมบัติเด่นในเรื่องความยืดหยุ่น ทนต่อการเสื่อมสภาพ และรองรับแรงกระแทกได้ดี ตามคุณสมบัติในการปิดผนึกวิวัฒนาการใหม่ของเรซิน พลาสติกสำหรับจุดประสงค์การปิดผนึกสนิทแน่นนี้ คือ เมทตะโลซีนฟิล์มที่ได้จากเรซินประเภทนี้นอกจากจะให้ความแข็งแรงของการปิดผนึกด้วยความร้อนได้อย่างดีและยังสามารถกำหนดความสามารถในการซึมผ่านให้มากหรือน้อยได้ โดยการเลือกใช้ เรซินที่มีความหนาแน่นแตกต่างกัน คุณสมบัติที่ไม่เหมือนเรซินอื่นๆ ทำให้ฟิล์มที่ผลิตได้สามารถแปรรูปเป็นฟิล์มให้มีอัตราซึมผ่านสูง หรือรู้จักกันในชื่อที่ว่า ฟิล์มที่ปล่อยให้สินค้าหายใจได้ เพื่อใช้ในการห่อบรรจุผลิตผล

ธรรมชาติหรือผลิตผลทางการเกษตรต่างๆ เช่น ผัก ผลไม้ ดอกไม้ เป็นต้น ซึ่งสามารถช่วยยืดอายุขัยของสินค้าเหล่านั้นได้

2.2) ความสูญเสียหรือความสูญเปล่าตามหลักการการผลิตแบบลีน

ความสูญเปล่า (Waste) เป็นความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิต ที่มีความสูญเปล่าต่างๆ แฝงอยู่ ทำให้กระบวนการทำงานมีความผิดพลาด หรือสิ่งที่ไม่ทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อกระบวนการทำงาน ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้ไม่สร้างให้เกิดมูลค่า ทั้งยังสามารถทำให้เสียต้นทุนและเสียโอกาส (บุญศิริ ชะวาเขียว, 2562) รวมถึง สิ่งที่สูญเสียไปในกระบวนการผลิตโดยไม่ก่อให้เกิดประโยชน์และยังทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง โดยสังเกตได้จากผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ แต่ต้นทุนการผลิตสูง ใช้ระยะเวลาในการผลิตนาน ของเสียมาก อุปกรณ์และวัสดุสูญหายบ่อย หรือใช้แรงงานคนเกินความจำเป็น (พชรพล สามชม, 2562)

นอกจากนี้ (ปณัฐ ธรรมชัยโสภิต, 2559) อธิบายในส่วนระบบการผลิตแบบลีน (Lean) คือ การออกแบบและการจัดกระบวนการผลิต การจัดสรรทรัพยากร การกำหนดปริมาณวัสดุสำรอง เพื่อการผลิตและการวางมาตรการต่างๆ อย่างเหมาะสม เพื่อให้สามารถส่งมอบสินค้าหรือบริการได้อย่างถูกต้อง ลดความสูญเสียหรือให้มีน้อยที่สุด ด้วยวิธีการกำจัดความสูญเปล่าทีละขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง ชี้ให้บุคลากรทุกคนเข้าใจในเป้าหมายการทำงานเดียวกันด้วยระบบลีน คือ ดูแลรักษาเครื่องจักร การทำงานข้ามขั้นตอน (ที่ไม่จำเป็น) การแก้ปัญหาจากกระบวนการผลิตและการปฏิบัติงานที่คาดไม่ถึง การตรวจสอบกระบวนการทำงานด้วยตนเองและการปรับปรุงพัฒนางานจากข้อบกพร่องที่พบ จากหลักการระบบการผลิตแบบลีนจึงสรุปได้ว่า ระบบจะมุ่งเน้นไปที่การผลิตผลิตภัณฑ์หรือการบริการที่ลูกค้าต้องการ โดยการทำความเข้าใจในกระบวนการการผลิตและบ่งชี้ความสูญเปล่าในกระบวนการเท่านั้น และกำจัดความสูญเปล่าเหล่านั้นทีละขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งความสูญเปล่ามีทั้งหมด 7 ประการ โดยในกระบวนการผลิตจะมีความสูญเสียอยู่ เป็นเหตุให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เช่น ใช้เวลานานในการผลิต สินค้าคุณภาพต่ำ ต้นทุนสูง ดังนั้นจึงมีหลากหลายแนวคิดเกิดขึ้น เพื่อพยายามลดความสูญเสียเหล่านี้ หนึ่งในนั้นคือ แนวคิดระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TOYOTA Production System: TPS) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสียทั้ง 7 ประการ (มนูญรัฐ คนการ, 2562) คือ

1) การสูญเสียจากการผลิตที่มากเกินไป (Overproduction) การเกิดการสูญเสียเนื่องมาจากการผลิตที่มากเกินความต้องการ อาจจะเนื่องมาจากการผลิตสินค้าที่อยู่ได้ในระยะสั้นๆ การผลิตสินค้าเผื่อไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน ในที่นี่อาจเพราะต้องการที่จะลดต้นทุนโดยใช้การผลิตครั้งเดียวจบ รวมไปถึงการการสั่งผลิตสินค้ามากกว่าความต้องการของลูกค้า ที่มาจากความคิดที่ว่าสินค้านั้นๆจะไม่พอต่อความต้องการจนกลายเป็นการผลิตสั้นค้ามากไปจนล้นตลาด บ่อยครั้งที่มีการพยายามที่จะใช้เครื่องจักรหรือพนักงานในการผลิตเพื่อให้ได้สินค้าในหน่วยเวลาที่มากที่สุด โดยอาจจะละเลยในเรื่องขีดความสามรถในการผลิตจนนำไปสู่ ความสูญเปล่าทั้งงานและเวลา การเสื่อมสภาพของสินค้าและเครื่องจักรความไม่ปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การต้องการพื้นที่จัดเก็บที่มากเกินความจำเป็น เกิดการล่าช้าในการแก้ไขของเสียของเสียบางอย่าอาจช้าเกินจะแก้ไขให้กลับมาใช้ได้ใหม่ ทำให้มีการขนย้ายวัสดุซ้ำซ้อนโดยไม่จำเป็น

2) การสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) การเกิดการสูญเสียที่เกิดจาการเก็บวัสดุคงคลัง อาจเนื่องมากจากการตัดสินใจสั่งซื้อวัสดุต่อครั้งครั้งละมากๆ อาจเพราะต้องการลดต้นทุนในส่วนของวัสดุจากส่วนลดต่อการสั่งในหนึ่งครั้งหรือเพื่อเผื่อวัสดุในการผลิตครั้งต่อๆ ไปคราวละมากๆ และนั้นทำให้มีวัสดุในคลังเก็บมีปริมาณที่มากเกินความต้องการตลอดเวลา เป็นภาระในการจัดการดูแลรักษา บางครั้งสินค้านั้นอาจเปรียบเสมือนของเสีย เพราะในการเก็บสินค้าไว้นานๆ อาจทำให้สินค้าเสื่อมสภาพและล้าสมัยได้ และต้องอาศัยทรัพยากรบุคคลและการจัดการในการจัดเก็บวัสดุนั้นๆ

3) การสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation) การเกิดการสูญเสียที่เกิดจากการขนส่ง ซึ่งไม่ได้ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มสำหรับวัสดุ อาจเนื่องมาจากระยะทางในการขนส่ง การขนย้ายสินค้าทั้งที่ไม่จำเป็น การวางแผนที่ไม่ดีในการขนส่งสินค้า หรือการวางผังโครงสร้างสถานที่เก็บสินค้าที่ไม่ดีหรืออุปกรณ์ที่ใช้ไม่ได้คุณภาพ ส่งผลให้ต้นทุนที่ใช้ในการขนส่ง เช่น แรงงานเชื้อเพลิง สูญเสียเวลาในการผลิต อาจส่งผลให้เกิดความเสียหายกับวัสดุหากมีวิธีในการขนส่งที่ไม่เหมาะสม และความระมัดระวังในการขนส่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

4) ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว (Motion) การจัดสภาพร่างกาย การวางท่าทางขณะทำงานไม่เหมาะสม การวางอุปกรณ์ที่ไม่เอื้อแก่การใช้งานหรือการวางผังโรงงานและระบบการทำงานไม่ได้มาตรฐาน ทำให้เหนื่อยล้าง่าย สูญเสียเวลาในการทำงาน การทำงานล่าช้า และก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งการลดความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวสามารถแก้ไขได้โดยการจัดลำดับขั้นตอนการทำงาน วางระบบโรงงานให้ได้มาตรฐาน ศึกษาวิธีการว่างท่าทางกับงานที่ทำให้เหมาะสมวางอุปกรณ์ที่

จำเป็นให้ง่ายต่อการใช้งาน เพื่อลดเวลาการทำงาน ลดความเหนื่อยล้าให้กับพนักงาน และเพิ่มความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

5) ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต (Processing) การวางกระบวนการผลิตบางกระบวนการแบบไม่จำเป็น ทำให้เกิดการทำงานมากขั้นตอนในกระบวนการผลิต ซึ่งไม่เกิดผลต่อผลผลิตนั้น มีต้นทุนเพิ่มขึ้นแบบไม่จำเป็น พื้นที่การทำงานมากเกินไป ซึ่งไม่เพียงพอ เมื่อต้องการพื้นที่ในการทำงานบางส่วน การลดความสูญเสียจากกระบวนการผลิตสามารถแก้ไขได้โดยการวิเคราะห์ความจำเป็นของกระบวนการผลิตและนำหลัก 5W1H (Who What, Where, When, Why, How) มาประยุกต์ใช้ เลือกการวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้แผนผังการดำเนินการผลิต (Operation process chart), แผนผังการไหลกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) แผนผังกระบวนการประกอบ (Assembly Process Chart) เพื่อปรับปรุงการทำงานอย่างเหมาะสม ทำให้ช่วยลดกระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็น ลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มพื้นที่ในการทำงานมากขึ้น

6) ความสูญเสียจากการรอคอย (Delay) การรอพนักงานที่เกิดจากการลางาน ขาดงาน การรอวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต การรอเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต เกิดจากเครื่องจักรเสีย รอการซ่อมแซม ทำให้ไม่สามารถทำงานได้ในส่วนนั้นๆ ได้ สูญเสียเวลาในการทำงาน เกิดต้นทุนเพิ่มมากขึ้น กระบวนการผลิตบกพร่อง ไม่สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ เกิดการล่าช้าช้าพนักงานเสียขวัญและกำลังใจ การลดความสูญเสียจากการรอคอยสามารถแก้ไขได้โดยการวางแผนระบบการผลิต ตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรก่อนใช้งาน ขณะใช้งานและหลังใช้งานอยู่เป็นประจำ จัดสรรปริมาณพนักงานให้มีความสมดุลในการทำงาน ฝึกทักษะให้กับพนักงาน เพื่อให้พนักงานทำงานได้หลากหลายประเภท

7) ความสูญเสียจากการผลิตของเสีย (Defect) การผลิตแล้วเกิดของเสีย ซึ่งเสียเวลาและแรงงานในการแก้ไขงาน เกิดการทำงานนั้นซ้ำ ทำให้สินค้าและวัตถุดิบในการผลิตไม่ได้คุณภาพ มีต้นทุนที่สูงขึ้น การออกแบบและสร้างกระบวนการผลิตไม่เหมาะสมสูญเสียพื้นที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสียโดยไม่จำเป็น เกิดการชำรุดขณะขนส่งหรือเคลื่อนย้าย การลดความสูญเสียจากการผลิตของเสียสามารถแก้ไขได้โดยการสร้างมาตรฐานการทำงานและวัตถุดิบให้ถูกต้องเหมาะสม ฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ความสามารถ มีจิตสำนึกด้านคุณภาพการผลิต พัฒนาวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพเรื่อยๆ เพื่อลดของเสียที่เกิดจากการผลิต ลดความซับซ้อนของกระบวนการผลิต ตรวจเช็คเครื่องจักรก่อนใช้งาน ขณะใช้งานและหลังใช้งานอยู่เป็นประจำ

ประเทศที่พัฒนาแล้วในแถบยุโรปและสหรัฐอเมริกา ข้อมูลอาคารเทคโนโลยีการสร้างแบบจำลอง (Building Information Modeling: BIM) ได้กลายเป็นเครื่องมือที่ขาดไม่ได้ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ยังมีส่วนทำให้เกิดกระแสการปฏิรูปในอุตสาหกรรมการก่อสร้างในประเทศจีน เทคโนโลยี BIM ค่อยๆ ถูกนำไปใช้กับโครงการขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อนและกลายเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการก่อสร้างแบบลีน (Lean thinking) กำหนดแนวคิดในการใช้แนวคิดการผลิตแบบลีนกับอุตสาหกรรมการก่อสร้าง โดยการวิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างระหว่างการผลิตอาคารและการผลิตแบบดั้งเดิมและเอกลักษณ์ของด้านการก่อสร้าง รายงานเชื่อว่าการคิดแบบลีนซึ่งประสบความสำเร็จในอุตสาหกรรมการผลิต มีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมการก่อสร้างด้วย (Shi, 2017)

ในกระบวนการผลิตของเสียจากการผลิตเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต (Purushothaman et al., 2020) ประกอบด้วยของเสีย 9 ประเภท คือ การผลิตมากเกินไป (Over production) การรอ (Waiting) การขนส่ง (Transportation) กระบวนการทำงานซ้ำซ้อน (Over processing) สินค้าคงคลัง (Inventory) การเคลื่อนย้าย (Movement) ผลผลิตที่บกพร่อง (Defective products) ซึ่งของเสียจากการผลิต 7 ประเภทแรกนี้เป็นพื้นฐานของลีน และของเสียอีก 2 ประเภท คือ สุขภาพของคน (Human health) และพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิต (Space critical to a manufacturing process) มีการเชื่อมโยงเครื่องมือแบบลีนกับการลดของเสีย โดยงานวิจัยชิ้นนี้พิจารณาความสัมพันธ์ทั่วทั้งระบบที่เปิดใช้งานเครื่องมือแบบลีนเพื่อช่วยในการลดของเสียในอุตสาหกรรมกระบวนการในสภาพแวดล้อมที่ทำงานหลากหลายวัฒนธรรมในองค์กรที่มุ่งมั่นก่อนหน้านี้การปฏิบัติแบบลีน ของเสียที่แพร่หลายในอุตสาหกรรม 10 ประเภท แบ่งออกเป็นประเภทการผลิต ได้แก่ ไม่ใช่การผลิตและความเป็นอยู่ที่ดี ดำเนินการกรณีศึกษา 7 กรณีจาก 5 บริษัท ซึ่งพยายามสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือแบบลีนและของเสียในกระบวนการ การเรียนอ้างอิงจากการสัมภาษณ์ที่เน้นถึงผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบที่เครื่องมือแบบลีนมีต่อของเสีย การศึกษาโดยทั่วไปพบว่ามีความเชื่อมโยงระหว่างเครื่องมือแบบลีนและการผลิตการลดของเสีย เครื่องมือชี้วัดประสิทธิภาพหลัก (Key Performance Indicator: KPI) ช่วยเพิ่มของเสียที่ไม่ได้มาจากการผลิต และเครื่องมือแบบลีน 6 ตัวช่วยเพิ่มของเสียที่เป็นอยู่ที่ดี นอกจากนี้ ผลการวิจัยบ่งชี้ว่าเครื่องมือบางอย่างสามารถต่อต้านการลดของเสียในระบบอุตสาหกรรมได้เมื่อคำนึงถึงการไม่ผลิตและความเป็นอยู่ที่ดี เครื่องมือแบบลีนมีความยืดหยุ่นเพียงพอที่นำไปปฏิบัติในสถานที่ทำงานพหุวัฒนธรรม แม้แต่กับประชากรชั่วคราว ไม่ได้ทำมีอิทธิพลต่อการสร้างของเสีย

การผลิตแบบลีนจึงจะมุ่งเน้นที่เครื่องมือและเทคนิคในการกำจัดความสูญเปล่า ด้วยนิยามต่างๆ ได้แก่ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement) ที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพผลงานขององค์กร เรียนรู้จากความผิดพลาดอย่างต่อเนื่อง ปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง แก้ปัญหาที่ต้นเหตุ โดยบุคลากรในองค์กรทุกระดับต้องรับผิดชอบการปรับปรุงผลงานของแผนกอย่างต่อเนื่อง (Coetzee et al., 2016) หลักการทำไคเซ็น (Kaizen) คือ แนวคิดการลดหรือเลิกขั้นตอนส่วนเกินส่วนที่ไม่จำเป็น ด้วยการเปลี่ยนวิธีการทำงาน เริ่มจากการเปลี่ยนแปลงทีละเล็กทีละน้อย ที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง และต้องอาศัยการพลิกแพลงเพื่อให้หลุดพ้นจากข้อจำกัดในความเป็นจริงต่าง ๆ เช่น งบประมาณ เวลา อุปกรณ์ เทคโนโลยี เป็นต้นระบบการผลิตแบบโตโยต้าที่มุ่งเน้นการลดต้นทุนการผลิตด้วยการกำจัดของเหลือหรือของส่วนเกินต่างๆ จากกระบวนการผลิตมุ่งเน้นผลิตแต่สินค้าที่ขายได้เท่านั้น

2.3) เครื่องมือควบคุมคุณภาพ

เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ประการ (Quality control tools: QC tools) เป็นเครื่องมือควบคุมคุณภาพ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล กำหนดปัญหาหลัก และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา นอกจากนี้ยังสามารถหาความสัมพันธ์ของปัญหา และหาความผันแปรที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต (ศิรประภา มโนมัธย์ ธรินี มณีศรี และ ธวนิช ทองงาม, 2555) ซึ่งประกอบด้วย

1) แผ่นตรวจสอบ (Check sheet) คือ แผ่นที่ใช้อ้างอิงสำหรับการตรวจสอบ ใช้เปรียบเทียบระบบงานที่กระทำจริงกับระบบงานที่กำหนดไว้ แผ่นตรวจสอบนี้สามารถใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

2) แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagrams) เป็นกราฟแท่งชนิดหนึ่งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับความถี่ ใช้สำหรับจัดปัญหาตามลำดับความสำคัญ หรือหาสาเหตุของปัญหา

3) แผนผังเหตุและผล (Cause and Effect Diagrams) คือ แผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหา (Possible Cause) แผนผังนี้มีชื่อเรียกอีกแบบว่า แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) เนื่องจากแผนผังนี้มีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือเรียกอีกอย่างว่า แผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram)เพื่อเป็นการให้เกียรติผู้คิดค้นแผนผัง คือ ศาสตราจารย์ คาโอรุ อิชิกาวา แห่งมหาวิยาลัยโตเกียว

4) แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagrams) คือ แผนภาพที่ใช้แสดงค่าของข้อมูลที่เกิดจากความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัวว่ามีแนวโน้มไปในทางใด เพื่อที่จะใช้หาลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูล

5) กราฟ (Graphs) คือ ภาพลายเส้น แท่ง วงกลม หรือจุด เพื่อใช้แสดงค่าของข้อมูลว่าความสัมพันธ์ หรือแสดงองค์ประกอบต่างๆ ของข้อมูลที่ศึกษา

6) ฮีสโตแกรม (Histograms) เป็นกราฟแท่งแบบเฉพาะ โดยแกนตั้งจะเป็นตัวเลขแสดงความถี่ และมีแกนนอนเป็นข้อมูลของคุณสมบัติของสิ่งที่สนใจ โดยเรียงลำดับจากน้อยไปมาก ใช้ดูความแปรปรวนของกระบวนการ โดยพิจารณาจากรูปร่างของฮิสโตแกรมที่สร้างขึ้นจากข้อมูลที่ได้รวบรวมมา

7) แผนภูมิการควบคุม (Control Charts) เป็นการทำกราฟเส้นอย่างง่าย เพื่อใช้วิเคราะห์และตรวจจับความผิดปกติที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ ด้วยข้อมูลทางสถิติซึ่งเป็นตัวกำหนดเส้นควบคุมบน (Upper control limit: UCL) และเส้นควบคุมล่าง (Lower control limit: LCL) ซึ่งทั้ง 2 เส้นนี้ คำนวณมาจากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกระบวนการผลิต โดยมีเส้นกึ่งกลาง (Average Line or Center Limit: CL) ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยนของกระบวนการอยู่ตรงกลางของแผนภูมิ ข้อมูลที่จะนำมาสร้างแผนภูมิควบคุม ต้องสามารถแสดงคุณลักษณะที่สะท้อนถึงกระบวนการศึกษา มีการแจกแจงแบบปกติและเสถียร โดยนำข้อมูลที่ได้มาพล็อตลงในแผนภูมิ เพื่อตรวจติดตามความผิดปกติที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

ดังงานวิจัยนี้ใช้เครื่องมือและเทคนิคคุณภาพเพื่อลดความบกพร่องของพื้นผิวโครงสร้างเหล็กตามตัวอย่างชิ้นส่วนที่เลือกของฝาครอบเครื่องยนต์ (Knop, 2021) จึงใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์และปรับปรุงคุณภาพ โดยเครื่องมือที่ใช้ ได้แก่

1) แผนผังพาเรโต้ลอเรนซ์ (Pareto-Lorenz diagram) แผนภูมิแท่งที่จัดระเบียบข้อมูลจากมากไปหาน้อยเพื่อดึงความสนใจไปที่รายการที่สำคัญโดยตรง ซึ่งแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าสถานการณ์/ปัญหาใดมีความสำคัญมากกว่า
2) แผนผังควบคุม (Control Chart) คือ กราฟของข้อมูลที่เรียงลำดับตามเวลาซึ่งแสดงให้เห็นว่ากระบวนการเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาอย่างไร และเพื่อระบุว่ากระบวนการนั้นควบคุมทางสถิติหรือไม่ นอกจากนี้ยังคาดการณ์ได้ว่า กระบวนการควรทำงานอย่างไรใน

อนาคต ใช้แผนภูมิควบคุมนี้เพื่อดูความผันแปรในข้อมูของคุณลักษณะประเภทที่นับได้ ใช้เพื่อกำหนดความผันแปรในจำนวนของข้อบกพร่องในขนาดกลุ่มย่อย

3) แผนผังอิชิกาวา (Ishikawa diagram) คือเครื่องมือแผนผัง ที่แสดงรายการสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับข้อกังวล เช่น แผนผังก้างปลา แผนภาพสาเหตุและผลกระทบ

จากการศึกษางานวิจัยเรื่องเกณฑ์การควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดการโรคปลอกประสาทเสื่อมแข็งอย่างมีประสิทธิภาพ โรคปลอกประสาทเสื่อมแข็ง (Multiple Sclerosis: MS) เป็นโรคเรื้อรังของระบบประสาทที่ส่งผลกระทบต่อส่วนต่างๆ ของร่างกาย ผ่านแรงกระตุ้นของสัญญาณประสาท งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาเกณฑ์การควบคุมคุณภาพ เพื่อการจัดการสุขภาพที่เหมาะสมที่สุดของโรค MS ด้วยแผนภูมิควบคุมคุณภาพทางสถิติ (Statistical quality control charts) ที่ถูกสร้างและนำไปใช้เพื่อติดตามระดับน้ำตาลในเลือด มีการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพทางสถิติและการควบคุมกระบวนการทางสถิติในการศึกษาด้านสุขภาพ ที่เกี่ยวกับขั้นตอนการรักษาแบบผ่าตัดและการรักษาแบบอินเตอร์เวนชั่นนอล (Interventional) เป็นการรักษาที่อยู่กึ่งกลางระหว่างผ่าตัดและไม่ผ่าตัด ได้ใช้แผนภูมิควบคุมผลรวมสะสม (Cumulative Sum Control Chart: CUSUM) เพื่อทำการควบคุมคุณภาพการผ่าตัด (Padi, 2020)

2.4) การวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์เป็นการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลตอบแทน (Cost-Benefit Analysis) การหาความคุ้มค่าในการลงทุนการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล (Cost-Effective Analysis) และวิเคราะห์ประสิทธิภาพผลตอบแทนโดยการคำนวณผลตอบแทนจากการลงทุนในอนาคต ด้วยสมการ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (Internal Rate of Return: IRR) ซึ่งงานวิจัยนี้มีการวิเคราะห์ความคุ้มค่า (กัญธนัช กัญธัญญ์ธาดา และ จิรนันท์ ค่ายชัยภูมิ, 2567) โดยการใช้สมการดังต่อไปนี้

2.4.1 การวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน

การวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) เพื่อหาต้นทุน-ผลได้ หรือผลตอบแทน เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างต้นทุนกับผลประโยชน์ที่ได้จากการลงทุน ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน} = \frac{\text{ผลประโยชน์ที่ได้ทั้งหมด } (B)}{\text{ต้นทุนทั้งหมด } (C)}$$

2.4.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ เป็นการวิเคราะห์จากสมการอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) คือ อัตราผลตอบแทนในกระบวนการคิดลด (Discount Rate) คือ ค่าที่ใช้ในการปรับเพิ่มหรือลดมูลค่าของเงินเมื่อผ่านการดำเนินงาน ซึ่งมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์ แสดงถึงความคุ้มค่าต่อการลงทุน

2.4.3 การวิเคราะห์ประสิทธิผล

การวิเคราะห์ประสิทธิผล เป็นการวิเคราะห์จากมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ข้อมูลที่แสดงถึงผลประโยชน์สุทธิตลอดระยะเวลาของการดำเนินงาน เท่ากับผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (Present Value of Benefit: PVB) กับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (Present Value of Cost: PVC) โดยคำนวณจาก NPV เท่ากับ PVB-PVC

สรุปจากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยพบว่า การลดของเสีย ที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์ถุงบรรจุก๋วยเตี๋ยว โดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ มีความเป็นไปได้เนื่องจากงานวิจัยที่พบ เป็นการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพในการแก้ไขปัญหาลดความสูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ดีมากขึ้น และงานวิจัยบางชิ้นที่ได้ศึกษาพบว่ามีการนำเครื่องมือควบคุมคุณภาพ (Quality Control Tools: QC 7 tools) มาวิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหาเกิดจากการตั้งค่าพารามิเตอร์จากกระบวนการฉีดพลาสติกของชิ้นส่วนโทรศัพท์ ซึ่งถือเป็นวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ทำให้มีความสอดคล้องกับงานค้นคว้าอิสระนี้ที่ได้เลือกวิธีใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพมาแก้ไขปัญหา รวมทั้งนำผลที่ได้มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้ทราบถึงความคุ้มค่าในการลงทุนหรือเปลี่ยนแปลงในกระบวนการทำงาน

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้การศึกษาสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งที่พบปัญหาของเสีย (ที่ได้รับการร้องเรียนจากฝ่ายผลิต) โดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพในการค้นหาสาเหตุและเพื่อการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนบรรจุ ด้วยข้อมูลตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2565-2567 โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1) ศึกษากระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยว

ศึกษากระบวนการผลิตตลอดจนถึงกระบวนการบรรจุของก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง ตั้งแต่นำวัตถุดิบมาผลิตเป็นเส้นและบรรจุลงกล่อง โดยเขียนแผนผังกระบวนการและศึกษารายละเอียดกรรมวิธีในแต่ละขั้นตอน ได้แก่ การแช่ข้าว, โม่ข้าว, หมักแป้ง, เข้าเครื่องรีดทำเป็นแผ่นแป้ง, นึ่งแผ่น, อบแผ่น, ตัดแผ่น, ตัดเส้น, ชั่งน้ำหนักเส้น (ตาม สเปค (Spec.) สินค้า), ใส่ตลับอบ, ชั่งแผ่นก๋วยเตี๋ยว และบรรจุลงถุง-กล่อง โดยก๋วยเตี๋ยวอบแห้งจะทำการบรรจุด้วยมือพนักงานเท่านั้น

3.2) เก็บรวบรวมข้อมูลก๋วยเตี๋ยว

รวบรวมข้อมูลก๋วยเตี๋ยว ได้แก่ ยอดการผลิตของก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง และ ยอดของเสีย โดยยอดการผลิตในแต่ละล็อตเป็นข้อมูลตลอดทั้งปี พ.ศ. 2565-2567 ที่ได้ข้อมูลมาจากฝ่ายวางแผน และเก็บของเสียทั้งหมดทุกล็อต ก่อนแยกประเภทของเสียและสาเหตุจากฝ่ายผลิตที่ทำการคัดแยกไว้เพื่อลงบันทึกจำนวนของเสีย

3.3) ประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ

จากการรวบรวมข้อมูลยอดของเสียมาแล้วจึงนำมาหาสาเหตุโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพในการระบุประเภทของเสียเพื่อค้นหาสาเหตุ ได้แก่ แผ่นตรวจสอบ แผนผังก้างปลา กราฟ และแผนภูมิควบคุม โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

3.3.1 แผ่นตรวจสอบ (Check sheet)

จัดทำแผ่นตรวจสอบขึ้นเพื่อแยกประเภทของเสีย ซึ่งประกอบด้วยชื่อผู้บันทึกข้อมูล ฝ่ายที่บันทึก สถานที่ที่พบของเสีย วันที่เก็บของเสีย และประเภทของเสีย จำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท ตามร่องรอยที่พบตามจริง คือ 1) ปากถุงขาด จะมีลักษณะฉีกขาดที่ปากถุงบริเวณมุมใดมุมหนึ่งของถุง โดยส่วนใหญ่จะพบบริเวณที่มีการซีลปิดของถุง 2) พิมพ์วันที่ผิดตำแหน่ง เนื่องจากถุงมีการเคลือบวานิชเพื่อให้มีความสวยงาม กันน้ำ และกันความชื้น ตามความต้องการของลูกค้า ด้วยเหตุนี้เมื่อถุงพิมพ์

วันที่ด้วยหมึกอิงค์เจ็ท (พิมพ์หลังบรรจุเส้น) จึงไม่สามารถลบออกได้ ดังนั้นเมื่อพิมพ์ผิดตำแหน่งหรือไม่ตรงตามข้อกำหนดก็จะทำให้เกิดถุงเสีย

3.3.2 แผนผังก้างปลา (Fish-bone diagram)

ช่วยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์และสาเหตุที่อาจเป็นไปได้ ซึ่งการประยุกต์ใช้แผนผังก้างปลานี้ในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวที่ศึกษา จะประกอบด้วย 3M ได้แก่ พนักงาน (Man), วัตถุดิบ (Material) และ วิธีการทำงาน (Method) เนื่องจากกระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยวอบแห้งใช้มือคนบรรจุ ไม่มีการใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักร (Machine) เข้ามาเกี่ยวข้อง นำมาสู่การร่วมระดมความคิดและนำมาเชื่อมโยงเหตุและผลที่เกิดขึ้นในแต่ละปัจจัย ทั้งฝ่ายพัฒนาธุรกิจ (R&D), ฝ่ายผลิต (PD) และฝ่ายควบคุมคุณภาพ (QC) เพื่อหาสาเหตุภายใต้แต่ละสาเหตุหลักพร้อมระบุสาเหตุรองให้ชัดเจนและตรวจสอบเส้นทางจากสาเหตุไปยังผลลัพธ์ให้ถูกต้อง เมื่อกรอกข้อมูลครบทุกหมวดหมู่หลักแล้วให้ทำการวิเคราะห์ความสำคัญของสาเหตุแต่ละประการ และคัดเลือกสาเหตุหลักที่มีความสำคัญที่สุดจากการให้คะแนนของแต่ละฝ่าย รวบรวมคะแนนและสรุปปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดของเสียเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหา

3.3.3 กราฟ (Graph)

ใช้นำเสนอข้อมูลเพื่อให้เห็นภาพความแตกต่างของข้อมูล โดยงานวิจัยนี้ใช้เป็นกราฟแท่งเพื่อให้เห็นความชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง โดยนำข้อมูลร้อยละของเสียในแต่ละล็อตของแต่ละปีมาพล็อต โดยแยกประเภทของสาเหตุ เพื่อแสดงให้เห็นว่ามีค่ามากหรือน้อยกว่าค่าเป้าหมายของบริษัท (ค่าเป้าหมายของบริษัทที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 5)

3.3.4 แผนภูมิควบคุม (Control chart)

เป็นเครื่องมือทางสถิติที่สามารถควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิต โดยเก็บข้อมูลร้อยละของเสียแต่ละล็อตในแต่ละปีมาวิเคราะห์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงค่าจุดที่มีความผิดปกติหรือบกพร่อง ซึ่งจะมีการควบคุมโดยกำหนดเส้นที่บอกขอบเขตของแผนภูมินั้น เป็นขอบเขตควบคุมบน (Upper Control Limit; UCL) และขอบเขตควบคุมล่าง (Lower Control Limit; LCL) ว่าแต่ละจุด อยู่นอกเหนือขอบเขตที่หามาได้หรือไม่

3.4) เสนอแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวให้กับบริษัท

เสนอแนวทางการบรรจุแบบใหม่ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและสามารถลดของเสียในกระบวนการบรรจุได้ โดยใช้เครื่องมือช่วย เสริมการใส่แผ่นก๋วยเตี๋ยว เนื่องจากจากข้อมูลที่วิเคราะห์พบว่าถุงมีความยืดหยุ่นต่ำและปากแคบกว่าก้อนก๋วยเตี๋ยว และพนักงานหรือคนต้องทำงานหลายหน้าที่และแข่งกับเวลา ทำให้นำมาสู่การคิดค้นอุปกรณ์เครื่องมือช่วยบรรจุ ที่ได้ร่วมคิดค้นกับทางฝ่ายวิศวกรรม (ช่างเครื่องในสายการผลิต) และมีต้นแบบการออกแบบรูปแบบมาจากกรวยกรองที่ช่วยให้กรอกน้ำใส่ขวดหรือภาชนะที่มีลักษณะปากแคบได้

3.5) เปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังทำการปรับปรุง

โดยแสดงผลการดำเนินการในเชิงปริมาณของของเสียที่ลดลงได้และแสดงผลการดำเนินการในเชิงเศรษฐศาสตร์ ซึ่งคำนึงถึงความคุ้มค่าในการลงทุนเทียบกับผลประโยชน์ที่ได้ในรูปแบบตัวเงินของการดำเนินการก่อนและหลังการปรับปรุง

3.6) สรุปผลการดำเนินงาน

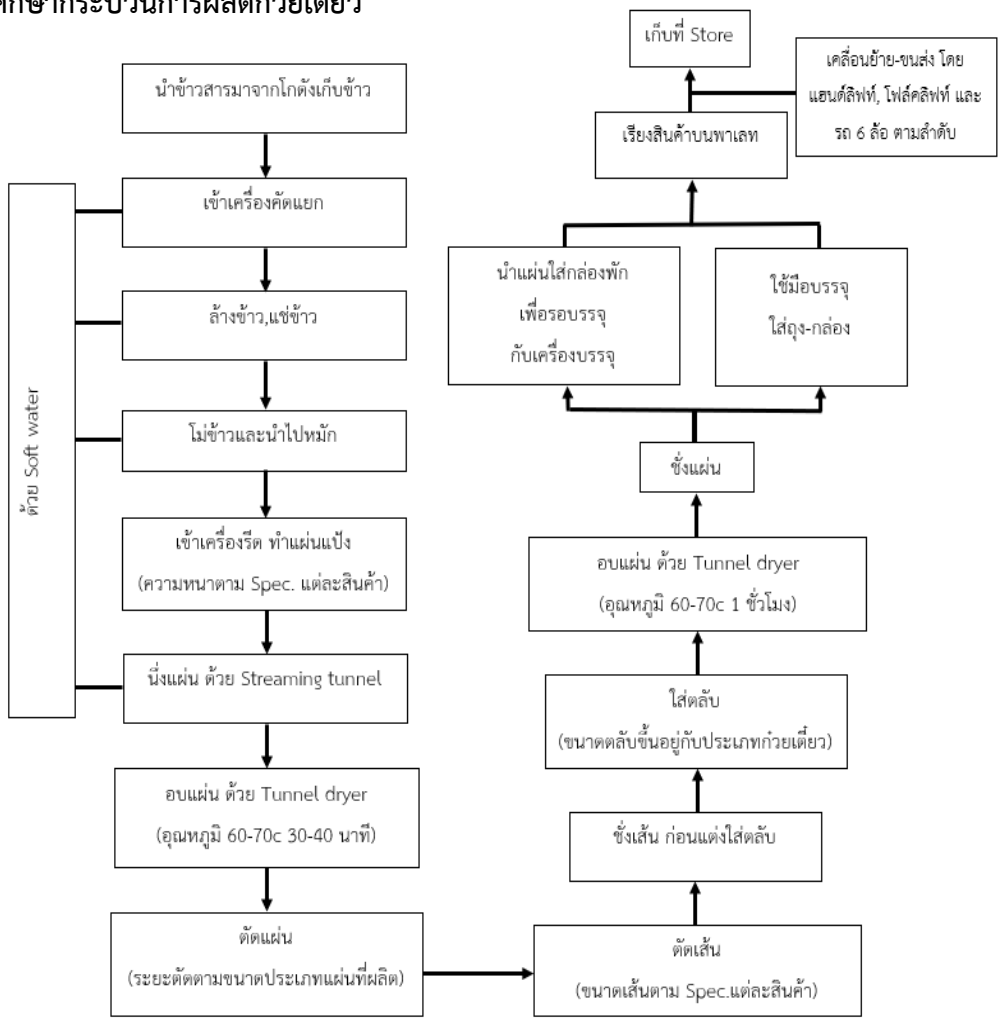
สรุปผลจากการดำเนินการและนำแนวทางที่ได้จากการวิเคราะห์ การใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพเป็นตัวช่วยให้ทราบสาเหตุและแนวทางการลดของเสียที่เกิดในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวได้ และสามารถนำไปเป็นแนวทางในกระบวนการทำงานใหม่ให้กับบริษัทได้ เพื่อช่วยให้ของเสียลดลงในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยว

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานจะแบ่งเป็นส่วนต่างๆ คือ ผลการศึกษากระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยว ผลจากเก็บรวบรวมข้อมูลก๋วยเตี๋ยวของปี พ.ศ. 2565-2567 ผลการประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ ผลการนำเสนอแนวทางการลดของเสีย ผลการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง และสรุปผลการดำเนินงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

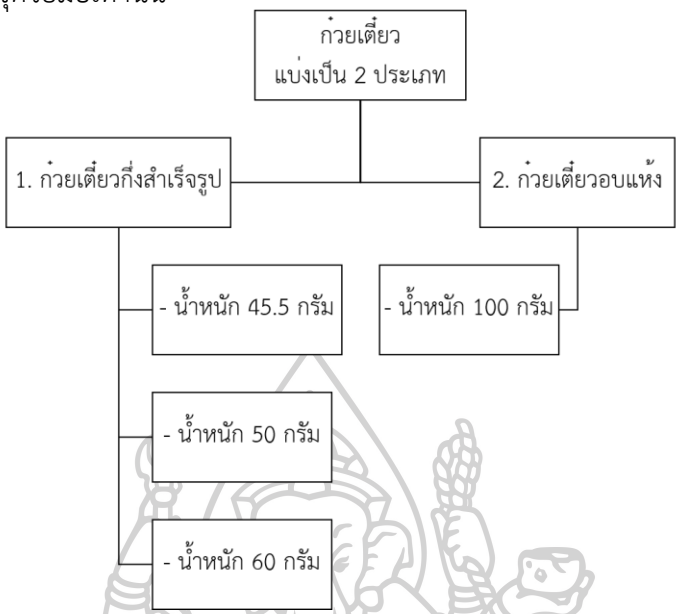
4.1) ผลจากศึกษากระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยว



ภาพที่ 1 แผนผังกระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยว

จากภาพที่ 1 แผนผังกระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยวนี้ที่เป็นตัวกำหนดขั้นตอนวิธีการทำงานพนักงานในแต่ละฝ่ายทั้งฝ่ายผลิตและฝ่ายควบคุมคุณภาพ และพบว่าของเสียที่ฝ่ายผลิตได้ร้องเรียนมานั้นอยู่ในขั้นตอนการบรรจุ โดยการบรรจุดำเนินการตามประเภทก๋วยเตี๋ยวในแต่ละชนิด คือ ก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูป จะมีการใช้วิธีบรรจุทั้งแบบเครื่องบรรจุสายพานและบรรจุด้วยมือ โดยแบบบรรจุด้วยมือ

ของก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปจะใส่ถุงใหญ่รวมหลายก้อน ส่วนก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง จะมีลักษณะเป็นแผ่นใหญ่ และใช้วิธีการบรรจุด้วยมือเท่านั้น



ภาพที่ 2 แผนผังประเภทของก๋วยเตี๋ยว

ภาพที่ 3 ตัวอย่างก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปและก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง

จากภาพที่ 2 และ 3 แสดงแผนผังประเภทก๋วยเตี๋ยวและตัวอย่างก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปและก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง ตามลำดับ เป็นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตภายในบริษัท มี 2 ประเภท คือ 1) ก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปเป็นก้อนที่มีขนาด 45.5-60 กรัม (ตามข้อกำหนดของแต่ละสินค้า) ขนาดรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความยาว 10 ซม. ความกว้าง 7-8 ซม. และความหนา 3-3.5 ซม. แผ่นมีความหนาไม่สม่ำเสมอกันทั้งแผ่น เส้นค่อนข้างเกาะเป็นก้อนเดียวกัน และมีน้ำมันพืชเคลือบเล็กน้อยจากขั้นตอนตัดเส้น โดยการบรรจุมี 2 แบบ คือ แบบบรรจุด้วยเครื่องอัตโนมัติแบบสายพาน จะเป็นก้อนกึ่งสำเร็จรูปกับเครื่องปรุง และ แบบบรรจุด้วยมือจะใส่ถุงใหญ่รวมหลายก้อนเป็นก้อนเปลือยไม่มีเครื่องปรุง 2) ก๋วยเตี๋ยวอบแห้งเป็นแผ่นก๋วยเตี๋ยวขนาด 100-120 กรัม ขนาดรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า มี

ความยาว 18-20 ซม. ความกว้าง 10-12 ซม. และความหนา 3-4 ซม. และมีน้ำมันพืชเคลือบเล็กน้อย จากขั้นตอนตัดเส้น โดยการบรรจุมีเพียงแบบเดียว คือ แบบบรรจุด้วยมือ เนื่องจากแผ่นมีความหนาไม่สม่ำเสมอกันทั้งแผ่น เส้นไม่ค่อยเกาะเป็นแผ่นเดียวกัน ทำให้เวลาเข้าเครื่องอัตโนมัติเส้นจะเข้าไปขัด และพบว่าขั้นตอนบรรจุมีของเสีย

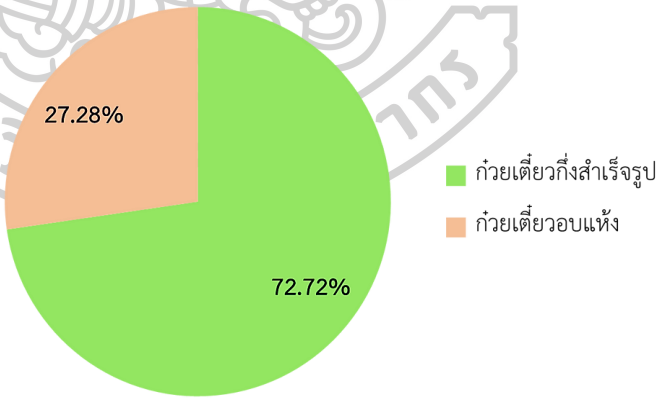
4.2) ผลจากเก็บรวบรวมข้อมูลก๋วยเตี๋ยว

4.2.1 ยอดการผลิต

โดยนำยอดการผลิตในแต่ละล็อตมารวมกันตลอดทั้งปี และแบ่งประเภทก๋วยเตี๋ยว จัดทำตารางประเภทสินค้าก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตเฉลี่ยต่อปี จะเห็นว่าก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปมียอดการผลิตมากกว่าก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง ซึ่งก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปมีมูลค่าของสินค้า 45 ล้านบาทโดยประมาณ หรือคิดเป็น 318,900 กิโลกรัมเฉลี่ยต่อปี ในขณะที่ก๋วยเตี๋ยวอบแห้งที่มีมูลค่าของสินค้า 17 ล้านบาทโดยประมาณ หรือคิดเป็น 119,640 กิโลกรัมเฉลี่ยต่อปี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สัดส่วนและมูลค่าก๋วยเตี๋ยวแต่ละประเภทที่ผลิตเฉลี่ยต่อปี พ.ศ. 2565

ลำดับที่	ประเภทสินค้าก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตเฉลี่ยต่อปี	กิโลกรัม	มูลค่า (บาท)
1	ก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูป	318,900	44,646,000
2	ก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง	119,640	16,749,600



ภาพที่ 4 แผนภูมิวงกลมแสดงร้อยละของมูลค่าประเภทสินค้าก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตเฉลี่ยต่อปี

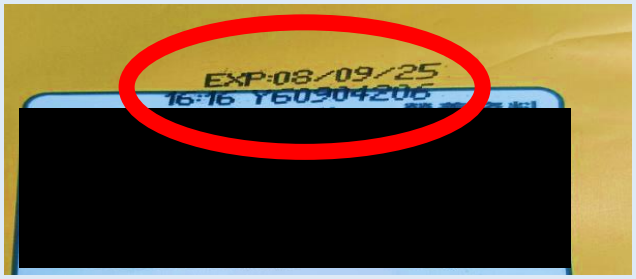
จากภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงร้อยละของมูลค่าประเภทสินค้าก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตเฉลี่ยต่อปี โดยสินค้าก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปและสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งผลิตเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 72.72% และ 27.28% ตามลำดับ ซึ่งถึงแม้ว่ายอดการผลิตของสินค้าก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปจะมีมากกว่าสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งเกือบ 3 เท่า แต่ของเสียที่เป็นปัญหาที่พบมาจากสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งเพียงเท่านั้น ไม่พบของเสียที่เป็นปัญหาที่มาจากสินค้าก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูป

ภาพที่ 5 ของเสียที่พบในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง

จากภาพที่ 5 เป็นของเสียที่ฝ่ายผลิตเก็บไว้ลงข้อมูลการสูญเสียประจำล็อตหรือรอบการผลิต และเมื่อลงข้อมูลเสร็จก็จะทำลายทิ้ง เนื่องจากเป็นของเสียที่ไม่สามารถซ่อมแล้วนำมาใช้ได้อีก ซึ่งมีปริมาณมากแต่ไม่ได้จำแนกประเภทและสาเหตุของของเสีย ซึ่งของเสียดังกล่าวพบว่าเป็นของเสียจากสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งเท่านั้น

ทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงที่มาของของเสียที่เป็นปัญหาให้กับฝ่ายผลิตและเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่สามารถผลิตได้ตามยอดที่ฝ่ายวางแผนกำหนดในแผนผลิต จากนั้นผู้วิจัยจึงทำการเก็บรวบรวมของเสียในทุกๆ ล็อต และสังเกตลักษณะของเสียที่เกิดขึ้น คือ ปากถุงขาด และ พิมพ์วันที่ผิดตำแหน่ง เนื่องจากเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีความแข็งและรูปทรงไม่แน่นอนเมื่อบรรจุถุงด้วยมือแล้วจึงทำให้ถุงขาดเกิดของเสีย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประเภทของเสียที่พบในสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง

ลำดับที่	ประเภทของเสีย	ลักษณะของเสีย
1	ปากถุงขาด	บริเวณที่ขาดจะเกิดที่บริเวณปากถุง ในขั้นตอนการดันแผ่นก๋วยเตี๋ยวเข้าใส่ถุงด้วยมือ และด้วยแรงดันกับความเร็วที่ต้องปฏิบัติงานแข่งกับเวลา ทำให้เกิดของเสีย
2	พิมพ์วันที่ผิดตำแหน่ง	 ในกระบวนการพิมพ์วันที่ของสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งจะพิมพ์หลังซีลบรรจุเสร็จ และเนื่องจากตัวถุงที่มีการเคลือบวานิชด้านทำให้หมึกที่พิมพ์บนพื้นผิวถุงไม่สามารถลบออกได้หากพิมพ์ผิดตำแหน่ง

ข้อมูลยอดการผลิตของก๋วยเตี๋ยวอบแห้งและยอดของเสีย โดยยอดการผลิตในแต่ละล็อตเป็นข้อมูลตลอดทั้งปี พ.ศ. 2565 ที่ได้ข้อมูลมาจากฝ่ายวางแผน และเก็บของเสียทั้งหมดทุกล็อตก่อนแยกประเภทของเสียและสาเหตุจากฝ่ายผลิตที่ทำการคัดแยกไว้เพื่อลงบันทึกจำนวนของเสีย (ดังภาพที่ 6) พบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียแต่ละล็อตมีค่ามากกว่า 5% ซึ่งเกินค่าเป้าหมายของบริษัทอยู่ที่ตั้งไว้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ยอดการผลิตและยอดของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2565

ล็อตที่	จำนวน(หีบ)*	จำนวน (ห่อ)	ของเสีย (ใบ)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย (%)
1	200	8,000	1,186	14.83
2	200	8,000	974	12.18
3	200	8,000	649	8.11
4	350	14,000	1,750	12.50
5	350	14,000	1,500	10.71
6	350	14,000	1,250	8.93
7	150	6,000	320	5.33
8	172	6,880	577	8.39
9	300	12,000	684	5.70
10	150	6,000	599	9.98
11	150	6,000	414	6.90
12	200	8,000	1,233	15.41
13	200	8,000	618	7.73
14	200	8,000	745	9.31

หมายเหตุ * หีบละ 20 กิโลกรัม

จากตารางที่ 3 เมื่อเก็บและรวบรวมข้อมูลยอดการผลิตและยอดของเสียก๋วยเตี๋ยวอบแห้งที่พบปัญหาปี พ.ศ. 2565 โดยจำนวนสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง 1 หีบ จะบรรจุด้วยจำนวนห่อก๋วยเตี๋ยว 20 ห่อ พบว่าปริมาณของเสียของเฉพาะของสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง จากยอดผลิตสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งภายใน 1 ปี มีการผลิตทั้งหมด 14 ล็อต และมีร้อยละของเสียแต่ละล็อต มากกว่า 5%

4.3) ผลจากการประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ

เครื่องมือควบคุมคุณภาพที่ใช้ในการแก้ปัญหาของเสีย ได้แก่ ใบรายการตรวจสอบ (Check sheet), แผนผังก้างปลา (Fish-bone diagram), กราฟ (Graph) และแผนภูมิควบคุม (Control chart)

4.3.1 ใบรายการตรวจสอบ

Defect check sheet: Lot ที่ 1			
ชื่อผู้บันทึก:		สวรรยา	
ฝ่าย:		R&D	
โรงที่:	2	สายการผลิตที่:	7
วันที่เก็บข้อมูล:		20/01/22	
ประเภทของเสีย		จำนวนของเสีย (ห่อ)	
1. ปากถุงขาด		472	
2. พิมพ์วันที่ผิดตำแหน่ง		714	
Total		1,186	

ภาพที่ 6 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบหรือรายการเก็บข้อมูลของเสีย

จากภาพที่ 6 แผ่นตรวจสอบเป็นการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพเข้ามาช่วยแก้ปัญหาของเสียนี้ โดยใช้แผ่นตรวจสอบ (Check sheet) ที่จัดทำในรูปแบบฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลที่ประกอบด้วยชื่อผู้บันทึกข้อมูล, ฝ่ายที่บันทึก, สถานที่ที่พบของเสีย วันที่เก็บของเสีย, ประเภทของเสีย ที่จำแนกออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) ปากถุงขาด 2) พิมพ์วันที่ผิดตำแหน่ง และจำนวนของเสีย ของข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2565 ถึง พ.ศ.2567 เพื่อนำไปสร้างกราฟแสดงร้อยละของเสีย โดยข้อมูลแต่ละล็อตแสดงจำนวนสินค้าที่ผลิตจำนวนหีบ จำนวนห่อ และของเสีย ซึ่งของเสียในปี พ.ศ. 2565 มีร้อยละของเสียเฉลี่ยจากก๋วยเตี๋ยวอบแห้งอยู่ที่ประมาณร้อยละ 10 ดังตารางที่ 4 จากนั้นทำการปรับปรุงและเก็บข้อมูลของเสียอย่างต่อเนื่อง พบว่าหลังปรับปรุงแล้วใน ปี พ.ศ. 2566 และปี พ.ศ. 2567 พบของเสียเฉลี่ยปีละประมาณร้อยละ 0.3-0.4 ดังตารางที่ 5 และ 6 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ยอดการผลิตรวมและยอดรวมของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2565

ล็อตที่	ผลิตสินค้า (หีบ)	จำนวน (ห่อ)	ของเสีย (ห่อ)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย (%)
1	200	8,000	1,186	14.83
2	200	8,000	974	12.18
3	200	8,000	649	8.11
4	350	14,000	1,750	12.50
5	350	14,000	1,500	10.71
6	350	14,000	1,250	8.93
7	150	6,000	320	5.33
8	172	6,880	577	8.39
9	300	12,000	684	5.70
10	150	6,000	599	9.98
11	150	6,000	414	6.90
12	200	8,000	1,233	15.41
13	200	8,000	618	7.73
14	200	8,000	745	9.31
รวม	**3,172**	**126,880**	**12,499**	**9.85 (เฉลี่ย 14 ล็อต)**

หมายเหตุ * หีบละ 20 กิโลกรัม

จากตารางที่ 4 พบว่า ปี พ.ศ. 2565 มียอดการผลิตก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง 3,172 หีบ เป็นจำนวน 126,880 ห่อ คิดเป็นน้ำหนักรวม 63,440 กิโลกรัม และพบของเสียจำนวน 12,499 ห่อ คิดเป็นของเสียเฉลี่ย 9.85% จากทั้งหมด 14 ล็อต ซึ่งเป็นข้อมูลก่อนการปรับปรุงกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง

ตารางที่ 5 ยอดการผลิตรวมและยอดรวมของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2566

ล็อตที่	ผลิตสินค้า (หีบ)	จำนวน (ห่อ)	ของเสีย (ห่อ)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย (%)
1	2,000	24,000	28	0.12
2	1,860	22,320	55	0.25
3	1,760	21,120	38	0.18
4	1,760	21,120	30	0.14
5	1,360	16,320	80	0.49
6	1,460	17,520	75	0.43
7	910	10,920	112	1.03
8	2,100	25,200	142	0.56
9	1,700	20,400	79	0.39
10	1,360	16,320	86	0.53
11	380	4,560	13	0.29
12	1,000	12,000	38	0.32
รวม	**17,650**	**211,800**	**776**	**0.36 (เฉลี่ย 12 ล็อต)**

หมายเหตุ * หีบละ 6 กิโลกรัม

จากตารางที่ 5 พบว่า ปี พ.ศ. 2566 มียอดการผลิตก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง 17,650 หีบ เป็นจำนวน 211,800 ห่อ คิดเป็นน้ำหนักรวม 105,900 กิโลกรัม และพบของเสียจำนวน 776 ห่อ คิดเป็นของเสียเฉลี่ย 0.36% จากทั้งหมด 12 ล็อต ซึ่งเป็นข้อมูลหลังการปรับปรุงกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง

ตารางที่ 6 ยอดการผลิตรวมและยอดรวมของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2567

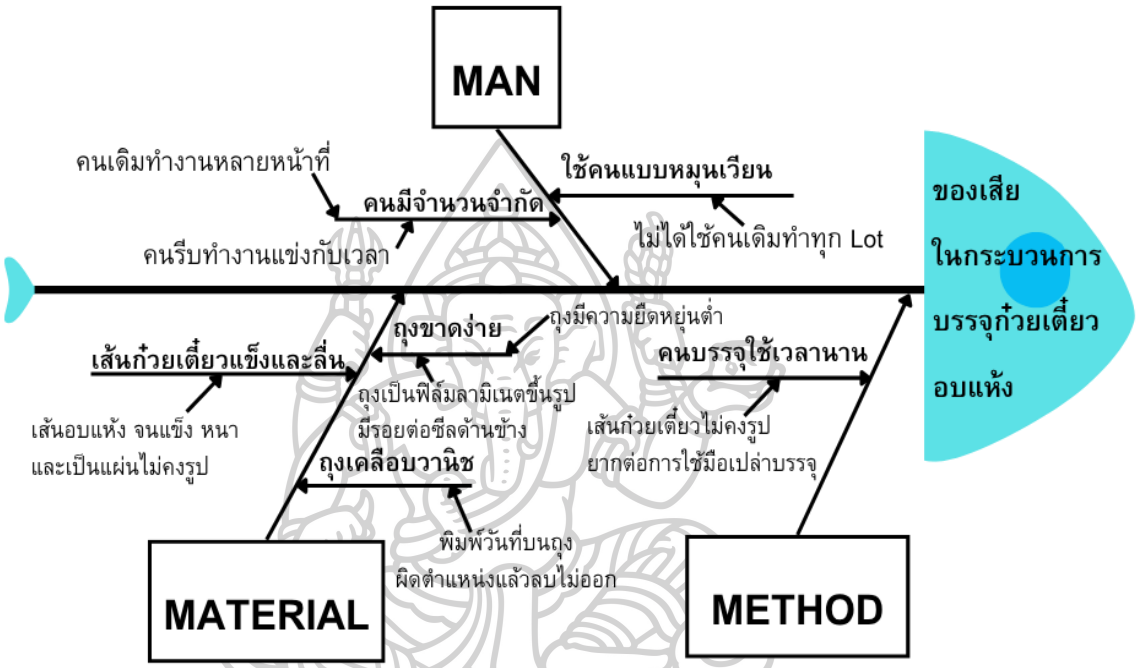
ล็อตที่	ผลิตสินค้า (หีบ)	จำนวน (ห่อ)	ของเสีย (ห่อ)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย (%)
1	2,000	24,000	50	0.21
2	1,950	23,400	45	0.19
3	1,500	18,000	64	0.36
4	950	11,400	29	0.25
5	1,800	21,600	35	0.16
6	1,800	21,600	38	0.18
7	1,800	21,600	48	0.22
8	1,800	21,600	35	0.16
9	1,250	15,000	75	0.50
10	1,700	20,400	63	0.31
11	2,500	30,000	69	0.23
12	2,800	33,600	74	0.22
รวม	**16,550**	**198,600**	**625**	**0.31 (เฉลี่ย 12 ล็อต)**

หมายเหตุ * หีบละ 6 กิโลกรัม

จากตารางที่ 6 พบว่า ปี พ.ศ. 2567 มียอดการผลิตก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง 16,550 หีบ เป็นจำนวน 198,600 ห่อ คิดเป็นน้ำหนักรวม 99,3000 กิโลกรัม และพบของเสียจำนวน 625 ห่อ คิดเป็นของเสียเฉลี่ย 0.36% จากทั้งหมด 12 ล็อต ซึ่งเป็นข้อมูลหลังการปรับปรุงกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้งติดตามผลหลังปรับปรุงเพื่อเป็นข้อมูลเพิ่มเติมหลังผ่านไปแล้ว 1 ปี

4.3.2 แผนผังก้างปลา

การเก็บข้อมูลของเสียในปี พ.ศ. 2565 จากการผลิตทั้งหมด 14 ล็อต ที่มีร้อยละของเสียเฉลี่ยจากก๋วยเตี๋ยวอบแห้งอยู่ที่ประมาณร้อยละ 10 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าเป้าหมายของบริษัทที่ตั้งไว้เพียงร้อยละ 5 ทำให้นำมาสู่การร่วมระดมความคิดด้วยการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพชนิดที่ 2 คือ แผนผังก้างปลา (Fish-bone Diagram)



ภาพที่ 7 แผนผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุการเกิดของเสียในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของเสียในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง โดยใช้แผนผังก้างปลานี้ในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวที่ศึกษา สาเหตุหลักจะประกอบด้วย 3M ได้แก่ พนักงาน (Man), วัตถุดิบ (Material) และ วิธีการทำงาน (Method) ข้อมูลที่ได้เป็นสาเหตุและปริมาณของเสียที่เกิดจากหน้างานจริงดังภาพที่ 7 โดยการเขียนแผนภาพสาเหตุและผล ซึ่งผลการจากศึกษาหาข้อมูลและร่วมแสดงความคิดเห็นจากการผลิตก๋วยเตี๋ยวอบแห้งระหว่างฝ่ายพัฒนาธุรกิจ (R&D) ฝ่ายผลิต (PD) และฝ่ายควบคุมคุณภาพ (QC) ตลอดกระบวนการผลิตจนถึงกระบวนการบรรจุพบว่า ลำดับความสำคัญและความน่าจะเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา ซึ่งมีการให้คะแนนลงความเห็นกันทั้ง 3 ฝ่าย ผลสรุปคือส่วนของวัตถุดิบ (Material) มีการลงคะแนนมากที่สุด และเลือกแก้สาเหตุที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์ ตามข้อมูลตารางที่ 7 ที่ลงคะแนนจาก 1-5 โดยกำหนดให้ปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดของเสียในการผลิตก๋วยเตี๋ยวอบแห้งน้อยที่สุด (1 คะแนน) ส่วนปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดของเสียในการผลิตก๋วยเตี๋ยวอบแห้งมากที่สุด (5 คะแนน) ซึ่งคะแนนรวมปัจจัยที่ทำให้เกิดของเสียมากที่สุดคือ วัตถุดิบ กระบวนการทำงาน และคน ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ตารางคะแนนหลังสร้างแผนผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุการเกิดของเสีย

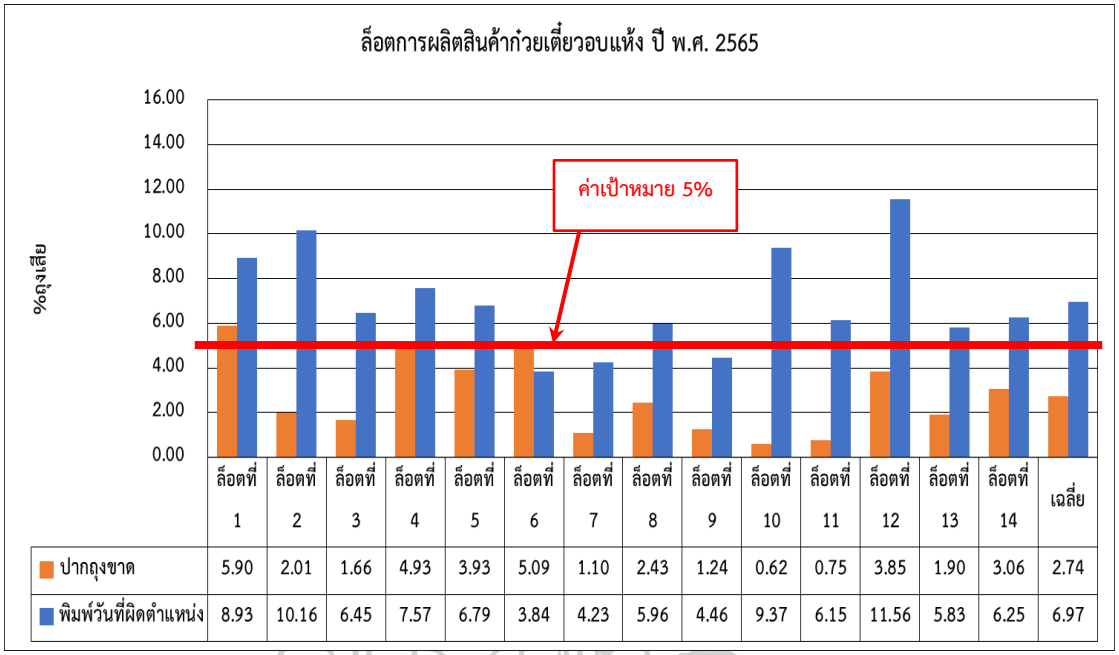
ปัจจัยทำให้เกิดของเสีย	ฝ่าย R&D	ฝ่าย PD	ฝ่าย QC	คะแนนรวม
คน/พนักงาน	3	1	3	7
วัตถุดิบ (บรรจุภัณฑ์)	5	5	4	14
กระบวนการ	4	3	3	10

หมายเหตุ: ระดับคะแนน 1-5 คะแนน โดยคะแนนมากที่สุด = 5 และคะแนนน้อยที่สุด = 1

จากการลงคะแนนจึงได้สรุปผลจาก 3 ฝ่ายร่วมกัน พบว่า แผ่นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตได้มีขนาดกว้างกว่าบรรจุภัณฑ์ กระบวนการทำงานที่มีคนงานจำกัด และด้วยคำสั่งผลิตที่มากเกินกว่าจำนวนแรงงานที่มี ส่งผลให้เกิดของเสีย อีกทั้งแรงดันที่พนักงานใส่ก๋วยเตี๋ยวบรรจุลงถุงที่แตกต่างกันของตามน้ำหนักมือคนงาน ซึ่งควบคุมได้ยาก เล็งเห็นว่าวัตถุดิบเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดของเสียมากที่สุด และสามารถดำเนินการแก้ไขได้ง่ายที่สุด จากนั้นดำเนินการทดลองบรรจุภัณฑ์ชนิดใหม่และเปลี่ยนแปลงวิธีการ

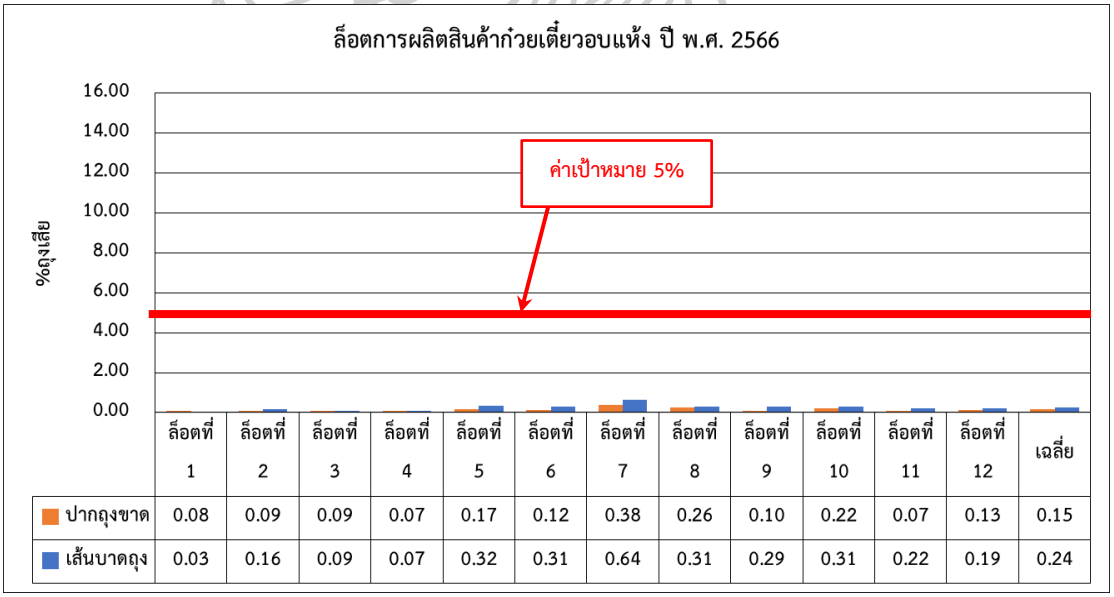
4.3.3 กราฟ

จากข้อมูลในตารางที่ 4 ตารางที่ 5 และตารางที่ 6 สามารถแสดงข้อมูลจำแนกประเภทของเสีย เพื่อเปรียบเทียบร้อยละของเสียของปี พ.ศ. 2565-2567 โดยแสดงข้อมูลตลอดทั้ง 3 ปี ดังภาพที่ 8-10 และสามารถดูรายละเอียดของเสียดังภาคผนวกตารางที่ 13-15



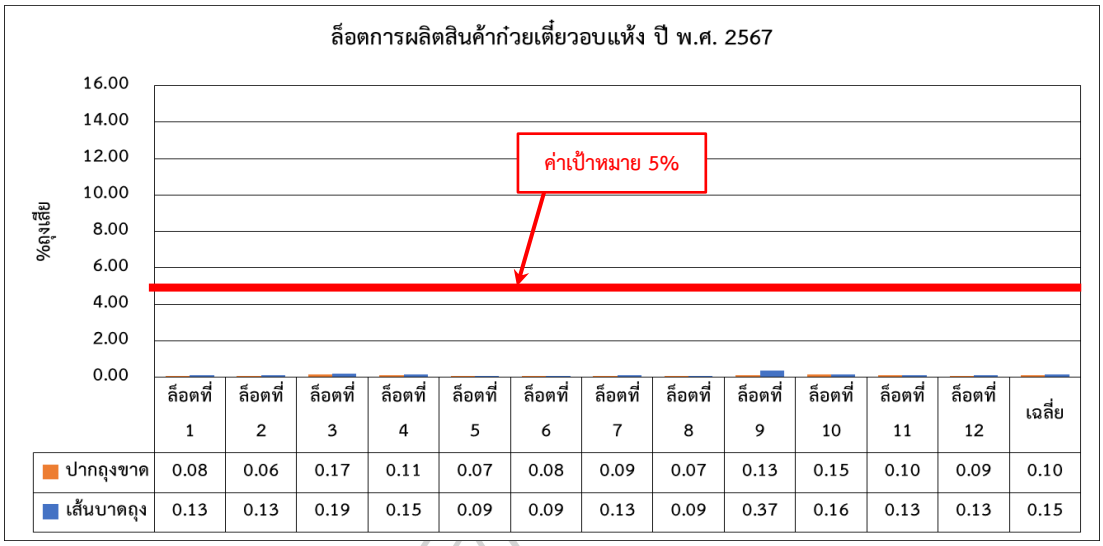
	ล็อตที่ 1	ล็อตที่ 2	ล็อตที่ 3	ล็อตที่ 4	ล็อตที่ 5	ล็อตที่ 6	ล็อตที่ 7	ล็อตที่ 8	ล็อตที่ 9	ล็อตที่ 10	ล็อตที่ 11	ล็อตที่ 12	ล็อตที่ 13	ล็อตที่ 14	เฉลี่ย
ปากถุงขาด	5.90	2.01	1.66	4.93	3.93	5.09	1.10	2.43	1.24	0.62	0.75	3.85	1.90	3.06	2.74
พิมพ์วันที่ผิดตำแหน่ง	8.93	10.16	6.45	7.57	6.79	3.84	4.23	5.96	4.46	9.37	6.15	11.56	5.83	6.25	6.97

ภาพที่ 8 ร้อยละของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งที่ใช้บรรจุภัณฑ์เดิมปี พ.ศ. 2565



	ล็อตที่ 1	ล็อตที่ 2	ล็อตที่ 3	ล็อตที่ 4	ล็อตที่ 5	ล็อตที่ 6	ล็อตที่ 7	ล็อตที่ 8	ล็อตที่ 9	ล็อตที่ 10	ล็อตที่ 11	ล็อตที่ 12	เฉลี่ย
ปากถุงขาด	0.08	0.09	0.09	0.07	0.17	0.12	0.38	0.26	0.10	0.22	0.07	0.13	0.15
เส้นบาดถุง	0.03	0.16	0.09	0.07	0.32	0.31	0.64	0.31	0.29	0.31	0.22	0.19	0.24

ภาพที่ 9 ร้อยละของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งที่ใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ปี พ.ศ. 2566



	ล็อตที่ 1	ล็อตที่ 2	ล็อตที่ 3	ล็อตที่ 4	ล็อตที่ 5	ล็อตที่ 6	ล็อตที่ 7	ล็อตที่ 8	ล็อตที่ 9	ล็อตที่ 10	ล็อตที่ 11	ล็อตที่ 12	เฉลี่ย
ปากถุงขาด	0.08	0.06	0.17	0.11	0.07	0.08	0.09	0.07	0.13	0.15	0.10	0.09	0.10
เส้นบาดถุง	0.13	0.13	0.19	0.15	0.09	0.09	0.13	0.09	0.37	0.16	0.13	0.13	0.15

ภาพที่ 10 ร้อยละของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งที่ใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ปี พ.ศ. 2567

จากภาพที่ 8, 9 และ 10 พบว่า ในปี พ.ศ. 2565 ก่อนปรับปรุงเปลี่ยนแปลงชนิดบรรจุภัณฑ์และใช้วิธีบรรจุก๋วยเตี๋ยวด้วยมือเพียงเท่านั้น พบของเสีย 2 ประเภทคือ ปากถุงขาด และ พิมพ์วันที่ผิดตำแหน่ง โดยของเสียจากปากถุงขาดมีร้อยละของเสียเฉลี่ยอยู่ที่ 2.74% ส่วนของเสียจากพิมพ์วันที่ผิดตำแหน่งมีร้อยละของเสียเฉลี่ยอยู่ที่ 6.97% ดังภาพที่ 8 และในปี พ.ศ. 2566 หลังจากปรับปรุงเปลี่ยนแปลงชนิดบรรจุภัณฑ์ (จากถุง OPP/CPP เป็นถุง PET/LLDPE) และใช้วิธีแบบใหม่ที่เพิ่มเครื่องมือช่วยบรรจุร่วมกับมือคน พบของเสีย 2 ประเภทคือ ปากถุงขาด และ เส้นบาดถุง โดยของเสียจากปากถุงขาดมีร้อยละของเสียเฉลี่ยอยู่ที่ 0.15% ส่วนของเสียประเภทเส้นบาดถุงนี้เป็นประเภทของเสียใหม่ ที่พบได้ในเฉพาะชนิดถุง PET/LLDPE เท่านั้น ลักษณะของเสียคือเป็นถุงที่มีรอยขาดด้านข้างโดยรอบถุงและไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้อีก ซึ่งของเสียจากเส้นบาดถุงมีร้อยละของเสียเฉลี่ยอยู่ที่ 0.24% ดังภาพที่ 9 และติดตามผลต่อหลังจากปรับปรุงแล้วในปี พ.ศ. 2567 มีของเสีย 2 ประเภทคือ ปากถุงขาด และ เส้นบาดถุง พบว่าของเสียลดลงจากปีก่อนทั้ง 2 ประเภท โดยมีร้อยละของเสียเฉลี่ยอยู่ที่ 0.10% และ 0.15%ตามลำดับ ดังภาพที่ 10 จากนั้นนำข้อมูลทั้ง 3 ปีมาทวนสอบวัดเทียบค่าเป้าหมายบริษัทที่กำหนดไว้ว่าของเสียจะต้องไม่เกิน 5% พบว่าร้อยละของเสียเฉลี่ยที่เกินค่าเป้าหมายบริษัท คือ ของเสียที่เกิดก่อนการปรับปรุงจากประเภทพิมพ์วันที่ผิดตำแหน่ง ส่วนของเสียประเภทปากถุงขาด และ เส้นบาดถุง มีค่าน้อยกว่าค่าเป้าหมายบริษัททั้งก่อนและหลังปรับปรุง

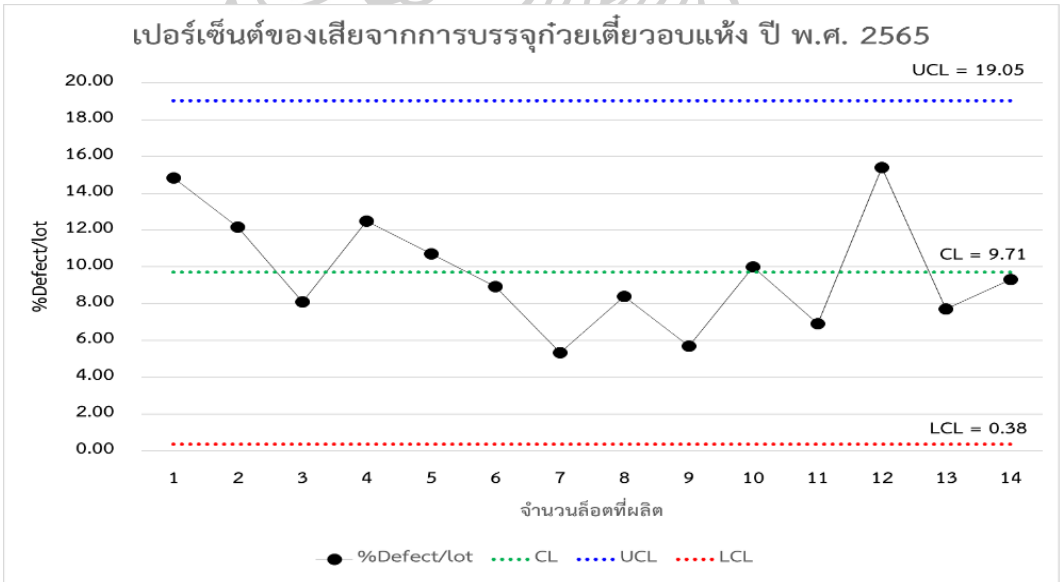
4.3.4 แผนภูมิควบคุม

จากข้อมูลร้อยละของเสียที่พบว่ามากกว่าค่าเป้าหมายบริษัท นำไปสู่การติดตามกระบวนการผลิตเพื่อให้ทราบสาเหตุที่มาของของเสียในแต่ละล็อตจากข้อมูลที่เก็บมาข้างต้นทั้งหมดนี้นำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพชนิดที่ 4 คือ แผนภูมิควบคุม (Control Chart) ซึ่งทำให้ทราบถึงความผิดปกติที่เกิดขึ้นในกระบวนการและให้เห็นข้อบกพร่องที่อยู่นอกเหนือการควบคุมโดยนำข้อมูลที่สนใจประมาณ 10-15 จุด เป็นอย่างต่ำ มาคำนวณค่าเฉลี่ย (Center Line; CL) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (±SD) โดยกำหนดเส้นขอบเขต ดังนี้

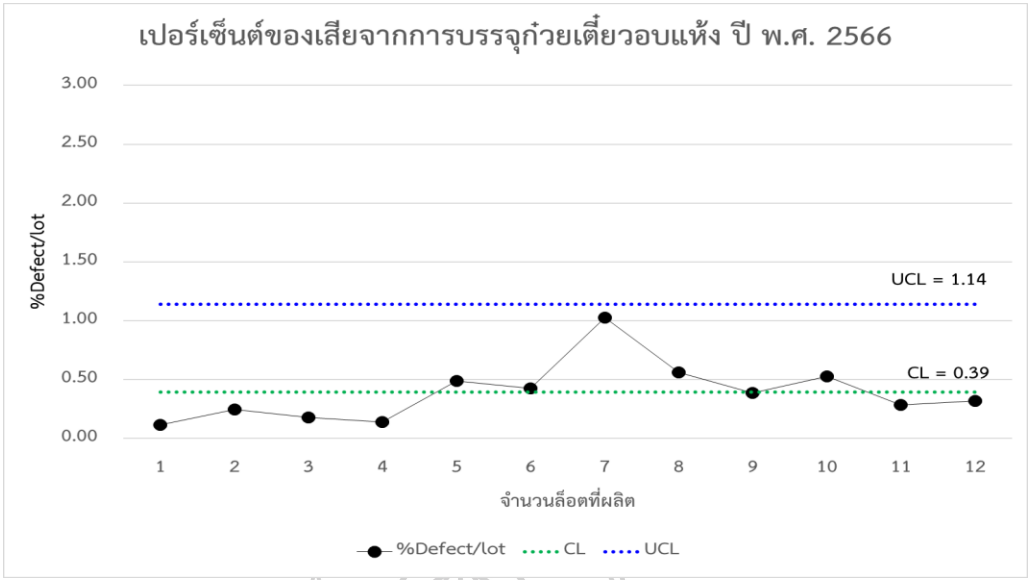
1) ขอบเขตควบคุมบน (Upper control limit : UCL = CL+3SD)

2) ขอบเขตควบคุมล่าง (Lower control limit : LCL = = CL-3SD)

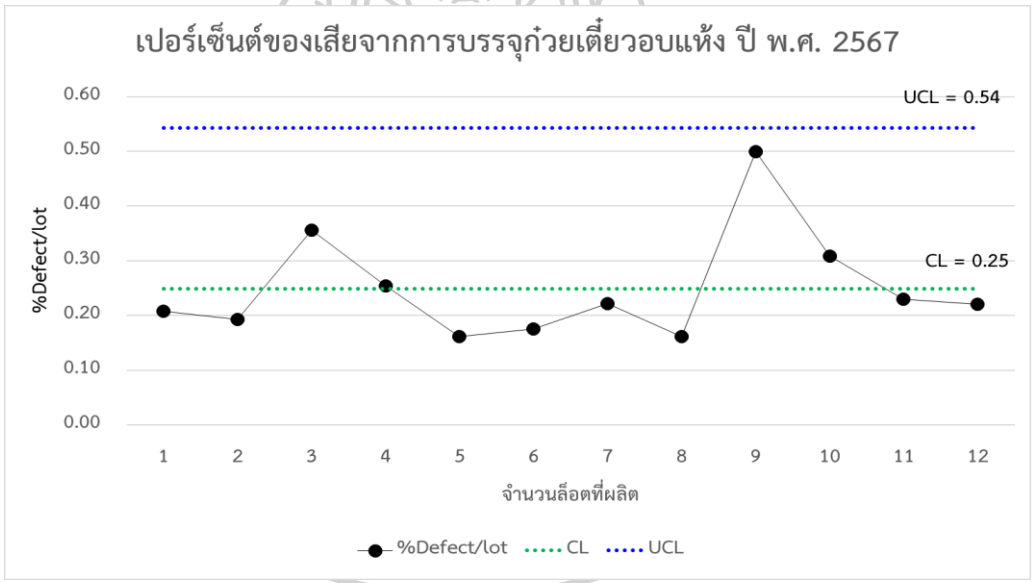
เพื่อใช้เป็นขอบเขตส่วนการแปลผลที่ดูได้จากรูปแบบจุดในกราฟที่แสดงการเกิดความผันแปรที่ผิดธรรมชาติ (Special cause variation) ว่าแต่ละจุด อยู่นอกเหนือขอบเขตที่หามาได้หรือไม่ ดังภาพที่ 11, ภาพที่ 12 และภาพที่ 13 ตามลำดับ



ภาพที่ 11 ลักษณะข้อบกพร่องในการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2565 (ก่อนการปรับปรุง)



ภาพที่ 12 ลักษณะข้อบกพร่องในการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2566 (หลังการปรับปรุง)



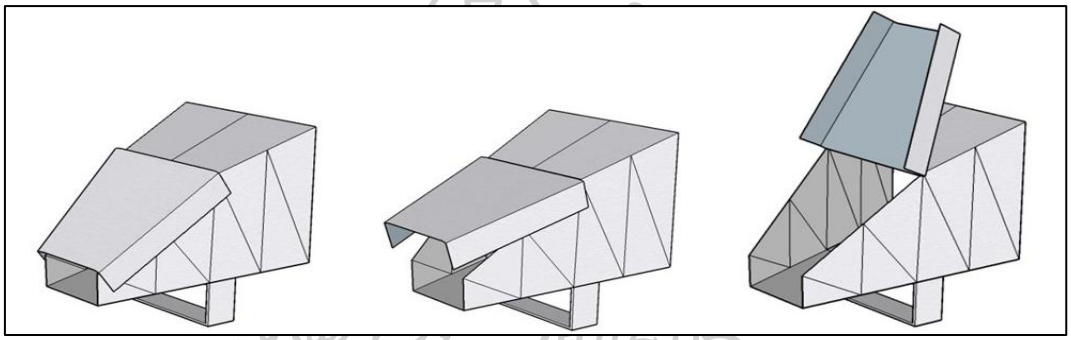
ภาพที่ 13 ลักษณะข้อบกพร่องในการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2567 (หลังการปรับปรุง)

จากภาพที่ 11, 12 และ 13 พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2565 - 2567 ผลที่ได้จากแผนภูมิควบคุมกระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยวซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่พบจำนวนจุดที่อยู่นอกเส้นควบคุมบนที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสีย จึงสรุปได้ว่ากระบวนการผลิตอยู่ในสภาพปกติ

4.4) ผลการนำเสนอแนวทางการลดของเสีย

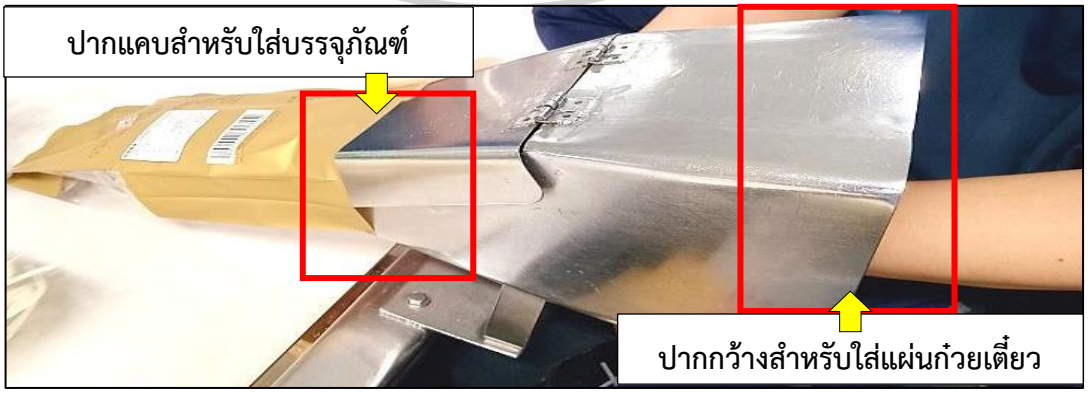
4.4.1 นำเสนอเครื่องมือเสริมการบรรจุ

จากข้อมูลที่วิเคราะห์พบว่าพนักงานต้องทำงานหลายหน้าที่และแข่งกับเวลา จึงเสนอแนวทางการบรรจุแบบใหม่ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและสามารถลดของเสียในกระบวนการบรรจุได้ ซึ่งใช้เครื่องมือช่วยเสริมการใส่แผ่นก๋วยเตี๋ยว ทำให้นำมาสู่การคิดค้นอุปกรณ์เครื่องมือช่วยบรรจุ ร่วมคิดค้นกับทางฝ่ายวิศวกรรม (ช่างเครื่องในสายการผลิต) โดยมีต้นแบบการออกแบบรูปแบบมาจากกรวยกรองที่ช่วยให้กรอกน้ำใส่ขวดหรือภาชนะที่มีลักษณะปากแคบได้ ตามแบบโมเดลดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 แบบโมเดลเครื่องมือช่วยบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง

เครื่องมือช่วยบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้งนี้ เรียกกันภายในบริษัทว่า บล็อค (Block) มาจากการบล็อคแผ่นก๋วยเตี๋ยวให้อยู่ในสภาพที่สามารถบรรจุใส่ถุงสินค้าได้ โดยวิธีการใช้บล็อค คือ มือซ้ายนำแผ่นก๋วยเตี๋ยวใส่เข้าไปทางปากกว้าง และมือขวานำบรรจุภัณฑ์ไปรองรับแผ่นก๋วยเตี๋ยวทางปากแคบและดันแผ่นเข้าบรรจุภัณฑ์ด้วยแรงดันจากมือ ซึ่งจะใช้ 2 มือในการทำงานเวลาเดียวกัน ดังภาพที่ 15 ที่ทดลองใช้บรรจุหน้างานจริง



ภาพที่ 15 วิธีการใช้เครื่องมือช่วยบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง

4.4.2 นำเสนอเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์

หลังจากเก็บข้อมูลการผลิตก๋วยเตี๋ยวอบแห้งที่บรรจุด้วยมือ พบว่าบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ คือ ถุง ที่ปัญหาความยืดหยุ่นต่ำ และความกว้างปากถุงแคบกว่าแผ่นก๋วยเตี๋ยวดังตารางที่ 8 ในขั้นตอนบรรจุใส่แผ่นก๋วยเตี๋ยวจึงทำให้ปากถุงขาดบริเวณรอยซีลที่เชื่อมต่อถุง (บรรจุภัณฑ์เป็นฟิล์มลามิเนตขึ้นรูปเป็นถุง) และกลายเป็นของเสียที่มียอดมากกว่าค่าเป้าหมายบริษัท

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบข้อมูลชนิดและคุณสมบัติบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์	ชนิดถุง	คุณสมบัติถุง
ถุงเดิม	OPP/CPP	ใส เงา คุณภาพงานพิมพ์ภาพคมชัด ซีลติดด้วยความร้อนได้ไม่ดี มีความคงรูปได้ดี ยืดหยุ่นน้อย
ถุงใหม่	PET/LLDPE	ใส คุณภาพงานพิมพ์ภาพคมชัด แต่ชัดไม่เท่า OPP ซีลติดด้วยความร้อนได้ดี มีความแข็งแรงการปิดผนึกสูง ยืดหยุ่น

จากตารางที่ 8 ข้อมูลของคุณสมบัติบรรจุภัณฑ์เดิมที่ใช้อยู่ เป็นถุงชนิด OPP/CPP ขึ้นรูปมาจากฟิล์มลามิเนตที่เชื่อมติดกัน คือ ฟิล์มชนิด โอเรียลโพรพิลีน (Oriented polypropylene; OPP) และ แคสโพรพิลีน (Cast polypropylene; CPP) มีความใส เงา คุณภาพงานพิมพ์ภาพคมชัด ซีลติดด้วยความร้อนได้ไม่ค่อยดี ฟิล์มมีความกรอบ คงรูปได้ดี ยืดหยุ่นน้อย และอากาศซึมผ่านได้ง่าย จึงเป็นที่มาเพื่อเสนอใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดใหม่มาทดลอง โดยใช้รูปแบบการบรรจุแบบเดิมเพื่อเทียบผล โดยคุณสมบัติเนื้อถุงชนิดใหม่นี้ ขึ้นรูปมาจากฟิล์มลามิเนตที่เชื่อมติดกันเช่นถุงเดิม แต่ชนิดฟิล์มเป็นโพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene terephthalate; PET) และลีเนียร์โลเด็นซิตี้ (Linear Low Density Polyethylene; LLDPE) ซึ่งงานพิมพ์ภาพคมชัด แต่ชัดไม่เท่า OPP ซีลติดด้วยความร้อนได้ดี มีความแข็งแรงการปิดผนึกสูง ยืดหยุ่น และอากาศซึมผ่านได้ยาก จากนั้นจึงทำการทดลอง ตามกระบวนการผลิตบรรจุแบบเดิมและทำการทดลองเทียบของดีของเสีย โดยให้ฝ่ายควบคุมคุณภาพประเมิน

4.5) ผลการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งก่อนและหลังปรับปรุงนำมาสู่การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังทำการปรับปรุง โดยทำการเปลี่ยนชนิดของถุงบรรจุและการใช้บล็อคช่วยบรรจุ

4.5.1 เปรียบเทียบข้อมูลร้อยละของเสียในแต่ละปี

ผลจากการเปรียบเทียบข้อมูลร้อยละของเสียในแต่ละปีทั้งก่อนและหลังจากปรับปรุงโดยการเปลี่ยนแปลงชนิดบรรจุภัณฑ์ (จากถุง OPP/CPP เป็นถุง PET/LLDPE) และวิธีการปฏิบัติงานใหม่ (ใช้เครื่องมือช่วยเสริมขั้นตอนการบรรจุ) มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 9 ข้อมูลร้อยละของเสียเฉลี่ยก่อนการปรับปรุงปี พ.ศ. 2565

จำนวนที่ผลิต (ห่อ)	ปากถุงขาด (ห่อ)	%ปากถุงขาด	พิมพ์วันที่ผิด (ห่อ)	%พิมพ์วันที่ผิด	ของเสียรวม (ห่อ)	%ของเสียรวมเฉลี่ยต่อปี
126,880	3,887	3.06	8,612	6.79	12,490	9.85

ตารางที่ 10 ข้อมูลร้อยละของเสียเฉลี่ยหลังการปรับปรุงปี พ.ศ. 2566

จำนวนที่ผลิต (ห่อ)	ปากถุงขาด (ห่อ)	%ปากถุงขาด	เส้นบาดถุง (ห่อ)	%เส้นบาดถุง	ของเสียรวม (ห่อ)	%ของเสียรวมเฉลี่ยต่อปี
211,800	305	0.14	471	0.22	776	0.36

ตารางที่ 11 ข้อมูลร้อยละของเสียเฉลี่ยหลังการปรับปรุงปี พ.ศ. 2567

จำนวนที่ผลิต (ห่อ)	ปากถุงขาด (ห่อ)	%ปากถุงขาด	เส้นบาดถุง (ห่อ)	%เส้นบาดถุง	ของเสียรวม (ห่อ)	%ของเสียรวมเฉลี่ยต่อปี
198,600	255	0.12	370	0.19	625	0.31

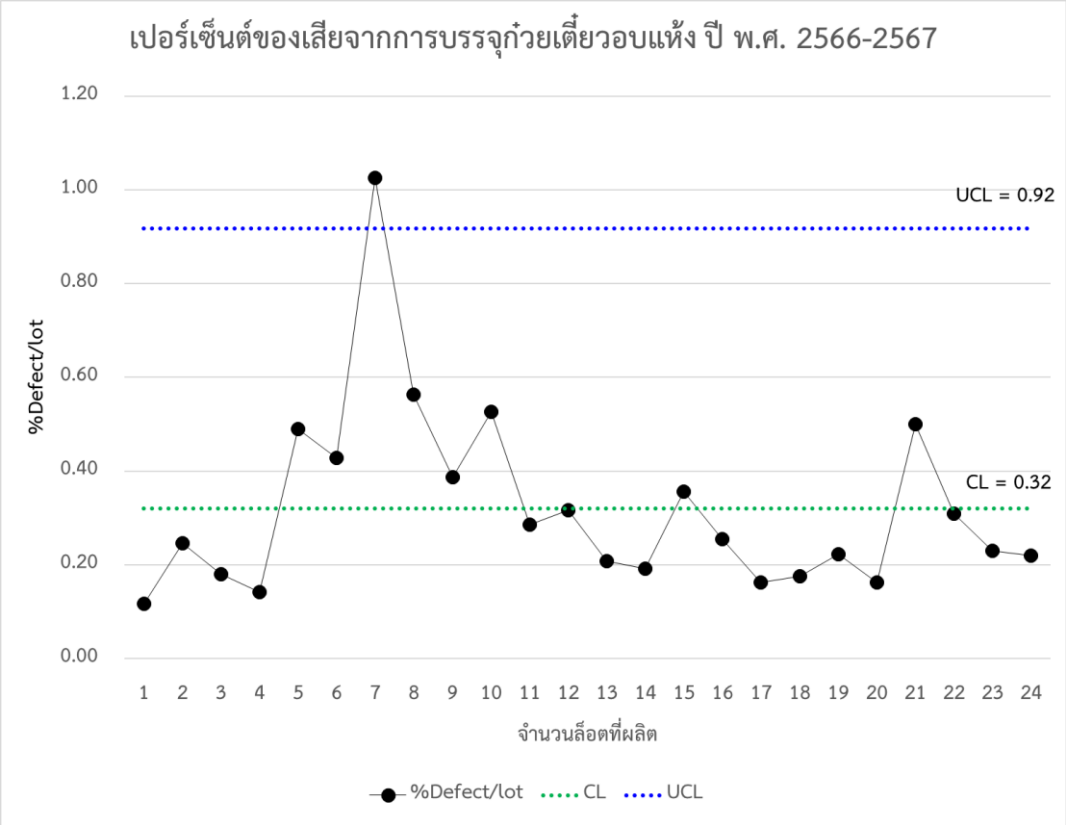
จากตารางที่ 9, 10 และ 11 แสดงผลรวมทุกล็อตเป็นร้อยละของเสียเฉลี่ยก่อนการปรับปรุงของการผลิตก๋วยเตี๋ยวอบแห้งด้วยบรรจุภัณฑ์ถุงชนิด OPP/CPP โดยวิธีการบรรจุแบบเดิมที่ใช้มือบรรจุพบว่ามีของเสีย 2 ประเภท ได้แก่ ปากถุงขาดและพิมพ์วันที่ผิดตำแหน่ง มีปริมาณของเสีย 3,887 ห่อ และ 8,612 ห่อ คิดเป็นร้อยละอยู่ที่ 3.06% และ 6.79% ตามลำดับ และมีร้อยละของเสียรวมเฉลี่ยต่อปี 9.85% ซึ่งสูงกว่าค่าเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้ ดังตารางที่ 9 จากนั้นจึงดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางการลดของเสียที่ได้นำเสนอ ด้วยการเปลี่ยนชนิดบรรจุภัณฑ์ควบคู่กับการใช้

เครื่องมือเสริมการบรรจุ พบว่าหลังการปรับปรุงการผลิตก๋วยเตี๋ยวอบแห้งด้วยถุงชนิด PET/LLDPE มีของเสีย 2 ประเภท ได้แก่ ปากถุงขาดและเส้นบาดถุง มีปริมาณของเสีย 305 ห่อ และ 471 ห่อ คิดเป็นร้อยละอยู่ที่ 0.14% และ 0.22% ตามลำดับ และมีร้อยละของเสียรวมเฉลี่ยต่อปี 0.3% ซึ่งต่ำกว่าค่าเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้ ดังตารางที่ 10 และเพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มของของเสียหลังปรับปรุงจึงดำเนินการเก็บข้อมูลหลังปรับปรุงเพิ่มเติมอีก 1 ปี และพบว่าของเสียที่พบในปี พ.ศ. 2567 เป็นของเสียประเภทเดิม คือ ปากถุงขาด และ เส้นบาดถุง และมีปริมาณของเสีย 255 ห่อ และ 370 ห่อ คิดเป็นร้อยละอยู่ที่ 0.12% และ 0.19% ตามลำดับ และมีร้อยละของเสียรวมเฉลี่ยต่อปี 0.31% ซึ่งต่ำกว่าค่าเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้ และมีของเสียลดลงกว่าปี พ.ศ. 2566 ดังตารางที่ 11 ดังนั้นจากข้อมูลร้อยละของเสียที่ติดตามผลอย่างต่อเนื่องแสดงให้เห็นว่าหลังปรับปรุงกระบวนการสามารถลดของเสียได้สำเร็จ

จากข้อมูลบรรจุภัณฑ์ที่เป็นของเสียใน พ.ศ. 2565 มีของเสียรวมจำนวน 12,490 ห่อ หลังจากจำแนกของเสียเป็น 2 ประเภท คือ บรรจุภัณฑ์ที่ปากถุงขาดและบรรจุภัณฑ์ที่พิมพ์วันที่ผิด ซึ่งบรรจุภัณฑ์ที่ปากถุงขาดเป็นของเสียที่สามารถนำไปทำการแก้งานใหม่ (Rework) ได้เป็นจำนวน 3,887 ห่อ โดยจะมีต้นทุนสำหรับการการ ซีลปากถุงใหม่ ดังนั้น จะเหลือของเสีย คือ พิมพ์วันที่ผิดเท่านั้น จำนวน 8,612 ห่อ คิดเป็น 6.79% และจากข้อมูลบรรจุภัณฑ์ที่เป็นของเสียใน พ.ศ. 2566 หลังการปรับปรุงมีของเสียลดลง รวมจำนวน 776 ห่อ หลังจากจำแนกของเสียเป็น 2 ประเภท คือ บรรจุภัณฑ์ที่ปากถุงขาดและบรรจุภัณฑ์เส้นบาดถุง ซึ่งที่ได้กล่าวข้างต้นบรรจุภัณฑ์ที่ปากถุงขาดนำมาการแก้งานใหม่ได้เป็นจำนวน 305 ห่อ ดังนั้นจะเหลือของเสีย คือ บรรจุภัณฑ์เส้นบาดถุง เท่านั้น จำนวน 471 ห่อ คิดเป็น 0.22% และจากการติดตามหลังปรับปรุงข้อมูลบรรจุภัณฑ์ที่เป็นของเสียใน พ.ศ. 2567 พบว่ามีของเสียลดลงไปอีก รวมจำนวน 625 ห่อ ซึ่งแยกเป็นบรรจุภัณฑ์ปากถุงขาดที่นำมาการแก้งานใหม่ ได้เป็นจำนวน 255 ห่อ จึงเหลือเพียงของเสียเป็นบรรจุภัณฑ์เส้นบาดถุง จำนวน 370 ห่อ คิดเป็น 0.19%

จากนั้นรวบรวมข้อมูลหลังการปรับปรุงมาวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลหลังการปรับข้อมูลของเสียที่อยู่ภายใต้การควบคุมตลอด 2 ปี ผลที่ได้จากแผนภูมิควบคุมกระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยวซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด พบจำนวนจุดที่อยู่นอกเส้นควบคุมบนที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสียทั้งหมด 1 จุด คือในล็อตที่ 7 หลังการปรับปรุง เนื่องจากในล็อตนั้นมีพนักงานใหม่เข้ามาทำงานแทนพนักงานเก่า ยังขาดทักษะและความเชี่ยวชาญในการบรรจุที่ต้องใช้เครื่องมือ

ควบคู่กัน ทำให้พบความบกพร่องที่อยู่นอกเหนือเส้นควบคุมบน (UCL = 0.92) ดังภาพที่ 16 ที่แสดงการเกิดข้อบกพร่องหลังการปรับปรุง



ภาพที่ 16 ลักษณะข้อบกพร่องการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2566-2567

4.5.2 เปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

4.5.2.1 การเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เมื่อพิจารณาการลดของเสียจากการเปลี่ยนชนิดถุงและใช้เครื่องมือช่วยบรรจุ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสีย จำแนกประเภทของเสีย เสนอแนวทางการลดของเสีย ตลอดจนดำเนินการปรับปรุงโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง นำมาสู่การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุง จากข้อมูลชนิดถุง ต้นทุนของถุง การใช้เครื่องมือ จำนวนคนงานที่ใช้ ร้อยละของเสียเฉลี่ยต่อปี และมูลค่าของถุงที่สูญเสียไป เพื่อให้ทราบว่าการปรับปรุงที่ลงทุนไปทั้งหมดนี้มีความคุ้มค่ากับการลงทุนมากน้อยเพียงใด และเพื่อเป็นเหตุผลประกอบการตัดสินใจในการลงทุนที่จะปรับปรุงกระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยวอบแห้งดังตารางที่ 12 ที่แสดงผลก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบผลจากการปรับปรุงกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง

ข้อเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง			
ข้อเปรียบเทียบ	**ก่อนปรับปรุง (พ.ศ. 2565)**	**หลังปรับปรุง (พ.ศ. 2566)**	**หลังปรับปรุง (พ.ศ. 2567)**
ชนิดถุง	OPP/CPP	PET/LLDPE	PET/LLDPE
ราคาถุง (บาท/ใบ)	1.98	2.03	2.03
การใช้เครื่องมือ	ไม่ใช้เครื่องมือ	ใช้เครื่องมือช่วยบรรจุ	ใช้เครื่องมือช่วยบรรจุ
จำนวนคนงาน (คน)	8	4	4
%ของเสียเฉลี่ยต่อปี	9.71	0.39	0.25
มูลค่าของถุงที่สูญเสียไป (บาท)	24,748.02	1,575.28	306.53

จากตารางที่ 12 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงกระบวนการก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง พบว่าก่อนการปรับปรุงที่ดำเนินการบรรจุถุงด้วยมือคนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ มีร้อยละของเสียเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 9.71% คิดเป็นมูลค่าของถุงที่สูญเสียไป 24,748.02 บาท ในปี พ.ศ.2565 จากนั้นได้ดำเนินการปรับปรุงจากการระดมความคิดร่วมกันของฝ่ายพัฒนาธุรกิจ ฝ่ายผลิต และฝ่ายควบคุมคุณภาพ เพื่อหาสาเหตุของของเสียและวิเคราะห์ สรุปออกมาเป็นการเปลี่ยนแปลงชนิดถุงจากเดิม OPP/CPP เป็น PET/LLDPE และร่วมกับการใช้อุปกรณ์ช่วยบรรจุ (บล็อค) จากการคิดค้นร่วมกันของฝ่ายพัฒนาธุรกิจกับฝ่ายวิศวกรรม และเก็บข้อมูลทางสถิติติดตามผลเป็นระยะเวลา 2 ปี จากการปรับปรุงทำให้สามารถลดร้อยละของเสียเฉลี่ยต่อปีลงได้ อยู่ที่ 0.36% และ 0.31% ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าของถุงที่สูญเสียไป 1,575.28 บาท และ 306.53 บาท ในปี พ.ศ. 2566-2567 เมื่อนำมาคิดมูลค่าต้นทุนที่เสียไปจากการเปลี่ยนชนิดถุงสามารถลดต้นทุนที่เสียไปได้จากสมการต่อไปนี้

<u>สูตร</u> มูลค่าต้นทุนที่ลดได้จากการเปลี่ยนชนิดถุง

(ของเสียก่อนปรับปรุง x ต้นทุน) – (ของเสียหลังปรับปรุง x ต้นทุน)

- ของเสียก่อนปรับปรุง (ปี พ.ศ.2565) : 12,499 ห่อ

- ของเสียหลังปรับปรุง (ปี พ.ศ.2566) : 776 ห่อ

- ต้นทุนถุงก่อนปรับปรุง (ปี พ.ศ.2565) : 1.98 บาท/ใบ

- ต้นทุนถุงหลังปรับปรุง (ปี พ.ศ.2566) : 2.03 บาท/ใบ

แทนค่า (12,499 x 1.98) – (776 x 2.03) = 23,172.74 บาท

ดังนั้น จากการปรับปรุงเปลี่ยนชนิดถุงและเปลี่ยนกระบวนการบรรจุทำให้ลดต้นทุนที่เสียไปได้ ประมาณ 23,173 บาท

และจากตารางที่ 12 หลังปรับปรุงในปี พ.ศ. 2566-2567 พบว่า มีการลดจำนวนคนงานลงจากเดิม 8 คน เหลือ 4 คน ทำให้กระบวนการบรรจุลดค่าแรงคนงานลง ซึ่งลดค่าแรงลงไปได้จากสมการต่อไปนี้

<u>สูตร</u> ค่าแรงที่ลดได้จากการใช้เครื่องมือช่วยบรรจุ

(จำนวนคนงานก่อนปรับปรุง - จำนวนคนงานหลังปรับปรุง) x ค่าแรง

- จำนวนคนงานก่อนปรับปรุง (ปี พ.ศ.2565) : 8 คน

- จำนวนคนงานหลังปรับปรุง (ปี พ.ศ.2566) : 4 คน

- ค่าแรงคนงานต่อคน : 330 บาท/วัน

แทนค่า (8 - 4) x 330 = 1,320 บาท

ดังนั้น จากการใช้เครื่องมือช่วยบรรจุสามารถลดค่าแรงลงไปได้ 1,320 บาท

โดยหลังปรับปรุง (ปี พ.ศ. 2566) ผลิตทั้งหมด 12 ล็อต = 12 x 1,320 = 15,840 บาท

จากข้อมูลที่เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าสามารถลดต้นทุนที่เสียไปได้ 23,173 บาท และลดค่าแรงลงได้ 15,840 บาทต่อปี จากการลงทุนเปลี่ยนชนิดถุงที่มีต้นทุน 2.03 บาทต่อใบ และลงทุนสร้างอุปกรณ์ช่วยบรรจุที่มีมูลค่า 5,000 บาทต่อเครื่อง จำนวน 4 เครื่อง ด้วยคนงาน 4 คน ต่อการผลิต 1 ล็อต (1 ล็อต ใช้เวลาผลิต 1 วัน) โดยระยะเวลาที่บริษัทจะได้รับเงินกลับคืนมาเท่ากับต้นทุนที่ลงทุนใช้อุปกรณ์ช่วยบรรจุ (Payback period) ในปี พ.ศ. 2566 และ พ.ศ. 2567 ซึ่งคิดเป็นจำนวนปีที่ได้รับผลตอบแทนความคุ้มค่ากับเงินที่ลงทุน สามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

<u>สูตร</u>

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน (Payback period)} = \frac{\text{เงินลงทุนสุทธิเริ่มแรก}}{\text{ผลตอบแทน}}$$

- ราคาอุปกรณ์ต่อเครื่อง: 5,000 บาท (ใช้จำนวน 4 เครื่อง)
- ผลตอบแทนในปี พ.ศ. 2566: 39,013 บาท (15,840 + 23,173)
- ผลตอบแทนในปี พ.ศ. 2567: 16,146.53 บาท (15,840 + 306.53)

แทนค่าได้เป็น

$$\frac{5{,}000 \times 4}{39{,}013 + 16{,}146.53} = \frac{20{,}000}{55{,}159.53}$$

$$= 0.362 \text{ ปี}$$

ดังนั้น หากบริษัทลงทุนกับค่าอุปกรณ์ช่วยบรรจุนี้ ระยะเวลาที่บริษัทจะได้รับเงินทุนกลับคืนภายใน 0.362 ปี

จากการคำนวณมูลค่าต้นทุนที่ลดได้จากการเปลี่ยนชนิดถุงและเปลี่ยนกระบวนการบรรจุทำให้ลดต้นทุนที่เสียไปได้ 23,173 บาท ลดค่าแรงลงได้ 15,840 บาทต่อปี ซึ่งจากการลงทุนค่าอุปกรณ์มูลค่า 5,000 บาท จำนวน 4 เครื่องนี้ เมื่อเทียบกับผลตอบแทนที่ได้ในปี พ.ศ. 2566-2567 จะสามารถคืนทุนให้กับบริษัทได้ภายใน 0.362 ปี หรือไม่ถึงครึ่งปี ทำให้เห็นว่าการลงทุนใช้อุปกรณ์ช่วยบรรจุในการกระบวนการบรรจุก่วยเตี๋ยวอบแห้งนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน

4.5.2.2 การเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เมื่อพิจารณาการลดของเสียจากการเปลี่ยนชนิดถุงใช้เครื่องมือช่วยบรรจุ และการลดของเสียจากการนำของเสียไปแก้ไขใหม่

เมื่อพิจารณาการลดของเสียจากการเปลี่ยนชนิดถุงใช้เครื่องมือช่วยบรรจุ และการลดของเสียจากการนำของเสียไปแก้ไขใหม่ จากข้อมูลข้างต้น เนื่องจากของเสียที่พบประเภทบรรจุภัณฑ์ปากถุงขาด สามารถนำกลับไป แก้ไขใหม่ได้ ด้วยการนำถุงมาซีลปิดรอยขาดด้วยเครื่องซีลด้วยมือ (Manual Sealing) ทำให้มีต้นทุนในการจัดการการแก้ไขใหม่นี้ ได้แก่ ค่าแรงงานคนและค่าอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการนำถุงกลับมาแก้ไขใหม่ โดยคิดเป็นจำนวนเงินต่อห่ออยู่ที่ 30 บาท ซึ่งจากข้อมูลในตารางที่ 9, 10 และ 11 ของเสียประเภทบรรจุภัณฑ์ปากถุงขาด ในข้อมูลปี พ.ศ. 2565 พบบรรจุภัณฑ์ปาก

ถุงขาด 3,887 ห่อ คิดเป็นค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานใหม่เป็นเงิน 116,610 บาท ซึ่งสามารถนำไปขายได้ห่อละ 98 บาท คิดเป็นมูลค่า 380,926 บาท ดังนั้นผลประโยชน์สุทธิเท่ากับ 264,316 บาท และปี พ.ศ. 2566 พบบรรจุภัณฑ์ปากถุงขาด 305 ห่อ คิดเป็นค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานใหม่เป็นเงิน 9,150 บาท เมื่อแก้งานเสร็จแล้ว สามารถขายได้ 29,890 บาท ดังนั้นผลประโยชน์สุทธิเท่ากับ 20,740 บาท และปี พ.ศ. 2567 พบบรรจุภัณฑ์ปากถุงขาด 255 ห่อ คิดเป็นค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานใหม่เป็นเงิน 7,650 บาท เมื่อแก้งานเสร็จแล้ว สามารถขายได้ คิดเป็นมูลค่า 24,990 บาท ดังนั้นผลประโยชน์สุทธิเท่ากับ 17,340 บาท สรุปได้ว่าเมื่อทำการปรับปรุงเปลี่ยนชนิดถุงบรรจุภัณฑ์และเปลี่ยนมาใช้เครื่องมือบรรจุ ทำให้นำงานไปแก้ไขและไปขายต่อได้ซึ่งสามารถสร้างผลประโยชน์ตลอด 3 ปี (ปี พ.ศ. 2656-2567) ให้กับโรงงานได้เป็นมูลค่า 302,396 บาท ซึ่งเป็นผลประโยชน์ที่ได้เพิ่มเติม (นอกเหนือจากข้อ 4.5.2.1) เมื่อคำนวณระยะเวลาคืนทุนพบว่า จะสามารถคืนทุนให้กับบริษัทได้ภายใน 0.06 ปี ดังสมการดังต่อไปนี้

<u>สูตร</u>

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน (Payback period)} = \frac{\text{เงินลงทุนสุทธิเริ่มแรก}}{\text{ผลตอบแทน}}$$

แทนค่าได้เป็น

$$\frac{5{,}000 \times 4}{39{,}013 + 16{,}146.53 + 302{,}396} = \frac{20{,}000}{357{,}555.53}$$

$$= 0.0559 \text{ ปี}$$

4.6) สรุปผลการดำเนินงาน

ปี พ.ศ.2566-2567 หลังการปรับปรุง จะเห็นได้ว่าการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพช่วยลดของเสียลงไปได้จริง ดังภาพที่ 17 จากเดิม ปี พ.ศ. 2565 มีสัดส่วนของเสียเป็นร้อยละ 9.85 ซึ่งคิดเป็นจำนวนของเสีย 12,499 ห่อ และในช่วงหลังการปรับปรุงมีสัดส่วนของเสียคิดเป็นร้อยละ 0.36 และ 0.31 ซึ่งคิดเป็นจำนวนของเสีย 776 ห่อ และ 625 ห่อ ตามลำดับ สรุปได้ว่าการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพเป็นตัวช่วยให้ทราบสาเหตุและแนวทางการลดของเสียที่เกิดในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวได้ พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย คือ วัตถุดิบ กระบวนการ และคน ตามลำดับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาที่สาเหตุหลัก คือ วัตถุดิบที่เป็นของเสีย และกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวอบแห้ง และพบว่าของเสียลดลงจนมีค่าต่ำกว่าค่าเป้าหมายของบริษัทที่กำหนดไว้ร้อยละ 5

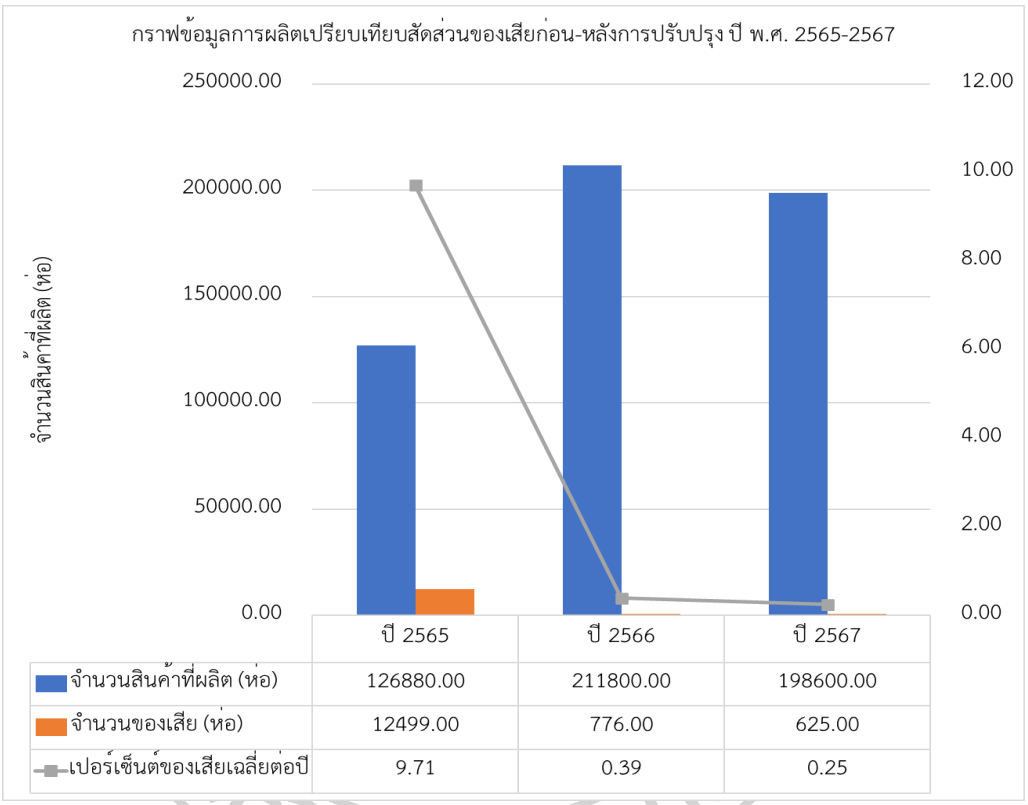
บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

จากการศึกษานี้ที่ได้ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพในการระบุประเภทของเสียเพื่อค้นหาสาเหตุและแสดงจุดบกพร่อง ทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ Check sheet, Fish-bone diagram, Graph และ Control chart เพื่อลดของเสียที่มากกว่าค่าเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้ 5% ดังภาพที่ 17 แสดงข้อมูลสัดส่วนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง ปี พ.ศ. 2565-2567 พบว่าสัดส่วนของเสียลดลงอย่างเห็นได้ชัด ในช่วงก่อนการปรับปรุง (ปี พ.ศ. 2565) มีสัดส่วนร้อยละของเสียเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 9.85% ซึ่งคิดเป็นจำนวนของเสีย 12,499 ห่อ คิดเป็นมูลค่าต้นทุนที่เสียไป 24,748.02 บาท และในช่วงหลังการปรับปรุงใน (ปี พ.ศ. 2566) มีสัดส่วนร้อยละของเสียเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 0.39% ซึ่งคิดเป็นจำนวนของเสีย 776 ห่อ คิดเป็นมูลค่าต้นทุนที่เสียไป 1,575.28 บาท มูลค่าต้นทุนที่ลดได้จากการเปลี่ยนชนิดถุงและเปลี่ยนกระบวนการบรรจุทำให้ลดต้นทุนที่เสียไปได้ 23,172.74 บาท และลดค่าแรงลงได้ 15,840 บาทต่อปี ซึ่งจากการลงทุนค่าอุปกรณ์มูลค่า 5,000 บาทนี้ (จำนวน 4 เครื่อง ต้นทุนอยู่ที่ 20,000 บาท) จะมีระยะเวลาคืนทุน (Payback period) ให้กับบริษัทภายใน 0.362 ปี (ครึ่งปี) และจากการนำงานไปแก้ไขและไปขายต่อได้ซึ่งสามารถสร้างผลประโยชน์ตลอด 3 ปี (ปี พ.ศ. 2656-2567) ให้กับโรงงานได้เป็นมูลค่า 302,396 บาท ซึ่งเป็นผลประโยชน์ที่ได้เพิ่มเติม โดยระยะเวลาคืนทุนพบว่าจะสามารถคืนทุนให้กับบริษัทได้ภายใน 0.06 ปี ดังนั้นการปรับปรุงในครั้งนี้ ทั้งการเปลี่ยนชนิดบรรจุภัณฑ์และการใช้อุปกรณ์เสริมกระบวนการมีความคุ้มค่าในการลงทุน และสรุปได้ว่าการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพเป็นตัวช่วยให้ทราบสาเหตุและแนวทางการลดของเสียที่เกิดในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวได้ พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย คือ วัตถุดิบ กระบวนการ และคน ตามลำดับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาที่สาเหตุหลัก คือ วัตถุดิบของเสียและกระบวนการบรรจุที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสีย ที่นำไปสู่การสร้างกระบวนการทำงานใหม่ให้กับบริษัท โดยเพิ่มอุปกรณ์การบรรจุเข้ามาช่วยเสริมแรงงานคน จากเดิมทีที่ใช้มือคนเพียงเท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ของเสียลดลงเหลือ 0% นอกจากจะต้องควบคุมกระบวนการทำงานให้มีความสม่ำเสมอแล้ว ความรู้เรื่องการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ บุคลากรทุกหน่วยงานควรให้ความสำคัญและให้ความร่วมมือทุกฝ่าย ซึ่งบริษัทควรให้ความรู้ความเข้าใจเพื่อปรับปรุงและแก้ไขปัญหาอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการติดตามเก็บข้อมูลทางสถิติร้อยละของเสียเฉลี่ยในทุกๆ ปี เพื่อเป็นแรงผลักดันในการลดต้นทุนที่บริษัทต้องเสียไป ทางฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ (R&D) ได้ข้อคิดจาก

การศึกษานี้ โดยในภายหน้าในการเลือกใช้วัตถุดิบจะต้องทดสอบบรรจุภัณฑ์ที่เข้ากันได้กับกระบวนการผลิตตลอดจนกระบวนการบรรจุภายในบริษัทที่มีความเฉพาะ และไม่เพียงแต่ทดสอบเพียงเบื้องต้น แต่จะทดสอบกระบวนการผลิตในสภาวะเร่งรีบ รวมถึงจะต้องคาดการณ์จำนวนการผลิตในแต่ละล็อตต่อปีที่สอดคล้องกับการทำงาน สูญเสียน้อยที่สุด และให้ผลที่สม่ำเสมอ โดยอ้างอิงจากผลการสูญเสียของปี พ.ศ. 2566-2567 ที่มีความใกล้เคียงกัน ดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 สัดส่วนของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งก่อนและหลังการปรับปรุงปี พ.ศ. 2565-2567

รายการอ้างอิง

Coetzee, R., Van der Merwe, K., & Van Dyk, L. (2016). LEAN IMPLEMENTATION STRATEGIES: HOW ARE THE TOYOTA WAY PRINCIPLES ADDRESSED? *The South African Journal of Industrial Engineering*, *27*(3), 79-91. https://doi.org/10.7166/27-3-1641

Knop, K. (2021). The use of quality tools to reduce surface defects of painted steel structures. *Manufacturing Technology*, *21*(6), 805-817. https://doi.org/10.21062/mft.2021.088

Padi, K. P. a. T. R. (2020). Optimality quality control thresholds for effective managementof multiple sclerosis. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, *42*(5), 1059-1064. https://doi.org/10.14456/sjst-psu.2020.137

Purushothaman, M. b., Seadon, J., & Moore, D. (2020). Waste reduction using lean tools in a multicultural environment. *Journal of Cleaner Production*, *265*, 121681. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121681

Shi, J. L. a. G. (2017). Quality Control of a Complex Lean Construction Project Based on KanBIM Technology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *13*(8), 5905-5919. https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01039

กัญธนัช กัญธัญญ์ธาดา และ จิรนันท์ ค่ายชัยภูมิ. (2567). การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ทรัพยากรสารสนเทศตามแนวคิดทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์. *PULINET JOURNAL*, *11*(1), 207-222. https://so14.tci-thaijo.org/index.php/PJ/article/view/585

บุญศิริ ชะวาเขียว. (2562). การประยุกต์ใช้หลักการไคเซ็นเพื่อลดการเคลื่อนไหวในกระบวนการผลิตสายไฟประกอบรถยนต์ บริษัทศิริวิทย์-สแตนเลย์ จำกัด [ปริญญานิพนธ์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตนครราชสีมา].

ปณัฐ ธรรมชัยโสภิต. (2559). การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตโดยใช้หลักการแบบลีนในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ [วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยบูรพา].

พชรพล สามชม. (2562). การประยุกต์ใช้หลักการไคเซ็นเพื่อลดความสูญเปล่าในการปฏิบัติงาน ณ จุดงานประกอบหลังคารถยนต์กรณีศึกษา บริษัท มิตซูบิชิ มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด [ปริญญานิพนธ์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตนครราชสีมา].

มนูญรัฐ คนการ. (2562). การลดการสูญเสียในกระบวนการผลิตฝาปิดผนึกขวด ผลิตภัณฑ์ฝาแม็กซี่ของเสียประเภทฝาไม่ตรงศูนย์ [วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์].

ศิรประภา มโนมัธย์ ธรินี มณีศรี และ ธวนิช ทองงาม. (2555, 17-19 ตุลาคม 2555). การลดของเสียในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2555, โรงแรมเมธาวลัย ชะอำ จังหวัดเพชรบุรี.

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก

ภาคผนวก

ตารางที่ 13 ข้อมูลของเสียจำแนกตามประเภทของของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2565

ล็อตลำดับที่	จำนวน (หีบ)	จำนวน (ห่อ)	ถุงเสีย (ใบ)	ถุงเสีย (%)	ปากถุงขาด (ใบ)	ปากถุงขาด (%)	พิมพ์วันที่ผิดตำแหน่ง (ใบ)	พิมพ์วันที่ผิดตำแหน่ง (%)
1	200	8,000	1,186	14.83	472	5.90	714	8.93
2	200	8,000	974	12.18	161	2.01	813	10.16
3	200	8,000	649	8.11	133	1.66	516	6.45
4	350	14,000	1,750	12.50	690	4.93	1,060	7.57
5	350	14,000	1,500	10.71	550	3.93	950	6.79
6	350	14,000	1,250	8.93	712	5.09	538	3.84
7	150	6,000	320	5.33	66	1.10	254	4.23
8	172	6,880	577	8.39	167	2.43	410	5.96
9	300	12,000	684	5.70	149	1.24	535	4.46
10	150	6,000	599	9.98	37	0.62	562	9.37
11	150	6,000	414	6.90	45	0.75	369	6.15
12	200	8,000	1,233	15.41	308	3.85	925	11.56
13	200	8,000	618	7.73	152	1.90	466	5.83
14	200	8,000	745	9.31	245	3.06	500	6.25
เฉลี่ย	227	9,063	893	9.71	278	2.74	615	6.97

ตารางที่ 14 ข้อมูลของเสียจำแนกตามประเภทของของเสียสินค้าก๋วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2566

ล็อต ลำดับที่	จำนวน (หีบ)	จำนวน (ห่อ)	ถุงเสีย (ใบ)	ถุงเสีย (%)	ปากถุงขาด (ใบ)	ปากถุงขาด (%)	เส้นบาดถุงทำข้างในเป็นรอยฉีก (ใบ)	เส้นบาดถุงทำข้างในเป็นรอยฉีก (%)
1	2,000	24,000	28	0.12	20	0.08	8	0.03
2	1,860	22,320	55	0.25	20	0.09	35	0.16
3	1,760	21,120	38	0.18	20	0.09	18	0.09
4	1,760	21,120	30	0.14	15	0.07	15	0.07
5	1,360	16,320	80	0.49	28	0.17	52	0.32
6	1,460	17,520	75	0.43	21	0.12	54	0.31
7	910	10,920	112	1.03	42	0.38	70	0.64
8	2,100	25,200	142	0.56	65	0.26	77	0.31
9	1,700	20,400	79	0.39	20	0.10	59	0.29
10	1,360	16,320	86	0.53	36	0.22	50	0.31
11	380	4,560	13	0.29	3	0.07	10	0.22
12	1,000	12,000	38	0.32	15	0.13	23	0.19
เฉลี่ย	1,471	17,650	65	0.39	25	0.15	39	0.24

ตารางที่ 15 ข้อมูลของเสียจำแนกตามประเภทของของเสียสินค้าก่วยเตี๋ยวอบแห้งปี พ.ศ. 2567

ล็อต ลำดับที่	จำนวน (หีบ)	จำนวน (ห่อ)	ถุงเสีย (ใบ)	ถุงเสีย (%)	ปากถุงขาด (ใบ)	ปากถุงขาด (%)	เส้นบาดถุงทำข้างในเป็นรอยฉีก (ใบ)	เส้นบาดถุงทำข้างในเป็นรอยฉีก (%)
1	2,000	24,000	50	0.21	20	0.08	30	0.13
2	1,950	23,400	45	0.19	15	0.06	30	0.13
3	1,500	18,000	64	0.36	30	0.17	34	0.19
4	950	11,400	29	0.25	12	0.11	17	0.15
5	1,800	21,600	35	0.16	15	0.07	20	0.09
6	1,800	21,600	38	0.18	18	0.08	20	0.09
7	1,800	21,600	48	0.22	20	0.09	28	0.13
8	1,800	21,600	35	0.16	15	0.07	20	0.09
9	1,250	15,000	75	0.50	20	0.13	55	0.37
10	1,700	20,400	63	0.31	30	0.15	33	0.16
11	2,500	30,000	69	0.23	30	0.10	39	0.13
12	2,800	33,600	74	0.22	30	0.09	44	0.13
เฉลี่ย	1,821	21,850	52	0.25	21	0.10	31	0.15

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	สวรรยา ปัญญาทูล
วุฒิการศึกษา	พ.ศ.2562 วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การเกษตร) มหาวิยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี พ.ศ.2564 ศึกษาต่อระดับปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์
ผลงานตีพิมพ์	สวรรยา ปัญญาทูล และกนกวรรณ กิ่งผดุง. (2567). การลดของเสียในกระบวนการบรรจุก๋วยเตี๋ยวโดยใช้เครื่องมือคุณภาพ, การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ครั้งที่ 42, วันที่ 15-17 พฤษภาคม 2567, โรงแรมเซ็นทารา อุบลราชธานี. 965-970

มหาวิทยาลัยศิลปากร