

การลดของเสียในกระบวนการผลิตขนมทองม้วนมะพร้าวกรอบ
Waste Reduction in Coconut Crisp Roll Dessert Production Process

ไพฑูรย์ ศิริโอพาร และ ปักดี ใจเชื้อ*

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการผลิตอัจฉริยะ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ อ.ปากเกร็ด จ. นนทบุรี 11120

E-mail: pakdeejai@pim.ac.th*

Paitoon Siri-O-Ran and Pakdee Jaisue*

Department of Industrial Engineering and Intelligent Manufacturing, Faculty of Engineering and
Technology, Panyapiwat Institute Management, Pakkred, Nonthaburi, 11120,

E-mail: pakdeejai@pim.ac.th*

Received 4 Nov 2022; Revised 30 Mar 2023

Accepted 22 Jun 2023; Available online 30 Jun 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียจากกระบวนการผลิตขนมทองม้วนมะพร้าวกรอบ โดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ (QC Tool) เพื่อค้นหาสาเหตุ ปรับปรุงคุณภาพและลดของเสียในกระบวนการผลิต เริ่มจากนำไปตรวจสอบ (Check Sheet) เพื่อบันทึกและเก็บรวบรวมข้อมูล ตามด้วยการใช้แผนภูมิ Pareto Diagram เพื่อระบุปัญหาที่สำคัญสำหรับนำมาลำดับปัญหาซึ่งได้ปัญหาของชิ้นงานไม่ได้รูปทรง จากนั้นนำข้อมูลของเสียมาสร้างแผนภูมิควบคุม p-chart เพื่อแสดงให้เห็นข้อบกพร่องที่อยู่เหนือการควบคุมในแต่ละช่วงเวลา และใช้แผนภาพก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุได้ออกมาเป็น 3 ปัจจัยคือ Man Machine และ Method พร้อมกำหนดแนวทางการแก้ไขตามปัจจัยที่พอวิเคราะห์ได้ สรุปผลจากการแก้ไขปรับปรุงได้ว่าสามารถลดการของเสียได้จำนวน 2,079 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าที่สามารถลดต้นทุนได้ 103,950 บาท สรุปได้ว่ากระบวนการปรับปรุงด้วยวิธีการลดของเสียในกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพสามารถลดของเสียที่เกิดขึ้นได้ตามวัตถุประสงค์และยังสามารถลดต้นทุนที่เกิดขึ้นได้

คำหลัก: เครื่องมือควบคุมคุณภาพ ลดของเสีย ลดต้นทุน

Abstract

The objective of this research is to reduce waste from the production process of crispy coconut rolls by using Quality Control Tools (QC Tools) to identify the causes, improve quality, and reduce waste in the production process. It began with the use of a Check Sheet to record and collect data, followed by the use of a Pareto Diagram to identify the most significant problems to prioritize for problem-solving, which resulted in issues with irregularly shaped. Then, data on waste was used to create a p-chart to show the

out-of-control points during each time period. The Fishbone Diagram was used to analyze the causes, which were identified as Man, Machine, and Method. Recommendations for solutions based on these factors were also analyzed. The results of the improvements showed that waste could be reduced by 2,079 kilograms, which translated to a cost savings of 103,950 baht. In conclusion, the process of waste reduction in the production process using a Quality Control Tool could achieve the objective of reducing waste and reducing costs.

Keywords: quality control tools, reducing waste, reducing costs

1. บทนำ

บริษัทกรณีศึกษามีเครื่องจักรที่ใช้ผลิตขนมทองม้วนสำเร็จรูปจำนวน 5 เครื่องในส่วนของ การผลิต แต่ละเครื่องสามารถผลิตขนมทองม้วนสำเร็จรูป ได้ครบวงจรตั้งแต่ผสมวัตถุดิบ การให้ความร้อน การขึ้นรูป ซึ่งเครื่องจักร 1 เครื่องจะเริ่มจากการนำวัตถุดิบเข้าสู่เครื่องจักรเพื่อผสมวัตถุดิบให้เข้ากัน จากนั้นเครื่องจักรแต่ละเครื่องจะทำการขึ้นรูปสำเร็จของทองม้วนจากนั้นจะถูกนำส่งต่อไปยังหน่วยงานแพ็คเกจจิ้งเพื่อบรรจุลงในถุงและจัดเกิดเข้าคลังสินค้าสำเร็จรูปเพื่อเตรียมจัดส่งต่อไป

เครื่องจักรผลิตขนมทองม้วนในบริษัทกรณีศึกษามีทั้งหมด 5 เครื่องจะถูกแทนด้วยสัญลักษณ์ M/C1 M/C2 M/C3 M/C4 และ M/C5 ตามลำดับ เนื่องจากเครื่องจักรแต่ละเครื่องมีการทำงานที่เหมือนกันทำให้ไม่ทราบข้อมูลของดีของเสียทางผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลการผลิตที่เกิดขึ้นจากการผลิตทั้ง 5 เครื่องจักร และทำการแยกข้อมูลเป็นสัดส่วนของดีของเสียได้ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 สัดส่วนของดีและของเสีย

เครื่องจักร	ของเสีย 3 เดือน	ของดี 3 เดือน	งานดี + งานเสีย 3 เดือน	% ของเสีย
M/C1	6,547	76,576	83,123	22
M/C2	4,290	79,758	84,048	14
M/C3	8,834	63,448	72,282	30
M/C4	4,453	84,496	88,949	15
M/C5	5,640	78,154	83,794	19
Total	29,764	382,432	412,195	100

จากตารางที่ 1.1 พบว่ากระบวนการผลิตทองม้วนของเสียส่วนใหญ่เกิดของเสียมากที่สุดที่เครื่องจักร M/C3 หากสามารถลดของเสียที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิตส่วนที่เป็นการขึ้นรูปขนมทองม้วนได้ จะเป็นผลให้สามารถเพิ่มกำไรรวมไปถึงลดต้นทุนการผลิตได้ จึงได้ทำการศึกษาระบบขึ้นรูปทองม้วนและทำการเก็บข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นของเครื่องจักรผลิตขนมทองม้วนทั้งหมด 3 เดือน ตั้งแต่เดือนเดือนมิถุนายน ถึงเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2564 พบว่าในกระบวนการขึ้นรูปขนมทองม้วนมียอดการผลิตรวมทั้งสายการผลิตอยู่ที่ 412,195 กิโลกรัม ตรวจพบของเสียที่เกิดจากเครื่องจักรมากที่สุดมาเป็นอันดับแรกคือเครื่องขึ้นรูปขนมทองม้วน M/C3 ซึ่งมีจำนวนของเสีย 8,834 กิโลกรัม จากการรวบรวมข้อมูลปัญหาของเสีย มีทั้งหมด 4 รูปแบบคือ 1. ไม่ได้รูปทรง 2. รูปทรงไม่ได้ขนาด 3. ชิ้นงานไหม้ และ 4. ชิ้นงานไม่สุก รูปแบบของชิ้นงานไม่ได้มาตรฐานและที่ได้มาตรฐาน ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 รูปแบบของชิ้นงานไม่ได้มาตรฐานและที่ได้มาตรฐาน

จากรูปที่ 1.1 ปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นของขนมทองม้วน เป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข เพื่อลด

ปัญหาชิ้นงานไม่ได้รูปทรงตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต จึงได้นำหลักการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติเข้ามาเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นซึ่งยกตัวอย่างจากผลการวิจัยเรื่อง การลดปริมาณของเสียประเภทมีจุดตำในกระบวนการผลิตไม้แขวนพลาสติกโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ [1] พบว่าสามารถลดอัตราของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตลดลงได้จริง ดังนั้นบทความนี้ได้แนะนำแนวทางการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตด้วยวิธีการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติมีความสามารถลดของเสียได้จริงจึงนำวิธีการดังกล่าวมาประยุกต์และทดลองใช้กับอุตสาหกรรมการผลิตอาหารในการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตขนมทองม้วน

2. วัตถุประสงค์

เพื่อลดของเสียเนื่องจากชิ้นงานไม่ได้รูปทรงที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยใช้วิธีการควบคุมคุณภาพ

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ

การควบคุมกระบวนการผลิตโดยใช้กลวิธีทางสถิติ (Statistical Process Control: SPC) เพื่อลดการความแปรผัน (Variance) ในกระบวนการผลิต ซึ่งมีทั้งที่สามารถควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ ซึ่งในสิ่งที่สามารถควบคุมได้เพื่อให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพตามที่ต้องการนั้นคือการนำหลักการของการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) เพื่อลดของเสียหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ซึ่งมีเครื่องมือที่จะช่วยในการควบคุมคุณภาพ 7 อย่างที่มีการเผยแพร่ทฤษฎีและนำมาปรับใช้ดังต่อไปนี้ [2]

3.1.1 ใบตรวจสอบ (Check Sheet) เป็นแบบฟอร์มที่อยู่ในรูปตารางหรือรูปภาพ ใช้สำหรับกรอกรายละเอียดของข้อมูล เพื่อช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุและติดตามผลการดำเนินงาน ซึ่งลักษณะของใบตรวจสอบต้องคำนึงถึงคือการกำหนดรายละเอียดที่ชัดเจน

3.1.2 ฮิสโตแกรม (Histogram) คือ กราฟแท่งแบบเฉพาะโดยแกนตั้งจะเป็นตัวเลขแสดง “ความถี่” และมีแกนนอนเป็นข้อมูลของคุณสมบัติของสิ่งที่เราสนใจ โดยเรียงลำดับจากน้อย ที่ใช้ดูความแปรปรวนของกระบวนการ

3.1.3 แผนภาพพาเรโต (Pareto Chart) หลักการของพาเรโตคือ ในปัญหาใด ๆ ก็ตามย่อมเกิดขึ้นย่อมเกิดขึ้นจากสาเหตุหลายอย่างและในบรรดาสาเหตุทั้งหมดนี้จะมีสาเหตุหลักเพียงไม่กี่อย่างที่มีบทบาทสำคัญต่อปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้นถ้าแก้ไขให้สำเร็จลุล่วงอย่างมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องแก้ไขสาเหตุหลักเสียก่อน มักจะแบ่งความสำคัญออกเป็น 80/20 คือปัญหา 20 ที่เกิดขึ้นหากแก้ไขได้จะส่งผลดีมากกว่าปัญหาอีก 80

3.1.4 แผนผังก้างปลา (Fish bone Diagram) หรือแผนผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect Diagram) ใช้วิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะคุณภาพของกระบวนการผลิต แผนผังก้างปลาเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการพิจารณาสาเหตุ (Causes) ที่มีผล (Effect) โดยตรงกับลักษณะคุณภาพ (Quality Characteristic) ของปัญหาที่สนใจศึกษา

3.1.5 แผนภูมิควบคุม (Control Chart) เก็บข้อมูลและนำมาวิเคราะห์โดยใช้หลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงค่าจุดที่มีความผิดปกติซึ่งจะมีการควบคุมโดยกำหนดค่าเป็นเส้น UCL และ LCL

3.1.5 แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) เครื่องมือที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ที่แท้จริงระหว่างตัวแปรทั้ง 2 ได้ หรือผังที่ใช้แสดงค่าข้อมูลที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวที่มีแนวโน้มไปในทางใด เพื่อหาความสัมพันธ์ที่แท้จริง

3.1.7 กราฟเส้น กราฟเส้นเป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวและใช้สำหรับแสดงแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาหรือใช้สำหรับสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของข้อมูลเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไปหรือใช้สำหรับเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการแก้ไข [3]

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรุตม์ สุจริตจันทร์ [4] ได้ใช้หลักการค้นหาสาเหตุของปัญหาและวางแผนการแก้ไขปัญหาด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพเพื่อลดของเสียประเภทค่าความสะอาดไม่ได้ตามมาตรฐานของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนหัวฉีดน้ำมัน โดยงานวิจัยได้ใช้ใบตรวจสอบเก็บบันทึกข้อมูล จากนั้นแจกแจงและแสดงความถี่ของปัญหาด้วยแผนภูมิพาเรโตก่อนจะนำปัญหาที่มีความสำคัญที่สุดมาวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแกงปลาเพื่อวางแผนการแก้ไข ผลการดำเนินงานสามารถลดการเกิดของเสียประเภทค่าความสะอาดไม่ได้ตามมาตรฐานจากเดิม 21.94% ลดเหลือ 6.03% และสามารถลดมูลค่า การแก้ไขสินค้าได้ 9,339,508.80 บาทต่อปี

กฤษณะ สุรินทร์ [5] วิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและแนวทางการลดต้นทุนในกระบวนการบรรจุน้ำดื่มด้วยเทคนิคการควบคุมคุณภาพและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือการไคเซ็นเพื่อช่วยวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้น จากนั้นใช้เทคนิคการค้นหารากของปัญหาด้วยการถาม Why-Why Analysis โดยมีพื้นฐานจากหลักการ 5W1H มาใช้ในการสร้างมาตรฐานปฏิบัติงานเพื่อป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดซ้ำ ผลจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตทำให้ของเสียลดลง 5 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้แนวคิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขกระบวนการผลิตเพื่อช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิตจึงก่อให้เกิดประโยชน์ต่อบริษัทเป็นอีกทั้งสถานประกอบการอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงได้เช่นกัน

ศิวาภรณ์ ยาวีระ [6] การค้นคว้าอิสระนี้เป็นการประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพในการผลิตไซ้ไก่ในฟาร์มไก่ขนาดเล็กโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเปอร์เซ็นต์ไซ้ไก่ที่ไม่มีคุณภาพ โดยในขั้นตอนการดำเนินงานได้ใช้แนวทาง 7 QC Tools ตั้งแต่การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจนกระทั่งการหาแนวทางการแก้ไขซึ่งสามารถสรุปเป็น 2 แนวทาง คือ 1. การปรับปรุงและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ 2. การจัดแผนการ

ทำงานของคนงานให้มีมาตรฐานและเมื่อได้ดำเนินการแก้ไขดังกล่าวแล้วก็จัดทำเป็นมาตรฐานใช้ในการดำเนินงานภายในฟาร์มแห่งนี้เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาแบบเดิมซ้ำขึ้นมาอีก ผลการวิจัยพบว่าสามารถลดจำนวนไซ้ที่ไม่มีคุณภาพ จากเดิมค่าเฉลี่ยร้อยละ 6.8 เป็น ร้อยละ 4.6 ส่งผลให้ฟาร์มได้รับรายได้เพิ่มขึ้นรวมถึงลดต้นทุนที่สูญเสียจากไซ้ที่ไม่มีคุณภาพ

4. ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและกระบวนการผลิต

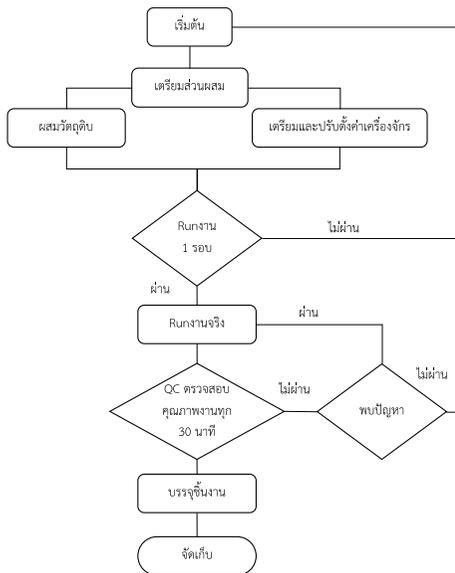
4.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ใบ check sheet ตรวจสอบของเสียจากการผลิตในแต่ละวันดังแสดงดังรูปที่ 4.1

รายละเอียด										วันที่.....
รหัส	ชื่อสินค้า	Spec.	จำนวน Bath	<input type="checkbox"/> FG	<input type="checkbox"/> MP					MC No.....
1				<input type="radio"/> หมดอายุ	<input type="radio"/> ชำรุด					MC Size.....TON
2				<input type="radio"/> ฝุ่นผง	<input type="radio"/> ทราย					น้ำหนัก.....
เวลา	Material Lot No.	PART/ชื่อ			ลักษณะเสีย (kg)				พนักงาน.....	
		ชื่อสินค้า	จำนวนขน.	MP	ไม่ถูก	ไม่สะอาด	รูปร่างไม่	อื่นๆ		
		รหัสสินค้า	FG	MP	Uncooked	Overcook	Not size	Not shape	อื่นๆ	
08.00-09.00										
09.00-10.00										
10.00-11.00										
11.00-12.00										
12.00-13.00										
13.00-14.00										
14.00-15.00										
15.00-16.00										
16.00-17.00										
17.00-18.00										
18.00-19.00										
19.00-20.00										
TOTAL										จำนวนสินค้าดี (kg).....
TOTAL WEIGHT										จำนวนที่จ๊อค (kg).....
										จำนวนที่จ๊อค MC (kg).....
										จำนวนที่แพค (kg).....

รูปที่ 4.1 ใบบันทึกข้อมูลการผลิต

จากตารางที่ 4.1 เอกสารที่ใช้บันทึกข้อมูลการผลิต เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบ Check sheets ที่ผู้วิจัยได้นำข้อมูลการผลิตบันทึกลงในใบตรวจสอบ โดยเป็นการเก็บข้อมูลอย่างง่ายและมีการระบุประเภทของของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต อีกทั้งนำข้อมูลมาบันทึกลงในระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อจัดเก็บและเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำให้เห็นข้อมูลของเสียได้อย่างชัดเจนและเรียกใช้งานข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างสะดวก

4.1.2 กระบวนการผลิตในปัจจุบัน



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของสายการผลิต

จากรูปที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการผลิตขนมทองม้วนตั้งแต่การเริ่มเตรียมส่วนผสมจนถึงกระบวนการจัดเก็บโดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นขั้นตอนของการเตรียมส่วนผสมที่ใช้สำหรับการผลิตขนมทองม้วน
- 2) ผสมวัตถุดิบตามสูตรการผลิตให้มีความเหนียวและมีของน้ำแบ่งเป็นไปตามข้อกำหนด
- 3) พนักงานควบคุมเครื่องจักรทำการเตรียมอุปกรณ์และปรับตั้งค่าเครื่องจักรเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการขึ้นรูปขนมทองม้วน
- 4) Run งาน รอบแรก เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานโดยชิ้นงานต้องผ่านข้อกำหนดและเงื่อนไขของQCก่อนที่จะทำการRunงานจริง
- 5) หากชิ้นงานผ่านตามข้อกำหนดสามารถRunงานจริงต่อไปได้แต่หากชิ้นงานไม่ผ่านตามข้อกำหนดให้กลับไปจุดเริ่มต้นโดยทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและดำเนินการแก้ไขปรับปรุง

6) พนักงาน QC ทำการตรวจสอบชิ้นงานที่ถูกผลิตออกมา ทุก ๆ 30 นาที ก่อนส่งผ่านไปยังหน่วยงานแพคสินค้า หากพบชิ้นงานมีปัญหาและสามารถแก้ไขได้ ณ ตรงจุดนั้น โดยให้พนักงานคุมเครื่องจักรเข้ามาดำเนินการแก้ไขหากไม่สามารถแก้ไขได้ ก็จะกลับไปทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและดำเนินการแก้ไขปรับปรุงใหม่ตั้งแต่จุดเริ่มต้น

7) หน่วยงานแพคทำการบรรจุชิ้นงานที่มีคุณภาพลงถุง

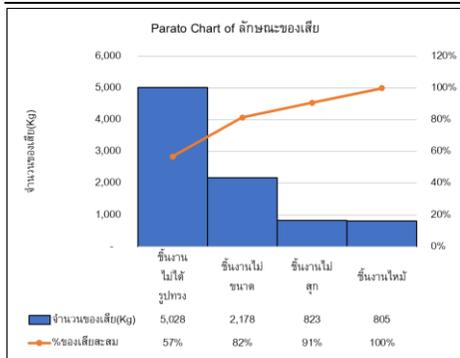
8) หน่วยงาน QC ทำการตรวจสอบคุณภาพและน้ำหนักของชิ้นงาน

9) ชิ้นงานที่ทำการแพคและผ่านการตรวจสอบจาก QC แล้วจะถูกส่งเข้า Stock สินค้าสำเร็จรูปเพื่อจัดเก็บเตรียมส่งออกให้ลูกค้า

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและแนวทางการปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 1 นำข้อมูลที่ได้จากเอกสารบันทึกข้อมูลการผลิตดังรูปที่ 4.1 ที่มีการบันทึกรายละเอียดสรุปยอดการผลิตและจำนวนของขนมทองม้วนที่ไม่ได้มาตรฐานที่ถูกตรวจพบและบันทึกในใบบันทึกตรวจสอบเมื่อรวบรวมข้อมูลได้แล้วนำข้อมูลมาเปรียบเทียบเป็นร้อยละของของเสียทั้งหมดที่ตรวจพบแยกออกเป็นของเสียในแต่ละเครื่องจักรดังตารางที่ 1.1 สัดส่วนของดีของเสียพบว่าเครื่องจักร M/C1 มีเปอร์เซ็นต์ของเสีย 22% M/C2 มีเปอร์เซ็นต์ของเสีย 14% M/C3 มีเปอร์เซ็นต์ของเสีย 30% M/C4 มีเปอร์เซ็นต์ของเสีย 15% และ M/C5 มีเปอร์เซ็นต์ของเสีย 19% จะเห็นได้ว่าเครื่อง M/C3 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียมากที่สุดถึง 30%

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อสรุปจำนวนของเสียที่ตรวจพบ โดยผู้วิจัยเลือกเครื่องจักร M/C3 เพราะมี % ของเสียมากที่สุด จากนั้นนำข้อมูลจำนวนของเสียทั้ง 4 รูปแบบคือ 1. ไม่ได้รูปทรง 2. รูปทรงไม่ได้ขนาด 3. ชิ้นงานไหม้ และ 4. ชิ้นงานไม่สุก รูปแบบของชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2564 มาสร้างเป็นแผนภูมิพาเรโตเพื่อลำดับความสำคัญของปัญหาและนำข้อมูลไปวางแผนแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นตามลำดับความสำคัญ



รูปที่ 4.3 ลักษณะข้อบกพร่องของเสียที่เกิดขึ้น

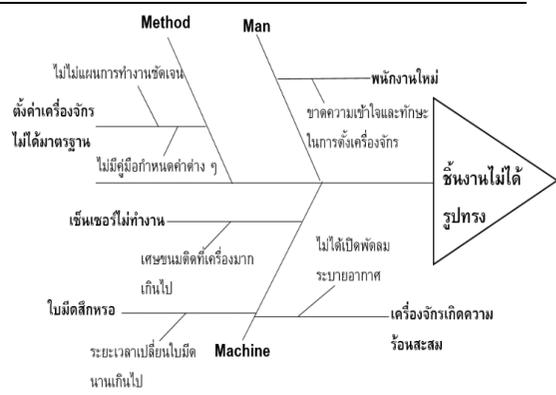
จากรูปที่ 4.3 ข้อมูลลักษณะของเสียที่ได้จากใบบันทึกการรายการของเครื่องจักร M/C3 แสดงให้เห็นว่าของเสียลำดับที่ 1 คือ ลักษณะของเสียเกี่ยวกับชิ้นงานไม่ได้รูปทรง 57% รองลงมาเป็นชิ้นงานไม่ไปขนาด 25% ชิ้นงานไม่สูงและชิ้นงานใหม่มีสัดส่วนเท่ากันคือ 9%

ขั้นตอนที่ 3 รวบรวมสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่ออาการเกิดของเสีย ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการเกิดของเสียโดยกำหนดกลุ่มปัจจัย (Factors) ซึ่งมั่นใจว่ากลุ่มที่ถูกกำหนดไว้เป็นปัจจัยที่จะช่วยให้สามารถแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบโดยจะใช้หลักการ 4M เป็นกลุ่มปัจจัยเพื่อนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุที่เกิดขึ้น



รูปที่ 4.4 พุดคุยและประชุมปัญหาเพื่อเขียนผังก้างปลา

จากรูปที่ 4.4 พนักงานประจำเครื่องจักรทั้ง 5 เครื่องร่วมกันออกความคิดเห็น ระดมสมอง (Brainstorm) โดยยึดจากปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปัญหาจากแผนภูมิหาสาเหตุและผลด้วยปัจจัย 4M ดังนี้ Man Machine Material Method โดย มีรายละเอียดดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยการสร้างแผนผังสาเหตุและผล

จากรูปที่ 4.5 สามารถวิเคราะห์ปัญหา พร้อมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาตามปัจจัยทั้ง 3 หัวข้อได้ดังนี้

- ปัจจัยจากคน (Man) เนื่องจากเครื่องจักรที่ผลิตขนมทองม้วนเครื่องที่ 3 มีการปรับเปลี่ยนพนักงานใหม่ แม้ว่าจะมีการสอนงานเบื้องต้นแต่ไม่มีการทดสอบความรู้การปรับตั้งเครื่องจักรหลังการสอนงาน ทำให้ยังไม่มีความเข้าใจมากพอ อีกทั้งเมื่อเกิดปัญหาเฉพาะหน้าพนักงานใหม่ยังมีประสบการณ์ไม่มากพอในการแก้ปัญหาหรือปรับตั้งค่าเครื่องจักรยังไม่ชำนาญมากพอดังรูปที่ 4.6 เป็นผลการปรับตั้งเครื่องจักรเกิดความล่าช้า สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้รวบรวมทั้งจากกระบวนการผลิตและแผนกซ่อมบำรุงพบว่าเครื่องจักรถูกเซตค่าพารามิเตอร์แตกต่างจาก



รูปที่ 4.6 พนักงานใหม่สามารถตั้งค่าเครื่องจักรบริเวณคอนโซลของเครื่องจักรได้

ค่าที่ตั้งไว้ในตอนที่เครื่องเริ่มทำงาน

แนวทางแก้ไขปรับปรุงคือ ควรจัดให้มีการอบรมพนักงานทุก 6 เดือนเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานควรมีการทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังจากการอบรมทุกครั้งเพื่อกระตุ้นให้พนักงานมีความสนใจและตั้งใจทำการฝึกอบรมเพื่อให้การอบรมมีประสิทธิภาพและไม่เสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ และควรมีการทดสอบพนักงานประจำเครื่องทุก 1 เดือนเพื่อเพิ่มทักษะในการปฏิบัติงานและประเมินผลการทำงานเพื่อเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการทำงาน รวมไปถึงกำหนดให้หัวหน้างานมีการตรวจสอบพื้นที่การทำงานของเครื่องจักรทุก 2 ชั่วโมงในการรักษาความสะอาดในพื้นที่ปฏิบัติงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ของเครื่องจักรให้อยู่ในจุดที่เหมาะสม

- ปัจจัยจากเครื่องจักร (Machine) มี 3 ประเด็นหลักคือ 1. ไบมีดสึกหรอและ 2. เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาทำให้เครื่องผลิตขนมทองม้วนมีความร้อนสูง

1) ไบมีดสึกหรอ มีผลต่อการตัดชิ้นงานและลักษณะของชิ้นงาน ไบมีดเป็นลักษณะใบเลื่อยฟันปลา เมื่อใช้งานเป็นเวลานานทำให้ใบเลื่อยฟันปลาบางส่วนที่ถูกใช้งานบ่อยเกิดสึกหรอ ดังรูปที่ 4.7 โดยปกติแล้วการเปลี่ยนไบมีดจะถูกเปลี่ยนทุก 2 เดือน หรือขึ้นอยู่กับสภาพของไบมีด ทำให้ไม่ได้ตรวจสอบสภาพของไบมีดในช่วงระยะเวลาสองเดือนนั้น



รูปที่ 4.7 ใบเลื่อยฟันปลาที่เกิดการสึกหรอ

แนวทางการแก้ไขปรับปรุงคือ กำหนดตรวจสอบเช็คสภาพของไบมีดทุกวันในเบื้องต้นโดย

พนักงานที่ประจำอยู่ในเครื่องจักรที่ 3 เมื่อเห็นถึงความผิดปกติให้ทำการแจ้งฝ่ายซ่อมบำรุงในทันที หลังจากเก็บข้อมูลไบมีดที่ใช้อยู่ในเบื้องต้นร่วมกับหน่วยงานซ่อมบำรุงทำให้ทราบถึงปัญหาของไบมีดที่เกิดการสึกหรอจนถึงช่วงการเปลี่ยนไบมีด ทำให้ต้องวางแผนการเปลี่ยนไบมีดใหม่ในช่วงระยะเวลาที่เร็วขึ้น แต่เนื่องจากไบมีดมีราคาค่อนข้างสูง การเปลี่ยนไบมีดทุกครั้งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นตามเพื่อรักษาต้นทุนการผลิตให้คงเดิมจึงปรับเปลี่ยนการเปลี่ยนไบมีดเป็นการนำส่งให้ช่างในส่วนของการซ่อมบำรุงลับคมใหม่เพื่อยืดอายุการใช้งานให้ครบช่วงเวลา 2 เดือนในการปรับเปลี่ยนไบมีดใหม่

2) ประเด็นเกี่ยวกับเครื่องจักรเกิดความร้อนสะสม ทำให้แกนโรลของเครื่องจักรที่ใช้ขึ้นรูปขนมทองม้วนมีความร้อนสูงตามไปด้วย เมื่อแผ่นขนมทองม้วนถูกส่งไปยังแกนโรลเพื่อขึ้นรูป ทำให้เนื้อขนมพองตัว ขยายใหญ่ขึ้นจนเสียรูปทรง

แนวทางการแก้ไขปรับปรุงคือ จัดให้มีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเป็นประจำทุกวันโดยกำหนดให้ช่างซ่อมบำรุงทำการเปิดเครื่องระบายความร้อนก่อนทุกครั้งในการเริ่มกระบวนการผลิต รูปที่ 4.8 แผนกซ่อมบำรุงเปิดเครื่องระบายความร้อนก่อนการเริ่มงานผลิตทุกวัน



รูปที่ 4.8 ทำการตรวจเช็คและเปิดระบบระบายความร้อน

3) เซ็นเซอร์ไม่ทำงาน การหยุดทำงานของเซ็นเซอร์ทำให้ไบมีดไม่ทำงานตามที่ตั้งค่าไว้ หลายครั้งทำให้ตัดขนาดชิ้นงานผิด บางชิ้นงานสั้นเกินไปจนไม่ได้รูปทรง บางชิ้นงานยาวเกินไปไม่ได้ขนาด

ตามมาตรฐาน ดังรูปที่ 4.9 จะเห็นว่าในวงกลมจะเป็นจุดที่เซ็นเซอร์ไม่ทำงานมีเศษขนมที่ร่วงแตกออกมาจากชิ้นงานจำนวนมาก ทำให้เศษขนมติดที่ตัวเซ็นเซอร์



รูปที่ 4.9 จุดที่มีการติดตั้งเซ็นเซอร์

แนวทางการแก้ไขปัญหา กำหนดทำความสะอาดบริเวณชุดตัดขนม เศษขนมที่ติดอยู่บริเวณนั้น จะถูกทำความสะอาด ทุก 2 ชั่วโมง

- บั๊จจัยจากกระบวนการ (Method)

กระบวนการทำงานของพนักงานใหม่ มีการฝึกอบรมน้อยเกินไป ไม่มีการทดสอบความเข้าใจหลังการสอนงาน ทำให้เกิดปัญหาติดขัดในเรื่องการตั้งค่าเครื่องจักร อีกทั้งยังไม่มีการกำหนดขั้นตอนการตรวจสอบที่ชัดเจนทำให้ผู้ปฏิบัติงาน ไม่มีแผนการทำงานที่ชัดเจน

แนวทางการแก้ไข จัดทำแผนการปฏิบัติงาน รวมไปถึงคู่มือการปรับตั้งค่าเครื่องจักรให้เป็นมาตรฐานปฏิบัติร่วมกันทุกเครื่อง โดยให้หัวหน้างาน คอย ตรวจสอบ การปฏิบัติงาน ของผู้ได้บังคับบัญชาทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่ายเพื่อให้ปฏิบัติตามแผนงานอย่างเคร่งครัด

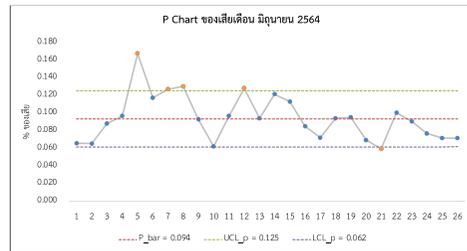
5. ผลการวิจัย

ผู้ศึกษาได้นำแนวทางการแก้ไขปรับปรุง มาปรับใช้ในกระบวนการผลิตของเครื่องจักรที่ 3 M/C3 พร้อมกับเก็บข้อมูลเพื่อนำมาเปรียบเทียบผลการแก้ไขปัญหา จากการเก็บข้อมูลปัญหาและของเสียก่อนการปรับปรุงตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม มาทำการเปรียบเทียบกับข้อมูลการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงช่วงเดือนกันยายนถึง

เดือนพฤศจิกายนโดยผู้ศึกษาเลือกใช้การแสดงผลด้วยกราฟ p-chart เพื่อให้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องและของเสียที่อยู่นอกเหนือการควบคุมโดยแบ่งเป็นช่วงข้อมูลก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุงดังนี้

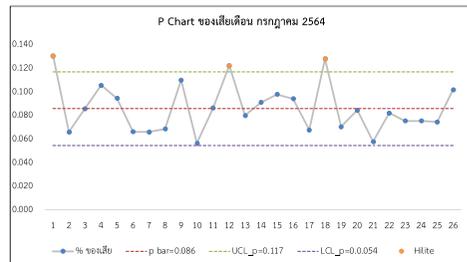
5.1 ข้อมูลก่อนปรับปรุง

ข้อมูลก่อนการปรับปรุงสามารถแสดงเป็นกราฟ p-chart เพื่อให้เห็นข้อบกพร่องที่อยู่นอกเหนือการควบคุมจำนวนทั้ง 3 เดือนดังนี้



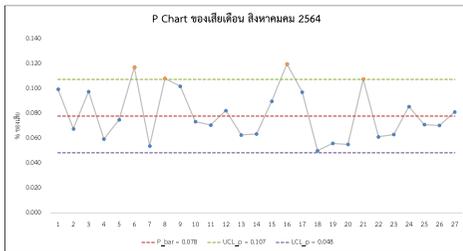
รูปที่ 5.1 p-chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องในเดือน มิถุนายนก่อนการแก้ไขปรับปรุง

จากรูป ที่ 5.1 ผลที่ได้จากแผนภูมิควบคุมกระบวนการผลิตขนมทองม้วนซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานที่ไม่ได้รูปทรง พบจำนวนจุดที่อยู่นอกเส้นควบคุมบนที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสียทั้งหมด 5 จุดคือในวันที่ 5, 8, 9, 14 และ 24



รูปที่ 5.2 p-chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องในเดือน กรกฎาคม ก่อนการแก้ไขปรับปรุง

จากรูป ที่ 5.2 ผลที่ได้จากแผนภูมิควบคุมกระบวนการผลิตขนมทองม้วนซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพ ของชิ้นงานที่ไม่ได้รูปทรง พบจำนวนจุดที่อยู่นอกเส้นควบคุมบนที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสียทั้งหมด 3 จุดคือในวันที่ 2, 4 และ 21



รูปที่ 5.3 p-chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องในเดือนสิงหาคม ก่อนการแก้ไขปรับปรุง

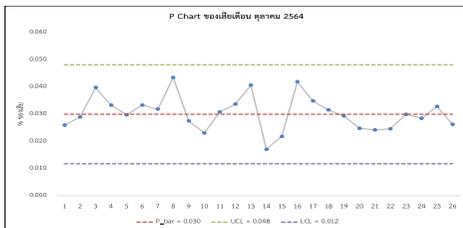
รูปที่ 5.3 ผลที่ได้จากแผนภูมิควบคุมกระบวนการผลิตขนมทองม้วนซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพ ของชิ้นงานที่ไม่ได้รูปทรง พบจำนวนจุดที่อยู่นอกเส้นควบคุมบนที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสียทั้งหมด 3 จุดคือในวันที่ 7, 9 และ 24 ในเดือนสิงหาคม

5.2 ข้อมูลหลังการปรับปรุง

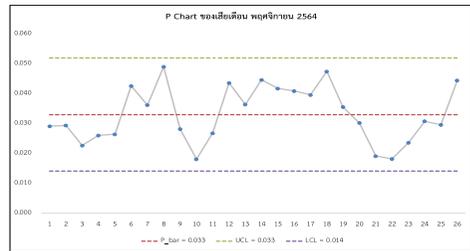
ข้อมูลหลังจากปรับปรุงตามปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์หาสาเหตุและผล สามารถแสดงผลข้อมูลหลังการปรับข้อมูลของเสียที่อยู่ภายใต้การควบคุมทั้ง 3 เดือนดังนี้



รูปที่ 5.4 p-chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องในเดือนกันยายน หลังการแก้ไขปรับปรุง

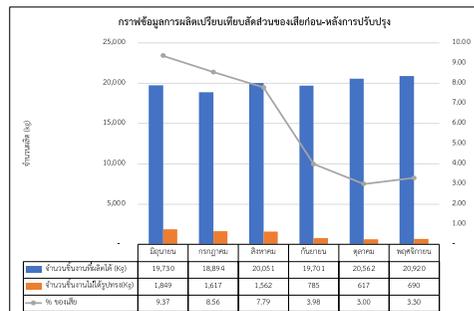


รูปที่ 5.5 p-chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องในเดือนตุลาคม หลังการแก้ไขปรับปรุง



รูปที่ 5.6 p-chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องในเดือนพฤศจิกายน หลังการแก้ไขปรับปรุง

จากกราฟตามรูปที่ 5.4 – 5.6 ผลที่ได้จากแผนภูมิควบคุมกระบวนการผลิตขนมทองม้วนซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพ ของชิ้นงานที่ไม่ได้รูปทรง ไม่พบจำนวนจุดที่อยู่นอกเส้นควบคุมบนที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสียทั้ง 3 เดือนหลังการปรับปรุง



รูปที่ 5.7 แสดงข้อมูลสัดส่วนของเสียของเดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน

จากรูปที่ 4.14 แสดงข้อมูลสัดส่วนของเสียของเดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน พบว่าสัดส่วนของเสียตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายนมีสัดส่วนของเสียลดลงอย่างเห็นได้ชัด ในช่วงก่อนการปรับปรุงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม มีสัดส่วนของเสียเป็นร้อยละ 9.37, 8.56 และ 7.79 ซึ่งคิดเป็นจำนวนกิโลกรัมที่ชิ้นงานเสียรูปทรงจะได้ 5,028 กิโลกรัม และในช่วงหลังการปรับปรุงเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน มีสัดส่วนของเสียคิดเป็นร้อยละ 3.98, 3.00 และ 3.30 ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นจำนวนกิโลกรัมที่ชิ้นงานเสียรูปทรงจะได้ 2,949 กิโลกรัม ค่าการสูญเสียโอกาสทางการตลาดของผลิตภัณฑ์จะคิดมูลค่าเป็น 50 บาทกิโลกรัม

จากกระบวนการนี้จะสามารถลดการสูญเสียมูลค่าของสินค้าจากเดิมที่สูญเสียไป 5,028 กิโลกรัม ลดลงเป็น 2,949 กิโลกรัม ก่อนการปรับปรุงสูญเสียมูลค่าทางการตลาดเท่ากับ 251,400 บาท หลังการปรับปรุงสูญเสียมูลค่าทางการตลาดเท่ากับ 147,450 บาท หมายความว่ากระบวนการปรับปรุงด้วยวิธีการลดของเสียในกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพสามารถลดของเสียที่เกิดขึ้นได้ตามวัตถุประสงค์และยังสามารถลดต้นทุนที่เกิดขึ้นได้ อีกทั้งการลดของเสียยังส่งผลให้สามารถควบคุมกระบวนการผลิตและต้นทุนการผลิตให้อยู่ในข้อกำหนดที่บริษัทยอมรับ

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนิชญา มีชานาญ, การลดปริมาณของเสียประเภทมีจุดดำในกระบวนการผลิตไม้แขวนพลาสติกโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ [วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ; มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต; 2563.
- [2] กรมอุตสาหกรรม. เอกสารหัวข้อคุณภาพและมาตรฐาน เรื่องเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 20 กรกฎาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก : <https://bsc.dip.go.th/th/category/quality-control/qs-quality-controltools>
- [3] ศุภชัย นาทะพันธ์. การควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน); 2556.
- [4] วรุตม์ สุจริตจันทร์. ลดของเสียประเภทค่าความสะอาดไม่ได้ตามมาตรฐานของลูกค้าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนหัวฉีดน้ำมัน โดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ [วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต]. กรุงเทพฯ; มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต; 2561.
- [5] ฤกษ์ สุนทร. การลดของเสียในกระบวนการผลิตเลนส์ถ่ายภาพ [วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต]. กรุงเทพฯ; มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต; 2561.
- [6] ศิวาภรณ์ ยาวีระ. การประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพในการผลิตไข่ไก่ในฟาร์มไก่ขนาดเล็ก [วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต]. เชียงใหม่; มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2560.