The Journal of Applied Science **Vol. 14 No. 2: 29-39 [2015]**
วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์
ISSN 1513-7805 Printed in Thailand

Research Article

การลดของเสียในผลิตภัณฑ์สินค้า A

Loss reduction in Product A

ฐาปนา ก่อวงษ์[1], พิณนรา ศิริพัฒน์พิบูลย์[2], ชัยมลล์ อิสระกุลฤทธา[2], วิชัย ดำรงโภคภัณฑ์[1], เบญจวรรณ ธรรมธนารักษ์[1] และวิไล รังสาดทอง[1*]
Tapana Kowong[1], Pinnara Siriputpiboon[2], Chaimon Itsarakunritta[2], Vichai Domrongpokkaphan[1], Benjawan Thumthanaruk[1] and Vilai Rungsardthong[1]

[1]ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร อาหาร และสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 1518 ถนนประชาราษฎร์ สาย 1 บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

[2]บริษัท ซีพีแรม จำกัด (ลาดหลุมแก้ว) โรงงาน 2 177 ถนนปทุมธานี อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี 12140

[1] Department of Agro-Industrial, Food and Environmental Technology, Faculty of Applied Science, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 1518, Pracharat Sai 1 Road, Bangsue, Bangkok 10800

[2]CPRAM Co., Ltd. (Ladlumkaew) Factory 2, 177 Pathumthanui Road, Ladlumkaew, Pathumthani 12140

***E-mail**: vilair8106@yahoo.com, vilai.r@sci.kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อลดการสูญเสียในการผลิตผลิตภัณฑ์สินค้า A ซึ่งเป็นสินค้าประเภทซาลาเปาที่บริษัท ซีพีแรม จำกัด (ลาดหลุมแก้ว) การวิเคราะห์ปัญหาการสูญเสีย 0.48% พบว่ามีสาเหตุมาจากหน้าเป็นรู (0.12%) QC สุ่มตรวจ (0.03%) การสูญเสียจากการตั้งเครื่อง (0.02%) และไส้แตก (0.01%) จากการวิเคราะห์ด้านผลกระทบ ความถี่ในการเกิดและโอกาสในการแก้ไข ในโครงงานนี้จึงเลือกแก้ปัญหาเรื่องสินค้าหน้าเป็นรู พบว่าสาเหตุหลักของปัญหาเกิดจากการประกอบเครื่องบดลดขนาดไม่เหมาะสมกับวัตถุดิบ ทำให้การบดมีประสิทธิภาพต่ำและมีสาเหตุจากเนื้อหมูที่รับเข้ามามีส่วนประกอบของพังผืดมาก ทำให้เส้นพังผืดจำนวนมากไม่ถูกตัดขาดหลังการบด จากการตรวจสอบและดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยการปรับเครื่องมือ ทำการทดลอง ตรวจสอบและตรวจติดตามผลในระดับต้นแบบและระดับการผลิตจริง ผลการศึกษาและปรับปรุงวิธีทำงานประสบความสำเร็จและทำให้ยอดของเสียสินค้าหน้าเป็นรูลดลงจาก 0.12% เหลือ 0.01% นั่นคือสามารถลดการสูญเสียได้เป็นจำนวนเงิน 365,976 บาท/เดือน หรือคิดเป็นเงิน 4,391,712 บาท/ปี

คำสำคัญ: ซาลาเปา ชัตเตอร์ เพลท เส้นพังผืด การลดการสูญเสีย

Abstract

The objective of this study was to reduce the loss in the production of product A, the steamed stuff bun at CPRAM Co., Ltd. (Ladlumkaew). Problem analysis indicated that total waste 0.48% caused by surface hole (0.12%), QC sampling (0.03%), set up loss (0.02%) and cracking (0.01%). "Surface hole" was selected for the problem solving considering from impact, loss frequency and chance to resolve the problem. The main causes of surface hole problem found to be how to assembly the grinder sieve and the large amount of connective tissue in the minced pork. The low efficiency for size reduction resulted to incompletely cut fibrous pork. Investigation and problems were resolved by adjusting the equipment, carrying experiment, testing, monitoring and implementing in the pilot scale following with the production scale. After the testing and improvement, the surface hole defect was successfully reduced from 0.12% to 0.01% which was equivalent to the cost saving of 365,976 Baht/ month or 4,391,712 Baht/year.

Keywords: steamed stuff bun, shutter, plate, connective tissue, loss reduction

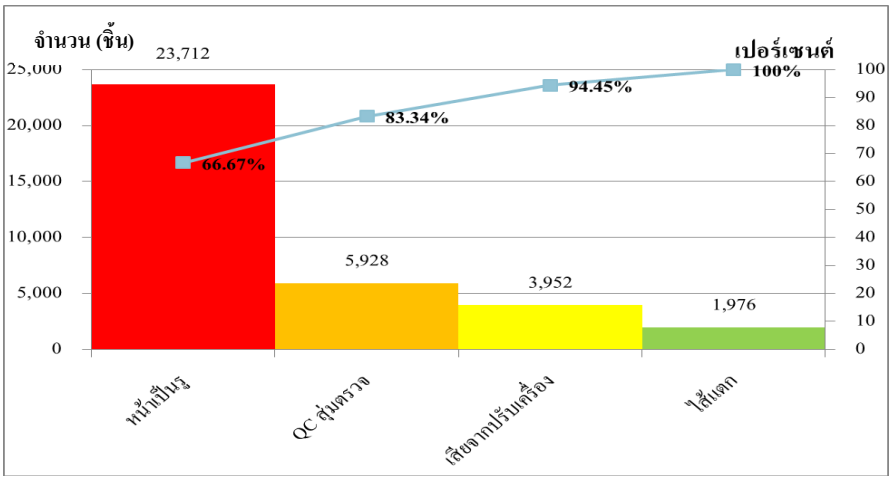
บทนำ

สภาวะสังคมในปัจจุบันมีการเติบโตและเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจหรือด้านเทคโนโลยี ทำให้วิถีชีวิตของคนในสังคมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยเฉพาะรูปแบบการดำเนินชีวิตที่ต้องทำงานอย่างเร่งรีบแข่งขันกับเวลา ส่งผลให้พฤติกรรมการบริโภคอาหารเปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยต้องการรับประทานอาหารที่เตรียมได้สะดวก ง่าย และรวดเร็ว ดังนั้นอาหารประเภทขนมปัง เบเกอรี อาหารปรุงสำเร็จ และอาหารแช่เยือกแข็งจึงได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ติ่มซำถือได้ว่าเป็นอาหารว่างยอดนิยมของชาวจีนและคนไทยก็รู้จักกันเป็นอย่างดี ติ่มซำเป็นอาหารที่หารับประทานได้ไม่ยาก มีราคาไม่แพง และมีผลิตภัณฑ์หลากหลายให้เลือกรับประทาน (DeWolf และคณะ, 2010) อาทิ ซาลาเปาที่ทำมาจากแป้งสาลีและยีสต์ ผ่านกระบวนการนึ่งเพื่อทำให้สุก มีทั้งซาลาเปา ซาลาเปาไส้หมู และซาลาเปาไส้หวาน เช่น ซาลาเปาไส้ครีม เป็นต้น หรือขนมจีบที่ทำจากแป้งเกี๊ยวห่อไส้ต่าง ๆ ได้แก่ ไส้หมู ไส้กุ้ง เป็นต้น

บริษัท ซีพีแรม จำกัด (ลาดหลุมแก้ว) มีการผลิตสินค้าอาหารพร้อมรับประทานแช่เย็นและแช่เยือกแข็ง โดยโรงงานที่ 2 มีหน้าที่ผลิตสินค้าประเภทติ่มซำ ได้แก่ ขนมจีบ ซาลาเปา เบอร์เกอร์ และสินค้าพิเศษ เมื่อผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูปแล้วจึงนำไปแช่เยือกแข็งเพื่อทำให้สามารถเก็บรักษาสินค้าได้นานเป็นเวลาหลายเดือน จนเป็นปีหากมีการควบคุมกระบวนการผลิตอย่างเหมาะสม (วิไล, 2557) อย่างไรก็ตามในโครงการสหกิจศึกษานี้ เริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลการเกิดของเสียระหว่างกระบวนการผลิตในช่วงระยะเวลาเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2557

พบว่าผลิตภัณฑ์สินค้า A ซึ่งเป็นซาลาเปามีการเกิดของเสียมากที่สุดโดยมีสาเหตุมาจาก 1) หน้าเป็นรู 0.12% 2) QC สุ่มตรวจ 0.03% 3) ปรับเครื่อง 0.02% และ 4) ไส้แตก 0.01% ดังรูปที่ 1 เมื่อพิจารณาจากตารางการตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ตัดสินใจจากความสำคัญ ความเร่งด่วน ความคุ้มค่า และระยะเวลาของการแก้ไข (วิฑูรย์, 2541) พบว่าสาเหตุที่ควรแก้ไขก่อนคือ สินค้าหน้าเป็นรู การคัดเลือกหัวข้อปัญหาด้วยวิธีการใช้ตารางการตัดสินใจให้ผลไม่แตกต่างกันกับวิธีการใช้แผนภูมิพาเรโต ดังนั้นงานวิจัยในโครงการสหกิจศึกษานี้ จึงเลือกปัญหาสินค้า A หน้าเป็นรูมาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและดำเนินการแก้ไขปรับปรุง



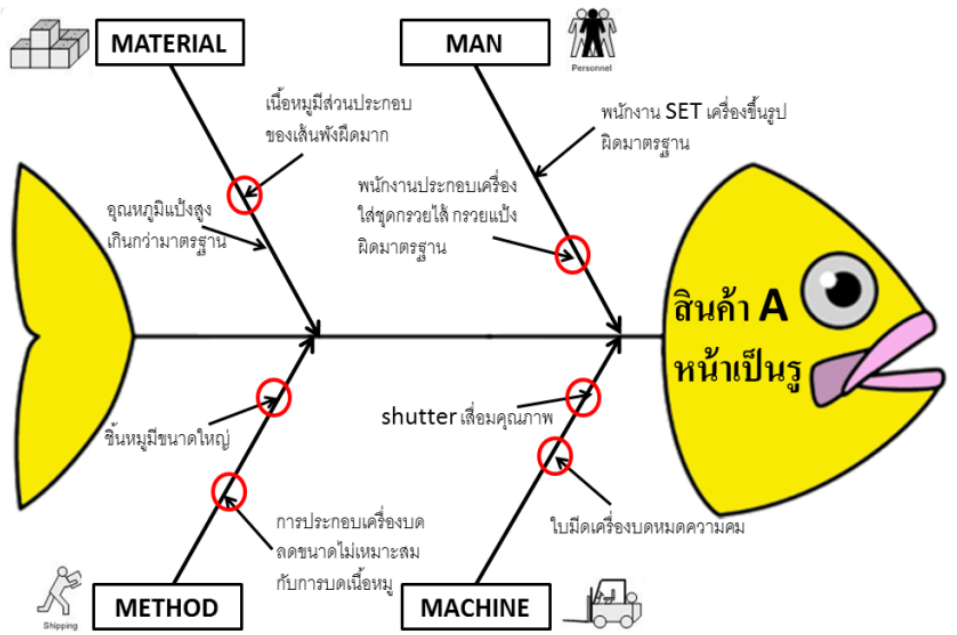
รูปที่ 1 กราฟพาเรโตแสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลการเกิดของเสียก่อนการปรับปรุงจากข้อมูลเฉลี่ยเดือนมกราคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2557

วิธีการทดลอง

การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

ขั้นตอนการผลิตซาลาเปาเริ่มจากการนำเนื้อหมูและผักที่ผ่านการบดหรือลดขนาดและเครื่องปรุงมาผสมกันเป็นส่วนของไส้ นำแป้งสาลีและส่วนผสมมาตีให้เป็นโดก่อนจะนำมาห่อไส้ ขึ้นรูป บ่ม นึ่ง และบรรจุในภาชนะบรรจุ จากการลงสำรวจสายการผลิตโดยใช้หลักการ 5 G หรือ 5 จริง (โทโมโซ, 2544) พบว่าปัญหาหน้าเป็นรูเกิดขึ้นในขั้นตอนการขึ้นรูป โดยของเสียที่พบส่วนใหญ่จะมีลักษณะหน้าเป็นรูสามารถมองเห็นไส้ภายใน หรือมีวัตถุดิบบางชนิดในไส้ติดค้างอยู่ระหว่างจีบทำให้การตัดจีบของชัตเตอร์ (shutter) เพื่อแบ่งสินค้าออกจากกันไม่สามารถทำได้ และเมื่อพนักงานดึงวัตถุดิบดังกล่าวออกจะทำให้เกิดรูขนาดใหญ่ขึ้น เมื่อวิเคราะห์สาเหตุการเกิดปัญหาหน้าเป็นรูด้วยแผนภาพก้างปลา (วิฑูรย์, 2541) ดังรูปที่ 2 สามารถแบ่งสาเหตุออกเป็น 3 ด้านหลัก คือ ด้าน

วัตถุดิบ ได้แก่ เนื้อหมูมีส่วนประกอบของพังผืดมาก ซึ่งพังผืดดังกล่าวเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่รอบ ๆ กล้ามเนื้อ โครงร่างและห่อหุ้มมัดกล้ามเนื้อหลาย ๆ มัดให้อยู่รวมกันเป็นกล้ามเนื้อ (Lawrieและ Ledward, 2006) ด้านเครื่องจักร ได้แก่ ชัตเตอร์สำหรับการตัดจีบเสื่อมคุณภาพ และใบมีดของเครื่องบดเพื่อลดขนาดชิ้นหมูเกิดการเสื่อมคุณภาพ หมดความคม การเสื่อมความคมของชัตเตอร์และใบมีดของเครื่องบดลดขนาด อาจเกิดจากการใช้งานชิ้นส่วนของเครื่องจักรนี้เกินอายุงานที่กำหนด หรืออาจเกิดจากวิธีการบำรุงรักษาที่ไม่ถูกต้อง และด้านวิธีการ ได้แก่ ชิ้นหมูบดในไส้สินค้ามีขนาดใหญ่ ทำให้ชัตเตอร์ตัดจีบเจอชิ้นหมูบดแต่ตัดไม่ขาดทำให้เกิดรูตรงรอยจีบซาลาเปา ชิ้นหมูบดขนาดใหญ่อาจเกิดจากใบมีดที่ใช้หมดความคม หรือการใช้แผ่นเพลทที่มีขนาดรูเปิดไม่เหมาะสมกับงาน และการประกอบเครื่องบดลดขนาดไม่เหมาะสมกับการบดเนื้อหมู [บริษัท ซีพีแรม จำกัด (ลาดหลุมแก้ว), 2555]



รูปที่ 2 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหาสินค้า A หน้าเป็นรู

ในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดของเสียหรือเพิ่มผลิตภาพ สามารถนำหลักการที่เรียกว่า ไคเซ็น ซึ่งมีความสำคัญในการพัฒนางานไม่ว่าจะเป็นงานในสายการผลิต การประกอบชิ้นงาน การควบคุมกระบวนการเคลื่อนไหวต่างๆ หรือการใช้เครื่องมือเพื่อให้สามารถทำงานได้ราบรื่น การลดขั้นตอนการทำงาน [สมาคมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2557] ในกรณีของการแก้ปัญหาสินค้าหน้าเป็นรูนี้ การประกอบเครื่องบดลดขนาดต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของเครื่อง การประยุกต์ใช้ และลักษณะของวัตถุดิบเนื่องจากเนื้อหมูจะมีลักษณะทั้งแข็งและ

นิ่มผสมกัน อีกทั้งยังมีส่วนของมันและพังผืดเป็นองค์ประกอบ ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างการประกอบเครื่องบดลดขนาดในแบบต่าง ๆ

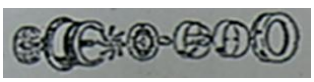
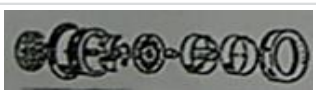
แนวทางการแก้ปัญหา

เมื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาสินค้าหน้าเป็นรูแล้ว คณะวิจัยได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยใช้หลักการ 5W 1H ดังตารางที่ 2 และพิสูจน์สาเหตุของปัญหาเพื่อหาวิธีแก้ไขดังต่อไปนี้

1) เนื้อหมูมีส่วนประกอบของพังผืดมาก

นำไส้สินค้า A มาจำนวน 3 ถาด ๆ ละ 10 กิโลกรัม เตรียมซาลาเปาจากไส้ถาดที่ 1 (การทดลองที่ 1 ตัวควบคุม) นับจำนวนเส้นพังผืดในถาดที่ 2 และนำเส้นพังผืดใส่กลับในไส้และขึ้นรูปซาลาเปา (การทดลองที่ 2) ส่วนถาดที่ 3 คัดเส้นพังผืดออกทั้งหมดก่อนนำไปขึ้นรูปซาลาเปา (การทดลองที่ 3) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ และเปรียบเทียบยอดของเสียหน้าเป็นรูที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการประกอบเครื่องบดลดขนาดในแบบต่าง ๆ

Structure	Choice of knife	Application
	Single knife set-Cut-knife	Coarse and fine grinding of fresh and soft products
	Double knife set-Cut-knife/Cut-knife	Fine grinding of fresh , soft products
	Single knife set-Cross-knife	Coarse grinding of fresh products without bones
	Double knife set-Cross-knife + Cut-knife	Step grinding of fresh and slightly frozen products at minimum -2 °C
	Single knife set 3-bl. Propeller knife	Slight liquid products at high speeds
	Standardising-Star knife	Standardising of fresh soft products

2) ชัตเตอร์สำหรับการตัดจีบเสื่อมคุณภาพ

ประกอบเครื่องขึ้นรูปด้วยชัตเตอร์ที่ใช้งานอยู่เป็นประจำ แล้วขึ้นรูปสินค้า A โดยเปรียบเทียบยอดของเสียหน้าเป็นรูกับการใช้ชัตเตอร์ใหม่ที่ยังไม่ผ่านการใช้งาน

3) ใบมีดของเครื่องบดลดขนาดหมูเกิดการเสื่อมคุณภาพ

ประกอบเครื่องบดลดขนาดด้วยใบมีดที่ใช้งานอยู่เป็นประจำ แล้วบดเนื้อหมูและเก็บข้อมูลขนาดของชิ้นหมูหลังการบด ความสม่ำเสมอของชิ้นหมู จำนวนเส้นพังผืด เปรียบเทียบกับการประกอบเครื่องบดลดขนาดด้วยใบมีดใหม่ที่ยังไม่ผ่านการใช้งาน

4) ชิ้นหมูบดในไส้มีขนาดใหญ่ทำให้ชัตเตอร์ตัดจีบเจอชิ้นหมู

นำเนื้อหมูมาบดด้วยเพลทขนาด 8 และ 13 มิลลิเมตร หลังจากนั้นนำเนื้อหมูบดดังกล่าวมาผสมเป็นไส้แล้วนำไปขึ้นรูป เปรียบเทียบยอดของเสียหน้าเป็นรูระหว่างไส้ที่ใช้ชิ้นหมูที่ผ่านเพลทขนาด 8 และ 13 มิลลิเมตร

5) การประกอบเครื่องบดลดขนาดไม่เหมาะสมกับการบดเนื้อหมู

เตรียมอุปกรณ์ชุดใบมีดและแผ่นเพลทขนาดต่าง ๆ ของเครื่องบดลดขนาด แล้วประกอบเครื่องโดยเปรียบเทียบระหว่างวิธีการแบบเดิม คือ ใช้ 1 ใบมีดกับ 1 เพลท กับวิธีแบบใหม่ คือ ใช้ 2 ใบมีดกับ 2 เพลท โดยศึกษาขนาดชิ้นหมูหลังการบด และจำนวนเส้นพังผืดที่พบ

ตารางที่ 2 แผนการดำเนินงานจากการคัดเลือกสาเหตุของปัญหาหน้าเป็นรูโดยใช้หลักการ 5W 1H

การตรวจสอบสาเหตุ		% ของเสียหน้าเป็นรู เฉลี่ย ± SD	จำนวนเส้นพังผืดต่อ กิโลกรัมเฉลี่ย ± SD
1. เนื้อหมูมีส่วนประกอบของพังผืดมาก	1) ตัวควบคุม	5.36% ± 0.01	
	2) ใช้ไส้ที่ยังไม่ได้คัดเส้นพังผืดออก	4.86% ± 0.01	
	2) ใช้ไส้ที่คัดเส้นพังผืดออกแล้ว	0.56% ± 0.00	
2. ชัตเตอร์สำหรับการตัดจีบเสื่อมคุณภาพ	1) ชัตเตอร์เก่า	3.47% ± 0.01	
	2) ชัตเตอร์ใหม่	3.30% ± 0.01	
3. ใบมีดของเครื่องบดลดขนาดชิ้นหมูเกิดการเสื่อมคุณภาพ	1) ใบมีดเก่า	-	34 ± 4
	2) ใบมีดใหม่	-	25 ± 4
4. ชิ้นหมูในไส้มีขนาดใหญ่ทำให้ชัตเตอร์ตัดจีบเจอชิ้นหมู	1) สินค้า A (ใช้เพลทขนาด 13 mm)	4.23% ± 0.01	
	2) สินค้า A (ใช้เพลทขนาด 8 mm)	3.06% ± 0.00	
5. การประกอบเครื่องบดลดขนาดไม่เหมาะกับการบดเนื้อหมู	1) การประกอบเครื่องแบบเก่า	3.97 ± 0.23	23 ± 4
	2) การประกอบเครื่องแบบใหม่	1.16 ± 0.57	8 ± 2

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1) เนื้อหมูมีส่วนประกอบของพังผืดมาก

จากการเปรียบเทียบข้อมูลของเสียหน้าเป็นรูจากการขึ้นรูปโดยใช้ไส้สินค้า A ที่ไม่มีการคัดเส้นพังผืดออกไส้ที่มีการคัดแยกพังผืดออกไปจนหมดเทียบกับการผลิตตามปกติที่เป็นตัวควบคุม พบว่าการขึ้นรูปซาลาเปาจากไส้ที่คัดเอาเส้นพังผืดออกก่อนขึ้นรูปมียอดของเสียหน้าเป็นรูลดลงเหลือ 0.56±0.00 (%) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ไส้ที่มีการนับจำนวนเส้นพังผืดและนำกลับใส่ในไส้ใหม่ พบว่ามียอดของเสียหน้าเป็นรูเฉลี่ย 4.86% ± 0.01 (%) ซึ่งใกล้เคียงกับไส้ตัวควบคุมคือ ของเสียหน้าเป็นรูเฉลี่ย 5.36 ± 0.01(%) ดังตารางที่ 3 ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าเนื้อหมูมีส่วนประกอบของพังผืดมากเป็นสาเหตุหลักของปัญหาหน้าเป็นรู

ตารางที่ 3 ผลการทดลองและการพิสูจน์หาสาเหตุของปัญหาหน้าเป็นรู

การตรวจสอบสาเหตุ		% ของเสียหน้าเป็นรู เฉลี่ย ± SD	จำนวนเส้นพังผืดต่อ กิโลกรัมเฉลี่ย ± SD
1. เนื้อหมูมีส่วนประกอบของพังผืดมาก	1) ตัวควบคุม	5.36% ± 0.01	
	2) ใช้ไส้ที่ยังไม่ได้คัดเส้นพังผืดออก	4.86% ± 0.01	
	2) ใช้ไส้ที่คัดเส้นพังผืดออกแล้ว	0.56% ± 0.00	
2. ชัตเตอร์สำหรับการตัดจีบเสื่อมคุณภาพ	1) ชัตเตอร์เก่า	3.47% ± 0.01	
	2) ชัตเตอร์ใหม่	3.30% ± 0.01	
3. ใบมีดของเครื่องบดลดขนาดชิ้นหมูเกิดการเสื่อมคุณภาพ	1) ใบมีดเก่า	-	34 ± 4
	2) ใบมีดใหม่	-	25 ± 4
4. ชิ้นหมูในไส้มีขนาดใหญ่ทำให้ชัตเตอร์ตัดจีบเจอชิ้นหมู	1) สินค้า A (ใช้รูเพลทขนาด 13 mm)	4.23% ± 0.01	
	2) สินค้า A (ใช้รูเพลทขนาด 8 mm)	3.06% ± 0.00	
5. การประกอบเครื่องบดลดขนาดไม่เหมาะกับการบดเนื้อหมู	1) การประกอบเครื่องแบบเก่า	3.97 ± 0.23	23 ± 4
	2) การประกอบเครื่องแบบใหม่	1.16 ± 0.57	8 ± 2

2) ชัตเตอร์สำหรับการตัดจีบเสื่อมคุณภาพ

จากการทดลองใช้ชัตเตอร์ที่ใช้งานอยู่เป็นประจำ (ชัตเตอร์เก่า) ในการขึ้นรูปสินค้า A พบว่ามีค่าเฉลี่ยสินค้าหน้าเป็นรูเท่ากับ 3.47±0.01 (%) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองใช้ชัตเตอร์ใหม่ที่ยังไม่ผ่านการใช้งานซึ่งมีค่าเฉลี่ยสินค้าหน้าเป็นรูเท่ากับ 3.30±0.01 (%) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเกิดของเสียหน้าเป็นรูของทั้ง 2 การทดลองปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันดังตารางที่ 3 ดังนั้นสาเหตุชัตเตอร์สำหรับการตัดจีบเสื่อมคุณภาพจึงไม่ใช่สาเหตุหลักของปัญหาสินค้าหน้าเป็นรู

3) ใบมีดของเครื่องบดลดขนาดชิ้นหมูเกิดการเสื่อมคุณภาพ

จากการทดลองเปรียบเทียบขนาดชิ้นของวัตถุดิบและจำนวนเส้นพังผืดหลังการบด โดยใช้ใบมีดที่ใช้งานอยู่เป็นประจำ (ใบมีดเก่า) ในการบดวัตถุดิบพบว่า เนื้อหมูหลังการบดมีจำนวนเส้นพังผืดเฉลี่ยเท่ากับ 34±4 เส้นต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ใบมีดใหม่ในการบดลดขนาดพบว่าเนื้อหมูมีจำนวนเส้นพังผืดเฉลี่ยหลังการบดเท่ากับ 25 ± 4 เส้นต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 3 โดยการใช้ใบมีดใหม่ในการบดเนื้อหมูมีผลทำให้เส้นพังผืดลดลง 26.47% และชิ้นหมูหลังบดมีขนาดสม่ำเสมอมากกว่า ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวยังไม่เป็นที่ยอมรับเนื่องจากลดจำนวนเส้นพังผืดได้น้อยเกินไป อีกทั้งไม่คุ้มค่ากับการเปลี่ยนมาใช้ใบมีดใหม่ ดังนั้นใบมีดของเครื่องลดขนาดชิ้นหมูเกิดการเสื่อมคุณภาพจึงไม่เป็นสาเหตุหลักของปัญหาหน้าเป็นรู

4) ชิ้นหมูบดในไส้มีขนาดใหญ่ทำให้ชัตเตอร์ตัดจีบเจอชิ้นหมู

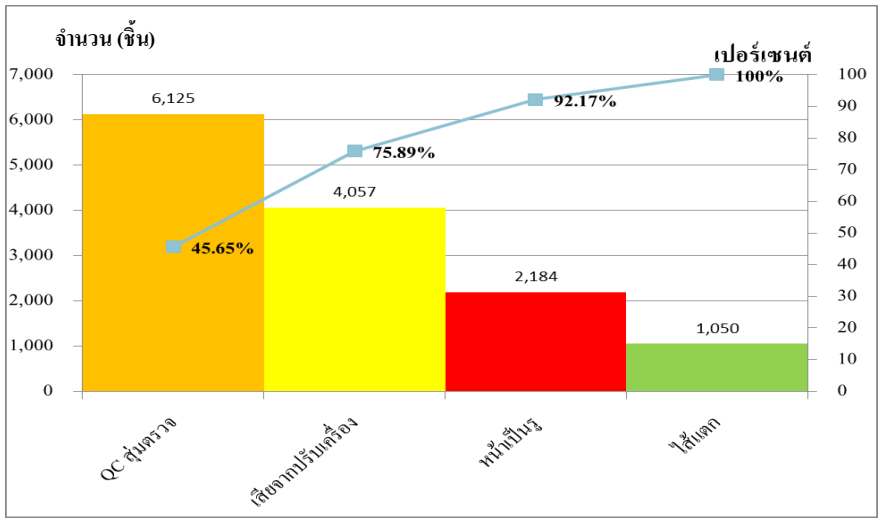
จากการใช้ไส้สินค้า A ที่มีชิ้นหมูบดที่ผ่านรูเพลทขนาด 13 มิลลิเมตร กับไส้ที่มีชิ้นหมูผ่านรูเพลทขนาด 8 มิลลิเมตร จากการทดลองขึ้นรูปสินค้า A พบว่ามีของเสียหน้าเป็นรูเฉลี่ย 4.23±0.01 (%) และ 3.06±0.00 (%) ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 3 จากการเปรียบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเกิดของเสียหน้าเป็นรูจากการใช้ชิ้นหมูบดต่างกัน 2 ขนาด ปรากฏว่าให้ผลไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้นชิ้นหมูในไส้มีขนาดใหญ่ทำให้ชัตเตอร์ตัดจีบเจอชิ้นหมูจึงไม่เป็นสาเหตุหลักของปัญหาหน้าเป็นรู

5) การประกอบเครื่องบดลดขนาดไม่เหมาะสมกับการบดเนื้อหมู

จากการประกอบเครื่องบดลดขนาดแบบเก่าจะมีการใช้ 1 ใบมีด ร่วมกับเพลท 13 มิลลิเมตร พบว่ามีจำนวนเส้นพังผืดเฉลี่ย 23±4 เส้นต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับการประกอบเครื่องบดลดขนาดแบบใหม่ คือ การประกอบเครื่องบดลดขนาดโดยใช้ 2 ใบมีด ร่วมกับเพลท 1 ขนาด 25 มิลลิเมตร และเพลท 2 ขนาด 13 มิลลิเมตร พบว่ามีจำนวนเส้นพังผืดลดลงเฉลี่ยเหลือ 8±2 เส้นต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 3 และชิ้นหมูที่ผ่านกระบวนการบดมีขนาดใกล้เคียงมาตรฐานเดิมและสามารถยอมรับได้ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการประกอบเครื่องบดลดขนาดแบบ 2 ใบมีด และเพลท 2 แผ่น โดยใช้เพลทขนาดอื่น ๆ เช่น เพลท 1 ขนาด 13 มิลลิเมตร หรือ 19 มิลลิเมตร และเพลท 2 ขนาด 13 มิลลิเมตร หรือการใช้เพลท 1 ขนาด 25 มิลลิเมตร และเพลท 2 ขนาด 19 มิลลิเมตร พบว่าสามารถลดจำนวนเส้นพังผืดลดลงเช่นเดียวกัน ดังนั้นการประกอบเครื่องบดลดขนาดไม่เหมาะกับการบดเนื้อหมูซึ่งเป็นสาเหตุหลักของปัญหาหน้าเป็นรู แต่ขนาดชิ้นหมูหลังการบดมีขนาดไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ [6] ทั้งนี้ การจัดตำแหน่งของแผ่นเพลทที่มีความซับซ้อนอาจจะทำให้พนักงานเกิดความสับสนได้

จากการพิสูจน์ทั้ง 5 สมมุติฐาน พบว่าสมมุติฐานเรื่องเนื้อหมูมีพังผืดเป็นส่วนประกอบมาก และการประกอบเครื่องบดลดขนาดไม่เหมาะสมกับการบดเนื้อหมูเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดสินค้าหน้าเป็นรู จากการทดลองพบว่าวิธีการแก้ไขที่ดีที่สุด คือ การปรับแก้วิธีการประกอบเครื่องบดลดขนาดเป็นแบบใหม่ คือ 2 ใบมีด กับ เพลท 1 ขนาด 25 มิลลิเมตร และเพลท 2 ขนาด 13 มิลลิเมตร โดยพบว่าการประกอบเครื่องแบบใหม่นี้จะทำให้จำนวนเส้นพังผืดใน

เนื้อหมูหลังการบดมีจำนวนของเสียหน้าเป็นรูลดลง 70.78% ในการทดลองครั้งนี้ได้พิสูจน์แล้วว่าการประกอบเครื่องบดลดขนาดแบบใหม่ให้ผลของขนาดชิ้นเนื้อหลังบดไม่แตกต่างจากการบดโดยวิธีเดิม และมีผลช่วยทำให้เส้นพังผืดลดลงดังรูปที่ 3 และจากการทดลองเพื่อตรวจสอบและดำเนินการแก้ไขการประกอบเครื่องบดลดขนาด นำผลไปสู่การแก้ไขกระบวนการผลิตสินค้า A โดยทางผู้จัดการแผนกเตรียมงานได้จัดทำใบสอบงานเฉพาะจุด (OPL : one point lesson) เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานใหม่ในการปฏิบัติงานของพนักงาน (รูปที่ 4) ผลการปรับปรุงแก้ไขโดยวิธีการประกอบเครื่องบดลดขนาดแบบใหม่ในกระบวนการผลิตทำให้ของเสียสินค้า A หน้าเป็นรูลดลงจากเดิม 3.80% เหลือเพียง 0.35% และสามารถลดยอดของเสียโดยรวมในผลิตภัณฑ์สินค้า A จาก 0.48% เหลือเพียง 0.37% (ยอดของเสียโดยรวมเฉลี่ยเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557) โดยสามารถคิดเป็นจำนวนเงินที่ลดการสูญเสียได้เท่ากับ 365,976 บาท/เดือน หรือ 4,391,712 บาท/ปี

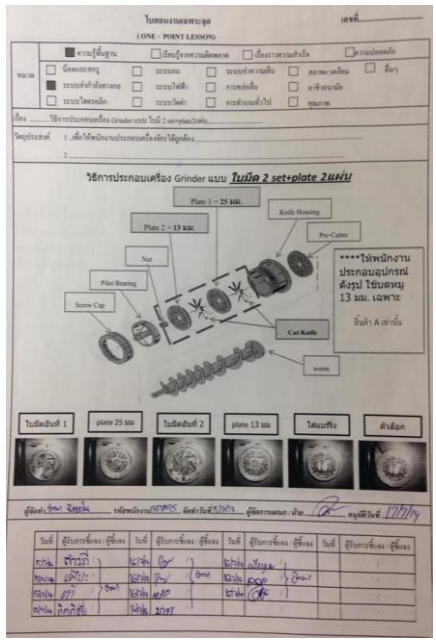


รูปที่ 3 กราฟพาเรโตแสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลการเกิดของเสียหลังการปรับปรุง จากข้อมูลเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2557

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาสินค้า A หน้าเป็นรู พบว่าปัญหาหน้าเป็นรูน่าจะมีสาเหตุมาจาก 1) ชัตเตอร์สำหรับการตัดจีบเสื่อมคุณภาพ 2) เนื้อหมูมีขนาดใหญ่ ทำให้ชัตเตอร์ตัดจีบเจอชิ้นหมู 3) ใบมีดของเครื่องลดขนาดชิ้นหมูเกิดการเสื่อมคุณภาพหมดความคม 4) เนื้อหมูมีส่วนประกอบของพังผืดมาก 5) การประกอบเครื่องบดลดขนาดไม่เหมาะสมกับการบดวัตถุดิบ และจากการศึกษาพบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาหน้าเป็นรูเกิดจาก 2 สาเหตุ

คือ เนื้อหมูมีส่วนประกอบของพังผืดมากและการประกอบเครื่องบดลดขนาดไม่เหมาะสมกับการบดวัตถุดิบ การประกอบเครื่องบดลดขนาดแบบใหม่คือ 2 ใบมีด ร่วมกับเพลท 2 แผ่น คือ เพลท 1 ขนาด 25 มิลลิเมตร และเพลท 2 ขนาด 13 มิลลิเมตร สามารถลดขนาดชิ้นหมูหลังบดให้มีขนาดใกล้เคียงกับการประกอบเครื่องบดลดขนาดแบบเดิมได้อย่างสม่ำเสมอ มีผลทำให้จำนวนเส้นพังผืดลดลงอย่างมาก ผลการปรับปรุงแก้ไขในโครงการนี้ สามารถลดการสูญเสียคิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 365,976 บาท/เดือน หรือ 4,391,712 บาท/ปี



รูปที่ 4 ใบสอนงานเฉพาะจุด OPL ในการบดเนื้อหมู

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณบริษัท ซีพีแรม จำกัด (ลาดหลุมแก้ว) และคณะผู้บริหารได้แก่ คุณอัศดา อินทรสร ผู้จัดการทั่วไปอาวุโส คุณพรรณพร ชาครนฤนาท ผู้จัดการทั่วไป (โรงงาน 2) ที่ให้ความอนุเคราะห์และอนุญาตให้นักศึกษาเข้ามาทำโครงการสหกิจศึกษา ทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้กระบวนการผลิต ได้ฝึกการทำงานร่วมกับบุคลากรในหน่วยงานทั้งในด้านหน้าที่ความรับผิดชอบ ระบบงาน การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ให้ข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มโครงการ วางแผนการทดลอง สรุปผลการทดลองจนโครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และได้รับรางวัลชนะเลิศการแข่งขันโครงการสหกิจศึกษาดีเด่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และรางวัลชนะเลิศการแข่งขันโครงการสหกิจศึกษาระดับภาคกลางตอนบน ประจำปี 2557 อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

โทโมโซ โกบาตะ, (2544) 5G เพื่อการพัฒนาคุณภาพ, พิมพ์ครั้งที่ 3, สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ, 268หน้า.

วิไล รังสาดทอง, (2557) เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร, พิมพ์ครั้งที่ 6, เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น, กรุงเทพฯ, 500 หน้า.

วิฑูรย์ สิมะโชคดี, (2541) 7 New QC Tools เครื่องมือสู่คุณภาพยุคใหม่, พิมพ์ครั้งที่ 5, สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ, 114 หน้า.

สมาคมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), (2557) Kaizen Best Practice II, สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ, 268 หน้า.

บริษัท ซีพีแรม จำกัด (ลาดหลุมแก้ว), (2555) คู่มือการประกอบเครื่องบดลดขนาด, บริษัท ซีพีแรม จำกัด (ลาดหลุมแก้ว), ปทุมธานี, 134 หน้า.

DeWolf C., Ozawa I., Lam T., Lau V. and Li Z., (2010) Hong Kong food: 40 dishes we can't live without, Available from: http://travel.cnn.com/hong-kong/none/40-things-eat-hong-kong-coronary-arrest-820489/, Cited 14 August 2015.

Lawrie R.A. and Ledward D.A., (2006) Lawrie's Meat Science, 7th edition, Cambridge, Woodhead Publishing Limited, 464 P.