บทที่ 4

การลดเวลาสูญเปล่าของกระบวนการผลิตแยม

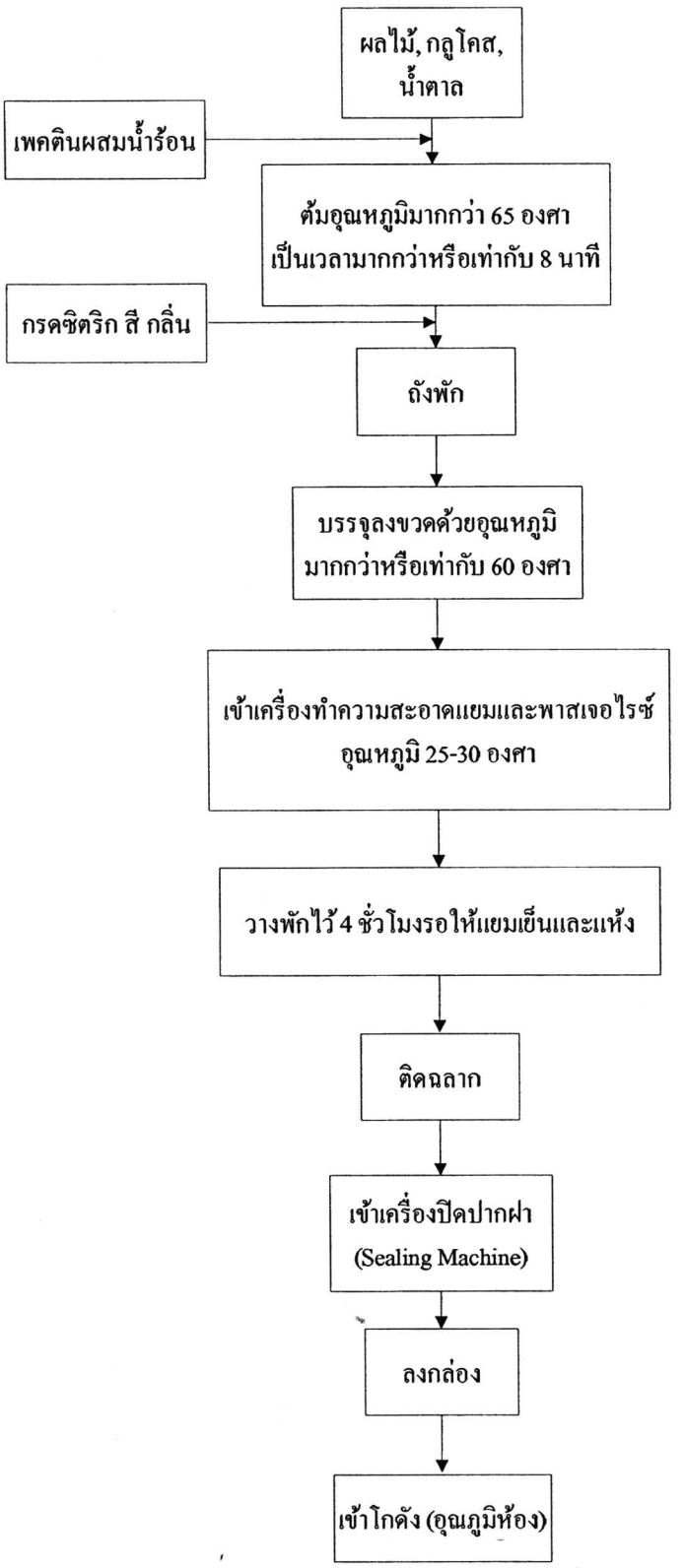
(Wasted Time Reduction of Jam Manufacturing Process)

4.1 ระยะนิยามปัญหา (Define Phase)

ระยะนิยามปัญหานี้มีความสำคัญอย่างมากในวิธีซิกซ์ ซิกมา เนื่องจากเป็นขั้นตอนเริ่มแรกที่กำหนดทิศทางของการปรับปรุง โดยจะเริ่มต้นจากการศึกษากระบวนการผลิตและสภาพปัญหาในปัจจุบันของโรงงาน เพื่อให้เห็นถึงลักษณะของปัญหาและนำไปสู่การกำหนดปัญหาที่จะทำการปรับปรุง กำหนดเป้าหมาย รวมทั้งจัดตั้งคณะทำงานในการระดมสมองวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหา ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 การศึกษากระบวนการผลิต

ในการศึกษากระบวนการผลิตแยมนั้นจะศึกษาที่แยมสตรอเบอร์รี่ ขนาด 280 กรัม ที่มีกำลังการผลิตมากที่สุดคิดเป็น 13% ของแยมชนิดขวดทุกประเภท เป็นตัวแทนแสดงการทำงานแต่ละกระบวนการเพราะแยมชนิดขวดทุกขนาดจะมีกระบวนการผลิตที่เหมือนกันโดยแสดงแผนผังการผลิตแยม ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แผนผังกระบวนการผลิตแยม

จากรูปที่ 4.1 แบ่งขั้นตอนการผลิตได้ 2 ขั้นตอนใหญ่ๆ ดังนี้

1. กระบวนการผสมวัตถุดิบ

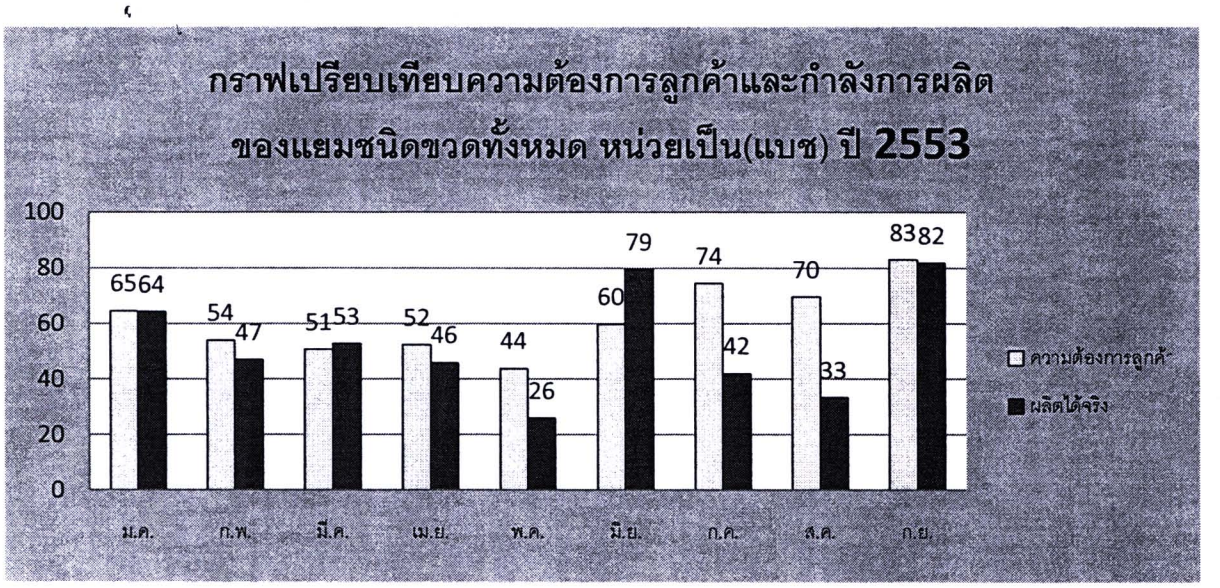
นำวัตถุดิบเตรียมที่จะผสม คือ ผลไม้ กลูโคส น้ำตาล มาผสมกับเพคตินผสมน้ำร้อน โดยที่วัตถุดิบที่ผสมแล้วก่อนที่จะลงหม้อต้มต้องมีค่าบริกซ์(Brix) 63-65 องศา และค่าความเป็นกรดด่าง (pH) 2.8-3.2 จากนั้นนำวัตถุดิบที่ผสมแล้วมาต้มในหม้อต้มที่อุณหภูมิมากกว่า 65 องศาเซลเซียสที่ความดันไอต้ม 500 mmHg. เป็นเวลา 8 นาที หลังจากต้มเสร็จจะทำการผสมกรดซิตริก สี และกลิ่น แล้วทำการผสมคนให้เข้ากันและวางไว้ในถังพักเพื่อรอทางแผนกควบคุมคุณภาพ (Quality Control, QC) มาตรวจวัดค่าบริกซ์และแผนกรับประกันคุณภาพ (Quality Assurance, QA) มาตรวจการเซ็ตตัวของแยมซึ่งถ้าผ่านตามเกณฑ์จึงจะนำไปบรรจุลงขวด

2. กระบวนการบรรจุลงขวด

นำส่วนผสมวัตถุดิบที่ผ่านการต้มแล้วมาบรรจุลงขวดโดยที่เนื้อแยมที่บรรจุต้องมีอุณหภูมิมากกว่าหรือเท่ากับ 60 องศาเซลเซียส แล้วแยมที่ผ่านการบรรจุลงขวดแล้วจะผ่านเครื่องปิดฝาจากนั้นเข้าเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส เพื่อทำความสะอาดล้างขวดแยมและทำให้เนื้อแยมเกิดการแข็งตัว และจึงนำแยมไปวางพักที่สายการผลิตประมาณ 4 ชั่วโมง เพื่อรอให้แยมแห้งและเย็นตัวลงและนำไปติดฉลาก จากนั้นเข้าเครื่องปิดปากฝาเพื่อใช้ความร้อนปิดฝาและบรรจุลงกล่องเข้าโกดัง

4.1.2 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

การลดเวลาสูญเปล่าของกระบวนการผลิตแยม จะทำการพิจารณาแยมชนิดขวดทุกประเภทที่ผ่านสายการผลิตนี้ ซึ่งปัญหาคือปริมาณความต้องการของลูกค้านั้นมีมากกว่าปริมาณที่ผลิตได้จริงของปี 2553 เฉลี่ยต่างกันเดือนละ 9 แบช หรือคิดเป็น 14.75% และด้วยข้อจำกัดการผลิตแยมชนิดขวดจะผลิตเพียง3 วัน/สัปดาห์เท่านั้น เพราะพนักงานผลิตแยมจะต้องผลิตแยมชนิดอื่นอีกคือ แยมชนิดถัง และแยมชนิดถ้วย ดังนั้นจึงต้องลดเวลาของแต่ละกระบวนการในสายการผลิตแยมชนิดขวดที่ใช้เวลาสูญเปล่ามากเกินไป โดยแสดงกราฟปริมาณความต้องการของลูกค้าและปริมาณที่ผลิตได้จริง ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 กราฟเปรียบเทียบปริมาณความต้องการลูกค้าและปริมาณที่ผลิตได้จริง ของแยมชนิดขวด หน่วยเป็น (แบช) ตั้งแต่เดือน ม.ค.ถึงเดือน ก.ย. ปี 2553

ซึ่งหลังจากทราบปัญหาแล้วว่าปริมาณที่ผลิตได้จริงไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการของลูกค้า ดังนั้นจึงพิจารณากระบวนการผลิตแยมในปัจจุบันว่ามีกระบวนการใดที่มีเวลาสูญเปล่าจนทำให้กำลังการผลิตไม่ได้ตามความต้องการของลูกค้า โดยแยม 1 แบช จะมีแยมประมาณ 116 ลัง โดยราคาต้นทุนทั้งหมดของแยมต่อขวดเท่ากับ 16.95 บาท โดยถ้าการผลิตแยมที่เดือนนั้นๆ ไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า ก็ต้องสูญเสียยอดความต้องการนั้นไป โดยจากรูปที่ 4.2 จะเห็นว่าตั้งแต่เดือน ม.ค. ถึงเดือน ก.ย. มีปริมาณที่โรงงานผลิตได้จริงน้อยกว่าปริมาณความต้องการ

ของลูกค้าอยู่ 7 เดือน โดยมีอยู่ 2 เดือน คือเดือน มี.ค. และเดือน มิ.ย.ที่โรงงานผลิตได้จริงมากกว่ายอดความต้องการของลูกค้า โดยเดือน มี.ค. นั้นผลิตได้มากกว่าที่ลูกค้าต้องการเพียง 1 แบช ซึ่งถือว่าผลิตมากกว่าไม่มาก แต่ที่เดือน มิ.ย. นั้นผลิตได้มากกว่าที่ลูกค้าต้องการถึง19 แบช เนื่องจากในเดือนนั้นใช้วิธีระบบการผลิตที่ผลิตต่อครั้งเป็นปริมาณมาก (Make to stock) เพื่อชดเชยในช่วงเดือน พ.ค. และทำการผลิตมากกว่า 3 วัน/สัปดาห์ ซึ่งถึงแม้จะไปผลิตทับกับเวลาการผลิตของแยมชนิดอื่นแต่ไม่ได้ส่งผลอะไรมาก จึงทำให้ปริมาณการผลิตจริงมากกว่ายอดความต้องการของลูกค้า

จากนั้นทำการคิดเรื่องราคาต้นทุนและกำไรจากการขายต่อแบช ดังนี้

- ราคาต้นทุนแยม/แบช = (116 ลัง) X (12 ขวด) x (ต้นทุนขวดละ 16.95 บาท) = 23,594.4 บาท/แบช
- ราคาขายต่อจะคิดเพิ่มเป็น 30% ต่อขวด = (116 ลัง) X (12 ขวด) x (ราคาขายขวดละ 22 บาท) = 30,624 บาท/แบช
- กำไรต่อแบช= (ราคาขาย 30,624 บาท) – (ต้นทุน 23,594.4 บาท) = 7,029.6 บาท/แบช

ดังนั้นกำลังการผลิตปัจจุบันผลิตได้น้อยกว่าความต้องการของลูกค้าประมาณ 9 แบช เท่ากับโอกาสสูญเสียกำไรไป (กำไรต่อแบช7,029.6 บาท) X (แยมที่ผลิตได้น้อยกว่าความต้องการลูกค้า 9 แบช) = 63,266 บาท/เดือน

4.1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และตัวชี้วัด

หลังจากที่ได้ทราบแล้วว่าปริมาณความต้องการของลูกค้ามีมากกว่าปริมาณที่ผลิตได้จริงต่างกันเฉลี่ยเดือนละ 9 แบช หรือคิดเป็น 14.75% ด้วยข้อจำกัดการผลิตแยมชนิดขวดจะผลิตเพียง 3 วัน/สัปดาห์ ทำให้เกิดโอกาสการสูญเสียกำไรไปประมาณ 63,266 บาท/เดือน ดังนั้นการลดเวลาสูญเปล่าของกระบวนการผลิตแยม จึงต้องทำให้กำลังการผลิตจริงสามารถผลิตได้เท่ากับปริมาณความต้องการของลูกค้า จากนั้นทำการปรับปรุงสายการผลิตให้เป็นกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Flow) และจัดสมดุลของกระบวนการ (Line Balancing) ต่อไป โดยมีเป้าหมายดังนี้

ก. ลดรอบเวลาการทำงาน (Cycle Time) ให้ได้น้อยกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้า (Takt Time)

ข. เพิ่มอัตราการผลิตแยมชนิดขวดจากเดิมเฉลี่ย 52 แบช/เดือน ให้ผลิตได้อย่างน้อยเฉลี่ย 61 แบช/เดือน

ค. ลดพื้นที่การจัดเก็บแยมในสายการผลิตจากเดิมสูญเสียไป 15 ตารางเมตร ให้เหลือ 0 ตารางเมตร

4.1.4 จัดตั้งคณะทำงาน

จัดตั้งคณะทำงานเพื่อเข้าร่วมในโครงการ โดยกำหนดคณะทำงานและคัดเลือกผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ โดยในส่วนของกระบวนการที่เลือกทำการปรับปรุงคือกระบวนการผลิตแยมตั้งแต่ขั้นตอนการผสมวัตถุดิบจนไปถึงผลิตภัณฑ์สุดท้าย ซึ่งประกอบไปด้วย

- ผู้จัดการฝ่ายผลิต
- หัวหน้าวิศวกรฝ่ายผลิต
- หัวหน้าพนักงานฝ่ายผลิตของสายการผลิตแยม
- ผู้ดำเนินงานวิจัย

คณะทำงานมีหน้าที่ช่วยในการระดมสมองด้วยเครื่องมือและเทคนิคต่างๆ เพื่อหาปัจจัยที่คาดว่ามีผลต่อกระบวนการที่มีความสูญเปล่า รวมทั้งสนับสนุนการทดลองต่างๆ

ส่วนหน้าที่หลักของผู้ดำเนินการวิจัย มีดังนี้

- ติดต่อประสานงานทีมงานทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับสายการผลิตแยมชนิดขวด
- เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่างๆเกี่ยวกับสภาพปัญหาของสายการผลิตแยมชนิดขวด
- จัดประชุมร่วมกับคณะทำงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อระดมสมองเพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหาและวางแผนการปรับปรุงสายการผสิตแยม
- จัดทำแผนควบคุม(Control Plan)เพื่อรักษามาตรฐานหลังการปรับปรุง

4.1.5 **Project Charter** (Pyzdek and Keller, 2009)

DMAIC Project Charter Worksheet		
Project Title : การลดเวลาสูญเปล่าของกระบวนการผลิตแยม		
Project Leader : วัชราวุธ ศรีสุธรรม , Team Leader	Team Members : วัชราวุธ ศรีสุธรรม, Black Belt Day Shift Lead Swing Shift Lead	
Business Case : ทางโรงงานประสบปัญหาที่ผลิตแยมชนิดขวดไม่ทันตามที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งอาจทำให้ลูกค้าอาจหันไปสนใจสั่งผลิตภัณฑ์ยี่ห้ออื่นที่ตอบสนองความต้องการได้มากกว่าแทน		
Problem Statement : โรงงานมีปัญหาที่ผลิตแยมได้น้อยกว่าที่ลูกค้าต้องการประมาณเดือนละ 9 แบช หรือคิดเป็น 14.75% คิดเป็นโอกาสที่จะสูญเสียกำไรไปประมาณ 63,266 บาท/เดือน โดยที่ทางโรงงานมีข้อจำกัดว่าแยมชนิดขวดจะผลิตเพียง 3 วัน/สัปดาห์เท่านั้น ซึ่งปัญหาเริ่มตั้งแต่เดือน ม.ค. ถึง ก.ย. ปี 2553	Goal Statement :ลดเวลาสูญเปล่าของกระบวนการผลิตแยมให้ผลิตแยมได้อย่างน้อยเฉลี่ย 61 แบช/เดือนและลดพื้นที่จัดเก็บแยมในสายการผลิตที่สูญเสียไปให้ได้เหลือ 0 ตารางเมตร โดยดำเนินการปรับปรุงตั้งแต่เดือน เม.ย. ถึงเดือน ธ.ค. ปี 2553	
Project Scope, Constraints, assumptions : 1. ทีมงานต้องมีการรายงานความคืบหน้าสัปดาห์ละ 1 ครั้ง 2. ทีมงานสามารถแก้ไขแผนผังการผลิตให้เหมาะสมได้ 3. ทำการทดลองเฉพาะแยมชนิดขวดทุกประเภท	Stakeholders : 1. รองกรรมการผู้จัดการ 2. ผู้จัดการโรงงาน 3. ผู้จัดการฝ่ายคุณภาพ 4. หัวหน้าฝ่ายการผลิตแยม	
PRELIMINARY PLAN	Target Date	Actual Date
Start Date	1-เม.ย.-53	
DEFINE	5-เม.ย.-53	
MEASURE	1-พ.ค.-53	
ANALYZE	15-ต.ค.-53	
IMPROVE	15-พ.ย.-53	
CONTROL	1-ธ.ค.-53	
Completion Date	31-ธ.ค.-53	

4.1.6 สรุประยะนิยามปัญหา

ในขั้นตอนนิยามปัญหานี้ หลังจากศึกษากระบวนการผลิตและสรุปปัญหาในปัจจุบันของโรงงานพบว่าปัญหาของทางโรงงานคือการผลิตแยมชนิดขวดไม่ได้ปริมาณตามที่ลูกค้าต้องการ โดยการผลิตแยมชนิดขวดของทางโรงงานน้อยกว่าที่ลูกค้าต้องการเฉลี่ยเดือนละ 9 แบช หรือคิดเป็น 14.75% ด้วยข้อจำกัดการผลิตแยมชนิดขวดจะผลิตเพียง 3 วัน/สัปดาห์ และสูญเสียพื้นที่จัดเก็บแยมในสายการผลิตไป 15 ตารางเมตร

ดังนั้นจึงได้กำหนดสภาพปัญหาและเป้าหมายที่จะทำการปรับปรุง คือการลดเวลาสูญเปล่าในกระบวนการผลิตแยมให้เวลาการทำงานลดลงเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้ผลิตได้อย่างน้อยเท่ากับปริมาณความต้องการของลูกค้าที่ต้องการเฉลี่ย61 แบช/เดือน และเพิ่มพื้นที่ในการจัดเก็บแยม โดยทำการลดพื้นที่จัดเก็บแยมในสายการผลิตให้เหลือ 0 ตารางเมตร

4.2 ระยะวัดสาเหตุของปัญหา (Measurement Phase)

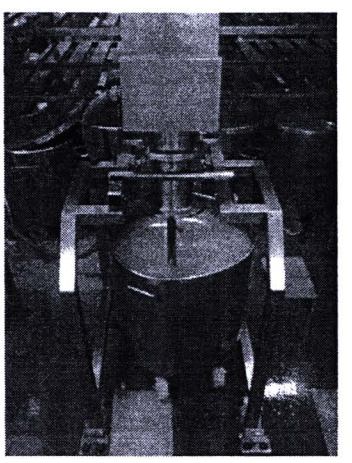
หลังจากได้ทำการนิยามปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว ในส่วนของระยะวัดสาเหตุของปัญหาจะเป็นการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการกำหนดหาสาเหตุของปัญหา โดยเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตแยมและทำการวัดเวลาการทำงานที่ใช้ในกระบวนการต่างๆ ในสายการผลิตแยม

4.2.1 เวลาการทำงานในแต่ละกระบวนการผลิตแยม

ทำการศึกษาและวัดเวลาการทำงานแต่ละกระบวนการผลิตแยม/แบช ตั้งแต่ขั้นตอนการผสมวัตถุดิบจนกระทั่งไปถึงผลิตภัณฑ์สุดท้าย เพื่อพิจารณาถึงเวลาการทำงานของแต่ละกระบวนการผลิตแยม ซึ่งมีลำดับขั้นตอนแต่ละกระบวนการดังนี้ คือ

1. กระบวนการผสมวัตถุดิบในหม้อคน

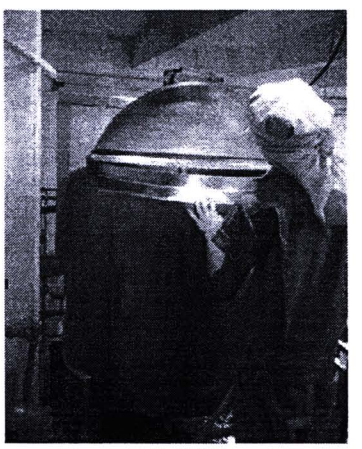
เตรียมวัตถุดิบทั้งหมดใช้เวลา 5 นาที และนำเพคตินมาผสมกับน้ำร้อนเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำเพคตินที่ผสมน้ำร้อน น้ำตาล กลูโคส และเนื้อสตรอเบอร์รี่ในน้ำเชื่อมผสมลงในหม้อคน เพื่อทำการผสมวัตถุดิบต่างๆให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีพนักงาน 2 คนช่วยกันทำหน้าที่ดังกล่าวโดยใช้เวลา 9.45 นาที/แบช ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 นำวัตถุดิบมาผสมในหม้อคน

2. กระบวนการนำวัตถุดิบที่ผสมกันแล้วมาต้มที่หม้อต้ม

เมื่อทำการผสมวัตถุดิบที่หม้อคนเสร็จเรียบร้อยแล้วจะถูกส่งตามท่อลำเลียงไปที่หม้อต้ม เพื่อทำการต้มที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที และนำกรดซิตริกผสมน้ำร้อนเป็นเวลา 5 นาทีผสมรวมกับวัตถุดิบในหม้อต้ม 5 นาที จากนั้นแผนกตรวจสอบคุณภาพ (QualityControl, QC) จะทำการตรวจสอบโดยเอาเนื้อแยมบางส่วนไปตรวจค่าบริกซ์ โดยใช้เวลา 0.45 นาที จากนั้นฝ่ายประกันคุณภาพ (Quality Assurance, QA) ทำการวัดการเซ็ตตัวของแยม โดยใช้เวลา 7 นาที เพื่อตรวจสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดจากนั้นแยมที่ผ่านการตรวจจะถูกส่งลำเลียงไปที่ถังพักรอการบรรจุต่อไป ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 นำวัตถุดิบที่ผสมคนจนเข้ากันแล้วไปที่หม้อต้ม

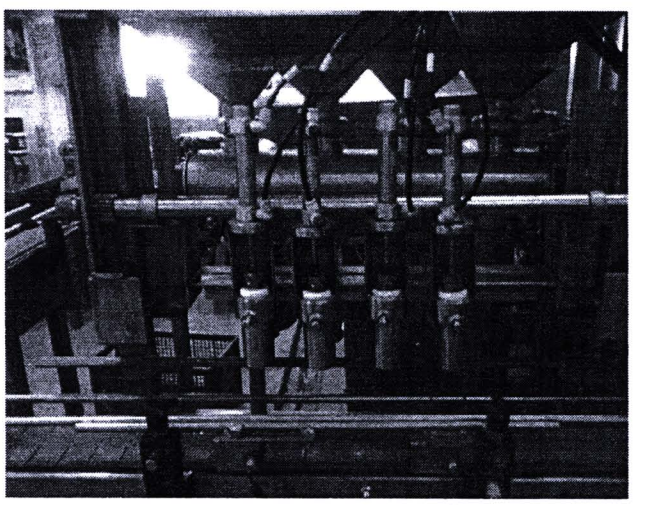
3. กระบวนการนำขวดเข้าเครื่องบรรจุแยม

ในขั้นตอนนำขวดเข้าเครื่องบรรจุแยมเมื่อแยมที่ผ่านการต้มและผ่านการตรวจจากแผนกควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพผ่านแล้ว จะมีพนักงาน 1 คนทำหน้าที่ลำเลียงขวดแยมเปล่ามาเพื่อรอบรรจุแยม ดังรูปที่ 4.5

รูปที่ 4.5 พนักงานนำขวดแยมมาลำเลียงใส่เครื่องจักร

4. กระบวนการเข้าเครื่องบรรจุแยม 4 หัว (Filling Temperature)

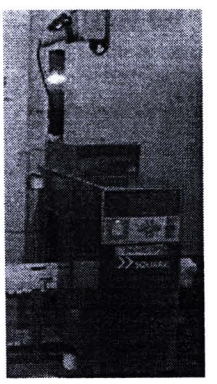
พนักงานจะล้างเครื่องท่อบรรจุแยม 4 หัวก่อนเป็นเวลา 2 นาที จากนั้นแยมจะถูกบรรจุจากเครื่องบรรจุแยม 4 หัว โดยมีพนักงานดูแล 1 คน ทำหน้าที่คอยปรับตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสมกับปริมาณแยมที่ลงขวดให้พอดี และดูแลความเรียบร้อยของแยมที่ผ่านการบรรจุและแก้ไขปัญหาหากแยมที่บรรจุมีการล้นหรือขาดหายไปไม่เต็มขวดแยม โดยเวลาการบรรจุนั้นใช้เวลา 25.25 นาที/แบช ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 เข้าเครื่องบรรจุแยม 4 หัว

5. กระบวนการเข้าเครื่องตรวจโลหะ

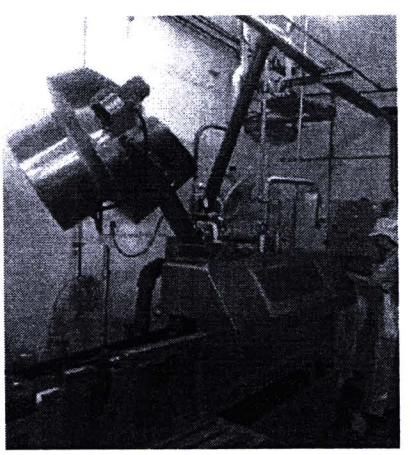
แยมที่ผ่านการบรรจุแล้วจะผ่านเครื่องตรวจโลหะเพื่อตรวจสอบว่ามีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปเจือปนในแยมหรือไม่ โดยใช้เวลา 21.5 นาที/แบช ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 เครื่องตรวจจับโลหะ

6. กระบวนการเข้าเครื่องติดฝา

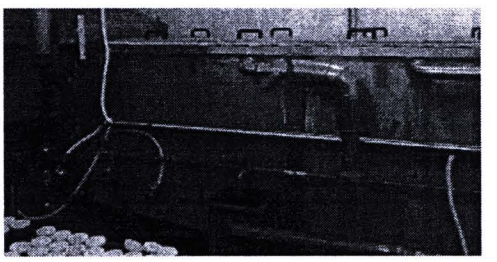
แยมที่ผ่านเครื่องตรวจโลหะแล้วนั้นจะนำมาเข้าเครื่องติดฝา โดยจะมีพนักงานดูแลเครื่องติดฝา1 คน ทำหน้าที่ดูความเรียบร้อยไม่ให้ขวดแยมมีการเบียดจนแน่นมากเกินไป โดยใช้เวลา 21.7 นาที/แบช ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 เครื่องติดฝา

7. กระบวนการเข้าเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์

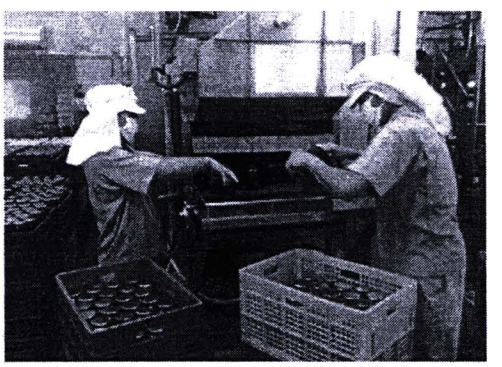
แยมจะผ่านเข้าเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์เพื่อฆ่าเชื้อและให้แยมเกิดการแข็งตัว โดยใช้เวลา 25 นาที/แบช ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 เครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์

8. กระบวนการพนักงานนำแยมมาใส่ตะกร้ารอติดฉลาก

หลังจากแยมผ่านเครื่องแยมและพาสเจอไรซ์ จะมีพนักงาน 2 คน นำแยมมาใส่ตะกร้าโดยใช้เวลา 15 นาที/แบช จากนั้นนำแยมไปตั้งพักที่สายการผลิต โดยใช้เวลาเคลื่อนย้าย 14.5 นาที/แบช เพื่อรอให้แยมแห้งและเย็นตัวลงเป็นเวลา 240 นาที จากนั้นพนักงานจะยกแยมไปวางที่โต๊ะติดฉลาก โดยใช้เวลาเคลื่อนย้าย 15 นาที/แบช ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 พนักงานนำแยมมาใส่ตะกร้า

9. กระบวนการพนักงานติดฉลาก

พนักงานทั้งหมด 7คน จะติดฉลากขวดแยม โดยใช้เวลา 35 นาที/แบช จากนั้นพนักงานนำแยมที่ติดฉลากแล้วไปวางที่โต๊ะสำหรับหุ้มพลาสติกใสในฝาขวดแยม โดยใช้เวลาในการเคลื่อนย้าย 14.5 นาที/แบช ดังรูปที่ 4.11

รูปที่ 4.11 พนักงานติดฉลากแยม

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

10. กระบวนการเข้าเครื่องปิดปากฝา (Sealing Machine) และบรรจุลงกล่อง

แยมที่ติดฉลากแล้วจะมีพนักงาน 7 คนทำงาน โดยพนักงาน 3 คนทำหน้าที่ติดพลาสติกที่ฝาแยม เพื่อเข้าเครื่องปิดปากฝา โดยใช้เวลา 13 นาที/แบช พนักงาน 2 คน ทำหน้าที่เตรียมพับกล่องรอบรรจุ และพนักงานอีก 2 คนที่เหลือช่วยกันบรรจุแยมลงกล่อง โดยใช้เวลา 18.84 นาที/แบช จากนั้นนำแยมที่บรรจุลงกล่องแล้วไปเข้าโกดัง โดยใช้เวลา 10 นาที/แบช ดังรูปที่ 4.12

รูปที่ 4.12 เข้าเครื่องปิดปากฝา และบรรจุลงกล่อง

4.2.2 สภาพปัญหากระบวนการผลิตแยมในปัจจุบัน

จากสภาพปัญหาที่ทางโรงงานผลิตแยมได้น้อยกว่าปริมาณที่ลูกค้าต้องการเฉลี่ย9แบช/เดือน หรือคิดเป็น 14.75% โดยที่ทางโรงงานมีข้อจำกัดว่าแยมชนิดขวดจะผลิตเพียง 3 วัน/สัปดาห์ เท่านั้นโดยได้วัดเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการต่อการผลิตแยม 1แบช และจับเวลาในแต่ละกระบวนการเพื่อนำไปพิจารณาในการปรับปรุงจากนั้นทำแผนผังการไหลของกระบวนการ (Flow Process Chart) ดังรูปที่ 4.13

FLOW PROCESS CHART							MAN TYPE						
CHART NO.	SHEET NO.	OF.					SUMMARY						
SUBJECT CHARTED กระบวนการผลิตแยมสตรอเบอร์รี่		ACTIVITY			PRESENT		PROPOSED						SAVING
		OPERATION ○			13								
		TRANSPORT ⇨			3								
ACTIVITY แยมสตรอเบอร์รี่		DELAY D			1								
		INSPECTION □			2								
METHOD	PRESENT/PROPOSED	STORAGE ▽											
		DISTANCE (m)			88.29								
LOCATION	Line ผลิตแยม	TIME (man-h)			9.12								
OPERATIVE(S)	CLOCK NO.	COST											
		LABOUR											
CHARTED BY	DATE:	MATERIAL											
APPROVED BY	DATE:	TOTAL (capital)											
DESCRIPTION		QTY	DISTANCE (m)	TIME (s)	Time (min)		SYMBOL ○	⇨	D	□	▽		REMARKS
ผสมวัตถุดิบตามสูตร					37.45								
ฝ่ายควบคุมคุณภาพ(QC) ตรวจค่าบริกซ์					0.45								
ฝ่ายประกันคุณภาพ(QA) วัดการเซ็ตตัวของแยม					7								
ล้างท่อบรรจุแยม 4 หัว					2								
ปล่อยแยมที่อยู่ในหม้อต้มลงที่ถังพัก					1								
เข้าเครื่องบรรจุแยม 4 หัว					25.25								
เข้าเครื่องตรวจจับโลหะ					21.5								
เข้าเครื่องติดฝา			2.62		21.7								
ผ่านเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์			3.41		25								
พนักงานยกแยมใส่ตะกร้า					15								
พนักงานยกแยมไปตั้งพักที่สายการผลิต					14.5								
วางแยมรอคนติดฉลาก					240								
พนักงานยกแยมไปวางที่โต๊ะติดฉลาก					15								
พนักงานติดฉลากแยม			3.07		35								
พนักงานนำแยมไปวางที่โต๊ะสำหรับหุ้มพลาสติกใส					14.5								
พนักทำการบรรจุหุ้มพลาสติกใสในฝาขวดแยม					13								
เข้าเครื่องบรรจุปิดปากฝา			0.52		30.14								
พนักงานบรรจุลงกล่อง			0.67		18.84								
ส่งสินค้าเข้าโกดัง			78		10								
Total			88.29		547.33								

รูปที่ 4.13 แผนผังการไหลของกระบวนการแยมสตรอเบอร์รี่ขนาด 280 กรัม ชนิดขวด

จากรูปที่ 4.13 เป็นแผนผังการไหลของกระบวนการผลิตแยม โดยจะทำการพิจารณาที่กระบวนการประเภทล่าช้า (Delay) และกระบวนการประเภทเคลื่อนย้าย (Transport) เพราะเป็นกระบวนการที่สูญเปล่าและจำเป็นต้องปรับปรุง ส่วนกระบวนการประเภทดำเนินการ (Operation) และตรวจสอบ (Inspection) นั้นเป็นกระบวนการที่ทำการปรับปรุงได้ยากเพราะเป็นกระบวนการที่ต้องทำงานตามคู่มือการปฏิบัติงานเองหรือตามคู่มือเครื่องจักรของแต่ละกระบวนการ ถ้าไปทำการปรับให้เร็วขึ้นอาจจะส่งผลต่อตัวผลิตภัณฑ์ได้ดังนั้นจึงพิจารณาที่กระบวนการ2 ประเภทนี้คือ กระบวนการประเภทล่าช้า และเคลื่อนย้าย

1. กระบวนการล่าช้า ประกอบด้วย

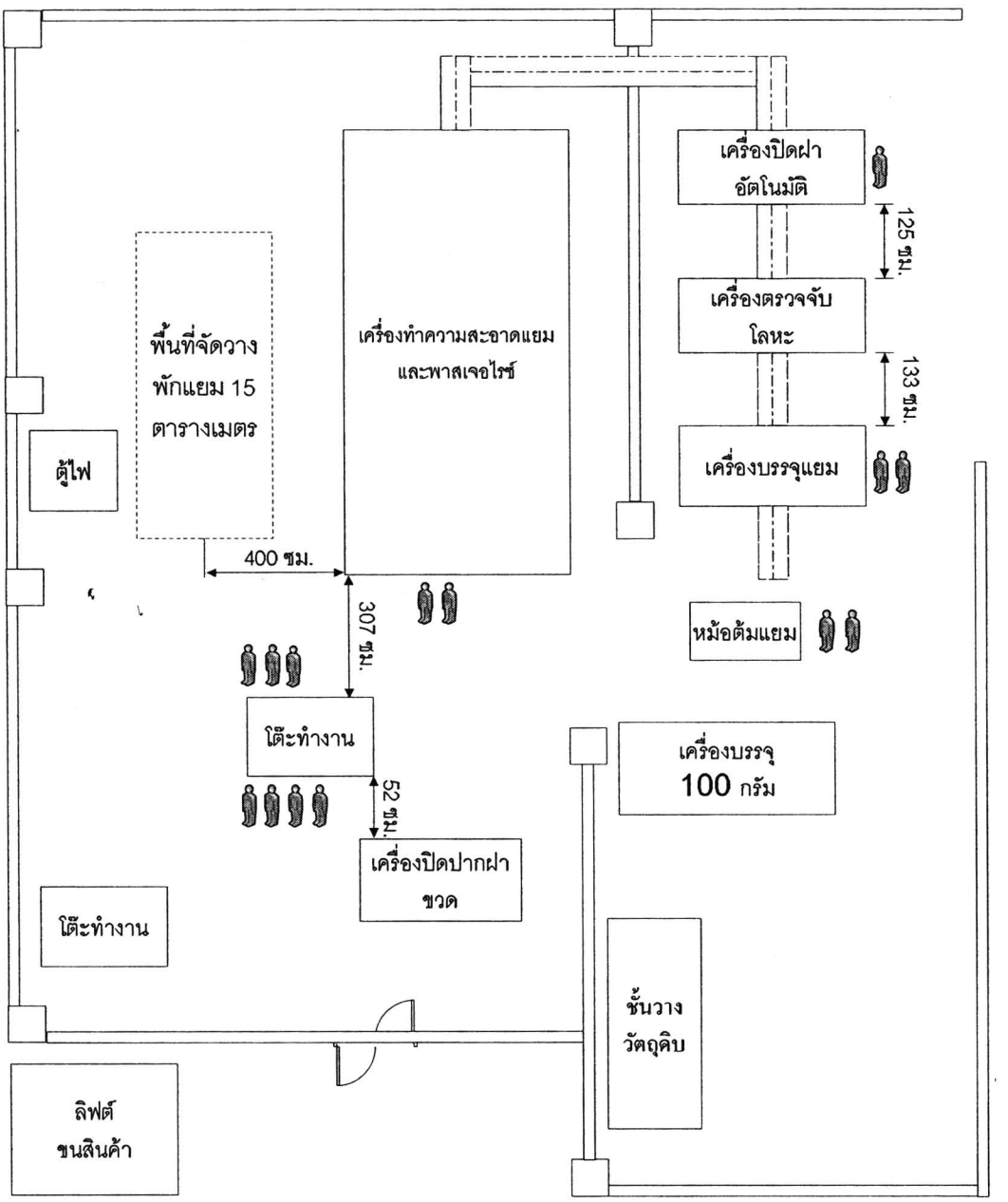
- วางแยมรอคนติดฉลาก

จากการที่ต้องรอให้แยมแห้งและเย็นตัวลงนั้นต้องสูญเสียเวลาไปถึง 240 นาที ส่งผลให้พนักงานในกระบวนการผลิตทั้ง 14 คน ไม่สามารถผลิตแยมแบชใหม่ต่อได้ เพราะแยมที่ออกจากเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์จะยังไม่สามารถนำไปติดฉลากได้ทันทีเนื่องจากขวดแยมมีความร้อนและเปียกน้ำทำให้ต้องตั้งพักไว้ 240 นาที เพื่อรอให้แยมแห้งและเย็นตัวลง ซึ่งทำให้ต้องสูญเสียพื้นที่ในการจัดเก็บแยมและเนื่องจากพื้นที่ในการจัดเก็บจะเก็บแยมได้เพียง 4 แบช ดังนั้นเมื่อทำการผลิตแยมแบชที่ 5 ออกมาก็จะไม่สามารถผลิตได้เพราะไม่มีพื้นที่จัดเก็บวางพักแยมโดยพื้นที่ที่สูญเสียจากการวางพักแยมสูญเสียไปประมาณ 15 ตารางเมตร และเมื่อทำการพิจารณาแล้วนั้น กระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่สามารถปรับปรุงได้เต็มประสิทธิภาพและคุ้มค่าต่อการปรับปรุง โดยการหาเครื่องจักรมาทำงานแทนที่กระบวนการวางแยมรอคนติดฉลากและพนักงานนำแยมไปติดฉลาก โดยพิจารณาแล้วสามารถลดเวลาสูญเปล่าได้เกือบ 240 นาที

2. กระบวนการประเภทเคลื่อนย้าย ประกอบด้วย

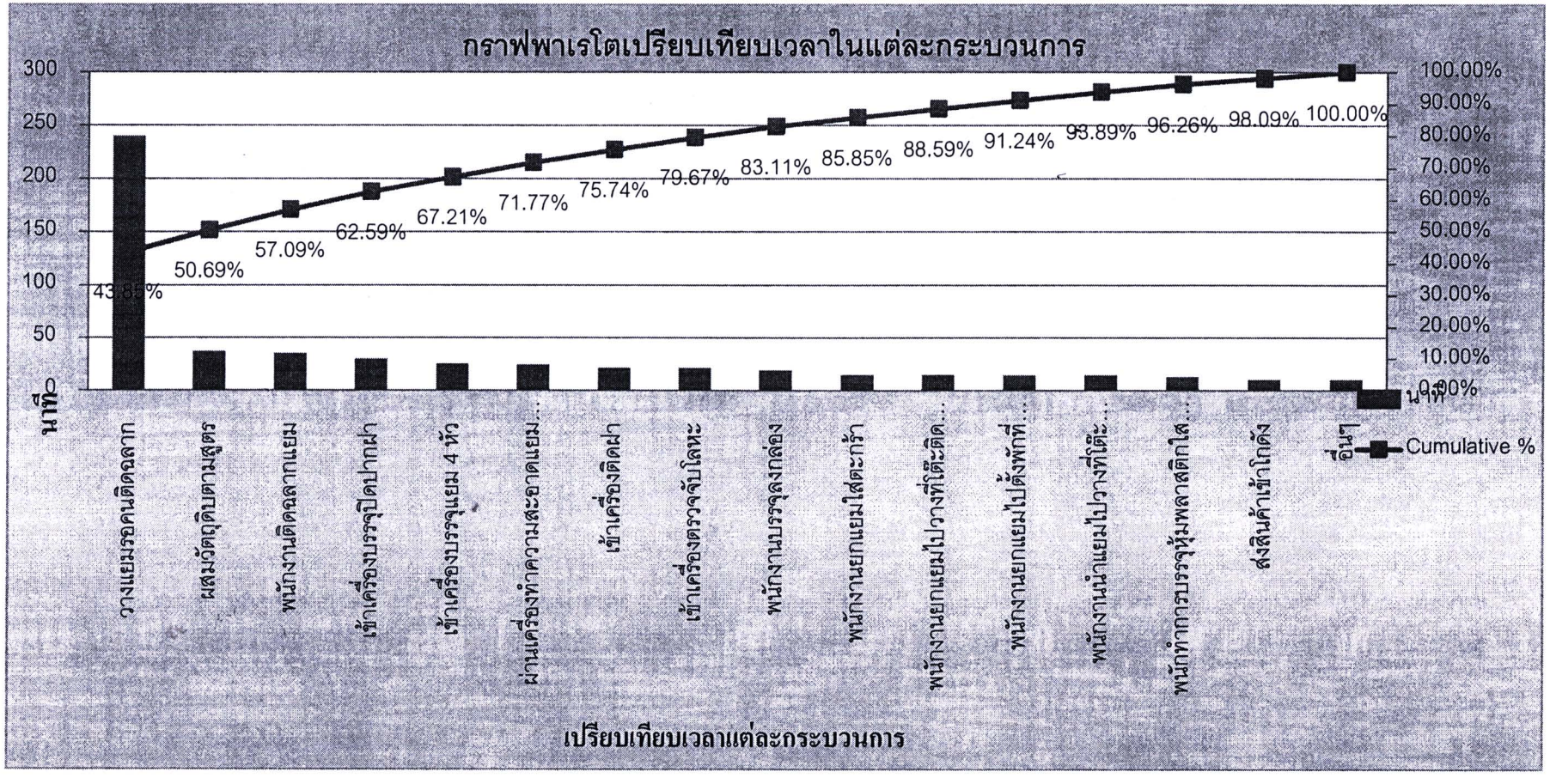
- พนักงานยกแยมไปวางที่โต๊ะติดฉลาก
- พนักงานยกแยมไปตั้งพักที่สายการผลิต
- พนักงานนำแยมไปวางที่โต๊ะสำหรับหุ้มพลาสติกใส

ซึ่งเมื่อพิจารณากระบวนการประเภทเคลื่อนย้ายแล้ว พบว่าสาเหตุของปัญหาเกิดจากสายการผลิตแยมชนิดขวดไม่มีความต่อเนื่องทำให้ต้องเกิดกระบวนการเคลื่อนย้ายซึ่งต้องสูญเสียแรงงานคนและเวลาที่สูญเปล่าเกินจำเป็น ดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 แผนผัง (Lay-Out) ของกระบวนการผลิตแยมปัจจุบัน

และเมื่อพิจารณาจากกราฟพาเรโตเพื่อดูเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการของการผลิต/แบช เพื่อพิจารณาถึงเวลาที่ใช้ในกระบวนการประเภทล่าช้าและเคลื่อนย้าย เพื่อดูความเหมาะสมต่อการปรับปรุงต่อไป ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 กราฟพาเรโตเปรียบเทียบเวลาการทำงานในแต่ละกระบวนการ

จากรูปที่ 4.15 พิจารณาเวลาที่ใช้ไปแยกเป็นประเภทงานดังนี้

1. กระบวนการล่าช้า

- วางแยมรอคนติดฉลากคิดเป็น 43.85% ของเวลาทั้งหมด ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการที่ใช้เวลามากที่สุด

2. กระบวนการประเภทเคลื่อนย้าย

- พนักงานยกแยมไปวางที่โต๊ะติดฉลาก คิดเป็น 2.74% ของเวลาทั้งหมด
- พนักงานยกแยมไปตั้งพักที่สายการผลิต คิดเป็น 2.65% ของเวลาทั้งหมด
- พนักงานนำแยมไปวางที่โต๊ะสำหรับหุ้มพลาสติกใสคิดเป็น 2.65% ของเวลาทั้งหมด

ซึ่งทั้งสามกระบวนการใช้เวลารวมกันไปถึง 8.04% ของเวลาทั้งหมดซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถปรับปรุงได้เมื่อพิจารณาจากพื้นที่ของสายการผลิต

4.2.3 สรุประยะการวัดเพื่อหาสาเหตุของปัญหา

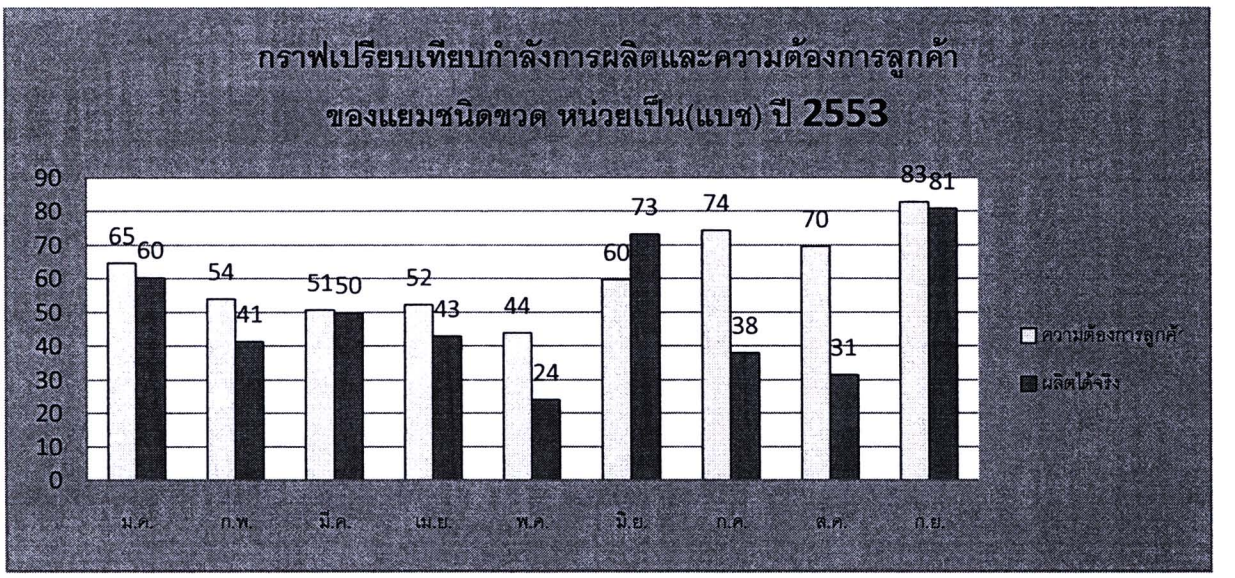
จากการศึกษากระบวนการผลิตว่ามีกระบวนการใดที่สูญเปล่า โดยพิจารณาปรับปรุงที่กระบวนการประเภทล่าช้า และเคลื่อนย้ายเป็นหลัก เพราะเป็นกระบวนการที่สูญเปล่าและสามารถปรับปรุงได้โดยสามารถพิจารณากระบวนการทั้ง 2 ประเภทนี้จากแผนผังการไหลของกระบวนการ และพิจารณาดูเวลาการทำงานจากมากไปน้อยจากกราฟพาเรโต โดยกระบวนการประเภทล่าช้ามีอยู่ 1 กระบวนการ คือกระบวนการวางแยมรอคนติดฉลากนั้นใช้เวลาไป 43.85% ต่อการผลิต/แบช และกระบวนการประเภทเคลื่อนย้ายซึ่งประกอบไปด้วย 3 กระบวนการ คือ กระบวนการพนักงานยกแยมไปวางที่โต๊ะติดฉลาก, พนักงานยกแยมไปตั้งพักที่สายการผลิต, และพนักงานนำแยมไปวางที่โต๊ะสำหรับหุ้มพลาสติกใส โดยคิดรวมเวลาทั้งหมดเป็น 8.04% ต่อการผลิต/แบช จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ต่อไปถึงความเป็นไปได้ในการปรับปรุง

4.3 ระยะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analysis Phase)

ในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยจะทำการวิเคราะห์ถึงกระบวนการผลิตแยมทั้งหมดว่า กระบวนการต่างๆในสายการผลิตแยมกระบวนการใดที่เกิดความสูญเปล่า โดยจะทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 การวิเคราะห์สาเหตุของกระบวนการสูญเปล่าในกระบวนการผลิตแยม

วิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของความสูญเปล่าของสายการผลิตแยมและแผนผังการผลิตที่ไม่เหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุงโดยปัญหาแรกเริ่มมาจากกำลังการผลิตแยมไม่เพียงพอต่อตามต้องการของลูกค้า ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 กราฟเปรียบเทียบปริมาณความต้องการลูกค้าและปริมาณที่ผลิตได้จริงของแยมชนิดขวด หน่วยเป็น (แบช) ตั้งแต่เดือน ม.ค.ถึงเดือน ก.ย. ปี 2553

จากรูปที่ 4.16เมื่อพิจารณาดูในแต่ละเดือนจะเห็นว่าปริมาณความต้องการแยมชนิดขวดของลูกค้ามีมากกว่าปริมาณกำลังการผลิตจริงอยู่ประมาณเดือนละ 9 แบช หรือคิดเป็น 14.75% ซึ่ง เพราะการผลิตแยมชนิดขวดจะผลิตเพียง 3 วัน/สัปดาห์ ทำให้การผลิตแยมผลิตไม่ทันตามที่ลูกค้าต้องการ โดยสาเหตุมาจากในแต่ละกระบวนการผลิตมีความสูญเปล่าเกินจำเป็นซึ่งอาจเกิดจากกระบวนการผลิตในแต่ละกระบวนการ หรือเกิดจากสายการผลิตไม่เหมาะสม

โดยแนวคิดในการวิเคราะห์เพื่อลดเวลาสูญเปล่าของกระบวนการผลิตมีแนวคิด ดังนี้

1. ลดรอบเวลาการทำงาน ให้น้อยกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้า
2. ลดกระบวนการประเภทล่าช้า และประเภทเคลื่อนย้าย
3. ทำการจัดสมดุลสายการผลิตให้เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 1 ลดรอบเวลาการทำงานให้น้อยกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้าเพื่อให้สามารถผลิตแยมทันตามที่ลูกค้าต้องการมิฉะนั้นจะผลิตสินค้าไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า โดยจังหวะความต้องการของลูกค้า โดยคิดจากสมการที่ 4.1 (ธวัชชัย สุวรรณบุตรพิภา,2552)

จังหวะความต้องการของลูกค้า = เวลาที่ใช้ผลิตของโรงงาน/ความต้องการของลูกค้า (4.1)

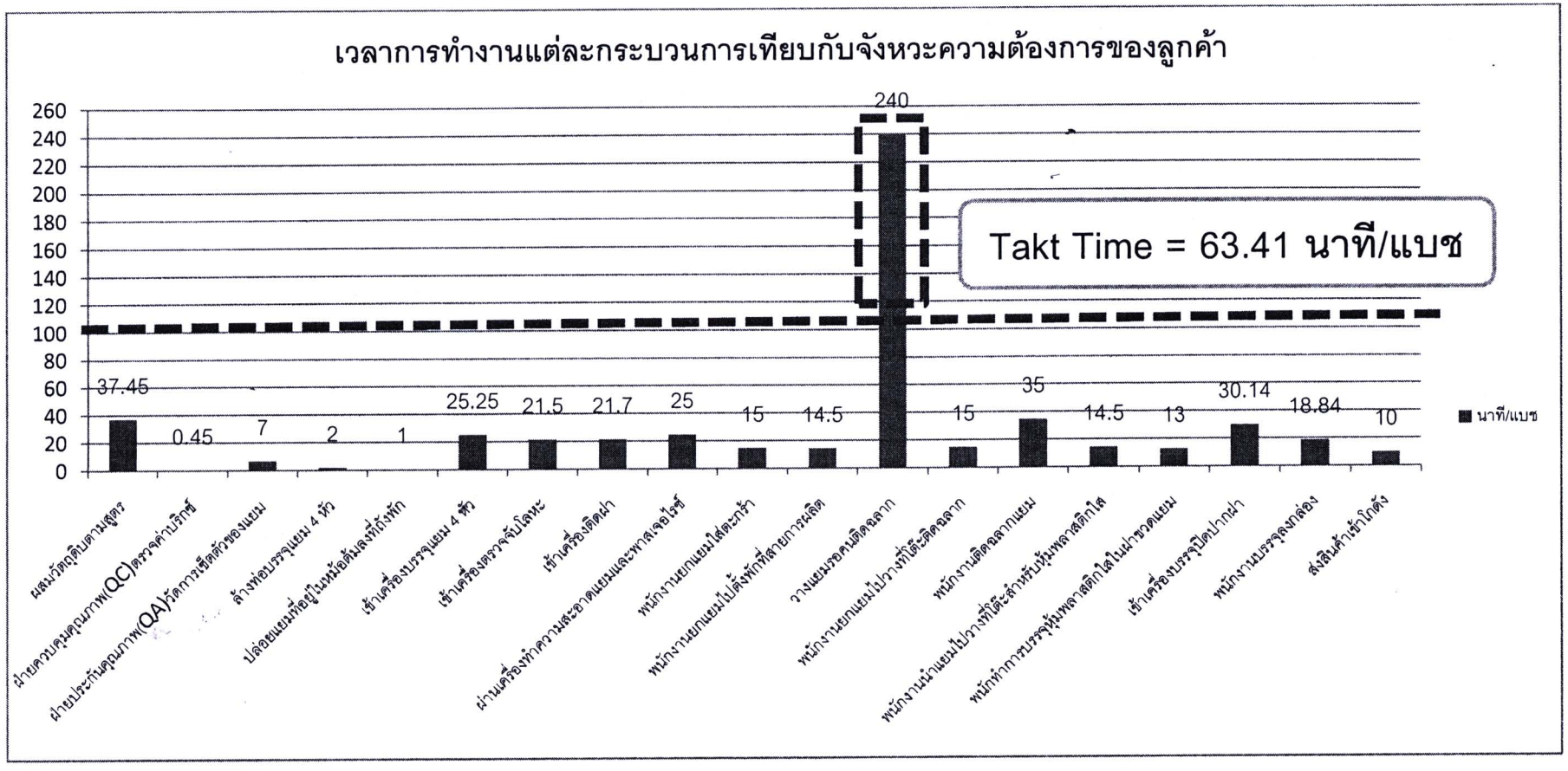
โดยจำนวนแยมที่ลูกค้าต้องการเฉลี่ย 61 แบช/เดือน และพนักงานจะผลิตแยมเฉลี่ยวันละ 8 ชั่วโมง ซึ่งหักเวลาพักกลางวันแล้ว 30 นาที โดยจะผลิตแยมเดือนละ 12 วัน นอกจากนั้นต้องหักเวลาสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักร (Set Up Time) เป็น25% ของเวลาการผลิตจริง/เดือน จากนั้นนำมาคำนวณจากสมการที่ 4.1

Takt Time = [(8 ช.ม. x 60 นาที)x(12 วัน) x (0.75)]/(61 แบช/เดือน)≈70.45 นาที/แบช

จังหวะความต้องการของลูกค้า จะต้องการที่ 70.45 นาที/แบช ซึ่งถือเป็นเป้าหมาย แต่จะต้องทำให้รอบเวลาการทำงานมีค่าน้อยกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้าอีก10% (Baudin,2009) เพราะจะต้องเผื่อเวลาสำหรับเครื่องจักรชำรุด (Break Down) เพื่อที่จะผลิตให้ทันตามที่ลูกค้าต้องการดังนั้นรอบเวลาผลิตที่ต้องทำให้ได้คือ

70.45x0.9 = 63.41 นาที/แบช

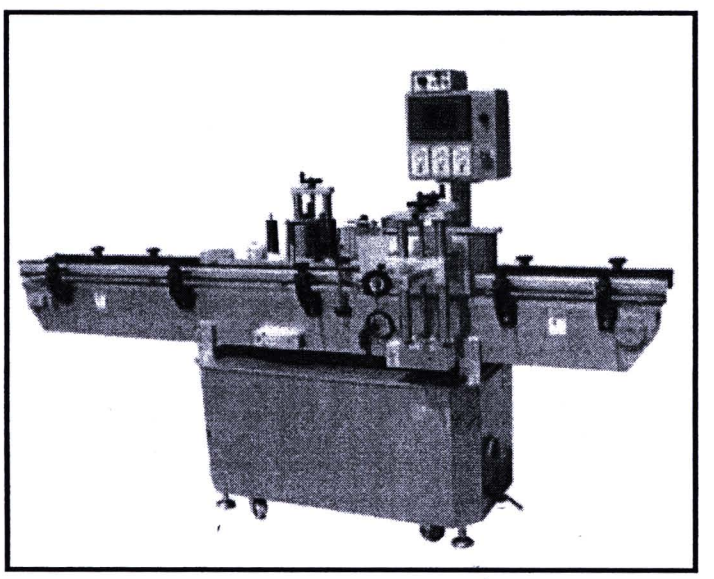
จากนั้นพิจารณาดูว่ามีกระบวนการใดที่มีรอบเวลายาวนานกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้าหรือเป้าหมายของทางโรงงานซึ่งคือ 63.41 นาที/แบช ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 กราฟจังหวะความต้องการลูกค้าเทียบกับเวลาการทำงานของกระบวนการผลิตในปัจจุบัน

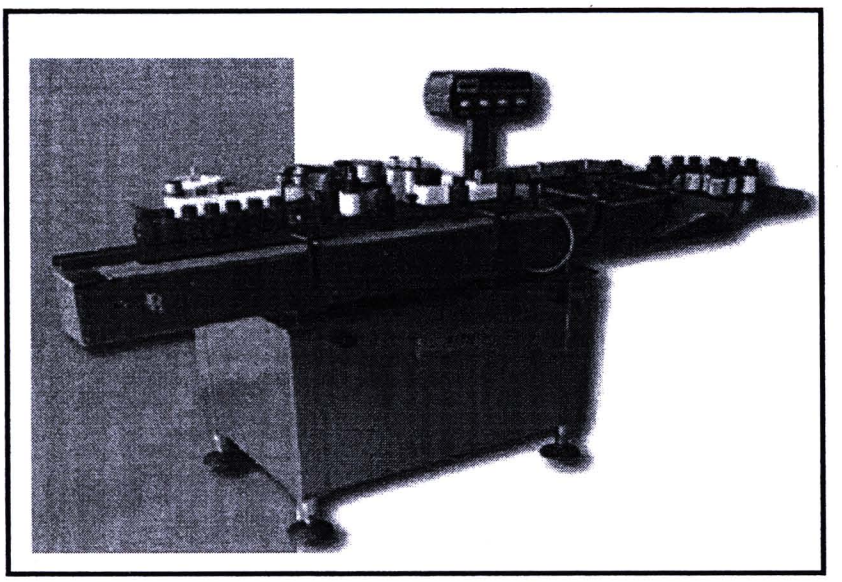
ขั้นตอนที่ 2 เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.17จะเห็นได้ว่ากระบวนการผลิตแยมในปัจจุบันนั้นมีกระบวนการที่ใช้เวลานานเกินกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้า 1 กระบวนการคือกระบวนการวางแยมรอคนติดฉลากที่ใช้เวลาถึง 240 นาที ซึ่งมากกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้าโดยเป็นกระบวนการประเภทล่าช้า และสาเหตุที่ต้องรอก็มาจากแยมที่ออกจากเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์นั้นทำให้ขวดแยมมีความร้อนและเปียกน้ำส่งผลให้พนักงานไม่สามารถนำมาติดฉลากได้ต้องนำไปตั้งพักไว้ 240 นาทีเพื่อให้แยมแห้งและเย็นตัวลงโดยต้องเสียเวลาสูญเปล่าไปถึง 240 นาที

ดังนั้นจึงได้พิจารณานำเครื่องจักรมาแทนที่เพื่อลดปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น โดยนำเครื่องเป่าแห้ง (Air-Brad) และเครื่องติดฉลาก (Wrap-around Labeler Machine) มาทำงานเพราะการนำเครื่องจักรเข้ามาช่วยการทำงานจะช่วยลดกระบวนการวางแยมรอคนติดฉลาก 240 นาทีแต่จะต้องทำการพิจารณาถึงความคุ้มค่าของการลงทุนด้วยระยะเวลาการคืนทุน (Pay-Back Period) โดยเครื่องเป่าแห้งจะทำการเป่าขวดแยมที่ออกจากเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์เพื่อให้แยมแห้งและเย็นตัวลงจากนั้นจะเข้าเครื่องติดฉลากเพื่อติดฉลากแยมต่อทันที โดยจะทำการเลือกพิจารณาจากตัวแทนจำหน่ายเครื่อง (Supplier) ทั้ง 3 ยี่ห้อ แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพอากาศในสายการผลิตแยมและอัตราการทำงาน โดยคุณสมบัติของเครื่องติดฉลากทั้ง 3 ยี่ห้อมีดังนี้



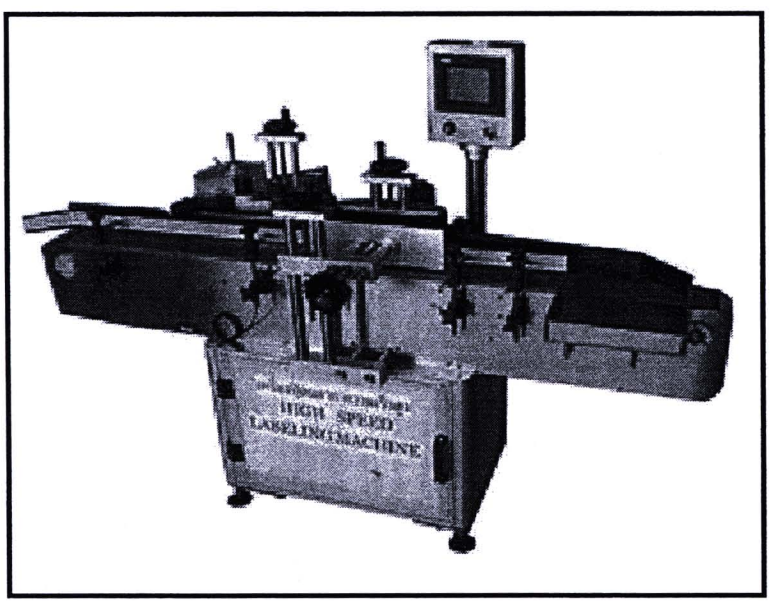
รูปที่ 4.18 เครื่องติดฉลากแบบที่ 1

Automatic Wrap-around Labeler Machine Alphapackรุ่น ALB-510



รูปที่ 4.19 เครื่องติดฉลากแบบที่ 2

Wrap around labeller with Hostamp coder Easilabel HTB400



รูปที่ 4.20 เครื่องติดฉลากแบบที่3

High-Speed Round Labeling Machine DLB-3000P

ตารางที่ 4.1 คุณสมบัติเปรียบเทียบของเครื่องติดฉลาก 3 แบบ

รุ่นของเครื่องติดฉลาก	ขนาดของฉลาก			เส้นผ่าศูนย์กลางม้วนฉลาก		อุณหภูมิการทำงาน	อัตราการทำงาน(เมตร/นาที)	อายุการใช้งาน(ปี)	ราคา(บาท)
	กว้าง	ยาว	สูง	ด้านใน	ด้านนอก				
แบบที่ 1	10-180 มม.	10-300 มม.	10-120 มม.	76 มม.	360 มม.	5-40 องศาเซลเซียส	12-35	5	567,000
แบบที่ 2	10-100 มม.	10-160 มม.	10-110 มม.	75 มม.	300 มม.	5-35 องศาเซลเซียส	0-30	5	550,000
แบบที่ 3	10-150 มม.	10-250 มม.	10-120 มม.	75 มม.	300 มม.	5-35 องศาเซลเซียส	0-25	5	560,000

จากตารางที่ 4.1 เมื่อนำมาพิจารณาถึงคุณสมบัติของเครื่องติดฉลากทั้ง 3 แบบ เมื่อพิจารณาถึงลักษณะที่จะนำมาใช้แต่ละเครื่องจักรจะพบว่าเครื่องติดฉลากแบบที่ 1 นั้นสามารถใช้กับฉลากที่มีขนาดทั้งความกว้าง, ยาว, และสูง ที่มากกว่าเครื่องติดฉลากแบบที่ 2 และ 3 เพราะสายการผลิตแยมนี้จะผลิตแยมชนิดขวดหลายขนาด เพราะแยมแต่ละขนาดจะใช้ฉลากที่ติดไม่เท่ากัน และอัตราการทำงานของเครื่องติดฉลากแบบที่ 1 ก็มีอัตราการทำงานที่เร็วกว่าเครื่องติดฉลากทั้งแบบที่ 2 และ 3 และเมื่อพิจารณาถึงราคาที่เครื่องติดฉลากแบบที่ 1 ถึงแม้จะแพงกว่าเครื่องแบบที่ 2 และ 3 แต่ก็แพงกว่าไม่มาก และยังสามารถทำงานที่อุณหภูมิที่มากกว่าทั้งเครื่องแบบที่ 2 และ 3 เพราะในสายการผลิตแยมนั้นอุณหภูมิภายในจะแปรปรวนค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงตัดสินใจใช้เครื่องจักรแบบที่ 1

เมื่อทำการเลือกเครื่องจักรแบบที่ 1 แล้วมาทำการพิจารณาดูระยะคืนทุน เพื่อดูว่าเมื่อทำการซื้อเครื่องติดฉลากมาแทนที่พนักงานติดฉลากแล้วจะพิจารณาดูระยะเวลาที่สามารถคืนทุนโดยอย่างน้อยต้องน้อยกว่าอายุการใช้งานของเครื่องจักร

โดยเมื่อมีการนำเครื่องจักรเข้ามาแทนที่กระบวนการเดิม โดยจากเดิมที่ต้องใช้พนักงานติดฉลากแยมจะต้องเสียค่าจ้างแรงงานคนทั้ง 7 คนเป็นมูลค่า 17,304 บาท/เดือน โดยคิดตามสัดส่วนเวลาที่ทำการผลิต 3 วัน/สัปดาห์ และการผลิตแยมชนิดขวดจะผลิตได้เฉลี่ย 72,384 ขวด/เดือน หรือประมาณ 52 แบช/เดือน ซึ่งคิดเป็นค่าจ้างพนักงานติดฉลากต่อขวดประมาณคือ 0.26 บาท/ขวด

แต่หลังจากนำเครื่องติดฉลากมาแทนที่ก็ทำให้การผลิตแยมมากขึ้นคิดเป็นประมาณ 250,260 ขวด/เดือน และค่าต้นทุนดำเนินการผลิต (Operating Cost) ซึ่งก็คือกำลังไฟฟ้าของเครื่องติดฉลากที่ใช้คือ 4000 กิโลวัตต์ (kW)/เดือน และราคาต่อหน่วยไฟฟ้าคือ 5 บาท (ฟิสิกส์ราชมงคล. กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า มาตรไฟฟ้าและการคิดเงินค่าพลังงานไฟฟ้า, 2552) ทำให้ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าของเครื่องติดฉลากคิดเป็น 4000x5 = 20,000 บาท และเมื่อนำมาคิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อขวดจะคิดได้ประมาณ 0.08 บาท/ขวด

จากราคาต้นทุนที่ลดลงของการเปลี่ยนนำเครื่องติดฉลากมาแทนที่พนักงานทำให้ลดต้นทุนการผลิตจากเดิมได้จาก 0.26-0.08 = 0.18 บาท/ขวด และหลังจากเปลี่ยนมาเป็นเครื่องติดฉลากก็สามารถผลิตแยมได้เพิ่มขึ้นเป็น 250,260 ขวด/เดือน หรือประมาณ 180 แบช/เดือน

ซึ่งเมื่อเทียบกับความต้องการของลูกค้าที่ต้องการเฉลี่ยต่อเดือน 84,912 ขวด หรือประมาณ 61 แบช/เดือน ก็สามารถคิดผลกำไรจากการขายและต้นทุนที่ลดลงต่อเดือน คือ

ผลกำไร = {[(ปริมาณที่ลูกค้าต้องการ 84,912 ขวด)-(ปริมาณที่ผลิตได้ก่อนปรับปรุง72,384 ขวด)] x [(กำไรจากการขายแยม/ขวด 5.5 บาท) + (ผลประหยัดต่อขวด 0.18 บาท)]} = 71,159 บาท/เดือน

ดังนั้นทำให้ได้กำไรจากการปรับปรุงครั้งนี้เป็น 71,159 บาท/เดือน จากนั้นนำมาแทนค่าในสมการที่ 4.2 (Blank and Tarquin, 2008)

$$P = A\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}\right] \qquad (4.2)$$

โดย

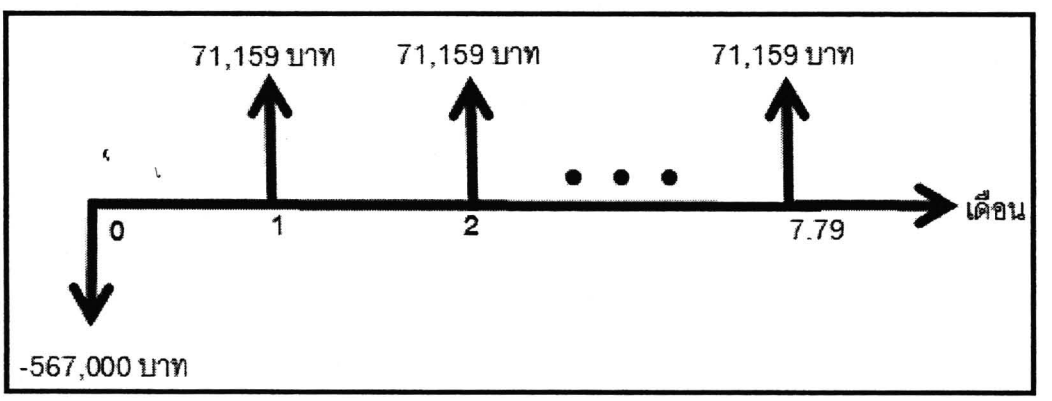
P คือ เงินลงทุนที่ซื้อเครื่องติดฉลากในราคา 567,000 บาท

A คือ ผลกำไรที่ได้ต่อเดือน 71,159บาท

i คือ ดอกเบี้ยคิดที่ 8% ต่อเดือน

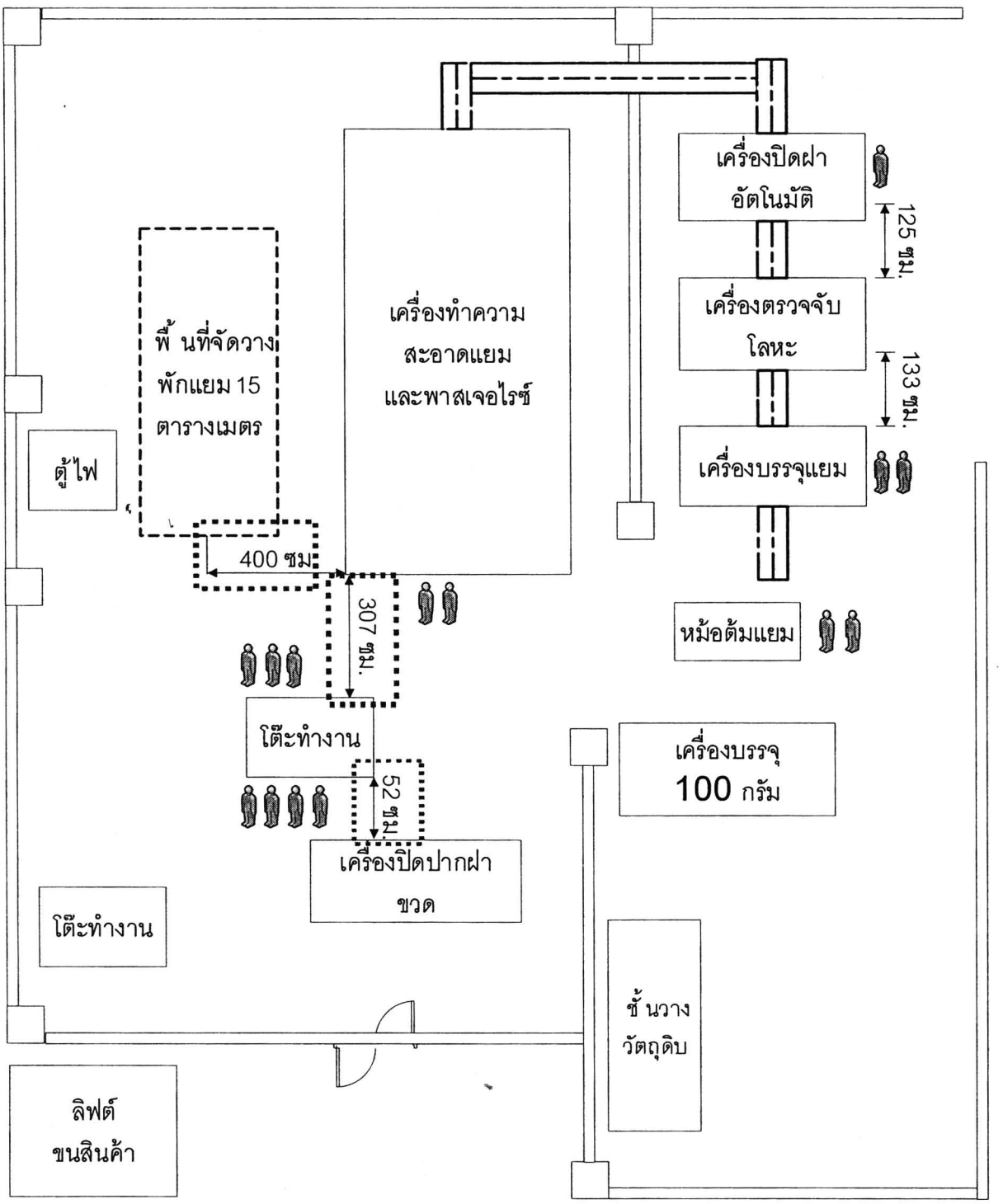
n คือ ระยะเวลาคืนทุน/เดือน

โดยเมื่อทำการแทนค่าในสมการที่ 4.2 แล้วนั้นระยะเวลาคืนทุนคือ 7.79เดือนหรือประมาณ 0.65ปี ซึ่งน้อยกว่าอายุการใช้งานของเครื่องจักรอยู่ที่ 5 ปี ดังนั้นถือว่าคุ้มค่าที่จะลงทุน ดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 กราฟระยะเวลาคืนทุนเครื่องติดฉลาก

นอกจากนั้นจะพิจารณาถึงสายการผลิตแยมที่ทำให้กระบวนการประเภทเคลื่อนย้ายเป็นกระบวนการที่สูญเปล่าโดยจะพิจารณาจากแผนผังสายการผลิตแยม ดังรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 แผนผังของกระบวนการประเภทเคลื่อนย้ายที่สูญเปล่า

จากรูปที่ 4.22 พบว่ากระบวนการประเภทเคลื่อนย้าย มีความสูญเปล่าอยู่ 3 กระบวนการ คือ

1. พนักงานยกแยมไปวางที่โต๊ะติดฉลาก
2. พนักงานยกแยมไปตั้งพักที่สายการผลิต
3. พนักงานนำแยมไปวางที่โต๊ะสำหรับหุ้มพลาสติกใส

ซึ่งจากทั้ง 3 กระบวนการ คิดรวมเป็นเวลาที่ใช้ไปประมาณ 8.04% ของเวลาผลิตทั้งหมดต่อการผลิตแยม1 แบช เพราะแยมที่ออกจากเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์ พนักงานต้องนำแยมเคลื่อนย้ายเป็นระยะทาง 400 เซนติเมตร เพื่อไปวางพักไว้รอให้แยมแห้งและเย็นตัวลง จากนั้นพนักงานต้องเคลื่อนย้ายแยมเป็นระยะทาง 307 เซนติเมตร ไปที่โต๊ะเพื่อติดฉลาก และเมื่อติดฉลากเสร็จพนักงานจะนำแยมเคลื่อนย้ายเป็นระยะทาง 52 เซนติเมตร ไปที่โต๊ะสำหรับหุ้มพลาสติกใสต่อไป ซึ่งหลังจากพิจารณาแล้วพบว่าระยะทางที่ต้องเคลื่อนย้ายนั้นสูญเปล่าเกินจำเป็นและสามารถปรับปรุงได้ด้วยการนำสายการผลิตมาต่อกันให้เป็นสายการผลิตแบบต่อเนื่อง

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อจัดสายการผลิตให้เป็นแบบต่อเนื่องแล้วจึงจัดสมดุลสายการผลิตให้เหมาะสมต่อไป โดยพิจารณาจากกราฟจังหวะความต้องการลูกค้าเทียบกับรอบกระบวนการผลิตของกระบวนการผลิตแยมที่ทำการปรับปรุงแล้ว

4.3.2 สรุประยะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ในขั้นตอนนี้ได้ทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิตแยมที่สูญเปล่า โดยพิจารณาไปที่กระบวนการประเภทล่าช้า และเคลื่อนย้ายซึ่งพบว่ากระบวนการวางแยมรอคนติดฉลากนั้นใช้เวลาการทำงาน 240 นาที/แบช เกินกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้าต้องการหรือเป้าหมายการผลิตของโรงงานที่ 63.41 นาที/แบช อยู่กระบวนการเดียว และพบว่าสายการผลิตนั้นมีการกระบวนการทำงานที่ไม่ต่อเนื่องทำให้ต้องเสียเวลาเคลื่อนย้ายคิดเป็นเวลาที่ใช้ไป 8.04%ของเวลาผลิตทั้งหมด/แบช ดังนั้นจึงต้องทำการปรับปรุงกระบวนการวางแยมรอคนติดฉลาก และทำการปรับปรุงสายการผลิตในปัจจุบันโดยใช้โดยใช้เครื่องเป่าแห้ง, เครื่องติดฉลาก และการต่อสายพานถึงกันให้เป็นสายการผลิตแบบต่อเนื่อง

4.4 ระยะการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ (Improvement Phase)

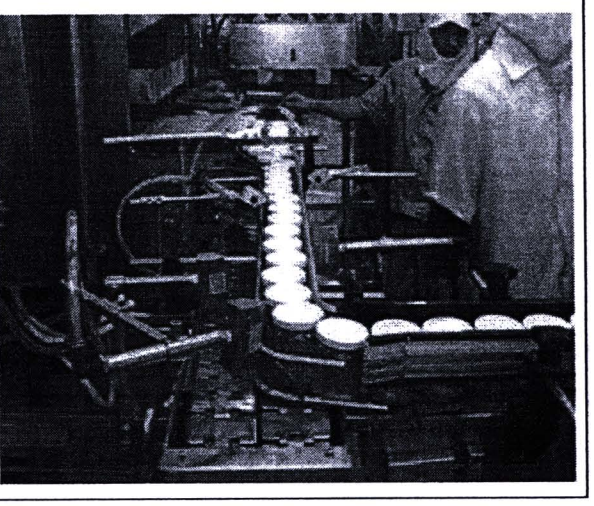
หลังจากที่ทราบปัญหาของกระบวนการผลิตแยมที่ทำให้ผลิตไม่ได้ตามปริมาณความต้องการของลูกค้าและเมื่อทำการพิจารณาแล้วจะเห็นว่ากระบวนการวางแยมรอคนติดฉลากนั้นเป็นกระบวนการที่ใช้เวลาการทำงานมากกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้า ดังนั้นจึงทำการปรับปรุงที่กระบวนการนี้ หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์กระบวนการประเภทอื่นพบว่ากระบวนการประเภทเคลื่อนย้ายเป็นกระบวนการที่เกิดความสูญเปล่าจากการต่อสายการผลิตที่ไม่เหมาะสมทำให้ต้องสูญเสียเวลาและพนักงานเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น ส่วนกระบวนการประเภทอื่นเมื่อทำการพิจารณาแล้วพบว่ายังไม่เหมาะสมต่อการปรับปรุง

4.4.1 การปรับปรุงการลดเวลาสูญเปล่าของกระบวนการผลิตแยม

สาเหตุที่กระบวนการวางแยมรอคนติดฉลากใช้เวลาถึง 240 นาที/แบชนั้น เพราะว่าแยมที่ออกจากเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์จะยังไม่สามารถทำการติดฉลากได้ทันทีเพราะแยมมีความร้อนและยังเปียกน้ำทำให้ต้องตั้งวางพักไว้ 240 นาที ดังนั้นจากการพิจารณาแล้วจึงได้ทำการปรับปรุงกระบวนการนี้โดยการนำเครื่องจักรเข้ามาแทนที่ โดยได้ทำการพิจารณาเลือกจากเกณฑ์คุณสมบัติต่างๆของเครื่องจักรและได้ทำการเพิ่มเครื่องเป่าแห้ง เข้ามาต่อท้ายที่เครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์เพื่อทำการเป่าแยมให้แห้งไม่ให้เปียกน้ำ และทำให้แยมลดความร้อนลงสำหรับต่อเข้าเครื่องติดฉลากทันทีเพื่อให้การทำงานของกระบวนการเป็นไปอย่างต่อเนื่อง จึงสรุปสภาพปัญหาและผลจากการปรับปรุงด้วยการนำเครื่องจักรเข้ามาแทนที่ ดังนี้

การปรับปรุงครั้งที่ 1

ตารางที่ 4.2 ภาพก่อนและหลังของการปรับปรุงกระบวนการติดตั้งเครื่องเป่าแห้ง

สภาพก่อนปรับปรุง	สภาพหลังปรับปรุง
	

จากตารางที่ 4.2 สรุปสภาพปัญหาและผลลัพธ์ที่ได้ทำการปรับปรุง ดังนี้

สภาพปัญหา

- หลังจากที่แยมออกมาจากเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์แล้วนั้น ก็จะมีพนักงานนำแยมเหล่านั้นไปตั้งวางพักไว้ 240 นาที/แบช เพื่อให้แยมแห้งและเย็นตัวลงเพื่อให้พนักงานติดฉลากได้ ซึ่งจากการที่ต้องรอแยมถึง 240 นาที ทำให้ไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและเป็นเวลาสูญเปล่าจำนวนมาก เพราะในสายการผลิตนั้นจะสามารถวางพักแยมเพื่อรอให้เย็นและแห้งได้ประมาณ 4 แบช ดังนั้นเมื่อจะทำการผลิตแยมแบชที่ 5 ออกมาก็จะไม่สามารถผลิตต่อได้เพราะไม่มีพื้นที่ในการจัดเก็บวางพักแยม

ผลลัพธ์หลังการปรับปรุง

- เมื่อนำเครื่องเป่าแห้งมาต่อท้ายเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์ก็สามารถเป่าแยมให้แห้งและเย็นตัวลงทำให้สามารถนำไปเข้ากระบวนการต่อไปได้ทันทีโดยใช้เวลาทำงาน 25 นาที/แบช ทำให้ไม่ต้องเสียเวลานำไปวางพักไว้ถึง 240 นาที

การปรับปรุงครั้งที่ 2

ตารางที่ 4.3 ภาพก่อนและหลังของการปรับปรุงกระบวนการติดตั้งเครื่องติดฉลาก

สภาพก่อนปรับปรุง	สภาพหลังปรับปรุง

จากตารางที่ 4.3 สรุปสภาพปัญหาและผลลัพธ์ที่ได้ทำการปรับปรุง ดังนี้

สภาพปัญหา

- จากเดิมหลังจากที่แยมวางพักไว้ 240 นาที แล้วพนักงานก็จะนำแยมเหล่านั้นมาติดฉลาก ซึ่งจากการที่ใช้คนติดฉลากนั้นทำให้เกิดแยมที่ติดฉลากไม่ได้มาตรฐานอยู่ประมาณ 3.79% ต่อเดือน เนื่องจากความผิดพลาดจากตัวพนักงานเองที่ต้องนั่งติดฉลากเป็นเวลานานและอัตราการทำงานที่กระบวนการนี้ประมาณ 35 นาที/แบช

ผลลัพธ์หลังการปรับปรุง

- เมื่อนำเครื่องติดฉลากมาต่อเข้ากับเครื่องเป่าแห้งเพื่อให้แยมสามารถผ่านเข้าติดฉลากได้ทันที ซึ่งหลังจากการที่นำเครื่องติดฉลากมาต่อแล้วนั้นทำให้ลดแยมที่ติดฉลากไม่ได้มาตรฐานลดลงเหลือ 1.12% ต่อเดือน และการทำงานของกระบวนการนี้ลดลงเหลือประมาณ 25.05 นาที/แบช ซึ่งทำงานได้เร็วขึ้นกว่ากระบวนการเดิม 9.95 นาทีและสามารถลดจำนวนพนักงานติดฉลากแยมลงได้

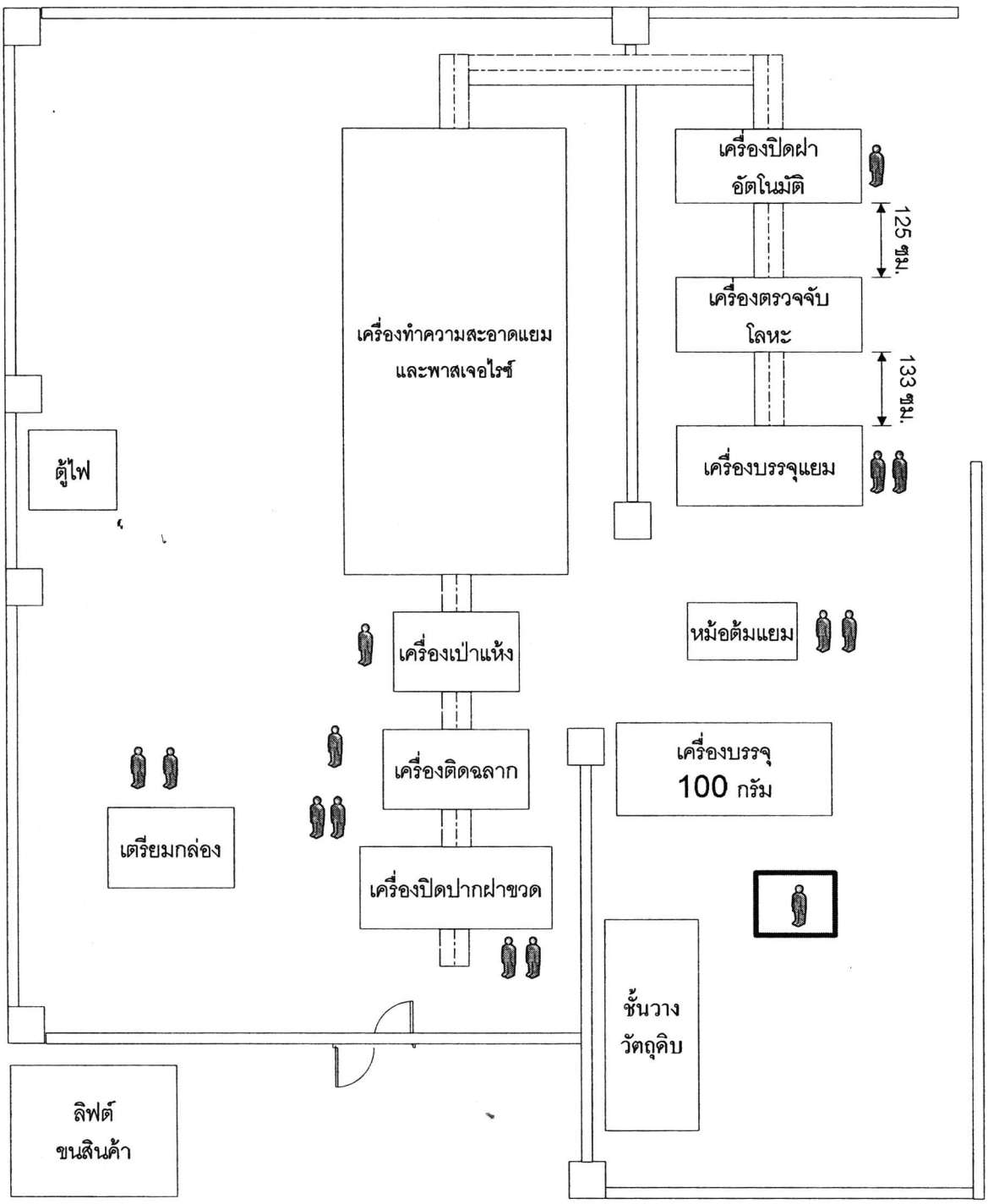
โดยหลังจากทำการติดตั้งเครื่องเป่าแห้งและเครื่องติดฉลากแล้วนั้น ทำให้ไม่ต้องนำแยมไปตั้งพักไว้ที่พื้นที่สายการผลิต โดยจากเดิมต้องเสียไป 15 ตารางเมตร แต่หลังปรับปรุงโดยการนำ

เครื่องจักรมาต่อเป็นเส้นตรงต่อจากเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์ทำให้พื้นที่ในสายการผลิตจากเดิมที่วางพักแยมก็ไม่ต้องนำแยมไปตั้งพักอีก ดังนั้นพื้นที่ที่แต่เดิมใช้วางพักแยม 15 ตารางเมตร ลดลงเหลือ 0 ตารางเมตร

จากกระบวนการผลิตเดิมนั้นที่มีเวลาสูญเปล่าจากกระบวนการประเภทเคลื่อนย้าย 3 อยู่กระบวนการ ดังนี้

- พนักงานยกแยมไปวางที่โต๊ะติดฉลาก คิดเป็น 2.74% ของเวลาทั้งหมด
- พนักงานยกแยมไปตั้งพักที่สายการผลิต คิดเป็น 2.65% ของเวลาทั้งหมด
- พนักงานนำแยมไปวางที่โต๊ะสำหรับหุ้มพลาสติกใสคิดเป็น 2.65% ของเวลาทั้งหมด

ซึ่งจากทั้ง 3 กระบวนการนั้นคิดรวมเป็นเวลาที่ใช้ไปประมาณ 8.04% ของเวลาผลิตทั้งหมดต่อการผลิตแยม 1 แบช ซึ่งได้วิเคราะห์แล้วว่าระยะทางที่ต้องเคลื่อนย้ายนั้นสูญเปล่าเกินจำเป็นและสามารถปรับปรุงได้ด้วยการนำสายการผลิตมาต่อกันให้เป็นสายการผลิตแบบต่อเนื่อง ดังรูปที่ 4.23

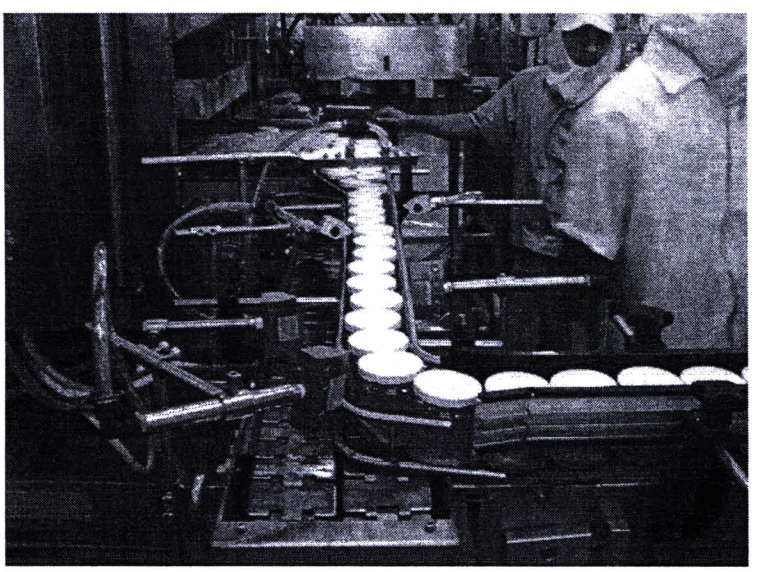


รูปที่ 4.23 แผนผังของกระบวนผลิตแยมหลังปรับปรุงแล้ว

จากรูปที่ 4.23 นั้นจะพบว่าหลังจากการที่ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตแล้วนั้นทำให้สายการผลิตแยมมีความต่อเนื่องและสามารถทำงานได้รวดเร็วมากขึ้น โดยที่จากเดิมต้องเสียเวลาสูญเปล่าและพนักงานต้องมาทำการเคลื่อนย้ายแยมไปมาระหว่างสายการผลิตก็สามารถทำให้ลด

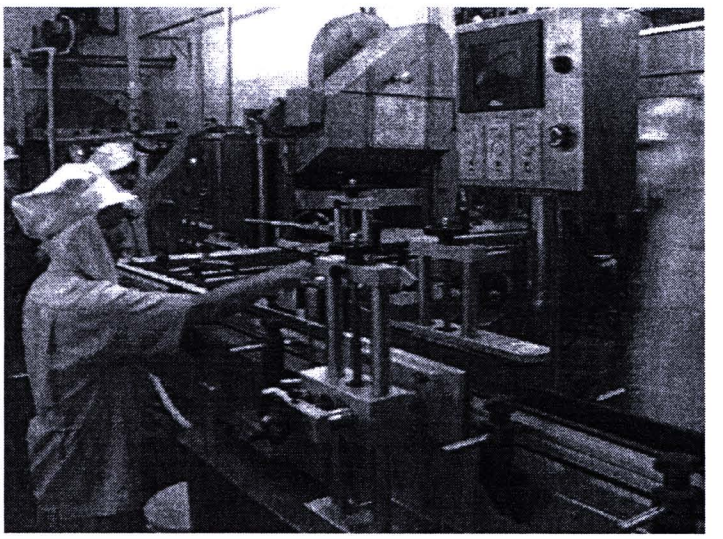
พนักงานในส่วนของกระบวนการนี้ไปทำงานอย่างอื่นที่เหมาะสมได้โดยขั้นตอนการปรับปรุงให้เป็นสายการผลิตแบบต่อเนื่อง ดังนี้

1. นำเครื่องเป่าแห้งมาต่อจากเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์เพื่อทำการเป่าแยมที่ออกมาให้แห้งสำหรับนำไปเข้าเครื่องติดฉลากต่อเนื่องได้ทันที ซึ่งจากเดิมที่ต้องใช้พนักงานยกแยมออกจากเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์มาใส่ตะกร้าโดยใช้เวลาประมาณ 15 นาที/แบช และจากนั้นก็นำแยมไปวางพักไว้ 240 นาที เพื่อให้แยมแห้งและเย็นตัวลง เพื่อให้พนักงานติดฉลากแยมได้ แต่หลังจากมีเครื่องเป่าแห้งก็สามารถลดแรงงานพนักงานเคลื่อนย้ายลงไปได้โดยแสดงเครื่องเป่าแห้งที่ทำการติดตั้ง ดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 การติดตั้งเครื่องเป่าแห้ง

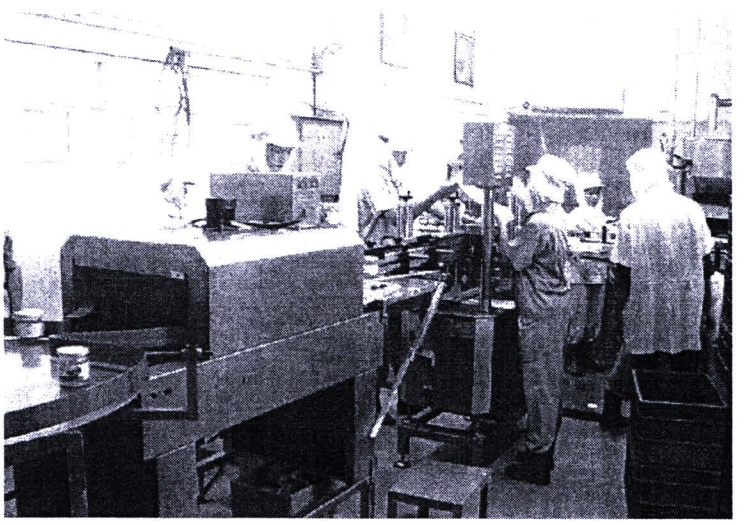
2. แยมที่ออกจากเครื่องเป่าแห้งนั้นก็จะถูกต่อด้วยสายพานไปเข้าเครื่องติดฉลากทันที ซึ่งจากเดิมที่ต้องใช้พนักงานในการเคลื่อนย้ายแยมหลังจากที่วางพักไว้ 240 นาที มายังโต๊ะติดฉลากโดยใช้เวลาเคลื่อนย้ายประมาณ 15 นาที/แบช แต่หลังจากมีเครื่องติดฉลากก็สามารถลดแรงงานพนักงานเคลื่อนย้ายลงไปได้ โดยแสดงเครื่องติดฉลากที่ทำการติดตั้ง ดังรูปที่ 4.25



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

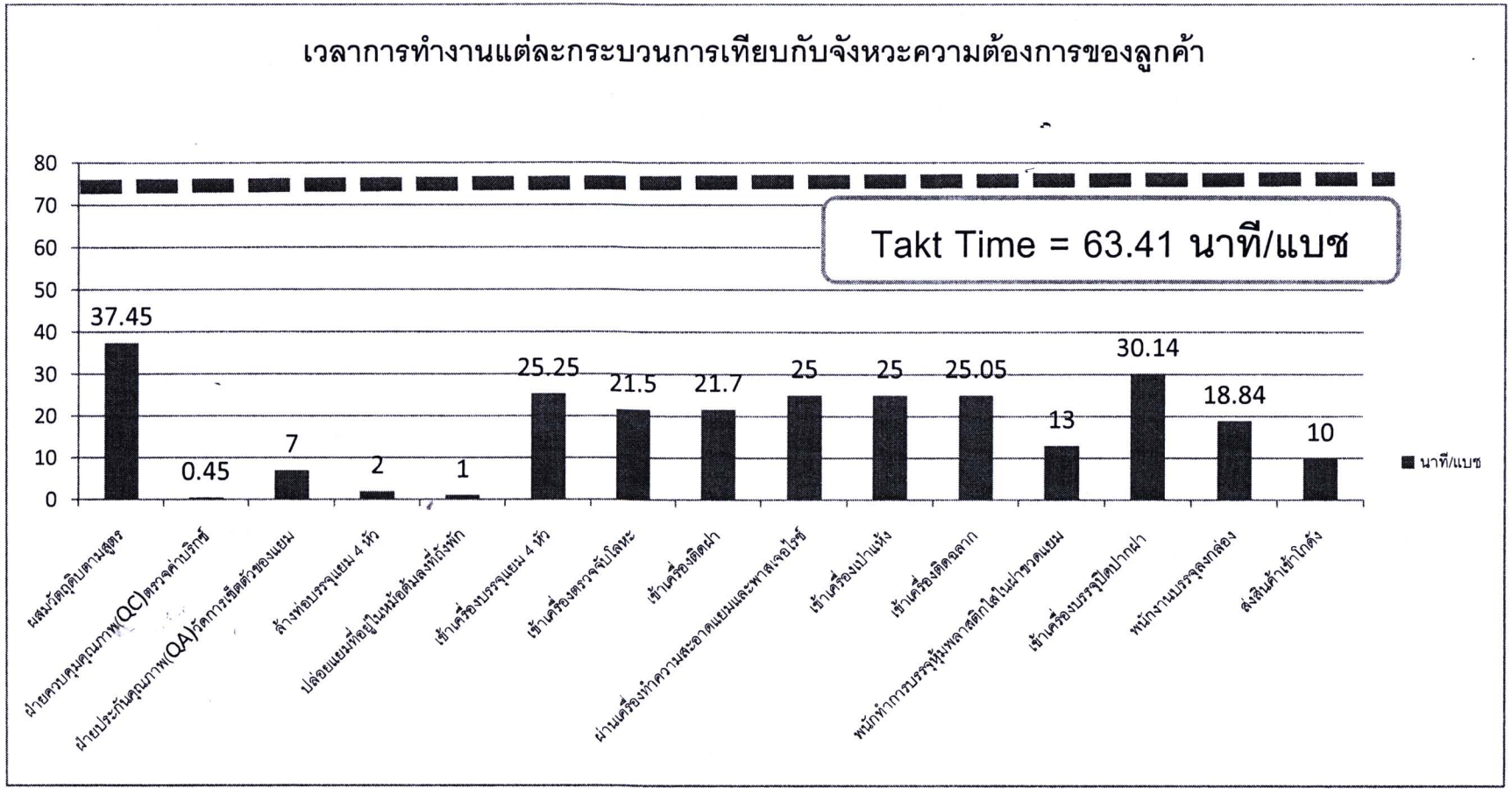
รูปที่ 4.25 การติดตั้งเครื่องติดฉลาก

3. แยมที่ออกจากเครื่องติดฉลากจากเดิมต้องใช้พนักงานยกไปที่โต๊ะทำงาน โดยใช้เวลาเคลื่อนย้ายประมาณ 14.5 นาที/แบช เพื่อให้พนักงานหุ้มพลาสติกใสฝาขวดแยมและเข้าเครื่องบรรจุปิดปากฝา ซึ่งหลังจากการต่อสายพานลำเลียงเชื่อมต่อไปที่โต๊ะทำงานเพื่อให้พนักงานหุ้มพลาสติกใสฝาขวดและส่งไปยังเครื่องบรรจุปิดปากฝาทันทีก็สามารถลดแรงงานพนักงานที่ทำหน้าที่เคลื่อนย้ายและยังทำให้กระบวนการทำงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วมากขึ้น ดังรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 การเชื่อมสายพานเข้ากับเครื่องบรรจุปิดปากฝา

โดยหลังจากที่ทำการปรับปรุงกระบวนการแล้วทั้งจากการที่นำเครื่องเป่าแห้งและเครื่องติดฉลากมาแทนที่กระบวนการวางแยมรอคนติดฉลากกับกระบวนการใช้พนักงานติดฉลากแยมและการปรับปรุงสายการผลิตให้มีความต่อเนื่องมากขึ้นแล้ว ต่อไปนี้จะพิจารณาผลการปรับปรุงที่ได้โดยพิจารณาจังหวะจากความต้องการของลูกค้าเทียบกับเวลาการทำงานที่ปรับปรุงแล้วพบผลดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 กราฟจังหวะความต้องการลูกค้าเทียบกับเวลาการทำงานของกระบวนการผลิตหลังปรับปรุงแล้ว

จากรูปที่ 4.27 หลังจากที่ทำการปรับปรุงกระบวนการแล้วนั้นจะเห็นว่าเวลาการทำงานแต่ละกระบวนการจะน้อยกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้าที่ 63.41 นาที/แบช ซึ่งถือว่าการปรับปรุงครั้งนี้สามารถทำให้กระบวนการผลิตจริงนั้นสามารถผลิตได้เร็วกว่าความต้องการของลูกค้า และพบว่าเวลาการทำงานในแต่ละกระบวนการนั้นน้อยกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้าค่อนข้างมาก ซึ่งสาเหตุมาจากปริมาณความต้องการของลูกค้าซึ่งน้อยกว่าปริมาณที่ผลิตได้จริงของโรงงาน

โดยหลังจากนำเครื่องเป่าแห้งและเครื่องติดฉลากมาต่อที่สายการผลิต และปรับปรุงให้เป็นสายการผลิตแบบต่อเนื่อง จากกระบวนการผลิตเดิมจะมีพนักงาน 7 คนทำหน้าที่ช่วยกันติดฉลากและหุ้มพลาสติกใสในฝาขวดแยม ก็จะถูกแยกออกมาประจำหน้าที่แต่ละกระบวนการ โดยพนักงาน 2 คนทำหน้าที่หุ้มพลาสติกใสในฝาขวดแยมและพนักงานอีก 4คน โดยสองคนแรกทำหน้าที่พับกล่องรอบรรจุ และพนักงานคนที่สามทำหน้าที่รับขวดแยมที่ผ่านการเข้าเครื่องบรรจุปิดปากฝาแล้ว ส่งต่อมาที่พนักงานคนที่สี่ก็คือพนักงานบรรจุแยมลงกล่อง ทำให้สามารถทำให้ลดจำนวนพนักงานจาก 7 คน เหลือ 6 คน ซึ่งรวมแล้วมีพนักงานในสายการผลิตแยมทั้งหมด 13 คน โดยลดพนักงานลงจากเดิมที่ใช้ 14 คน เพราะว่าการปรับปรุงครั้งนี้มุ่งเน้นที่ลดเวลาสูญเปล่าเพื่อทำให้กำลังการผลิตจริงของทางโรงงานผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้า

ส่วนจำนวนพนักงานที่ลดลงได้เพียง 1 คน เพราะว่าหลังจากทำการติดตั้งเครื่องเป่าแห้ง เครื่องติดฉลาก และจัดสายการผลิตแบบต่อเนื่องไปแล้วนั้น พนักงานจะถูกแบ่งหน้าที่อย่างชัดเจนให้ประจำแต่และกระบวนการซึ่งจากเดิมจะให้พนักงานช่วยกันทำหน้าที่ที่กระบวนการติดฉลากและกระบวนการหุ้มพลาสติกใสในฝาขวดแยม โดยได้ทำการเปรียบเทียบชั่วโมงการทำงานของพนักงานทั้งก่อนและหลังปรับปรุง โดยที่ก่อนปรับปรุงของกระบวนการเดิมซึ่งจะคิดเวลาหลังจากแยมออกจากเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์ ใช้ชั่วโมงการทำงานของพนักงาน (Man-Hour) ไป 405.98 นาทีหรือ 6.76 ชั่วโมง แต่หลังจากปรับปรุงใช้เวลา 122.03 นาทีหรือ 2.03 ชั่วโมง โดยสาเหตุที่เริ่มคิดชั่วโมงการทำงานของพนักงานหลังจากกระบวนการเข้าเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์เพราะว่าการปรับปรุงทั้งหมดของงานวิจัยนี้ทำการปรับปรุงกระบวนการที่ต่อจากเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์

ดังนั้นจึงพิจารณาการจัดสมดุลของพนักงานในสายการผลิตแยม ดังนี้

1. ผสมวัตถุดิบ ใช้เวลาการทำงาน 37.45 นาที/แบช โดยมีพนักงาน 2 คนทำหน้าที่ตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบและผสมวัตถุดิบ
2. ฝ่ายควบคุมคุณภาพ(QC)ตรวจค่าบริกซ์ใช้เวลาการทำงาน 0.45 นาที/แบช โดยจะมีพนักงานจากแผนก QC 1 คนทำหน้าที่ตรวจค่าบริกซ์ของแยม

3. ฝ่ายประกันคุณภาพ(QA) วัดการเซ็ตตัวของแยมใช้เวลาการทำงาน 7 นาที/แบช โดยจะมีพนักงานจากแผนก QA 1 คนทำหน้าที่ตรวจการเซ็ตตัวของแยม

4. ล้างท่อบรรจุแยม 4 หัวใช้เวลาการทำงาน 2 นาที/แบช โดยมีพนักงาน 2 คนทำหน้าที่ช่วยกันล้างท่อบรรจุแยม 4 หัว ให้สะอาดก่อนทำการบรรจุแยมจริงโดยพนักงาน 2 คนนี้หลังจากล้างท่อเสร็จก็จะไปทำหน้าที่ดูแลเครื่องบรรจุ 4 หัว

5. ปล่อยแยมที่อยู่ในหม้อต้มลงที่ถังพัก ใช้เวลาการทำงาน 1 นาที/แบช โดยมีพนักงาน 1 คนจากกระบวนการผสมวัตถุดิบทำหน้าที่ปล่อยแยมไปที่ถังพัก

6. เข้าเครื่องบรรจุ 4 หัว ใช้เวลาการทำงาน 25.25 นาที/แบช โดยมีพนักงาน 2 คนคือพนักงานคนแรกทำการลำเลียงขวดแยมเข้าเครื่องบรรจุ 4 หัว และพนักงานคนที่สองทำหน้าที่ปรับตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสมกับปริมาณแยมที่ลงขวดให้พอดีและดูแลความเรียบร้อยของแยมที่ผ่านการบรรจุและแก้ไขปัญหาหากแยมที่บรรจุมีการล้นหรือขาดหายไปไม่เต็มขวดแยม

7. เข้าเครื่องตรวจจับโลหะใช้เวลาการทำงาน 21.5 นาที/แบช กระบวนนี้จะไม่มีพนักงานดูแลเพราะว่าเครื่องตรวจจับโลหะจะเหมือนเป็นตัวเซ็นเซอร์ตรวจจับโลหะที่ทำงานอัตโนมัติและจะส่งเสียงเตือนเมื่อพอโลหะในขวดแยม

8. เข้าเครื่องติดฝาใช้เวลาการทำงาน 21.7 นาที/แบช จะมีพนักงาน 1 คน ทำหน้าที่ดูความเรียบร้อยไม่ให้ขวดแยมมีการเบียดจนแน่นมากเกินไป

9. ผ่านเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์ใช้เวลาการทำงาน 25 นาที/แบช ในกระบวนนี้จะไม่มีพนักงานดูแลเพราะแยมที่ออกจากเครื่องนี้จะถูกต่อสายพานเข้ากับเครื่องเป่าแห้งต่อทันที

10. เข้าเครื่องเป่าแห้งใช้เวลาการทำงาน 25 นาที/แบช จะมีพนักงาน 1 คน ทำหน้าที่ดูแลความเรียบร้อยของแยมที่ออกมาจากเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์เพื่อเข้าเครื่องเป่าแห้ง และคอยตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องเป่าแห้ง

11. เข้าเครื่องติดฉลากใช้เวลาการทำงาน 25.05 นาที/แบช จะมีพนักงาน 1 คน ทำหน้าที่ดูแลความเรียบร้อยของขวดที่ผ่านการติดฉลาก และคอยตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องติดฉลาก

12. พนักทำการบรรจุหุ้มพลาสติกใสในฝาขวดแยมใช้เวลาการทำงาน 25.05 นาที/แบช จะมีพนักงาน 2 คน ช่วยกันหุ้มพลาสติกใสฝาขวดของแยมที่ออกมาจากเครื่องติดฉลากและส่งต่อขวดแยมไปที่เครื่องบรรจุปิดปากฝาต่อไป

13. เข้าเครื่องบรรจุปิดปากฝาใช้เวลาการทำงาน 30.14 นาที/แบช จะมีพนักงาน 4 คน โดยคนแรกทำหน้าที่รับขวดแยมที่ผ่านการเข้าเครื่องบรรจุปิดปากฝาแล้ว ส่งต่อมาที่พนักงานคนที่สองก็คือพนักงานบรรจุแยมลงกล่องทำหน้าที่นำแยมมาบรรจุลงกล่องโดยพนักงานคนที่สามและคนที่สี่ทำหน้าที่ช่วยกันพับกล่องให้พร้อมสำหรับการบรรจุแยม

14. ส่งสินค้าเข้าโกดัง ใช้เวลาการทำงาน 10 นาที/แบช จะมีพนักงานภายนอกทำหน้าที่ขนแยมที่บรรจุลงกล่องเข้าโกดัง

จากการพิจารณาพนักงานที่ทำหน้าที่แต่ละกระบวนการพบว่าแต่ละบวนการที่มีพนักงานทำหน้าที่สามารถสรุปแนวทางการจัดสมดุลพนักงาน ดังนี้

1. โดยจะเห็นว่าทุกกระบวนการในสายการผลิตแยมนั้นล้วนแล้วแต่ต้องอาศัยการทำงานของเครื่องจักรที่มีรอบการทำงานของตัวเครื่องจักรเอง หรือจะเป็นกระบวนการเตรียมวัตถุดิบก็ต้องเตรียมและผสมวัตถุดิบให้ได้ตามสูตรของทางโรงงานดังนั้นพนักงานที่ทำหน้าที่ดูแลในแต่กระบวนการจึงถือว่าเหมาะสมแล้ว ถึงแม้จะมีพนักงานมาช่วยทำงานมากขึ้นก็ไม่สามารถทำให้เวลาการทำงานกระบวนการนี้ลดลง

2. ควรนำพนักงานในแต่ละสายการผลิตมาทำการฝึกฝนให้สามารถทำงานได้หลากหลายและสามารถทดแทนการทำงานของกระบวนการอื่นได้เพื่อความยืดหยุ่นในการทำงานและผลัดเปลี่ยนการทำงานได้ในกรณีที่พนักงานประจำกระบวนการนั้นไม่อยู่

จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตมาทั้งหมดนั้นทำให้สามารถลดเวลาสูญเปล่าโดยมีข้อจำกัดที่ว่าต้องลดเวลาสูญเปล่าและปรับปรุงกระบวนการเพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ ที่การผลิตสัปดาห์ละไม่เกิน3 วัน

4.4.2 สรุประยะการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ

หลังจากที่ทำการลดเวลาสูญเปล่าและปรับปรุงกระบวนการผลิตแล้วนั้น ได้ทำให้สายการผลิตแยมมีเวลาในการทำงานทั้งหมดน้อยลง และทำงานได้รวดเร็วมีความต่อเนื่องมากขึ้น ซึ่งสามารถสรุปผลของการปรับปรุงทั้งหมด ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 สรุปผลลัพธ์ของการปรับปรุง

ผลลัพธ์	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
รอบเวลาการทำงานทั้งหมด	9.12 ชั่วโมง	4.39 ชั่วโมง
กำลังการผลิต/เดือน	52 แบช	180 แบช
พื้นที่ใช้วางแยมรอคนติดฉลาก	15 ตารางเมตร	0 ตารางเมตร
ชั่วโมงการทำงานของพนักงาน/แบช	6.76 ชั่วโมง	2.03 ชั่วโมง
ของเสียจากคนติดฉลาก/เดือน	3.79%	1.12%

จากตารางที่ 4.4 จะเห็นว่าหลังจากการลดเวลาสูญเปล่าและทำการปรับปรุงสายการผลิตแยมแล้วนั้น ทำให้ผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้าโดยเฉลี่ยที่ 61 แบช/เดือน และยังสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้เป็น 180 แบช/เดือน ดังนั้นการปรับปรุงครั้งนี้สามารถตอบโจทย์ปัญหาที่ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการได้

4.5 ระยะติดตามควบคุม (Control Phase)

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตแยมโดยสามารถลดเวลาสูญเปล่าทำให้สามารถผลิตแยมได้ทันตามความต้องการของลูกค้าและปรับปรุงแผนผังการผลิตให้เป็นไปอย่างต่อเนื่องแล้วนั้น ในขั้นตอนนี้จะทำการควบคุมคุณภาพหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงทุกอย่างเรียบร้อยแล้วโดยการรักษาระดับคุณภาพการหลังการปรับปรุง (Control Phase)ดังนี้

4.5.1 จัดทำมาตรฐานวิธีปฏิบัติงาน (Standard Operation Procedure)

จัดทำคู่มือวิธีการทำงานของกระบวนการผลิตแยมที่ปรับปรุงแล้วโดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนเตรียมวัตถุดิบจนไปถึงผลิตภัณฑ์สุดท้ายเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการทำงานของพนักงานโดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. **วัตถุประสงค์** (Objectives)

เพื่อให้มั่นใจว่าได้มีการปฏิบัติตามข้อกำหนด ระเบียบ หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการตรวจสอบภายในที่กำหนดไว้อย่างสม่ำเสมอ และมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับนโยบายและวัตถุประสงค์ของโรงงาน

2. **ขอบเขต** (Scope)

ระเบียบการปฏิบัตินี้ครอบคลุมถึงขั้นตอนการผสมวัตถุดิบจนออกมาเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายส่งเข้าโกดัง โดยจะมีการตรวจสอบจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ และการตรวจติดตามสำหรับทุกครั้งที่มีการผลิตแยมแบชใหม่

3. **คำจำกัดความ** (Definition)

- พนักงาน QC คือ พนักงานฝ่าย Quality Control หรือฝ่ายควบคุมคุณภาพ
- พนักงาน QA คือ พนักงานฝ่าย Quality Assurance หรือฝ่ายประกันคุณภาพ

4. **หน้าที่ความรับผิดชอบ** (Responsibility)

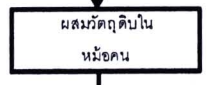
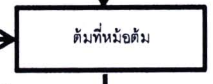
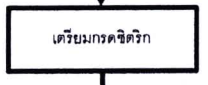
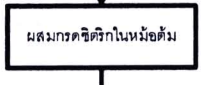
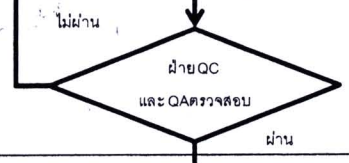
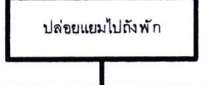
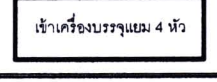
- พนักงานผสมวัตถุดิบจะมีพนักงาน 2 คน ช่วยกันจัดเตรียมวัตถุดิบและรวมไปถึงการผสมวัตถุดิบให้ตรงตามสูตรของทางโรงงาน
- พนักงาน QC จะมีพนักงาน 1 คน ทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบด้วยเกณฑ์พารามิเตอร์ต่างๆที่ทำการผสม

- พนักงาน QA จะมีพนักงาน 1 คน ทำหน้าที่ประกันคุณภาพของแยม โดยการตรวจสอบเนื้อแยมว่ามีเซ็ตอย่างไรเพื่อให้เกิดความมั่นใจและรับรองได้ว่าผลลัพธ์จากการดำเนินงานบรรลุเป้าหมายและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
- พนักงานดูแลเครื่องบรรจุ 4 หัว จะมีพนักงาน 2 คน โดยพนักงานคนแรกทำการลำเลียงขวดแยมเข้าเครื่องบรรจุ 4 หัว และพนักงานคนที่สองทำหน้าที่ปรับตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสมกับปริมาณแยมที่ลงขวดให้พอดีและดูแลความเรียบร้อยของแยมที่ผ่านการบรรจุและแก้ไขปัญหาหากแยมที่บรรจุมีการล้นหรือขาดหายไปไม่เต็มขวดแยม
- พนักงานดูแลเครื่องปิดฝา จะมีพนักงาน 1 คน ทำหน้าที่ดูความเรียบร้อยไม่ให้ขวดแยมมีการเบียดจนแน่นมากเกินไป
- พนักงานดูแลเครื่องเป่าแห้ง จะมีพนักงาน 1 คน ทำหน้าที่ดูแลความเรียบร้อยของแยมที่ออกมาจาก์เครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์เพื่อเข้าเครื่องเป่าแห้ง และคอยตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องเป่าแห้ง
- พนักงานดูแลเครื่องติดฉลาก จะมีพนักงาน 1 คน ทำหน้าที่ดูแลความเรียบร้อยของขวดที่ผ่านการติดฉลาก และคอยตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องติดฉลาก
- พนักงานหุ้มพลาสติกใสฝาขวด จะมีพนักงาน 2 คน ช่วยกันหุ้มพลาสติกใสฝาขวดของแยมที่ออกมาจากเครื่องติดฉลากและส่งต่อขวดแยมไปที่เครื่องบรรจุปิดปากฝาต่อไป
- พนักงานดูแลเครื่องบรรจุปิดปากฝาจะมีพนักงาน 4 คน โดยคนแรกทำหน้าที่รับขวดแยมที่ผ่านการเข้าเครื่องบรรจุปิดปากฝาแล้ว ส่งต่อมาที่พนักงานคนที่สองก็คือพนักงานบรรจุแยมลงกล่องทำหน้าที่นำแยมมาบรรจุลงกล่องโดยพนักงานคนที่สามและคนที่สี่ทำหน้าที่ช่วยกันพับกล่องให้พร้อมสำหรับการบรรจุแยม

5. ขั้นตอนการปฏิบัติ

โดยคู่มือวิธีการทำงานของกระบวนการผลิตแยม ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 คู่มือวิธีการทำงานของกระบวนการผลิตแยม

ลำดับที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ระยะเวลา/แบช	ผู้รับผิดชอบ	บันทึกคุณภาพ
1		จัดเตรียมวัตถุดิบหมดที่ใช้สำหรับผสม	5 นาที	พนักงานผสมวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบวัตถุดิบ
2		นำเพคตินผสมน้ำร้อนเป็นระยะเวลา5 นาที และนำน้ำตาล กลูโคส และเนื้อผลไม้ในน้ำเชื่อมผสมลงในหม้อคนเพื่อผสมวัตถุดิบต่างๆให้เป็นเนื้อเดียวกัน	14.45 นาที	พนักงานผสมวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ
3		หลังจากผสมวัตถุดิบที่หม้อคนเสร็จแล้วก็จะลำเลียงมาที่หม้อต้มเพื่อต้มที่อุณหภูมิ65 องศาเซลเซียล	8 นาที	พนักงานผสมวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ
4		เตรียมปริมาณกรดซิตริกและทำการผสมน้ำร้อน	5 นาที	พนักงานผสมวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ
5		ผสมกรดซิตริกลงไปหม้อต้มเพื่อผสม	5 นาที	พนักงานผสมวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ
6		ฝ่าย QC ตรวจสอบค่า Brix และค่า pH	0.45 นาที	พนักงาน QC	ใบตรวจสอบคุณภาพแยม
		ฝ่าย QA ตรวจสอบการเซ็ตตัวของแยม	7 นาที	พนักงาน QA	ใบตรวจสอบคุณภาพแยม
7		ปล่อยแยมไปที่ถังพักรอการบรรจุ	1 นาที	พนักงานผสมวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบคุณภาพแยม
8		บรรจุแยมลงบนขวดแยม	25.25 นาที	พนักงานดูแลเครื่องบรรจุแยม 4 หัว	ใบตรวจสอบการทำงานของกระบวนการ

ตารางที่ 4.5(ต่อ) คู่มือวิธีการทำงานของกระบวนการผลิตแยม

ลำดับที่	ผังกระบวนการ	รายละเอียดงาน	ระยะเวลา/แบช	ผู้รับผิดชอบ	บันทึกคุณภาพ
9	เข้าเครื่องตรวจโลหะ	ตวรจสอบส่งเจือปนในเนื้อแยม	21.5 นาที	-	ใบตรจสอบการทำงานของกระบวนการ
10	เข้าเครื่องติดฝา	ติดฝาขวดแยม	21.7 นาที	พนักงานดูแลเครื่องติดฝา	ใบตรจสอบการทำงานของกระบวนการ
11	เข้าเครื่องทำความสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์	เพื่อฆ่าเชื้อโรคและทำให้แยมเกิดการแข็งตัว	25 นาที	-	ใบตรจสอบการทำงานของกระบวนการ
12	เข้าเครื่องเป่าแห้ง	เป่าให้ขวดแยมแห้ง	25 นาที	พนักงานดูแลเครื่องเป่าแห้ง	ใบตรจสอบการทำงานของกระบวนการ
13	เข้าเครื่องติดฉลาก	ติดฉลากขวดแยม	25.05 นาที	พนักงานดูแลเครื่องเป่าแห้ง	ใบตรจสอบการทำงานของกระบวนการ
14	หุ้มพลาสติกใสฝาขวด	พนักงานทำการหุ้มพลาสติกใสที่ฝาขวดแยม	13 นาที	พนักงานหุ้มพลาสติกใสฝาขวด	ใบตรจสอบการทำงานของกระบวนการ
15	เข้าเครื่องบรรจุปิดปากฝา	เข้าเครื่องทำความร้อนเพื่อบรรจุปิดปากฝา	30.14 นาที	พนักงานดูแลเครื่องบรรจุปิดปากฝา	ใบตรจสอบการทำงานของกระบวนการ
16	พับกล่องและบรรจุแยมลงกล่อง	พนักงานทำการพับกล่องรอบรรจุแยมและพนักงานบรรจุแยมที่ผ่านการบรรจุปิดปากฝาลงกล่อง	18.84 นาที	พนักงานพับกล่องและพนักงานบรรจุแยมลงกล่อง	ใบตรจสอบการทำงานของกระบวนการ
17	สิ่งสินค้าเข้าโกดัง	พนักงานนำแยมที่บรรจุลงลังแล้วเข้าโกดัง	10 นาที	พนักงานขนส่ง	ใบตรวจสอบยอดการผลิต

จากตารางที่ 4.5 หลังจากจัดทำคู่มือวิธีการทำงานของกระบวนการผลิตแยมแล้วสามารถเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ดังนี้

- ได้รับทราบภาระหน้าที่ของตนเองชัดเจนยิ่งขึ้น
- ได้เรียนรู้งานเร็วขึ้นทั้งตอนที่เข้ามาทำงานใหม่ หรือตอนที่จะย้ายงานใหม่
- มีขั้นตอนในการทำงานที่แน่นอน ทำให้ทำงานได้ง่ายขึ้น
- รู้จักวางแผนการทำงานเพื่อให้ผลงานออกมาตามเป้าหมาย
- สามารถใช้เป็นแนวทางเพื่อการวิเคราะห์งานให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา
- สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะมีสิ่งที่อ้างอิง
- สร้างความเป็นมืออาชีพในการปฏิบัติงาน

4.5.2 **จัดทำแผนควบคุม** (Control Plan)

จากนั้นจัดทำแผนควบคุมเพื่อควบคุมในแต่ละกระบวนการ และเป็นมาตรฐานสำหรับการผลิตแยมตั้งแต่ขั้นตอนผสมวัตถุดิบจนไปถึงผลิตภัณฑ์สุดท้าย ดังตารางที่ 4.6

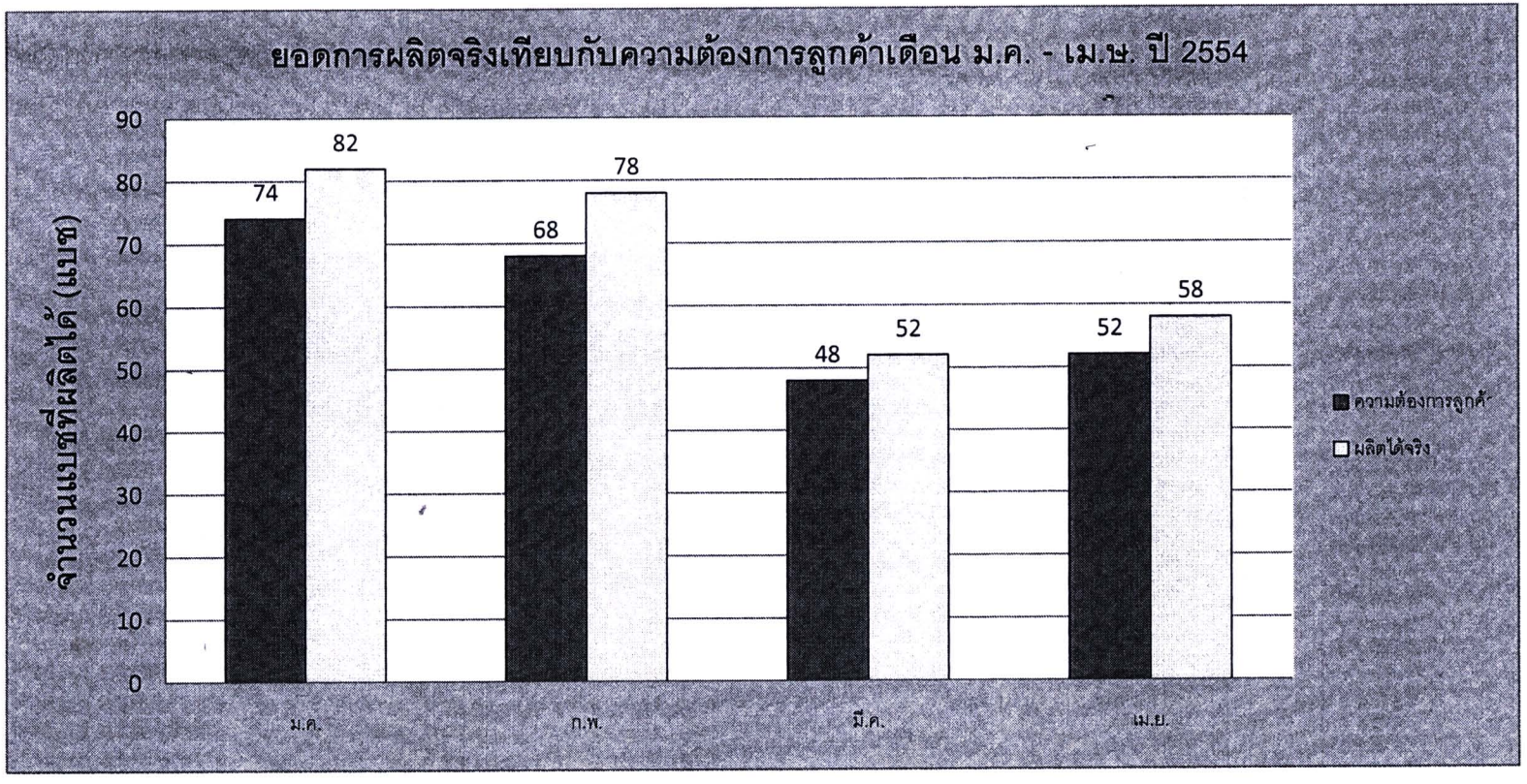
ตารางที่ 4.6 มาตรฐานแผนควบคุมการทำงานของกระบวนการผลิตแยม

ลำดับ	กระบวนการ	จุดควบคุม	มาตรฐาน	การควบคุม			ผู้รับผิดชอบ	บันทึกคุณภาพ	แผนการแก้ไข
				อ้างอิง	เครื่องมือ	ความถี่			
1	เตรียมความพร้อมหม้อต้มผสมวัตถุดิบ	ความสะอาด	ไม่มีคราบหรือสิ่งเจือปน	คู่มือการใช้งานหม้อต้ม	น้ำยาทำความสะอาด	ก่อนทำการผสมทุกครั้ง	พนักงานผสมวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบสภาพเครื่องผสมวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
2	เตรียมน้ำตาล	น้ำหนัก	ตามสูตรของโรงงาน	สูตรการผสมของโรงงาน	ตราชั่ง Validate	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
3		Moisture Content	0.04	สูตรการผสมของโรงงาน	Moisture Analyzer	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	QC	ใบตรวจสอบคุณภาพแยม	แจ้งหัวหน้างาน
4	เตรียมกลูโคส	น้ำหนัก	ตามสูตรของโรงงาน	สูตรการผสมของโรงงาน	ตราชั่ง Validate	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
5	เตรียมเนื้อผลไม้ในน้ำเชื่อม	น้ำหนัก	ตามสูตรของโรงงาน	สูตรการผสมของโรงงาน	ตราชั่ง Validate	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
6		Brix	24-30 องศา	สูตรการผสมของโรงงาน	Refractometer	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	QC	ใบตรวจสอบคุณภาพแยม	แจ้งหัวหน้างาน
7	เตรียมเพคติน	น้ำหนัก	ตามสูตรของโรงงาน	สูตรการผสมของโรงงาน	ตราชั่ง Validate	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
8		pH (1%sol)	2.9-3.4	สูตรการผสมของโรงงาน	pH meter	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	QC	ใบตรวจสอบคุณภาพแยม	แจ้งหัวหน้างาน
9	เพคตินผสมน้ำร้อน	ปริมาณเพคติน	ตามสูตรของโรงงาน	สูตรการผสมของโรงงาน	ตราชั่ง Validate	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
10		ปริมาณน้ำร้อนผสมเพคติน	ตามสูตรของโรงงาน	สูตรการผสมของโรงงาน	ตราชั่ง Validate	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
11		อุณหภูมิน้ำร้อนผสมเพคติน	ตามสูตรของโรงงาน	สูตรการผสมของโรงงาน	-	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
12		ระยะเวลาผสมเพคติน	5 นาที	สูตรการผสมของโรงงาน	นาฬิกาจับเวลา	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
13	ผสมวัตถุดิบเข้าด้วยกัน	ระยะเวลาการผสม	9.45 นาที	สูตรการผสมของโรงงาน	นาฬิกาจับเวลา	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
14	เตรียมวัตถุดิบที่ได้จากการผสมแล้วสำหรับ	Brix	63-65 องศา	สูตรการผสมของโรงงาน	Refractometer	ตอนผสมวัตถุดิบเสร็จแล้ว	QC	ใบตรวจสอบคุณภาพแยม	แจ้งหัวหน้างาน
15	เข้าหม้อต้ม	pH	2.8-3.2	สูตรการผสมของโรงงาน	pH meter	ตอนผสมวัตถุดิบเสร็จแล้ว	QC	ใบตรวจสอบคุณภาพแยม	แจ้งหัวหน้างาน
16		Texture	0.3-1 นิวตัน	สูตรการผสมของโรงงาน	Texture Analyzer	ตอนผสมวัตถุดิบเสร็จแล้ว	QC	ใบตรวจสอบคุณภาพแยม	แจ้งหัวหน้างาน
17	เตรียมความพร้อมหม้อต้ม	ความสะอาด	ไม่มีคราบหรือสิ่งเจือปน	คู่มือการใช้งานหม้อต้ม	น้ำยาทำความสะอาด	ก่อนทำการผสมทุกครั้ง	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
18	เตรียมกรดซิตริก	น้ำหนัก	ตามสูตรของโรงงาน	สูตรการผสมของโรงงาน	ตราชั่ง Validate	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
19		Moisture Content	7.5-8.8 %	สูตรการผสมของโรงงาน	Moisture Analyzer	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	QC	ใบตรวจสอบคุณภาพแยม	แจ้งหัวหน้างาน
20	ต้มแยม	อุณหภูมิเริ่มต้ม	> 65 องศา	สูตรการผสมของโรงงาน	Termostat Digital	ทุกครั้งที่ต้ม	พนักงานต้มวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
21		อุณหภูมิระหว่างการต้ม	สม่ำเสมอ (ไม่ Drop)	สูตรการผสมของโรงงาน	Termostat Digital	ทุกครั้งที่ต้ม	พนักงานต้มวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
22		ความดันหม้อต้ม	>500 mmHg	สูตรการผสมของโรงงาน	แผงควบคุมหน้าเครื่องต้ม	ทุกครั้งที่ต้ม	พนักงานต้มวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
23		เวลาในการต้ม	> 8 นาที	สูตรการผสมของโรงงาน	นาฬิกาจับเวลา	ทุกครั้งที่ต้ม	พนักงานต้มวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน

ตารางที่ 4.6(ต่อ) มาตรฐานแผนควบคุมการทำงานของกระบวนการผลิตแยม

ลำดับ	กระบวนการ	จุดควบคุม	มาตรฐาน	การควบคุม			ผู้รับผิดชอบ	บันทึกคุณภาพ	แผนการแก้ไข
				อ้างอิง	เครื่องมือ	ความถี่			
24	กรดซิตริกผสมน้ำร้อน	ปริมาณกรดซิตริก	ตามสูตรของโรงงาน	สูตรการผสมของโรงงาน	ตราชั่ง Validate	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
25		ปริมาณน้ำร้อนผสมกรดซิตริก	ตามสูตรของโรงงาน	สูตรการผสมของโรงงาน	ตราชั่ง Validate	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
26		อุณหภูมิน้ำร้อนผสมกรดซิตริก	ตามสูตรของโรงงาน	สูตรการผสมของโรงงาน	-	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
27		ระยะเวลาผสมกรดซิตริก	5 นาที	สูตรการผสมของโรงงาน	นาฬิกาจับเวลา	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานผสมวัตุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
28	ผสมกรดซิตริกกับแยมที่ผ่านการต้มแล้ว	เวลาในการผสม	5 นาที	สูตรการผสมของโรงงาน	นาฬิกาจับเวลา	ทุกครั้งที่จะผสม	พนักงานต้มวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบการผสมสูตรวัตถุดิบ	แจ้งหัวหน้างาน
29	แยมที่ผ่านการต้มแล้ว	Brix	63-65 องศา	สูตรการผสมของโรงงาน	Refractometer	ทุกครั้งที่ต้มเสร็จแล้ว	QC	ใบตรวจสอบคุณภาพแยม	แจ้งหัวหน้างาน
30		การเซ็ตตัว	ไม่มีเป็นน้ำเหลวใส	สูตรการผสมของโรงงาน	-	ตอนผสมวัตถุดิบเสร็จแล้ว	QA	ใบตรวจสอบคุณภาพแยม	แจ้งหัวหน้างาน
31	ปล่อยแยมที่อยู่ในหม้อต้มลงที่ถังพัก	ความเร็วในการลำเลียง	1 นาที	สูตรการผสมของโรงงาน	นาฬิกาจับเวลา	ทุกครั้งที่ต้มเสร็จแล้ว	พนักงานต้มวัตถุดิบ	ใบตรวจสอบการทำงานของกระบวนการ	แจ้งช่างเทคนิค
32	ลำเลียงขวดลงสายพานรอการบรรจุ	อัตราความเร็วในการลำเลียง	0.17 นาที/12 ขวด	ตามคู่มือเครื่องจักร	นาฬิกาจับเวลา	ทุก 4 ชั่วโมง	พนักงานลำเลียงขวด	ใบตรวจสอบการทำงานของกระบวนการ	แจ้งช่างเทคนิค
33	ผ่านเข้าเครื่องบรรจุแยม 4 หัว	อัตราความเร็วในการบรรจุ	0.22 นาที/12 ขวด	ตามคู่มือเครื่องจักร	นาฬิกาจับเวลา	ทุก 4 ชั่วโมง	พนักงานประจำเครื่อง	ใบตรวจสอบการทำงานของกระบวนการ	แจ้งช่างเทคนิค
34	ผ่านเครื่องตรวจจับโลหะ	อัตราความเร็วในการตรวจจับ	0.19 นาที/12 ขวด	ตามคู่มือเครื่องจักร	นาฬิกาจับเวลา	ทุก 4 ชั่วโมง	พนักงานประจำเครื่อง	ใบตรวจสอบการทำงานของกระบวนการ	แจ้งช่างเทคนิค
35	ผ่านเครื่องติดฝา	อัตราความเร็วในการติดฝา	0.19 นาที/12 ขวด	ตามคู่มือเครื่องจักร	นาฬิกาจับเวลา	ทุก 4 ชั่วโมง	พนักงานประจำเครื่อง	ใบตรวจสอบการทำงานของกระบวนการ	แจ้งช่างเทคนิค
36	ผ่านเข้าเครื่องทำสะอาดแยมและพาสเจอไรซ์	อัตราความเร็วในการทำความสะอาด	0.22 นาที/12 ขวด	ตามคู่มือเครื่องจักร	นาฬิกาจับเวลา	ทุก 4 ชั่วโมง	พนักงานประจำเครื่อง	ใบตรวจสอบการทำงานของกระบวนการ	แจ้งช่างเทคนิค
37	เข้าเครื่องเป่าแห้ง	อัตราความเร็วในการเป่าแห้ง	0.22 นาที/12 ขวด	ตามคู่มือเครื่องจักร	นาฬิกาจับเวลา	ทุก 4 ชั่วโมง	พนักงานประจำเครื่อง	ใบตรวจสอบการทำงานของกระบวนการ	แจ้งช่างเทคนิค
38	เข้าเครื่องติดฉลาก	อัตราความเร็วในการติดฉลาก	0.22 นาที/12 ขวด	ตามคู่มือเครื่องจักร	นาฬิกาจับเวลา	ทุก 4 ชั่วโมง	พนักงานลำเลียงขวด	ใบตรวจสอบการทำงานของกระบวนการ	แจ้งช่างเทคนิค
39	พนักงานบรรจุหุ้มพลาสติกใสในฝาขวดแยม	อัตราความเร็วในการหุ้มพลาสติกใส	0.11 นาที/12 ขวด	ตามคู่มือเครื่องจักร	นาฬิกาจับเวลา	ทุก 4 ชั่วโมง	พนักงานประจำเครื่อง	ใบตรวจสอบการทำงานของกระบวนการ	แจ้งหัวหน้างาน
40	เข้าเครื่องบรรจุปิดปากฝา	อัตราความเร็วในการปิดปากฝา	0.26 นาที/12 ขวด	ตามคู่มือเครื่องจักร	นาฬิกาจับเวลา	ทุก 4 ชั่วโมง	พนักงานประจำเครื่อง	ใบตรวจสอบการทำงานของกระบวนการ	แจ้งช่างเทคนิค
41	พนักงานพับกล่องและบรรจุลงกล่อง	อัตราความเร็วในการพับและบรรจุลงกล่อง	0.16 นาที/12 ขวด	ตามคู่มือเครื่องจักร	นาฬิกาจับเวลา	ทุก 4 ชั่วโมง	พนักงานประจำเครื่อง	ใบตรวจสอบการทำงานของกระบวนการ	แจ้งช่างเทคนิค
42	สิ่งสินค้าเข้าโกดัง	อัตราความเร็วในการบรรจุลงกล่อง	10 นาที/แบช	-	-	ทุกครั้งที่ทำการผลิตแบชใหม่	พนักงานขนส่ง	ใบตรวจสอบยอดการผลิต	แจ้งหัวหน้างาน

จากปัญหาที่โรงงานผลิตแยมซนิดขวดไม่ได้ตามที่ลูกค้าต้องการเฉลี่ยเดือนละ 9 แบช แต่หลังจากปรับปรุงลดเวลาสูญเปล่าและจัดสายการผลิตแบบใหม่ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่องแล้ว ขั้นตอนต่อมาก็ต้องทำการติดตามผลผลิตที่ได้แต่ละวันให้ผลิตได้ตามที่ลูกค้าต้องการในแต่ละเดือนโดยทำกราฟควบคุมผลผลิตที่ได้จากการผลิตแยมซนิดขวด (ขนาดบรรจุ 200 กรัม, 210 กรัม, 280 กรัม, 380 กรัม และ 400 กรัม) เทียบกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือน ซึ่งข้อมูลปริมาณความต้องการแยมของลูกค้าจะมาจากฝ่ายขาย แต่ในสายการผลิตจริงไม่เคยทำการติดตามผลผลิตที่ได้แต่ละเดือนทำให้เกิดความผิดพลาดในการผลิตในกรณีที่ผลิตไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า แต่เมื่อทำการติดตามผลผลิตจะทำให้ทราบถึงข้อมูลการผลิตจริงเทียบความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือน โดยทำการเก็บข้อมูลของเดือน ม.ค.ถึงเดือน เม.ย. ปี 2554 ดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 กราฟติดตามปริมาณผลผลิตจริงเทียบกับปริมาณความต้องการของลูกค้า

จากรูปที่ 4.28 จากข้อมูลปริมาณการผลิตจริงเทียบกับปริมาณความต้องการของลูกค้าตั้งแต่เดือน ม.ค. ถึงเดือน เม.ย. ปี 2554 พบว่าหลังจากที่ทำการปรับปรุงแล้วนั้น กำลังการผลิตจริงก็สามารถผลิตได้มากกว่ายอดความต้องการของลูกค้า คิดเฉลี่ยมากกว่าประมาณ 7 แบช/เดือน

4.5.3 **สรุประยะติดตามควบคุมผล**

หลังจากที่ทำการปรับปรุงลดเวลาสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและปรับสายการผลิตให้เป็นแบบต่อเนื่องแล้ว และได้จัดทำคู่มือวิธีการทำงานของกระบวนการผลิตแยม และจัดทำแผนควบคุมในกระบวนการผลิตแยมตั้งแต่ขั้นตอนผสมวัตถุดิบจนถึงผลิตภัณฑ์สุดท้าย เพื่อเป็นมาตรฐานในการทำงานของพนักงาน จากนั้นจัดทำกราฟติดตามผลผลิตที่ผลิตได้จริงเทียบกับปริมาณความต้องการของลูกค้า เพื่อเป็นการติดตามยอดการผลิตในแต่ละเดือน และสามารถทำการผลิตชดเชยในกรณีที่เดือนก่อนหน้าผลิตไม่ได้ตามที่ลูกค้าต้องการ