



การลดการสูญเสียในกระบวนการผลิตอาหารกุ้ง
A Production loss Reduction in Shrimp Feed Production Process

นันทิwa จันทโร
Nuntiva Chantaro

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Management

Prince of Songkla University

2552

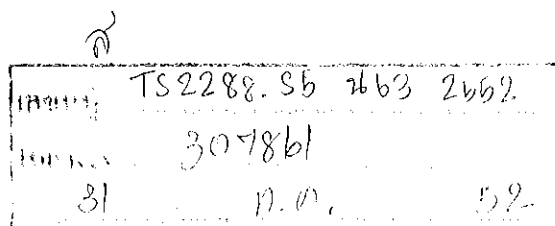


การลดการสูญเสียในกระบวนการผลิตอาหารกุ้ง

A Production loss Reduction in Shrimp Feed Production Process

นันทิwa จันทโร

Nuntiva Chantaro



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Management**

Prince of Songkla University

2552

ชื่อสารนิพนธ์ การลดการสูญเสียในกระบวนการผลิตอาหารกุ้ง
ผู้เขียน นางสาวนันทิwa จันทโร
สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สมชาย ชูโณม)

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนศ รัตนวิไล)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ สังขพงศ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สมชาย ชูโณม)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนศ รัตนวิไล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

ชื่อสารนิพนธ์	การลดการสูญเสียในกระบวนการผลิตอาหารกุ้ง
ผู้เขียน	นางสาวนันทิวา จันทโร
สาขาวิชา	การจัดการอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2551

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตอาหารกุ้งจากการศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหากระบวนการบด กระบวนการอัดเม็ด และกระบวนการบรรจุ พบของเสียคือ ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน อาหารมีก้อนปน การถ่ายอาหารหน้าเครื่อง ความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐาน วัตถุดิบปนกัน และโปรตีนต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารกุ้งมาจากการขาดความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงาน เครื่องจักร วิธีการทำงานและวัตถุดิบ จึงทำการแก้ไขโดยใช้เทคนิคการระดมสมอง การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียโดยใช้แผนภูมิพาเรโต การใช้วงจรบริหารและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือวงจรเดมมิง (Deming Cycle) เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการดำเนินงาน และการใช้หลักการ Why – Why Analysis เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีแก้ไข การใช้ QC Technique เพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บและนำเสนอข้อมูล การสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อควบคุมไม่ให้เกิดซ้ำอีก

จากการปรับปรุงการดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัยได้เปรียบเทียบกับก่อนและหลังการปรับปรุง เดิมปริมาณการผลิตเฉลี่ย 13,935 ตัน/เดือน ตรวจพบของเสีย 2,681 ตัน/เดือน คิดเป็นร้อยละ 20.5 หลังทำการแก้ไข ปริมาณการผลิตเฉลี่ย 13,047 ตัน/เดือน ตรวจพบของเสีย 1,503 ตัน/เดือน คิดเป็นร้อยละ 11.5 สามารถลดของเสียลงจากเดิมได้ 9 % สามารถลดค่าการสูญเสียเนื่องจากการใช้พลังงานไฟฟ้าได้เท่ากับ 23,015 บาท/เดือน

Miner Thesis Title	A Production loss Reduction in Shrimp Feed Production Process
Author	Miss Nuntiva Chantaro
Major Program	Industrial Management
Academic Year	2008

ABSTRACT

The purpose of this research is to reduce the processing defect of shrimp feed production process. According to the studying and cause analysis in the grinding process, pelleting process and packing process, it was found that the major defects were water stability, feed crump, improperly form, coarse grain size, raw material contamination and low protein contents. The study found that the factors of defect generated are from lacking of knowledge, machine, work method and raw materials. To solve these problems, the brainstorming technique, Pareto diagram, Why - Why Analysis and work standard technique were applied.

Before the study, there were 2,681 tons of defect shrimp feed at the average production level of 13,935 tons monthly. This was about 20.5 percent of defect ratio. After improvement, there were on average 1,503 tons of defect shrimp feed found from 13,047 tons of shrimp feed production. It was about 11.5 percent. Therefore it was able to conclude that the reduction of waste in shrimp feed production process was reduced by 9 percent or it was proved that there were 23,015 bath/month of cost saving from electric energy.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งของรองศาสตราจารย์ สมชาย ชูโหม อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ ในการวิจัยมา ด้วยดีตลอดและคอยสอบถามความคืบหน้าของงานวิจัยอย่างสม่ำเสมอ ตลอดจนคุณอาจารย์ที่ร่วม เป็นคณะกรรมการในการสอบสารนิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนศ รัตนวิไล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ สังขพงศ์ ที่ได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่างๆ และตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องของสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้เห็นประโยชน์ของการศึกษา และอยู่เคียงข้างผู้วิจัย โดยตลอด และขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่ให้ความกรุณาผู้วิจัยเป็นอย่างยิ่งในการเก็บข้อมูลและการดำเนินการวิจัย รวมถึงขอขอบคุณความช่วยเหลือและกำลังใจที่ได้รับจาก คุณสกลัง โมกษธรรมศิริ และเพื่อนนิสิตทุกท่าน

นันทิวา จันทโร

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(6)
รายการตาราง.....	(8)
รายการภาพประกอบ.....	(10)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 โครงการวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	8
1.4 วัตถุประสงค์.....	8
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ.....	9
2.1 การเพิ่มผลผลิต (Productivity).....	9
2.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วย QC 7 Tools.....	13
2.3 การวิเคราะห์กระบวนการ.....	15
2.4 การระดมสมอง (Brain Storming).....	15
2.5 เทคนิคในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล.....	16
2.6 ต้นทุนและความสูญเสีย.....	18
2.7 วงจรเดมมิง (P-D-C-A).....	20
2.8 การวิเคราะห์แบบ Why - Why Analysis.....	27
บทที่ 3 วิธีการวิจัย.....	29
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	29
3.2 ข้อมูลเบื้องต้นของการผลิตอาหารกึ่ง.....	29
3.3 การศึกษาและสำรวจสภาพปัญหาปัจจุบัน.....	35
3.4 ปริมาณของเสียและลักษณะจุดบกพร่อง.....	37
3.5 ลักษณะของเสียในกระบวนการผลิต.....	41
3.6 การวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียและแนวทางการแก้ปัญหา.....	44
3.7 เสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหา.....	50
	(6)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและการอภิปรายผล.....	64
4.1 ผลการศึกษาการปฏิบัติงานหลังทำการแก้ไขปัญหา.....	64
4.2 การเปรียบเทียบจำนวนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุงแก้ไข.....	82
4.3 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์.....	83
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	85
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	85
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	86
บรรณานุกรม.....	88
ภาคผนวก ก.....	90
ภาคผนวก ข.....	101
ประวัติผู้เขียน.....	108

รายการตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1	แสดงข้อมูล % Material Productivity ในระบบผลิต
	เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551..... 2
ตารางที่ 1.2	แสดงข้อมูลการสูญเสียในกระบวนการผลิต
	เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551..... 3
ตารางที่ 1.3	แสดงเปรียบเทียบข้อมูลการผลิต – ขยายอาหารกุ้ง
	เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551..... 3
ตารางที่ 2.1	ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วย QC Tools..... 14
ตารางที่ 2.2	เทคนิค 5W 1H..... 24
ตารางที่ 2.3	เทคนิค 4M..... 25
ตารางที่ 3.1	แสดงปริมาณการผลิตและอัตราของเสีย
	เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551..... 35
ตารางที่ 3.2	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ดเฉลี่ย
	เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551..... 38
ตารางที่ 3.3	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุเฉลี่ย
	เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551..... 39
ตารางที่ 3.4	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบดเฉลี่ย
	เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551..... 40
ตารางที่ 3.5	การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการบด
	ด้วยเทคนิค Why - Why Analysis..... 52
ตารางที่ 3.6	การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการอัดเม็ด
	ด้วยเทคนิค Why - Why Analysis..... 54
ตารางที่ 3.7	การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการบรรจุ
	ด้วยเทคนิค Why - Why Analysis..... 56
ตารางที่ 3.8	สรุปสาเหตุปัญหาและแนวทางการแก้ไขในกระบวนการบด..... 58
ตารางที่ 3.9	สรุปสาเหตุปัญหาและแนวทางการแก้ไขในกระบวนการอัดเม็ด..... 59
ตารางที่ 3.10	สรุปสาเหตุปัญหาและแนวทางการแก้ไขในกระบวนการบรรจุ..... 60

รายการตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 3.11	ขั้นตอนการปฏิบัติงานเมื่อเกิดเหตุขัดข้องในกระบวนการ.....	61
ตารางที่ 3.12	ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานควบคุมเครื่องปั๊มเม็ค.....	62
ตารางที่ 4.1	แสดงปริมาณการผลิตและอัตราของเสีย	
	เดือน ตุลาคม 2551 - เดือนมกราคม 2552.....	64
ตารางที่ 4.2	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือนตุลาคม 2551.....	66
ตารางที่ 4.3	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือนตุลาคม 2551.....	67
ตารางที่ 4.4	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือนตุลาคม 2551.....	69
ตารางที่ 4.5	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือนพฤศจิกายน 2551.....	70
ตารางที่ 4.6	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือนพฤศจิกายน 2551.....	71
ตารางที่ 4.7	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือนพฤศจิกายน 2551.....	73
ตารางที่ 4.8	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือนพฤศจิกายน 2551.....	74
ตารางที่ 4.9	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือนธันวาคม 2551.....	75
ตารางที่ 4.10	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือนธันวาคม 2551.....	77
ตารางที่ 4.11	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือนมกราคม 2552.....	78
ตารางที่ 4.12	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือนมกราคม 2552.....	79
ตารางที่ 4.13	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือนมกราคม 2552.....	81

รายการภาพประกอบ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis).....	15
ภาพที่ 2.2 วงจร PDCA ในยุคแรก.....	20
ภาพที่ 2.3 วงจร PDCA แบบญี่ปุ่น.....	21
ภาพที่ 2.4 การใช้ P-D-C-A กับการดำเนินกิจกรรมการเพิ่มผลผลิต.....	26
ภาพที่ 3.1 กระบวนการผลิตอาหารกุ้ง.....	31
ภาพที่ 3.2 แสดงเครื่องบดหยาบ.....	32
ภาพที่ 3.3 แสดงเครื่องบดละเอียด.....	33
ภาพที่ 3.4 แสดงเครื่องผสม.....	33
ภาพที่ 3.5 แสดงเครื่องอัดเม็ดอาหาร.....	33
ภาพที่ 3.6 แสดงเครื่องนึ่งอาหาร.....	34
ภาพที่ 3.7 แสดงเครื่องอบอาหาร.....	34
ภาพที่ 3.8 แสดงเครื่องลดอุณหภูมิอาหาร.....	34
ภาพที่ 3.9 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียที่พบใน เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551.....	36
ภาพที่ 3.10 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตเฉลี่ย เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551.....	36
ภาพที่ 3.11 แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ดเฉลี่ย เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551.....	38
ภาพที่ 3.12 แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุเฉลี่ย เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551.....	40
ภาพที่ 3.13 แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบดเฉลี่ย เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551.....	41
ภาพที่ 3.14 อาหารมีเกล็ดวักตุคิปปน.....	42
ภาพที่ 3.15 อาหารมีก้อนปน.....	42
ภาพที่ 3.16 อาหารเม็ดดำ.....	43
ภาพที่ 3.17 อาหารเม็ดไหม้.....	43
ภาพที่ 3.18 อาหารเม็ดขาว.....	43

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.19	อาหารเม็ดสั้น..... 43
ภาพที่ 3.20	การระดมความคิด..... 50
ภาพที่ 3.21	แผนภูมิขั้นตอนการจัดทำโครงการ..... 51
ภาพที่ 3.22	แสดงการติดตั้งเครื่องวัดความชื้น online..... 63
ภาพที่ 4.1	แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียที่พบใน เดือนตุลาคม 2551 - เดือนมกราคม 2552..... 65
ภาพที่ 4.2	แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตเฉลี่ย เดือนตุลาคม 2551 - มกราคม 2552..... 65
ภาพที่ 4.3	แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือนตุลาคม 2551..... 66
ภาพที่ 4.4	แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือนตุลาคม 2551..... 68
ภาพที่ 4.5	แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือน ตุลาคม 2551..... 69
ภาพที่ 4.6	แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือนพฤศจิกายน 2551..... 70
ภาพที่ 4.7	แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือนพฤศจิกายน 2551..... 72
ภาพที่ 4.8	แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือนพฤศจิกายน 2551..... 73
ภาพที่ 4.9	แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือนธันวาคม 2551..... 74
ภาพที่ 4.10	แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือนธันวาคม 2551..... 76
ภาพที่ 4.11	แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือนธันวาคม 2551..... 77

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 4.12	แผนภูมิพารेटอแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือนมกราคม 2552.....	78
ภาพที่ 4.13	แผนภูมิพารेटอแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือนมกราคม 2552.....	80
ภาพที่ 4.14	แผนภูมิพารेटอแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือนมกราคม 2552.....	81
ภาพที่ 4.15	แสดงจำนวนของเสียเฉลี่ยในกระบวนการผลิตก่อน - หลังปรับปรุง.....	82
ภาพที่ 4.16	แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของจำนวนของเสีย ก่อนทำการปรับปรุงแก้ไขและหลังการปรับปรุงแก้ไข.....	83

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ในปัจจุบันนี้วงการอุตสาหกรรม มีการตระหนักถึงความสำคัญของการเพิ่มผลผลิต และลดการสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพราะการเพิ่มผลผลิตเป็นหัวใจหลักของธุรกิจทุกแขนงนอกจากการเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นแล้วผลผลิตที่ได้มาต้องมีคุณภาพและประสิทธิภาพด้วย อุตสาหกรรมด้านการผลิตอาหารสัตว์ก็เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ขยายตัวไปอย่างรวดเร็วทั้งในระดับภายในและต่างประเทศ แนวโน้มการแข่งขันด้านคุณภาพ ราคา และการส่งมอบให้ลูกค้าในภาคอุตสาหกรรมมีการแข่งขันสูง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากกุ้ง ในแต่ละปีมีการส่งออกทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายหมื่นล้านบาท ซึ่งโรงงานผลิตอาหารกุ้งเป็นหนึ่งในธุรกิจต่อเนื่องที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมกุ้ง สภาพปัจจุบันราคากุ้งอยู่ในสภาวะตกต่ำดังนั้นโรงงานจึงต้องมีการปรับตัวและจะต้องพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อตอบสนองต่อการแข่งขันลดต้นทุนใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และประกันความเชื่อถือให้กับลูกค้าของบริษัท ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ การบริการ ราคา คุณภาพสถานการณ์ปัจจุบันราคากุ้งมีแนวโน้มลดลง ส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นจึงมีความจำเป็นต้องหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด และลดการสูญเสีย ซึ่งแนวทางที่ทำได้คือ วิธีการทำงานที่ถูกต้อง กล่าวคือ ต้องผลิตผลิตภัณฑ์ให้ได้ของดีร้อยเปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถขจัดปัญหาการแก้ไขของเสียให้หมดสิ้นไปได้ เพื่อให้บริษัทสามารถแข่งขันในตลาดได้ เทคนิคและเครื่องมือที่ใช้อย่างแพร่หลายและได้ผลดีในการปรับปรุงผลิตภาพ (Productivity Improvement) คือ เทคนิคและเครื่องมือด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE Techniques and Tools)

จากการสำรวจ ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานพบว่าผลิตภาพเชิงวัสดุ (Material Productivity) เดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม 2551 เฉลี่ยเท่ากับ 79% ดังแสดงในตารางที่ 1.1 โดยการคำนวณจาก $\% \text{Material Productivity} = \text{Output} / \text{Input} \times 100$ และจากตารางที่ 1.2 พบว่าโรงงานมีอัตราการสูญเสียในกระบวนการผลิต เดือนมกราคม 2551 - เดือนมิถุนายน 2551 ผลผลิตรวมได้เท่ากับ 66,395.96 ตัน คิดเป็น 79.41 เปอร์เซ็นต์ และของเสียเท่ากับ 17,211.52 ตัน คิดเป็น 21.33 เปอร์เซ็นต์ ของยอดผสมวัตถุดิบทั้งหมด 83,607.48 ตัน

สภาพปัจจุบันโรงงานประสบกับปัญหา

1. จากการสำรวจ ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานพบว่าผลิตภาพเชิงวัสดุดิบ (Material Productivity) เดือน มกราคม – เดือนมิถุนายน 2551 เฉลี่ยเท่ากับ 79% (แสดงในตารางที่ 1.1) ซึ่งค่ายังต่ำกว่าที่โรงงานตั้งเป้าหมายไว้ คือ Material Productivity เท่ากับ 90% โดยการคำนวณจาก

$$\% \text{ Material Productivity} = \text{Output} / \text{Input}$$

$$\% \text{ Material Productivity} = \text{ยอดบรรจุ} / \text{ยอดผสม}$$

ตารางที่ 1.1 แสดงข้อมูล % Material Productivity ในระบบผลิต เดือนมกราคม - มิถุนายน 2551

เดือน	ยอดผสม (ตัน)	ยอดบรรจุ (ตัน)	% Material Productivity
มกราคม	7,660.33	5,587.96	72.95
กุมภาพันธ์	12,752.97	10,038.13	78.71
มีนาคม	12,494.26	9,541.48	76.37
เมษายน	16,785.79	13,905.22	82.84
พฤษภาคม	16,346.33	13,264.07	81.14
มิถุนายน	17,567.8	14,059.1	80.02
รวม	83,607.48	66,395.96	79.41

ที่มา : สรุปผลการดำเนินงาน ประจำเดือน มิถุนายน 2551

2. จากการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตหลักๆ 3 กระบวนการ คือ กระบวนการบด กระบวนการอัดเม็ด และกระบวนการบรรจุ พบว่าอัตราของเสียที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากการผลิตของเสีย (Defect) ดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 แสดงข้อมูลการสูญเสียในกระบวนการผลิต เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551

เดือน	จำนวนวัตถุดิบ (ตัน)	จำนวนผลผลิต (ตัน)	จำนวนของเสีย (ตัน)	อัตราของเสีย (%)
มกราคม	7,660.33	5,587.96	2,072.37	27.05
กุมภาพันธ์	12,752.97	10,038.13	2,714.84	21.29
มีนาคม	12,494.26	9,541.48	2,952.78	23.63
เมษายน	16,785.79	13,905.22	2,880.57	17.16
พฤษภาคม	16,346.33	13,264.07	3,082.26	18.86
มิถุนายน	17,567.80	14,059.10	3,508.70	19.97
รวม	83,607.48	66,395.96	17,211.52	21.33

ที่มา : สรุปผลการดำเนินงาน ประจำเดือน มิถุนายน 2551

3. รูปแบบการผลิต เป็นลักษณะผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Make to order) และมีการผลิตเพื่อสต็อกเก็บไว้ (Make to stock) สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มียอดขายมากๆ และเป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่ก็ยังพบว่าโรงงานยังผลิตไม่ทันกับความต้องการของลูกค้า จึงทำให้โรงงานต้องมีการใช้จ่ายในการโอนสินค้าจากบริษัทในเครือเพื่อนำมาขาย ดังแสดงในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 แสดงเปรียบเทียบข้อมูลการผลิต - ขายอาหารกึ่ง เดือนมกราคม - มิถุนายน 2551

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
ยอดผลิต (ตัน)	5,588	10,039	9,541	13,906	13,264	14,059
ยอดขาย (ตัน)	6,314	9,625	10,876	14,170	15,816	15,085
ผลต่าง (ตัน)	(726)	414	(1,335)	264	(2,552)	(1,026)

ที่มา : สรุปผลการดำเนินงาน ประจำเดือน มิถุนายน 2551

1.2 โครงการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาได้ทำการค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยและทำให้การวิจัยในครั้งนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งกล่าวถึงโดยสรุป ดังนี้

จิตติพร สังข์สัมฤทธิ์ (2544) ได้ศึกษาเรื่องการลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์หนังสือ โดยนำเทคนิคการควบคุมคุณภาพและการศึกษาการทำงานมาวิเคราะห์หาวิธีลด และป้องกันการเกิดความสูญเสีย พบว่าการสูญเสียที่สำคัญในกระบวนการพิมพ์ ได้แก่ การสูญเสียจากการปรีฟ การสกัม และการสูญเสียระหว่างพิมพ์ อันมีสาเหตุมาจากวิธีการทำงานและความผิดพลาดของช่างพิมพ์ จากการดำเนินตามขั้นตอนวิจัย เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่าความสูญเสียจากการปรีฟเทียบกับผลผลิตลดลงจากร้อยละ 0.058 เหลือร้อยละ 0.012 หรือคิดเป็นร้อยละ 79 ความสูญเสียจากการสกัมเทียบกับจำนวนผลผลิตลดลงจากร้อยละ 0.056 เหลือร้อยละ 0.017 หรือคิดเป็นร้อยละ 69 ความสูญเสียจากการเสียดระหว่างพิมพ์เทียบกับจำนวนผลผลิตลดลงจากร้อยละ 0.014 เหลือร้อยละ 0.006 หรือคิดเป็นร้อยละ 54 และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากความสูญเสียทั้งสามชนิดลดลงคิดเป็นร้อยละ 60

วัชนะชัย คูมผา (2546) ได้ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิตโครงเตียงชนิดเฟวเลอร์ เพื่อหาเวลามาตรฐานในการทำงานของสายการประกอบโครงเตียงฯ วิเคราะห์และหาสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่าขึ้นในกระบวนการ เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิต ผลการปรับปรุงสามารถลดจำนวนขั้นตอน เวลาในการผลิตที่ไม่จำเป็นลงได้ร้อยละ 14.81 และ 6.20 ตามลำดับ และสามารถจัดลำดับงานตามความสำคัญโดยใช้เกณฑ์ให้งานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดทำก่อน ทำให้สามารถลดจำนวนชิ้นงานระหว่างผลิตลงได้ และปรับปรุงเทคนิคการวางแผนการดำเนินการตามแผนส่งผลต่อการลดความสูญเสียเปล่าต่างๆที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการ

สนธยา แก่นสน (2546) ทำการวิจัยเรื่อง การลดปริมาณของเสียของ Upper & Lower Frame ในกระบวนการประกอบคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์ พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นแบ่งเป็น ปัญหาเกิดรอยขีดข่วนที่บริเวณผิวชิ้นส่วน 56.3%, ปัญหาการแตกหักหรือการกระแทก 21.47%, พิมพ์โลโก้เสีย 9.31%, รุสกรุลวม 4.65%, เกิดรอยร้าว 4.36%, แกนหัก 3.91% หลังจากตรวจพบปัญหาแล้วจึงได้นำเทคนิค 7 QC TOOLS มาเป็นเครื่องมือในการกำหนดวิธีการแก้ปัญหา เมื่อนำผลการแก้ปัญหามาเปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังการแก้ไขพบว่า จำนวนของเสียก่อนการ

แก้ไขเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 48,693 แผ่น หรือ 2.51% จากยอดการผลิตเฉลี่ยต่อเดือนที่ 1,933,839 แผ่น คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่าย 876,474 บาทต่อเดือน ข้อมูลหลังการดำเนินการแก้ไขปรับปรุง พบว่าของเสียเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 31,366 แผ่น หรือ 1.40% จากยอดการผลิตเฉลี่ยต่อเดือนที่ 2,237,498 แผ่น คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายจำนวน 450,293 บาทต่อเดือน จากข้อมูลการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินการแก้ไขจะเห็นได้ว่า จำนวนของเสียลดลงเท่ากับ 17,327 แผ่นต่อเดือน หรือลดลงเท่ากับ 1.11% ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนได้เท่ากับ 426,181 บาท หรือลดลงประมาณ 50% จากยอดเดิม

สำราญ ชื่นทองคำ (2546) ได้ทำการศึกษาเพื่อลดปริมาณการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตโคมไฟฟ้าแสงสว่างพบว่า ขั้นตอนการผลิตที่มีปริมาณของเสียเกิดขึ้นมากที่สุดคือ ขั้นตอนการตัดเหล็กตัวโคมและขั้นตอนการผลิตที่มีปริมาณของเสียเป็นอันดับสอง คือขั้นตอนการปั๊มเหล็กขึ้นหัวท้าย โดยใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง (QC 7 TOOLS) มาใช้แก้ไขปรับปรุงวิธีการทำงานและปรับปรุงเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากปริมาณการเกิดของเสียก่อนการแก้ไขร้อยละ 6.59 และปริมาณการเกิดของเสียหลังการแก้ไขร้อยละ 2.69 ซึ่งมีจำนวนลดลงเท่ากับร้อยละ 3.90

ปิยะรัตน์ และชัชวาล (2548) ได้ทำการวิจัยเพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตโครงช่วงล่างรถยนต์ โดยประยุกต์ใช้เทคนิค QC 7 TOOLS ในการวิเคราะห์หาสาเหตุ และแนวทางการแก้ไขปัญห พบว่าความสูญเสียในกระบวนการผลิต คือ 1) การเชื่อมไม่ดีที่ผิวชิ้นงาน 2) การประกอบ Nut เหลื่อม 3) ชิ้นงานไม่ได้ขนาด 4) ถิมประกอบชิ้นส่วน จากความสูญเสียดังกล่าวจึงได้กำหนดมาตรการ เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตดังนี้ 1) เพิ่มขั้นตอนการตรวจสอบในกระบวนการผลิต 2) ติดตั้งเครื่องป้องกันความผิดพลาดจากการประกอบ Nut เหลื่อม 3) ฝึกอบรม และให้ความรู้กับพนักงานที่มีส่วนรับผิดชอบเกี่ยวกับกระบวนการผลิตจากผลการวิจัย ชิ้นส่วนของเสียก่อนการปรับปรุงช่วงแรก 734 ชิ้นต่อเดือน ลดลงเหลือ 462 ชิ้นต่อเดือน คิดเป็นอัตราร้อยละ 37.06 และในช่วงที่สองจาก 462 ชิ้นต่อเดือน ลดลงเหลือ 346 ชิ้นต่อเดือน คิดเป็นอัตราลดลงร้อยละ 25.11 รวมของเสียลดลงทั้งหมด 388 ชิ้น คิดเป็นอัตราลดลงร้อยละ 62.17 และคิดเป็นมูลค่าที่ลดลงประมาณ 80,000 บาทต่อเดือน

ธรรมศักดิ์ แจ้งจบ (2549) ได้ทำการศึกษากระบวนการผลิต วิธีการทำงาน และ ปัญหาในแต่ละขั้นตอนของการผลิตกุ้งชุติ ผลการประเมินการดำเนินงาน โดยเปรียบเทียบข้อมูล ด้านการเพิ่มผลผลิต (ประสิทธิภาพไลน์สมดุล ประสิทธิภาพของพนักงาน ต้นทุนต่อหน่วย) ก่อน และหลังปรับปรุงประสิทธิภาพ พบว่า ประสิทธิภาพไลน์สมดุลของสถานีนงานหลังปรับปรุงเพิ่มขึ้น 12.89% (ก่อนปรับปรุง 86.10% หลังปรับปรุง 94.99%) ประสิทธิภาพของพนักงานที่เพิ่มสูงขึ้นทำให้ลดจำนวนพนักงานลงได้ทั้งหมด 59 คน ต้นทุนต่อหน่วย ทั้ง 3 สถานีนงานหลังปรับปรุง ประสิทธิภาพมีค่าลดลง (ลดลง 7.37%) เมื่อเปรียบเทียบแผนภูมิขั้นตอนการทำงาน สามารถลด การรอคอย และ การเคลื่อนย้าย ลง 20.69% และ 14.80% ตามลำดับ

ขวัญเพชร อบอุ่น (2550) จากการศึกษาพบว่าปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดของ เสียในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปมาจากการขาดความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงาน เครื่องจักร วิธีการทำงานและวัตถุดิบ แก้ไขโดยการใช้ทฤษฎี KAIZEN การใช้วงจรบริหารและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือวงจรเดมมิง (Deming Cycle) เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการดำเนินงาน การใช้ Why-Why Analysis เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและเป็นแนวทาง ในการกำหนดวิธีแก้ไข การใช้ QC Technique เพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บและนำเสนอข้อมูล การใช้หลักการ 5W 1H ในการสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาอีก พบว่าจากการดำเนินงานตามขั้นตอนดังกล่าว เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงเดิมปริมาณ การผลิต 13,000 ตัว/เดือน ตรวจพบของเสีย 414 ตัว/เดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 3.2% หลังทำการ แก้ไข ปริมาณการผลิต 13,000 ตัว/เดือน พบของเสียเพียง 231 ตัว/เดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 1.8% สามารถลดของเสียลงจากเดิมได้ 1.4% ลดต้นทุนการผลิตได้ 47,750 บาท/เดือน

ธนเดช โชติกาญจนเรือง (2550) ได้ทำการศึกษาการลดปริมาณของเสียใน กระบวนการผลิตชิ้นส่วนพลาสติกโครงประตูเอาบไมโครเวฟ โดยใช้เทคนิคการระดมสมองสรุป สาเหตุของปัญหาคือแรงดันในการฉีดอุณหภูมิและแม่พิมพ์ไม่เหมาะสม ลักษณะของปัญหาประมาณ 49.8% เกิดจากเนื้อพลาสติกไม่เต็ม โดยก่อนการศึกษาใช้แรงดันในการฉีด 50 กิโลกรัมต่อตาราง เซนติเมตร อุณหภูมิ 220 °C และปรับปรุงผิวแม่พิมพ์ให้เรียบ หลังจากปรับปรุงเรียบร้อยแล้วมีผลทำให้ การผลิตในระหว่างเดือน มีนาคม - มิถุนายน 2550 ทำให้โรงงานลดความสูญเสียลง 72.9% และชิ้นส่วน ที่มีปัญหาลดลง 74.5%

พรชัย ศศิวรรณ (2550) ได้ทำการศึกษาการลดปริมาณของเสียในชิ้นส่วนกันโคลนรถยนต์ โดยพบลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นมากคือ การเกิดฟองอากาศบนชิ้นงาน พบว่าปัญหาของเสียเกิดจากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต พนักงานผู้ปฏิบัติ ทำการปรับปรุงโดยจัดทำตารางบำรุงรักษาและตรวจเช็คประจำสัปดาห์ เพื่อให้สามารถใช้งานเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถปรับปรุงการผลิตได้มาตรฐานดีขึ้น ปริมาณของเสียลดลง ก่อนปรับปรุงยอดการผลิต 3,930 ชิ้น พบชิ้นงานที่มีปัญหา 1,620 ชิ้น คิดเป็นอัตราส่วน 41.22 % หลังการปรับปรุงยอดการผลิต 2,920 ชิ้น พบชิ้นงานที่มีปัญหา 660 ชิ้น คิดเป็นอัตราส่วน 22.6% ปริมาณของเสียลดลง 18.62%

มานิตย์ รัตนพันธ์ (2550) ได้ดำเนินการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ของกระบวนการผลิตอาหารกุ้ง ได้แก่ กระบวนการบด กระบวนการผสม และกระบวนการอัดเม็ด ในขั้นต้นสามารถนำผลจากการวัดค่า OEE ไปวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ปัญหาเพื่อสามารถปรับปรุงค่า OEE โดยรวมของเครื่องจักรให้สูงขึ้น ผลที่ได้คือค่าประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิตตัวอย่าง เพิ่มขึ้นจาก 56.75 % เป็น 63.22 %

อาชิฟ เลื่องตระกูล (2550) ได้ศึกษาเพื่อลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตแผ่นไม้อัดปาร์ติเกิล พบว่าปัญหาของเสีย คือจุดดำขาว และจุดดำฝุ่นแก้ปัญหาโดยปรับปรุงวิธีการทำงาน บันทึกและตรวจเช็คการทำงานของเครื่องจักรและการปฏิบัติงาน ทำให้ของเสียลดลง ดังนี้ ปัญหาจุดดำขาวลดลง 22.76 เปอร์เซ็นต์ ปัญหาจุดดำฝุ่นลดลง 18.24 เปอร์เซ็นต์ต้นทุนการผลิตลดลง 5.28 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยฐิติพร สังข์สัมฤทธิ์ (2544) ได้นำเทคนิคการควบคุมคุณภาพและการศึกษาการทำงานมาวิเคราะห์เพื่อหาวิธีลด และป้องกันการเกิดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์หนังสือซึ่งพบว่ามีสาเหตุมาจากวิธีการทำงานและความผิดพลาดของช่างพิมพ์ และ สำราญ ชื่นทองคำ (2546) ได้ใช้เครื่องมือคุณภาพ QC 7 TOOLS มาใช้แก้ไขปรับปรุงวิธีการทำงานและปรับปรุงเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยทำการศึกษำขั้นตอนการผลิตโคมไฟฟ้าแสงสว่างว่าเกิดของเสียขึ้นในขั้นตอนใดมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับปิยะรัตน์ และชัชวาล (2548) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค QC 7 TOOLS ในการวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตโครงช่วงล่างรถยนต์ ซึ่งในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการต่างๆ ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้เป็นแนวทางเพื่อลดการสูญเสียในกระบวนการผลิตอาหารกุ้ง

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตอาหารกึ่ง โดยทำการศึกษากระบวนการผลิตปัจจัยที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิตอาหารกึ่ง ครอบคลุมกระบวนการบด กระบวนการอัดเม็ด และกระบวนการบรรจุ โดยมุ่งที่จะแก้ไขปัญหาการสูญเสียวัตถุดิบเป็นหลัก พร้อมทั้งนำเสนอวิธีการปรับปรุงและทำการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากปัญหาดังกล่าว

1.4 วัตถุประสงค์

เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตอาหารกึ่งได้ไม่น้อยกว่า 5%

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นำทฤษฎีที่ศึกษามาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา
2. เป็นเครื่องมือช่วยในการปรับปรุงขั้นตอนในกระบวนการผลิตของโรงงานที่ศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถส่งมอบได้ทันเวลา
3. สามารถทำให้พนักงานทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อเป้าหมายการลดของเสีย
4. ลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิต

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

การลดของเสียต่างๆที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตนอกจากจะช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแล้ว ยังช่วยทำให้เกิดการปรับปรุงทางด้านคุณภาพ ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญต่อกระบวนการผลิตโดยรวม ดังนั้น การนำเอาทฤษฎีต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สำหรับการวิจัย เรื่อง การลดการสูญเสียในกระบวนการผลิตอาหารกึ่งได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่เพื่อทำการต่อยอดเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเพื่อนำแนวความคิดหรือองค์ความรู้ในการวิจัยทั้งในรูปของงานวิจัย เอกสาร ตำรา และอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ ดังนี้

2.1 การเพิ่มผลผลิต (Productivity)

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2549) ได้ให้ความหมายของการเพิ่มผลผลิต โดยทั่วไปว่า หมายถึง การปรับปรุงประสิทธิภาพคุณภาพและลดต้นทุน เพื่อให้ผลผลิตมีปริมาณที่พอเพียงกับความต้องการ ประกอบกับการเพิ่มมูลค่าของสินค้าและบริการให้มีค่าสูงขึ้น เพื่อให้ต้นทุนขององค์กรและประเทศลดลง เป็นการใช้ Input (Land, Labor, Capital, Management) ผ่านกระบวนการแปรรูป (Transformation process) ออกมาเป็น Output (Goods and Service) (Feedback)

$$\text{การเพิ่มผลผลิต} = \frac{\text{ผลผลิต (Output)}}{\text{ปัจจัยการผลิต (Input)}} \quad \text{———— (1)}$$

สาเหตุที่ต้องมีการเพิ่มผลผลิต คือ

1. ทรัพยากรจำกัด การเพิ่มผลผลิตเป็นเครื่องมือทำให้เราใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดและนับวันจะน้อยลงให้เกิดประโยชน์สูงสุดและสูญเสียน้อยที่สุด
2. การเพิ่มผลผลิตเป็นเครื่องช่วยในการวางแผนทั้งในปัจจุบันและอนาคต เช่น การกำหนดผลผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมกับความต้องการเพื่อไม่ให้เกิดส่วนเกินซึ่งเป็นความสูญเสียเปล่าของทรัพยากร

3. การแข่งขันสูงขึ้น บริษัทต่างๆจะอยู่รอดได้ ต้องมีการปรับปรุงตัวเองเสมอ การเพิ่มผลผลิตเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพ คุณภาพ ลดต้นทุน ทำให้เราสู้กับคู่แข่งได้ (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2544)

องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิตการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างยั่งยืนนั้น มีแนวความคิดว่า “QCD-SMEE” ซึ่งองค์กรต่างๆ จำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบดังนี้

1. Quality คุณภาพ คือ การสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า
2. Cost ต้นทุน คือ การลดต้นทุนที่ยังคงไว้ซึ่งคุณภาพของสินค้าและบริการที่ได้ตาม มาตรฐาน
3. Delivery การส่งมอบ คือ การส่งมอบสินค้าหรือบริการที่ถูกต้อง ถูกเวลา และถูกสถานที่
4. Safety ความปลอดภัย คือ การสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้มีความปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายกับพนักงาน ซึ่งจะส่งผลให้มีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน
5. Moraleขวัญกำลังใจในการทำงาน คือ การสร้างบรรยากาศ สภาพแวดล้อมในการทำงานให้เอื้อต่อการทำงานของพนักงานที่จะปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถ
6. Environment สิ่งแวดล้อม คือ การดำเนินธุรกิจโดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและชุมชน
7. Ethics จรรยาบรรณในการดำเนินธุรกิจโดยไม่เอาเปรียบทุกๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง คือ ลูกค้า ผู้จัดหาสินค้า พนักงาน ผู้ถือหุ้น คู่แข่ง ภาครัฐ สังคม และสิ่งแวดล้อม

การวัดผลผลิตภาพ (Productivity Measurement)

ในความหมายทั่วไป หมายถึง การปรับปรุงประสิทธิภาพ คุณภาพและลดต้นทุน เพื่อให้ผลผลิตมีปริมาณที่พอเพียงกับความต้องการ ประกอบกับการเพิ่มมูลค่าของสินค้าและบริการให้มีค่าสูงขึ้น เพื่อให้ต้นทุนขององค์กรและประเทศลดลง (สมชาย คุ่มพูล, 2549)

ลักษณะการวัดผลผลิตภาพ

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2544) ได้อธิบายถึงปัจจัยและวิธีการในการวัดผลผลิตภาพ ดังนี้

1. การวัดผลผลิตภาพแบบปัจจัยเดียว (Single factor productivity)
2. การวัดผลผลิตภาพแบบพหุปัจจัย (Multifactor productivity)

1. การวัดผลผลิตภาพแบบปัจจัยเดียว

เป็นการแสดงสัดส่วนของการใช้ทรัพยากร (ปัจจัยนำเข้า) หนึ่งอย่างเพื่อการผลิตสินค้าหรือบริการ (ปัจจัยนำออก)

$$\text{ผลิตภาพ} = \frac{\text{หน่วยของผลผลิตที่ผลิตได้}}{\text{ปัจจัยนำเข้าที่ใช้}} \quad (2)$$

ผลิตภาพในแง่ของการเพิ่มผลผลิต สามารถแบ่งออกเป็น

1. ผลิตภาพด้านแรงงาน (Labor Productivity)
2. ผลิตภาพเชิงการลงทุน (Capital Productivity)
3. ผลิตภาพเชิงวัตถุดิบ (Material Productivity)

1. ผลิตภาพด้านแรงงาน (Labor Productivity) คือ ผลผลิตต่อหน่วยเวลา หรือ ผลผลิตต่อชั่วโมงการทำงาน

$$\text{ผลิตภาพด้านแรงงาน} = \frac{\text{ผลผลิตที่เกิดจากการทำงาน}}{\text{ชั่วโมงการทำงาน}} \quad (3)$$

ตัวอย่าง โรงงานแห่งหนึ่งมีพนักงาน 100 คน ผลิตงานได้ 3,000 หน่วยต่อวัน

$$\begin{aligned} \text{ชั่วโมงการทำงาน} &= \text{คน} \times \text{เวลาทำงาน} \\ &= 100 \times 1 \text{ วัน} \\ &= 100 \text{ คน - วัน (man-days)} \\ &= \frac{3,000 \text{ หน่วย}}{100 \text{ คน - วัน}} = 30 \text{ หน่วย ต่อคนต่อวัน} \end{aligned}$$

2. ผลิตภาพเชิงการลงทุน (Capital Productivity)

$$\text{ผลิตภาพเชิงการลงทุน} = \frac{\text{ผลผลิต}}{\text{การลงทุน (เงินลงทุน)}} \quad (4)$$

ตัวอย่าง โรงงานรีดเหล็ก ใช้คนงาน 8 คนต่อกะ คิดเป็นค่าใช้จ่ายการผลิต 4,500 บาท ต่อ ชั่วโมง
ผลิตได้ 10 ตันต่อชั่วโมง

$$\begin{aligned}\text{ผลิตภาพเชิงการลงทุน} &= \frac{10 \text{ ตันต่อชั่วโมง}}{4,500 \text{ บาทต่อชั่วโมง}} \\ &= 2.22 \text{ กิโลกรัม/บาท} = 0.45 \text{ บาท/กิโลกรัม}\end{aligned}$$

3. ผลิตภาพเชิงวัตถุดิบ (Material Productivity) หมายถึง การที่สามารถผลผลิตได้โดยใช้จำนวนวัตถุดิบปริมาณหนึ่ง อัตราส่วนของ ผลผลิตที่ได้ ต่อวัตถุดิบที่ใช้

ตัวอย่าง โรงรีดเหล็กผลิต เหล็กแท่งได้ 20 ตันต่อชั่วโมง โดยใช้วัตถุดิบ 21 ตัน ต่อ ชั่วโมง

$$\begin{aligned}\text{ผลิตภาพเชิงวัตถุดิบ} &= \frac{20 \text{ ตันต่อชั่วโมง} \times 100}{21 \text{ ตันต่อชั่วโมง}} \\ &= 95 \%\end{aligned}$$

2. การวัดผลิตภาพแบบพหุปัจจัย

เป็นการแสดงสัดส่วนของการใช้ทรัพยากร (ปัจจัยนำเข้า) หลายอย่างหรือทั้งหมด
ทุกๆ ปัจจัย ได้แก่ แรงงาน วัตถุดิบ พลังงาน ทุน ฯลฯ เพื่อการผลิตสินค้าหรือบริการ (ปัจจัยนำออก)

$$\text{ผลิตภาพ} = \frac{\text{ผลผลิต}}{\text{แรงงาน} + \text{วัตถุดิบ} + \text{พลังงาน} + \text{ทุน}} \quad \text{————— (5)}$$

การเพิ่มผลผลิตเชิงคุณภาพ มีวิธีการเพิ่มผลผลิต ดังนี้

1. การเพิ่มคน
2. เพิ่มอุปกรณ์ เครื่องจักร
3. เพิ่มเวลาทำงาน (ทำงานล่วงเวลา, เพิ่มกะงาน)
4. เพิ่มอัตราการปฏิบัติงาน
5. กำจัดความสูญเปล่าและการทำงานหนักเกินไป
6. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้เป็น 100%

การเพิ่มผลผลิตเชิงปริมาณเป็นวิธีการเพิ่มปริมาณการผลิตที่อาศัย การเพิ่มคน เพิ่มอุปกรณ์ เพิ่มเครื่องจักร เพิ่มเวลาทำงานให้มากขึ้น โดยวิธีการนี้ค่อนข้างจะประหยัด จึงมีผู้นิยมใช้กันมาก แต่อัตราการผลิตต่อคน ต่อเครื่องจักร หรือต่อ 1 หน่วยเวลาจะไม่เพิ่มขึ้น ส่วนการเพิ่มผลผลิตเชิงคุณภาพนั้น เป็นวิธีการเพิ่มผลผลิตที่อาศัยการเพิ่มอัตราการปฏิบัติงาน โดยไม่มีเวลาหยุดพักในช่วงเวลาที่กำหนด เพิ่มความประณีตและการปรับปรุงงาน เพื่อกำจัดความสูญเปล่า การทำงานหนักเกินไปและกำหนดมาตรฐานของผลผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้เป็น 100% วิธีการหลังนี้ใช้เพิ่มอัตราการผลิตต่อคน ต่อเครื่องจักร หรือต่อหนึ่งหน่วยเวลาได้

เทคนิคการลดขั้นตอนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2549) กล่าวว่า การลดขั้นตอนและการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานเป็นสิ่งจำเป็นที่หน่วยงาน จำเป็นต้องทำเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้มากยิ่งขึ้น ในการนี้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในงานที่ตนปฏิบัติและสามารถศึกษาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานได้ด้วยตนเอง ดังนั้นเทคนิคการลดขั้นตอนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานจึงมีความจะเป็นที่ผู้ปฏิบัติงานจะต้องทราบและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับกระบวนการงานในหน่วยงานของตนได้ การพัฒนาวิธีการในการเพิ่มผลผลิตที่เหมาะสม เริ่มจากการพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมนั้นแบ่งได้เป็น

- 1) การพัฒนาวิธีการทำงานเดิม
- 2) การออกแบบวิธีการสำหรับงานใหม่

ดังนั้น ควรจะเริ่มจาก ปัญหาในการทำงานเดิม ว่ามีอะไรบ้างแล้วทำการพัฒนาให้ดีขึ้น

2.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วย QC 7 Tools

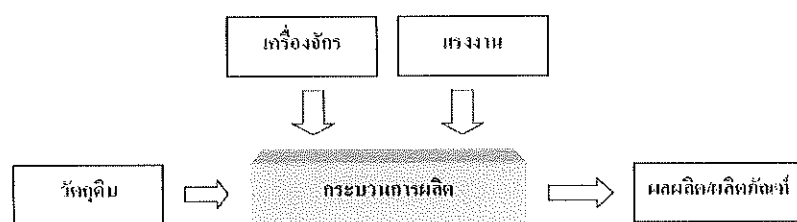
ในการเลือกหัวข้อปัญหามาทำการตัดสินใจดำเนินการแก้ไขจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำเทคนิคต่างๆ เช่น เทคนิคการคัดเลือกหัวข้อ เทคนิคทางด้านการวางแผน เทคนิคทางด้านการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา เทคนิคการประเมินผลการแก้ปัญหาหรือเทคนิคทางด้านการจัดทำมาตรฐานและการควบคุม ซึ่งเทคนิคต่างๆ ได้แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วย QC Tools

ขั้นตอน	วิธีการทำ	เทคนิค
1. การค้นหาปัญหาหรือ คัดเลือกหัวข้อ (Select Topic)	1. ตรวจสอบสภาพปัจจุบัน 2. เปรียบเทียบมาตรฐานในการทำงานกับ วิธีการที่ทำอยู่จริง 3. จำแนกข้อมูลและค้นหาจุดที่เป็นปัญหา 4. รวบรวมข้อมูลของปัญหา	Check Sheet Pareto Diagram Histogram Stratification Cause & Effect Diagram
2. กำหนดเป้าหมาย (Set Target)	1. พิจารณาปัญหามากที่สุด 2. พิจารณาเป้าหมายแผนกให้สอดคล้องกัน 3. พิจารณากำลังความสามารถในการ แก้ปัญหา	Pareto Diagram Check Sheet
3. วางแผนกิจกรรม (Plan Activity)	1. กำหนดว่าจะทำอะไรบ้าง 2. จัดทำตารางกำหนดการและจัดแบ่งความ รับผิดชอบ	Gantt Chart
4. ค้นหาสาเหตุ (Analyze Causes)	1. เลือกเอาสาเหตุที่สำคัญมาวิเคราะห์อย่าง ละเอียด 2. 4 M (Man, Machine, Material, Method) 3. Why (ค้นหาสาเหตุโดยพยายามใช้ Why)	Stratification Cause & Effect Diagram
5. พิจารณาวิธีการแก้ไข ปรับปรุง (Consider and Implement Counter Measures)	1. จากข้อ 3 วางแผนปรับปรุงแก้ไขสาเหตุ สำคัญที่ค้นพบ 2. พิจารณาแก้ปัญหาโดยอาศัยเทคนิคต่างๆ 3. การระดมสมอง 4. การกำหนดแผนการแก้ไขเป็นเรื่องๆ ไป	แผนการทดลองทำ
6. ตรวจสอบผลที่ได้รับ (Check and Results)	1. เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง	Graphs, Histogram Pareto Diagram
7. กำหนดมาตรการ ควบคุม (Standardize and Establish Control)	1. กำหนดวิธีการควบคุมและมาตรฐาน 2. มาตรฐานในการทำงานอาจต้อง เปลี่ยนแปลงกรณีจำเป็น	Control Chart Working Standard

2.3 การวิเคราะห์กระบวนการ

ในการวิเคราะห์กระบวนการวิเคราะห์เพื่อแสดงให้เห็นรายละเอียดแยกให้เห็นส่วนย่อยๆ ให้เห็นจุดบกพร่องหรือปัญหาหรือสาเหตุในรายละเอียด วิเคราะห์ไปเพื่อหาจุดบกพร่องที่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้น ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น



ภาพที่ 2.1 การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis)

ที่มา : เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกุล, 2539

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการ ได้แก่ แผนภูมิกระบวนการ Process Chart, Flow Process Chart, Assembly Process Chart, แผนภาพการไหล Flow Diagram

2.4 การระดมสมอง (Brain Storming)

เป็นการที่คนหลายๆ คนมารวมกันเพื่อหาแนวคิดในการแก้ไขปัญหาหนึ่ง ทั้งนี้ให้เป็นตามหลัก 5 ข้อ ต่อไปนี้

หลักข้อที่ 1: ไม่คำนึงถึงว่าดีหรือไม่ดี

หลักข้อที่ 2: เน้นหลักความคิดเสรี

หลักข้อที่ 3: เน้นเรื่องปริมาณ

หลักข้อที่ 4: ลอกเลียนแนวคิดของผู้อื่นก็ดี

หลักข้อที่ 5: ยังไม่มีการวิจารณ์

2.5 เทคนิคในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

การที่จะสามารถพบปัญหา และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เพื่อหาทางแก้ไขได้นั้น จำเป็นจะต้องมีเทคนิคต่างๆ มาช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้เห็นถึงสภาพความเป็นจริงของปัญหาและให้เข้าใจได้ง่ายโดยในความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ มีเทคนิคในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล 7 อย่าง ด้วยกันคือ

2.5.1 ใบตรวจสอบ

ใบตรวจสอบเป็นกระดาษที่อยู่ในรูปตารางสำหรับใช้กรอกรายละเอียดของข้อมูล เพื่อให้ทราบถึงสภาพของข้อมูลทุกแง่มุม มีลักษณะง่ายต่อการจดบันทึก จำแนกและวิเคราะห์ผลข้อมูล สะดวกสำหรับพนักงานทั่วไป

2.5.2 ฮิสโตแกรม

เป็นแผนภูมิแสดงความถี่ของสิ่งที่เกิดขึ้น โดยแสดงเป็นกราฟแท่งสี่เหลี่ยม มีความกว้างเท่ากันและด้านข้างติดกัน วิธีสร้างทำได้ดังนี้

- ก) เก็บรวบรวมข้อมูลของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
- ข) กำหนดช่วงหรือแท่งของกราฟที่ต้องการแสดง
- ค) กำหนดค่าของแต่ละช่วง โดยที่ค่าที่กำหนดจะต้องให้ครอบคลุมค่าทุกค่าของข้อมูลที่เก็บได้และจะต้องค่าใดตกอยู่ในช่วงข้อมูลมากกว่า 1 ช่วง
- ง) นับจำนวนข้อมูลในแต่ละช่วงแล้วเขียนเป็นกราฟ

2.5.3 แผนภูมิพารето

เป็นแผนภูมิที่แสดงว่ามูลเหตุใดที่สำคัญที่สุด โดยเริ่มจากการใช้ใบตรวจสอบเก็บข้อมูลข้อมูลก่อนแล้วจำแนกแจกแจงข้อมูลเป็นหมวดหมู่ตามสาเหตุต่างๆ หลังจากนั้นก็จัดอันดับโดยนำสาเหตุที่มีความถี่สูงสุดไปแสดงไว้ซ้ายสุดในแผนภูมิ และสาเหตุรองลงมาก็แสดงไว้ริชมาทางขวามือ หลักการเขียนแผนภูมิพารетоประกอบไปด้วย

- ก) จำแนกลักษณะและประเภทสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น
- ข) เก็บรวบรวมข้อมูลนับจำนวนลักษณะ หรือประเภทของปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วคำนวณเป็นค่าในรูปของร้อยละ
- ค) เรียงข้อมูลที่นับจำนวนได้จากมากไปน้อย จัดทำเป็นร้อยละสะสม
- ง) เขียนแผนภูมิจากร้อยละสะสม โดยให้แกนนอนเป็นลักษณะหรือประเภทของปัญหาและแกนตั้งเป็นร้อยละของลักษณะของประเภทของปัญหา แล้วเขียนกราฟแท่งเรียงปัญหาจากมากไปหาน้อย พร้อมทั้งกำหนดจุดและลากเส้นร้อยละสะสมของลักษณะหรือประเภทของปัญหา

2.5.4 พังก้างปลาหรือพังเหตุและผล

เป็นแผนภูมิที่ใช้ต่อจากแผนภูมิพาเรโต โดยหลังจากตัดสินใจที่จะเลือกแก้ปัญหาใดจากแผนภูมิพาเรโตแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เลือกจากแผนภูมิพาเรโต โดยแสดงผลของสาเหตุของปัญหาไว้ที่ปลายของแผนภูมิ จะแสดงถึงสาเหตุของปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด จำแนกออกเป็นแขนงเหมือนก้างปลา ซึ่งมีหลักการเขียนผังก้างปลา ดังนี้

ก) จากปัญหาที่กำหนดจะเป็นผลของสาเหตุ ที่อยู่ปลายสุดของพังก้างปลาแล้วลากเส้นตรงไปตามแนวนอนและสรุปปลายเส้นจะเป็นผลของสาเหตุ

ข) เขียนต้นเหตุของปัญหาที่เป็นสาเหตุของปัญหาเล็กๆ แยกแขนงออกจากเส้นตามแนวนอน ซึ่งไปยังผลของสาเหตุ

ค) จากข้อ 2. นำ มาแยกแตกแขนงปัญหาย่อยโดยละเอียด

2.5.5 กราฟเส้น

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปร 2 ตัว ใช้สำหรับแสดงแนวโน้มของปัญหาเปรียบเทียบกับผลก่อนและหลังการแก้ไขในช่วงเวลา มีหลักการเขียนกราฟเส้นดังนี้

ก) ตั้งแกน y และแกน x

ข) กำหนดจุดคู่ค่าดับ (x, y)

ค) ลากเส้นต่อจุดคู่ค่าดับทุกจุดบนแผ่นกราฟ

2.5.6 แผนภูมิกระจาย

เป็นแผนภูมิที่แสดงถึง ลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว ว่าผลของตัวแปรหนึ่งจะมีผลกับอีกตัวแปรหนึ่งอย่างไร โดยนำค่าของทั้งสองตัวแปร ตัวหนึ่งเป็นตัวแปรแกน x และอีกตัวเป็นตัวแปรแกน y แล้วนำข้อมูลไปลงจุดบนกราฟเพื่อดูความสัมพันธ์ของตัวแปร

2.5.7 แผนภูมิควบคุม

เป็นเครื่องมือตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงไปของกระบวนการผลิต เพื่อการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพได้อย่างรวดเร็วและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสินค้าที่ผลิต ใช้ศึกษาความเบี่ยงเบนหรือความแปรปรวนของกระบวนการผลิตที่มีสาเหตุมาจากปัจจัยต่างๆ ในกระบวนการทั้งที่เป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ และไม่สามารถควบคุมได้

2.6 ต้นทุนและความสูญเสีย

องค์กรที่จะประสบความสำเร็จในการดำเนินงาน ผู้บริหารมักคำนึงถึงกำไร (Profits) เป็นเป้าหมายสูงสุด ซึ่งการจะได้กำไรมากน้อยขึ้นอยู่กับรายขาย หรือมูลค่าสินค้าต้องสูงกว่า ต้นทุนการผลิต จากสมการ กำไร = รายขาย - ต้นทุน (2-1)

2.6.1 ต้นทุน (Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปสำหรับทรัพยากรทางการผลิต เพื่อให้เกิดผลิตผลต้นทุนการผลิตที่เป็นค่าใช้จ่ายแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ก) ค่าวัสดุ (Material Cost)

ข) ค่าแรงงาน (Labor Cost)

ค) ค่าโสหุ้ย (Overhead Cost) ค่าโสหุ้ย จะประกอบด้วยค่าใช้จ่ายต่างๆ ดังนี้

- ค่าวัสดุทางอ้อม เช่น ค่าวัสดุเครื่องใช้สำนักงาน ค่าทำความสะอาด

ค่าบรรจภัณฑ์ เป็นต้น

- ค่าแรงงานทางอ้อม เช่น ค่ายามรักษาความปลอดภัย ค่าพนักงานทำความสะอาด

พนักงานรับโทรศัพท์ เป็นต้น

- ค่าสาธารณูปโภค เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าโทรศัพท์ ฯลฯ

- ค่าใช้สอยอื่นๆ

- ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและทรัพย์สินอื่นๆ

- ค่าใช้จ่ายสวัสดิการ เช่น โบนัส ค่ารักษาพยาบาล ฯลฯ

- ค่าขนส่ง เป็นต้น

2.6.2 ความสูญเสีย (Loss) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปแล้วไม่เกิดผลผลิต บางองค์กรอาจใช้คำว่า ความสูญเสียเปล่า (Waste) ในความเป็นจริง ความสูญเสียหรือความสูญเสียเปล่าก็คือต้นทุน แต่เป็นต้นทุนที่ไม่ก่อผลประโยชน์ปัญหาของการเพิ่มผลผลิต ซึ่งทำให้ผลผลิตตกต่ำลง และอาจมีสาเหตุหลายประการซึ่งทำให้เกิดความสูญเสีย ได้แก่

ก) ความสูญเสียในส่วนวัสดุ เช่น

1. มากเกินไป สั่งซื้อเข้ามาเกินไป ทำให้หมดเงินลงทุน และ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ
2. สูญหาย การวางแผนที่ไม่ดี หนีบใช้โดยไม่ต้องบอก ฯลฯ
3. วัสดุผิดประเภท จัดซื้อไม่ถูกขนาดหรือ Spec เสียค่าใช้จ่ายมาก ฯลฯ

ข) ความสูญเสียในส่วนเครื่องจักร เช่น

1. เก่าชำรุด
2. สกปรก ขาดการดูแลรักษา
3. ประสิทธิภาพการผลิตต่ำ ฯลฯ

ค) ความสูญเสียในส่วนแรงงาน

1. ขาดระเบียบวินัย
2. ขาดการฝึกอบรม
3. มีทัศนคติที่ไม่ดีในการทำงาน ฯลฯ

ง) ความสูญเสียในส่วนกระบวนการผลิตหรือวิชาการทำงาน

1. ขาดเทคโนโลยี
2. ไม่มีการพัฒนาควบคุมคุณภาพ ฯลฯ

2.6.3 ความสูญเสีย 7 ชนิด บริษัทโตโยต้ามอเตอร์ แห่งประเทศญี่ปุ่น ได้ระบุถึง

สาเหตุของความสูญเสีย 7 ชนิด ไว้ ดังนี้

1) ความสูญเสียที่เกิดจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

การผลิตมากเกินไปทำให้มีการใช้วัตถุดิบและแรงงาน เกินความจำเป็น เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตขั้นสุดท้าย และยังคงเสียค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้า การบรรจุภัณฑ์และการขนส่ง

2) ความสูญเสียที่เกิดจากการผลิตของเสีย (Defect)

การผลิตของเสีย หมายถึง การสูญเสียคุณค่างาน เสียเวลา เสียวัตถุดิบ และยังเป็น การเพิ่มงานในการผลิตหรือการแก้ไขงานใหม่

3) ความสูญเสียที่เกิดจากการล่าช้าหรือการรอคอย (Delay or Waiting)

การรอคอย หรือ ความล่าช้า เกิดจากสาเหตุต่างๆ กัน เช่นความล่าช้าของการส่งวัตถุดิบหรือชิ้นส่วน การใช้เวลานานในการติดตั้งเครื่องจักรกระบวนการขาดความสมดุลอันเนื่องจากการวางแผนการผลิตไม่ถูกต้อง

4) ความสูญเสียที่เกิดจากการมีวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (Inventory / Working – Process) การสะสมวัตถุดิบไว้จำนวนมากแล้วใช้ไม่ทันทำให้ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษา ต้องเสียค่าใช้จ่าย ต้องจ่ายค่าดอกเบี้ย เสียเวลาทำงาน และเสียทรัพยากรอื่นๆ

5) ความสูญเสียที่เกิดจากการขนส่งหรือขนย้าย (Transport)

การใช้แรงงานขนส่งของเป็นระยะไกลๆ ในการทำงาน การเดินทางของพนักงานส่งเอกสารการขนส่งเป็นการสูญเสียที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่าของสินค้า

6) ความสูญเสียเกิดจากการกระบวนการผลิต (Process)

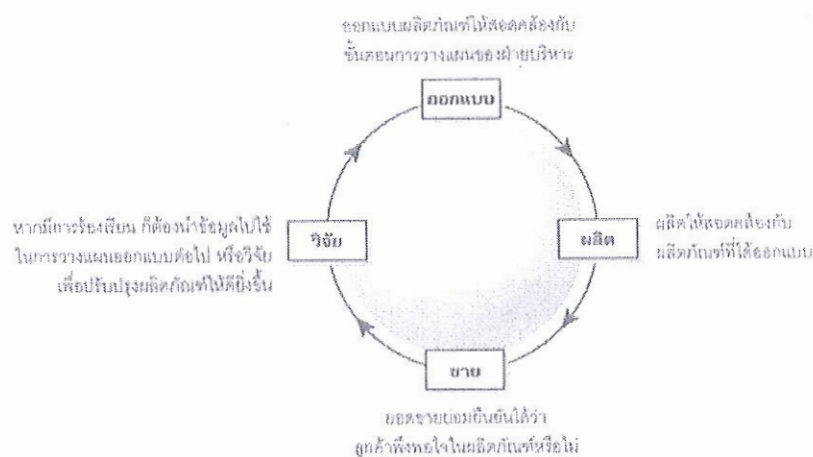
ความสูญเสียอาจเกิดจากการไม่ได้ดูแลรักษาเครื่องจักร การทำงานด้วยมือที่มีการข้ามขั้นตอนการทำงาน เครื่องจักรมีประสิทธิภาพต่ำ

7) ความสูญเสียที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Motion)

การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น การปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมถูกต้อง การทำงานกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีขนาดน้ำหนักหรือสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับร่างกาย

2.7 วงจรเดมมิง (P-D-C-A)

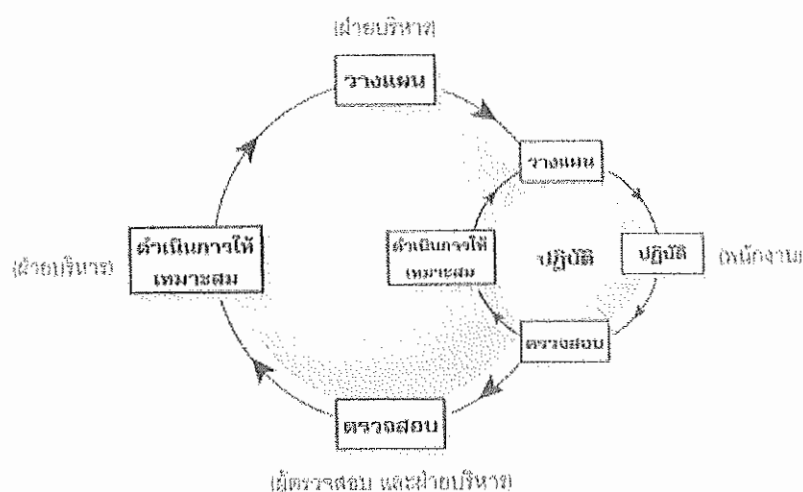
แนวคิดเกี่ยวกับวงจร PDCA เริ่มขึ้นเป็นครั้งแรกโดยนักสถิติ Walter Shewhart ซึ่งได้พัฒนาจากการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติที่ Bell Laboratories ในสหรัฐอเมริกาเมื่อทศวรรษ 1930 ในระยะเริ่มแรก วงจรดังกล่าวเป็นที่รู้จักกันในชื่อ "วงจร Shewhart" จนกระทั่งราวทศวรรษที่ 1950 ได้มีการเผยแพร่อย่าง กว้างขวางโดย W.Edwards Deming ปรมาจารย์ทางการบริหารคุณภาพ หลายคนจึงเรียกวงจรนี้ว่า " วงจร Deming " เมื่อเริ่มแรก Deming ได้เน้นถึงความสัมพันธ์ 4 ฝ่าย ในการดำเนินธุรกิจเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณภาพ และความพึงพอใจของลูกค้า ซึ่งได้แก่ ฝ่ายออกแบบ ฝ่ายผลิต ฝ่ายขาย และฝ่ายวิจัย ความสัมพันธ์ของทั้ง 4 ฝ่ายนั้น จะต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับคุณภาพของสินค้าตามความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยให้ถือว่าคุณภาพจะต้องมาก่อนสิ่งอื่นใด ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 วงจร PDCA ในยุคแรก

ที่มา : ชนิกันต์ เชียรสูตร, 2551

ต่อมาแนวคิดเกี่ยวกับวงจร Deming ได้ถูกดัดแปลงให้เข้ากับวงจรการบริหาร ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการปฏิบัติ ขั้นตอนการตรวจสอบ และขั้นตอนการดำเนินการให้เหมาะสม (ซึ่งในระยะเริ่มแรกหมายถึงการปรับปรุงแก้ไข) แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะแต่ละขั้นตอนถูกมอบหมายให้เป็นหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละฝ่าย ขณะที่ฝ่ายบริหารกำหนดแผนงานและตั้งเป้าหมายสำหรับพนักงาน พนักงานก็ต้องลงมือปฏิบัติให้บรรลุตามเป้าหมายที่ฝ่ายบริหารได้กำหนดขึ้น ในขณะที่ผู้ตรวจสอบคอยตรวจสอบผลการปฏิบัติงานของพนักงานเป็นระยะๆ และรายงานผลให้ผู้บริหารทราบ หากการปฏิบัติงานมีความผิดพลาดหรือ เบี่ยงเบนไปจากเป้าหมายก็จะได้แก้ไขได้ทันที พนักงานที่สามารถปฏิบัติงานได้ตามเป้าหมายก็จะ ได้รับรางวัลเป็นการตอบแทน แต่ถ้าไม่สามารถทำได้ตามเป้าหมายก็จะถูกประเมินผลการปฏิบัติงานที่ต่ำ การดำเนินงานในลักษณะนี้จะเห็นได้ว่าค่อนข้างแข็งแกร่งต่าง นอกจากผู้บริหารจะไม่ประเมิน ศักยภาพของพนักงานซึ่งเป็นผู้ที่รู้ดีที่สุดเกี่ยวกับกระบวนการทำงานแล้ว ยังขาดวิสัยทัศน์ที่ดีใน เรื่องของการประสานงานภายในหน่วยงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้พนักงานมีส่วนร่วมใน ขั้นตอนการวางแผนและแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น ในประเทศญี่ปุ่นซึ่งได้ให้ความสำคัญกับพื้นฐาน การบริหารงาน 2 อย่าง นั่นก็คือ การสื่อสารและความร่วมมือร่วมใจจากทุกคนในหน่วยงาน โดยผู้บริหารยังคงเป็นผู้กำหนดแผนงาน แต่จะสื่อสารผ่านช่องทางหัวหน้างานและพนักงานตามลำดับ ขึ้นเป้าหมายถูกกำหนดขึ้นตามความเหมาะสมเป็นไปได้ ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 วงจร PDCA แบบญี่ปุ่น

ที่มา : ชนิกันต์ เชียรสูตร, 2551

2.7.1 โครงสร้างของ P-D-C-A

ก) การวางแผน (Planning)

เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับกิจกรรมที่จะดำเนินการในอนาคต โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ และพิจารณารายละเอียดขององค์ประกอบในการดำเนินงานต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย

1. วัตถุประสงค์ คือ ความต้องการของแผนงานซึ่งเป็นแนวทางกว้างๆ ในเชิงคุณภาพ การกำหนดวัตถุประสงค์ต้องชัดเจน และคำนึงถึงประเด็นต่างๆ ดังนี้

1.1 ควรเริ่มจากการระบุปัญหา (ใช้กระบวนการวิเคราะห์) แล้วแปลงปัญหามาเป็นวัตถุประสงค์ (ใช้กระบวนการสังเคราะห์) ของแผน

1.2 รู้ถึงสาเหตุต่างๆ ที่ส่งผลให้เกิดปัญหา

1.3 จากวัตถุประสงค์ต้องสามารถกำหนดได้ว่า จะดำเนินการอะไร เพื่อบรรลุตามจุดมุ่งหมาย

1.4 จากวัตถุประสงค์ต้องสามารถรู้ได้ว่าต้องการผลลัพธ์อะไร

1.5 จากวัตถุประสงค์ต้องสามารถกำหนดมาตรการเพื่อใช้วัดผลสำเร็จได้ ในการเขียนวัตถุประสงค์ควรยึดหลัก SMART คือ

S = Specific ระบุชัดเจน มีขอบเขตที่แน่ชัด

M = Measurable สามารถวัดและประเมินผลได้

A = Attainable สามารถบรรลุได้

R = Realistic ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริง

T = Time มีกรอบของเวลากำหนดไว้

2. เป้าหมาย คือ ความต้องการตามแผนงานซึ่งเป็นแนวทางที่เจาะจง เขียนในเชิงปริมาณ และสามารถวัดผลได้ชัดเจน

3. วิธีดำเนินงานคือ กิจกรรมหรืองานต่างๆ ที่จำเป็นต้องมีการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่ตั้งไว้ กิจกรรมทุกกิจกรรมที่ต้องทำควรแยกแยะให้ชัดเจน กำหนดผู้รับผิดชอบและเวลาที่เริ่มต้นและสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรม รวมทั้งพิจารณาถึงข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบที่มีในการดำเนินตามแผนด้วย

4. ระยะเวลาในการดำเนินงาน คือ การระบุระยะเวลาเริ่มต้นของแผนงานจนถึงเวลาที่สิ้นสุดในกรณีที่ผลงานนั้นมีหลายภารกิจ ก็สามารถลงรายละเอียดระยะเวลาของแต่ละภารกิจที่ต้องปฏิบัติตามแผนว่าแต่ละภารกิจนั้นต้องเริ่มต้นและสิ้นสุดเมื่อใด

5. งบประมาณและทรัพยากรที่ต้องใช้ คือ การระบุถึงค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ต้องใช้เพื่อ

เพื่อดำเนินการตามแผนให้บรรลุผล โดยรวมถึงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคน วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ และปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานทั้งหมด

6. ผู้รับผิดชอบ คือ บุคคลหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบต่อความสำเร็จของแผนงานนั้น
7. การติดตามผล คือ การบริหารและวางแผนติดตามความก้าวหน้าของแผนงานเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาลัพธ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงาน
8. ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คือ การระบุและชี้ให้เห็นถึงข้อดีต่างๆ ที่จะได้รับจากการดำเนินการตามแผน ซึ่งผลประโยชน์ที่ได้รับอาจอยู่ในรูปตัวเงินหรือไม่อยู่ในรูปตัวเงินก็ได้

ข้อควรจำในการวางแผน

- 1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน
- 1.2 นำข้อมูลและข้อเท็จจริงต่างๆ ที่ครบถ้วนมาใช้ในการพิจารณาเพื่อกำหนดแผน
- 1.3 นำเทคนิค 5W1H (WHAT WHY WHEN WHERE WHO HOW) มาใช้ในการพิจารณาหาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังแสดงในตารางที่ 2.2
- 1.4 กำหนดทางเลือกหลายๆ ทางเลือก ก่อนกำหนดแผนงานที่แน่นอน
- 1.5 พิจารณาความเหมาะสมของแผนงานกับสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต
- 1.6 เตรียมแผนงานทุกอย่างให้พร้อมสำหรับการนำไปปฏิบัติ

ข) การปฏิบัติตามแผน (Doing)

เป็นการทำความเข้าใจแผนงานที่กำหนดขึ้น และมอบหมายให้ผู้รับผิดชอบนำแผนนั้นไปปฏิบัติให้บรรลุผล ซึ่งการปฏิบัติตามแผนจะสำเร็จได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ดังนั้นในการดำเนินงานตามแผนจึงควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้ คือ 4M

M = Man บุคคลที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน

M = Machine เครื่องจักรและเครื่องมือ ที่ต้องใช้ในการดำเนินงาน

M = Material วัตถุดิบหรือวัสดุอุปกรณ์ ที่ต้องใช้ในการดำเนินงาน

M = Method วิธีการที่กำหนดให้ใช้ในการดำเนินงาน

ด้วย 4M เป็นปัจจัยนำเข้าที่สำคัญ และมีผลต่อความสำเร็จของแผนที่กำหนด ผู้รับผิดชอบจึงต้องทำความเข้าใจและสามารถบริหารทรัพยากรต่างๆ เหล่านี้ให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ค) การตรวจสอบ (Check)

ง) การแก้ไข (Action)

ตารางที่ 2.2 เทคนิค 5W 1H

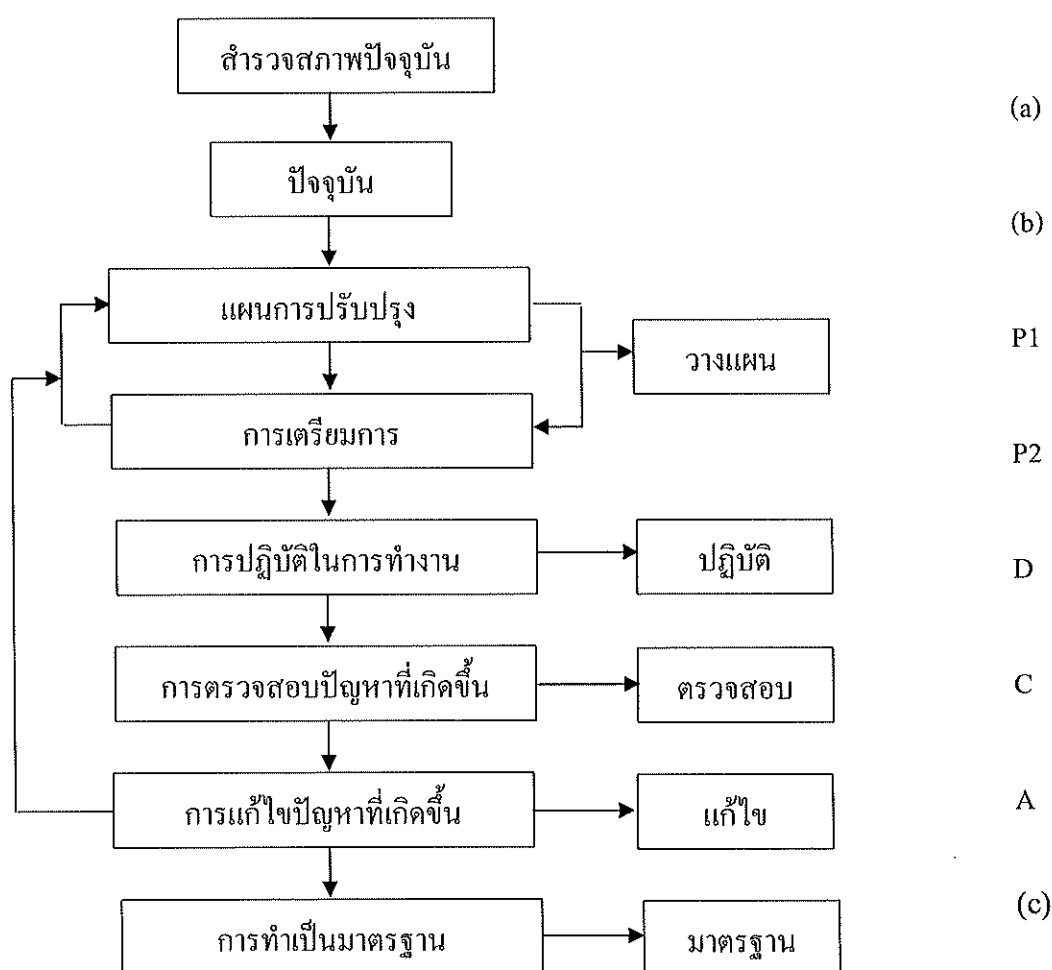
5W1H	ประมวลคำถาม
1. Who	1. ใครควรเป็นผู้ต้องทำ 2. ใครเป็นคนกำลังทำอยู่ 3. ใครควรเป็นผู้ทำได้ 4. ใครเป็นคนปล่อยให้เกิดความสูญเปล่า
2. What	1. ต้องทำอะไร 2. กำลังทำอะไรอยู่ 3. มีอะไรบ้างที่ควรทำ 4. มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ 5. มีความสูญเปล่าอะไรบ้าง
3. Where	1. ต้องทำ ณ ที่ใด 2. ควรจะทำ ณ ที่ใด 3. ควรจะไปทำ ณ ที่ใดได้อีก 4. ขณะนี้กำลังทำอยู่ที่ใด 5. จะสามารถทำที่ใดได้อีก 6. ความสูญเปล่าเกิดขึ้นที่ใด
4. When	1. ต้องทำเมื่อใด 2. ควรทำตั้งแต่เมื่อใด 3. มีเวลาใดอีกบ้างที่ทำได้ 4. มีความสูญเปล่าเกิดขึ้นเมื่อใด
5. Why	1. ทำไมต้องทำสิ่งนั้น 2. ทำไมบุคคลนั้นเป็นผู้ทำ 3. ทำไมต้องทำ ณ ที่นั้น 4. ทำไมต้องทำในเวลานั้น 5. ทำไมต้องทำด้วยวิธีการแบบนั้น 6. ทำไมความสูญเปล่าเช่นนั้นต้องเกิดขึ้นด้วย
6. How	1. วิธีการทำที่ถูกต้องเป็นอย่างไร 2. ขณะนี้ทำอย่างไรอยู่ 3. ควรจะทำอย่างไรได้อีก 4. มีวิธีการอื่นๆที่ควรทำหรือไม่ 5. ความสูญเปล่าได้เกิดขึ้นอย่างไรบ้าง

ตารางที่ 2.3 เทคนิค 4 M

4M	ประมวลคำถาม
1. Manpower คน	1. พนักงานได้ปฏิบัติงานตามมาตรฐานหรือไม่ 2. พวกเขามีทักษะที่มากพอหรือไม่ 3. พวกเขาได้รับการมอบหมายหน้าที่ให้เหมาะสมกับความสามารถหรือไม่ 4. พวกเขามีจิตสำนึกต่อการป้องกันปัญหาหรือไม่ 5. มนุษย์สัมพันธ์ในงานดีเพียงใด 6. พวกเขามีสุขภาพพลานามัยดีเพียงใด
2. Machine เครื่องจักร	1. เครื่องจักรมีขนาดและกำลังการผลิตเหมาะสมหรือไม่ 2. มีการซ่อมบำรุงอย่างถูกต้องแล้วหรือไม่ 3. เครื่องจักรกลมีการชำรุด หยุดเดินบ่อยเพียงใด 4. เครื่องจักรกลมีความคลาดเคลื่อนเกินจากสเปกหรือไม่ 5. เครื่องจักรกลต่างๆ มีมากเพียงพอและเหมาะสมกับงานหรือไม่ 6. มีความผิดปกติอะไรบ้างกับเครื่องจักรกลแต่ละเครื่อง
3. Material วัตถุดิบ / วัสดุ	1. คุณภาพ สเปกของวัสดุถูกต้องและตรงตามมาตรฐานกำหนดหรือไม่ 2. มีการจัดเก็บวัสดุอย่างถูกต้องและในสภาวะที่เหมาะสมหรือไม่ 3. มีการขนส่งและบรรจุภาชนะอย่างเหมาะสมหรือไม่ 4. มีการใช้งานอย่างผิดประเภทหรือสิ้นเปลืองมากเพียงใด 5. มีการควบคุมการใช้วัสดุเพื่อป้องกันการปะปนกันในขณะที่ผลิตหรือไม่ 6. มีความผิดปกติใดๆ กับวัตถุดิบในล็อตนั้นๆ อะไรบ้าง
4. Method วิธีการ	1. มาตรฐานการปฏิบัติงานที่ใช้อยู่เพียงพอและเหมาะสมเพียงใด 2. มาตรฐานงานในปัจจุบันให้ความมั่นใจว่าจะผลิตงานคุณภาพได้ดีเพียงใด 3. ลำดับขั้นการทำงานดีเพียงใด 4. มีการประสานงานกันระหว่างหน่วยการผลิตที่เกี่ยวข้องกันอย่างไร 5. มีระบบการสื่อสารและการปฏิบัติการตอบโต้ปัญหาอย่างไรบ้าง 6. วิธีการทำงานในปัจจุบันมีจุดอ่อนอย่างไรบ้าง

2.7.2 การใช้ P-D-C-A ในการดำเนินกิจกรรมการเพิ่มผลผลิต

การเพิ่มผลผลิตทำได้หลายวิธี วิธีที่นิยมใช้อย่างหนึ่งก็คือ การใช้เทคนิค และเครื่องมือต่างๆ (Technical Tools) เช่น 5 ส กิจกรรมกลุ่มคุณภาพ การบำรุงรักษาแบบทวิผลโดยทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) เป็นต้น แต่ปัญหาที่พบในหน่วยงานส่วนมากคือการนำเครื่องมือมาใช้ไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ หรือการดำเนินกิจกรรมขาดความต่อเนื่อง ทำให้ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ก่อนตัดสินใจเลือกเครื่องมือตัวใดตัวหนึ่งมาใช้ในหน่วยงาน เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมือตามกระแสนิยมโดยไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ หรือหากมีการปฏิบัติไปแล้ว การใช้ P-D-C-A เป็นแกนบริหารจะช่วยให้เห็นจุดบอดของการปฏิบัติงานที่ผ่านมา อันจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนกลยุทธ์แก้ไขเพื่อให้เกิดผลสำเร็จต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 การใช้ P-D-C-A กับกิจกรรมการเพิ่มผลผลิต

(a) สังเกต เก็บข้อมูล และรวบรวมข้อมูลเก่าที่มีอยู่ เพื่อศึกษาสภาพการณ์

(b) วิเคราะห์ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นสังเกต

P1 ผู้บริหาร พิจารณาว່ว่าจะนำเครื่องมือใดมาใช้กำหนดแผนและเป้าหมาย

P2 เตรียมการ เช่น แต่งตั้งคณะดำเนินงาน จัดทำคู่มือ อบรม ฯลฯ

D นำไปปฏิบัติ เป็นส่วนหนึ่งของการทำงานประจำวันซึ่งผู้รับไปปฏิบัติ ส่วนนี้ก็ต้องใช้วงจร P-D-C-A เช่นกัน (ดูตัวอย่าง P-D-C-A ในการใช้เครื่องมือทางเทคนิค)

C ผู้บริหารหรือคณะดำเนินงานตรวจสอบผลการปฏิบัติ โดยตรวจจากผลที่สามารถวัดได้ เช่น หลังจากการทำ TPM แล้ว ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น ตามเป้าหมาย หรือไม่จากนั้นวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคผู้ตรวจสอบพึงระลึกอยู่เสมอว่า การตรวจสอบมีไว้เพื่อดูความผิดปกติ แล้วหาทางปรับปรุง ไม่ใช่เพื่อจับผิดหรือลงโทษ

A กำหนดมาตรการปรับปรุงแก้ไขข้อด้อยจากการปฏิบัติ โดยใช้ผลการวิเคราะห์ปัญหาเป็นข้อมูลประกอบหากพบว่าเครื่องมือที่ใช้อยู่ไม่เหมาะสม ก็สามารถปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ได้ เช่น ถ้า Check แล้ว พบว่า พนักงานยังไม่พร้อมที่จะทำ TPM เนื่องจากพื้นฐาน 5ส ยังไม่ดี ก็ต้องรณรงค์ในเรื่อง 5ส ให้ดีขึ้น เป็นต้น

(C) ยืนยันผลการปฏิบัติ จัดทำเป็นมาตรฐาน

2.8 การวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis

Why-Why Analysis เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หาสาเหตุหรือปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบเพื่อแก้ปัญหาและป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีกโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อปัญหาหรือปรากฏการณ์ให้ชัดเจน หากกำหนดหัวข้อปัญหาไม่ชัดเจนจะทำให้การวิเคราะห์มีขอบเขตที่กว้างและมีปัจจัยเกี่ยวข้องมากเกินไปทำให้ยากที่จะหาสาเหตุที่แท้จริงรวมถึงวิธีการแก้ไขที่ตามมาจะมีมากเกินไปที่จะนำไปปฏิบัติ ในการกำหนดหัวข้อจะต้องมีการตรวจสอบสถานที่จริง ดูสภาพปัญหาที่แท้จริง เก็บข้อมูลและแยกแยะปัญหาให้ชัดเจนโดยใช้แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram)

2. ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่มีปัญหากรณีที่เป็นปัญหาเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรให้ศึกษาและเขียนภาพสเกตช์ของโครงสร้าง กลไกการทำงานของเครื่องจักรแต่ถ้าเป็นปัญหาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานขั้นตอนการทำงานต่างๆ ไปให้เขียนขั้นตอนหรือแผนผังการไหลของงาน (Flow Process Chart) และทำความเข้าใจหน้าที่ของแต่ละขั้นตอน หลังจากนั้นนำภาพ

สเกตช์ของส่วนที่เกิดปัญหามาย่อยทอดให้ทีมงานฟัง เพื่อให้ทุกคนจะได้ใช้ความรู้และแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

3. กำหนดหัวข้อสำรวจ เป็นการหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์ โดยมีแนวทางพิจารณาปัญหาจากสภาพที่ควรจะเป็น หรือพิจารณาจากหลักเกณฑ์ทางทฤษฎีที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์

4. สำรวจและยืนยันผลหัวข้อสำรวจ ทีมงานจะต้องลงไปตรวจสอบที่เครื่องจักร หรือกระบวนการผลิตตามหัวข้อสำรวจที่กำหนดขึ้น เมื่อไปตรวจสอบแล้วไม่พบข้อบกพร่องให้ใส่คำว่า “OK” ส่วนหัวข้อใดที่พบข้อบกพร่องให้ใส่คำว่า “NG” (No Good)

5. หาสาเหตุของปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์ โดยถาม “ทำไม” เฉพาะหัวข้อที่ใส่คำว่า “NG” เท่านั้นให้ถาม “ทำไม” ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบสาเหตุที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่การแก้ไขป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำ

6. ตรวจสอบความถูกต้องตามตรรกวิทยา โดยอ่านย้อนหลังจาก “ทำไม” ช่องสุดท้ายมายังปรากฏการณ์เพื่อตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน

7. กำหนดมาตรฐานการแก้ไขที่ป้องกันการเกิดซ้ำ หลังจากได้สาเหตุที่แท้จริงในช่อง “ทำไม” ท้ายสุดของแต่ละสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาและปรากฏการณ์ลักษณะของแผนภาพการวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเพื่อทำการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอาหารกึ่ง ได้เก็บรวบรวมข้อมูลของเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากฝ่ายผลิตของโรงงานผลิตอาหารกึ่ง โดยศึกษากระบวนการผลิตหลักได้แก่ กระบวนการบด กระบวนการอัดเม็ด และกระบวนการบรรจุ โดย การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียโดยใช้แผนภูมิพาเรโต เทคนิคการควบคุมคุณภาพ (7 QC TOOL) การใช้ Why - Why Analysis เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีแก้ไข

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของกระบวนการผลิตอาหารกึ่งและเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิต

3.1.3 หาแนวทางในการแก้ไข

3.1.4 ปฏิบัติจริงตามแนวทางที่กำหนดไว้

3.1.5 วิเคราะห์ข้อมูลก่อน-หลังทำการปรับปรุง

3.2 ข้อมูลเบื้องต้นของการผลิตอาหารกึ่ง

โรงงานที่ใช้ทำการศึกษาวิจัยปัจจุบันผลิตและจำหน่ายอาหารกึ่งกำลังการผลิตปกติ (Normal Capacity) 18,000 ตัน/เดือน ผลผลิตส่วนใหญ่ขายภายในประเทศ มีผลิตภัณฑ์ 2 ประเภท คือ อาหารกึ่งกุลาคำและอาหารกึ่งขาว

3.2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

3.2.1.1 ประเภทโปรตีน

- โปรตีนจากพืช ได้แก่ กากถั่วเหลือง, ถั่วเหลืองเม็ด
- โปรตีนจากสัตว์ ได้แก่ ปลาป่น, ไข่ปลาสด, ปลาหมึก

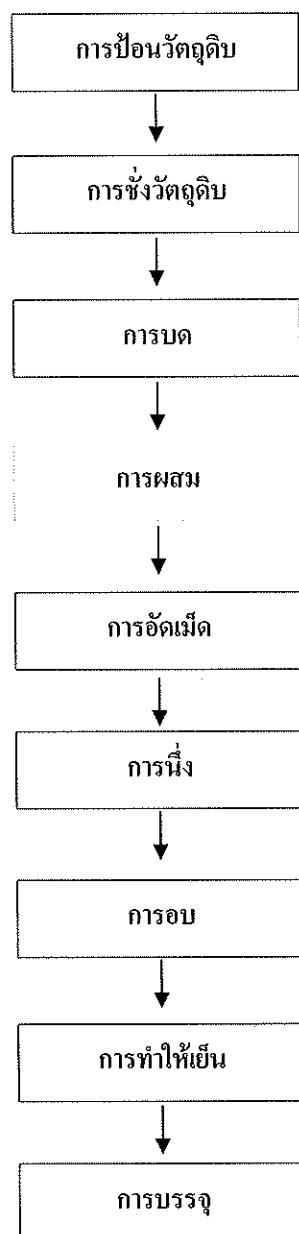
3.2.1.2 ประเภทคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ ข้าวโพด, ข้าวสาลี, รำข้าว ฯลฯ

3.2.1.3 วัตถุดิบอื่นๆ ได้แก่ เกลือหิน, วิตามิน, เกลือแร่ ฯลฯ

3.2.2 กระบวนการผลิตอาหารกุ้ง

กระบวนการผลิตอาหารกุ้ง แบ่งเป็น 9 ขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 3.1 โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

1. กระบวนการป้อนวัตถุดิบ (Intake System) เป็นทางเทววัตถุดิบลงถึงเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตทางเทววัตถุดิบมีหน้าที่ป้อนถ้ำเลี้ยงวัตถุดิบแต่ละชนิดลงเก็บในถังวัตถุดิบ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุมการลงวัตถุดิบเป็นผู้ควบคุมการป้อนวัตถุดิบลงเก็บในถังวัตถุดิบ
2. การชั่งวัตถุดิบ (Batching) เป็นการชั่งน้ำหนักของวัตถุดิบแต่ละชนิดให้ได้ น้ำหนักตามสูตรอาหารวัตถุดิบจากถังวัตถุดิบสามารถควบคุมการชั่งได้ด้วยมือหรือใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการชั่งก็ได้
3. กระบวนการบด (Grinding) เริ่มต้นจากการนำวัตถุดิบที่เตรียมไว้ มาผ่านกระบวนการชั่งซึ่งเป็นระบบอัตโนมัติ โดยกำหนดเป็นชุดๆ ละ 3 ตัน ตามสูตรอาหารที่ต้องการ หลังจากชั่งเสร็จแล้วนำมาผ่านกระบวนการบดเพื่อต้องการให้ได้วัตถุดิบที่ละเอียดโดยกำหนด ความละเอียดตามมาตรฐานที่กำหนดไว้
4. กระบวนการผสม (Mixing) เป็นการนำวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการบด นำมาคลุกเคล้าให้เข้ากันโดยการเติมของเหลวเพิ่มเติม เช่น เลชิติน น้ำมันถั่วเหลือง โดยใช้เวลาในการผสมประมาณ 6–8 นาที
5. กระบวนการอัดเม็ด (Pelleting) หลังจากผ่านขั้นตอนการผสมแล้ว นำวัตถุดิบที่ผสมแล้วเข้าสู่กระบวนการขึ้นรูปเม็ดอาหาร หรือ การอัดเม็ดอาหารตามขนาดเม็ดที่ต้องการ โดยใช้แม่พิมพ์หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Die
6. กระบวนการทำให้สุก (Cooking) นำอาหารที่ผ่านการอัดเม็ดแล้วนำไปนึ่งเพื่อให้อาหารสุก โดยใช้ความร้อนจากไอน้ำที่อุณหภูมิ >100 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 15 นาที
7. กระบวนการอบ (Drying) เป็นขั้นตอนของการอบเพื่อลดความชื้นในอาหาร โดยใช้ระบบลมร้อนที่อุณหภูมิ ประมาณ 70 องศาเซลเซียส
8. กระบวนการทำให้เย็น (Cooling) เป็นขั้นตอนการลดอุณหภูมิและความชื้นของอาหารโดยใช้ลมเย็นโดยอุณหภูมิของอาหารอยู่ที่ประมาณ 35 องศาเซลเซียส
9. กระบวนการบรรจุ (Packing) เป็นขั้นตอนบรรจุอาหารก่อนส่งมอบลูกค้า โดยการบรรจุที่น้ำหนักกระสอบละ 25 กิโลกรัม ควบคุมการชั่งโดยใช้เครื่องอัตโนมัติ

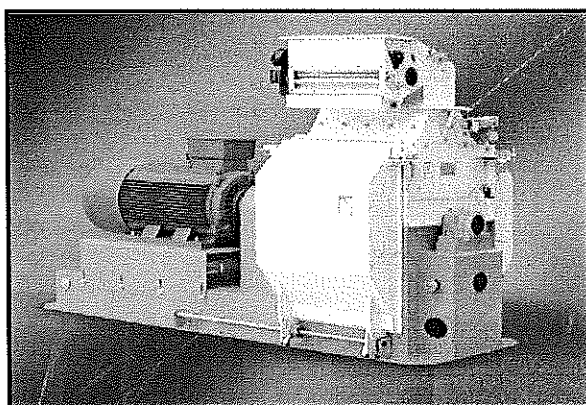


ภาพที่ 3.1 กระบวนการผลิตอาหารกุ้ง

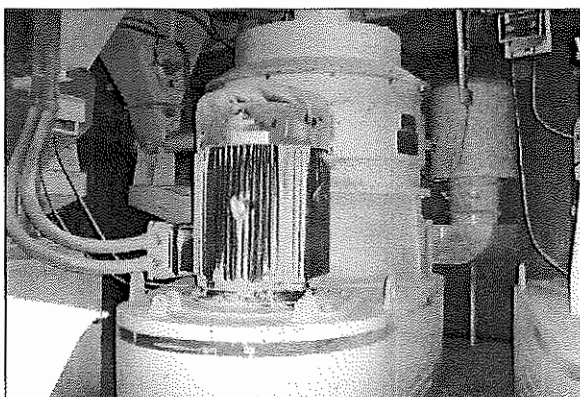
3.2.3 เครื่องจักรในการผลิต

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตจะประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ โดยมีหน้าที่แตกต่างกัน มีรายละเอียด ดังนี้

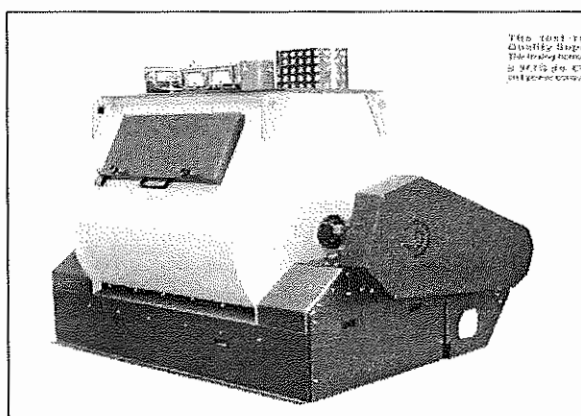
1. เครื่องบด มีหน้าที่บดวัตถุดิบให้ละเอียดก่อนนำไปซัง โดยจะมีทั้งเครื่องบดหยาบและเครื่องบดละเอียด การบดหยาบเป็นขบวนการนำเอาวัตถุดิบที่เก็บไว้ในถังวัตถุดิบมาบดให้มีขนาดเล็กลงเพื่อประหยัดเวลาในการบดละเอียด เครื่องบดหยาบมีหน้าที่บดวัตถุดิบที่มีขนาดเม็ดใหญ่ให้มีขนาดเม็ดเล็กลง เช่น ข้าวสาลีเม็ด, ข้าวโพด, เก็ดถั่วเหลือง ดังแสดงในภาพที่ 3.2 – 3.3
2. เครื่องผสม มีหน้าที่คลุกเคล้าวัตถุดิบให้เข้ากัน เมื่อซังอาหารได้น้ำหนักตามสูตรแล้วอาหารจะถูกปล่อยลงสู่การผสม โดยทำให้น้ำที่ผสมวัตถุดิบต่างๆ ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันเพื่อปรับให้เนื้อสูตรอาหารมีความสม่ำเสมอมากที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 3.4
3. เครื่องอัดเม็ด เป็นเครื่องขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ตัวเครื่องจักรด้านในประกอบด้วยแม่พิมพ์หรือเรียกอีกอย่างว่า Die เพื่อให้ได้ขนาดตามต้องการ ดังแสดงในภาพที่ 3.5
4. เครื่องนึ่งอาหาร มีหน้าที่นึ่งอาหารให้สุกโดยใช้ความร้อนจากไอน้ำ หรือเรียกอีกอย่างว่า Holding bin ดังแสดงในภาพที่ 3.6
5. เครื่องอบ มีหน้าที่ลดความชื้นอาหารให้ได้ตามมาตรฐานที่ต้องการโดยใช้ลมร้อนหรือเรียกอีกอย่างว่า Dryer ดังแสดงในภาพที่ 3.7
6. เครื่องลดอุณหภูมิอาหารมีหน้าที่ลดอุณหภูมิอาหารให้ได้ตามมาตรฐานที่ต้องการ หรือเรียกอีกอย่างว่า Cooler ดังแสดงในภาพที่ 3.8



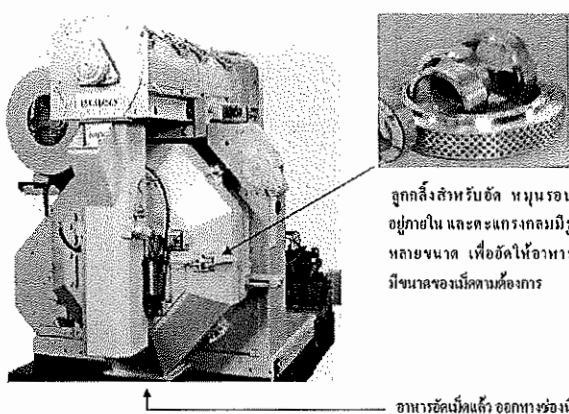
ภาพที่ 3.2 แสดงเครื่องบดหยาบ



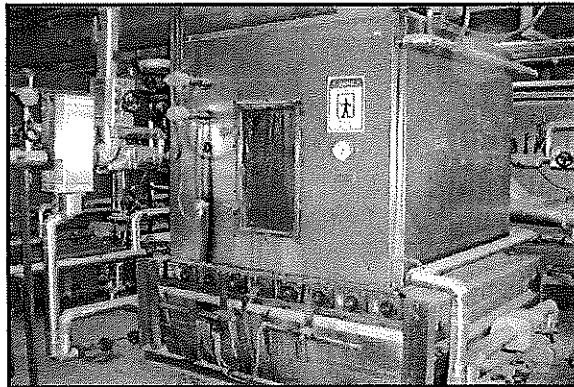
ภาพที่ 3.3 แสดงเครื่องบดละเอียด



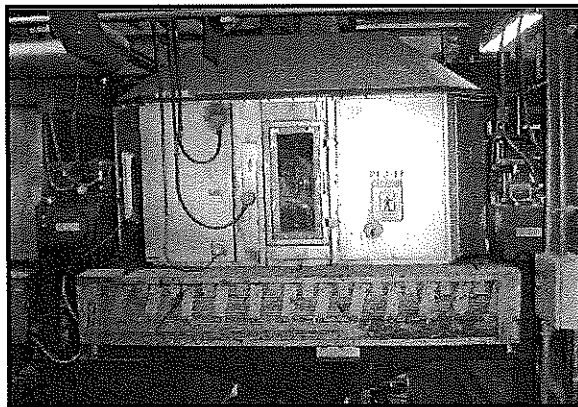
ภาพที่ 3.4 แสดงเครื่องผสม



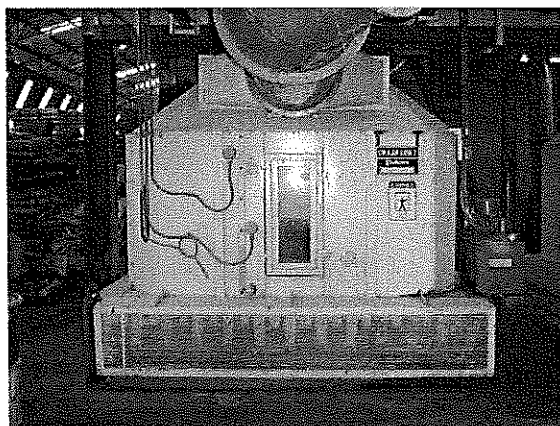
ภาพที่ 3.5 แสดงเครื่องอัดเม็ดอาหาร



ภาพที่ 3.6 แสดงเครื่องนึ่งอาหาร



ภาพที่ 3.7 แสดงเครื่องอบอาหาร



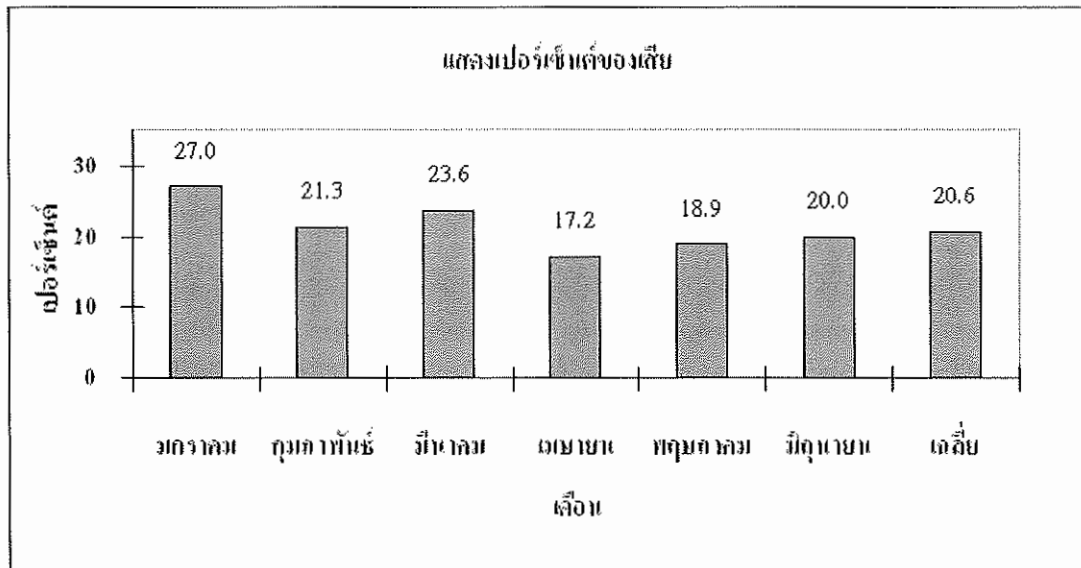
ภาพที่ 3.8 แสดงเครื่องลดอุณหภูมิอาหาร

3.3 การศึกษาและสำรวจสภาพปัญหาปัจจุบัน

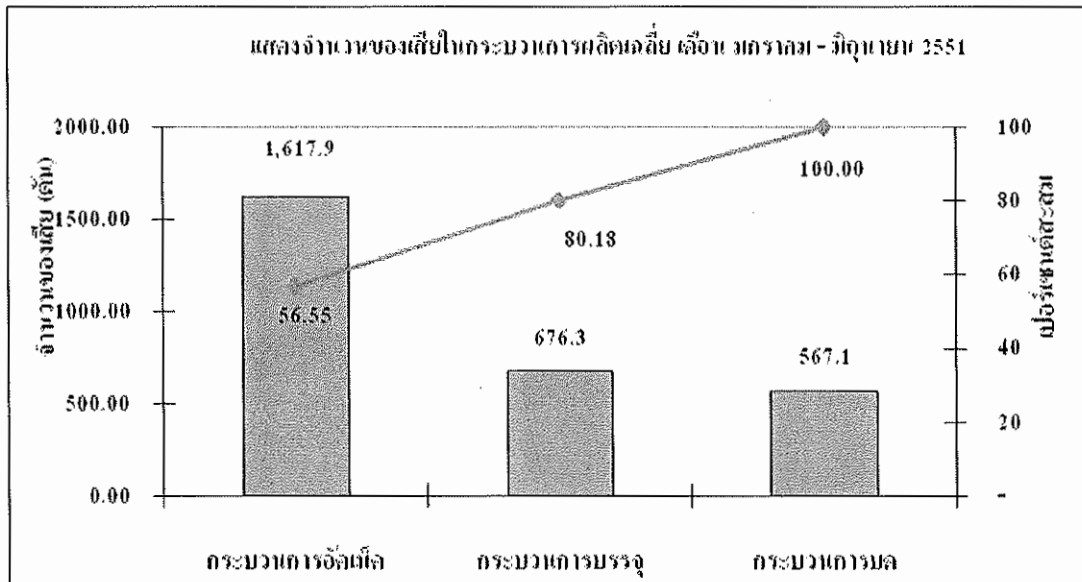
ทางบริษัทมีนโยบายลดต้นทุนในการผลิตให้ลดลง เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันโดยลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลปริมาณการผลิตเพื่อให้ทราบอัตราของเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งปริมาณการผลิตในแต่ละเดือนจะไม่เท่ากัน โดยช่วงปลายปีถึงต้นปีปริมาณการผลิตลดลงเนื่องจากลูกค้ามีความต้องการน้อย โดยทำการเก็บข้อมูลเป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนมิถุนายน 2551 พบว่าปริมาณการผลิตเฉลี่ย 13,934.58 ตัน/เดือน มีจำนวนของเสียเฉลี่ย 2,868.52 ตัน อัตราของเสียเฉลี่ยเท่ากับ 20.58% ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.1 และเปอร์เซ็นต์ของเสียที่พบใน เดือนมกราคม - มิถุนายน 2551 ดังแสดงในภาพที่ 3.9

ตารางที่ 3.1 แสดงปริมาณการผลิตและอัตราของเสีย เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551

เดือน	ปริมาณการผลิต (ตัน)	จำนวนผลผลิต (ตัน)	จำนวนของเสีย (ตัน)	อัตราของเสีย (%)
มกราคม	7,660.33	5,587.96	2,072.37	27.05
กุมภาพันธ์	12,752.97	10,038.13	2,714.84	21.29
มีนาคม	12,494.26	9,541.48	2,952.78	23.63
เมษายน	16,785.79	13,905.22	2,880.57	17.16
พฤษภาคม	16,346.33	13,264.07	3,082.26	18.86
มิถุนายน	17,567.80	14,059.10	3,508.70	19.97
รวม	83,607.48	66,395.96	17,211.52	-
เฉลี่ย	13,934.58	11,065.99	2,868.52	20.58



ภาพที่ 3.9 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียที่พบใน เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551



ภาพที่ 3.10 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตเฉลี่ย เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551

3.4 ปริมาณของเสียและลักษณะจุดบกพร่อง

ในการเก็บข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอาหารกึ่งผู้วิจัยจึงได้เริ่มเก็บข้อมูลเพื่อหาสาเหตุของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต โดยเก็บข้อมูลในกระบวนการผลิตหลักๆ คือ กระบวนการบด กระบวนการอัดเม็ดอาหาร และกระบวนการบรรจุ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ปริมาณการผลิตอาหารกึ่งเฉลี่ย เดือนมกราคม - มิถุนายน 2551 จำนวน 13,935 ตัน ของเสียจำนวน 2,861 ตันคิดเป็นร้อยละ 20.5 ของปริมาณการผลิต เมื่อนำมาแยกของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการผลิตหลักๆ พบของเสียในกระบวนการอัดเม็ดจำนวน 1,618 ตันหรือร้อยละ 56.55 ของปริมาณของเสียที่พบ ของเสียที่พบในกระบวนการบรรจุจำนวน 676 ตันหรือร้อยละ 23.63 ของปริมาณของเสียที่พบ และของเสียที่พบในกระบวนการบดจำนวน 567 ตันหรือร้อยละ 19.82 ของปริมาณของเสียที่พบ ดังแสดงในภาพที่ 3.10 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

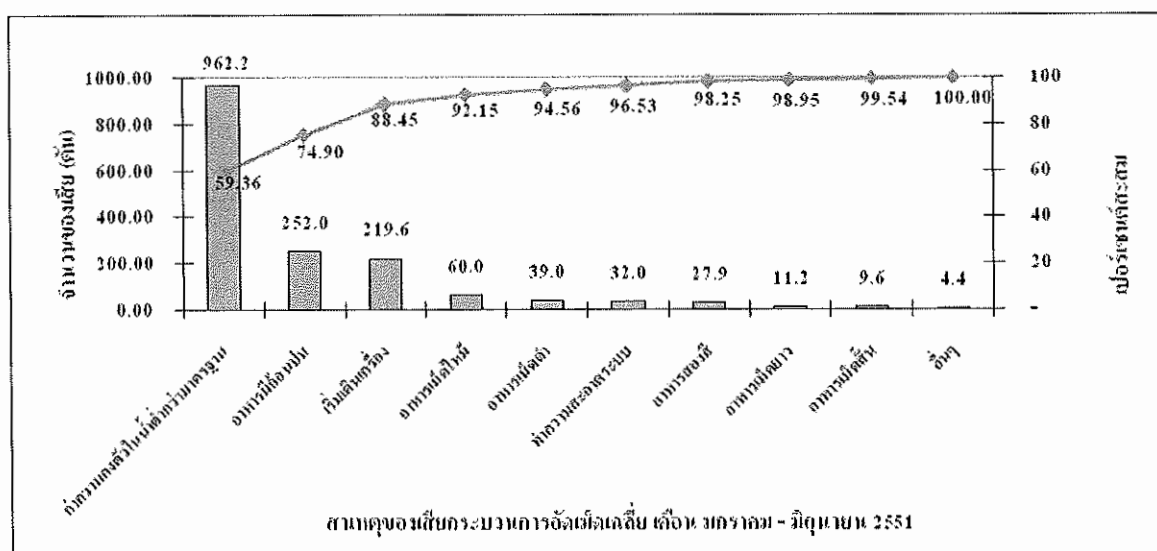
ปริมาณของเสียกระบวนการอัดเม็ดเฉลี่ย เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551 จำนวน 1,618 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐานจำนวน 962.2 ตันหรือร้อยละ 59.36 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. อาหารมีก้อนปนจำนวน 252.0 ตันหรือร้อยละ 15.55 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. ถ่ายอาหารหน้าเครื่อง/เริ่มเดินเครื่องจำนวน 219.6 ตันหรือร้อยละ 13.55 ของปริมาณของเสียที่พบ
4. อาหารเม็ดไหม้จำนวน 60.0 ตันหรือร้อยละ 3.70 ของปริมาณของเสียที่พบ
5. อาหารเม็ดดำจำนวน 39.0 ตันหรือร้อยละ 2.41 ของปริมาณของเสียที่พบ
6. ทำความสะอาดระบบจำนวน 32.0 ตันหรือร้อยละ 1.97 ของปริมาณของเสียที่พบ
7. อาหารสองสีจำนวน 27.9 ตันหรือร้อยละ 1.72 ของปริมาณของเสียที่พบ
8. อาหารเม็ดยาวจำนวน 11.2 ตันหรือร้อยละ 0.69 ของปริมาณของเสียที่พบ
9. อาหารเม็ดสั้นจำนวน 9.6 ตันหรือร้อยละ 0.59 ของปริมาณของเสียที่พบ
10. อื่นๆจำนวน 7.5 ตันหรือร้อยละ 0.46 ของปริมาณของเสียที่พบ

แสดงดังตารางที่ 3.2 และภาพที่ 3.11

ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ดเฉลี่ยเดือน มกราคม - มิถุนายน 2551

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสีย สะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของเสีย สะสม
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	962.2	962.2	59.36	59.36
อาหารมีก้อนปน	252.0	1,214.2	15.55	74.90
ถ่ายอาหารหน้าเครื่อง/เริ่มเดินเครื่อง	219.6	1,433.8	13.55	88.45
อาหารเม็ดใหม่	60.0	1,493.8	3.70	92.15
อาหารเม็ดดำ	39.0	1,532.8	2.41	94.56
ทำความสะอาดระบบ	32.0	1,564.8	1.97	96.53
อาหารสองสี	27.9	1,592.7	1.72	98.25
อาหารเม็ดยาว	11.2	1,603.9	0.69	98.95
อาหารเม็ดสั้น	9.6	1,613.5	0.59	99.54
อื่นๆ	4.4	1,617.9	0.46	100.0
รวม	1,617.9		100.0	



ภาพที่ 3.11 แผนภูมิพารेटโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ดเฉลี่ย
เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551

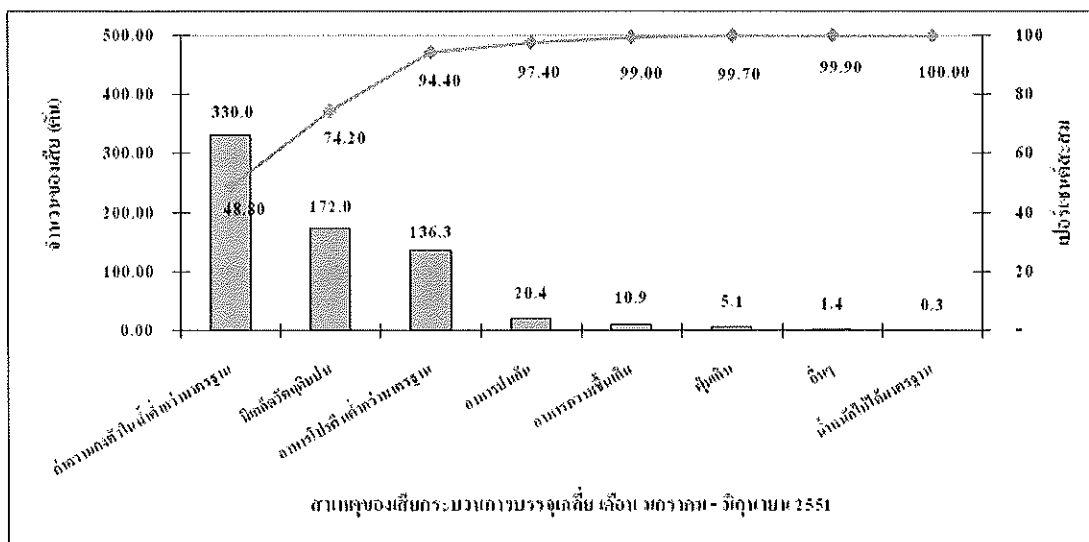
ปริมาณของเสียกระบวนการบรรจุเฉลี่ย เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551 จำนวน 676.3 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐานจำนวน 330.0 ตันหรือร้อยละ 48.8 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. เกล็ดวัตถุคิปนจำนวน 172.0 ตันหรือร้อยละ 25.4 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. อาหารโปรตีนต่ำกว่ามาตรฐานจำนวน 136.3 ตันหรือร้อยละ 20.2 ของปริมาณของเสียที่พบ
4. อาหารปนกันจำนวน 20.4 ตันหรือร้อยละ 3.0 ของปริมาณของเสียที่พบ
5. อาหารความชื้นเกินจำนวน 10.8 ตันหรือร้อยละ 1.6 ของปริมาณของเสียที่พบ
6. ฝุ่นเกินจำนวน 5.1 ตันหรือร้อยละ 0.8 ของปริมาณของเสียที่พบ
7. อื่นๆจำนวน 1.4 ตันหรือร้อยละ 0.2 ของปริมาณของเสียที่พบ
8. น้ำหนักไม่ได้มาตรฐานจำนวน 0.3 ตันหรือร้อยละ 0.1 ของปริมาณของเสียที่พบ

แสดงดังตารางที่ 3.3 และภาพที่ 3.12

ตารางที่ 3.3 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุเฉลี่ย เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสีย สะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของ เสียสะสม
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	330.0	330.0	48.8	48.8
เกล็ดวัตถุคิปน	172.0	502.0	25.4	74.2
อาหารโปรตีนต่ำกว่ามาตรฐาน	136.3	638.3	20.2	94.4
อาหารปนกัน	20.4	658.7	3.0	97.4
อาหารความชื้นเกิน	10.8	669.5	1.6	99.0
ฝุ่นเกิน	5.1	674.6	0.8	99.7
อื่นๆ	1.4	676.0	0.2	99.9
น้ำหนักไม่ได้มาตรฐาน	0.3	676.3	0.1	100.0
รวม	676.3		100.0	



ภาพที่ 3.12 แผนภูมิพาย์ แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุเฉลี่ย
เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551

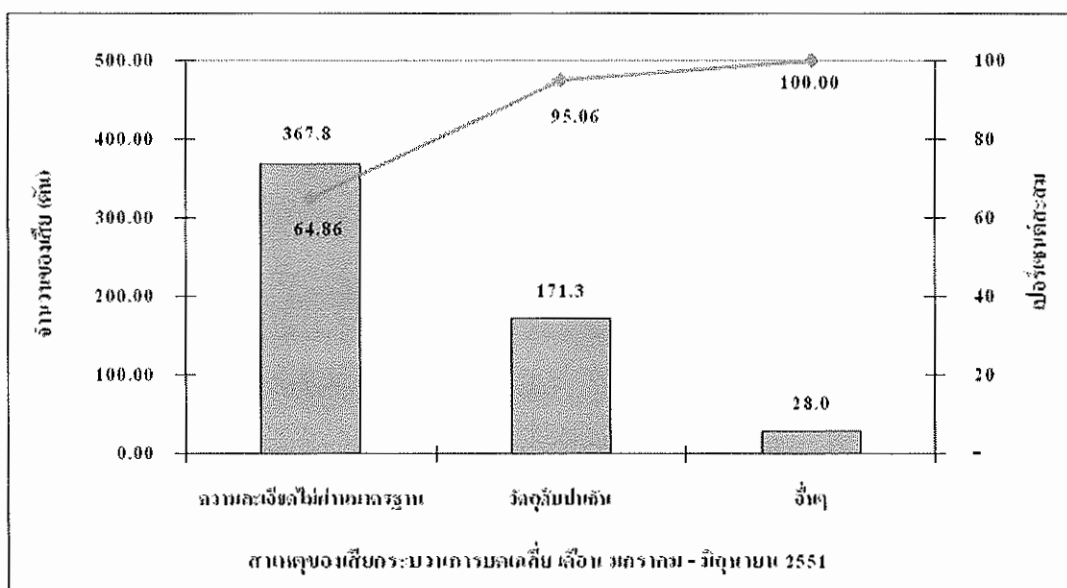
ปริมาณของเสียกระบวนการบรรจุเฉลี่ย เดือนมกราคม - มิถุนายน 2551 จำนวน 567.1 ตัน
ลักษณะของเสียดังนี้

1. ความเค้นไม่ผ่านมาตรฐาน จำนวน 367.8 ตันหรือร้อยละ 64.86 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. วัตถุติดปนกัน จำนวน 171.3 ตันหรือร้อยละ 30.21 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. อื่นๆ จำนวน 28.0 ตันหรือร้อยละ 4.94 ของปริมาณของเสียที่พบ

แสดงดังตารางที่ 3.4 และภาพที่ 3.13

ตารางที่ 3.4 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุเฉลี่ย เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสีย สะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของเสีย สะสม
ความเค้นไม่ผ่านมาตรฐาน	367.8	367.8	64.86	64.86
วัตถุติดปนกัน	171.3	539.1	30.21	95.06
อื่นๆ	28.0	567.1	4.94	100
รวม	567.1		100.00	



ภาพที่ 3.13 แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการผลิต
เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551

3.5 ลักษณะของเสียในกระบวนการผลิต

ในการเก็บข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิตอาหารกุ้ง โดยเก็บข้อมูลจากกระบวนการหลักๆ 3 กระบวนการ คือ กระบวนการบด กระบวนการอัดเม็ด และกระบวนการบรรจุ เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลของเสียจากการผลิตอาหารกุ้งพบว่ามีลักษณะของเสียที่เกิดจากอาหารไม่ได้คุณภาพทางกายภาพที่สามารถตัดสินคุณภาพด้วยสายตา มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป โดยแบ่งลักษณะของเสียได้ 6 ลักษณะ ดังนี้

1. อาหารมีกลิ่นคาวตื้นเขิน คือ เมื่อผลิตอาหารออกมาแล้วยังเห็นชิ้นส่วนที่เป็นกลิ่นคาวของวัตถุดิบ ดังแสดงในรูปที่ 3.14 ซึ่งเป็นผลจากกระบวนการบด อาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น การควบคุมการป้อนวัตถุดิบลงเครื่องบดไม่สม่ำเสมอ ฟันบดสึกหรอเนื่องจากอายุการใช้งานนานเกินไป หรืออาจเกิดจากการละเลยการตรวจสอบจากพนักงาน

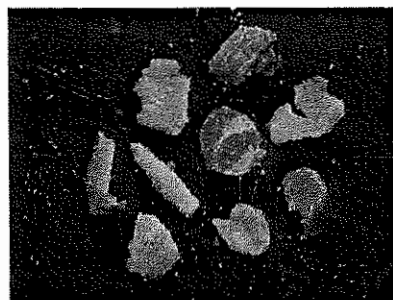
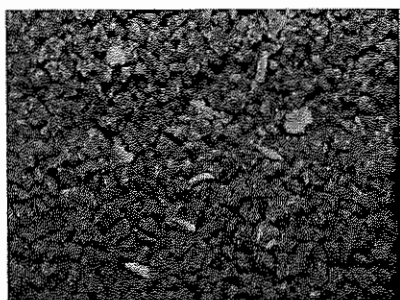
2. อาหารมีกลิ่นคาว คือ ลักษณะของอาหารที่ผลิตออกมาแล้วจะมีผิวไม่เรียบและมีลักษณะเป็น ก้อนกลมปนมากับอาหารเม็ด ดังแสดงในภาพที่ 3.15 อาจเกิดจากการเพิ่มอุณหภูมิและความชื้นอาหารก่อนการอัดเม็ด การควบคุมคุณภาพไอน้ำไม่ดีพออาจเกิดการกลั่นตัวของไอน้ำบางส่วนทำให้มีน้ำปนมากับไอน้ำ

3. อาหารเม็ดดำ คือ ลักษณะของอาหารที่ผลิตออกมาแล้วมีสีผิดไปจากปกติมี เม็ดดำบางเม็ด ดังแสดงในรูปที่ 3.16 อาจมีสาเหตุจากระยะเวลาในการผสมน้อยเกินไป ทำให้ วัตถุดิบบางตัวผสมกันไม่ดีพอ

4. อาหารเม็ดไหม้ คือ ลักษณะของอาหารที่ผลิตออกมาแล้วมีบางส่วนที่ไหม้ ดัง แสดงในรูปที่ 3.17 อาจมีสาเหตุจากการเพิ่มอุณหภูมิที่มากเกินไป

5. อาหารเม็ดขาว คือ ลักษณะของอาหารที่ผลิตออกมาแล้วมีขนาดขาวกว่ามาตรฐาน ดังแสดงในรูปที่ 3.18 อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากการปรับระยะห่างของใบมีด

6. อาหารเม็ดสั้น คือ ลักษณะของอาหารที่ผลิตออกมามีขนาดสั้นกว่าที่มาตรฐาน กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 3.19 อาจมีสาเหตุจาก ไคน์ชำรุดส่งผลให้ปรับถูกกลิ้งไม่ได้ทำให้ ระยะเวลาที่อาหารอยู่ในไคน์ลดลง



ภาพที่ 3.14 อาหารมีเม็ดดำวัตถุดิบปน



ภาพที่ 3.15 อาหารมีก้อนปน



ภาพที่ 3.16 อาหารเม็ดดำ



ภาพที่ 3.17 อาหารเม็ดใหม่



ภาพที่ 3.18 อาหารเม็ดขาว



ภาพที่ 3.19 อาหารเม็ดสั้น

ตามหลักการของพาเรโต (Pareto) ที่ว่าข้อมูลที่สำคัญมากจะมีจำนวนเพียงเล็กน้อย (Vital Few) ในขณะที่ข้อมูลที่มีความสำคัญเพียงเล็กน้อยจะมีจำนวนมาก (Trivial Many) แสดงถึงปัญหาที่มีความเสถียรภาพ ซึ่งจากข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ผู้วิจัยได้นำปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบด กระบวนการอัดเม็ด และกระบวนการบรรจุ มาแก้ปัญหาให้ได้มากกว่า 80% ของเปอร์เซ็นต์ของเสียสะสม เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551 เป้าหมายเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตให้ได้มากกว่า 5%

3.6 การวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียและแนวทางการแก้ปัญหา

โดยทำการศึกษากระบวนการผลิต ดังนี้

- กระบวนการบด
- กระบวนการอัดเม็ด
- กระบวนการบรรจุ

3.6.1 การวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียและแนวทางการแก้ปัญหาในกระบวนการบด

การบดละเอียดเป็นการบดอาหารอีกครั้งหนึ่งให้มีความละเอียดตามที่ต้องการ โดยมีความละเอียดอยู่ในช่วงมากกว่า 85% ผ่านตะแกรง 100 Mesh การจะให้ละเอียดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเครื่องของผู้ควบคุมเครื่องบด เครื่องบด JACOBSON ทำงานโดยการหมุนฟันบดให้มีความเร็วรอบสูงๆ หมุนตัดกับ LINER ทำให้วัตถุดิบแตกย่อยเล็กลงและลมจะดูดเอาส่วนที่ละเอียดแล้วออกไปเข้าขบวนการผลิตต่อไป ส่วนหยาบก็ถูกวนกลับเพื่อเข้าไปบดใหม่จนกว่าจะละเอียดตามต้องการ

การตรวจเช็คความละเอียดวัตถุดิบหลังบด

1. ตักวัตถุดิบที่ผ่านการบดจากท่อเก็บตัวอย่างก่อนลงถังเตรียมขังผสม
2. นำวัตถุดิบมาชั่ง 100 กรัม
3. นำส่วนที่ชั่ง 100 กรัม มาเทใส่ตะแกรงทดสอบความละเอียด 100 Mesh
4. ใช้แปรงกวาดไปมาบนตะแกรงทดสอบความละเอียด
5. สังเกตจนวัตถุดิบไม่ผ่านตะแกรงแล้วนำส่วนที่ไม่ผ่านตะแกรงมาชั่งคำนวณเปอร์เซ็นต์ ความละเอียด

เปอร์เซ็นต์ความละเอียด = น้ำหนักตัวอย่าง (100 กรัม) – น้ำหนักส่วนที่ค้างตะแกรงทดสอบ

ตัวอย่าง

$$\begin{aligned}\text{น้ำหนักที่ค้างตะแกรง} &= 10.5 \text{ กรัม (จากการตรวจสอบด้วยตะแกรง 100 Mesh)} \\ \text{เปอร์เซ็นต์ความละเอียด} &= 100 \text{ กรัม} - 10.5 \text{ กรัม} \\ &= 89.5 \%\end{aligned}$$

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลของเสียจากระบบการบด พบว่าความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 64.8 วัตถุดิบปนกันคิดเป็นร้อยละ 30.2 ซึ่งเป็นหัวข้อที่จะนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาว่ามีสาเหตุใดบ้างที่ทำให้เกิดปัญหาโดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ คือ Why-Why Analysis เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หาสาเหตุหรือปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 3.5 โดยสามารถสรุปสาเหตุของปัญหาเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขและมาตรการในการป้องกัน ดังแสดงในตารางที่ 3.8

3.6.2 การวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียและแนวทางการแก้ปัญหาในกระบวนการอัดเม็ด

ปัจจัยที่มีผลต่อการอัดเม็ด (Factors That Influence Pelleting)

- ความชื้น
- องค์ประกอบวัตถุดิบ
- คุณภาพวัตถุดิบ และแรงเสียดทานที่เกิดขึ้น
- แหล่งวัตถุดิบ
- ชนิดของไคน์
- พนักงานป้อนเม็ด

ความชื้น

ความชื้นจากวัตถุดิบแตกต่างกันไปตามฤดูกาล การจัดเก็บวัตถุดิบ อาจมีทั้งความชื้นสูงขึ้น หรือแห้งลง ขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ ดังนั้นความชื้นที่เดิม หรือลดลงใน Cooling จะมีผลต่อกระบวนการอัดเม็ด

องค์ประกอบวัตถุดิบ

องค์ประกอบของวัตถุดิบ (Ingredient composition) ชนิดและคุณสมบัติทางเคมีของวัตถุดิบ มีผลต่อการอัดเม็ด ดังนี้

1. Fat and Oil

วัตถุดิบที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบภายใน และไขมันที่เติมลงไปในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการอัดเม็ด โดยจะหล่อลื่นในไดน์ แต่ทำให้การเกาะติดของวัตถุดิบได้น้อย ดังนั้นถ้ามีการฉีดไขมันก่อนการอัดเม็ดจะทำให้เม็ดออกมาไม่แน่น ร่วน แต่เพิ่มกำลังการผลิต นอกจากนี้ไขมันที่เคลือบอนุภาคของวัตถุดิบจะไปขัดขวางการดูดซึมความร้อนและความชื้นของวัตถุดิบ

2. Fiber

แม้จะเป็น Binder ที่ดีในขบวนการอัดเม็ด โดยที่ Fiber จะเพิ่มแรงเสียดทาน และยากต่อการอัดเม็ดอาหารผ่านรูไดน์ Fiber จะไม่ดูดซับน้ำ และมีผลให้เม็ดอาหารบวม และแตกหักเมื่อผ่าน Cooler อาหารที่มี Fiber สูงจะทำให้เม็ด Pellet แข็ง แต่การผลิตลดลง การเพิ่ม Binder ช่วยหล่อลื่นไดน์

3. Protein

วัตถุดิบที่มีโปรตีนสูง จะมีความหนาแน่นสูง ทำให้มีผลต่อการผลิต ซึ่งจะทำให้เกิดลักษณะยางเหนียว เมื่อได้รับความร้อน และก่อให้เกิดความร้อน เมื่ออาหารผ่านไดน์

4. Starch

วัตถุดิบที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง เช่น ข้าวสาลี จะช่วยเป็น Binder ได้ดี ในภาวะที่มีความชื้น, ความร้อน เมื่อแป้งสุก (Gelatinization) ช่วยให้เกิดการเกาะยึดอาหาร

คุณภาพวัตถุดิบและแรงเสียดทาน

วัตถุดิบที่ก่อให้เกิดแรงเสียดทาน (Abrasiveness) มีผลต่อคุณภาพไดน์ และการสึกหรอ ตัวอย่างเช่น สูตรที่มีแร่ธาตุสูง หรือมีทรายสูง จะทำให้ไดน์สึกง่าย วัตถุดิบที่มีความหยาบมีผลต่อการอัดเม็ดด้วย หากข้าวโพดที่ผลิตจากขบวนการใช้กรดกำมะถัน ทำให้ไดน์สึกง่าย อาหารที่มีไขมันสูงๆ ก็ให้ผลคล้ายกัน ดังนั้นวัตถุดิบที่เลือกใช้ในขบวนการอัดเม็ด โดยเฉพาะชนิดที่ก่อให้เกิดแรงเสียดทาน ต้องการการวางแผนผลิตที่ดี และความชำนาญของการอัดเม็ด อาหารที่ใช้วัตถุดิบเหล่านี้ ต้องหล่อลื่นรูไดน์ด้วยน้ำมัน เมื่อหยุดผลิต ซึ่งจะช่วยชะเสียดค้ำ และทำให้การอัดเมื่อเริ่มผลิตใหม่ง่ายขึ้น

แหล่งของวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่เลือกใช้จะมีคุณภาพ ความชื้น องค์ประกอบ ความหนาแน่น สี ที่มีลักษณะที่แตกต่างกันไปตามแหล่งของวัตถุดิบ ซึ่งจะทำให้มีผลต่อขบวนการอัดเม็ด จึงควรเลือกแหล่งของวัตถุดิบที่ให้คุณภาพสม่ำเสมอ และเป็นที่น่าเชื่อถือได้

ชนิดของไคน์

เมื่อไคน์เกิดชำรุด ถูกกลิ้งปรับไม่ได้ จะมีผลต่อคุณภาพการอัดเม็ด และรูไคน์ที่ชำรุดก็จะมีขนาดใหญ่ขึ้น เป็นผลให้ระยะอัด และระยะเวลาที่อาหารอยู่ในไคน์ลดลง (Less compression และ Pellet retention time) นอกจากนี้ หากรูไคน์ไม่เรียบ ขรุขระ เกิดขึ้น จะลดการไหลของอาหารผ่านรูไคน์ ได้เช่นกัน ชนิดของไคน์มีการออกแบบเพื่อให้เกิดแรงดันในรูไคน์แตกต่างกันไป ความหนาของไคน์ส่งผลถึงแรงดันในรูไคน์มีผลกับคุณภาพอาหาร

ผู้ควบคุมการอัดเม็ดอาหาร (Pellet mill operator) หรือพนักงานป้อนเม็ด

เป็นผู้มีความสำคัญในขบวนการอัดเม็ด ทั้งในแง่ประสิทธิภาพการอัดเม็ด และคุณภาพ ดังนั้น ผู้ควบคุมการอัดเม็ดจะต้องเป็นผู้มีความรับผิดชอบสูง จึงเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในกระบวนการ ในกรณีผู้ออกสูตรทำ สูตรที่มีต้นทุนต่ำสุด ซึ่งอาจมีผลให้ไม่ลดต้นทุนการผลิต ดังนั้น ผู้ควบคุมการอัดเม็ดจะเป็นผู้อยู่ในจุดที่สำคัญ และเป็นงานที่ท้าทาย ดังนั้นการทำงานอย่างเหมาะสม อดทน และรับผิดชอบ จะเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

การปรับวิธีการอัดเม็ดให้เหมาะสม (Techniques for Proper Conditioning)

ไอน้ำ (Steam)

มีผลต่อการผลิต ดังนี้

1. ช่วยทำให้แป้งสุก (gelatinization) ก่อให้เกิดการเกาะยึด (bonding)
2. ลดแรงเสียด (reducing friction) ทำให้การผลิตสูงสุด
3. ประหยัดพลังงาน ช่วยให้อาหารไหลลื่น และเกิดการเกาะยึด
4. ช่วยให้สัตว์โตเร็ว
5. ลดการสึกหรอไคน์ และลูกกลิ้ง

การเพิ่มอุณหภูมิ และความชื้นก่อนการอัดเม็ด ช่วยให้อาหารนุ่ม ลดแรงเสียดทาน และหล่อลื่นไคน์ด้วย อุณหภูมินอกจากจะทำให้อาหารนุ่ม และยังช่วยให้แป้งสุกขึ้น ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี (Binding) ควรมีการเติมน้ำให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ต้องลดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นจะช่วยเรื่องประสิทธิภาพผลิต ช่วยเพิ่มอายุไคน์ และลดปัญหาการเกิดฝุ่น ช่วยเพิ่มอัตราการผลิต ลดพลังงานสิ้นเปลือง การคลุกเคล้าน้ำในอาหารกึ่งควรอยู่ประมาณ 180 - 210 วินาที การใช้ไคน์ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงตลอดเวลา คือ ปริมาณไคน์ แรงดันไคน์ และคุณภาพไคน์

ปริมาณไคน์ (Steam Volume)

- ขึ้นกับขนาดของหม้อไคน์ (Boiler), ความเร็ว (Velocity) และท่อไคน์
- ความเร็วที่เหมาะสม และขนาดท่อไคน์ที่สัมพันธ์กัน เพื่อป้อนให้ปัมเม็ด
- การป้อนให้ปัมเม็ด จะต้องคงที่ทั้ง ปริมาณ, คุณภาพ และแรงดันไคน์

แรงดันไคน์ และการไหลของอาหารต้องสม่ำเสมอ และ Uniform การไหลของอาหารที่ช้าในสภาวะแรงดันปกติจะทำให้มีความชื้นมากเกินไป ก่อให้เกิดไคน์ตัน หรือเหนียวติดไคน์ แรงดันไคน์จะเปลี่ยนแปลงไปตามระหว่างขบวนการผลิต, อาหารที่มีความชื้นแตกต่างกันในแต่ละชุด (Uneven moisture) จะทำให้ผู้ควบคุมการอัดเม็ด ลดแรงดันไคน์ที่ใช้ ดังนั้น ต้องเฝ้าติดตามแรงดันไคน์ และความชื้นในอาหาร ความร้อนค่า PSI ค่า จึงจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณไคน์ เพื่อให้ได้อุณหภูมิที่ต้องการ หากความร้อนสูง PSI/BTU สูง ก็ให้ปรับวาล์วไคน์ได้

คุณภาพไคน์ (Steam Quality)

คุณภาพไคน์ที่ดี ต้องไม่นำปน หรือเกิดการกลั่นตัวบางส่วน ให้แรงดันคงที่ โดยห่อหุ้มท่อไคน์เพื่อลดการกลั่นตัวของไคน์ ควรใช้เครื่องกรองไคน์ (Steam strainer) ใช้เพื่อแยกสิ่งแปลกปลอมที่ปนลงไปในไคน์ ตัวควบคุมแรงดัน (Pressure regulator) เพื่อควบคุมแรงดันให้คงที่ โดยทำให้ไคน์มีความชื้นเหมาะสม และควบคุมการไหลของไคน์ให้คงที่ตลอดเวลา การติดตั้งตัวควบคุมแรงดัน ควรวางตามจุดที่กำหนด หรือที่ประมาณ 4 - 20 ฟุต จากเครื่องปัมเม็ดเพื่อลดไหลของไคน์ (Steam turbulence) และควรปรับแรงดันให้คงที่ การติดตั้งตัวแยกไคน์ (Steam separators หรือ Steam traps) เป็นสิ่งสำคัญที่จะแยกน้ำที่ปนมา หรือน้ำที่กลั่นตัวจากท่อไคน์ ทั้ง Steam separators และ Steam traps ต้องมีขนาดที่เหมาะสม (Properly sized) กับปริมาณ และแรงดันไคน์ที่ใช้

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลของเสียจากระบวนการอัดเม็ดอาหาร พบว่า ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 59.47 อาหารมีก้อนปนร้อยละ 15.58 ถ่ายอาหารหน้าเครื่อง/เริ่มเดินเครื่องร้อยละ 13.58 ที่จะนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาว่ามีสาเหตุใดบ้างที่ทำให้เกิดปัญหาในการวิเคราะห์ปัญหองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเรื่องของเสียที่เกิดจากระบวนการผลิตโดยใช้การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการอัดเม็ดด้วยเทคนิค Why-Why Analysis ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ของสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งมีผลทำให้เกิดของเสียประเภทต่างๆ จะช่วยให้เราสามารถค้นหาและเรียงลำดับเหตุการณ์ต่างๆ และแสดงถึงความเกี่ยวข้องสาเหตุต่างๆ และผลที่เกิดขึ้นได้ ดังแสดงในตารางที่ 3.6 โดยสามารถสรุปสาเหตุของปัญหาเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขและมาตรการในการป้องกัน ดังแสดงในตารางที่ 3.9

3.6.3 การวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียและแนวทางการแก้ปัญหาในกระบวนการบรรจุ

สินค้าสำเร็จรูปก่อนการบรรจุต้องทำการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ พนักงานควบคุมบรรจุตรวจสอบเบอร์อาหารตาม Line ผลิตที่ทำการบรรจุให้ถูกต้องตรงกันกับถุงที่ใช้บรรจุสินค้า พนักงาน QC ตรวจสอบน้ำหนักอาหารให้ถูกต้องตามน้ำหนักสินค้า 25 กิโลกรัม

ทุกครั้งที่เริ่มการบรรจุอาหารชุดใหม่พนักงาน QC ต้องเก็บตัวอย่างตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

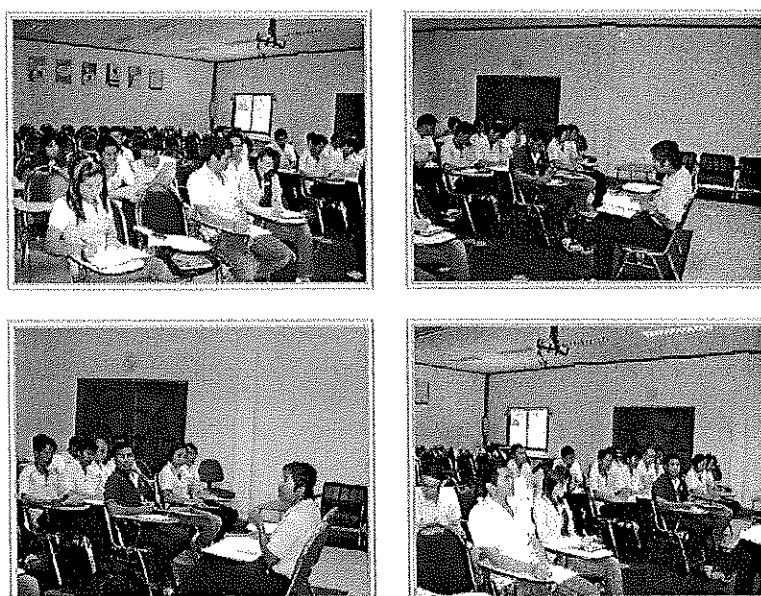
- % ความชื้น
- % โปรตีน
- % ไขมัน
- % เยื่อใย
- % เถ้า
- % ฝุ่น
- ค่าความคงตัวในน้ำ
- กลิ่น - สีอาหาร
- ขนาดเม็ด

หากผลการตรวจสอบผ่านให้ทำการบรรจุสินค้าหากผลการตรวจสอบไม่ผ่านให้ QC ทำการถือสินค้าไว้เพื่อนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตอีกครั้ง

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลของเสียจากกระบวนการบรรจุ พบว่า ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 48.9 อาหารมีเกลือวัตถุอันตรายร้อยละ 24.86 อาหารโปรตีนต่ำร้อยละ 20.03 ในการวิเคราะห์ปัญหาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเรื่องของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตโดยใช้การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการอัดเม็ดด้วยเทคนิค Why-Why Analysis ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ของสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งมีผลทำให้เกิดของเสียประเภทต่างๆ จะช่วยให้เราสามารถค้นหาและเรียงลำดับเหตุการณ์ต่างๆ และแสดงถึงความเกี่ยวข้องสาเหตุต่างๆ และผลที่เกิดขึ้นได้ ดังแสดงในตารางที่ 3.7 โดยสามารถสรุปสาเหตุของปัญหาเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขและมาตรการในการป้องกัน ดังแสดงในตารางที่ 3.10

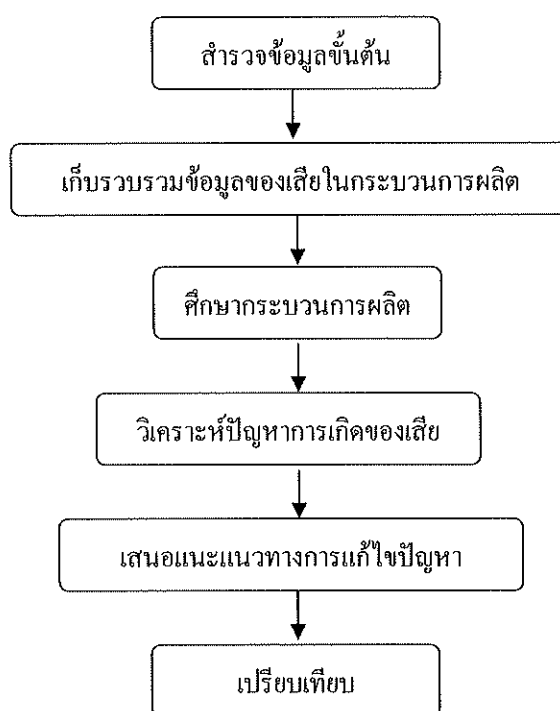
3.7 เสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหา

หลังจากวิเคราะห์ปัญหาและทราบสาเหตุการเกิดของเสียแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้เทคนิคการระดมสมองจากพนักงานฝ่ายผลิตที่เกี่ยวข้องในโรงงาน และปรึกษาร่วมกับหัวหน้างาน โดยกำหนดปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการบด กระบวนการอัดเม็ด และกระบวนการบรรจุ



ภาพที่ 3.20 การระดมความคิด

โดยนำปัญหาที่ได้นั้นมาวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดปัญหานั้นว่ามีสาเหตุมาจากอะไร โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์คือ Why-Why-Analysis เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุ เพื่อจะได้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ในการวิเคราะห์นั้นจะวิเคราะห์จากหลายๆ ด้าน คือ ด้านเครื่องจักร อุปกรณ์ คน และวิธีการทำงาน เมื่อทราบสาเหตุของการเกิดปัญหาแล้วนำมาวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นว่าควรจะแก้ไขปรับปรุงด้านใดบ้าง เพื่อจะทำให้ลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตลดลง ซึ่งขั้นตอนการจัดทำโครงการพิเศษนี้สามารถแสดงผังแผนภูมิขั้นตอนการจัดทำโครงการ ดังแสดงในภาพที่ 3.21



ภาพที่ 3.21 แผนภูมิขั้นตอนการจัดทำโครงการ

ตารางที่ 3.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการผลิตด้วยเทคนิค Why-Why Analysis

ชื่อ : กระบวนการผลิต	หัวข้อปรับปรุง : ลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
วันที่จัดทำ :	ตำแหน่งที่เกิด : กระบวนการผลิต		

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น	หัวข้อสำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	พิจารณา	การแก้ไขและมาตรการป้องกัน	พิจารณา
ความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐาน	- การป้อนวัตถุดิบลงเครื่องบด	NG	- การควบคุมปริมาณการป้อนวัตถุดิบลงเครื่องบดไม่สม่ำเสมอ	- การปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ FEEDER	- พนักงานไม่ได้เปลี่ยนฟันบด	OK	- มีการตรวจสอบการป้อนวัตถุดิบ	OK
	- อายุการใช้งานของฟันบด / ใบดี	NG	- ฟันบดสึกหรอ	- อายุการใช้งานนานเกิน		OK	- มีการเปลี่ยนฟันบดเมื่อครบอายุการใช้งาน	OK
	- การตรวจสอบความละเอียดหลังบด	NG	- ความถี่ในการตรวจสอบน้อยเกินไป	- การตรวจสอบไม่สม่ำเสมอ		NG	- เพิ่มความถี่ในการตรวจสอบความละเอียดหลังบด 1 ชั่วโมงต่อครั้งต่อผลัด โดยพนักงานคุมบด และมีการทวนสอบโดย QC 2 ครั้งต่อผลัด - จัดทำแบบฟอร์มรายงานแจ้งการถ่ายอาหารหยาบ	OK

ตารางที่ 3.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการผลิตด้วยเทคนิค Why-Why Analysis (ต่อ)

ชื่อ : กระบวนการผลิต	หัวข้อปรับปรุง : ลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
วันที่จัดทำ :	ตำแหน่งที่เกิด : กระบวนการผลิต		

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น	หัวข้อสำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	พิจารณา	การแก้ไขและมาตรการป้องกัน	พิจารณา
ความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐาน วัตถุดิบปนกัน	- พนักงานควบคุมเครื่องบด	NG	- ไม่ทราบขั้นตอนการ Operate เครื่องบด	- ไม่ศึกษาขั้นตอนการ Operate เครื่องบด	- ขาดความชำนาญ	NG	- จัดทำแบบฟอร์มรายงานแจ้งการถ่ายอาหารหยาบ	OK
			- มีวัตถุดิบใหม่มาใช้ในกระบวนการผลิต	- ไม่ทราบลักษณะทางกายภาพของวัตถุดิบ		NG	- ฝึกอบรมพนักงานควบคุมเครื่องบด - จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน	OK
	- การตรวจเช็คถังวัตถุดิบ	NG	- พนักงานละเลยการตรวจสอบวัตถุดิบจากกันถัง	- พบวัตถุดิบปนไม่มีการบันทึกสาเหตุและปัญหาที่ทำให้เกิด		NG	- ให้หัวหน้างานตรวจสอบการปฏิบัติงานของพนักงาน ให้มีการบันทึกรายละเอียดสาเหตุปัญหาที่ทำให้วัตถุดิบปนและระบุวิธีดำเนินการกับวัตถุดิบที่ปนในถัง	OK
	- ลีนปิด – เปิด ถังวัตถุดิบ	NG	- ซึ่ลกระบอกสูบลมรั่ว ขาด	- ไม่มีการตรวจสอบการปิด – เปิดของลีน		OK	- มีการตรวจสอบ ลีนปิด – เปิด ถังวัตถุดิบ	OK

ตารางที่ 3.6 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการอัดเม็ดด้วยเทคนิค Why-Why Analysis

ชื่อ : กระบวนการอัดเม็ด	หัวข้อปรับปรุง : ลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการอัดเม็ด	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
วันที่จัดทำ :	ตำแหน่งที่เกิด : กระบวนการอัดเม็ด		

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น	หัวข้อสำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	พิจารณา	การแก้ไขและมาตรการป้องกัน	พิจารณา
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	- วัตถุดิบ	NG	- ไม่ได้มาตรฐาน	- Capacity ในการบดสูง	- อัตราการผลิตสูง	OK	- มีมาตรฐานการรับวัตถุดิบ	OK
			- สภาพการจัดเก็บไม่เหมาะสม			OK	- มีการตรวจสอบอุณหภูมิโกดัง	OK
			- กระบวนการบดวัตถุดิบบดไม่ละเอียด			OK	- มีโปรแกรมการบด	OK
	- พนักงาน	NG	- ขาดความชำนาญ	- พนักงานใหม่	- ไม่ทราบขั้นตอนการปฏิบัติงาน	NG	- จัดให้มีการฝึกอบรมโดยหัวหน้างานในแต่ละผลิต	OK
	- วิธีการปฏิบัติงาน	NG	- การปรับความชื้นก่อนการอัดเม็ดไม่เหมาะสม			NG	- ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าความชื้นที่ระดับต่างๆ มีผลต่อค่าความคงตัวในน้ำ	OK

ตารางที่ 3.6 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการอัดเม็ดด้วยเทคนิค Why-Why Analysis (ต่อ)

ชื่อ : กระบวนการอัดเม็ด	หัวข้อปรับปรุง : ลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการอัดเม็ด	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
วันที่จัดทำ :	ตำแหน่งที่เกิด : กระบวนการอัดเม็ด		

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น	หัวข้อสำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	พิจารณา	การแก้ไขและมาตรการป้องกัน	พิจารณา
อาหารมีก้อนปน ถ่ายอาหารหน้า เครื่อง	- การตรวจสอบ ความชื้นอาหาร	NG	- ความชื้นหลังการปรับสภาพ ในคอนดิชันเนอร์มากเกินไป			OK	- มีการตรวจสอบความชื้นอาหาร	OK
		NG	- มีน้ำปนมากับไอน้ำเกิดการ ระเหยเป็นไอเมื่อออกจากรู Die	- ไม่มีการตรวจสอบ อุปกรณ์ดักจับไอน้ำ		NG	- จัดทำแบบฟอร์มการตรวจสอบ อุปกรณ์ดักจับไอน้ำ	OK
	- เครื่องจักร	NG	- การเปลี่ยน Die	- Die สึกหรอ		OK	- มีการเปลี่ยน Die เมื่อหมดอายุ	OK
				- มีเศษอาหารค้างหน้า เครื่องอัดเม็ด		NG	- จัดทำแผนการตรวจสอบการทำ ความสะอาด	OK
		NG	- ปริมาณการฉีดไอน้ำมากเกินไป			OK	- มีการควบคุมความสม่ำเสมอของ การฉีดไอน้ำ	OK
			- ตัววัดปริมาณน้ำขัดข้อง			NG	- จัดทำรายงานการตรวจเช็คระบบ ปั๊มเม็ด	OK

ตารางที่ 3.7 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการบรรจุด้วยเทคนิค Why-Why Analysis

ชื่อ : กระบวนการบรรจุ	หัวข้อปรับปรุง : ลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุ	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
วันที่จัดทำ :	ตำแหน่งที่เกิด : กระบวนการบรรจุ		

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น	หัวข้อสำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	พิจารณา	การแก้ไขและมาตรการป้องกัน	พิจารณา
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน เกลือวัตถุดิบปน	- การตรวจสอบคุณภาพของพนักงาน QC	NG	- การตรวจวัดค่าความคงตัวในน้ำ			OK	- มีการตรวจวัดโดย QC	OK
	- กระบวนการอบอาหารและนึ่งอาหาร	NG	- ลีนปิด - เปิดตู้หนึ่งข้าง - ลีนปิด-เปิดตู้อบร้าว	- ขาดการตรวจสอบ		NG	- จัดทำแบบฟอร์มตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องจักร	OK
	- องค์ประกอบของวัตถุดิบที่ใช้	NG	- วัตถุดิบใหม่ไม่มีการวางแผนการบด	- เครื่องบดประสิทธิภาพต่ำ		OK	- มีการวางแผนการบดวัตถุดิบ	OK
	- ตะแกรงร่อน	NG	- ตะแกรงร่อนขาด			NG	- จัดทำแบบฟอร์มการตรวจสอบตะแกรงร่อน - ตรวจเช็คความละเอียดหลังบด	OK

ตารางที่ 3.7 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการบรรจุด้วยเทคนิค Why-Why Analysis (ต่อ)

ชื่อ : กระบวนการบรรจุ	หัวข้อปรับปรุง : ลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุ	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
วันที่จัดทำ :	ตำแหน่งที่เกิด : กระบวนการบรรจุ		

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น	หัวข้อสำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	พิจารณา	การแก้ไขและมาตรการป้องกัน	พิจารณา
โปรตีนต่ำกว่ามาตรฐาน	- การผสมอาหารตามสูตร	NG	- มีสูตรอาหารโปรตีนต่ำปนในสูตรโปรตีนสูง	- ลินปิด – เปิดเครื่องผสมเร็ว		OK	- มีการตรวจสอบการผสมอาหารให้ตรงกับสูตรที่ผลิต	OK
			- ลงอาหารผิดสูตร	- คี้น้ำหนักตัวเลขผิด		NG	- ให้หัวหน้างานทวนสอบสูตรที่ซึ่ง	OK
			- เปลี่ยนสูตรใหม่			NG	- ทำการตรวจเช็คอาหารกันถึงปัมเมื่อดว่าโปรตีนผ่านหรือไม่เพิ่มความถี่ในการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจเช็คค่าโปรตีน	OK
	- การตรวจเช็คอุปกรณ์เครื่องจักร	NG	- ช่องทางเทวัตถุดิบเร็ว	- ระบบท่อทางลงวัตถุดิบไม่แน่น		OK	- มีการตรวจเช็คอุปกรณ์	OK
			- สัญญาณไฟเสีย	- ไม่มีการตรวจสอบ		OK	- มีการตรวจสอบสัญญาณไฟ	OK

ตารางที่ 3.8 สรุปสาเหตุปัญหาและแนวทางการแก้ไขในกระบวนการบด

หัวข้อปัญหา	สาเหตุปัญหา	แนวทางการแก้ไข
ความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐาน	- การตรวจสอบความละเอียดหลังบดน้อยเกินไปและไม่สม่ำเสมอ - พนักงานขาดความชำนาญไม่ทราบขั้นตอนการ Operate เครื่องบด	- เพิ่มความถี่ในการตรวจสอบความละเอียดหลังบด 1 ชั่วโมงต่อ ครั้งต่อผลัด โดยพนักงานคุมบด และมีการทวนสอบ โดย QC 2 ครั้งต่อผลัด (ดังแสดงในภาคผนวก ก. แบบฟอร์มที่ 1) - จัดทำแบบฟอร์มรายงานแจ้งการถ่ายอาหารหยาบ (ดังแสดงในภาคผนวก ก. แบบฟอร์มที่ 2) - ฝึกอบรมพนักงานควบคุมเครื่องบด - จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานเมื่อเกิดเหตุขัดข้องในกระบวนการ (ดังแสดงในตารางที่ 3.11)
วัตถุดิบปนกัน	- พนักงานละเลยการตรวจสอบวัตถุดิบจากกันถึงไม่มีการบันทึกสาเหตุและปัญหาที่ทำให้เกิด	- เมื่อพบว่าวัตถุดิบปนกันในถังไม่ว่าจะพบจากการป้อน การตรวจเช็คถัง หรือการตรวจสอบวัตถุดิบกันถึง ให้หยุดการใช้วัตถุดิบในถังนั้นทันทีแล้วหาถังสำรองไว้สำหรับลงวัตถุดิบเพื่อใช้ชั่วคราว - แจ้งผู้จัดการแผนกผสม และ QC เพื่อตรวจสอบว่าสามารถใช้ได้หรือไม่ - หัวหน้างานต้องทำการบันทึกทุกครั้งที่เกิดการปนกันของวัตถุดิบในถังและต้องตรวจสอบอย่าให้มีวัตถุดิบติดค้างอยู่ในระบบลำเลียงและตรวจสอบการปฏิบัติงานของพนักงาน ให้มีการบันทึกรายละเอียดสาเหตุปัญหาที่ทำให้วัตถุดิบปนและระบุวิธีดำเนินการกับวัตถุดิบที่ปนในถัง (ดังแสดงในภาคผนวก ก. แบบฟอร์มที่ 3)

ตารางที่ 3.9 สรุปสาเหตุปัญหาและแนวทางการแก้ไขในกระบวนการอัดเม็ด

หัวข้อปัญหา	สาเหตุปัญหา	แนวทางการแก้ไข
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	- พนักงานขาดความชำนาญไม่ทราบขั้นตอนการปฏิบัติงาน - การปรับเครื่องไม่เหมาะสมเนื่องจากไม่มีมาตรฐานอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม	- จัดให้มีการฝึกอบรมโดยหัวหน้างานในแต่ละผลิต - ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าความชื้นที่ระดับ % ต่างๆ ส่งผลต่อค่าความคงตัวในน้ำ (ดังแสดงในภาคผนวก ข) - ติดตั้งเครื่องวัดความชื้น online
อาหารมีก้อนปน	- ไม่มีการตรวจสอบอุปกรณ์ดักจับไอน้ำส่งผลให้มีน้ำปนมากับไอไอน้ำเกิดการระเหยเป็นไอเมื่อออกจากรู Die	- จัดทำแบบฟอร์มการตรวจสอบอุปกรณ์ดักจับไอน้ำ (ดังแสดงในภาคผนวก ก. แบบฟอร์มที่ 4)
ถ่ายอาหารหน้าเครื่อง	- มีเศษอาหารค้างหน้าเครื่องอัดเม็ด - อาหารร้อนเนื่องจากปริมาณการฉีดไอน้ำมากเกินไป - อาหารความชื้นเกินเนื่องจากตัววัดปริมาณน้ำขัดข้อง	- จัดทำแบบฟอร์มการตรวจสอบการทำความสะอาดระบบปั๊มเม็ด (ดังแสดงในภาคผนวก ก. แบบฟอร์มที่ 5) - จัดทำรายงานการตรวจเช็คระบบปั๊มเม็ด (ดังแสดงในภาคผนวก ก. แบบฟอร์มที่ 6) - จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานควบคุมเครื่องปั๊มเม็ด (ดังแสดงในตารางที่ 3.12)

ตารางที่ 3.10 สรุปสาเหตุปัญหาและแนวทางการแก้ไขในกระบวนการบรรจุ

หัวข้อปัญหา	สาเหตุปัญหา	แนวทางการแก้ไข
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	- ถิ่นปิด - เปิดตู้หนึ่งข้าง - ถิ่นปิด - เปิดตู้รอบรั้ว	- จัดทำแบบฟอร์มตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องจักร (ดังแสดงในแบบฟอร์มที่ 7)
เกลือวัตถุดิบปน	- ตะแกรงร่อนขาด	- จัดทำแบบฟอร์มการตรวจสอบตะแกรงร่อน (ดังแสดงในแบบฟอร์มที่ 8) - ตรวจสอบเช็คความละเอียดหลังบดวัตถุดิบ (ดังแสดงในแบบฟอร์มที่ 9)
โปรตีนต่ำกว่ามาตรฐาน	- ลงอาหารผิดสูตรเนื่องจาก คีย์ตัวเลขผิด - เปลี่ยนสูตรใหม่	- ให้อาสาสมัครทวนสอบสูตรที่ชั่ง (ดังแสดงในแบบฟอร์มที่ 10) - ทำการตรวจเช็คอาหารกันถึงปริมณั้ว่าโปรตีนผ่านหรือไม่ เพิ่มความถี่ในการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจเช็คค่าโปรตีน

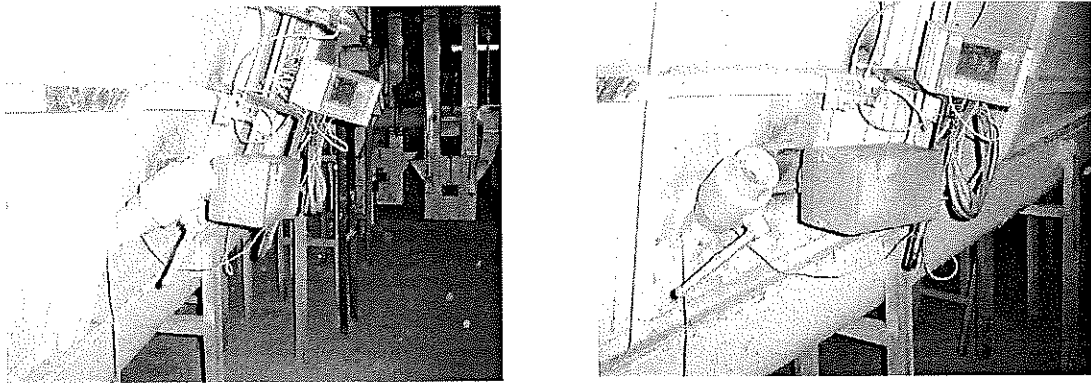
ตารางที่ 3.11 ขั้นตอนการปฏิบัติงานเมื่อเกิดเหตุขัดข้องในกระบวนการ

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	วิธีการ
หัวหน้าหน่วยบด	เมื่อเกิดเหตุขัดข้องจากสาเหตุไฟฟ้าตก / ไฟฟ้าดับ	- ตรวจสอบว่าอาหารที่อยู่ระหว่างกระบวนการได้คุณภาพตามที่กำหนดหรือไม่ - หากสามารถแก้ไขได้ทันทีให้แก้ไขหรือแจ้งซ่อม - กรณีน้ำหนักวัตถุดิบไม่ครบให้เพิ่มน้ำหนักตามกำหนด - เก็บตัวอย่างอาหารมาตรวจสอบความละเอียดก่อนทุกครั้ง - ห้ามปล่อยอาหารที่ไม่ได้คุณภาพลงในถังผสม - ก่อนปล่อยอาหารที่ได้คุณภาพลงในถังป้อนเม็ด ต้องแน่ใจว่าไม่มีอาหารที่ไม่ได้คุณภาพค้างในถังป้อนเม็ดโดยตรวจสอบกับพนักงานควบคุมเครื่องป้อนเม็ด - หัวหน้าหน่วยและพนักงานต้องบันทึกปัญหางานที่ต้องดำเนินการต่อและปัญหาที่ต้องติดตามแก้ไข ให้ผู้รับผิดชอบในผลัดต่อไปได้รับทราบ รวมถึงงานที่ผู้จัดการแผนกผสมได้สั่งเพิ่มเติม - หัวหน้าหน่วยและพนักงานต้องมีการพูดคุยถึงปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งเรื่องคุณภาพและความปลอดภัยและจะต้องแจ้งให้ผู้จัดการแผนก รับทราบด้วย - บันทึกงานที่ต้องดำเนินการต่อและปัญหาที่ต้องติดตามต้องบันทึกให้ผู้อื่นสามารถอ่านเข้าใจได้
พนักงานบด	เหตุขัดข้องจากสาเหตุเครื่องจักรทำงาน	
พนักงานบด	เหตุขัดข้องจากกระบวนการบด	
หัวหน้าหน่วยบด	การตรวจเช็คงาน	

ตารางที่ 3.12 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานควบคุมเครื่องปั๊มเมล็ด

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	วิธีการ (WI)
หัวหน้าหน่วยปั๊มเมล็ด	หัวหน้าหน่วยปั๊มเมล็ด	- ตรวจสอบโปรแกรมการผลิตจากบันทึกใบแจ้งโปรแกรมการผลิต
พนักงานปั๊มเมล็ด	พนักงานปั๊มเมล็ด	- เมื่อพบอาหารก่อนการอัดเมล็ดมีความหยابหรือความชื้นสูงมากกว่า14% ให้แจ้งหัวหน้าหน่วยปั๊มเมล็ด พร้อมเก็บตัวอย่างและนำส่งผู้จัดการแผนกผลิตเพื่อทราบ
พนักงานปั๊มเมล็ด	เมื่อเจอปัญหาในกระบวนการอัดเมล็ด	- พนักงานบดต้องแจ้งให้หัวหน้างานทราบเพื่อหาแนวทางในการแก้ไข
ผู้จัดการแผนกปั๊มเมล็ด	การตรวจเช็คงาน	- ตรวจสอบรายงานการเดินเครื่องปั๊มเมล็ดทุกสายการผลิต

จากหัวข้อปัญหา ค่าความคงตัวในน้ำ ต่ำกว่ามาตรฐานซึ่งมีสาเหตุมาจาก การปรับเครื่องไม่เหมาะสมเนื่องจากไม่มีมาตรฐานอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมดังนั้นผู้วิจัยจึงหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยดำเนินการติดตั้งเครื่องวัดความชื้นแบบ Real time ในขั้นตอนการผสมอาหารครั้งที่ 2 โดยกำหนดค่าความชื้นในอาหารหลังการผสมครั้งที่ 2 $> 14\%$ ซึ่งการติดตั้งเครื่องวัดความชื้นแบบ online สามารถทราบค่าความชื้น ณ ขณะนั้น เพื่อให้สามารถปรับค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นได้ตามที่ต้องการโดยไม่ต้องรอผลวิเคราะห์ดังแสดงในภาพที่ 3.22



ภาพที่ 3.22 แสดงการติดตั้งเครื่องวัดความชื้น online

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและการอภิปรายผล

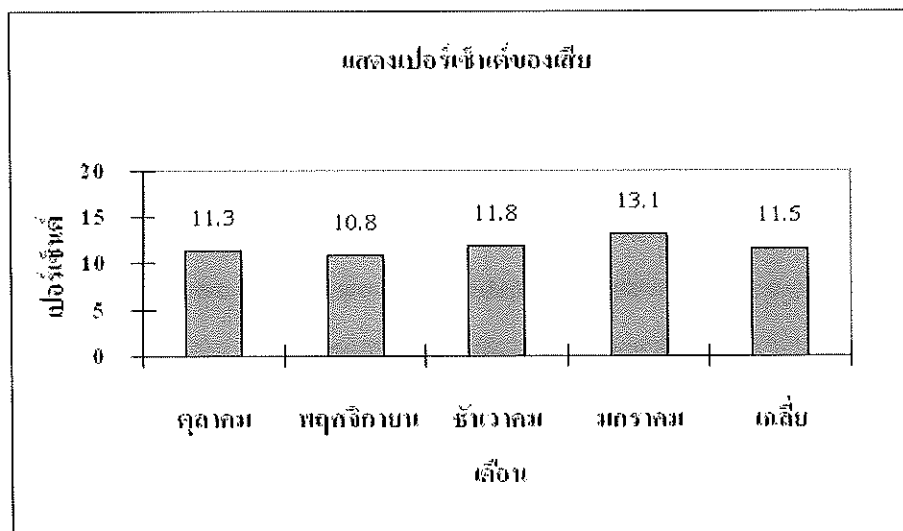
หลังจากที่ได้ดำเนินการแก้ไขปัญาและปรับปรุงตามแนวทางที่กำหนด ส่งผลให้ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นลดลง ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลอีกครั้งในช่วงเดือน ตุลาคม 2551 ถึง มกราคม 2552 โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อเดือน ซึ่งจากการเก็บข้อมูลจำนวนของเสียที่ผลิตมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาการปฏิบัติงานหลังทำการแก้ไขปัญา

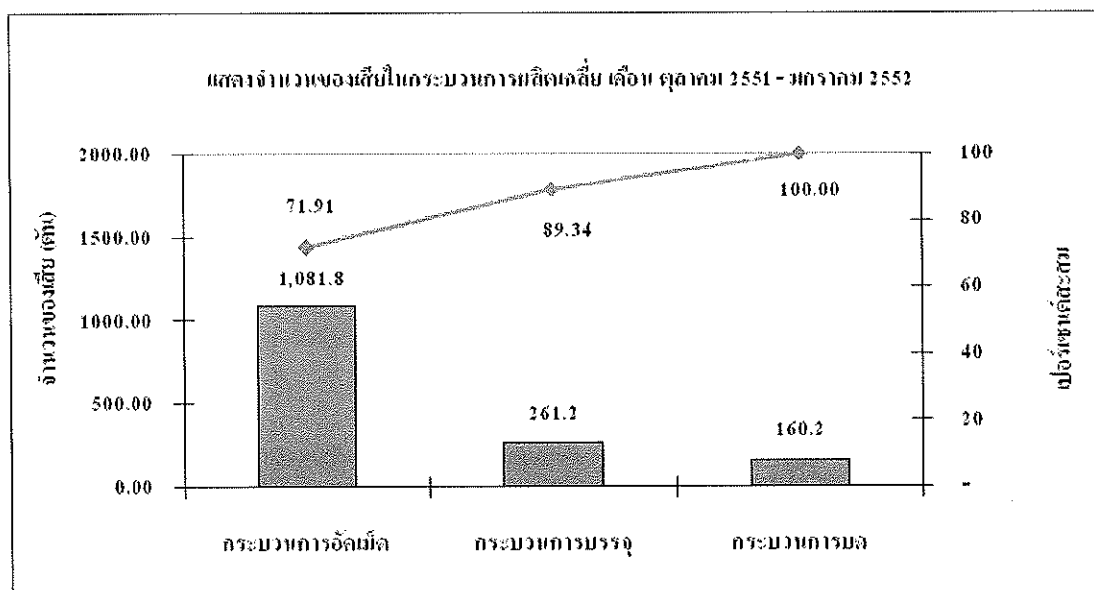
จากการผลิตอาหารกุ้งในเดือน ตุลาคม 2551 จำนวน 21,786 ตัน มีของเสียจำนวน 2,470 ตัน คิดเป็นร้อยละ 11.3 ของปริมาณการผลิต ในเดือนพฤศจิกายน 2551 จำนวน 12,507 ตัน มีของเสียจำนวน 1,362 ตัน คิดเป็นร้อยละ 10.8 ของปริมาณการผลิต ในเดือนธันวาคม 2551 จำนวน 12,062 ตัน มีของเสียจำนวน 1,419 ตัน คิดเป็นร้อยละ 11.8 ของปริมาณการผลิต และในเดือน มกราคม 2552 จำนวน 5,831 ตัน มีของเสียจำนวน 762 ตัน คิดเป็นร้อยละ 13.1 ของปริมาณการผลิต ฉะนั้นเมื่อนำทั้ง 4 ค่ามาเฉลี่ยต่อเดือนจะมีของเสียร้อยละ 11.52 แสดงในตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1 จำนวนของเสียในกระบวนการผลิตเฉลี่ย เดือนตุลาคม 2551 - มกราคม 2552 ดังแสดงในภาพที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาณการผลิตและอัตราของเสีย เดือน ตุลาคม 2551 - เดือนมกราคม 2552

เดือน	จำนวนผลิต (ตัน)	จำนวนผลผลิต (ตัน)	จำนวนของเสีย (ตัน)	อัตราของเสีย (%)
ตุลาคม	21,786	19,316	2,470	11.3
พฤศจิกายน	12,507	11,145	1,362	10.8
ธันวาคม	12,062	10,643	1,419	11.8
มกราคม	5,831	5,069	762	13.1
รวม	52,186	46,163	6,013	-
เฉลี่ย	13,046.5	11,540.75	1,503.25	11.52



ภาพที่ 4.1 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียที่พบในเดือนตุลาคม 2551 - เดือนมกราคม 2552



ภาพที่ 4.2 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตเฉลี่ย เดือนตุลาคม 2551 - มกราคม 2552

จำนวนยอดการผลิตอาหารกุ้งเดือนตุลาคม 2551 จำนวน 21,786 ตัน ของเสียจำนวน 2,470 ตัน คิดเป็นร้อยละ 11.3 ของปริมาณการผลิต โดยพบของเสียดังนี้

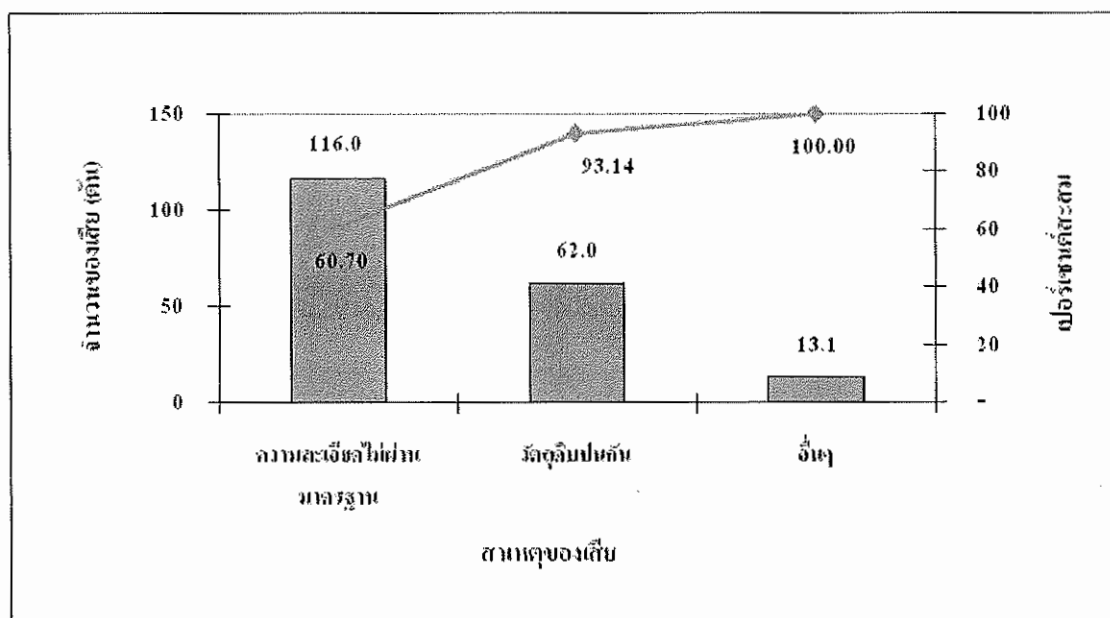
จำนวนของเสียกระบวนการบดจำนวน 191.1 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐาน จำนวน 116 ตันหรือร้อยละ 60.70 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. วัตถุติดปนกัน จำนวน 62.0 ตันหรือร้อยละ 32.44 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. อื่นๆ จำนวน 13.1 ตันหรือร้อยละ 6.86 ของปริมาณของเสียที่พบ

แสดงดังตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือนตุลาคม 2551

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสีย สะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของเสีย สะสม
ความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐาน	116.0	116.0	60.7	60.7
วัตถุติดปนกัน	62.0	178.0	32.44	93.14
อื่นๆ	13.1	191.1	6.86	100.0
รวม	191.1		100.00	



ภาพที่ 4.3 แผนภูมิพารेटโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือนตุลาคม 2551

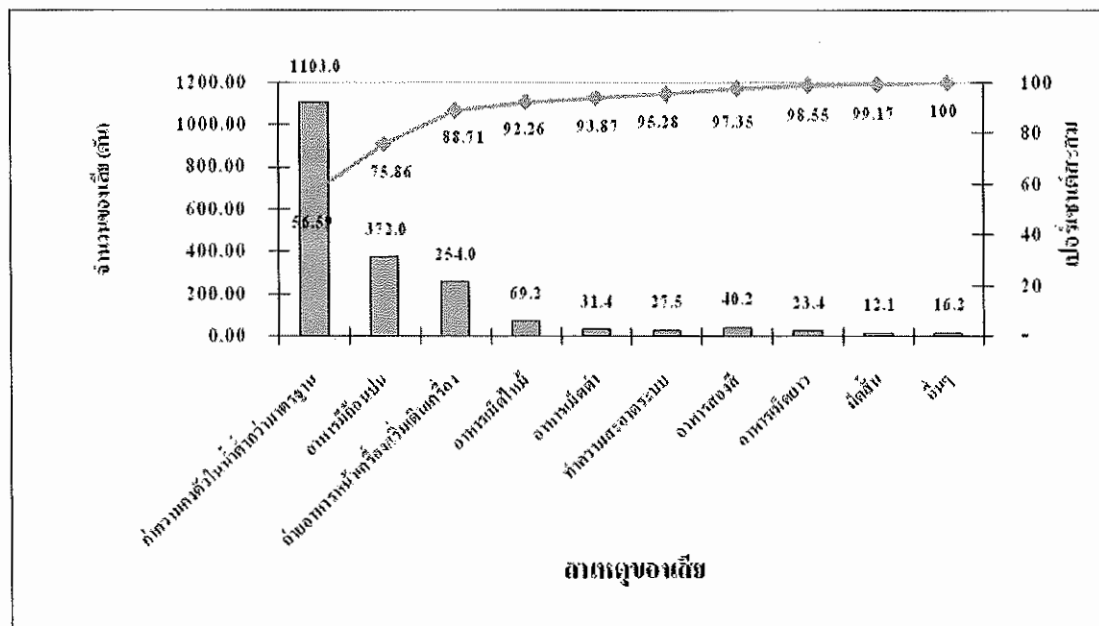
จำนวนของเสียกระบวนการอัดเม็ด จำนวน 1,949.0 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน จำนวน 1,103 ตันหรือร้อยละ 56.59 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. อาหารมีก้อนปนจำนวน 372 ตันหรือร้อยละ 19.09 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. ถ่ายอาหารหน้าเครื่อง/เริ่มเดินเครื่องจำนวน 254 ตันหรือร้อยละ 13.03 ของปริมาณของเสียที่พบ
4. อาหารเม็ดไหม้จำนวน 69.2 ตันหรือร้อยละ 3.55 ของปริมาณของเสียที่พบ
5. อาหารเม็ดดำจำนวน 31.4 ตันหรือร้อยละ 1.61 ของปริมาณของเสียที่พบ
6. ทำความสะอาดระบบจำนวน 27.5 ตันหรือร้อยละ 1.41 ของปริมาณของเสียที่พบ
7. อาหารสองสีจำนวน 40.2 ตันหรือร้อยละ 2.06 ของปริมาณของเสียที่พบ
8. อาหารเม็ดยาวจำนวน 23.4 ตันหรือร้อยละ 1.2 ของปริมาณของเสียที่พบ
9. อาหารเม็ดสั้นจำนวน 12.1 ตันหรือร้อยละ 0.62 ของปริมาณของเสียที่พบ
10. อื่นๆจำนวน 16.2 ตันหรือร้อยละ 0.83 ของปริมาณของเสียที่พบ

แสดงดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือนตุลาคม 2551

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสียสะสม(ตัน)	% ของเสีย	% ของเสียสะสม
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	1,103	1,103	56.59	56.59
อาหารมีก้อนปน	372	1,475	19.09	75.68
ถ่ายอาหารหน้าเครื่อง/เริ่มเดินเครื่อง	254	1,729	13.03	88.71
อาหารเม็ดไหม้	69.2	1,798.2	3.55	92.26
อาหารเม็ดดำ	31.4	1,829.6	1.61	93.87
ทำความสะอาดระบบ	27.5	1,857.1	1.41	95.28
อาหารสองสี	40.2	1,897.3	2.06	97.35
อาหารเม็ดยาว	23.4	1,920.7	1.20	98.55
อาหารเม็ดสั้น	12.1	1,932.8	0.62	99.17
อื่นๆ	16.2	1,949.0	0.83	100.0
รวม	1,949.0		100.0	



ภาพที่ 4.4 แผนภูมิฟาร์โดแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือนตุลาคม 2551

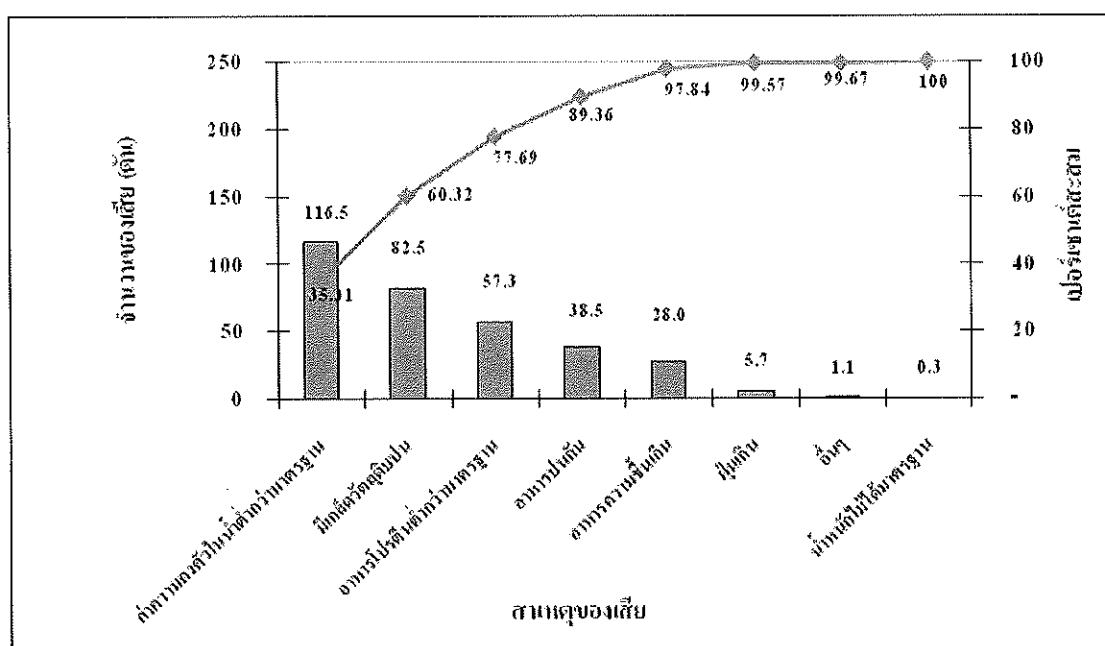
จำนวนของเสียกระบวนการบรรจุจำนวน 329.91 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐานจำนวน 116.5 ตันหรือร้อยละ 35.31 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. เกล็ดวัตถุคิปปนจำนวน 82.5 ตันหรือร้อยละ 25.01 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. อาหารโปรตีนต่ำกว่ามาตรฐานจำนวน 57.3 ตันหรือร้อยละ 17.37 ของปริมาณของเสียที่พบ
4. อาหารปนกันจำนวน 38.5 ตันหรือร้อยละ 16.67 ของปริมาณของเสียที่พบ
5. อาหารความชื้นเกินจำนวน 8.6 ตันหรือร้อยละ 1.93 ของปริมาณของเสียที่พบ
6. ฝุ่นเกินจำนวน 5.7 ตันหรือร้อยละ 1.73 ของปริมาณของเสียที่พบ
7. อื่นๆจำนวน 1.1 ตันหรือร้อยละ 0.33 ของปริมาณของเสียที่พบ
8. น้ำหนักไม่ได้มาตรฐานจำนวน 0.31 ตันหรือร้อยละ 0.09 ของปริมาณของเสียที่พบ

แสดงดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.5

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือนตุลาคม 2551

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสียสะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของเสียสะสม
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	116.5	116.5	35.5	35.31
เกลือวัตถุติดปน	82.5	199.0	25.01	60.32
อาหารโปรตีนต่ำกว่ามาตรฐาน	57.3	256.3	17.37	77.69
อาหารปนกัน	38.6	294.8	11.67	89.36
อาหารความชื้นเกิน	28.0	322.8	8.49	97.84
ฝุ่นเกิน	5.7	328.5	1.73	99.57
อื่นๆ	1.1	329.6	0.33	99.91
น้ำหนักไม่ได้มาตรฐาน	0.31	329.91	100.0	100.0
รวม	329.91			



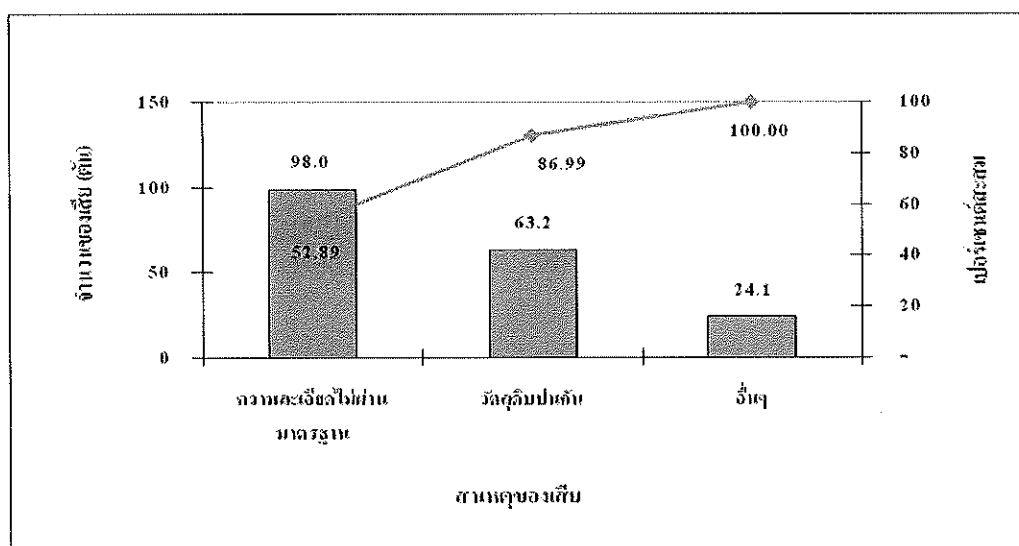
ภาพที่ 4.5 แผนภูมิพาร์โตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือน ตุลาคม 2551

จำนวนยอดการผลิตอาหารกุ้งเดือนพฤศจิกายน 2551 จำนวน 12,507 ตัน ของเสีย
จำนวน 1,362 ตัน คิดเป็นร้อยละ 10.8 ของปริมาณการผลิต โดยพบของเสียดังนี้
จำนวนของเสียกระบวนการบดจำนวน 185.3 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐาน จำนวน 98.0 ตันหรือร้อยละ 52.89 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. วัสดุคิปนกัน จำนวน 63.2 ตันหรือร้อยละ 34.11 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. อื่นๆ จำนวน 24.1 ตันหรือร้อยละ 13.01 ของปริมาณของเสียที่พบ แสดงดังตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือนพฤศจิกายน 2551

ลักษณะของเสีย	จำนวนของ เสีย (ตัน)	จำนวนของเสีย สะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของเสีย สะสม
ความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐาน	98.0	98.0	52.89	52.89
วัสดุคิปนกัน	63.2	161.2	34.11	86.99
อื่นๆ	24.1	185.3	13.01	100.0
รวม	185.3		100.00	



ภาพที่ 4.6 แผนภูมิพารेटโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือน พฤศจิกายน 2551

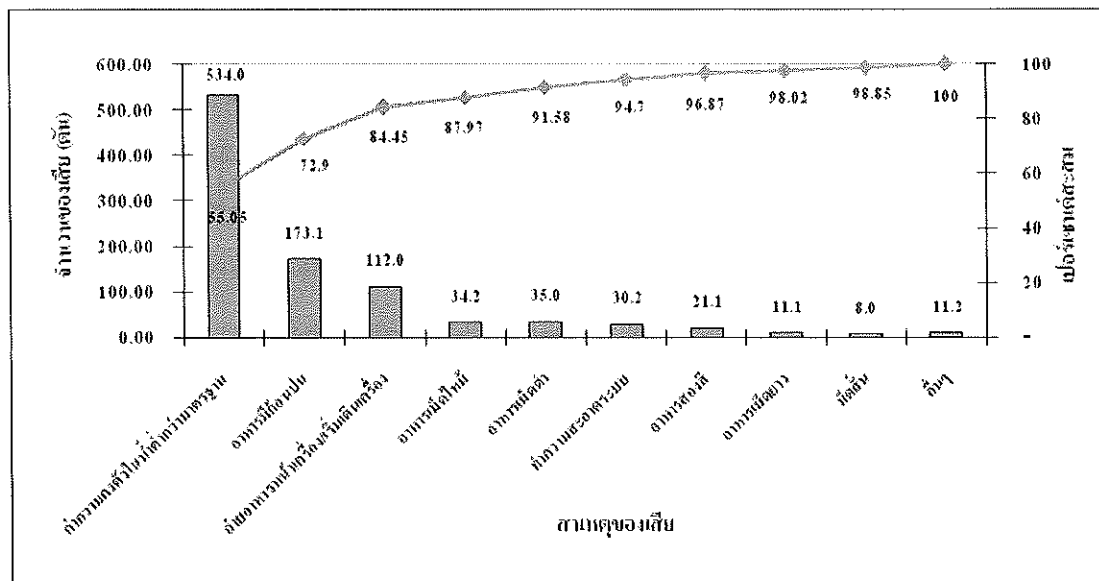
จำนวนของเสียกระบวนการอัดเม็ด จำนวน 969.94 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน จำนวน 534.0 ตันหรือร้อยละ 55.05 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. อาหารมีก้อนปนจำนวน 173.1 ตันหรือร้อยละ 17.85 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. ถ่ายอาหารหน้าเครื่อง/เริ่มเดินเครื่องจำนวน 112.0 ตันหรือร้อยละ 11.55 ของปริมาณของเสียที่พบ
4. อาหารเม็ดไหม้จำนวน 34.2 ตันหรือร้อยละ 3.53 ของปริมาณของเสียที่พบ
5. อาหารเม็ดดำจำนวน 35.0 ตันหรือร้อยละ 3.61 ของปริมาณของเสียที่พบ
6. ทำความสะอาดระบบจำนวน 30.2 ตันหรือร้อยละ 3.11 ของปริมาณของเสียที่พบ
7. อาหารสองสีจำนวน 21.1 ตันหรือร้อยละ 2.18 ของปริมาณของเสียที่พบ
8. อาหารเม็ดยาวจำนวน 11.14 ตันหรือร้อยละ 1.15 ของปริมาณของเสียที่พบ
9. อาหารเม็ดสั้นจำนวน 8.0 ตันหรือร้อยละ 0.82 ของปริมาณของเสียที่พบ
10. อื่นๆจำนวน 11.2 ตันหรือร้อยละ 1.15 ของปริมาณของเสียที่พบ

แสดงดังตารางที่ 4.6 และภาพที่ 4.7

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือน พฤศจิกายน 2551

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสียสะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของเสียสะสม
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	534.0	534.0	55.05	55.05
อาหารมีก้อนปน	173.1	707.1	17.85	72.90
ถ่ายอาหารหน้าเครื่อง/เริ่มเดินเครื่อง	112.0	819.1	11.55	84.45
อาหารเม็ดไหม้	34.2	853.3	3.53	87.97
อาหารเม็ดดำ	35.0	888.3	3.61	91.58
ทำความสะอาดระบบ	30.2	918.5	3.11	94.70
อาหารสองสี	21.1	939.6	2.18	96.87
อาหารเม็ดยาว	11.14	950.74	1.15	98.02
อาหารเม็ดสั้น	8.0	958.74	0.82	98.85
อื่นๆ	11.2	969.94	1.15	100.0
รวม	969.94		100.0	



ภาพที่ 4.7 แผนภูมิพาร์โตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือน พฤศจิกายน 2551

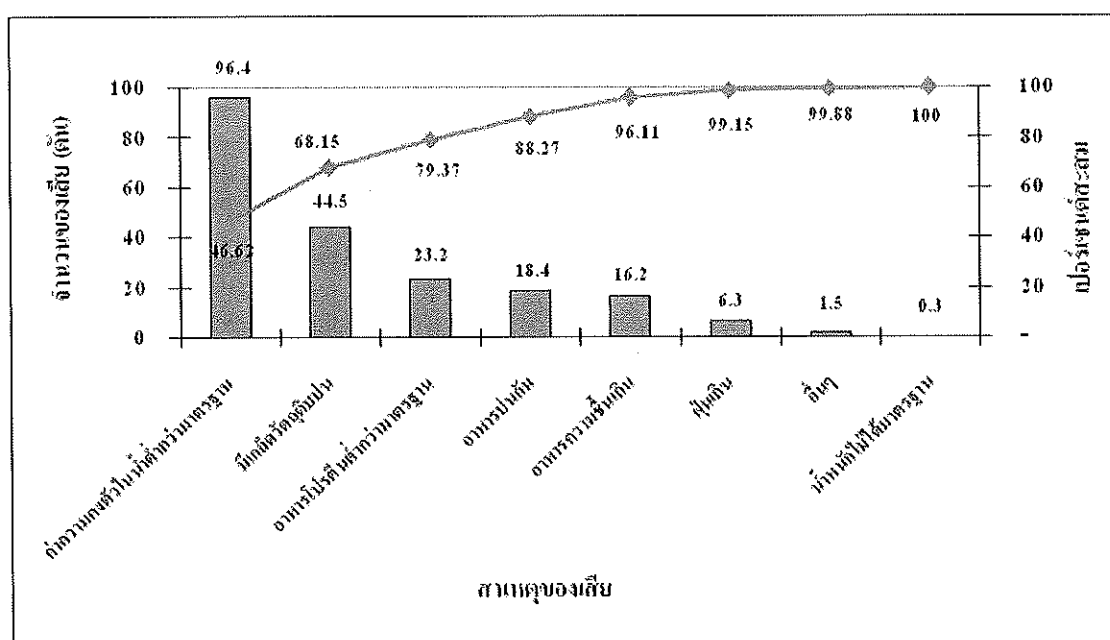
จำนวนของเสียกระบวนการบรรจุจำนวน 206.76 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐานจำนวน 96.4 ตันหรือร้อยละ 46.62 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. เกล็ดวัตถุคิปนจำนวน 44.51 ตันหรือร้อยละ 21.53 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. อาหารโปรตีนต่ำกว่ามาตรฐานจำนวน 23.2 ตันหรือร้อยละ 11.22 ของปริมาณของเสียที่พบ
4. อาหารปนกันจำนวน 18.4 ตันหรือร้อยละ 8.9 ของปริมาณของเสียที่พบ
5. อาหารความชื้นเกินจำนวน 16.2 ตันหรือร้อยละ 7.84 ของปริมาณของเสียที่พบ
6. ฝุ่นเกินจำนวน 6.3 ตันหรือร้อยละ 3.05 ของปริมาณของเสียที่พบ
7. อื่นๆจำนวน 1.5 ตันหรือร้อยละ 0.73 ของปริมาณของเสียที่พบ
8. น้ำหนักไม่ได้มาตรฐานจำนวน 0.25 ตันหรือร้อยละ 0.12 ของปริมาณของเสียที่พบ

แสดงดังตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.8

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือนพฤศจิกายน 2551

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสียสะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของเสียสะสม
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	96.4	96.4	46.62	46.62
เกลือวัตถุอันตราย	44.51	140.91	21.53	68.15
อาหารโปรตีนต่ำกว่ามาตรฐาน	23.2	164.11	11.22	79.37
อาหารปนกัน	18.4	182.51	8.90	88.27
อาหารความชื้นเกิน	16.2	198.71	7.84	96.11
ฝุ่นเกิน	6.3	205.21	3.05	99.15
อื่นๆ	1.5	206.51	0.73	99.88
น้ำหนักไม่ได้มาตรฐาน	0.25	206.76	0.12	100.0
รวม	206.76		100.0	



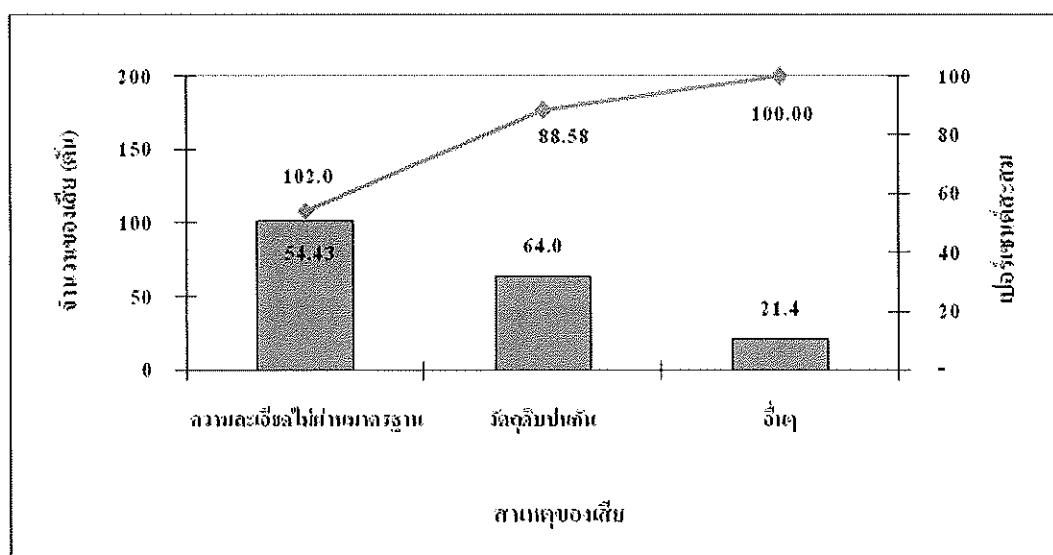
ภาพที่ 4.8 แผนภูมิพาร์โตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือน พฤศจิกายน 2551

จำนวนขอการผลิอาหารกุ้งเดือนธันวาคม 2551 จำนวน 12,062 ตัน ของเสีย
จำนวน 1,419 ตัน คิดเป็นร้อยละ 11.8 ของปริมาณการผลิต โดยพบของเสียดังนี้
จำนวนของเสียกระบวนการบดจำนวน 187.4 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐาน จำนวน 102 ตันหรือร้อยละ 54.43 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. วัสดุบดปนกัน จำนวน 64.0 ตันหรือร้อยละ 34.15 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. อื่นๆ จำนวน 21.4 ตันหรือร้อยละ 11.42 ของปริมาณของเสียที่พบ แสดงดังตารางที่ 4.8 และรูปที่ 4.9

ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือน พฤศจิกายน 2551

ลักษณะของเสีย	จำนวนของ เสีย (ตัน)	จำนวนของเสีย สะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของ เสียสะสม
ความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐาน	102.0	102.0	54.43	54.43
วัสดุบดปนกัน	64.0	166.0	34.15	88.58
อื่นๆ	21.4	187.4	11.42	100.0
รวม	187.4		100.0	



ภาพที่ 4.9 แผนภูมิพาร์โตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือนธันวาคม 2551

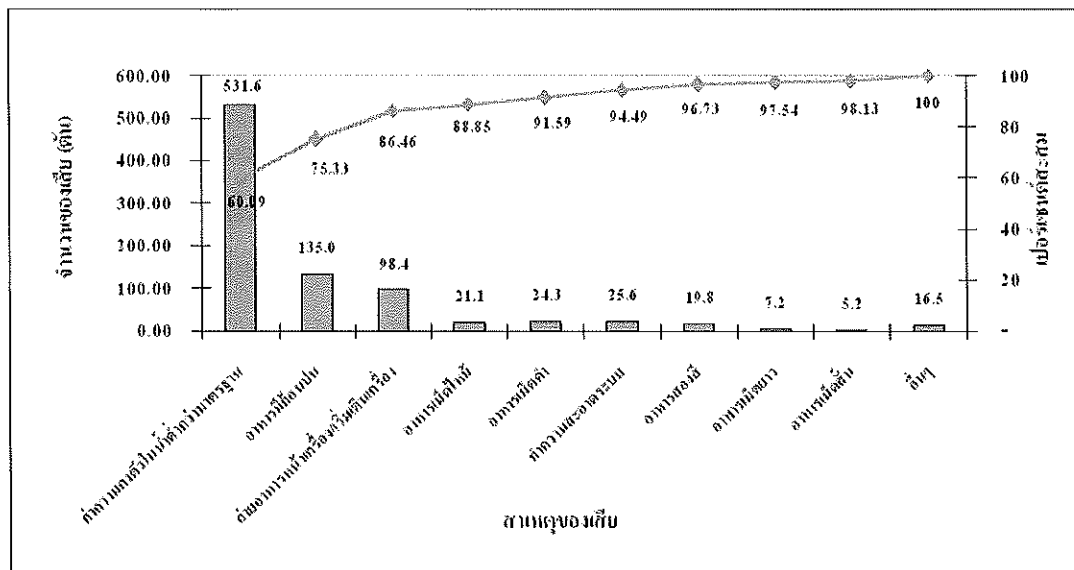
จำนวนของเสียกระบวนการอัดเม็ด จำนวน 969.94 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน จำนวน 531.0 ตันหรือร้อยละ 60.09 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. อาหารมีก้อนปนจำนวน 135.0 ตันหรือร้อยละ 15.27 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. ถ่ายอาหารหน้าเครื่อง/เริ่มเดินเครื่องจำนวน 98.4 ตันหรือร้อยละ 11.13 ของปริมาณของเสียที่พบ
4. อาหารเม็ดไหม้จำนวน 21.10 ตันหรือร้อยละ 2.39 ของปริมาณของเสียที่พบ
5. อาหารเม็ดดำจำนวน 24.3 ตันหรือร้อยละ 2.75 ของปริมาณของเสียที่พบ
6. ทำความสะอาดระบบจำนวน 25.6 ตันหรือร้อยละ 2.9 ของปริมาณของเสียที่พบ
7. อาหารสองสีจำนวน 19.8 ตันหรือร้อยละ 2.24 ของปริมาณของเสียที่พบ
8. อาหารเม็ดยาวจำนวน 7.2 ตันหรือร้อยละ 0.81 ของปริมาณของเสียที่พบ
9. อาหารเม็ดสั้นจำนวน 5.21 ตันหรือร้อยละ 0.59 ของปริมาณของเสียที่พบ
10. อื่นๆจำนวน 16.5 ตันหรือร้อยละ 1.87 ของปริมาณของเสียที่พบ

แสดงดังตารางที่ 4.9 และภาพที่ 4.10

ตารางที่ 4.9 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือน ธันวาคม 2551

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสียสะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของเสียสะสม
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	531.6	531.6	60.09	60.06
อาหารมีก้อนปน	135.0	666.6	15.27	75.33
ถ่ายอาหารหน้าเครื่อง/เริ่มเดินเครื่อง	98.4	765.0	11.13	86.46
อาหารเม็ดไหม้	21.1	786.1	2.39	88.85
อาหารเม็ดดำ	24.3	810.4	2.75	91.59
ทำความสะอาดระบบ	25.6	836.0	2.90	94.49
อาหารสองสี	19.8	855.8	2.24	96.73
อาหารเม็ดยาว	7.2	863.0	0.81	97.54
อาหารเม็ดสั้น	5.21	862.21	0.59	98.13
อื่นๆ	16.5	884.71	1.87	100.0
รวม	884.71		100.0	



ภาพที่ 4.10 แผนภูมิฟาร์โตแสดงจำนวนของเสบียงในกระบวนการอัดเม็ด เดือน ธันวาคม 2551

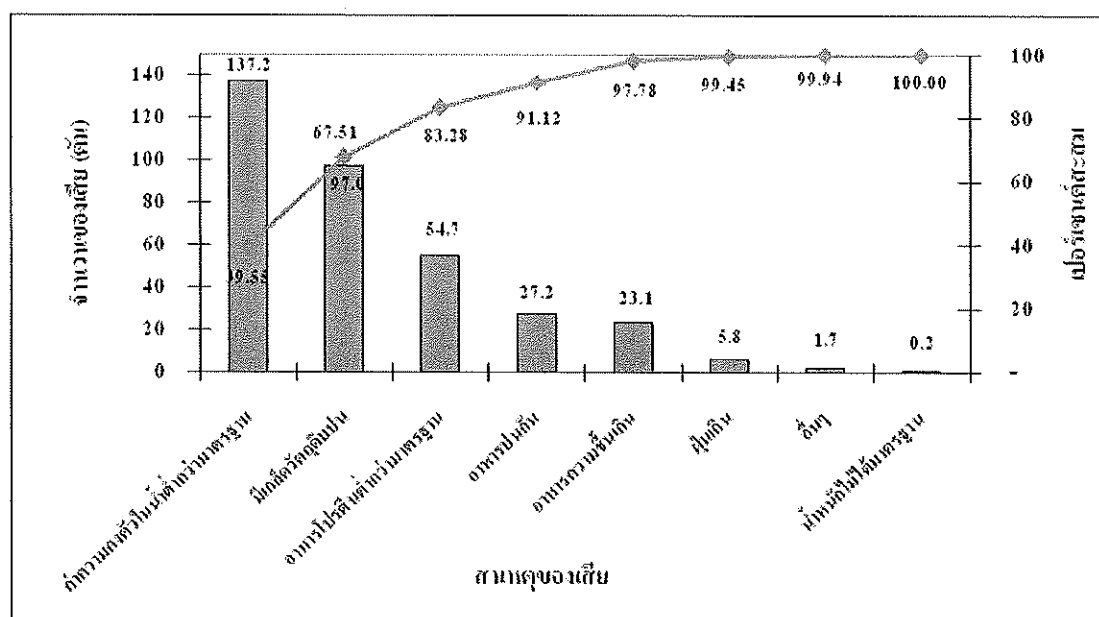
จำนวนของเสบียงกระบวนการบรรจุจำนวน 137.18 ตัน มีลักษณะของเสบียงดังนี้

1. ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐานจำนวน 97.0 ตันหรือร้อยละ 39.55 ของปริมาณของเสบียงที่พบ
2. เกล็ดวัตถุคัปเปอร์จำนวน 27.96 ตันหรือร้อยละ 27.96 ของปริมาณของเสบียงที่พบ
3. อาหารโปรตีนต่ำกว่ามาตรฐานจำนวน 54.7 ตันหรือร้อยละ 15.77 ของปริมาณของเสบียงที่พบ
4. อาหารปนกันจำนวน 27.24 ตันหรือร้อยละ 7.84 ของปริมาณของเสบียงที่พบ
5. อาหารความชื้นเกินจำนวน 23.1 ตันหรือร้อยละ 6.66 ของปริมาณของเสบียงที่พบ
6. ฝุ่นเกินจำนวน 5.8 ตันหรือร้อยละ 1.67 ของปริมาณของเสบียงที่พบ
7. อื่นๆจำนวน 1.7 ตันหรือร้อยละ 0.49 ของปริมาณของเสบียงที่พบ
8. น้ำหนักไม่ได้มาตรฐานจำนวน 0.21 ตันหรือร้อยละ 0.06 ของปริมาณของเสบียงที่พบ

แสดงดังตารางที่ 4.10 และภาพที่ 4.11

ตารางที่ 4.10 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือน ธันวาคม 2551

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสียสะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของเสียสะสม
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	137.18	137.18	39.55	39.55
เกลือวัตถุติดปน	97.0	234.18	27.96	67.51
อาหารโปรตีนต่ำกว่ามาตรฐาน	54.7	288.88	15.77	83.28
อาหารปนกัน	27.2	316.08	7.84	91.12
อาหารความชื้นเกิน	23.1	339.18	6.66	97.78
ฝุ่นเกิน	5.8	344.98	1.67	99.45
อื่นๆ	1.7	346.68	0.49	99.94
น้ำหนักไม่ได้มาตรฐาน	0.21	346.89	0.06	100.0
รวม	346.89		100.0	



ภาพที่ 4.11 แผนภูมิพารेटโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือน ธันวาคม 2551

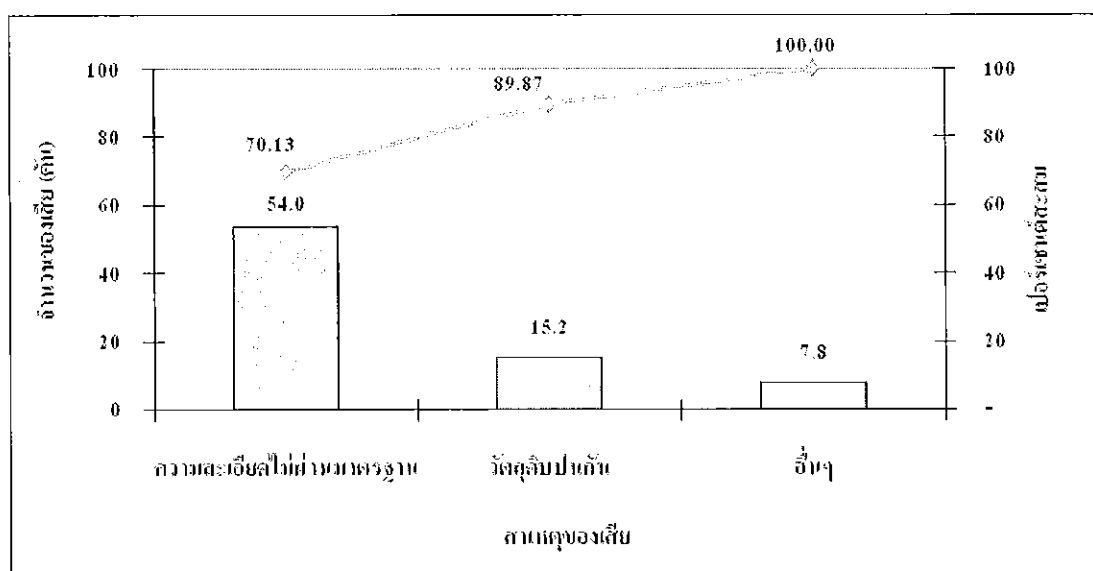
จำนวนขอคัดอาหารกุ้ง เดือน มกราคม 2552 จำนวน 5,831 ตัน ของเสียจำนวน 762 ตัน คิดเป็นร้อยละ 13.1 ของปริมาณการผลิต โดยพบของเสียดังนี้

จำนวนของเสียกระบวนการบดจำนวน 77.0 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐาน จำนวน 54.0 ตันหรือร้อยละ 70.13 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. วัตถุดิบปนกัน จำนวน 15.2 ตันหรือร้อยละ 19.74 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. อื่นๆ จำนวน 7.8 ตันหรือร้อยละ 10.13 ของปริมาณของเสียที่พบ แสดงดังตารางที่ 4.11 และภาพที่ 4.12

ตารางที่ 4.11 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือน มกราคม 2552

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสียสะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของเสียสะสม
ความละเอียดไม่ผ่านมาตรฐาน	54.0	54.0	70.13	70.13
วัตถุดิบปนกัน	15.2	69.2	19.74	89.87
อื่นๆ	7.8	77.0	10.13	100.0
รวม	77.0		100.00	



ภาพที่ 4.12 แผนภูมิพาร์โตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบด เดือน มกราคม 2552

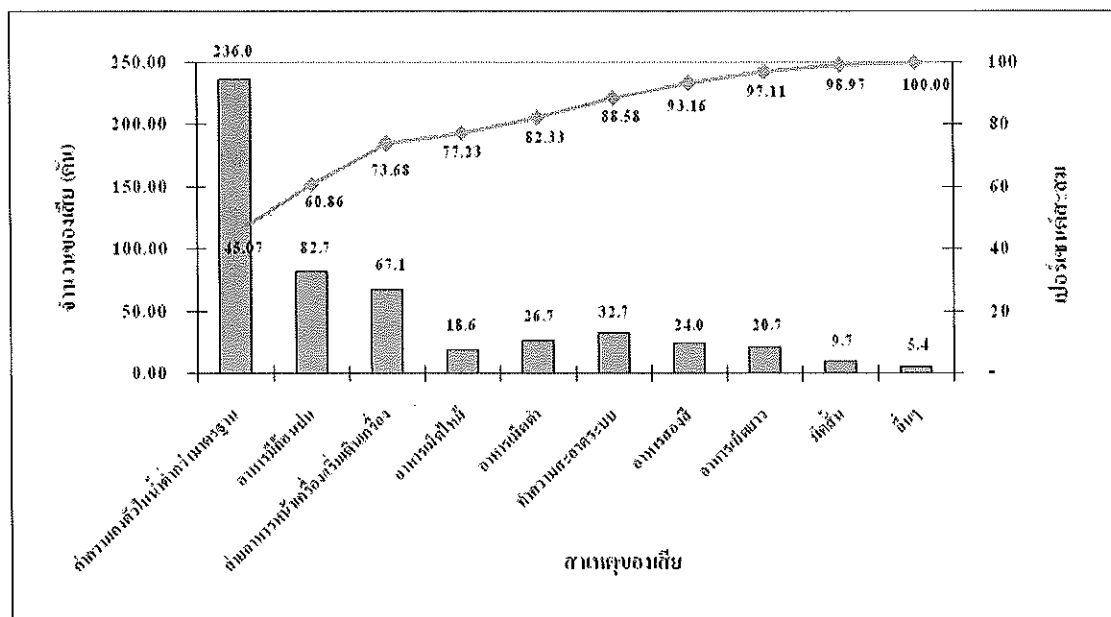
จำนวนของเสียกระบวนการอัดเม็ด จำนวน 523.61 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน จำนวน 236.0 ตันหรือร้อยละ 45.07 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. อาหารมีก้อนปนจำนวน 82.7 ตันหรือร้อยละ 15.79 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. ถ่ายอาหารหน้าเครื่อง/เริ่มเดินเครื่องจำนวน 67.1 ตันหรือร้อยละ 12.81 ของปริมาณของเสียที่พบ
4. อาหารเม็ดไหม้จำนวน 18.6 ตันหรือร้อยละ 3.55 ของปริมาณของเสียที่พบ
5. อาหารเม็ดดำจำนวน 26.7 ตันหรือร้อยละ 5.1 ของปริมาณของเสียที่พบ
6. ทำความสะอาดระบบจำนวน 32.7 ตันหรือร้อยละ 6.25 ของปริมาณของเสียที่พบ
7. อาหารสองสีจำนวน 24.0 ตันหรือร้อยละ 4.58 ของปริมาณของเสียที่พบ
8. อาหารเม็ดยาวจำนวน 20.7 ตันหรือร้อยละ 3.95 ของปริมาณของเสียที่พบ
9. อาหารเม็ดสั้นจำนวน 9.71 ตันหรือร้อยละ 1.85 ของปริมาณของเสียที่พบ
10. อื่นๆจำนวน 5.4 ตันหรือร้อยละ 1.03 ของปริมาณของเสียที่พบ

แสดงดังตารางที่ 4.12 และภาพที่ 4.13

ตารางที่ 4.12 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือน มกราคม 2552

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสียสะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของเสียสะสม
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	236.0	236.0	45.07	45.07
อาหารมีก้อนปน	82.7	318.7	15.79	60.86
ถ่ายอาหารหน้าเครื่อง/เริ่มเดินเครื่อง	67.1	385.8	12.81	73.68
อาหารเม็ดไหม้	18.6	404.4	3.55	77.23
อาหารเม็ดดำ	26.7	431.1	5.10	82.33
ทำความสะอาดระบบ	32.7	463.8	6.25	88.58
อาหารสองสี	24.0	487.8	4.58	93.16
อาหารเม็ดยาว	20.7	508.5	3.95	97.11
อาหารเม็ดสั้น	9.71	518.21	1.85	98.97
อื่นๆ	5.40	523.61	1.03	100.0
รวม	523.61		100.0	



ภาพที่ 4.13 แผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการอัดเม็ด เดือน มกราคม 2552

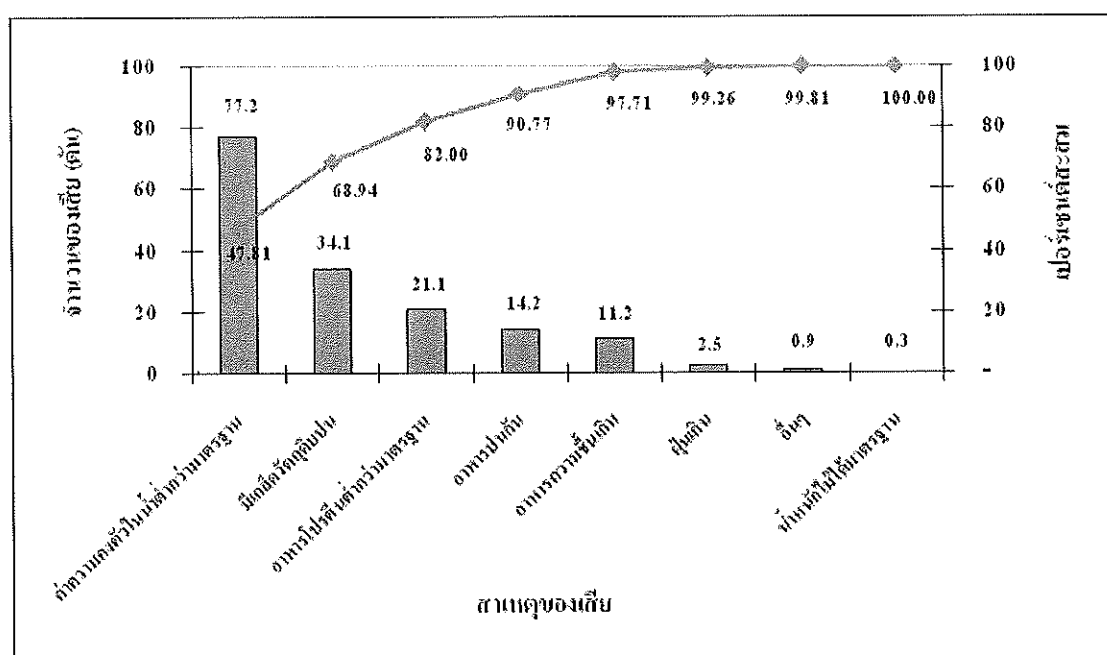
จำนวนของเสียกระบวนการบรรจุจำนวน 161.39 ตัน มีลักษณะของเสียดังนี้

1. ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐานจำนวน 77.16 ตันหรือร้อยละ 47.81 ของปริมาณของเสียที่พบ
2. เกล็ดวัตถุติดปนจำนวน 34.1 ตันหรือร้อยละ 21.13 ของปริมาณของเสียที่พบ
3. อาหารโปรตีนต่ำกว่ามาตรฐานจำนวน 21.08 ตันหรือร้อยละ 13.06 ของปริมาณของเสียที่พบ
4. อาหารปนกันจำนวน 14.15 ตันหรือร้อยละ 8.77 ของปริมาณของเสียที่พบ
5. อาหารความชื้นเกินจำนวน 11.2 ตันหรือร้อยละ 6.94 ของปริมาณของเสียที่พบ
6. ฝุ่นเกินจำนวน 2.5 ตันหรือร้อยละ 1.55 ของปริมาณของเสียที่พบ
7. อื่นๆจำนวน 0.9 ตันหรือร้อยละ 0.56 ของปริมาณของเสียที่พบ
8. น้ำหนักไม่ได้มาตรฐานจำนวน 0.3 ตันหรือร้อยละ 0.19 ของปริมาณของเสียที่พบ

แสดงดังตารางที่ 4.13 และภาพที่ 4.14

ตารางที่ 4.13 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือน มกราคม 2552

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย (ตัน)	จำนวนของเสียสะสม (ตัน)	% ของเสีย	% ของเสียสะสม
ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน	77.16	77.16	47.81	47.81
เกลือวัตถุติดปน	34.1	111.26	21.13	68.94
อาหารโปรตีนต่ำกว่ามาตรฐาน	21.08	132.34	13.06	82.00
อาหารปนกัน	14.15	146.49	8.77	90.77
อาหารความชื้นเกิน	11.2	157.69	6.94	97.71
ฝุ่นเกิน	2.5	160.19	1.55	99.26
อื่นๆ	0.9	161.09	0.56	99.81
น้ำหนักไม่ได้มาตรฐาน	0.3	161.39	0.19	100.0
รวม	161.39		100.0	



ภาพที่ 4.14 แผนภูมิฟาร์โตแสดงจำนวนของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือน มกราคม 2552

4.2 การเปรียบเทียบจำนวนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุงแก้ไข

เนื่องจากการผลิตอาหารกุ้ง มีจำนวนขอดผลิตเฉลี่ยต่อเดือนก่อนและหลังการปรับปรุงแก้ไขไม่เท่ากัน ดังนั้นการเปรียบเทียบข้อมูลจึงต้องทำเป็นสัดส่วนของจำนวนของเสียเฉลี่ยต่อจำนวนขอดผลิตเฉลี่ยต่อเดือน แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน

จากข้อมูลก่อนทำการปรับปรุงแก้ไข เฉลี่ยในช่วงเดือนมกราคม - มิถุนายน 2551 พบปริมาณของเสียดังนี้

กระบวนการอัดเม็ด 1,618.9 ตัน คิดเป็นร้อยละ 56.55 ของปริมาณของเสียที่พบ

กระบวนการบรรจุ 676.2 ตัน คิดเป็นร้อยละ 23.64 ของปริมาณของเสียที่พบ

กระบวนการบด 567.1 ตัน คิดเป็นร้อยละ 19.82 ของปริมาณของเสียที่พบ

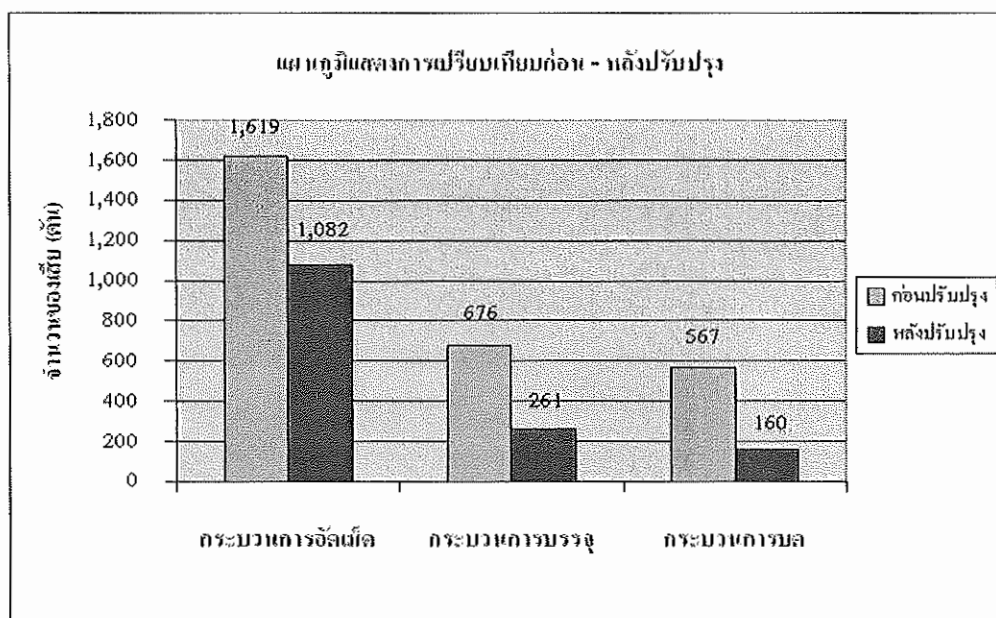
หลังจากทำการปรับปรุงได้เก็บข้อมูลเดือนตุลาคม 2551 - มกราคม 2552 พบปริมาณของเสียดังนี้

กระบวนการอัดเม็ด 1,081.8 ตัน คิดเป็นร้อยละ 71.97 ของปริมาณของเสียที่พบ

กระบวนการบรรจุ 261.2 ตัน คิดเป็นร้อยละ 17.37 ของปริมาณของเสียที่พบ

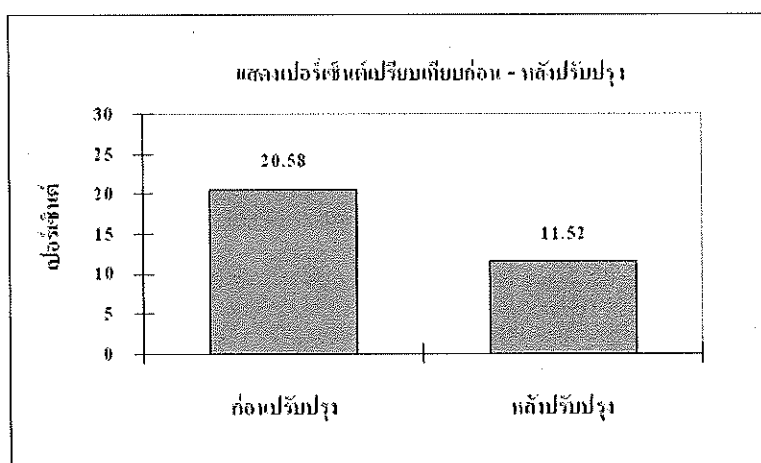
กระบวนการบด 160.2 ตัน คิดเป็นร้อยละ 10.64 ของปริมาณของเสียที่พบ

ดังแสดงในภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 แสดงจำนวนของเสียเฉลี่ยในกระบวนการผลิตก่อน - หลังปรับปรุง

เมื่อนำข้อมูลจำนวนของเสียก่อนและหลังปรับปรุงแก้ไข มาเปรียบเทียบกับกันจะเห็นว่าก่อนทำการปรับปรุงแก้ไขเฉลี่ยในช่วงเดือนมกราคม – มิถุนายน 2551 มีจำนวนของเสียร้อยละ 20.58 แต่ภายหลังการปรับปรุงแก้ไขเฉลี่ยในช่วงเดือน ตุลาคม 2551 – มกราคม 2552 มีจำนวนของเสียร้อยละ 11.52 ซึ่งจะเห็นว่าสามารถลดของเสียลงได้ 9.06 เปอร์เซ็นต์ตามเป้าหมายที่วางไว้ ดังแสดงในภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของจำนวนของเสีย ก่อนทำการปรับปรุงแก้ไขและหลังการปรับปรุงแก้ไข

จำนวนของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นมาทำการเปรียบเทียบกับจำนวนยอดผลิตก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

จำนวนยอดการผลิตเฉลี่ย = 13,934.58 ต้น/เดือน

จำนวนของเสียเฉลี่ย = 2,868.59 ต้น/เดือน

คิดเป็นร้อยละ = $\frac{2,868.59 \times 100}{13,934.58} = 20.58$ ต้น/เดือน

หลังปรับปรุง

จำนวนยอดการผลิตเฉลี่ย = 13,046.5 ต้น/เดือน

จำนวนของเสียเฉลี่ย = 1,503.25 ต้น/เดือน

คิดเป็นร้อยละ = $\frac{1,503.25 \times 100}{13,046.5} = 11.52$ ต้น/เดือน

4.3 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

จากข้อมูลปริมาณการผลิตอาหารกุ้งเฉลี่ยต่อเดือนก่อนและหลังการปรับปรุงของโรงงานตัวอย่าง สามารถนำมาคำนวณหาค่าความสูญเสียเนื่องจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต (บาท/ตัน) ก่อนการปรับปรุง เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551 ดังแสดงในตารางที่ 4.14 และหลังการปรับปรุง เดือน ตุลาคม 2551 - มกราคม 2552 ดังแสดงในตารางที่ 4.15 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าก่อนการปรับปรุง เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551

รายการ	หน่วย	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	เฉลี่ย
พลังงานไฟฟ้า	Unit / ton	225.53	200.47	212.26	170.53	187.96	163.66	193.4
	Bath/unit	2.85	2.78	2.76	2.79	2.70	2.68	2.76
	Bath/ton	642.77	556.35	585.84	475.36	507.48	438.60	534.40

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าหลังการปรับปรุง เดือน ตุลาคม 2551 - มกราคม 2552

รายการ	หน่วย	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	เฉลี่ย
พลังงานไฟฟ้า	Unit / ton	160.96	161.89	163.13	198.13	171.03
	Bath/unit	2.90	3.00	2.93	3.26	3.02
	Bath/ton	466.79	485.67	477.98	645.91	519.09

ค่าความสูญเสียเนื่องจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

ก่อนการปรับปรุงเฉลี่ยต่อเดือน เท่ากับ 534.40 บาท/ตัน

หลังการปรับปรุงเฉลี่ยต่อเดือน เท่ากับ 519.09 บาท/ตัน

ลดลง 15.31 บาท/ตัน

หลังการปรับปรุง

ปริมาณของเสียเฉลี่ย 1,503.25 ตัน/เดือน

ค่าความสูญเสียการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย $1,503.25 \times 15.31 = 23,014.75$ บาท/เดือน

โรงงานมีค่าใช้จ่ายสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ Probe Moisture content

จำนวน 1 ตัว ราคา 200,000 บาท

จากสูตร Pay Back Period (ระยะเวลาคืนทุน) = $\frac{\text{ต้นทุน}}{\text{กำไร}}$

ต้นทุน : ค่าใช้จ่ายสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ Probe Moisture content จำนวน 200,000 บาท

กำไรที่ได้ : ค่าความสูญเสียการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยหลังปรับปรุงลดลง 23,014.75 บาท/เดือน

$$\begin{aligned} \text{Pay Back Period} &= \frac{200,000 \text{ บาท}}{23,014.75 \text{ บาท/เดือน}} \\ &= 8.69 \text{ เดือน} \\ &= 261 \text{ วัน} \end{aligned}$$

ดังนั้น จากการปรับปรุงสามารถลดต้นทุนค่าความสูญเสียการใช้พลังงานไฟฟ้าได้เท่ากับ 15.31 บาท/ตัน หรือค่าความสูญเสียจากการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยลดลง 23,014.75 บาท/เดือน และโรงงานมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์จำนวน 200,000 บาทซึ่งโรงงานสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 8.69 เดือน หรือประมาณ 261 วัน ซึ่งค่าใช้จ่ายจากการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตและค่าไฟต่อหน่วย (บาทต่อหน่วย)

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษาเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตอาหารกุ้ง ผู้วิจัยได้ศึกษาเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตหลักๆ ได้แก่ กระบวนการบด กระบวนการอัดเม็ด และกระบวนการบรรจุ เมื่อพิจารณาจากการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดของเสียโดยใช้เทคนิคการระดมสมอง การเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนของเสียโดยใช้แผนภูมิพาเรโต และการวิเคราะห์เพื่อแก้ไขและหามาตรการในการป้องกันด้วยเทคนิค Why - Why Analysis ทำให้ทราบว่าปัญหาหลักมาจากการตรวจสอบการปฏิบัติงานของพนักงาน เครื่องจักรที่ขาดการตรวจเช็คและตรวจสอบที่ได้มาตรฐานในการทำงาน พนักงานขาดความชำนาญการปฏิบัติงาน วิธีการทำงานไม่ถูกต้อง สำหรับการแก้ปัญหาระยะยาวเพื่อให้ผลผลิตมีคุณภาพ จะต้องมีการสร้างมาตรฐานในการทำงานและสร้างจิตสำนึกในการทำงาน การให้ความรู้และฝึกฝนพนักงานให้มีความเชี่ยวชาญในส่วนงานที่ตนเองรับผิดชอบ เพื่อขจัดความผิดพลาดที่จะทำให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งจากการดำเนินการแก้ไขในเดือน ตุลาคม 2551 - มกราคม 2552 พบว่าสามารถลดของเสียในกระบวนการผลิต ดังนี้

- | | |
|---------------------|--|
| 1. กระบวนการบด | ก่อนปรับปรุง (เฉลี่ยเดือน ม.ค. – มิ.ย.) จำนวน 567 ตัน
หลังปรับปรุง (เฉลี่ยเดือน ต.ค.51 – ม.ค. 52) จำนวน 160 ตัน |
| 2. กระบวนการอัดเม็ด | ก่อนปรับปรุง (เฉลี่ยเดือน ม.ค. – มิ.ย.) จำนวน 1,618 ตัน
หลังปรับปรุง (เฉลี่ยเดือน ต.ค.51 – ม.ค. 52) จำนวน 1,082 ตัน |
| 3. กระบวนการบรรจุ | ก่อนปรับปรุง (เฉลี่ยเดือน ม.ค. – มิ.ย.) จำนวน 676 ตัน
หลังปรับปรุง (เฉลี่ยเดือน ต.ค.51 – ม.ค. 52) จำนวน 261 ตัน |

เมื่อนำข้อมูลจำนวนของเสียก่อนและหลังปรับปรุงแก้ไข มาเปรียบเทียบกับพบว่า ก่อนทำการปรับปรุงแก้ไขในช่วง เดือน มกราคม - มิถุนายน 2551 ปริมาณการผลิตเฉลี่ย 13,935 ตัน/เดือน ตรวจพบของเสีย 2,681 ตัน/เดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 20.5 % หลังการปรับปรุงเดือน ตุลาคม 2551 - มกราคม 2552 ปริมาณการผลิตเฉลี่ย 13,047 ตัน/เดือน ตรวจพบของเสีย 1,503 ตัน/เดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 11.5 % สามารถลดของเสียลงจากเดิมได้ 9 % สามารถลดต้นทุนค่าความสูญเสียการใช้

พลังงานไฟฟ้าได้เท่ากับ 15.31 บาท/ตัน หรือค่าความสูญเสียจากการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย ลดลง 23,014.75 บาท/เดือน และโรงงานมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์จำนวน 200,000 บาท ซึ่งโรงงานสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 8.69 เดือน หรือประมาณ 260 วัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทำวิจัยในโรงงานตัวอย่าง เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอาหารกุ้ง ได้ดำเนินการวิจัยกระบวนการหลัก ได้แก่ กระบวนการบด กระบวนการอัดเม็ด และกระบวนการบรรจุ ผลที่ได้ คือ สามารถลดของเสียลงได้ร้อยละ 9.0 ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินการกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้เสนอแนะแนวทางในการปฏิบัติมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การศึกษาเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตพบว่าเมื่อลดของเสียแล้วจะส่งผลต่อกำล้างการผลิตที่สูงขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า เมื่อพิจารณาก่อนการปรับปรุงเดือน มกราคม - มิถุนายน 2551 ยอดการผลิตเฉลี่ย 13,935 ตัน และหลังการปรับปรุง เดือน ตุลาคม 2551 - มกราคม 2552 ยอดการผลิตเฉลี่ย 13,047 ตัน กำล้างการผลิตลดลงสืบเนื่องมาจากความต้องการของลูกค้าลดลง เนื่องจากลูกค้ามีความต้องการเป็นฤดูกาลช่วงปลายปีถึงต้นปีความต้องการของลูกค้าน้อยเนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนยังเป็นช่วงเริ่มการเลี้ยงกุ้ง

2. ควรจัดให้พนักงานมีส่วนร่วมในการรับรู้ถึงข้อบกพร่องและของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น การจัดตั้งกลุ่ม QCC เพื่อให้พนักงานตระหนักและร่วมกันวางแผนแก้ไข ตรวจสอบและติดตามผลต่อไป

3. สำหรับด้านการปรับปรุงคุณภาพ ควรจัดให้มีการฝึกอบรมให้ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการปรับปรุงคุณภาพ เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพ รวมถึงความเข้าใจในวิธีปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้พนักงานมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้น รวมทั้งเป็นการยกระดับความรู้ความสามารถของพนักงานให้สูงขึ้น

4. การกำหนดนโยบายในเรื่องคุณภาพ อย่างชัดเจนของผู้บริหาร เพื่อเป็นการสร้างความต่อเนื่องในการปรับปรุงด้านคุณภาพให้กับทุกๆ ฝ่ายในการทำงานเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ เพราะถ้าเกิดปัญหาเรื่องคุณภาพเพิ่มขึ้น ปริมาณและผลผลิตก็จะไม่สามารถบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้

5. การควบคุมการผลิตของโรงงานเป็นขั้นตอนที่เชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานวางแผนการผลิต และหน่วยงานผลิตในโรงงาน ซึ่งภายหลังจากรับข้อมูลใบสั่งผลิต ส่วนที่ต้องดำเนินการต่อไป คือ การกำหนดตารางการผลิต การส่งงานเข้าสู่ช่วงการผลิต และการแรงงาน นอกจากนั้นควรมีการติดตามสถานะของกิจกรรมการผลิตในโรงงาน และควรมีการจัดทำสถานะเหล่านั้นเสนอผู้บริหาร ทั้งนี้เพื่อดำเนินการสั่งงานอย่างมีประสิทธิภาพ

6. จากการศึกษาพบว่า โรงงานยังไม่มีการบันทึกข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ เพื่อเป็นสารสนเทศในการปรับปรุงการทำงาน เป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาหรือความสูญเปล่าที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิต ซึ่งความสูญเปล่าต่างๆที่เกิดขึ้นอาจเป็นเพียงปัญหาเล็กน้อยหรือการทำงานบางอย่างทำให้เกิดความสูญเปล่า ซึ่งหากมองผิวเผินแล้วไม่ใช่ปัญหาเนื่องจากไม่ได้ทำการเก็บข้อมูลไว้เพื่อวิเคราะห์อย่างละเอียดถี่ถ้วน ดังนั้นเพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลต่างๆไว้เพื่อเป็นสารสนเทศในการปรับปรุงการทำงานในครั้งต่อไป

บรรณานุกรม

- เกษม พิพัฒน์ปัญญาคุณ. 2539. การศึกษางาน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ประกอบเมไตร์
 ขวัญเพชร อบอุ่น. 2550. การลดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป. สาร
 นิพนธ์สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบัน
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชนิกานต์ เขียวสุตร. 2551. www.eduseverv.ku.ac.th/km/index.php?option=com_content&task=view&id=137&Item=68 วันที่สืบค้น 15 มีนาคม 2551.
- จิตติพร สังข์สัมฤทธิ์. 2544. การลดการสูญเสียในกระบวนการพิมพ์หนังสือ. วิทยานิพนธ์
 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย.
- ชนเดช โชติกาญจนเรือง. 2550. การลดปริมาณของเสียในการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก:
 กรณีศึกษาโรงงานผลิตเตาอบไมโครเวฟ. สารนิพนธ์ สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ธรรมศักดิ์ แจ้งจบ. 2549. การเพิ่มผลผลิตของสายการผลิตกึ่งชุดในอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์
 น้ำ. สารนิพนธ์สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ปิยรัตน์ ศรีสมบูรณ์ และชัชวาล ภูชนะพันธ์. 2548. การประยุกต์ใช้ 7 TOOLS ในการลด
 ของเสียของโครงช่วงล่างรถยนต์: กรณีศึกษาบริษัทไทยซัมมิต พีเคเค บางนา จำกัด. สารนิพนธ์
 สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระ
 จอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พรชัย ศศิวรรณ. 2550. การลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนกันโคลนรถยนต์.
 สารนิพนธ์ สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบัน
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มานิตย์ รัตนพันธ์. 2550. การปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหาร
 กุ้ง. สารนิพนธ์สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- วัชระชัย คูมผา. 2546. การศึกษากระบวนการผลิตและหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิต.
 วิทยานิพนธ์คุุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2544. ดัชนีชี้วัดสถานภาพและศักยภาพอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ.
 สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2549. แนวความคิดการเพิ่มผลผลิต (PRODUCTIVITY).

สนธยา แก่นสน. 2546. การลดปริมาณของเสีย Upper & Lower Frame ในกระบวนการประกอบคีย์บอร์ด: กรณีศึกษาบริษัทมินิแปไทย จำกัด. สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สมชาย คุ่มพูล, 2549. [www.kanchanaburi.ru.ac.th/lib/file/RU%20-%20OM%20\(1-4%20วันที่สืบค้น: 15 มีนาคม 2551](http://www.kanchanaburi.ru.ac.th/lib/file/RU%20-%20OM%20(1-4%20วันที่สืบค้น: 15 มีนาคม 2551).

สรุปผลการดำเนินงานประจำเดือน มิถุนายน 2551. บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)

สำราญ ชื่นทองคำ. 2546. การลดของเสียในกระบวนการผลิตคอมพิวเตอร์ไฟฟ้าแสงสว่าง. สารนิพนธ์สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อาชีพร เลื่องตระกูล. 2550. การลดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดปาร์ติเกิล. สารนิพนธ์สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ภาคผนวก ก

แบบฟอร์มที่ 1

ใบบันทึกการตรวจสอบความละเอียดหลังบด

วันที่ เดือน พ.ศ.

ชุดที่	เวลา	Line 1			Line 2			Line 3			ผู้ปฏิบัติงาน
		น้ำหนักอาหาร ทั้งหมด (กรัม)	น้ำหนักที่คั่ง ตะแกรง 100 Mesh (กรัม)	% ความ ละเอียด	น้ำหนักอาหาร ทั้งหมด (กรัม)	น้ำหนักที่คั่ง ตะแกรง 100 Mesh (กรัม)	% ความ ละเอียด	น้ำหนักอาหาร ทั้งหมด (กรัม)	น้ำหนักที่คั่ง ตะแกรง 100 Mesh (กรัม)	% ความ ละเอียด	
1	08:00										
2	09:00										
3	10:00										
4	11:00										
:	:										
:	:										
:	:										
:	:										
19	02:00										
20	03:00										
21	04:00										
22	05:00										
23	06:00										
24	07:00										

แบบฟอร์มที่ 2

ใบบันทึกรายงานแจ้งการถ่ายอาหารหยาบ

วันที่ เดือน พ.ศ. เวลา ผลัด
จากกระบวนการบดละเอียด Line ที่ ชุดที่ จากถังเตรียมบดที่ ลงถังผสมที่ มีปัญหาด้านคุณภาพความละเอียดของอาหาร ไม่ผ่าน 85% เมื่อทดสอบด้วยตะแกรงทดสอบ 100 Mesh จึงขอให้ทางหน่วยงานผสมดำเนินการกับอาหารชุดนี้ตามวิธีปฏิบัติงานเมื่อเกิดเหตุขัดข้องในกระบวนการ ผู้แจ้ง (.....) ผู้รับแจ้ง (.....)
ผู้รับแจ้ง (พนักงานผสม) ได้ปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติงาน หัวข้อ การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุขัดข้องในกระบวนการ กับอาหารจาก Line บดที่ ชุดที่ จากถังเตรียมผสมที่ ในเวลา ถึงเวลา ผลัดที่ ลงชื่อ ผู้ตรวจสอบ (หัวหน้าหน่วยผสม)
รับทราบ (ผู้จัดการแผนก) (.....)

แบบฟอร์มที่ 3
ใบบันทึกรายงานวัตถุอันตราย

วันที่ เดือน พ.ศ.

รายละเอียดสาเหตุและปัญหาที่เกิดขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้รายงาน

วิธีดำเนินการกับวัตถุอันตรายที่ปนกัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้อนุมัติ

แบบฟอร์มที่ 4
ใบบันทึกการตรวจสอบอุปกรณ์ดักจับไอน้ำ

วันที่ เดือน พ.ศ.

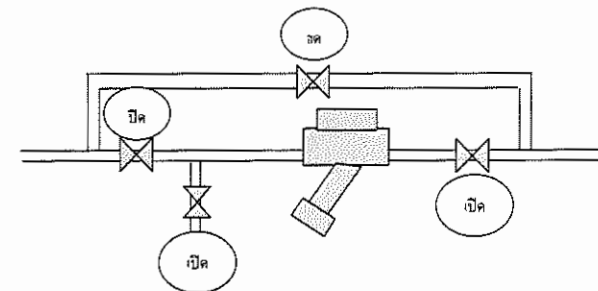
No.	Line 1			Line 2			Line 3			Line 4			Line 5			Line 6			Line 7			Line 8		
	Code	ปกติ	ไม่ปกติ	Code	ปกติ	ไม่ปกติ	Code	ปกติ	ไม่ปกติ	Code	ปกติ	ไม่ปกติ	Code	ปกติ	ไม่ปกติ	Code	ปกติ	ไม่ปกติ	Code	ปกติ	ไม่ปกติ	Code	ปกติ	ไม่ปกติ
1.	B1-B1			B2-B1			B3-B1			B4-B1			B5-F1			B6-F1			B7-D1			B8-D1		
2.	B1-D1			B2-D1			B3-D1			B4-D1			B5-F2			B6-F2			B7-D2			B8-D2		
3.	B1-D2			B2-D2			B3-D2			B4-D2			B5-F3			B6-F3			B7-D3			B8-D3		
4.	B1-D3			B2-D3			B3-D3			B4-D3			B5-F4			B6-F4			B7-D4			B8-D4		
แรงดันไอน้ำ																								

ผู้ตรวจเช็ค

ผู้ตรวจสอบ

วิธีการตรวจเช็ค

1. ตรวจเช็คว่ามีน้ำปนในระบบ Steam หรือไม่โดยการเปิด - ปิด วาล์วตามรูป
 2. ตรวจเช็ค Trap ถ้าร้อนให้ทำเครื่องหมาย (/) ในช่องปกติ
- ถ้า Trap ไม่ร้อนหรือมีน้ำปนมากแสดงว่าผิดปกติ ให้ทำเครื่องหมาย (x) ในช่องผิดปกติ



แบบฟอร์มที่ 5
ใบบันทึกการทำความสะอาดระบบปั๊มเม็ค

วันที่ เดือน พ.ศ.

ผลิตที่

รายการทำความสะอาด	Line 1		Line 2		Line 3			Line 4			Line 5		Line 6		Line 7			Line 8		
	PL 1	PL 2	PL 3	PL 4	PL 5	PL 6	PL17	PL7	PL 8	PL18	PL 9	PL10	PL11	PL12	PL13	PL14	PL19	PL15	PL16	PL20
1. ตะแกรงและฝาปิดปากถัง ปั้มเม็ค																				
2. สไลด์ปากถังปั้มเม็ค																				
3. สไลด์ใต้ถังปั้มเม็ค																				
4. ฝาครอบเครื่องปั้มเม็ค																				
5. ตัวเครื่องปั้มเม็ค																				

ทำเครื่องหมาย (/) ผลตรวจปกติ

ทำเครื่องหมาย (x) ผลตรวจไม่ปกติ

ผู้ตรวจสอบ.....

หมายเหตุ : ความถี่ในการทำความสะอาด 1 ครั้ง/สัปดาห์

แบบฟอร์มที่ 6
ใบบันทึกการตรวจเช็คระบบปั๊มเมล็ด

วันที่ เดือน พ.ศ.

รายการ	เวลาตรวจเช็ค	Line 1		Line 2		Line 3			Line 4			Line 5		Line 6		Line 7			Line 8		
		PL 1	PL 2	PL 3	PL 4	PL 5	PL 6	PL17	PL7	PL 8	PL18	PL 9	PL10	PL11	PL12	PL13	PL14	PL19	PL15	PL16	PL20
เบอร์ Die																					
ขนาดรู Die (มม.)																					
อายุ Die (ตัน)																					
รหัสอาหาร																					
ตัน / ชม.																					
อุณหภูมิหน้าเครื่อง																					
อุณหภูมิตู้ตั้ง (Holding bin)																					
อุณหภูมิตู้อบอาหาร (Dryer)																					
อุณหภูมิใน Cooler																					
ความชื้นอาหาร																					

แบบฟอร์มที่ 7

ใบบันทึกการตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องจักร

วันที่ เดือน พ.ศ.

[illegible]

แบบฟอร์มที่ 8
ใบบันทึกการตรวจสอบตะแกรง, ใบมีดเครื่องบด

วันที่ เดือน พ.ศ.

ผลัด	No.	ขนาด ตะแกรง	จำนวนตะแกรง ที่เปลี่ยน	มุมใบมีด ที่ใช้	สภาพ ใบมีด	จำนวนใบมีด ที่เปลี่ยน	ลงชื่อ ผู้ปฏิบัติงาน	หมายเหตุ
1	1	0.8 MM						
		1.0 MM						
	2	0.8 MM						
		1.0 MM						
2	1	0.8 MM						
		1.0 MM						
	2	0.8 MM						
		1.0 MM						
3	1	0.8 MM						
		1.0 MM						
	2	0.8 MM						
		1.0 MM						

ลงชื่อ ผู้ตรวจสอบ

ลงชื่อ

รับทราบ

(รองหัวหน้าหน่วยบด)

(ผู้จัดการแผนก)

หมายเหตุ

1. ตะแกรงที่ขาดหรือทะลุเป็นรู โตกว่ารูตะแกรงให้เปลี่ยนตะแกรงทันที
2. เมื่อใบมีดสึกเกินกึ่งกลางของรูเพลลาใบมีดให้ทำการกลับทางหมุนของเครื่องบดหรือกลับมุมใบมีด
3. เมื่อ ใบมีดใช้งานครบทั้ง 4 มุม ให้เปลี่ยนใบมีดใหม่โดยรองหัวหน้าหน่วยบดเป็นผู้ตรวจ

แบบฟอร์มที่ 9
ใบบันทึกการตรวจสอบความละเอียดหลังบดวัตถุดิบ

วันที่..... เดือนพ.ศ.

ผลัด 1	เครื่อง บด	เวลา	วัตถุดิบที่บด	น้ำหนัก วัตถุดิบ ทั้งหมด (กรัม)	น้ำหนักที่ค้ำ ตะแกรง (กรัม)	% ความ ละเอียด	ผู้ปฏิบัติงาน

ผลัด 2	เครื่อง บด	เวลา	วัตถุดิบที่บด	น้ำหนัก วัตถุดิบ ทั้งหมด (กรัม)	น้ำหนักที่ค้ำ ตะแกรง (กรัม)	% ความ ละเอียด	ผู้ปฏิบัติงาน

ผลัด 3	เครื่อง บด	เวลา	วัตถุดิบที่บด	น้ำหนัก วัตถุดิบ ทั้งหมด (กรัม)	น้ำหนักที่ค้ำ ตะแกรง (กรัม)	% ความ ละเอียด	ผู้ปฏิบัติงาน

ลงชื่อ ผู้ตรวจสอบ
 (หัวหน้าหน่วยผสม)

รับทราบ.....
 (ผู้จัดการแผนก)

แบบฟอร์มที่ 10
ใบบันทึกการตรวจสอบน้ำหนักสูตร

วันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อผลิตภัณฑ์

ผลิตวันที่ เดือน พ.ศ.

ผลิต ผลิตตั้งแต่วันที่ ถึง

น้ำหนักที่ใช้ / ชุด (kg)

น้ำหนักจริง (kg)

แตกต่าง (kg)

ควบคุมการชั่งโดย ตำแหน่ง พนักงานผสม

ตรวจสอบโดย ตำแหน่ง หัวหน้าหน่วยผสม

ตรวจสอบ ผู้จัดการแผนกประสานงานการผลิต

วันที่ เดือน พ.ศ. เวลา น.

ภาคผนวก ข

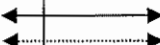
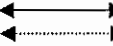
หัวข้อปัญหา ค่าความคงตัวในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน

แนวทางการแก้ไข

1. จัดให้มีการฝึกอบรมโดยหัวหน้างานในแต่ละผลิตภัณฑ์
- 2) จ. การทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าความชื้นที่ระดับ % ต่างๆ ส่งผลต่อค่าความคงตัวในน้ำ

หัวข้อการทดลอง : ความชื้นที่ระดับต่างๆ มีผลต่อค่าความคงตัวในน้ำ

แผนการทดลอง

ลำดับ	รายละเอียดการดำเนินงาน	ก.ย. 51	ต.ค. 52	พ.ย.52	หมายเหตุ
1.	วางแผนและออกแบบการทดลอง				
2.	ดำเนินการทดลอง				
3.	สรุปผลการทดลอง				

ตารางที่ 1 แสดงระดับของพารามิเตอร์ที่ใช้ศึกษา

พรีตเมนต์	อุณหภูมิหน้าเครื่องอัดเม็ด (°C)	ความชื้นหลังการผสมครั้งที่ 2 (%)	ค่าความคงตัวในน้ำ (SV) (นิวตัน)
1	65	12	
2	65	13	
3	65	14	
4	65	15	

สมมุติฐานการทดลอง

H_0 : เปอร์เซ็นต์ความชื้น ไม่มีผลต่อค่าความคงตัวในน้ำ

H_1 : เปอร์เซ็นต์ความชื้นมีผลต่อค่าความคงตัวในน้ำ

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

$H_1: \mu_i \neq 0$; อย่างน้อย 1 ค่าของ i

เมื่อ μ_1 คือ ความชื้นหลังการผสมครั้งที่ 2 เท่ากับ 12 %

μ_2 คือ ความชื้นหลังการผสมครั้งที่ 2 เท่ากับ 13 %

μ_3 คือ ความชื้นหลังการผสมครั้งที่ 2 เท่ากับ 14 %

μ_4 คือ ความชื้นหลังการผสมครั้งที่ 2 เท่ากับ 15 %

จำนวนที่ต้องทำการทดลอง (Sample Size) หรือ เรพลีเกต (Replicate)

การหาขนาดตัวอย่างในการทดลอง (Sample Size) หรือ เรพลีเกต (Replicate) เพื่อให้มีอำนาจในการทดสอบข้อมูล (Power of Test) หรือความเพียงพอของจำนวนตัวอย่างการทดลอง จากมาตรฐานในการทำงานของบริษัทที่กำหนดให้ในการทดลองเพื่อตรวจสอบจำนวนของเสียในแต่ละครั้งของการทดลองต้องมีจำนวนข้อมูลตั้งแต่ 30 ตัวอย่างขึ้นไป ผู้วิจัยจึงกำหนดให้ขนาดตัวอย่างในการทดลองเท่ากับ 30 ครั้ง มีทั้งหมด 4 พารามิเตอร์ การจัดลำดับการทดลองครั้งนี้ไม่ได้จัดลำดับการทดลองให้เป็นแบบสุ่ม (Random) ทั้งนี้เพื่อให้ประหยัดเวลาในการทดลองโดยไม่ต้องเสียเวลาในการปรับพารามิเตอร์ ดังนั้นจึงทำการทดลองที่ระดับเดียวกันให้เสร็จก่อน แล้วจึงค่อยปรับระดับของพารามิเตอร์ในระดับต่อไป

ตาราง ANOVA แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนในการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม

MINITAB 13

One-way ANOVA: % SV versus Treatment

Analysis of Variance for % SV

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	3	10690.03	3563.34	848.24	0.000
Error	116	487.30	4.20		
Total	119	11177.32			

Individual 95% CIs For Mean
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	
1	30	51.900	2.040	(*)
2	30	59.433	2.176	(*)
3	30	69.933	1.837	(*)
4	30	76.433	2.128	(*)

Pooled StDev = 2.050

56.0 64.0 72.0

Fisher's pairwise comparisons

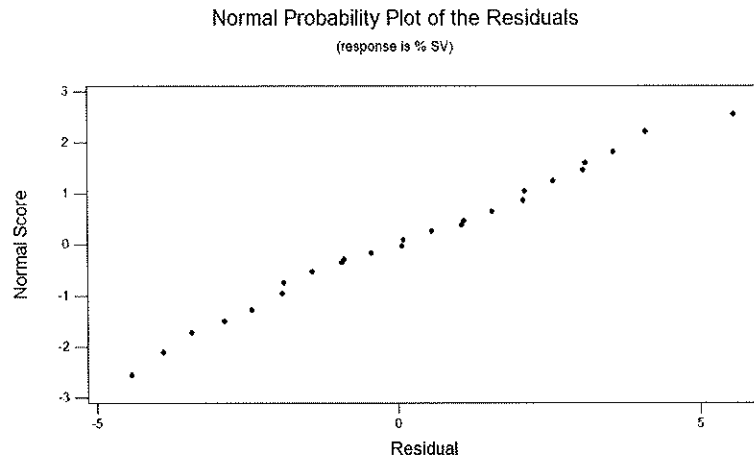
Family error rate = 0.201
Individual error rate = 0.0500

Critical value = 1.981

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3
2	-8.582 -6.485		
3	-19.082 -16.985	-11.548 -9.452	
4	-25.582 -23.485	-18.048 -15.952	-7.548 -5.452

Norm plot of Residuals for % SV



ภาพที่ 1 แสดง Normal Probability Plot

จากการพิจารณาทาราง ANOVA พบว่า ค่า P - Value มีค่า 0.000 มีค่าน้อย (เทียบกับ 0.05) ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ยอมรับ H_1 แสดงว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่ระดับต่างๆ มีผลต่อค่าความคงตัวในน้ำ พิจารณาจากค่า Mean พบว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าความคงตัวในน้ำสูงขึ้น จึงสามารถนำผลที่ได้จากการทดลองไปกำหนดเปอร์เซ็นต์ความชื้น

ผลการทดลอง ค่าความคงตัวในน้ำ (SV) ที่ระดับพารามิเตอร์ต่างๆ

Treatment	%SV	Treatment	%SV	Treatment	%SV	Treatment	%SV
1	53	2	58	3	69	4	76
1	54	2	60	3	70	4	82
1	54	2	60	3	68	4	78
1	50	2	58	3	69	4	80
1	50	2	60	3	69	4	77
1	52	2	58	3	72	4	75
1	52	2	62	3	73	4	78
1	49	2	63	3	68	4	80
1	52	2	60	3	73	4	78
1	53	2	62	3	68	4	74
1	56	2	58	3	72	4	73
1	53	2	58	3	68	4	76
1	50	2	57	3	69	4	78
1	55	2	59	3	68	4	74
1	52	2	59	3	72	4	75
1	53	2	62	3	72	4	78
1	49	2	62	3	72	4	76
1	54	2	63	3	68	4	77
1	52	2	61	3	70	4	76
1	50	2	58	3	71	4	74
1	51	2	59	3	70	4	73
1	54	2	58	3	68	4	76
1	53	2	57	3	70	4	75
1	52	2	56	3	68	4	78
1	54	2	55	3	69	4	76
1	52	2	56	3	68	4	75

Treatment	%SV	Treatment	%SV	Treatment	%SV	Treatment	%SV
1	48	2	61	3	68	4	78
1	48	2	60	3	72	4	76
1	52	2	62	3	71	4	77
1	50	2	61	3	73	4	74
AVG	51.9	AVG	59.4	AVG	69.9	AVG	76.4

Stability Value (SV) หน่วย นิวตัน

หมายเหตุ Treatment 1 ความชื้นหลังการผสมครั้งที่ 2 เท่ากับ 12%
Treatment 2 ความชื้นหลังการผสมครั้งที่ 2 เท่ากับ 13%
Treatment 3 ความชื้นหลังการผสมครั้งที่ 2 เท่ากับ 14%
Treatment 4 ความชื้นหลังการผสมครั้งที่ 2 เท่ากับ 15%

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล	นางสาวนันทิวา จันทโร	
รหัสประจำตัวนักศึกษา	5010121052	
วุฒิการศึกษา		
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วทบ.(ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยทักษิณ	2545
สถานที่ทำงาน	ตำแหน่ง	ปี พ.ศ.
บมจ.เจริญโภคภัณฑ์อาหาร	ผู้จัดการแผนก Forensic	ปี 2546 - ปัจจุบัน