



โปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อขิงอ่อนสดและวางแผนการผลิตขิงดอง
กรณีศึกษา บริษัทผลิตขิงดอง

COMPUTER APPLICATION FOR FRESH GINGER PROCUREMENT
AND PRODUCTION PLANNING OF PICKLED GINGER: A CASE
STUDY OF PICKLED GINGER PROCESSING PLANT

นายนิพัทธ์ อ่อนคำพา รหัส 50360418
นายเพชรรายุทธ แซ่หลี่ รหัส 50361880

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ..... 24 ส.ย. 2554
เลขทะเบียน..... 15512372
เลขเรียกหนังสือ..... 2553
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 46/91

15512372

2/6
46/91
2553

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ปีการศึกษา 2553



ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อโครงการ โปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อซึ่งอ่อนสอดและวางแผนการผลิตชิงดอง
กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิงดอง

ผู้ดำเนินโครงการ นายนิพัทธ์ อ่อนคำพา รหัส 50360418
นายเพชรรายุทธ แซ่หลี่ รหัส 50361880


ที่ปรึกษาโครงการ ผศ.ดร.อภิชัย ฤตวิรุฬห์

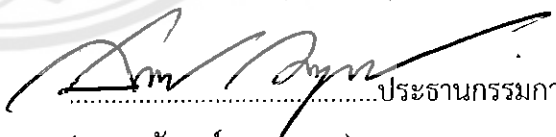
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ


ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

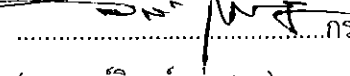
ปีการศึกษา 2553

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงการวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ


.....ที่ปรึกษาโครงการ
(ผศ.ดร.อภิชัย ฤตวิรุฬห์)


.....ประธานกรรมการ
(ดร.สมลักษณ์ วรรณมุล)


.....กรรมการ
(ผศ.ศิษฏา สิมาร์กษ์)


.....กรรมการ
(อาจารย์วิสาข์ เจาสกุล)

ชื่อหัวข้อโครงการ	โปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อซิงอ่อนสดและวางแผนการผลิตซิงดอง กรณีศึกษา บริษัทผลิตซิงดอง	
ผู้ดำเนินโครงการ	นายนิพัทธ์ อ่อนคำพา	รหัส 50360418
	นายเพชรรายุทธ แซ่หลี	รหัส 50361880
ที่ปรึกษาโครงการ	ผศ.ดร.อภิชัย ฤตวิรุฬห์	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	
ปีการศึกษา	2553	

บทคัดย่อ

โครงการศึกษาวิจัยนี้ได้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตซิงดองของบริษัทผลิตซิงดอง โดยได้แบ่งปัญหาที่ศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งในส่วนที่ 1 ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ความอ่อนแก่ของซิงอ่อนสดที่ซื้อไว้สำหรับผลิตซิงดอง ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้สามารถนำไปใช้ปรับปรุงการพยากรณ์ความอ่อนแก่ของซิงอ่อนสด (% G H K) ในครั้งต่อไปให้มีความแม่นยำมากขึ้น ช่วยลดปัญหาที่เกิดจากการรับซื้อซิงอ่อนสดที่มีความอ่อนแก่ไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้า ส่วนที่ 2 ได้ทำการศึกษาในกระบวนการผลิตซิงดองได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้น เพื่อใช้สำหรับวางแผนการผลิตซิงดองให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด ในการวางแผนได้ใช้ Solver ใน Microsoft Excel 2007 ช่วยในการวางแผนกำลังคนที่ต้องการสำหรับการผลิตซิงดองแบบจำลองที่สร้างขึ้นช่วยให้หัวหน้าฝ่ายผลิตซิงดองทราบถึงจำนวนพนักงานที่จะต้องใช้ในการผลิตและสามารถจัดหาคนงานไว้สำหรับการผลิตได้ ช่วยลดปัญหาการผลิตที่ล่าช้า ลดค่าเสียโอกาสต่างๆที่เกิดขึ้นจากการผลิตล่าช้า จากผลการศึกษาของทั้ง 2 ส่วน ได้นำผลที่ได้ไปสร้างโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อซิงอ่อนสดและวางแผนการผลิตซิงดอง โดยใช้ Visual Basic for Application (VBA) ซึ่งโปรแกรมที่ได้จะทำงานบนหน้า Worksheet ของโปรแกรม Microsoft Excel 2007 สามารถใช้โปรแกรมในการบันทึก จัดเก็บข้อมูล วางแผนการผลิต และเลือกป้อนข้อมูลสำหรับการผลิตได้ ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ง่าย และสะดวกรวดเร็วมากขึ้น โปรแกรมที่สร้างขึ้นผ่านการประเมินจากหัวหน้าฝ่ายผลิตซิงดองของบริษัทอยู่ในระดับดี

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี เพราะได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย ฤตวิรุฬห์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆในการทำงานวิจัย และช่วยแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องของการทำงานวิจัยด้วยดีตลอดมา จึงทำให้ปริญญาานิพนธ์นี้มีถูกต้องและความสมบูรณ์

ขอขอบคุณ บริษัทผลิตขิงดอง หัวหน้าฝ่ายผลิตขิงดองของบริษัทและพนักงานของบริษัททุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้ข้อมูล และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการทำปริญญาานิพนธ์นี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และอาจารย์ทุกท่านที่ได้จุดประกายความรู้ ให้คำปรึกษาและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

คณะผู้ดำเนินการ

นายนิพัทธ์ อ่อนคำพา

นายเพชรายุทธ แซ่หลี่

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output).....	2
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome).....	2
1.5 ขอบเขตในการดำเนินงานโครงการ.....	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินการโครงการ.....	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินงานโครงการ.....	2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	3
1.9 งบประมาณ.....	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น.....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานโครงการ.....	8
3.1 การศึกษาและเก็บข้อมูล.....	8
3.2 การศึกษาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์.....	8
3.3 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	8
3.4 การเขียนโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อและวางแผนการผลิตชิงดอง.....	9
3.5 สรุปผลการดำเนินและจัดทำคู่มือการใช้งานของโปรแกรมที่ได้.....	9

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย.....	10
4.1 การศึกษาและเก็บข้อมูล.....	10
4.2 การศึกษาหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ (Part 1).....	16
4.3 การสร้างโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อ.....	19
4.4 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Part 2).....	23
4.5 การทดสอบแบบจำลอง.....	33
4.6 การเขียนโปรแกรมช่วยในการวางแผนการผลิต.....	40
4.7 การทดสอบความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรมเทียบกับการใช้ Solver.....	48
4.8 การวิเคราะห์ความไว.....	51
4.9 ความสามารถของโปรแกรม.....	52
4.10 ข้อจำกัดของโปรแกรม.....	60
4.11 เปรียบเทียบการวางแผนที่ผ่านมากับการใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผน.....	61
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	65
5.1 บทสรุป.....	65
5.2 ปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินโครงการ.....	66
5.3 แนวทางการแก้ปัญหา.....	67
เอกสารอ้างอิง.....	68
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานโปรแกรม.....	69
ภาคผนวก ข โค้ดคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม VBA.....	85
ภาคผนวก ค ผลการประเมินการใช้โปรแกรม.....	90

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงข้อมูลและค่าต่างๆที่ได้จากการศึกษาหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์.....	18
4.2 แสดงค่าพารามิเตอร์ในการวางแผนการผลิตซึ่งต้องใช้ Solver.....	34
4.3 แสดงความสัมพันธ์ของสมการเงื่อนไขกับเซลล์ใน Worksheet (สมการที่ 4.2-4.18).....	38
4.4 แสดงผลคำตอบที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน.....	51
4.5 แสดงผลคำตอบที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานคัดขนาดในเวลาปกติ.....	52
4.6 แสดงการเปรียบเทียบการวางแผนที่ผ่านมากับการใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผน.....	64



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
4.1 แผนภาพแสดงแหล่งวัตถุดิบในช่วงเวลา 1 ปี	12
4.2 ชิงคองที่ซั้่งน้ำหนักแล้ว กำลังรอบรรจุ.....	12
4.3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการผลิตชิงคองและขอบเขตที่ทำการศึกษา.....	14
4.4 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงของโปรแกรมที่สร้างขึ้นของทั้ง 2 Parts.....	16
4.5 แสดงการบันทึกข้อมูลพยากรณ์ลงใน Microsoft Excel.....	17
4.6 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อชิงคองที่สร้างขึ้น.....	20
4.7 แสดงหน้าต่างการทำงานที่ผู้ใช้จะต้องเป็นผู้กรอกข้อมูล.....	21
4.8 แสดงข้อมูลที่ถูกรบันทึกลงในหน้า Worksheet.....	21
4.9 แสดงหน้าต่างการบันทึกปริมาณชิงคองที่รับซื้อ.....	22
4.10 แสดงการบันทึกข้อมูลชิงคองที่รับซื้อลงใน Worksheet.....	22
4.11 แผนภาพแสดงขั้นตอนการผลิตชิงคอง.....	24
4.12 แผนภาพแสดงแนวคิดในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	25
4.13 แสดงการนำแบบจำลองที่ได้มาใส่ลงใน Worksheet บน Microsoft Excel 2007.....	36
4.14 แสดงหน้าต่างการทำงานของ Solver	37
4.15 แสดงหน้าต่างสำหรับกรอกสมการเงื่อนไข.....	37
4.16 การกำหนดปัญหาของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	39
4.17 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปใน Solver	39
4.18 หน้าต่างแสดงผล Solver เมื่อสามารถหาคำตอบที่ดีที่สุดได้.....	40
4.19 แสดงผลคำตอบของสมการเป้าหมายที่ได้จาก Solver	40
4.20 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมในการวางแผนการผลิตชิงคองรายเดือน.....	41
4.21 แสดง Interface บางส่วนของโปรแกรม.....	42
4.22 แสดงหน้าต่างการทำงานของ Microsoft Visual Basic.....	43
4.23 แสดง User Form ที่สร้างขึ้น.....	43
4.24 แสดงหน้าต่างสำหรับเขียนโค้ด.....	44
4.25 แสดงหน้าต่างคุณสมบัติของปุ่มคำสั่ง.....	45
4.26 แสดงหน้าหลักของโปรแกรม.....	45
4.27 แสดงหน้าต่างของ Main menu.....	46
4.28 แสดงหน้าต่างสำหรับเลือกเดือนที่จะวางแผนการผลิต.....	46
4.29 แสดงหน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลวางแผนการผลิตชิงคองรายเดือน.....	47

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.30 แสดงการป้อนค่าพารามิเตอร์ลงในโปรแกรม.....	48
4.31 แสดงผลการป้อนค่าพารามิเตอร์ลงในโปรแกรม.....	49
4.32 แสดงการกรอกข้อมูลเพื่อวางแผนการผลิตเชิงดอง.....	49
4.33 แสดงกล่องข้อความยืนยันการประมวลผล.....	50
4.34 เปรียบเทียบผลคำตอบที่ได้จาก Solver และจากโปรแกรม.....	50
4.35 แสดงหน้าต่างสำหรับบันทึกปริมาณเชิงอันดับที่รับซื้อ.....	53
4.36 แสดงผลการบันทึกข้อมูลการรับซื้อเชิงอันดับผ่านโปรแกรม.....	53
4.37 แสดงการจัดเก็บข้อมูลของแต่ละปอดอง (บางส่วน).....	54
4.38 แสดงหน้าต่างสำหรับบันทึกปริมาณเชิงดองที่ผลิตได้จริง.....	55
4.39 แสดงผลการบันทึกข้อมูลการผลิตเชิงดองผ่านโปรแกรม.....	55
4.40 แสดงปุ่ม สั่งพิมพ์ ในหน้า Worksheet.....	56
4.41 แสดงหน้าต่างตัวอย่างก่อนพิมพ์ หลังจากคลิกปุ่มสั่งพิมพ์.....	56
4.42 แสดงการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล (1).....	57
4.43 แสดงการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล (2).....	58
4.44 แสดงการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล (3).....	58
4.45 แสดงปุ่ม Reset All ที่ใช้ลบข้อมูลที่ป้อนทั้งหมด เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลที่ป้อนทั้งหมด.....	59
4.46 แสดงผลหลังจากที่คลิกปุ่ม Reset All.....	60
4.47 แสดงค่าใช้จ่ายที่เกิดจากแผนการผลิตปัจจุบันของบริษัท.....	61
4.48 แสดงค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการวางแผนการผลิตแบบถั่วเฉลี่ย.....	62
4.49 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายแต่ละส่วนที่เกิดขึ้น.....	63
ก.1 แสดงหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม.....	70
ก.2 แสดงหน้าต่างตัวเลือกของ Excel.....	71
ก.3 แสดงการตั้งค่าความปลอดภัยของแมโคร.....	72
ก.4 ส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม.....	72
ก.5 แสดงส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม.....	73
ก.6 แสดงปุ่มต่างๆในการทำงานของหน้าหลัก.....	74
ก.7 แสดงหน้าต่างของ Main menu.....	75
ก.8 แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลปริมาณความต้องการของลูกค้าตลอดทั้งปี.....	76
ก.9 แสดงการบันทึกข้อมูลที่กรอกลงใน Worksheet.....	76

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.10 แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลการรับซื้อขิงอ่อนสด.....	77
ก.11 แสดงข้อมูลที่บันทึกลงใน Worksheet.....	78
ก.12 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อกรอกข้อมูลผิด.....	78
ก.13 แสดงหน้าต่างวางแผนการผลิต.....	79
ก.14 แสดงหน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลวางแผนการผลิตรายเดือน.....	80
ก.15 แสดงหน้าต่าง Update ค่าพารามิเตอร์.....	80
ก.16 แสดงการบันทึกข้อมูลที่กรอกลงในหน้า Worksheet.....	81
ก.17 กล่องข้อความแสดงสถานการณ์ประมวลผล.....	81
ก.18 แสดงแผนการผลิตที่ได้จากโปรแกรม.....	82
ก.19 แสดงหน้าต่างก่อนพิมพ์เมื่อคลิก สั่งพิมพ์.....	82
ก.20 แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลปริมาณขิงคองที่ผลิตได้จริง.....	83
ก.21 แสดงการบันทึกปริมาณขิงคองที่ผลิตได้ลงในหน้า Worksheet.....	83
ก.22 แสดงข้อมูลในหน้า Worksheet ของบ่อดอง.....	84
ก.23 แสดงข้อมูลในบ่อดองเฉพาะบ่อที่มีสัดส่วน $G>H$	84

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

บริษัทผลิตชিংตอง เป็นบริษัทที่ผลิตและส่งออกชিংตองไปยังประเทศญี่ปุ่นเป็นหลัก ในแต่ละปี ลูกค้านจะเป็นผู้กำหนดข้อกำหนด (Specification) ต่างๆ ของชিংตองที่ต้องการให้กับบริษัท เพื่อให้บริษัทผลิตและส่งมอบตามเวลาที่กำหนด ชিংตองสดที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตชিংตองจะออกสู่ตลาดในช่วงเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม ในช่วงเวลาดังกล่าวบริษัทจะรับซื้อชিংตองสดจากเกษตรกรผู้ปลูกและจากพ่อค้าคนกลางที่นำชিংตองควบคุมคุณภาพจะสุ่มชিংมาตรวจเพื่อพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของชিংสดและประเมินราคาซื้อชিংตองสดจากเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวที่ได้ทำการสุ่มตรวจและพยากรณ์ไว้ ปริมาณชিংตองสดที่รับซื้อไว้ในแต่ละปีจะขึ้นอยู่กับปริมาณและข้อกำหนดที่ลูกค้าต้องการในปีนั้น ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ความอ่อนแก่ของชিংตองที่รับซื้อไว้ ส่งผลให้การผลิตชিংตองไม่ได้ปริมาณครบตามที่ลูกค้าต้องการ และบางปีก็พบว่าชিংตองที่ผลิตได้จากชিংตองสดที่รับซื้อมามีปริมาณมากกว่าความต้องการของลูกค้า ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียต่างๆ ตามมา ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์และนำค่าที่ได้ไปใช้ประกอบการพยากรณ์ซื้อชিংตองสดในอนาคต เพื่อให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้นและลดปัญหาต่างๆที่จะตามมาส่งให้กับบริษัท ณ จุดรับซื้อ พนักงาน

นอกจากนี้ จากการผลิตในปีที่ผ่านมา พบว่าบางปีปริมาณชিংตองที่ซื้อไว้ไม่เพียงพอต่อการผลิต และบางปีก็พบว่าซื้อชিংตองมากเกินไป ทำให้เหลือชিংตองจำนวนมากหลังจากผลิตส่งให้ลูกค้าแล้วและต้องขายชিংตองที่เหลืออยู่ไปด้วยราคาต่ำ นอกจากนี้ในการผลิตชিংตองที่ผ่านมาพบว่าไม่สามารถผลิตชিংตองส่งให้ลูกค้าได้ตามเวลาที่กำหนดได้ จากปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวเป็นผลมาจากการขาดแผนสำหรับช่วยควบคุมปริมาณการจัดซื้อชিংตองและการผลิตชিংตอง เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจึงได้เขียนโปรแกรมช่วยสำหรับควบคุมปริมาณชিংตองที่จัดซื้อและปริมาณชিংตองที่จะผลิต เพื่อใช้แผนที่ได้จากโปรแกรมเป็นแนวทางจัดวางจำนวนพนักงานสำหรับการผลิต และเพื่อลดค่าใช้จ่าย ค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของชিংตองสดที่รับซื้อไว้สำหรับการผลิตชিংตอง

1.2.2 เพื่อสร้างโปรแกรมช่วยสำหรับควบคุมปริมาณชিংตองที่จัดซื้อและวางแผนการผลิตชিংตองให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

- 1.3.1 ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ความอ่อนแก่ของชิงอ่อนสด
- 1.3.2 ได้โปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อชิงอ่อนสดและวางแผนการผลิตชิงดอง
- 1.3.3 ได้คู่มือการใช้งานของโปรแกรมช่วย

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

โปรแกรมผ่านการทดสอบจากหัวหน้าฝ่ายผลิตของบริษัทผลิตชิงดอง

1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ

- 1.5.1 ศึกษาเฉพาะปริมาณชิงอ่อนสดที่จัดซื้อไว้และปริมาณชิงดองที่ผลิตได้
- 1.5.2 ศึกษาข้อมูลค่าความคลาดเคลื่อนจากค่าพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของชิงอ่อนสดของพนักงานควบคุมคุณภาพที่ได้ทำการพยากรณ์ไว้ ณ จุดรับซื้อเทียบกับค่าจริงที่ได้จากการผลิตชิงดองทั้งหมด ของบริษัทผลิตชิงดอง จังหวัดพิษณุโลก

1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ

บริษัทผลิตชิงดอง จังหวัดพิษณุโลกและคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

1 ตุลาคม 2553 ถึง 21 กุมภาพันธ์ 2554

1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

การดำเนินงาน	ช่วงเวลา				
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1. ติดต่อสอบถามและเก็บข้อมูล ด้วยตัวเอง	→				
2. หาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์		→			
3. สร้างแบบโปรแกรมเชิงเส้นตรงจากข้อมูลการผลิตและตรวจสอบความถูกต้อง		→			
4. เขียนโปรแกรมช่วยในการควบคุมและวางแผนการจัดซื้อชิงอ่อนสตสำหรับการผลิตชิงดอง			→		
5. ทดสอบการใช้งานของโปรแกรมประเมินผลเบื้องต้น และปรับปรุงและแก้ไขโปรแกรมให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง				→	
6. ประเมินผลจากการใช้งานของโปรแกรมโดยหัวหน้าฝ่ายผลิต					→
7. จัดทำคู่มือการใช้งานของโปรแกรมและสรุปผลการดำเนินงาน					→

1.9 งบประมาณ

1.9.1 ค่าวัสดุและอุปกรณ์	200	บาท
1.9.2 ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปราชการ	1,000	บาท
1.9.3 ค่าจ้างถ่ายเอกสาร	800	บาท
รวมทั้งสิ้น	2,000	บาท(สองพันบาทถ้วน)

หมายเหตุ : ขออนุมัติด้วยเฉลี่ยทุกรายการ

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

การพยากรณ์ คือ การคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาในอนาคต และนำค่าพยากรณ์ที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อการตัดสินใจ

การวัดความคลาดเคลื่อนของค่าจริงกับค่าที่พยากรณ์ จะพิจารณาจากการที่ค่าจริงใกล้เคียงค่าพยากรณ์ที่สุด หรือทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ย่อมเป็นค่าที่เหมาะสมกับการใช้พยากรณ์และให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ การวัดความคลาดเคลื่อนสามารถวัดได้จากค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1.1.1 Mean Absolute Deviation (MAD)

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์}|}{n} \quad (2.1)$$

ค่า MAD ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ

2.1.1.2 Mean Squared Error(MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์})^2}{n} \quad (2.2)$$

ค่า MSE ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ

2.1.1.3 Mean Absolute Percent Error (MAPE)

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \{|\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์}| \times 100 / \text{ค่าจริง}\}}{n} \quad (2.3)$$

ค่า MAPE ยิ่งน้อย หมายถึงการพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ

(ที่มา http://e-learning.mfu.ac.th/mflu/1301312/IM/c4_0.htm)

ในการศึกษาเกี่ยวกับการพยากรณ์นั้น ก็เพื่อนำไปใช้เป็นหลักการในการศึกษาความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของชิงอ่อนสดที่รับซื้อไว้สำหรับการผลิต

2.1.2 โปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming: LP)

โปรแกรมเชิงเส้นตรงเป็นหลักการอย่างหนึ่งที่ใช้ช่วยในการตัดสินใจของฝ่ายจัดการ เมื่อต้องเผชิญกับปัญหาการแบ่งสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ทรัพยากรเหล่านี้หมายถึง เงิน วัสดุคิบ เครื่องจักร สถานที่ เวลา แรงงาน ทรัพยากรที่มีขอบเขตจำกัด (Limitation) หรือ ข้อจำกัด (Restriction) โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์โดยตรงและแน่นอน เช่น ถ้าจำนวนชั่วโมงการผลิตเปลี่ยนไป 5 % จะทำให้ปริมาณการผลิตเปลี่ยนไป 10 % เป็นต้น

วิธีการที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมเชิงเส้นตรง

ขั้นที่ 1 สร้างตัวแบบของโปรแกรมแบบเส้นตรงจากรายละเอียดต่างๆที่มีอยู่ โดยต้องรวบรวมรายละเอียดที่มีอยู่ กำหนดปัญหาที่เกิดขึ้นให้ชัดเจนแล้วตั้งสัญลักษณ์เป็นตัวแปรที่ต้องการทราบค่า

- สร้างสมการเป้าหมาย (Objective function) สมการเป้าหมายต้องมีลักษณะเป็นสมการเส้นตรง โดยมีเป้าหมายที่ต้องการหาค่าที่เหมาะสมจะเป็นค่าต่ำสุดหรือสูงสุดก็ได้

- สร้างข้อจำกัด (Constraints) ข้อจำกัดเกิดจากการมีทรัพยากรที่จำกัดเช่น จำนวนชั่วโมงเครื่องจักร วัสดุคิบ แรงงาน เป็นต้น ต้องรวบรวมว่าปัญหาที่เกิดขึ้นมีข้อจำกัดอย่างไรบ้าง แล้วนำข้อจำกัดนั้นมาสร้างในรูปแบบสมการเส้นตรง (Linear in equation) หรือสมการแบบเส้นตรง (Linear in equalities)

- พิจารณาให้ตัวแปรทุกตัวมีค่าไม่ติดลบ (Non negative) คือ มีค่าเท่ากับศูนย์หรือมากกว่าศูนย์

ขั้นที่ 2 แก้ปัญหาที่สร้าง

เมื่อผ่านขั้นตอนที่หนึ่งแล้ว ก็จะทำการศึกษาซึ่งเป็นการหาค่าของตัวแปร โดยการนำสมการเป้าหมาย ข้อจำกัดและข้อจำกัดของตัวแปรที่ไม่ติดลบมาแก้ปัญหา (นราศรี ไวนิชกุล, 2530)

ในการศึกษาโปรแกรมเชิงเส้นตรงนั้นได้ทำการศึกษาเพื่อใช้เป็นหลักการในการวิเคราะห์และวางแผนเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการซื้อชิงอ่อนสดสำหรับการผลิต

2.1.3 Visual Basic for Application (VBA)

Visual Basic for Application หรือ VBA คือ การใช้ภาษาวิซวลเบสิกในการเขียนโค้ดเพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ เช่น Microsoft Office AutoCAD เป็นต้น ใน Microsoft Excel แมโครที่ถูกสร้างขึ้นจะถูกเก็บไว้ในภาษาโปรแกรมของ VBA ซึ่งสามารถแก้ไขได้อย่างอิสระ โปรแกรมที่ใช้เขียน VBA ใน Microsoft Excel เรียกว่า Visual Basic Editor จะอยู่ในรูปของเมนูคำสั่งของ Microsoft Excel (กรภัทร์ สุทธิดารา, 2547)

การศึกษา VBA นำไปใช้ในการเขียนโปรแกรมช่วยสำหรับควบคุมปริมาณชิงอ่อนสดที่จัดซื้อและวางแผนการผลิตชิงตอง

2.1.4 Solver

Solver เป็น Add-In ตัวหนึ่งใน Microsoft Excel ที่สามารถนำมาใช้สำหรับการแก้ปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ เช่น ปัญหาการตัดสินใจผลิตหรือซื้อ ปัญหาการตัดสินใจในการลงทุน ปัญหาการขนส่ง ปัญหาด้านการผลิต เป็นต้น แต่ก่อนที่จะแก้ปัญหาด้วย Solver จะต้องมีการกำหนดตัวแปรการตัดสินใจและฟังก์ชันต่างๆไว้ก่อน ซึ่งได้แก่ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ฟังก์ชันข้อจำกัดและขอบเขตบน - ล่างของการตัดสินใจ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา (พายุฬ ขาวเหลืองและยุทธภูมิ วงศ์วัฒน์ฤกษ์, 2546)

การศึกษาเกี่ยวกับ Solver นั้น นำไปใช้สำหรับการแก้ปัญหา Linear Programming

2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 เอกชัย แผ่นทอง และ กิตติ อดทน (2551) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเชิงดองของบริษัทผลิตเชิงดอง โดยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการจัดชิงสดลงบ่อดอง เนื่องจากบ่อดองมีอยู่น้อยและไม่เพียงพอ แต่ชิงสดที่เข้ามาจะต้องดองให้เสร็จภายใน 2 วัน ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการผลิตเชิงดองที่ผลิตได้มากกว่าหรือน้อยกว่าคำสั่งซื้อในการผลิต และปัญหาที่เกิดจากการกำลังการผลิตในส่วนของการตัดแต่งภายในโรงงานที่ไม่เพียงพอจึงต้องจ้าง Subcontractor ตัดแต่งชิงสดภายนอกโรงงาน ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง จากการศึกษาปัญหาดังกล่าวจึงได้สร้างเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเริ่มตั้งแต่กระบวนการรับชิงสดหน้าโรงงาน ตลอดจนถึงขั้นตอนการผลิตจนได้เป็นผลิตภัณฑ์เชิงดอง เพื่อให้ค่าใช้จ่ายโดยรวมลดลง โดยในกระบวนการทั้งหมดที่ศึกษานั้น จะแบ่งเป็น 2 part คือ part 1 เริ่มตั้งแต่กระบวนการรับชิงสดหน้าโรงงานจนถึงชิงสดลงบ่อดอง และ part 2 เริ่มตั้งแต่กระบวนการนำชิงสดออกจากบ่อดองจนได้เป็นผลิตภัณฑ์เชิงดอง

จากการดำเนินงานวิจัย โดยการศึกษาห่วงโซ่อุปทานเชิงดอง โดยการเก็บข้อมูลจากโรงงานและดำเนินการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด สำหรับ Part 1 จะได้แผนในการจัดชิงสดลงบ่อดอง และสำหรับ Part 2 จะได้แผนการผลิตเชิงดอง จากผลลัพธ์ที่ได้พบว่า การวางแผนโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำให้ค่าใช้จ่ายต่างๆ โดยรวมลดลง 22.94 % เมื่อเทียบกับการดำเนินการของบริษัทในขณะนั้น

ในการศึกษางานวิจัยนี้ เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการทำงานโดยรวมและนำข้อมูลบางส่วนไปใช้ประกอบในการทำงาน

2.2.2 ธนทัต นิลนม และ เวธกา สีนวล (2551) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตเชิงดองของบริษัทผลิตเชิงดอง ซึ่งพบว่าในการผลิตไม่ได้มีการวางแผนการผลิตเชิงดอง ทำให้เกิดปัญหาบางครั้งผลิตเชิงดองได้มากเกินไปและบางครั้งผลิตได้ไม่พอสำหรับคำสั่งซื้อ บางวันถ้ากำลังการผลิตไม่พอก็ต้อง

จ้าง Subcontractor ทำหน้าที่ตัดแต่งซิงตองหน้าโรงงาน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาและวางแผนการผลิต เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการจัดกำลังคนที่ใช้ในการผลิตในส่วนของแผนกคัดขนาดและแผนกชุดตัดแต่งซิงตองทั้งภายในและภายนอกโรงงาน เพื่อให้สามารถผลิตซิงตองได้ตามรายการสั่งซื้อของลูกค้า และทำให้ค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานทั้งสองแผนกลดลง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงงาน ได้นำข้อมูลที่ได้มาดำเนินการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และสร้างโปรแกรมช่วยในการวางแผนการผลิตซิงตอง โดยการเขียน Visual Basic for Applications (VBA) สร้าง VBA Macros เพื่อเชื่อมต่อกับโปรแกรม Premium Solver Platform ซึ่งเป็น Add-in tool ใน Microsoft Excel ใช้ในการแปลงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด จากผลการวิจัยดำเนินงาน พบว่า การใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผนการจัดกำลังคนในการผลิตซิงตอง ทำให้ค่าใช้จ่ายลดลง คิดเป็น 4.37 % เมื่อเทียบกับการดำเนินการในขณะนั้น

จากการศึกษาผลงานวิจัยนี้ เพื่อนำหลักการสร้างโปรแกรมมาประยุกต์ใช้กับการสร้างโปรแกรมช่วยในการควบคุมปริมาณซิงตองที่จัดซื้อและวางแผนการผลิตซิงตอง



บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

3.1 การศึกษาและเก็บข้อมูล

3.1.1 ติดต่อสอบถามและเก็บข้อมูลจากบริษัทผลิตชিংตอง โดยสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลจากหัวหน้าฝ่ายผลิตชিংตอง ข้อมูลต่างๆที่ต้องการ ได้แก่ ข้อมูลด้านกระบวนการผลิตชিংตอง ข้อมูลด้านจำนวนพนักงานของบริษัท ข้อมูลทางด้านต้นทุนที่เกี่ยวข้องในการผลิต เป็นต้น

3.1.2 ขอเอกสารที่เกี่ยวข้องจากบริษัท ซึ่งเป็นข้อมูลที่บริษัททำการจัดเก็บไว้อยู่แล้ว เพื่อนำไปศึกษาหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของชিংอ่อนสด ข้อมูลที่ใช้ ได้แก่ เอกสารบันทึกปริมาณและความต้องการชিংตองของลูกค้าตลอดทั้งปี เอกสารบันทึกปริมาณและคุณภาพของชিংอ่อนสดที่รับซื้อสำหรับการผลิตชিংตองในปีนั้น เอกสารบันทึกสรุปปริมาณชিংตองที่ผลิตได้ทั้งหมดในปีนั้น

3.2 การศึกษาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์

3.2.1 รวบรวมและบันทึกข้อมูลจากเอกสารที่ได้จากบริษัทลงในโปรแกรม Microsoft Excel 2007

3.2.2 วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของชিংอ่อนสด โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2007 ช่วยในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.3 นำค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ไปใช้ประกอบการพยากรณ์ของพนักงานควบคุมคุณภาพ เพื่อช่วยให้การพยากรณ์ในครั้งต่อไปให้มีความแม่นยำมากขึ้น

3.3 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

3.3.1 รวบรวมรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องจากเอกสารที่ได้จากบริษัท

3.3.2 สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการวางแผนการผลิต โดยพิจารณาจากข้อจำกัดต่างๆของทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น จำนวนพนักงานที่มีอยู่ อัตรากำลังการผลิตของพนักงาน เป็นต้น แผนการผลิตที่ได้จากแบบจำลองจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุด

3.3.3 ทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่สร้างขึ้นโดยใช้ Solver ซึ่งเป็น Add-in tools ที่มีอยู่ในโปรแกรม Microsoft Excel 2007 ช่วยในการหาคำตอบที่ดีที่สุด

3.3.4 ตรวจสอบความถูกต้องของผลคำตอบที่ได้จาก Solver โดยพิจารณาคำตอบที่ได้เทียบกับข้อจำกัดต่างๆของแบบจำลอง

3.4 การเขียนโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อและวางแผนการผลิตของดอง

3.4.1 รวบรวมข้อมูลและรายละเอียดต่างๆที่จะต้องใช้ในการเขียนโปรแกรม

3.4.2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อและวางแผนการผลิต โดยใช้ Visual Basic for Applications (VBA) เขียนบน Microsoft Excel 2007

3.4.3 ทดสอบความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรม โดยการป้อนข้อมูลที่สมมติขึ้นให้กับโปรแกรมที่สร้างขึ้น แล้วดูผลการทำงานของโปรแกรม ประเมินผลการทำงานเบื้องต้นด้วยตนเอง

3.4.4 ปรับปรุงและแก้ไขโปรแกรมให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

3.4.5 นำโปรแกรมที่ได้ไปให้หัวหน้าฝ่ายผลิตของดองของบริษัททดลองใช้และประเมินผลการทำงาน
ของโปรแกรม

3.5 สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำคู่มือการใช้งานของโปรแกรมที่ได้

สรุปผลการดำเนินงานทั้งหมดเป็นรูปเล่มและจัดทำคู่มือการใช้งานของโปรแกรมที่สร้างขึ้น เพื่ออธิบายการใช้งานต่างๆของโปรแกรมให้ผู้ใช้เกิดความเข้าใจและสามารถใช้โปรแกรมได้อย่างถูกต้อง



บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 การศึกษาและเก็บข้อมูล

4.1.1 เก็บข้อมูลปฐมภูมิ

เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการรับซื้อชิงอ่อนสด กระบวนการผลิตชิงดองและปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น จึงได้เข้าไปศึกษาข้อมูล ณ บริษัท วังทองผลพีช จำกัด โดยสัมภาษณ์ข้อมูลจากหัวหน้าฝ่ายผลิตชิงดอง ซึ่งเป็นผู้ดูแลในกระบวนการผลิตชิงดองทั้งหมด เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และจัดทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ข้อมูลที่ต้องการ ได้แก่ ข้อมูลทางด้านการตัดแต่งชิงดอง ข้อมูลด้านการคัดขนาดชิงดอง ข้อมูลทางด้านการรับซื้อชิงอ่อนสดสำหรับใช้ผลิตชิงดอง ข้อมูลทางด้านการจัดเก็บดูแลรักษา และข้อมูลทางด้านต้นทุนต่างๆในการผลิตชิงดอง

4.1.2 เก็บข้อมูลทุติยภูมิ

ศึกษาและเก็บข้อมูลจากข้อมูลของบริษัทที่ทำการจัดเก็บไว้ โดยขอเอกสารที่บริษัทมีอยู่ เพื่อนำไปศึกษาและใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ความอ่อนแก่ของชิงอ่อนสดที่รับซื้อและใช้เป็นข้อมูลสำหรับสร้างโปรแกรม ซึ่งข้อมูลที่ใช้ ได้แก่

4.1.2.1 ปริมาณและความต้องการชิงดองของลูกค้าตลอดทั้งปี

4.1.2.2 ปริมาณและคุณภาพของชิงอ่อนสดที่รับซื้อไว้สำหรับการผลิต

4.1.2.3 ปริมาณชิงดองที่สามารถผลิตได้จริง

เก็บข้อมูลจากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ โดยข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการจัดเก็บ ได้แก่ อัตราค่าใช้จ่ายในการผลิต อัตราค่าลังการผลิตของพนักงานตัดแต่งโดยเฉลี่ย อัตราค่าลังการผลิตของพนักงานคัดขนาดโดยเฉลี่ย เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

4.1.3 ผลิตภัณฑ์ชิงดอง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตชิงดองของบริษัท วังทองผลพีช จำกัด โดยการสัมภาษณ์หัวหน้าฝ่ายผลิตชิงดอง ทำให้ทราบว่าในการผลิตชิงดองมีวัตถุดิบที่ใช้ ดังต่อไปนี้

4.1.3.1 ชิงอ่อนสด เป็นวัตถุดิบหลักในการกระบวนการผลิตชิงดอง บริษัทได้แบ่งเกรดของชิงอ่อนสดตามความอ่อนแก่ โดยพิจารณาความอ่อนแก่ของชิงอ่อนสดจากปริมาณเสี้ยนของชิง ซึ่งสามารถแบ่งเกรดของชิงออกเป็น 3 เกรด ดังนี้

ก. ชิงเกรด G (GARI) เป็นชิงอ่อนสดที่มีเสี้ยนน้อยหรือไม่มีเสี้ยนเลย

ข. ชิงเกรด H (HALF GARI) เป็นชิงอ่อนสดที่มีเสี้ยนปานกลาง

ค. ชิงเกรด K (KIZAMI) เป็นชิงอ่อนสดที่มีเสี้ยนมาก

ในแต่ละปีลูกค้าจะเป็นผู้กำหนดปริมาณและเกรดของซิงดองที่ลูกค้าต้องการให้กับบริษัท เพื่อให้บริษัทผลิตและส่งมอบตามเวลาที่กำหนด เมื่อทราบปริมาณความต้องการซิงดองของลูกค้าตลอดทั้งปีแล้ว บริษัทจะจัดหาและรับซื้อซิงอ่อนสดจากเกษตรกรผู้ปลูกและพ่อค้าคนกลางทั้งในพื้นที่และบริเวณจังหวัดใกล้เคียง ซึ่งทางบริษัทจะติดต่อให้ผู้จำหน่ายซิงอ่อนสดจัดหาซิงอ่อนสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ตามที่บริษัทต้องการ แล้วทำการจัดส่งให้กับบริษัทในวันเวลาที่กำหนดไว้ ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงตุลาคมของทุกปี จะเป็นช่วงเวลาที่ซิงอ่อนสดออกสู่ตลาด ช่วงเวลาดังกล่าวจึงเป็นช่วงที่บริษัทจะทำการรับซื้อซิงอ่อนสดและนำลงบ่อดอง เพื่อเตรียมซิงอ่อนสดไว้สำหรับการผลิตซิงดองตลอดทั้งปี ถ้าผ่านช่วงเวลาการรับซื้อดังกล่าวไปแล้ว บริษัทยังไม่สามารถจัดซื้อซิงอ่อนสดได้ตรงกับปริมาณที่ต้องการทั้งหมด บริษัทก็จะไปรับซื้อซิงอ่อนสดที่ดองแล้วจากบริษัทอื่นมาทดแทน เพื่อให้มีปริมาณซิงอ่อนสดที่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า แต่ราคาซิงที่ซื้อจากบริษัทอื่นจะมีราคาสูงกว่าราคาซื้อในช่วงปกติมาก แหล่งที่มาของซิงอ่อนสดสำหรับการผลิตในช่วงเวลา 1 ปี แสดงดังรูปที่ 4.1

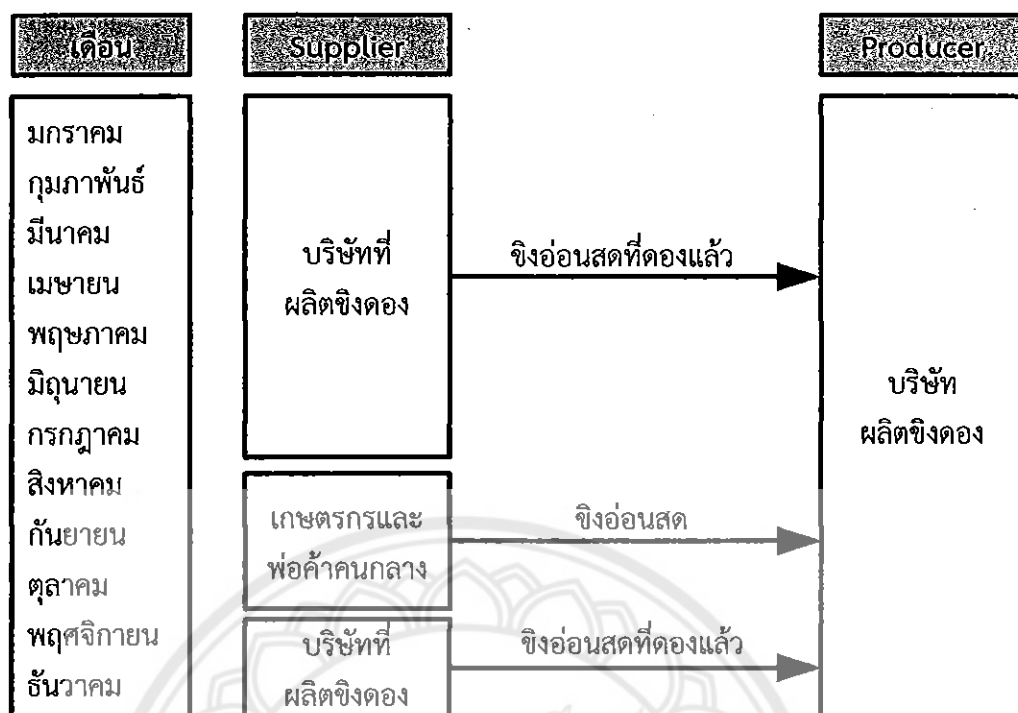
ในการรับซื้อซิงอ่อนสด ณ จุดรับซื้อ พนักงานควบคุมคุณภาพจะสุ่มซิง 2.5 เปอร์เซ็นต์จากซิงที่นำมาจำหน่ายให้กับบริษัทไปตรวจดูลักษณะของซิง พยากรณ์เปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของซิง และประเมินราคารับซื้อซิงอ่อนสดในรอบการรับซื้อนั้น เมื่อตัดสินใจรับซื้อแล้วก็จะนำซิงไปล้างทำความสะอาดก่อนที่จะนำซิงลงบ่อดอง การพยากรณ์ความอ่อนแก่ของซิงอ่อนสดนั้น จะอาศัยประสบการณ์ในการทำงานที่ผ่านมาของพนักงานควบคุมคุณภาพ ซึ่งจะพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของซิงอ่อนสดโดยนำซิงอ่อนสดที่สุ่มมาตัดเดือน แล้วพิจารณาดูปริมาณเลี่ยนของซิง

4.1.3.2 น้ำดอง เป็นน้ำที่จะใช้ในการดองซิงอ่อนสดเพื่อให้ซิงอ่อนสดแปรสภาพกลายเป็นซิงดอง น้ำดองแบ่งเป็นมี 2 ประเภทตามชนิดของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

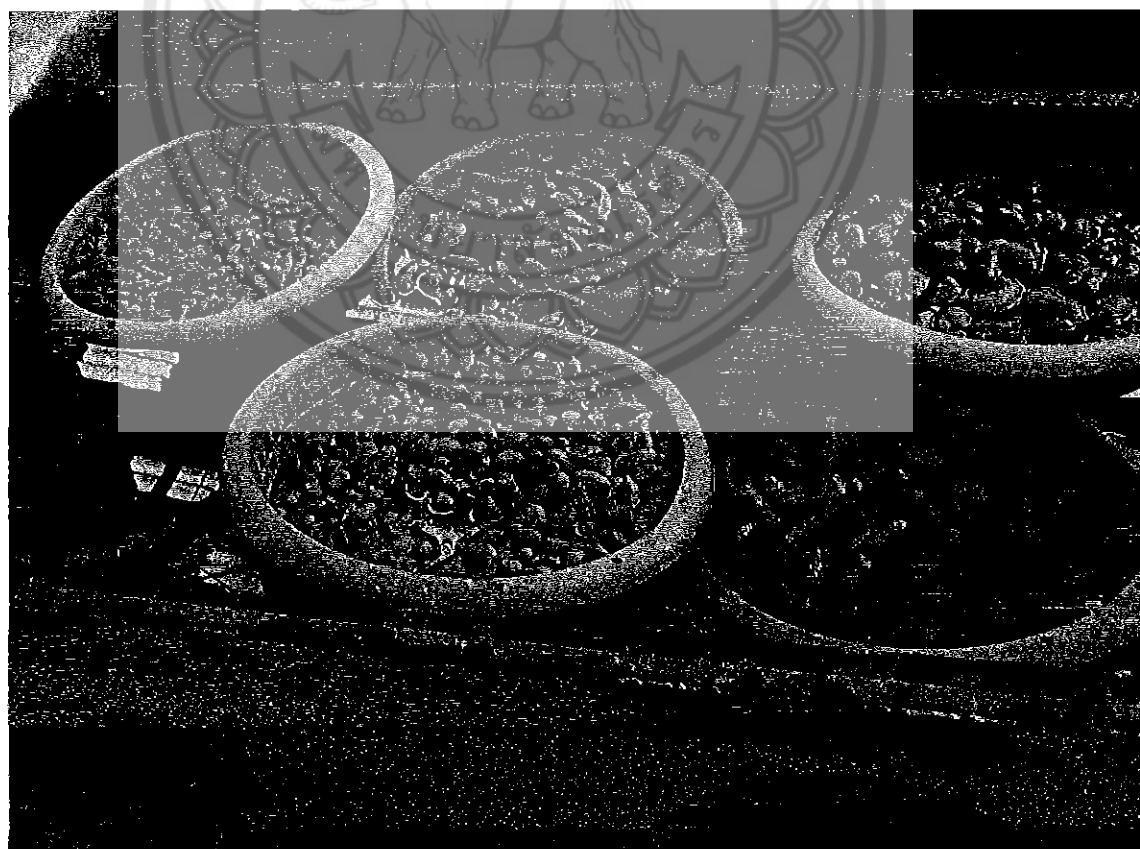
- น้ำดองเค็ม มีส่วนประกอบ คือ กรดซิตริก แคลเซียม น้ำสะอาด และเกลือ
- น้ำดองจืด มีส่วนประกอบเช่นเดียวกันกับน้ำดองเค็มแต่จะมีปริมาณเกลือน้อยกว่า

4.1.3.3 ดุงพลาสติกใสและดุงพลาสติกดำสำหรับใส่ซิงดองก่อนบรรจุลงในลังไม้

4.1.3.4 ลังไม้ จะจัดทำที่โรงงาน โดยการประกอบขึ้นเอง ลังไม้ใช้สำหรับบรรจุซิงดอง เพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดเก็บและส่งมอบให้กับลูกค้า



รูปที่ 4.1 แผนภาพแสดงแหล่งวัตถุดิบในช่วงเวลา 1 ปี



รูปที่ 4.2 ชิงตองที่ซังน้ำหนักแล้ว กำลังรอบรรจุ

4.1.4 ผลิตภัณฑ์ของบริษัท

สินค้าหลักของบริษัทที่ผลิตและจำหน่าย คือ ผลิตภัณฑ์ขิงดองบรรจุลงไม้ โดยร้อยละ 90 ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดเป็นขิงดองเค็ม ขิงดองของบริษัทจะมีตลาดการจำหน่ายอยู่ในต่างประเทศ โดยลูกค้าหลักๆอยู่ในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งขิงดองมีอยู่ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ขิงดองเค็มและขิงดองจืด จะทำการผลิตตามเกรดและขนาด(Size) ที่ลูกค้าต้องการ ขนาดของขิงดองจากใหญ่ไปเล็ก แบ่งออกเป็น L, M, S, MIX, MIX-LM, MIX+SS, SS, S+SS, SS+SSS, SSS, SSSS, SSK, OS, SSSSS ผลิตภัณฑ์ขิงดองเค็มและขิงดองจืดที่จะจำหน่ายจะถูกบรรจุอยู่ในถุงพลาสติกพร้อมกับน้ำดอง แล้วนำไปใส่ลังไม้

4.1.5 กระบวนการการผลิตขิงดองของบริษัท วังทองผลพืช จำกัด

ในการผลิตขิงดองของบริษัท วังทองผลพืช จำกัด มีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

4.1.5.1 รับความต้องการของลูกค้า ปริมาณและเกรดของขิงดองที่ลูกค้าต้องการ

4.1.5.2 รับซื้อขิงอ่อนสดจากเกษตรกรผู้ปลูกขิงและพ่อค้าคนกลาง ณ จุดรับซื้อพนักงานควบคุมคุณภาพจะสุ่มตรวจดูลักษณะของขิงที่รับซื้อ พยากรณ์เปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของขิงอ่อนสด (% G H K) และประเมินราคารับซื้อ

4.1.5.3 นำขิงอ่อนสดที่รับซื้อมาปั่นล้างสลัดดินออกด้วยเครื่องปั่นล้าง

4.1.5.4 จัดเตรียมน้ำดองที่ใช้ในการดองจืดและดองเค็ม

4.1.5.5 นำขิงที่ปั่นล้างเสร็จแล้วลงบ่อดอง หากในหนึ่งบ่อดองมีขิงดองจากหลายๆที่ต้องด้วยกันให้ใช้รึกันระหว่างขิงดองที่มาจากแหล่งที่ต่างกัน เพื่อจะได้สะดวกในการตรวจสอบ แล้วคลุมปากบ่อดอง และหมั่นตรวจสอบวัดค่า pH ของน้ำดองให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

4.1.5.6 หลังจากผ่านการดองเป็นเวลา 14 วัน จะสามารถนำขึ้นจากบ่อโดยใช้คนตักใส่ในสายพาน เพื่อลำเลียงเข้าสู่เครื่องล้างสลัดเปลือก โดยใช้เวลาในการล้างประมาณ 1 ชั่วโมง

4.1.5.7 หลังจากขิงดองผ่านการล้างจากเครื่องล้างสลัดเปลือกแล้ว พนักงานจะขนขิงดองไปวางไว้ตามโต๊ะของพนักงานตัดแต่ง เพื่อให้พนักงานทำการตัดแต่ง

4.1.5.8 พนักงานตัดแต่งนำขิงดองที่ตัดแต่งเสร็จไปชั่งน้ำหนัก เพื่อลงบันทึกน้ำหนักที่ได้เป็นค่าแรงของตัวพนักงานตัดแต่ง นำขิงดองที่ชั่งน้ำหนักเสร็จไปวางให้พนักงานคัดขนาด เพื่อทำการคัดแยกตามขนาด (Size) และความอ่อนแก่ของขิงดอง

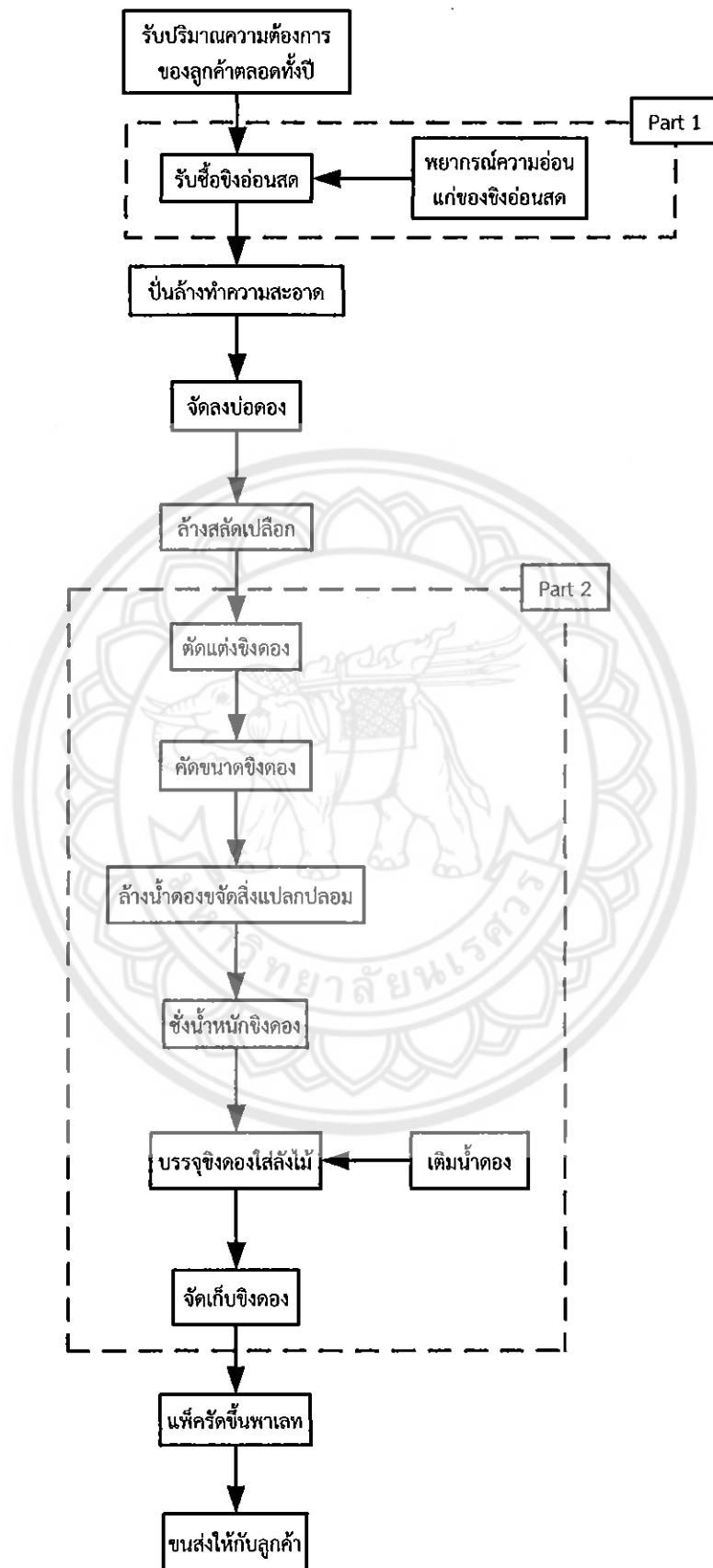
4.1.5.9 นำขิงดองที่ผ่านการคัดขนาดแล้ว มาล้างน้ำดองเพื่อทำความสะอาดและขจัดสิ่งแปลกปลอมออกไป

4.1.5.10 นำขิงดองมาชั่งน้ำหนักตะกร้าละ 45 กิโลกรัม เพื่อเตรียมสำหรับการบรรจุใส่ถุง

4.1.5.11 บรรจุขิงดองที่ชั่งน้ำหนักแล้วใส่ถุง เติมน้ำดอง แล้วมัดปากถุง

4.1.5.12 นำถุงขิงดองใส่ลังไม้ ตอกตะปูปิด แล้วทำการจัดเก็บ

4.1.5.13 นำลังขิงดองมาแพ็คครัด เพื่อเตรียมขนส่งออกไปจำหน่ายให้กับลูกค้าทั้งภายในและต่างประเทศ



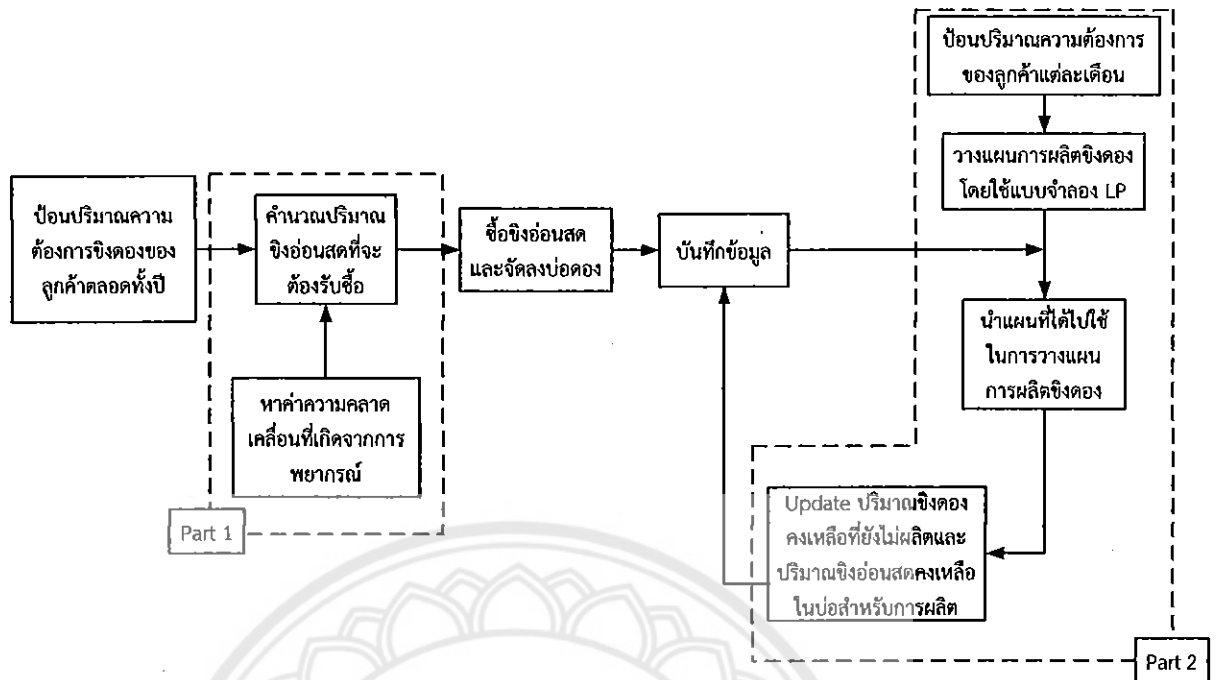
รูปที่ 4.3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการผลิตขิงดองและขอบเขตที่ทำการศึกษา

ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 Part ดังแสดงในรูปที่ 4.3

ในส่วนของ Part 1 จะทำการศึกษาในกระบวนการรับซื้อชิงอ่อนสดเพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ความอ่อนแก่ของชิงอ่อนสด (% G H K) ที่รับซื้อและสร้างโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อชิงอ่อนสด เพื่อให้สามารถทราบถึงปริมาณชิงอ่อนสดของแต่ละเกรดที่จะต้องซื้อไว้สำหรับการผลิตชิงดอง โดยในการศึกษาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์นั้น จะทำการศึกษาจากข้อมูลการพยากรณ์ที่ผ่านมาของบริษัท เมื่อได้ค่าความคลาดเคลื่อนแล้ว จะนำค่าที่ได้ไปใช้ในการพยากรณ์ความอ่อนแก่ของชิงอ่อนสดที่รับซื้อในครั้งต่อไป โดยนำค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ไปบวกเข้ากับค่าการพยากรณ์ความอ่อนแก่ของพนักงานควบคุมคุณภาพ เพื่อช่วยให้การพยากรณ์ความอ่อนแก่ของชิงอ่อนสดที่รับซื้อนั้นมีความแม่นยำมากขึ้น ช่วยลดปัญหาชิงอ่อนสดไม่เพียงพอสำหรับการผลิตและปัญหาการรับซื้อชิงอ่อนสดมากเกินไปเกินความต้องการ ข้อมูลต่างๆที่ได้จากการศึกษาค่าความคลาดเคลื่อนจะใช้เป็นข้อมูลในการสร้างโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อชิงอ่อนสดด้วย

Part 2 จะทำการศึกษาในกระบวนการผลิตชิงดอง โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการตัดแต่งชิงดองไปจนถึงการบรรจุและจัดเก็บชิงดองที่ผลิตได้เพื่อรอส่งมอบให้กับลูกค้า โดยจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตชิงดองและนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Math Model) เพื่อใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นช่วยในการวางแผนการผลิตชิงดองเป็นรายเดือน เพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด แผนที่ได้จากแบบจำลองจะทำให้ทราบถึงจำนวนพนักงานตัดแต่งและจำนวนพนักงานคัดขนาดชิงดองที่จะต้องใช้ในการผลิตในแต่ละสัปดาห์ ทำให้หัวหน้าฝ่ายผลิตสามารถจัดหาพนักงานได้เพียงพอสำหรับการผลิต ส่งผลให้สามารถผลิตชิงดองส่งให้ลูกค้าได้ตรงเวลาที่ลูกค้ากำหนด ลดค่าเสียโอกาสจากการผลิตและส่งมอบสินค้าไม่ตรงเวลา เมื่อได้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แล้ว จะใช้แบบจำลองที่ได้ไปสร้างโปรแกรมช่วยในการวางแผนการผลิต เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น

Part 1 และ Part 2 จะมีความเชื่อมโยงกัน โดยข้อมูลการรับซื้อชิงอ่อนสดที่ได้จาก Part 1 จะใช้เป็นข้อมูลในการเลือกบ่อตองสำหรับการผลิตใน Part 2 เพื่อให้สามารถเลือกบ่อตองที่มีปริมาณและเกรดชิงตรงกับความต้องการของลูกค้า ช่วยลดปัญหาการผลิตชิงไม่ตรงเกรดที่ลูกค้าต้องการ ความเชื่อมโยงของทั้งสองส่วนแสดงดังในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงของโปรแกรมที่สร้างขึ้นของทั้ง 2 Parts

4.2 การศึกษาหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ (Part 1)

จากการผลิตในปีที่ผ่านมา พบว่าบางปีปริมาณซิงออสตที่ซื้อไว้ แต่ละเกรดไม่เพียงพอต่อการผลิต และบางปีก็พบว่าซื้อซิงออสตไว้มากเกินไป ซิงบางเกรดซื้อไว้มากเกินไปจนเกินความต้องการของลูกค้า ซิงบางเกรดก็ซื้อไว้ไม่พอต่อความต้องการของลูกค้า ส่งผลให้เมื่อสิ้นปีเหลือซิงคองบางเกรดจำนวนมากหลังจากผลิตส่งให้ลูกค้าแล้ว เนื่องจากบริษัทไม่มีนโยบายที่จะเก็บซิงไว้สำหรับการผลิตในปีถัดไป ดังนั้นจึงต้องขายซิงคองที่เหลืออยู่ทั้งหมดไปด้วยราคาต่ำ จากปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุสืบเนื่องมาจากการพยากรณ์ที่คลาดเคลื่อนของพนักงานควบคุมคุณภาพ ดังนั้นจึงศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการรับซื้อซิงออสตของบริษัทและหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ (% G H K) เพื่อนำค่าที่ได้ไปปรับใช้กับการพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของซิงออสตครั้งต่อไป โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการจัดเก็บข้อมูลและหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์

จากรูปที่ 4.5 เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากบริษัท(ข้อมูลการพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของซิงออสต (% G H K) ณ จุดรับซื้อ) มาบันทึกลงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของซิงออสตที่รับซื้อทั้งหมดและนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของซิงคองที่ผลิตได้จริงทั้งหมด วัดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์และหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์เพื่อนำค่าที่ได้ไปปรับใช้กับการพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของซิงออสตครั้งต่อไป ค่าต่างๆ ที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.1

ลักษณะขิงสด	%G	%H	%K	น้ำหนักขิงสดจริง(kg)
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	77	23	0	487.56
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	77	23	0	2,925.36
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	77	23	0	5,477.88
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	59	41	0	4,177.45
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	59	41	0	3,687.68
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	81	19	0	5,989.94
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	81	19	0	7,766.86
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	73	27	0	1,731.65
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	73	27	0	616.35
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	88	12	0	803.04
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	88	12	0	5,248.44
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	88	12	0	4,244.64
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	85	15	0	8,976.68
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อมและยาว	23	77	0	1,910.70
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อมและยาว	23	77	0	1,910.70
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อมและยาว	23	77	0	1,910.70
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	69	31	0	4,805.20
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อม	69	31	0	3,896.90
ปานกลางลักษณะหัวป้อมและยาว	1	79	20	2,548.18
ปานกลางลักษณะหัวป้อมและยาว	7	89	4	4,250.56
ปานกลางลักษณะหัวป้อมและยาว	7	89	4	4,221.84
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อมและยาว	3	92	5	1,892.80
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อมและยาว	3	92	5	2,912.00
ปานกลางเล็กปนลักษณะหัวป้อมและยาว	3	92	5	3,931.20

รูปที่ 4.5 แสดงการบันทึกข้อมูลการพยากรณ์ลงใน Microsoft Excel (ข้อมูลบางส่วน)

จากข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 4.1 ค่าสัมบูรณ์ของผลต่างเป็นค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของขิงดองที่ผลิตได้จริงกับเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของขิงอ่อนสดที่รับซื้อไว้ และค่าความคลาดเคลื่อนเป็นค่าที่เกิดจากการผลต่างระหว่างเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของขิงดองที่ผลิตได้จริงกับเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของขิงอ่อนสดที่รับซื้อไว้ นำข้อมูลในช่องค่าสัมบูรณ์ของผลต่างมาใช้ในการคำนวณ เพื่อวัดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ โดยใช้วิธี Mean Absolute Deviation (MAD)

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์}|}{n}$$

คำนวณความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ขิงเกรด G

$$MAD_G = \frac{(4.86 + 1.56 + 6.19 + 2.57)}{4} = 3.80$$

คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนที่จะนำไปปรับใช้กับการพยากรณ์ของขิงเกรด G

$$G = \frac{(4.86 + 1.56 + 6.19 + 2.57)}{4} = 3.80$$

คำนวณความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ซิงเกรด H

$$MAD_H = \frac{(14.68+1.60+1.51+3.01)}{4} = 5.20$$

คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนที่จะนำไปปรับใช้กับการพยากรณ์ของซิงเกรด H

$$H = \frac{[(-14.68)+1.60+(-1.51)+(-3.01)]}{4} = -4.40$$

คำนวณความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ซิงเกรด K

$$MAD_K = \frac{(9.82+3.15+4.68+0.44)}{4} = 4.52$$

คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนที่จะนำไปปรับใช้กับการพยากรณ์ของซิงเกรด K

$$K = \frac{[9.82+(-3.15)+(-4.68)+0.44]}{4} = 0.60$$

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลและค่าต่างๆที่ได้จากการศึกษาหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากพยากรณ์

ปี	%ความ อ่อนแก่	ซิงคองที่ผลิตได้จริง		ซิงอ่อนสดที่รับซื้อไว้(พยากรณ์)		ค่าสัมบูรณ์ ของผลต่าง	ค่าความ คลาดเคลื่อน
		น้ำหนัก(kg)	เปอร์เซ็นต์	น้ำหนัก(kg)	เปอร์เซ็นต์		
2550	G	2,160,130.95	51.85	2,590,154.28	46.99	4.86	4.86
	H	1,427,166.90	34.26	2,697,642.67	48.94	14.68	-14.68
	K	578,653.20	13.89	224,556.94	4.07	9.82	9.82
	รวม	4,165,951.05	100.00	5,512,353.89	100.00	-	0.00
2551	G	1,623,542.89	43.68	2,045,568.65	42.12	1.56	1.56
	H	1,589,172.01	42.75	1,998,601.43	41.15	1.60	1.60
	K	504,567.42	13.57	812,356.17	16.73	3.15	-3.15
	รวม	3,717,282.32	100.00	4,856,526.25	100.00	-	0.00
2552	G	2,145,233.78	55.25	2,568,901.98	49.06	6.19	6.19
	H	1,327,166.90	34.18	1,868,948.25	35.69	1.51	-1.51
	K	410,449.72	10.57	798,630.42	15.25	4.68	-4.68
	รวม	3,882,850.40	100.00	5,236,480.65	100.00	-	0.00
2553	G	1,635,468.98	46.87	1,965,354.80	44.30	2.57	2.57
	H	1,364,589.88	39.11	1,868,763.18	42.12	3.01	-3.01
	K	489,301.91	14.02	602,450.07	13.58	0.44	0.44
	รวม	3,489,360.77	100.00	4,436,568.05	100.00	-	0.00

จากการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ของซิงแต่ละเกรด พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนของซิงเกรด G เท่ากับ 3.80 ซิงเกรด H เท่ากับ -4.40 และซิงเกรด K เท่ากับ 0.60 ซึ่งหมายความว่าพนักงานควบคุมคุณภาพพยากรณ์ความอ่อนแก่ของซิงเกรด G ไว้ต่ำไป 3.80 พยากรณ์ความอ่อนแก่ของซิงเกรด H ไว้สูงไป 4.40 และพยากรณ์ความอ่อนแก่ของซิงเกรด K ไว้สูงต่ำไป 0.6 ดังนั้นในการพยากรณ์ครั้งต่อไปจะนำค่า 3.80 ไปบวกเข้ากับค่าเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของซิงเกรด G ที่พนักงานควบคุมคุณภาพได้พยากรณ์ไว้ นำค่า 4.40 ไปลบออกจากค่าเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของซิงเกรด H ที่พนักงานควบคุมคุณภาพได้พยากรณ์ไว้และนำค่า 0.6 ไปบวกเข้ากับค่าเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของซิงเกรด K ที่พนักงานควบคุมคุณภาพได้พยากรณ์ไว้ เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์น้อยที่สุด

4.3 การสร้างโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อ

เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ไปใช้งานได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วมากขึ้น จึงทำการสร้างโปรแกรมขึ้นมาโดยการเขียนคำสั่ง VBA (Visual Basic for Application) ในโปรแกรม Microsoft Excel 2007 โปรแกรมที่ได้จะทำงานบน Worksheet ของโปรแกรม Microsoft Excel 2007 การทำงานของโปรแกรมที่สร้างขึ้นแสดงดังรูปที่ 4.6

รูปที่ 4.7 เป็นหน้าต่างการทำงานของโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อซิงอ่อนสด ซึ่งผู้ใช้งานจะเป็นผู้ป้อนข้อมูลต่างๆ ให้กับโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมนำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณและบันทึกผล การป้อนข้อมูลสามารถอธิบายได้ดังนี้

4.3.1 เลือกปีที่ทำการผลิต โดยคลิกที่  จะปรากฏปี พ.ศ. ให้เลือก

4.3.2 ป้อนปริมาณซิงดองที่ลูกค้าต้องการทั้งหมดและปริมาณซิงดองแต่ละเกรดที่ลูกค้าต้องการโดยซิงดองที่ลูกค้าต้องการแต่ละเกรดจะต้องเท่ากับปริมาณซิงดองที่ลูกค้าต้องการทั้งหมด

4.3.3 ป้อนเปอร์เซ็นต์ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ของซิงแต่ละเกรด (%G H K) ที่ได้จากการคำนวณในหัวข้อที่ 4.2 โดยผลรวมของเปอร์เซ็นต์ค่าความคลาดเคลื่อนของซิงทั้ง 3 เกรดที่ป้อนจะต้องเท่ากับศูนย์

4.3.4 ป้อนเปอร์เซ็นต์ซิงดองต่อซิงอ่อนสดหรือสัดส่วนของซิงดองที่ได้จากซิงอ่อนสดเช่น ผลิตซิงดองได้ 75 กิโลกรัม จากน้ำหนักซิงอ่อนสด 100 กิโลกรัม ดังนั้นค่าเปอร์เซ็นต์ซิงดองต่อซิงอ่อนสดจึงเท่ากับ 75 เป็นต้น

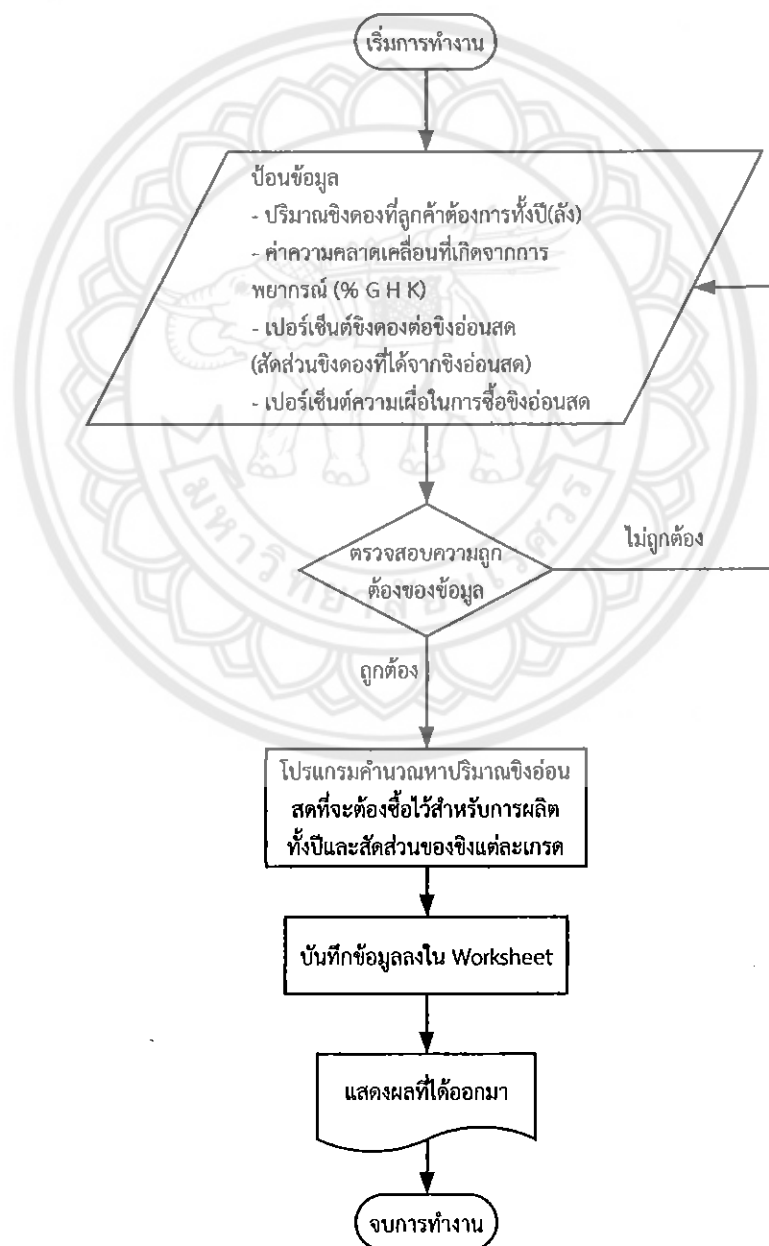
4.3.5 ป้อนค่าเปอร์เซ็นต์ความเผื่อในการรับซื้อซิงอ่อนสดที่บริษัทกำหนด

4.3.6 ป้อนน้ำหนักซิงดองที่ทำการบรรจุ

เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้ว โปรแกรมจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่กรอกเข้ามา หากข้อมูลที่ป้อนเข้ามาไม่ถูกต้อง โปรแกรมจะแจ้งเตือนข้อผิดพลาดและให้ผู้ใช้งานตรวจสอบและป้อนข้อมูลใหม่ให้ถูกต้อง แต่ถ้าหากข้อมูลที่ป้อนเข้ามาถูกต้องแล้วก็จะนำข้อมูลที่ได้รับไปคำนวณหาปริมาณซิง

อ่อนสดทั้งหมดที่จะต้องซื้อไว้สำหรับการผลิตตลอดทั้งปี และทำให้ทราบสัดส่วนของชิงตองแต่ละเกรดที่จะต้องจัดหาและรับซื้อไว้ เพื่อให้ได้เกรดชิงที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด ข้อมูลต่างๆ ที่ได้จะถูกบันทึกลงในหน้า Worksheet ที่สร้างขึ้น (รูปที่ 4.8) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถสั่งพิมพ์นำไปใช้งานต่อไปได้

ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนของ G H K ที่ป้อนเข้าไปในหน้าต่างปริมาณความต้องการของลูกค้าตลอดทั้งปี (รูปที่ 4.7 หมายเลข 3) จะนำไปบวกเข้ากับเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ที่พนักงานควบคุมคุณภาพพยากรณ์ไว้ ณ จุดรับซื้อ (รูปที่ 4.9 หมายเลข 1) ก่อนที่จะบันทึกและจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้นไว้ (รูปที่ 4.10 หมายเลข 1) เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับเลือกป๋อดองในการผลิต



รูปที่ 4.6 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อชิงอ่อนสดที่สร้างขึ้น

ปริมาณความต้องการของลูกค้าตลอดทั้งปี

กรอกข้อมูลความต้องการของลูกค้าตลอดทั้งปี

ปีที่ทำการผลิต พ.ศ. 1

ปริมาณเชิงตองที่สูงค่าต้องการทั้งหมด ส้ง 2

G ส้ง H ส้ง K ส้ง

% ค่าความคลาดเคลื่อนของ G 3

% ค่าความคลาดเคลื่อนของ H

% ค่าความคลาดเคลื่อนของ K

% ینگตองตอینگยอนสด 4

% ความเผื่อในการซื้อینگยอนสด 5

น้ำหนักینگตองที่บรรจุ กิโลกรัม/ส้ง 6

รูปที่ 4.7 แสดงหน้าต่างการทำงานที่ผู้ใช้จะต้องเป็นผู้กรอกข้อมูล

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						บันทึกข้อมูลการซื้อینگยอนสดล่าสุด 19/2/2011
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						

รูปที่ 4.8 แสดงข้อมูลที่ถูกรับบันทึกลงในหน้า Worksheet

บันทึกปริมาณขิงอ่อนสดที่รับซื้อ

รับซื้อขิงอ่อนสดวันที่ 8 เดือน มิถุนายน ปี 2555

เลขที่รับซื้อ (กิโลกรัม)	ลักษณะขิงที่รับซื้อ	% ความอ่อนแก่			บ่อที่ลงคอง (1-88)
		G	H	K	
1. 4598	ปานกลางเล็กปนหัวป้อม	47	35	18	54
2. 6898	ปานกลางเล็กปนหัวป้อมแขนงมาก	54	36	10	6
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					

ปุ่มกลับ บันทึกข้อมูล Reset All

รูปที่ 4.9 แสดงหน้าต่างการบันทึกปริมาณขิงอ่อนสดที่รับซื้อ

บันทึกการรับซื้อขิงอ่อนสด ปี 2555

วันที่	ปริมาณที่ได้รับซื้อ(kg)	ลักษณะขิงที่รับซื้อ	% ความอ่อนแก่ของขิงอ่อนสด			บ่อที่ลงคอง
			G	H	K	
4 พฤษภาคม 2555	4,512.00	ปานกลางเล็กปนหัวป้อมและขาว	57.00	16.00	27.00	4
	6,569.00	ปานกลางเล็กปนหัวป้อม แขนงกึ่งเงาะ	63.00	10.00	27.00	85
	3,285.00	ปานกลางเล็กปนหัวป้อม ใต้เดือนเฟอ้มมาก	33.00	33.00	34.00	12
	4,525.00	ปานกลางเล็กปนหัวป้อมแขนงมาก	57.00	18.00	25.00	35
6 พฤษภาคม 2555	4,521.00	ปานกลางเล็กปนหัวป้อมแขนงมาก	66.00	14.00	20.00	12
5 มิถุนายน 2555	34,545.00	ปานกลางเล็กปนหัวป้อม	35.00	32.00	33.00	34
	46,456.00	ปานกลางเล็กปนหัวป้อม ใต้เดือนเฟอ้มมาก	47.00	28.00	25.00	78
8 มิถุนายน 2555	4,598.00	ปานกลางเล็กปนหัวป้อม	50.80	30.60	18.60	54
	6,898.00	ปานกลางเล็กปนหัวป้อมแขนงมาก	57.80	31.60	10.60	6
						1

รูปที่ 4.10 แสดงการบันทึกข้อมูลขิงอ่อนสดที่รับซื้อลงใน Worksheet

4.4 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Part 2)

Part 2 ศึกษาในกระบวนการผลิตเชิงดอง โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการตัดแต่งเชิงดองไปจนถึงการบรรจุและจัดเก็บเชิงดองที่ผลิตได้เพื่อรอส่งมอบให้กับลูกค้า เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) เพื่อใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นช่วยในการวางแผนการผลิตเชิงดองเป็นรายเดือน เพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด ค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตมีดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งเชิงดองภายในโรงงาน เป็นค่าใช้จ่ายที่จะต้องจ่ายให้กับพนักงานตัดแต่งที่ทำงานประจำอยู่ในโรงงาน โดยคิดค่าใช้จ่ายตามน้ำหนักของเชิงดองที่ผลิตได้ของแต่ละคน

2. ค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งภายนอกโรงงาน ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายที่จะต้องจ่ายให้กับผู้รับจ้างตัดแต่งเชิงดองภายนอกโรงงานและค่าใช้จ่ายในการขนส่งเชิงดองไปตัดแต่งภายนอกโรงงาน ค่าใช้จ่ายทั้งสองส่วนนี้จะเกิดขึ้นเมื่อจำนวนพนักงานที่มีอยู่ภายในโรงงานไม่สามารถตัดแต่งเชิงดองได้ตามปริมาณที่ต้องการ การคิดค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งนั้นจะคิดตามน้ำหนักของเชิงดองที่ผลิตได้ของแต่ละคน ส่วนค่าใช้จ่ายในการขนส่งไปตัดแต่งภายนอกโรงงาน จะคิดตามน้ำหนักของเชิงดองที่ขนส่ง

3. ค่าใช้จ่ายในการคัดขนาดในเวลาปกติ เป็นค่าใช้จ่ายที่จะต้องจ่ายให้กับพนักงานคัดขนาดที่ทำงานประจำอยู่ในโรงงาน โดยจะคิดค่าใช้จ่ายแบบเหมาจ่ายรายวัน

4. ค่าใช้จ่ายในการคัดขนาดล่วงเวลา (OT) เป็นค่าใช้จ่ายที่จะต้องจ่ายให้กับพนักงานคัดขนาดที่ทำงานล่วงเวลา ค่าใช้จ่ายนี้จะเกิดขึ้นเมื่อจำนวนพนักงานคัดขนาดที่ทำงานในเวลาปกติไม่สามารถคัดขนาดเชิงดองที่ตัดแต่งได้หมด จึงต้องจัดให้มีการทำงานล่วงเวลา การคิดค่าใช้จ่ายนี้จะคิดตามจำนวนชั่วโมงที่ทำงานล่วงเวลา ซึ่งตามนโยบายของบริษัทจะต้องทำงานล่วงเวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมง/วัน

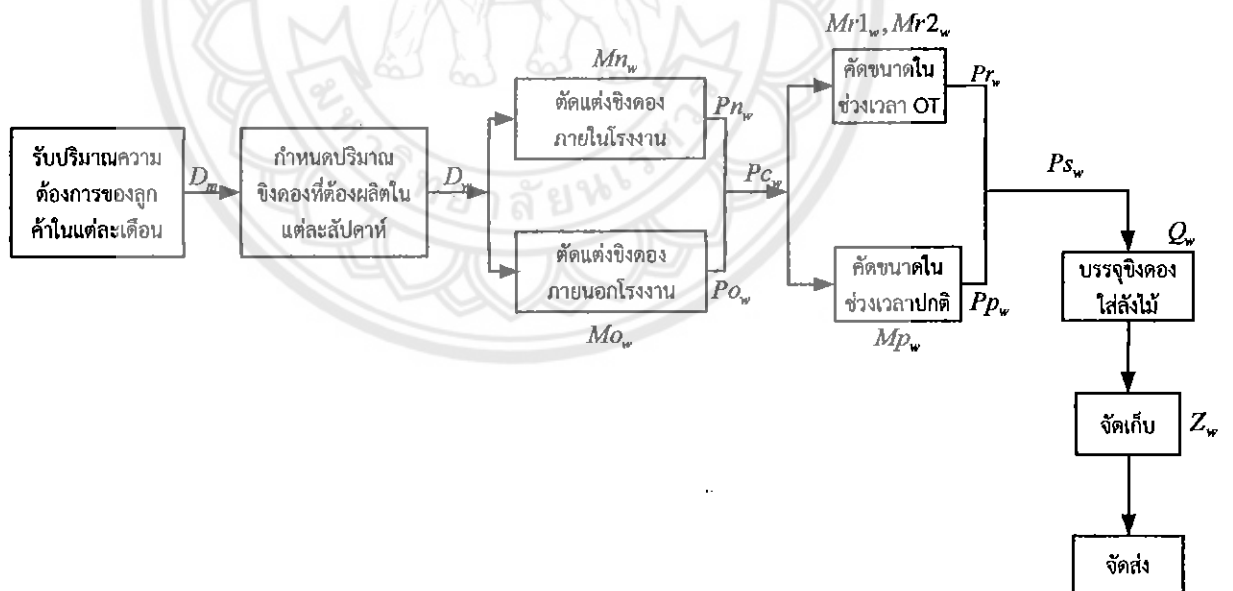
5. ค่าใช้จ่ายในการบรรจุเชิงดอง เป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับต้นทุนต่างๆที่เกี่ยวข้องในการบรรจุ เช่น ต้นทุนของวัตถุดิบในการบรรจุ ต้นทุนค่าแรงในการบรรจุ เป็นต้น ซึ่งในที่นี้จะนับรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นก้อนเดียวกัน การคิดค่าใช้จ่ายนี้จะคิดตามจำนวนลังของเชิงดองที่บรรจุได้

6. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บเชิงดองที่ผลิตได้ เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อต้องจัดเก็บเชิงดอง การคิดค่าใช้จ่ายนี้จะคิดตามจำนวนลังของเชิงดองที่จัดเก็บ

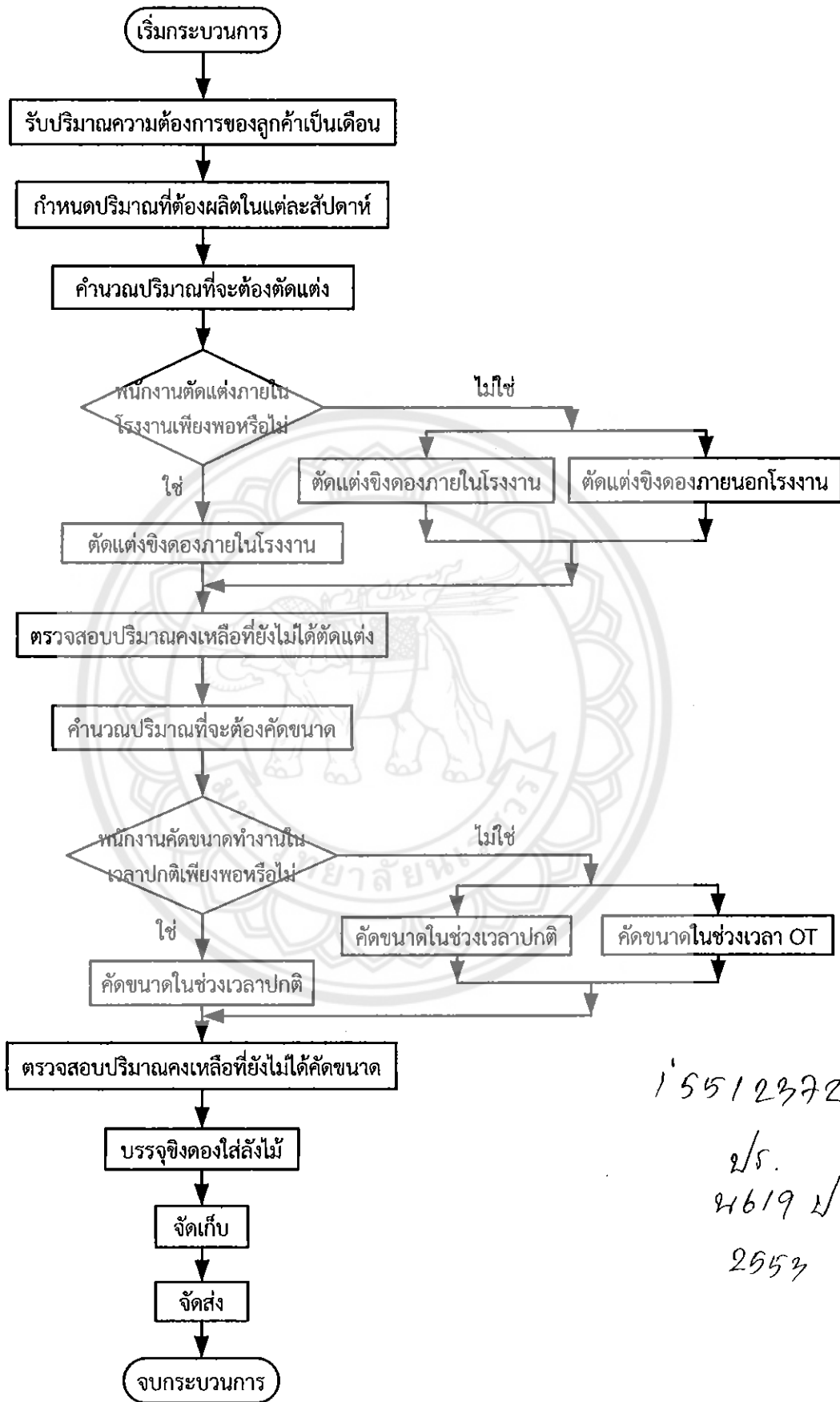
7. ค่าใช้จ่ายโรงงานหรือค่าเสียหาย เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการผลิต ไม่สามารถคิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อหน่วยที่ผลิตได้ เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร เป็นต้น

ในการเลือกค่าใช้จ่ายที่จะนำมาคิดในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จะนำค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเชิงดองโดยตรงมาคิดเท่านั้น ซึ่งในที่นี้ค่าใช้จ่ายที่นำมาคิดในแบบจำลอง ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งเชิงดองภายในโรงงาน ค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งภายนอกโรงงาน ค่าใช้จ่ายในการคัดขนาดในเวลาปกติ ค่าใช้จ่ายในการคัดขนาดล่วงเวลา (OT) ค่าใช้จ่ายในการบรรจุเชิงดองและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการจัดเก็บเชิงดองที่บรรจุแล้ว ส่วนค่าใช้จ่ายโรงงานหรือค่าเสียหายไม่ได้นำมาคิดในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เนื่องจากค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ไม่สามารถคิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของเชิงดองที่ผลิตได้

ในกระบวนการผลิตซิงคองปัจจุบันของบริษัท บริษัทจะรับปริมาณความต้องการซิงคองของลูกค้าเป็นรายเดือน (D_m) เมื่อทราบปริมาณซิงคองที่ลูกค้าต้องการแล้วก็ทำการผลิตจนกว่าจะครบจำนวนที่ลูกค้าต้องการ บางครั้งก็ไม่สามารถผลิตและส่งมอบให้กับลูกค้าได้ทันเวลา ทำให้ต้องเร่งการผลิตในช่วงปลายเดือน โดยการจ้างผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงานและพนักงานคัดขนาดต้องทำงานล่วงเวลา ในการสร้างแบบจำลองนี้จะกำหนดปริมาณซิงคองที่จะต้องผลิตในแต่ละสัปดาห์ (D_w) เพื่อใช้เป็นเป้าหมายในการผลิตของแต่ละสัปดาห์ หลังจากนั้นก็จะทำการผลิตซิงคองให้ได้ตรงตามปริมาณความต้องการของลูกค้าแต่ละราย โดยเริ่มจากการตัดแต่งซิงคอง ถ้าหากจำนวนพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน (Mn_w) มีไม่เพียงพอ บริษัทก็จะขนส่งซิงคองบางส่วนไปให้ผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน (Mo_w) ทำการตัดแต่งซิงคองให้ เมื่อตัดแต่งเสร็จแล้วก็จะทำการขนส่งกลับเข้าในโรงงาน เพื่อให้พนักงานคัดขนาด ทำการคัดขนาดซิงคองที่ตัดแต่งแล้วถ้าหากจำนวนพนักงานคัดขนาดที่มีอยู่ไม่สามารถคัดขนาดซิงคองที่ตัดแต่งให้แล้วเสร็จได้ในช่วงเวลางานปกติ (Mp_w) บริษัทก็จะให้พนักงานคัดขนาดทำงานล่วงเวลา (OT) เพื่อให้พนักงานสามารถคัดขนาดซิงคองได้หมด ซึ่งชั่วโมงการทำงานล่วงเวลาของแต่ละวันนั้นจะต้องไม่เกิน 2 ชั่วโมง ($Mr1_w, Mr2_w$) ซิงคองที่ผ่านการคัดขนาดแล้ว (Ps_w) จะนำมาซึ่งน้ำหนัก ตะกร้าละ 45 กิโลกรัม บรรจุซิงคองใส่ถุงพลาสติก เติมน้ำคองและบรรจุใส่ลังไม้ (Q_w) ก่อนที่จะทำการจัดเก็บ (Z_w) และรอจัดส่งให้กับลูกค้าต่อไป แสดงในรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แผนภาพแสดงขั้นตอนการผลิตซิงคอง



15512372
 ร/ร.
 4619 น
 2553

รูปที่ 4.12 แผนภาพแสดงแนวคิดในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

จากรูปที่ 4.12 เป็นแผนภาพแสดงแนวคิดในการสร้างแบบจำลอง หลังจากกำหนดปริมาณชิงตองที่ต้องผลิตในแต่ละสัปดาห์แล้ว (D_w) จะคำนวณหาปริมาณชิงตองที่จะต้องตัดแต่งในแต่ละสัปดาห์ (E_w) และพิจารณาว่าจำนวนพนักงานตัดแต่งชิงตองที่มีอยู่ภายในโรงงาน (Mn_w) สามารถตัดแต่งชิงตองได้ทั้งหมดหรือไม่ เพื่อตัดสินใจว่าจะจ้างผู้รับจ้างตัดแต่งชิงตองภายนอกโรงงาน (Mo_w) หรือไม่ เพื่อให้สามารถผลิตชิงตองได้ครบตามจำนวนที่ลูกค้า ภายหลังจากการตัดแต่งแล้วก็จะตรวจสอบปริมาณชิงตองคงเหลือที่ยังไม่ได้ตัดแต่ง (Sc_w) ให้กับลูกค้า เพื่อจะส่งค่าปริมาณคงเหลือนั้นเป็นเป็นข้อมูลสำหรับการผลิตในสัปดาห์ถัดไป (Sc_{w+1}) ปริมาณชิงตองที่ได้จากการตัดแต่งแล้วจะถูกนำมาคำนวณหาปริมาณชิงตองทั้งหมดที่จะต้องคัดขนาด (F_w) เพื่อพิจารณาว่าจำนวนพนักงานคัดขนาดที่ทำงานในเวลาปกติ (Mp_w) สามารถคัดขนาดชิงตองได้หมดหรือไม่ ควรจัดให้มีการทำงานล่วงเวลาของพนักงานคัดขนาด ($Wr1, Wr2$) หรือไม่ เพื่อให้สามารถคัดขนาดชิงตองได้หมด

ข้อกำหนด

1. อัตราค่าแรงของผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน คือ 1.25 บาท/กิโลกรัม
2. อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทำงานล่วงเวลา (OT) ในชั่วโมงที่ 1 คือ 56.25 บาท/คน
3. อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทำงานล่วงเวลา (OT) ในชั่วโมงที่ 2 คือ 57.25 บาท/คน
4. ชิงตองที่ทำการบรรจุ 45 กิโลกรัม/ลัง
5. อัตราค่าใช้จ่ายในการบรรจุ 50 บาท/ลัง
6. อัตราค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ 5 บาท/ลัง
7. อัตราค่าใช้จ่ายในการขนส่งชิงตองไปตัดแต่งภายนอกโรงงาน คือ 2 บาท/กิโลกรัม
8. เวลาทำงานปกติวันละ 8 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 6 วัน
9. การผลิตของโรงงานเป็นการผลิตแบบ Make to order

ข้อสมมติ

1. กำลั้งการผลิตของพนักงานตัดแต่งและพนักงานคัดขนาดที่นำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยของพนักงานทั้งหมดของแต่ละแผนก (ในความเป็นจริงแล้วพนักงานแต่ละคนจะมีกำลั้งการผลิตไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงสมมติเอาค่าเฉลี่ยเป็นตัวแทนของข้อมูล)
2. ในแต่ละเดือนมี 4 สัปดาห์ 30 วัน เท่ากันทุกเดือน
3. ไม่คิดค่าเสียหายที่เกิดจากการผลิต
4. รับปริมาณความต้องการชิงตองของลูกค้าในต้นเดือนและทำการผลิตภายในเวลา 30 วัน (1เดือน)

Notations

Index

w = สัปดาห์ที่ทำการผลิต

Parameters

- A_n = อัตราค่าจ้างการผลิตของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน (กิโลกรัม/คน)
- A_o = อัตราค่าจ้างการผลิตของผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน (กิโลกรัม/คน)
- B = ค่าจ้างการผลิตของพนักงานคัดขนาด (กิโลกรัม/คน)
- C_n = อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน (บาท/กิโลกรัม)
- C_o = อัตราค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน (บาท/กิโลกรัม)
- C_p = อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทำงานในเวลาปกติ (บาท/คน)
- Cr_1 = อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทำงานล่วงเวลา (OT) ในชั่วโมงที่ 1 (บาท/คน)
- Cr_2 = อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทำงานล่วงเวลา (OT) ในชั่วโมงที่ 2 (บาท/คน)
- D_m = จำนวนสินค้า(ผลิตภัณฑ์)ทั้งหมดที่ลูกค้าต้องการในเดือนนั้น (ลัง)
- D_w = จำนวนสินค้า(ผลิตภัณฑ์)ที่ลูกค้าต้องการในสัปดาห์ที่ w (ลัง)
- H = จำนวนชั่วโมงการทำงานในช่วงเวลาการทำงานปกติในแต่ละวัน (ชั่วโมง)
- N = อัตราค่าใช้จ่ายในการบรรจุ (บาท/ลัง)
- R = อัตราค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (บาท/ลัง)
- T = น้ำหนักที่ทำการบรรจุ (กิโลกรัม/ลัง)
- V = อัตราค่าใช้จ่ายในการขนส่งไปตัดแต่งนอกโรงงาน (บาท/กิโลกรัม)
- W_n = จำนวนพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน (คน)
- W_o = จำนวนผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน (คน)
- W_p = จำนวนพนักงานคัดขนาดในช่วงเวลาปกติ (คน)
- Wr_1 = จำนวนพนักงานคัดขนาดที่สามารถทำงานล่วงเวลาได้ในชั่วโมงที่ 1 (คน)
- Wr_2 = จำนวนพนักงานคัดขนาดที่สามารถทำงานล่วงเวลาได้ในชั่วโมงที่ 2 (คน)

Decision Variables

- E_w = ปริมาณชิงคองที่ต้องตัดแต่งในสัปดาห์ที่ w (กิโลกรัม)
- F_w = ปริมาณชิงคองที่ต้องคัดขนาดในสัปดาห์ที่ w (กิโลกรัม)
- Mn_w = จำนวนพนักงานตัดแต่งภายในโรงงานที่ต้องการสำหรับการผลิตในสัปดาห์ที่ w (คน)
- Mo_w = จำนวนผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงานที่ต้องการสำหรับการผลิตในสัปดาห์ที่ w (คน)
- Mp_w = จำนวนพนักงานคัดขนาดที่ทำงานในช่วงเวลาปกติในสัปดาห์ที่ w (คน)
- Mr_{1w} = จำนวนพนักงานคัดขนาดที่ทำงานล่วงเวลาในชั่วโมงที่ 1 ในสัปดาห์ที่ w (คน)
- Mr_{2w} = จำนวนพนักงานคัดขนาดที่ทำงานล่วงเวลาในชั่วโมงที่ 2 ในสัปดาห์ที่ w (คน)

- P_{C_w} = จำนวนชิงตองรวมที่ได้จากการตัดแต่งในสัปดาห์ที่ w (กิโลกรัม)
 P_{n_w} = จำนวนชิงตองที่ได้จากการตัดแต่งภายในโรงงานในสัปดาห์ที่ w (กิโลกรัม)
 P_{o_w} = จำนวนชิงตองที่ได้จากการตัดแต่งภายนอกโรงงานในสัปดาห์ที่ w (กิโลกรัม)
 P_{p_w} = จำนวนชิงตองที่ได้จากการคัดขนาดในช่วงเวลาปกติในสัปดาห์ที่ w (กิโลกรัม)
 P_{r_w} = จำนวนชิงตองที่ได้จากการคัดขนาดในการทำงานล่วงเวลา (OT) ในสัปดาห์ที่ w (กิโลกรัม)
 P_{s_w} = จำนวนชิงตองรวมที่ได้จากการคัดขนาดในสัปดาห์ที่ w (กิโลกรัม)
 Q_w = จำนวนลังที่ทำการบรรจุทั้งหมดในสัปดาห์ที่ w (ลัง)
 Sc_w = ปริมาณชิงตองที่คงเหลือจะต้องตัดแต่งในสัปดาห์ที่ w (กิโลกรัม)
 Ss_w = ปริมาณชิงตองที่คงเหลือจะต้องคัดขนาดในสัปดาห์ที่ w (กิโลกรัม)
 Z_w = จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ทำการจัดเก็บในสัปดาห์ที่ w (ลัง)

Minimize:

ค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งชิงตองภายในโรงงาน + ค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอก
 โรงงาน + ค่าใช้จ่ายในการขนส่งไปตัดแต่งภายนอกโรงงาน + ค่าใช้จ่ายในการคัดขนาดในเวลาปกติ +
 ค่าใช้จ่ายพนักงานคัดขนาดที่ทำงานล่วงเวลา (OT) + ค่าใช้จ่ายในการบรรจุ + ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ

$$\begin{aligned}
 MinZ = & \sum_{w=1}^4 Cn(An)Mn_w + \sum_{w=1}^4 Co(Ao)Mo_w + \sum_{w=1}^4 VPo_w + \sum_{w=1}^4 CpMp_w \\
 & + \left[\sum_{w=1}^4 Cr1Mr1_w + \sum_{w=1}^4 Cr2Mr2_w \right] + \sum_{w=1}^4 NQ_w + \sum_{w=1}^4 RZ_w
 \end{aligned}$$

Subject to:

1. ข้อจำกัดเรื่องกำลังคนที่จะใช้สำหรับการตัดแต่งภายในโรงงาน
2. ข้อจำกัดเรื่องกำลังคนที่จะใช้สำหรับการตัดแต่งภายนอกโรงงาน
3. ข้อจำกัดเรื่องกำลังคนที่จะใช้สำหรับการคัดขนาดในช่วงเวลาปกติ
4. ข้อจำกัดเรื่องกำลังคนที่จะใช้สำหรับการคัดขนาดในช่วงที่ทำ OT
5. ข้อจำกัดเรื่องปริมาณชิงตองที่จะได้จากการตัดแต่งภายนอก
6. ข้อจำกัดเรื่องผลรวมของจำนวนลังที่ทำการบรรจุ

Objective function

จากข้อจำกัดต่างๆของทรัพยากรที่มีอยู่ จึงทำการวางแผนการผลิตเพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการ
 ผลิตที่ต่ำที่สุด และสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์มากที่สุด แผนที่ได้จาก
 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะทำให้ทราบว่าควรจะต้องใช้พนักงานตัดแต่งจำนวนกี่คน พนักงานคัด

ขนาดจำนวนก็คน ควรมีการจ้างพนักงานตัดแต่ง หรือควรจัดให้มีการคัดขนาดล่วงหน้าหรือไม่ ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการทำงานที่ไม่จำเป็น เช่น การจ้างผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกที่มากเกินไปเกินความจำเป็น การจัดให้มีพนักงานคัดขนาดทำงานล่วงเวลามากเกินความจำเป็น เป็นต้น ค่าใช้จ่ายที่นำมาคิดคำนวณนี้ จะไม่รวมค่าใช้จ่ายที่เกิดจากพนักงานตัดแต่งภายในโรงงานและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากพนักงานคัดขนาดที่ทำงานในช่วงเวลาปกติ เนื่องจากพนักงานในสองส่วนนี้เป็นพนักงานประจำของบริษัทจึงต้องการใช้พนักงานในสองส่วนนี้ให้หมดเสียก่อน ก่อนที่จะจ้างผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงานและจัดให้มีการทำงานล่วงเวลาของพนักงานคัดขนาด ค่าใช้จ่ายที่นำมาคิดในการวางแผนการผลิตมีดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งซิงตองภายในโรงงาน เท่ากับ ผลรวมของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน (คน) ของแต่ละ w คูณกับ อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานตัดแต่งซิงตองภายในโรงงาน (บาท/กิโลกรัม) คูณกับ อัตราค่าจ้างการผลิตโดยเฉลี่ยของพนักงานตัดแต่งซิงตองภายในโรงงาน (กิโลกรัม/คน)

$$= \sum_{w=1}^4 Cn(An)Mn_w$$

2. ค่าใช้จ่ายผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน เท่ากับ ผลรวมของจำนวนผู้รับจ้างตัดแต่งซิงตองภายนอกโรงงาน (คน) ของแต่ละ w คูณกับ อัตราค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน (บาท/กิโลกรัม) คูณกับอัตราค่าจ้างการผลิตโดยเฉลี่ยของผู้รับจ้างตัดแต่ง (กิโลกรัม/คน) =

$$\sum_{w=1}^4 Co(Ao)Mo_w$$

3. ค่าใช้จ่ายในการขนส่งไปตัดแต่งภายนอกโรงงาน เท่ากับ ผลรวมของปริมาณซิงที่ตัดแต่งได้จากภายนอกโรงงาน (กิโลกรัม) ในแต่ละ w คูณกับ อัตราค่าใช้จ่ายในการขนส่งไปตัดแต่งภายนอกโรงงาน (บาท/กิโลกรัม) =

$$\sum_{w=1}^4 VPo_w$$

4. ค่าใช้จ่ายในการคัดขนาดในเวลาปกติ เท่ากับ ผลรวมของจำนวนพนักงานคัดขนาดที่ทำงานในเวลาปกติ (คน) ของแต่ละ w คูณกับ อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทำงานในเวลาปกติ (บาท/คน) =

$$\sum_{w=1}^4 CpMp_w$$

5. ค่าใช้จ่ายพนักงานคัดขนาดที่ทำงานล่วงเวลา (OT) เท่ากับ ผลรวมของพนักงานคัดขนาดที่ทำงานล่วงเวลาในชั่วโมงที่ 1 และ 2 (คน) ในแต่ละ w คูณกับ อัตราค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาของแต่ละชั่วโมง (บาท/คน) =

$$\sum_{w=1}^4 Cr1Mr1_w + \sum_{w=1}^4 Cr2Mr2_w$$

6. ค่าใช้จ่ายในการบรรจุ เท่ากับ ผลรวมของปริมาณซิงได้ทำการบรรจุ (ลัง) ในแต่ละ w คูณกับ อัตราค่าใช้จ่ายในการบรรจุ (บาท/ลัง) =

$$\sum_{w=1}^4 NQ_w$$

7. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ เท่ากับ ผลรวมของปริมาณซิงตองที่จัดเก็บ (ลัง) ในแต่ละ w คูณกับ

$$\text{อัตราค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (บาท/ลัง)} = \sum_{w=1}^4 RZ_w$$

เพื่อหาจำนวนพนักงานที่จะต้องใช้สำหรับการผลิตชิงดอง เพื่อให้สามารถผลิตชิงดองได้ตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการและก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตน้อยที่สุด จึงนำค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรงมาทำการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังสมการ

$$\begin{aligned} \text{Min}Z = & \sum_{w=1}^4 Cn(An)Mn_w + \sum_{w=1}^4 Co(Ao)Mo_w + \sum_{w=1}^4 CpMp_w + \sum_{w=1}^4 VPo_w \\ & + \left[\sum_{w=1}^4 Cr1Mr1_w + \sum_{w=1}^4 Cr2Mr2_w \right] + \sum_{w=1}^4 NQ_w + \sum_{w=1}^4 RZ_w \quad \forall_w \end{aligned} \quad (4.1)$$

Constraints

ในการวางแผนการผลิตจะพิจารณาถึงข้อจำกัดต่างๆของทรัพยากรที่มีอยู่ ดังนี้

1. ข้อจำกัดเรื่องการตัดแต่ง

1.1 ข้อจำกัดเรื่องกำลังคนที่จะใช้สำหรับการตัดแต่งภายในโรงงาน จำนวน Mn_w คน ในสัปดาห์ที่ w จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ Wn คน ดังนี้

$$Mn_w \leq Wn \quad \forall_w \quad (4.2)$$

1.2 ข้อจำกัดเรื่องกำลังคนที่จะใช้สำหรับการตัดแต่งภายนอกโรงงาน จำนวน Mo_w คน ในสัปดาห์ที่ w จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ Wo คน ดังนี้

$$Mo_w \leq Wo \quad \forall_w \quad (4.3)$$

1.3 ข้อจำกัดเรื่องปริมาณชิงดองที่จะได้จากการตัดแต่งภายในโรงงานจำนวน Pn_w กิโลกรัม ในสัปดาห์ที่ w จะต้องเท่ากับกำลังการผลิตของพนักงานตัดแต่ง คือ A กิโลกรัม/คน คูณกับจำนวนพนักงานตัดแต่งจำนวน Mn_w คน ดังนี้

$$Pn_w = AnMn_w \quad \forall_w \quad (4.4)$$

1.4 ข้อจำกัดเรื่องปริมาณชิงดองที่จะได้จากการตัดแต่งภายนอกโรงงานจำนวน Po_w กิโลกรัม ในสัปดาห์ที่ w จะต้องเท่ากับกำลังการผลิตของพนักงานตัดแต่ง คือ A กิโลกรัม/คน คูณกับจำนวนพนักงานตัดแต่งจำนวน Mo_w คน ดังนี้

$$Po_w = AoMo_w \quad \forall_w \quad (4.5)$$

1.5 ข้อจำกัดเรื่องปริมาณชิงดองที่จะต้องตัดแต่งจำนวน E_w กิโลกรัม ในสัปดาห์ที่ w จะต้องเท่ากับ ปริมาณชิงดองคงเหลือที่จะต้องตัดแต่งในสัปดาห์ที่ผ่านมาจำนวน Sc_{w-1} กิโลกรัม บวกกับจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการในสัปดาห์ที่ w คือ D_w ลบกับปริมาณชิงดองที่จัดเก็บไว้แล้วในสัปดาห์ที่ผ่านมา Z_{w-1} ลัง คูณกับน้ำหนักที่ทำการบรรจุ คือ T กิโลกรัม/ลัง ดังนี้

$$E_w = Sc_{w-1} + (D_w - Z_{w-1})T \quad \forall_w \quad (4.6)$$

1.6 ข้อจำกัดเรื่องปริมาณชิงดองที่จะได้จากการตัดแต่งทั้งหมดจำนวน Pc_w กิโลกรัม ในสัปดาห์ที่ w จะต้องเท่ากับ ปริมาณชิงดองที่ตัดแต่งได้ภายในโรงงาน คือ Pn_w กิโลกรัม บวกกับ ปริมาณชิงดองที่ตัดแต่งได้ภายนอกโรงงาน คือ Po_w กิโลกรัม ดังนี้

$$Pc_w = Pn_w + Po_w \quad \forall_w \quad (4.7)$$

1.7 ข้อจำกัดเรื่องปริมาณขิงคองที่คงเหลือจะต้องตัดแต่งจำนวน Sc_w กิโลกรัม ในสัปดาห์ที่ w จะต้องเท่ากับ ปริมาณขิงคองที่ต้องตัดแต่งจำนวน E_w กิโลกรัม ลบกับจำนวนขิงคองรวมที่ได้จากการตัดแต่งจำนวน Pc_w กิโลกรัม ดังนี้

$$Sc_w = E_w - Pc_w \quad \forall_w \quad (4.8)$$

2. ข้อจำกัดเรื่องการค้าขนาด

2.1 ข้อจำกัดเรื่องกำลังคนที่จะใช้สำหรับการค้าขนาดในช่วงเวลาการทำงานปกติ จำนวน Mp_w คน ในสัปดาห์ที่ w จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ Wp คน ดังนี้

$$Mp_w \leq Wp \quad \forall_w \quad (4.9)$$

2.2 ข้อจำกัดเรื่องกำลังคนที่จะใช้สำหรับการค้าขนาดในช่วงที่ทำ OT ในชั่วโมงที่ 1 จำนวน $Mr1_w$ คนในสัปดาห์ที่ w จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ $Wr1$ คน ดังนี้

$$Mr1_w \leq Wr1 \quad \forall_w \quad (4.10)$$

2.3 ข้อจำกัดเรื่องกำลังคนที่จะใช้สำหรับการค้าขนาดในช่วงที่ทำ OT ในชั่วโมงที่ 2 จำนวน $Mr2_w$ คน ในสัปดาห์ที่ w จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ $Wr2$ คน ดังนี้

$$Mr2_w \leq Wr2 \quad \forall_w \quad (4.11)$$

2.4 ข้อจำกัดเรื่องปริมาณขิงคองที่จะได้จากการค้าขนาดที่ทำงานในเวลาปกติ จำนวน Pp_w กิโลกรัม ในสัปดาห์ที่ w จะต้องเท่ากับกำลังการผลิตของพนักงานค้าขนาด คือ B กิโลกรัม/คน คูณกับจำนวนพนักงานค้าขนาด จำนวน Mp_w คน ดังนี้

$$Pp_w = B Mp_w \quad \forall_w \quad (4.12)$$

2.5 ข้อจำกัดเรื่องปริมาณขิงคองที่จะได้จากการค้าขนาดในเวลาที่ทำ OT จำนวน Pr_w กิโลกรัม ในสัปดาห์ที่ w จะต้องเท่ากับกำลังการผลิตของพนักงานค้าขนาด คือ B กิโลกรัม/คน คูณกับเวลาการทำงานปกติ คือ 8 ชั่วโมง คูณกับจำนวนพนักงานค้าขนาดที่ทำงานล่วงเวลา (OT) ทั้งหมด จำนวน $Mr1_w + Mr2_w$ คน ดังนี้

$$Pr_w = \frac{B}{H} (Mr1_w + Mr2_w) \quad \forall_w \quad (4.13)$$

2.6 ข้อจำกัดเรื่องปริมาณขิงคองที่จะต้องค้าขนาดจำนวน F_w กิโลกรัม ในสัปดาห์ที่ w จะต้องเท่ากับ จำนวนขิงคองที่ตัดแต่งได้ในสัปดาห์ที่ w คือ Pc_w บวกกับ ปริมาณขิงคองที่คงเหลือจะต้องค้าขนาดในสัปดาห์ที่ผ่านมาจำนวน Ss_{w-1} กิโลกรัม ดังนี้

$$F_w = Pc_w + Ss_{w-1} \quad \forall_w \quad (4.14)$$

2.7 ข้อจำกัดเรื่องจำนวนขิงคองรวมที่ได้จากการค้าขนาดในสัปดาห์ที่ w (กิโลกรัม) จะต้องเท่ากับปริมาณขิงคองที่ได้จากการค้าขนาดในเวลาการทำงานปกติ จำนวน Pp_w กิโลกรัม บวกกับ ปริมาณขิงคองที่ได้จากการค้าขนาดล่วงเวลา (OT) จำนวน Pr_w กิโลกรัม ดังนี้

$$Ps_w = Pp_w + Pr_w \quad \forall_w \quad (4.15)$$

2.8 ข้อจำกัดเรื่องปริมาณชิงดองที่คงเหลือจะต้องคั่นขนาดจำนวน Ss_w กิโลกรัม ในสัปดาห์ที่ w จะต้องเท่ากับ ปริมาณชิงดองที่ต้องคั่นขนาด F_w กิโลกรัม ลบกับจำนวนชิงดองรวมที่ได้จากการคั่นขนาดจำนวน Ps_w กิโลกรัม ดังนั้น

$$Ss_w = F_w - Ps_w \quad \forall_w \quad (4.16)$$

3. ข้อจำกัดเรื่องจำนวนล้างที่ทำการบรรจุทั้งหมด Q_w ล้าง ในสัปดาห์ที่ w จะต้องเท่ากับ ปริมาณจำนวนชิงดองรวมที่ได้จากการคั่นขนาดจำนวน Ps_w กิโลกรัมหารด้วยน้ำหนักรที่ทำการบรรจุ คือ T กิโลกรัม/ล้าง ดังนั้น

$$Q_w = \frac{Ps_w}{T} \quad \forall_w \quad (4.17)$$

4. ข้อจำกัดเรื่องจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ทำการจัดเก็บจำนวน Z_w ล้าง ในสัปดาห์ที่ w จะต้องเท่ากับ จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ทำการจัดเก็บในคลังสินค้า Z_{w-1} ล้าง ในสัปดาห์ที่ $w-1$ บวกกับ จำนวนล้างที่ทำการบรรจุทั้งหมด Q_w ล้าง ในสัปดาห์ที่ w ลบกับ ปริมาณชิงดองที่ถูกค่าต้องการ D_w ล้าง ดังนั้น

$$Z_w = Z_{w-1} + Q_w - D_w \quad \forall_w \quad (4.18)$$

5. ข้อจำกัดเรื่องตัวแปรตัดสินใจจะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์

$$E_w, F_w, Mn_w, Mo_w, Mp_w, Mr1_w, Mr2_w, Pc_w \geq 0 \quad \forall_w \quad (4.19)$$

$$Pn_w, Po_w, Pp_w, Pr_w, Ps_w, Q_w, Sc_w, Ss_w, Z_w \geq 0 \quad \forall_w \quad (4.20)$$

Mathematical model

$$\begin{aligned} \text{Min}Z = & \sum_{w=1}^4 Cn(An)Mn_w + \sum_{w=1}^4 Co(Ao)Mo_w + \sum_{w=1}^4 CpMp_w + \sum_{w=1}^4 VPo_w \\ & + \left[\sum_{w=1}^4 Cr1Mr1_w + \sum_{w=1}^4 Cr2Mr2_w \right] + \sum_{w=1}^4 NQ_w + \sum_{w=1}^4 RZ_w \quad \forall_w \end{aligned} \quad (4.1)$$

Subject to:

$$Mn_w \leq Wn \quad \forall_w \quad (4.2)$$

$$Mo_w \leq Wo \quad \forall_w \quad (4.3)$$

$$Pn_w = AnMn_w \quad \forall_w \quad (4.4)$$

$$Po_w = AoMo_w \quad \forall_w \quad (4.5)$$

$$E_w = Sc_{w-1} + (D_w - Z_{w-1})T \quad \forall_w \quad (4.6)$$

$$Pc_w = Pn_w + Po_w \quad \forall_w \quad (4.7)$$

$$Sc_w = E_w - Pc_w \quad \forall_w \quad (4.8)$$

$$Mp_w \leq Wp \quad \forall_w \quad (4.9)$$

$$Mr1_w \leq Wr1 \quad \forall_w \quad (4.10)$$

$$Mr2_w \leq Wr2 \quad \forall_w \quad (4.11)$$

$$Pp_w = B Mp_w \quad \forall_w \quad (4.12)$$

$$Pr_w = \frac{B}{H} (Mr1_w + Mr2_w) \quad \forall_w \quad (4.13)$$

$$F_w = Pc_w + Ss_{w-1} \quad \forall_w \quad (4.14)$$

$$Ps_w = Pp_w + Pr_w \quad \forall_w \quad (4.15)$$

$$Ss_w = F_w - Ps_w \quad \forall_w \quad (4.16)$$

$$Q_w = \frac{Ps_w}{T} \quad \forall_w \quad (4.17)$$

$$Z_w = Z_{w-1} + Q_w - D_w \quad \forall_w \quad (4.18)$$

$$E_w, F_w, Mn_w, Mo_w, Mp_w, Mr1_w, Mr2_w, Pc_w \geq 0 \quad \forall_w \quad (4.19)$$

$$Pn_w, Po_w, Pp_w, Pr_w, Ps_w, Q_w, Sc_w, Ss_w, Z_w \geq 0 \quad \forall_w \quad (4.20)$$

4.5 การทดสอบแบบจำลอง

ทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นโดยใช้ Solver ซึ่งเป็น Add-in tools ที่มีอยู่ในโปรแกรม Microsoft Excel 2007 ช่วยในการวางแผนและหาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลอง

การทำงานของ Solver จะเริ่มจากการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้นมาก่อนแล้วจึงนำแบบจำลองที่ได้ขึ้นมาใส่ลงใน Worksheet บน Microsoft Excel 2007 หลังจากนั้น เรียกโปรแกรม Solver ขึ้นมา กรอกข้อมูลลงใน Solver ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่กรอก แล้วจึงให้โปรแกรม Solver ช่วยในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดของแบบจำลองที่สร้างขึ้น ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้จาก Solver โดยการตรวจสอบจากสมการเงื่อนไข (Constraints) ของแบบจำลอง คำตอบที่ได้จะต้องอยู่ในขอบเขตของสมการเงื่อนไข

ทดสอบแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาโดยการสมมติว่าวางแผนการผลิตชิงดองในเดือนมกราคม ซึ่งลูกค้ามีความต้องการชิงดองทั้งหมด 5,200 ลัง แบ่งเป็นชิงดองเกรด G 3,000 ลัง ชิงดองเกรด H 1,200 ลัง และชิงดองเกรด K 1,000 ลัง กำหนดให้แต่ละสัปดาห์ผลิตชิงดองดังนี้ สัปดาห์ที่ 1 ผลิต 1,000 ลัง สัปดาห์ที่ 2 ผลิต 1,500 ลัง สัปดาห์ที่ 3 ผลิต 1,700 ลัง และสัปดาห์ที่ 4 ผลิต 1,000 ลัง สามารถนำค่าต่างๆเหล่านี้ไปใช้ในการวางแผนได้ ดังนี้

Index

w = สัปดาห์ที่ทำการผลิต (1, 2, 3, 4)

กำหนดค่า Parameters เพื่อใช้สำหรับทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าพารามิเตอร์ในการวางแผนการผลิตซึ่งต้องใช้ Solver

No	Parameters	Value
1	A_n	200 กิโลกรัม/คน
2	A_o	200 กิโลกรัม/คน
3	B	300 กิโลกรัม/คน
4	C_n	1.50 บาท/กิโลกรัม
5	C_o	1.25 บาท/กิโลกรัม
6	C_p	300 บาท/คน
7	Cr_1	56.25 บาท/คน
8	Cr_2	57.25 บาท/คน
9	D_m	5200 ลัง
10	D_1	1000 ลัง
11	D_2	1500 ลัง
12	D_3	1700 ลัง
13	D_4	1000 ลัง
14	H	8 ชั่วโมง
15	N	50 บาท/ลัง
16	R	5 บาท/ลัง
17	Sc_o	0 กิโลกรัม
18	Ss_o	0 กิโลกรัม
19	T	45 กิโลกรัม/ลัง
20	V	2 บาท/กิโลกรัม
21	W_n	210 คน
22	W_o	600 คน
23	W_p	210 คน
24	W_r_1	210 คน
25	W_r_2	210 คน
26	Z_o	0 ลัง

จากข้อมูลในตารางที่ 4.2 สามารถแทนค่าตัวแปรต่างๆลงในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Min}Z = & \sum_{w=1}^4 Cn(An)Mn_w + \sum_{w=1}^4 Co(Ao)Mo_w + \sum_{w=1}^4 CpMp_w + \sum_{w=1}^4 VPo_w \\ & + \left[\sum_{w=1}^4 Cr1Mr1_w + \sum_{w=1}^4 Cr2Mr2_w \right] + \sum_{w=1}^4 NQ_w + \sum_{w=1}^4 RZ_w \quad \forall_w \end{aligned} \quad (4.1)$$

Subject to:

$$Mn_w \leq 210 \quad \forall_w \quad (4.2)$$

$$Mo_w \leq 600 \quad \forall_w \quad (4.3)$$

$$Pn_w = 200Mn_w \quad \forall_w \quad (4.4)$$

$$Po_w = 200Mo_w \quad \forall_w \quad (4.5)$$

$$E_w = Sc_{w-1} + 45(D_w - Z_{w-1}) \quad \forall_w \quad (4.6)$$

$$Pc_w = Pn_w + Po_w \quad \forall_w \quad (4.7)$$

$$Sc_w = E_w - Pc_w \quad \forall_w \quad (4.8)$$

$$Mp_w \leq 210 \quad \forall_w \quad (4.9)$$

$$Mr1_w \leq 210 \quad \forall_w \quad (4.10)$$

$$Mr2_w \leq 210 \quad \forall_w \quad (4.11)$$

$$Pp_w = 300Mp_w \quad \forall_w \quad (4.12)$$

$$Pr_w = \frac{300}{8}(Mr1_w + Mr2_w) \quad \forall_w \quad (4.13)$$

$$F_w = Pc_w + Ss_{w-1} \quad \forall_w \quad (4.14)$$

$$Ps_w = Pp_w + Pr_w \quad \forall_w \quad (4.15)$$

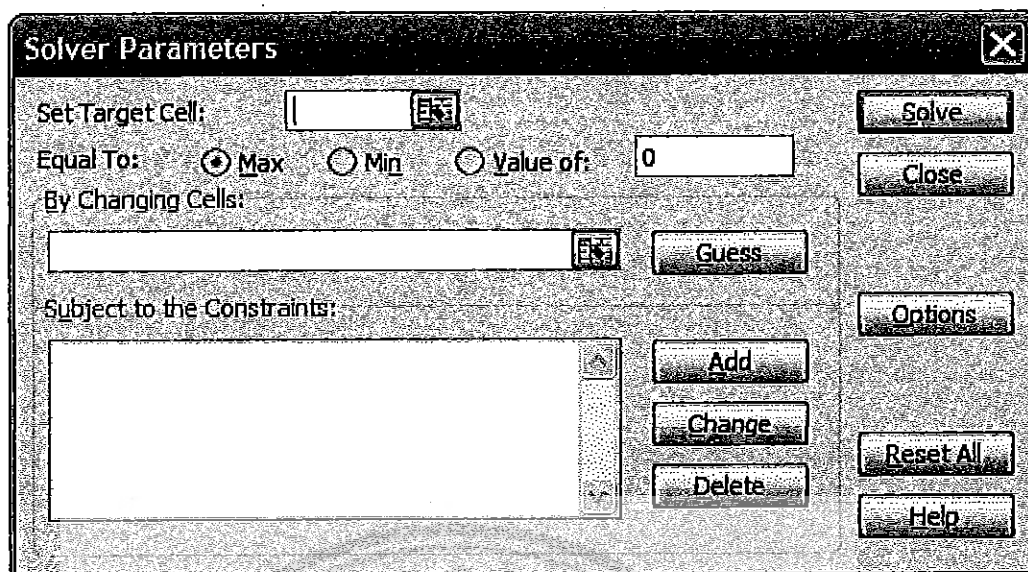
$$Ss_w = F_w - Ps_w \quad \forall_w \quad (4.16)$$

$$Q_w = \frac{Ps_w}{45} \quad \forall_w \quad (4.17)$$

$$Z_w = Z_{w-1} + Q_w - D_w \quad \forall_w \quad (4.18)$$

$$E_w, F_w, Mn_w, Mo_w, Mp_w, Mr1_w, Mr2_w, Pc_w \geq 0 \quad \forall_w \quad (4.19)$$

$$Pn_w, Po_w, Pp_w, Pr_w, Ps_w, Q_w, Sc_w, Ss_w, Z_w \geq 0 \quad \forall_w \quad (4.20)$$



รูปที่ 4.14 แสดงหน้าต่างการทำงานของ Solver

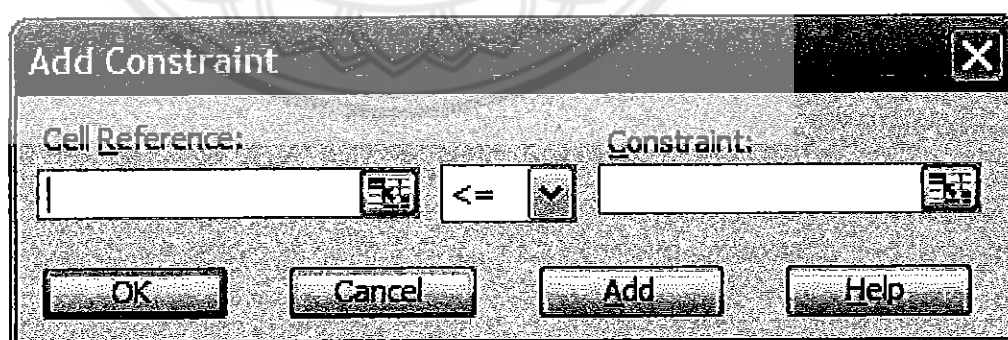
4.5.3 กรอกเซลล์ของข้อมูลของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ลงในหน้าต่างของ Solver ดังนี้

4.5.3.1 กรอกเซลล์ที่เป็นสมการเป้าหมายลงไปลงในช่อง Set Target Cell

4.5.3.2 ในส่วนของ Equal To: ให้เลือกลักษณะของปัญหาว่าเป็น Max หรือ Min

4.5.3.3 กรอกตัวแปรตัดสินใจ (ตัวแปรที่ต้องการหา) ลงในช่อง By Changing Cells

4.5.3.4 กรอกเซลล์ที่เป็นสมการเงื่อนไข (Constraints) ลงในช่อง Subject to the Constraints โดยคลิกที่ Add จะปรากฏหน้าต่าง Add Constraints ขึ้นมาดังรูปที่ 4.15 ให้กรอกเซลล์ที่เป็นสมการเงื่อนไขลงไป

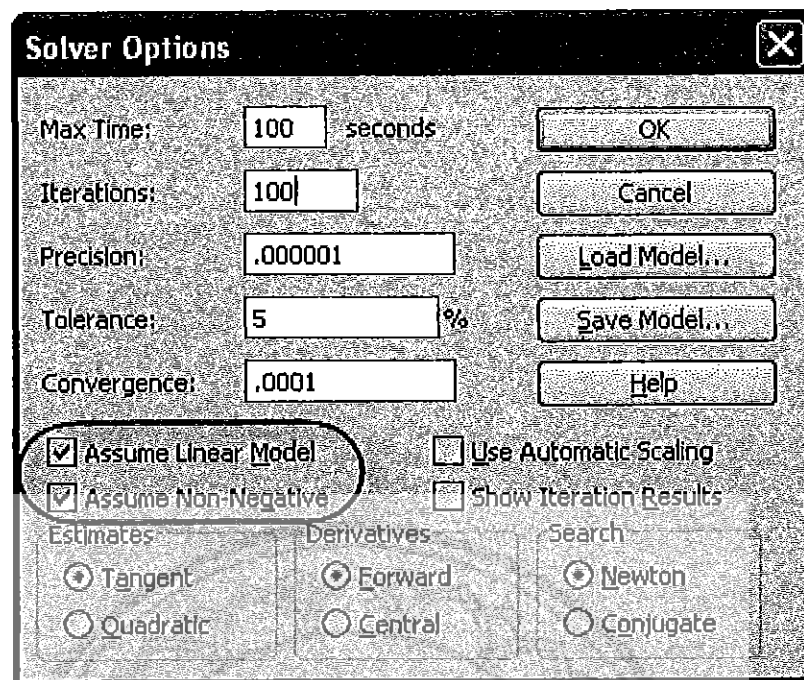


รูปที่ 4.15 แสดงหน้าต่างสำหรับกรอกสมการเงื่อนไข

ตารางที่ 4.3 ความสัมพันธ์ของสมการเงื่อนไขกับเซลล์ใน Worksheet (สมการที่ 4.2-4.18)

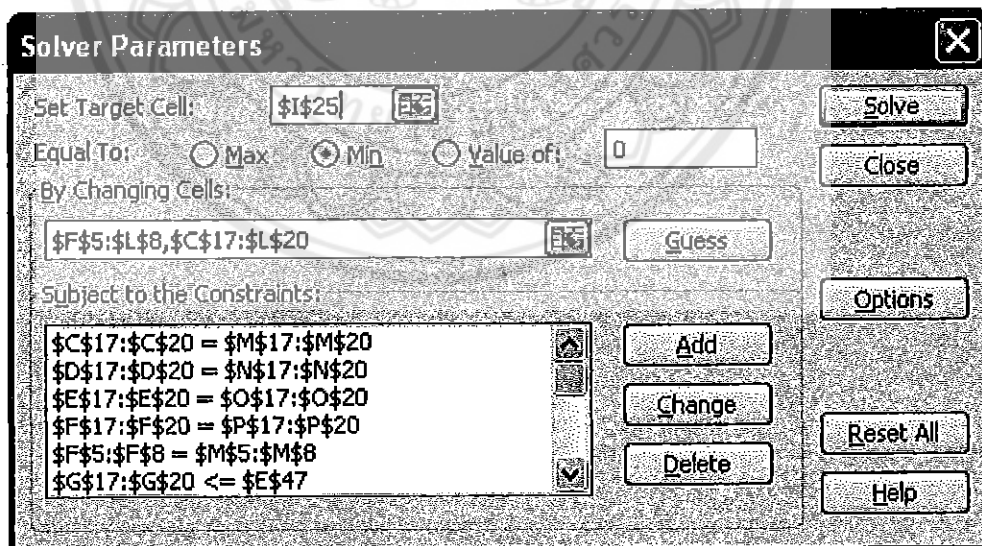
ลำดับ	สมการ	Cell
1	$Mn_w \leq Wn$	J5:J8 ≤ E45
2	$Mo_w \leq Wo$	K5:K8 ≤ E46
3	$Pn_w = AMn_w$	H5:H8 = O5:O8
4	$Po_w = AMo_w$	I5:I8 = P5:P5
5	$E_w = Sc_{w-1} + T(D_w - Z_{w-1})$	F5:F8 = M5:M8
6	$Pc_w = Pn_w + Po_w$	G5:G8 = N5:N8
7	$Sc_w = E_w - Pc_w$	L5:L8 = Q5:Q8
8	$Mp_w \leq Wp$	G17:G20 ≤ E47
9	$Mr1_w \leq Wr1$	H17:H20 ≤ E48
10	$Mr2_w \leq Wr2$	I17:I20 ≤ E49
11	$Pp_w = BMp_w$	E17:E20 = O17:O20
12	$Pr_w = \frac{B}{H}(Mr1_w + Mr2_w)$	F17:F20 = P17:P20
13	$F_w = Pc_w + Ss_{w-1}$	C17:C20 = M17:M20
14	$Ps_w = Pp_w + Pr_w$	D17:D20 = N17:N20
15	$Ss_w = F_w - Ps_w$	L17:L20 = S17:S20
16	$Q_w = \frac{Ps_w}{T}$	J17:J20 = Q17:Q20
17	$Z_w = Z_{w-1} + Q_w - D_w$	K17:K20 = R17:R20

4.5.4 คลิกที่ปุ่ม Options เพื่อเข้าไปกำหนดให้ตัวแปรตัดสินใจทุกตัวมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ ศูนย์ตามสมการที่ 19 และ 20 โดยทำเครื่องหมายถูกในส่วนของ Assume Non-Negative และ กำหนดให้เป็นแบบจำลองเชิงเส้นตรง โดยทำเครื่องหมายถูก Assume Linear Model ดังแสดงในรูป ที่ 4.16



รูปที่ 4.16 การกำหนดปัญหาของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

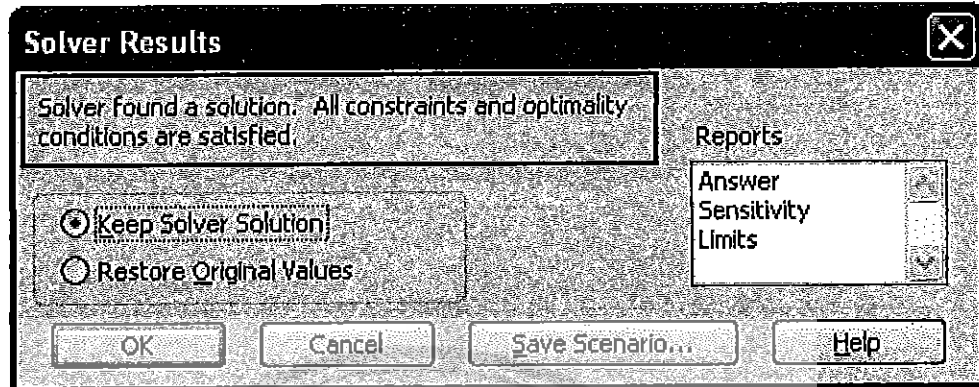
4.5.5 เมื่อกรอกเซลล์ต่างๆใน Solver เสร็จแล้ว คลิกที่ปุ่ม Solve เพื่อให้โปรแกรมประมวลผลหาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลอง



รูปที่ 4.17 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปใน Solver

ถ้า Solver สามารถหาคำตอบที่ดีที่สุดได้จะปรากฏหน้าต่าง Solver Results ว่า Solver found a solution. All constraints and optimality conditions are satisfied. และคำตอบที่ได้จะ

ปรากฏอยู่ในเซลล์ของสมการเป้าหมาย ซึ่งในที่นี้คำตอบที่ดีที่สุดที่ได้จากการประมวลผลของ Solver เท่ากับ 969,650 บาท ดังรูปที่ 4.18 และรูปที่ 4.19



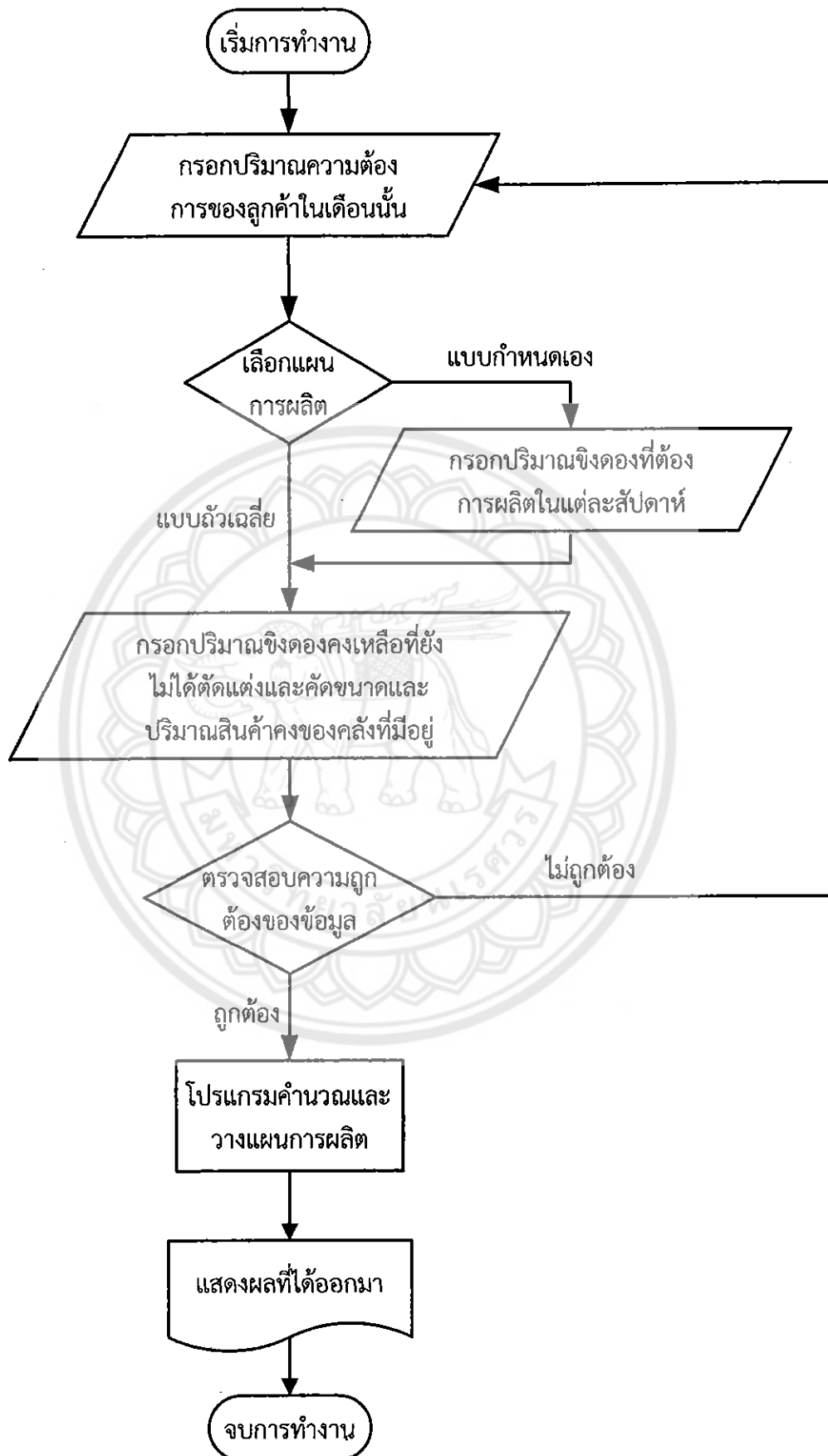
รูปที่ 4.18 หน้าต่างแสดงผล Solver เมื่อสามารถหาคำตอบที่ดีที่สุดได้

ฝ่ายคัดขนาดชิงดอง						
					0	0
0	150	0	0	1000	0	0
4500	210	120	0	1500	0	0
13500	210	210	150	1700	0	0
0	150	0	0	1000	0	0
18000	720	330	150	5200	0	0
	300.00	56.25	57.25	50.00	5.00	
	ค่าใช้จ่ายทั้งหมด	969650 บาท				
	จำนวนที่ผลิตได้	5200 ลัง				

รูปที่ 4.19 แสดงผลคำตอบของสมการเป้าหมายที่ได้จาก Solver

4.6 การเขียนโปรแกรมช่วยในการวางแผนการผลิต

การเขียนโปรแกรมช่วยเพื่อใช้สำหรับการวางแผนการผลิตชิงดอง จะทำการเขียนโปรแกรมโดยใช้ Visual Basic for Application (VBA) ซึ่งจะทำงานบน Worksheet ของโปรแกรม Microsoft Excel 2007 จะเขียนคำสั่ง VBA ให้สามารถหาคำตอบที่ดีที่สุดจาก Solver ได้โดยตรง โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น



รูปที่ 4.20 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมในการวางแผนการผลิตขิงดองรายเดือน

จากรูปที่ 4.20 เป็นแผนภาพแสดงลำดับการทำงานของโปรแกรมที่จะสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับวางแผนการผลิตรายเดือน โดยเริ่มจากให้ผู้ใช้เป็นผู้กรอกข้อมูลความต้องการของลูกค้าในเดือนนั้น เสร็จแล้วคลิกเลือกแผนการผลิตซึ่งมี 2 แผนการผลิตคือ แผนการผลิตแบบถัวเฉลี่ยและแผนการผลิตแบบกำหนดเอง หากผู้ใช้เลือกแผนการผลิตแบบถัวเฉลี่ย โปรแกรมก็จะคำนวณปริมาณที่ต้องผลิตในแต่ละสัปดาห์โดยอัตโนมัติ ผู้ใช้ไม่ต้องกรอกปริมาณที่ต้องผลิตในแต่ละสัปดาห์ แต่ถ้าผู้ใช้เลือกแผนการผลิตแบบกำหนดเอง ผู้ใช้ก็ต้องกรอกปริมาณที่ต้องผลิตในแต่ละสัปดาห์เอง เมื่อเลือกแผนการผลิตและกรอกปริมาณที่ต้องผลิตในแต่ละสัปดาห์เสร็จแล้ว ผู้ใช้ก็ต้องกรอกข้อมูลปริมาณคงเหลือที่ยังไม่ได้ตัดแต่ง ปริมาณชิงตองคงเหลือที่ยังไม่ได้คัดขนาดและปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ หลังจากนั้นโปรแกรมจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่กรอก เพื่อจะนำข้อมูลเหล่านั้นไปวางแผนและประมวลผลหาคำตอบที่ดีที่สุด ถ้าตรวจสอบข้อมูลที่กรอกแล้วพบว่า กรอกข้อมูลผิด โปรแกรมก็จะแจ้งเตือนให้ตรวจสอบข้อมูลที่กรอกใหม่ แต่ถ้าหากข้อมูลที่กรอกถูกต้องแล้ว โปรแกรมก็จะทำการประมวลผลและแสดงผลที่ได้ออกมาให้ผู้ใช้ ซึ่งสามารถนำผลที่ได้จากโปรแกรมไปใช้งานต่อไป

ในกระบวนการในกระบวนการสร้างโปรแกรมมีขั้นตอนดังนี้


4.6.1 สร้าง Interface ในโปรแกรม Microsoft Excel 2007 เพื่อใช้เป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลและเพื่อรองรับข้อมูลที่จะป้อนเข้ามาผ่านทาง User Form ที่ผู้ใช้งานจะเป็นผู้กรอกข้อมูลเข้ามา ข้อมูลที่ป้อนเข้ามาจะปรากฏอยู่ในเซลล์ของ Interface ที่สร้างขึ้น ดังหมายเลข 1 และ 2 ในรูปที่ 4.21 ข้อมูลที่ได้จะใช้เป็นข้อมูลสำหรับการประมวลผลหาคำตอบที่ดีที่สุดของ Solver


ตารางวางแผนการผลิตเดือนมกราคม										
ปริมาณความต้องการของลูกค้าในเดือนนี้		สัปดาห์ที่	ความต้องการของลูกค้า (kg)	ปริมาณที่ผลิตคงเหลือ (kg)	ปริมาณที่ผลิตคงเหลือ (kg)	ปริมาณที่ผลิตคงเหลือ (kg)	ปริมาณที่ผลิตคงเหลือ (kg)	ต้นทุนการผลิต (บาท)	ปริมาณที่ผลิตคงเหลือ (kg)	ปริมาณที่ผลิตคงเหลือ (kg)
ทั้งหมด	5200 กิ่ง	0								0
G	3000 กิ่ง	1	1000							
H	1200 กิ่ง	2	1500							
K	1000 กิ่ง	3	1700							
		4	1000							
	1	รวม	5200	0	0	0	0	21	300.0	250
		ราคาจำหน่าย								

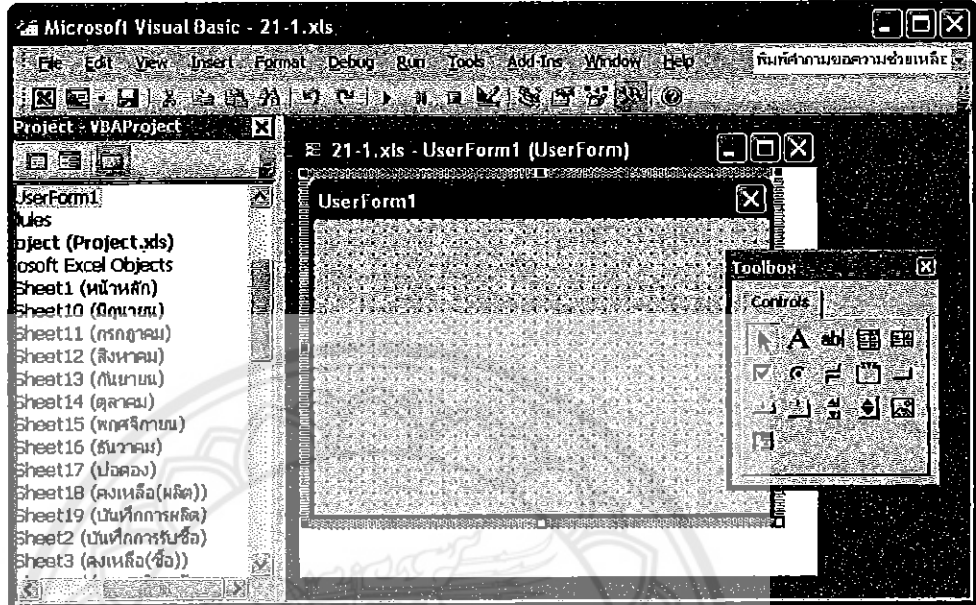
รูปที่ 4.21 แสดง Interface บางส่วนของโปรแกรม

4.6.2 ออกแบบและสร้าง User Form เพื่อใช้เป็นหน้าต่างสำหรับการทำงานของผู้ใช้โปรแกรม โดย

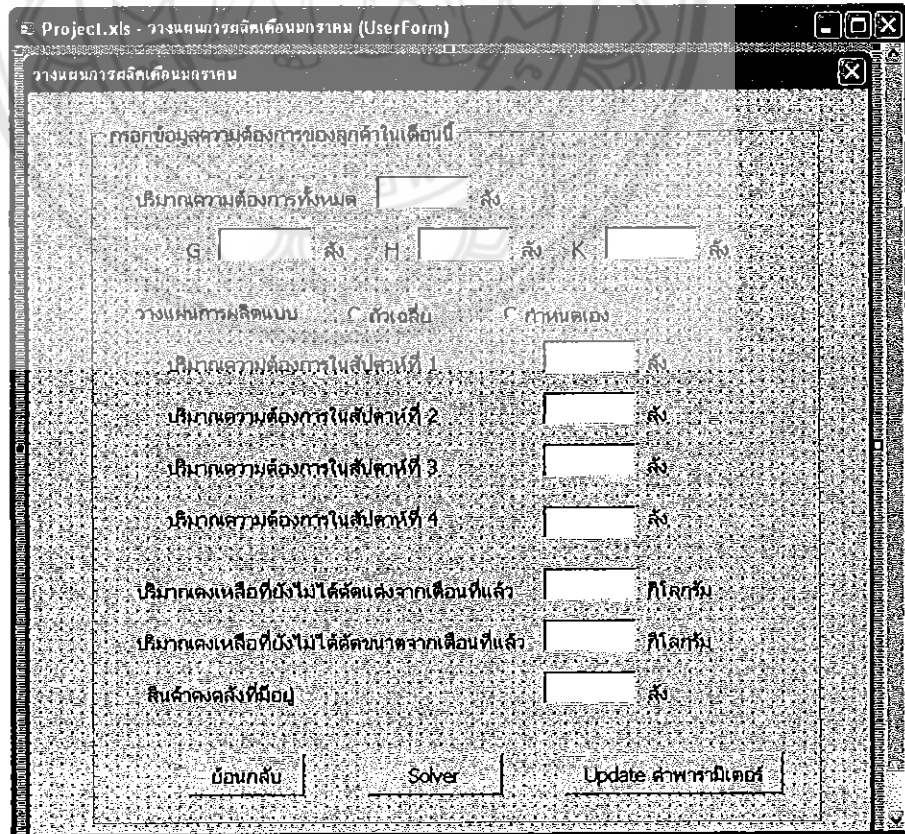
4.6.2.1 กด Alt+F11 เพื่อเข้าสู่หน้าต่างการทำงานของ Microsoft Visual Basic

4.6.2.2 คลิกที่  บนแถบเมนูบาร์ เพื่อแทรก User Form ขึ้นมา

4.6.2.3 ออกแบบและสร้างหน้าต่างการทำงานของ User Form โดยคลิกที่  บนแถบเมนูบาร์ จะปรากฏกล่องเครื่องมือ (Toolbox) ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสร้าง User Form



รูปที่ 4.22 แสดงหน้าต่างการทำงานของ Microsoft Visual Basic

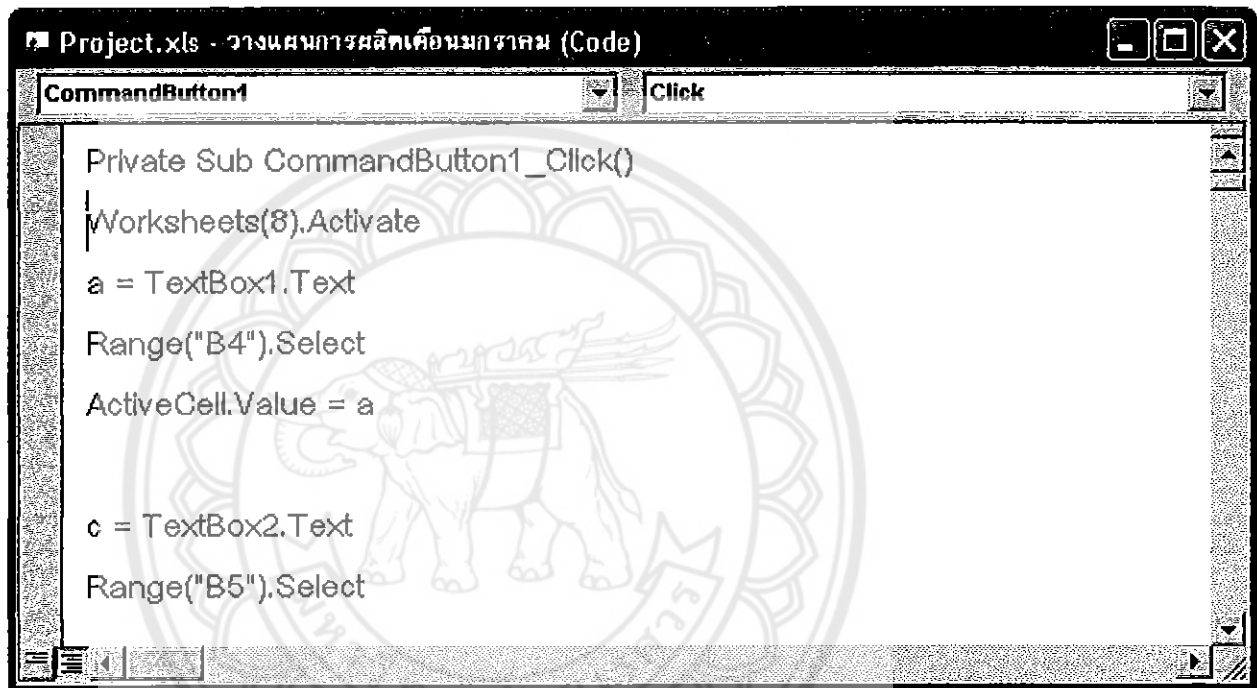


รูปที่ 4.23 แสดง User Form ที่สร้างขึ้น

4.6.3 หลังจากที้ออกแบบและสร้างหน้าต่างการทำงานของ User Form ได้แล้ว ก็จะต้องเขียนโค้ดคำสั่งให้กับปุ่มต่างๆ ใน User Form เพื่อให้ปุ่มเหล่านั้นสามารถทำงานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4.6.3.1 ดับเบิลคลิกที่ปุ่มหรือส่วนที่ต้องการเขียนโค้ด จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูปที่ 4.24 ขึ้นมา

4.6.3.2 ทำการเขียนโค้ด เพื่อใช้ควบคุมการทำงานของปุ่มนั้นๆ





```

Project.xls - วางแผนการผลิตเดือนมกราคม (Code)
CommandButton1 Click
Private Sub CommandButton1_Click()
    Worksheets(8).Activate
    a = TextBox1.Text
    Range("B4").Select
    ActiveCell.Value = a

    c = TextBox2.Text
    Range("B5").Select
  
```

รูปที่ 4.24 แสดงหน้าต่างสำหรับเขียนโค้ด

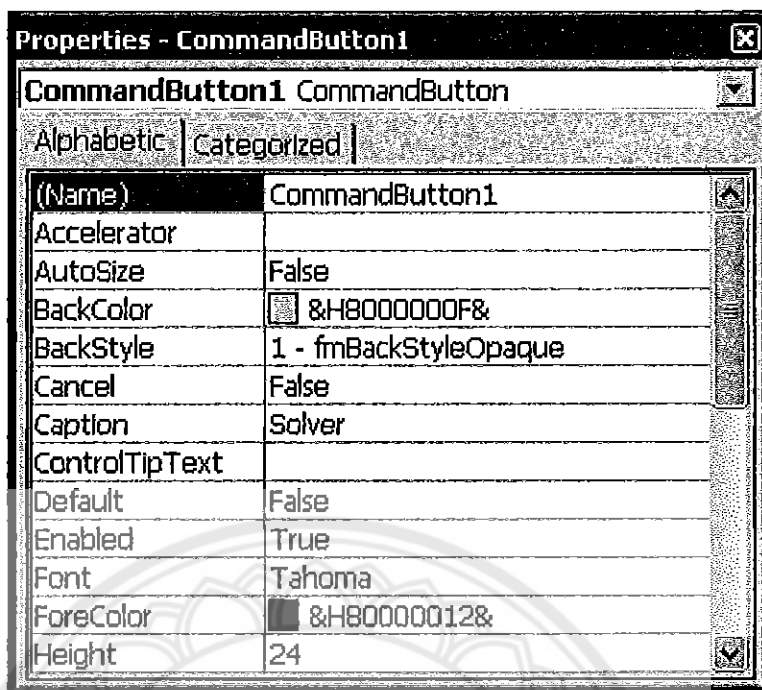
4.6.3.3 ตรวจสอบความถูกต้องของ โค้ดที่เขียนขึ้น โดยคลิกที่  เพื่อสั่งให้โปรแกรมทำงานตามโค้ดที่เขียนขึ้น หากโค้ดที่เขียนขึ้นไม่ถูกต้องหรือมีปัญหาโปรแกรมก็จะหยุดการทำงานและจะมีกล่องข้อความแจ้งข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม

4.6.3.4 สามารถปรับแต่งคุณสมบัติของปุ่มหรือส่วนที่เราต้องการได้ โดยกด F4 หรือคลิกที่  จะปรากฏหน้าต่างแสดงคุณสมบัติต่างๆของส่วนนั้น ซึ่งเราสามารถปรับแต่งได้ตามความต้องการ

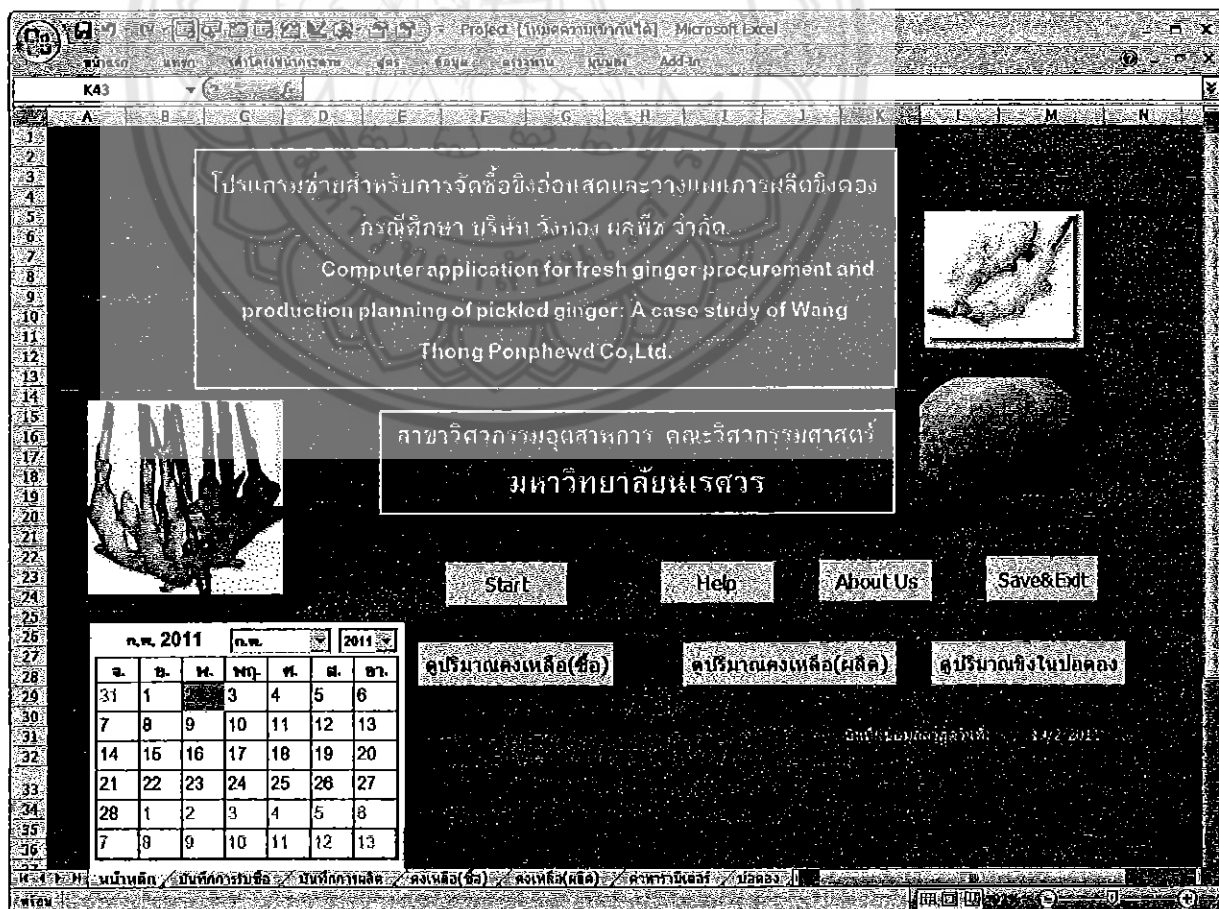
4.6.4 เมื่อสร้าง User Form และเขียนโค้ดให้กับปุ่มต่างๆเสร็จแล้วก็จะทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาว่า โปรแกรมสามารถทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ ตามขั้นตอนดังนี้

4.6.4.1 คลิกที่ Start จากหน้าหลักของโปรแกรม (รูปที่ 4.26) เพื่อเข้าสู่หน้าต่างของ Main menu (รูปที่ 4.27)

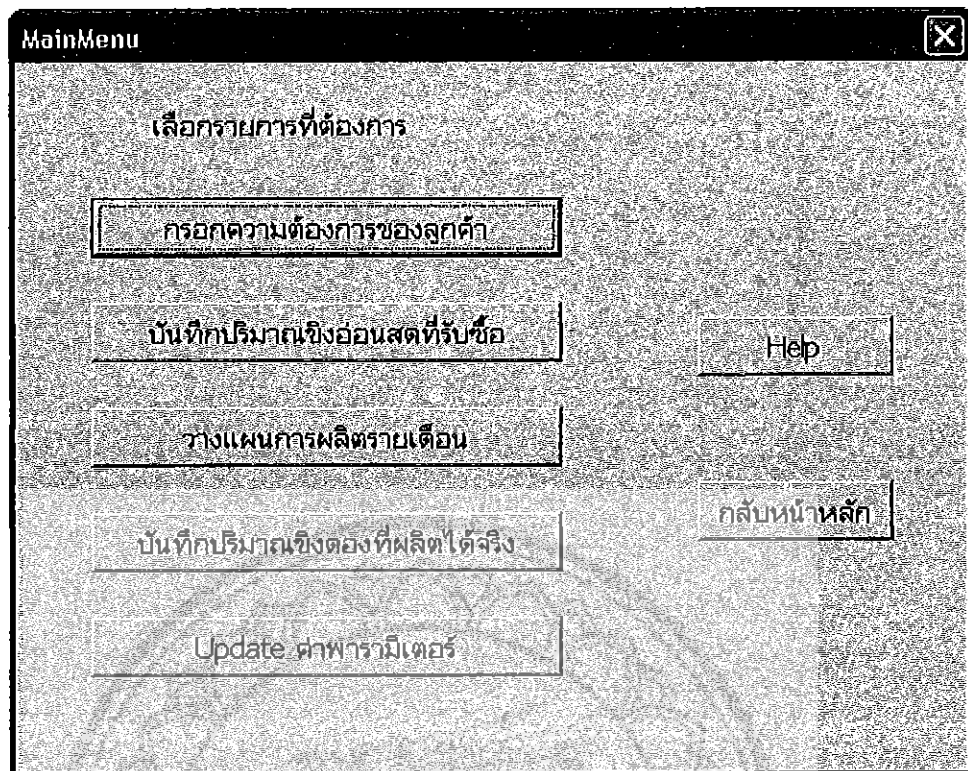
4.6.4.2 คลิกที่ วางแผนการผลิตรายเดือน เพื่อเลือกเดือนที่จะวางแผนการผลิต



รูปที่ 4.25 แสดงหน้าต่างคุณสมบัติของปุ่มคำสั่ง



รูปที่ 4.26 แสดงหน้าหลักของโปรแกรม



รูปที่ 4.27 แสดงหน้าต่างของ Main menu

4.6.4.3 ในหน้าต่างวางแผนการผลิต (รูปที่ 4.28) ให้คลิกเลือกเดือนที่จะวางแผนการผลิต ซึ่งต้องจะปรากฏหน้าต่างวางแผนการผลิตของเดือนนั้น ดังแสดงในรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.28 แสดงหน้าต่างสำหรับเลือกเดือนที่จะวางแผนการผลิต

วางแผนการผลิตเดือนกุมภาพันธ์

กรอกข้อมูลความต้องการของลูกค้าในเดือนนี้

ปริมาณความต้องการทั้งหมด ลัง

G ลัง H ลัง K ลัง

วางแผนการผลิตแบบ ตัวเฉลี่ย กำหนดเอง

ปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 1 ลัง

ปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 2 ลัง

ปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 3 ลัง

ปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 4 ลัง

ปริมาณคงเหลือที่ยังไม่ได้ตัดแต่งจากเดือนที่แล้ว กิโลกรัม

ปริมาณคงเหลือที่ยังไม่ได้ตัดขนาดจากเดือนที่แล้ว กิโลกรัม

สินค้าคงคลังที่มีอยู่ ลัง

รูปที่ 4.29 แสดงหน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลวางแผนการผลิตเชิงตอรายเดือน

4.6.4.4 กรอกข้อมูลความต้องการของลูกค้าในเดือนนั้นและข้อมูลอื่นๆ แล้วคลิก Solve เพื่อสั่งให้โปรแกรมประมวลผลหาคำตอบที่ดีที่สุด

4.7 การทดสอบความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรมเกี่ยวกับการใช้ Solver

ในหน้าต่างวางแผนการผลิต จะทำการป้อนข้อมูลให้กับโปรแกรม โดยข้อมูลที่ป้อนนั้นจะเป็นข้อมูลชุดเดียวกับข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบแบบจำลองโดยวิธีการสั่งให้ Solver ทำงานในหน้า Worksheet ข้อมูลต่างๆที่ป้อนแสดงอยู่ใน ตารางที่ 4.2 (หน้า 34)

ทำการป้อนค่าพารามิเตอร์จากตารางที่ 4.2 ลงไปในหน้าต่าง Update ค่าพารามิเตอร์ (รูปที่ 4.30) แล้วคลิกตกลง เพื่อบันทึกค่าพารามิเตอร์ลงใน Worksheet และนำค่าเหล่านั้นไปใช้ในการประมวลผลหาคำตอบที่ดีที่สุดในการวางแผนการผลิตซึ่งต้อง

Update ค่าพารามิเตอร์		
อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานการตัดแต่งภายในโรงงาน	1.5	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน	1.25	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายในการขนส่งไปตัดแต่งภายนอกโรงงาน	2	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานตัดขนาดที่ทำงานในเวลาปกติ	300	บาท/คน
อัตราค่าแรงของพนักงานตัดขนาดที่ทำ OT ในชั่วโมงที่ 1	56.25	บาท/คน
อัตราค่าแรงของพนักงานตัดขนาดที่ทำ OT ในชั่วโมงที่ 2	57.25	บาท/คน
อัตราค่าใช้จ่ายในการบรรจุ	50	บาท/ลัง
อัตราค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ	5	บาท/ลัง
อัตราค่าลังการผลิตของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน	200	กิโลกรัม/คน
อัตราค่าลังการผลิตของผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน	200	กิโลกรัม/คน
อัตราค่าลังการผลิตของพนักงานตัดขนาด	300	กิโลกรัม/คน
น้ำหนักที่ทำการบรรจุ	45	กิโลกรัม/ลัง
จำนวนพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน	210	คน
จำนวนผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน	600	คน
จำนวนพนักงานตัดขนาดในช่วงเวลาปกติ	210	คน
จำนวนพนักงานตัดขนาดที่สามารถทำ OT ได้ ในชั่วโมงที่ 1	210	คน
จำนวนพนักงานตัดขนาดที่สามารถทำ OT ได้ ในชั่วโมงที่ 2	210	คน
จำนวนชั่วโมงการทำงานในช่วงเวลาการทำงานปกติ	8	ชั่วโมง
<input type="checkbox"/> ใช้กับทุกเดือน <input type="checkbox"/> ใช้กับเฉพาะเดือนนี้ <input type="checkbox"/> ใช้กับเดือนนี้เป็นต้นไป <input type="button" value="Reset All"/>		

รูปที่ 4.30 แสดงการป้อนค่าพารามิเตอร์ลงในโปรแกรม

ค่าพารามิเตอร์		
Update ล่าสุดวันที่ :		9/3/2011
อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน	1.5	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายของฝักรับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน	1.25	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายในการขนส่งไปตัดแต่งนอกโรงงาน	2	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานตัดขนาดที่ทำงานในเวลาปกติ	300	บาท/คน
อัตราค่าแรงของพนักงานตัดขนาดที่ทำ OT ในช่วงเวลาที่ 1	56.25	บาท/คน
อัตราค่าแรงของพนักงานตัดขนาดที่ทำ OT ในช่วงเวลาที่ 2	57.25	บาท/คน
อัตราค่าใช้จ่ายในการบรรจุ	50	บาท/ลัง
อัตราค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ	5	บาท/ลัง
อัตราค่าสังการผลิตรของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน	200	กิโลกรัม/คน
อัตราค่าสังการผลิตรของฝักรับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน	200	กิโลกรัม/คน
อัตราค่าสังการผลิตรของพนักงานตัดขนาด	300	กิโลกรัม/คน
น้ำหนักที่ทำการบรรจุ	45	กิโลกรัม/ลัง
จำนวนพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน	210	คน
จำนวนฝักรับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน	600	คน
จำนวนพนักงานตัดขนาดในช่วงเวลาปกติ	210	คน
จำนวนพนักงานตัดขนาดที่ทำ OT ในช่วงเวลาที่ 1	210	คน
จำนวนพนักงานตัดขนาดที่ทำ OT ในช่วงเวลาที่ 2	210	คน
จำนวนชั่วโมงการทำงานในช่วงเวลาการทำงานปกติ	8	ชั่วโมง

รูปที่ 4.31 แสดงผลการป้อนค่าพารามิเตอร์ลงในโปรแกรม

ป้อนปริมาณความต้องการซึ่งต้องของลูกค้าและค่าพารามิเตอร์ลงในโปรแกรม เมื่อป้อนข้อมูลครบถ้วนแล้วคลิกที่ Solve เพื่อสั่งให้โปรแกรมนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประมวลผลหาคำตอบที่ดีที่สุดสำหรับการวางแผนการผลิตในเดือนนั้น

วางแผนการผลิตเดือนกรกฎาคม

กรอกข้อมูลความต้องการของลูกค้าในเดือนนี้

ปริมาณความต้องการทั้งหมด 5200 ลัง

G 3000 ลัง H 1200 ลัง K 1000 ลัง

วางแผนการผลิตแบบ C

ปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 1 1000 ลัง

ปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 2 1500 ลัง

ปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 3 1700 ลัง

ปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 4 1000 ลัง

ปริมาณคงเหลือที่ปังไม่ได้ตัดแต่งจากเดือนที่แล้ว 0 กิโลกรัม

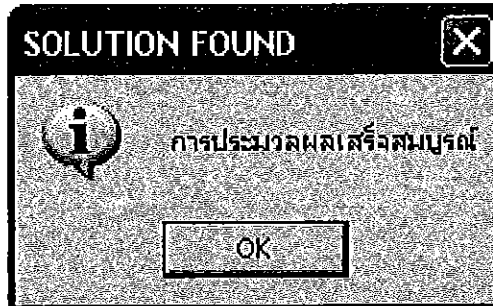
ปริมาณคงเหลือที่ปังไม่ได้ตัดขนาดจากเดือนที่แล้ว 0 กิโลกรัม

สินค้าคงคลังที่มีอยู่ 0 ลัง

ป้อนกลับ Solve Update ค่าพารามิเตอร์

รูปที่ 4.32 แสดงการกรอกข้อมูลเพื่อวางแผนการผลิตซึ่งต้อง

เมื่อโปรแกรมประมวลผลเสร็จสิ้นแล้วก็จะแสดงกล่องข้อความยืนยันการประมวลผล ดังรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 แสดงกล่องข้อความยืนยันการประมวลผล

ฝ่ายค้ขนาดขิงดอง											
ปริมาณขิงดองที่ผลิตจากOT (kg)	จำนวนพนักงานค้ขนาดในเวลาที่ผลิต (คน)	จำนวนพนักงานค้ขนาดในสัปดาห์ที่ 1 (คน)	จำนวนพนักงานค้ขนาดในสัปดาห์ที่ 2 (คน)	ขิงดองที่ผลิตได้ (กิโลกรัม)	ปริมาณขิงดองที่ผลิตจากOT (kg)	จำนวนพนักงานค้ขนาดในเวลาที่ผลิต (คน)	จำนวนพนักงานค้ขนาดในสัปดาห์ที่ 1 (คน)	จำนวนพนักงานค้ขนาดในสัปดาห์ที่ 2 (คน)	ขิงดองที่ผลิตได้ (กิโลกรัม)		
0	150	0	0	1000	0	150	0	0	1000		
4500	210	120	0	1500	4500	210	120	0	1500		
13500	210	210	150	1700	13500	210	210	150	1700		
0	150	0	0	1000	0	150	0	0	1000		
18000	720	330	150	5200	18000	720	330	150	5200		
				300.00					56.25	57.25	50.00
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด				969650 บาท	ค่าใช้จ่ายทั้งหมด				969650 บาท	จำนวนที่ผลิตได้	
จำนวนที่ผลิตได้				5200 กิโลกรัม	จำนวนที่ผลิตได้				5200 กิโลกรัม		

ผลคำตอบที่ได้จาก Solver

ผลคำตอบที่ได้จากโปรแกรม

รูปที่ 4.34 เปรียบเทียบผลคำตอบที่ได้จาก Solver และจากโปรแกรม

จากรูปที่ 4.34 พบว่าผลคำตอบที่ได้จากการใช้ Solver และผลคำตอบที่ได้จากโปรแกรม ได้คำตอบเหมือนกัน คือ เกิดค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดในการผลิตขิงดองเท่ากับ 969,650 บาท ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

4.8 การวิเคราะห์ความไว

ทดลองเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายโดยรวมที่เกิดขึ้นจากการวางแผนการผลิต เพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายมีดังนี้

1. อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน 300 บาท/คน
2. อัตราค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน 250 บาท/คน
3. อัตราค่าใช้จ่ายในการขนส่งซึ่งต้องไปตัดแต่งภายนอกโรงงาน 2 บาท/กิโลกรัม
4. อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานคัดขนาดที่ทำงานในเวลาปกติ 300 บาท/คน
5. อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานคัดขนาดที่ทำงานล่วงเวลาในชั่วโมงที่ 1 56.25 บาท/คน
6. อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานคัดขนาดที่ทำงานล่วงเวลาในชั่วโมงที่ 2 57.25 บาท/คน
7. อัตราค่าใช้จ่ายในการบรรจุซึ่งต้อง 50 บาท/ลัง
8. อัตราค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ 5 บาท/ลัง

อัตราค่าใช้จ่ายที่สูงที่สุดและส่งผลให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้นในการผลิตคือ อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงานและอัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานคัดขนาดในเวลาปกติ คือ 300 บาท/คน จึงเลือกนำอัตราค่าใช้จ่ายนี้ไปทดสอบความไว โดยการทดลองเพิ่มลด เปลี่ยนแปลงอัตราค่าใช้จ่ายแล้วดูถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายโดยรวมที่เกิดขึ้น ผลคำตอบที่ได้จากการทดลองเปลี่ยนแปลงอัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงผลคำตอบที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน

การเปลี่ยนแปลง	อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน(บาท/คน)	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น (บาท)
ลดลง 10 เปอร์เซ็นต์	270	944,450 (ลดลง 2.60%)
ปกติ	300	969,650
เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์	330	994,850 (เพิ่มขึ้น 2.60%)

จากตารางที่ 4.4 จะพบว่าเมื่อมีการเพิ่มหรือลดอัตราค่าใช้จ่ายที่เกิดจากพนักงานตัดแต่งซึ่งต้องภายในโรงงาน ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดก็จะเพิ่มหรือลดตามไปด้วย คิดเป็น 2.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งหมายความว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดจะแปรผันตรงกับค่าใช้จ่ายในการในการตัดแต่งของผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน

ทดลองเปลี่ยนอัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานคัดขนาดในเวลาปกติ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผลคำตอบที่เกิดขึ้นแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงผลค่าตอบที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าใช้จ่ายของพนักงาน
คัตขนาดในเวลาปกติ

การเปลี่ยนแปลง	อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานคัต ขนาดในเวลาปกติ(บาท/คน)	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น (บาท)
ลดลง 10 เปอร์เซ็นต์	270	948,050 (ลดลง 2.23%)
ปกติ	300	969,650
เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์	330	991,250 (เพิ่มขึ้น 2.23%)

จากตารางที่ 4.5 พบว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานคัตขนาดในเวลาปกติ ค่าใช้จ่ายโดยรวมที่เกิดขึ้นก็จะเพิ่มหรือลดลงไปคิดเป็น 2.23 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลงอัตรา ค่าใช้จ่ายของพนักงานคัตขนาดในเวลาปกติส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายโดยรวมน้อยกว่าการ เปลี่ยนแปลงอัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน ซึ่งเป็นผลมาจากพนักงานคัตขนาดใน เวลาปกติมีกำลังการผลิตสูงกว่าพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน จึงทำให้ใช้จำนวนพนักงานในการผลิต น้อยกว่า ส่งผลให้เกิดการเพิ่มหรือลดค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเมื่ออัตราค่าใช้จ่ายเปลี่ยนไป

4.9 ความสามารถของโปรแกรม

โปรแกรมวางแผนช่วยสำหรับการจัดซื้อชิงอ่อนสุดและวางแผนการผลิตชิงดองที่สร้างขึ้น นอกจากจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถวางแผนการผลิตได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วแล้ว โปรแกรมยังมึ ความสามารถอื่นๆอีก ดังนี้

4.9.1 สามารถใช้โปรแกรมในการบันทึกข้อมูลและทำการจัดเก็บข้อมูลการรับซื้อชิงอ่อนสุด เพื่อ นำข้อมูลที่ได้ไปใช้สำหรับเลือกบ่อที่จะทำการผลิตได้ โดย

4.9.1.1 เข้าไปที่หน้าหลักของโปรแกรม คลิก Start คลิกเลือก บันทึกปริมาณชิงอ่อนสุดที่ รับซื้อ เพื่อเข้าไปกรอกข้อมูลการรับซื้อชิงอ่อนสุด

4.9.1.2 กรอกข้อมูลปริมาณชิงอ่อนสุดที่รับซื้อให้ครบถ้วนแล้วคลิก บันทึกข้อมูล เพื่อนำ ข้อมูลที่ป้อนไปบวกกับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์และทำการจัดเก็บข้อมูลลงใน Worksheet ของโปรแกรม (รูปที่ 4.36)

บันทึกปริมาณซิงอ่อนสดที่รับซื้อ

รับซื้อซิงอ่อนสดวันที่ 4 เดือน พฤษภาคม ปี 2553

ปริมาณที่รับซื้อ (กิโลกรัม)	ลักษณะซิงที่รับซื้อ	% ความอ่อนแก่			ปอที่ลงดอง (1-88)
		G	H	K	
4512	ปานกลางเล็กปนหัวป้อมและขาว	45	30	25	4
6569	ปานกลางเล็กปนหัวป้อม แผลงกัศเจาะ	51	24	25	85
3265	ปานกลางเล็กปนหัวป้อม ไล่เดือนผอมมาก	21	47	32	12

ย้อนกลับ บันทึกข้อมูล Reset All

รูปที่ 4.35 แสดงหน้าต่างสำหรับบันทึกปริมาณซิงอ่อนสดที่รับซื้อ

วันที่	ปริมาณที่รับซื้อ (kg)	ลักษณะซิงที่รับซื้อ	% ความอ่อนแก่ของซิงอ่อนสด			ปอที่ลงดอง
			G	H	K	
4 พฤษภาคม 2553	4512	ปานกลางเล็กปนหัวป้อมและขาว	57	16	27	4
	6569	ปานกลางเล็กปนหัวป้อม แผลงกัศเจาะ	83	10	27	85
	3265	ปานกลางเล็กปนหัวป้อม ไล่เดือนผอมมาก	33	33	34	12

รูปที่ 4.36 แสดงผลการบันทึกข้อมูลการรับซื้อซิงอ่อนสดผ่านโปรแกรม

โปรแกรมจะนำข้อมูลที่ได้จากการรับซื้อไปบันทึก ประมวลผลและจัดเก็บเป็นข้อมูลของแต่ละปอดอง ผู้ใช้โปรแกรมสามารถดูปริมาณซิงที่อยู่ในปอด และเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของซิงในแต่ละปอดองได้ ข้อมูลเหล่านี้จะใช้เป็นข้อมูลที่ช่วยตัดสินใจในการเลือกปอดสำหรับการผลิต เพื่อให้สามารถเลือกปอดที่จะทำการผลิตได้สอดคล้องกับเกรดซิงที่ลูกค้าต้องการได้

ข้อมูลเชิงอ่อนสดในแต่ละบ่อคอง

		G	H	K	
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	4512	57	16	27	100
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
12	3265	33	33	34	100
13	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0

รูปที่ 4.37 แสดงการจัดเก็บข้อมูลของแต่ละบ่อคอง (บางส่วน)

4.9.2 สามารถใช้โปรแกรมในการบันทึกปริมาณขิงคองที่ผลิตได้จริงและนำข้อมูลที่บันทึกไป Update ปริมาณคงเหลือของขิงคองที่จะต้องผลิต และปริมาณขิงอ่อนสดในบ่อคองเหลือสำหรับการผลิตได้ โดย

4.9.2.1 เข้าไปที่หน้าหลักของโปรแกรม คลิก Start คลิกเลือก บันทึกปริมาณขิงคองที่ผลิตได้จริง เพื่อเข้าไปกรอกข้อมูลที่ได้จากการผลิตขิงคอง

4.9.2.2 กรอกข้อมูลปริมาณขิงคองที่ผลิตได้ให้ครบถ้วนแล้วคลิก บันทึกข้อมูลและ Update เพื่อทำการจัดเก็บข้อมูลลงใน Worksheet ของโปรแกรมและ Update ปริมาณคงเหลือของขิงคองที่จะต้องผลิต และปริมาณขิงอ่อนสดในบ่อคองเหลือสำหรับการผลิต

บันทึกปริมาณขิงคองที่ผลิตได้จริงและ Update ปริมาณคงเหลือ

กรอกข้อมูลจริงที่ได้จากการผลิตขิงคอง เพื่อบันทึกและ Update ปริมาณคงเหลือของขิงคองที่จะต้องผลิต

วันที่ 4 เดือน มิถุนายน ปี 2553

บ่อคองที่ผลิต (1-88)	ปริมาณขิงคองที่ผลิตได้จริงทั้งหมด(สิ่ง)	G (สิ่ง)	H (สิ่ง)	K (สิ่ง)
1. 5	6500	2525	3050	925
2. 16	2500	870	1500	130
3. 45	3250	1520	1030	700
4.				

ย้อนกลับ บันทึกและ Update

รูปที่ 4.38 แสดงหน้าต่างสำหรับบันทึกปริมาณขิงคองที่ผลิตได้จริง

วันที่	บ่อที่ผลิต	ปริมาณที่ผลิตได้ (สิ่ง)			รวมทั้งหมด(สิ่ง)
		G	H	K	
4 มิถุนายน 2553	5	2525	3050	925	6500
	16	870	1500	130	2500
	45	1520	1030	700	3250

รูปที่ 4.39 แสดงผลการบันทึกข้อมูลการผลิตขิงคองผ่านโปรแกรม

4.9.3 ในแต่ละ Worksheet สามารถสั่งพิมพ์ได้โดยตรงผ่านปุ่ม สั่งพิมพ์ เมื่อคลิกที่ปุ่มสั่งพิมพ์ ก็ จะปรากฏหน้าต่างแสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์ ดังแสดงในรูปที่ 4.41

Project [ใบปลิวงานพิมพ์] - Microsoft Excel

ตารางวางแผนการผลิตเดือนมกราคม

ปริมาณความต้องการ ซิงค์ของลูกค้าใน เดือนนี้	ปริมาณ ผลิต (kg)	ความ ต้องการ ของลูกค้า (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)
ทั้งหมด	สี	0								
G	สี	1	2515	2515	2515	0	128	0	0	0
H	สี	2	2025	2025	2025	0	70	0	0	0
K	สี	3	2025	2025	2025	0	40	0	0	0
	สี	4	2050	2050	2050	0	100	0	0	0
รวม		1110	5015	5015	5015	0	238	0	0	0
ราคาขยับ						2				250

Some Text

Print

พิมพ์ซ้ำ

รูปที่ 4.40 แสดงปุ่ม สัมผัส ในหน้า Worksheet

Project [ใบปลิวงานพิมพ์] - Microsoft Excel

ตารางวางแผนการผลิตเดือนมกราคม

ปริมาณความต้องการ ซิงค์ของลูกค้าใน เดือนนี้	ปริมาณ ผลิต (kg)	ความ ต้องการ ของลูกค้า (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)
ทั้งหมด	สี	0								
G	สี	1	2515	2515	2515	0	128	0	0	0
H	สี	2	2025	2025	2025	0	70	0	0	0
K	สี	3	2025	2025	2025	0	40	0	0	0
	สี	4	2050	2050	2050	0	100	0	0	0
รวม		1110	5015	5015	5015	0	238	0	0	0
ราคาขยับ						2				250

ปริมาณ ผลิต (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)
0				
1	2515	2515	2515	0
2	2025	2025	2025	0
3	2025	2025	2025	0
4	2050	2050	2050	0
รวม	5015	5015	5015	0

ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)	ปริมาณที่ ต้องผลิต ด้วยดี สีแทน สีแทน (kg)
0			
1	128	0	0
2	70	0	0
3	40	0	0
4	100	0	0
รวม	238	0	0

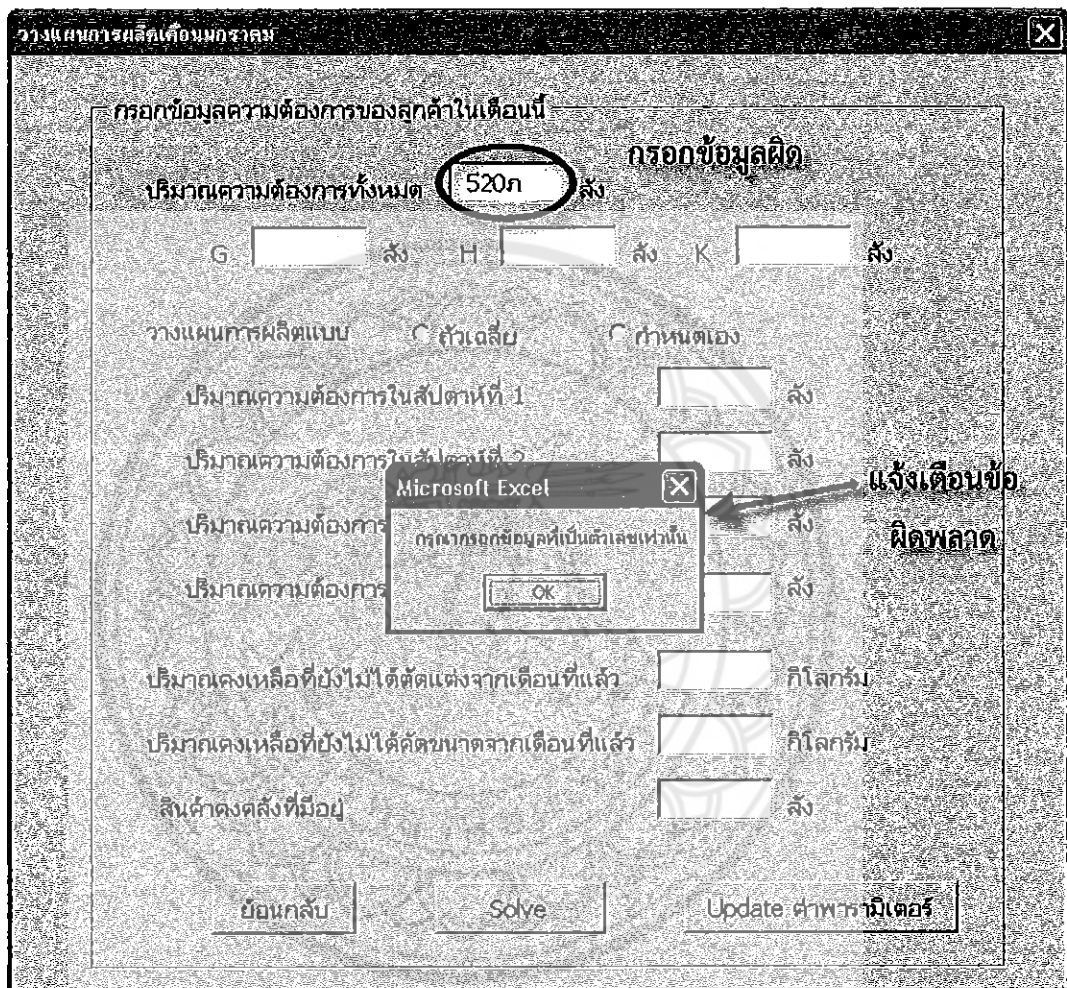
ราคาขยับ	2	250
----------	---	-----

จำนวนการผลิตสูงสุด	7000 กิโลกรัม
--------------------	---------------

ค่าใช้จ่ายทั้งหมด	55700 บาท
จำนวนที่ผลิตได้	1114 kg

รูปที่ 4.41 แสดงหน้าต่างตัวอย่างก่อนพิมพ์ หลังจากคลิกปุ่มสัมผัส

4.9.4 ในการป้อนข้อมูล โปรแกรมจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้ป้อนลงในโปรแกรม ถ้าหากผู้ใช้ป้อนข้อมูลไม่ถูกต้อง โปรแกรมก็จะแจ้งเตือนข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล เช่น หากกรอกข้อมูลที่เป็นตัวอักษรซึ่งจะไม่สามารถใช้ในการคำนวณได้ โปรแกรมก็จะแจ้งข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และ ให้ผู้ใช้ตรวจสอบและกรอกข้อมูลใหม่ให้ถูกต้อง แสดงดังรูปที่ 4.42-4.44



รูปที่ 4.42 แสดงการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล (1)

บันทึกปริมาณเชิงอ่อนสุดที่รับซื้อ

รับซื้อเชิงอ่อนสุดวันที่ 6 เดือน มีนาคม ปี 2553

ปริมาณที่รับซื้อ (กิโลกรัม)	ลักษณะเชิงที่รับซื้อ	% ความอ่อนแก่			ปอที่ส่งต่อ (1-88)
		G	H	K	
1. 4596	ปานกลางเล็กปนหัวป้อมและยาว	45	24	30	6
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					

Microsoft Excel

ได้พบปอที่ส่งต่อความอ่อนแก่ของรับซื้อในครั้งที่ 1 คือ การตรวจสอบปออีกครั้ง

OK แจ้งเตือนข้อผิดพลาด

ย้อนกลับ บันทึกข้อมูล Reset All

รูปที่ 4.43 แสดงการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล (2)

บันทึกปริมาณเชิงตอชที่ผลิตโดยตรงและ Update ปริมาณคงเหลือ

กรอกข้อมูลจริงที่ได้จากการผลิตเชิงตอช เพื่อบันทึกและ Update ปริมาณคงเหลือของเชิงตอชที่จะต้องผลิต

วันที่ 4 เดือน พฤษภาคม ปี 2554

ปอตอชที่ผลิต (1-88)	ปริมาณเชิงตอชที่ผลิตได้จริงทั้งหมด(สิ่ง)	กรอกข้อมูลผิด		
		G (สิ่ง)	H (สิ่ง)	K (สิ่ง)
1. 25	4653	543	3010	869
2.				
3.				
4.				

Microsoft Excel

ผลรวมของ GHK ในครั้งที่ 1 ไม่เท่ากับปริมาณที่ผลิตได้ทั้งหมด กรุณาตรวจสอบใหม่อีกครั้ง

OK แจ้งเตือนข้อผิดพลาด

ย้อนกลับ บันทึกและ Update

รูปที่ 4.44 แสดงการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล (3)

ในหน้าต่างการทำงานที่มีการป้อนข้อมูลมากๆ ถ้าหากข้อมูลที่ป้อนเข้าไปไม่ถูกต้องและต้องการแก้ไขข้อมูลใหม่ทั้งหมด ในตัวโปรแกรมก็จะมีปุ่ม Reset All ที่จะช่วยให้สามารถลบข้อมูลที่ป้อนลงไปทั้งหมดได้ โดยคลิกที่ปุ่ม Reset All ข้อมูลที่ป้อนทั้งหมดก็จะถูกลบ เพื่อให้สามารถป้อนข้อมูลใหม่ลงไปได้ ช่วยให้สามารถทำการแก้ไขข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

Update ค่าพารามิเตอร์

อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานการตัดแต่งภายในโรงงาน	1.5	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน	1.25	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายในการขนส่งไปตัดแต่งภายนอกโรงงาน	2	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานคัดขนาดที่ทำงานในเวลาปกติ	300	บาท/คน
อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทำงาน OT ในช่วงชั่วโมงที่ 1	56.25	บาท/คน
อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทำงาน OT ในช่วงชั่วโมงที่ 2	57.25	บาท/คน
อัตราค่าใช้จ่ายในการบรรจุ	50	บาท/ลัง
อัตราค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ	5	บาท/ลัง
อัตราค่าลังการผลิตของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน	200	กิโลกรัม/คน
อัตราค่าลังการผลิตของผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน	200	กิโลกรัม/คน
อัตราค่าลังการผลิตของพนักงานคัดขนาด	300	กิโลกรัม/คน
น้ำหนักที่ทำการบรรจุ	45	กิโลกรัม/ลัง
จำนวนพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน	210	คน
จำนวนผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน	600	คน
จำนวนพนักงานคัดขนาดในช่วงเวลาปกติ		คน
จำนวนพนักงานคัดขนาดที่สามารถทำ OT ได้ ในช่วงชั่วโมงที่ 1		คน
จำนวนพนักงานคัดขนาดที่สามารถทำ OT ได้ ในช่วงชั่วโมงที่ 2		คน
จำนวนชั่วโมงการทำงานในช่วงเวลาการทำงานปกติ		ชั่วโมง

ใช้กับทุกเดือน | ใช้กับเฉพาะเดือนนี้ | ใช้กับเดือนนี้เป็นต้นไป | **Reset All**

รูปที่ 4.45 แสดงปุ่ม Reset All ที่ใช้ลบข้อมูลที่ป้อนทั้งหมด เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลที่ป้อนทั้งหมด

Update ค่าพารามิเตอร์ ✕

อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานการตัดแต่งภายในโรงงาน	<input type="text"/>	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน	<input type="text"/>	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายในการขนส่งไปตัดแต่งภายนอกโรงงาน	<input type="text"/>	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายของพนักงานคัดขนาดที่ทำงานในเวลาปกติ	<input type="text"/>	บาท/คน
อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทก OT ในชั่วโมงที่ 1	<input type="text"/>	บาท/คน
อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทก OT ในชั่วโมงที่ 2	<input type="text"/>	บาท/คน
อัตราค่าใช้จ่ายในการบรรจุ	<input type="text"/>	บาท/ลัง
อัตราค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ	<input type="text"/>	บาท/ลัง
อัตราค่าลังการผลิตของพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน	<input type="text"/>	กิโลกรัม/คน
อัตราค่าลังการผลิตของผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน	<input type="text"/>	กิโลกรัม/คน
อัตราค่าลังการผลิตของพนักงานคัดขนาด	<input type="text"/>	กิโลกรัม/คน
น้ำหนักที่ทำการบรรจุ	<input type="text"/>	กิโลกรัม/ลัง
จำนวนพนักงานตัดแต่งภายในโรงงาน	<input type="text"/>	คน
จำนวนผู้รับจ้างตัดแต่งภายนอกโรงงาน	<input type="text"/>	คน
จำนวนพนักงานคัดขนาดในช่วงเวลาปกติ	<input type="text"/>	คน
จำนวนพนักงานคัดขนาดที่สามารถทก OT ได้ ในชั่วโมงที่ 1	<input type="text"/>	คน
จำนวนพนักงานคัดขนาดที่สามารถทก OT ได้ ในชั่วโมงที่ 2	<input type="text"/>	คน
จำนวนชั่วโมงการทำงานในช่วงเวลาการทำงานปกติ	<input type="text"/>	ชั่วโมง

รูปที่ 4.46 แสดงผลหลังจากที่คลิกปุ่ม Reset All

4.10 ข้อจำกัดของโปรแกรม

4.10.1 โปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อซึ่งอ่อนสดและวางแผนการผลิตซึ่งดองนี้ใช้สำหรับวางแผนการผลิตซึ่งดองได้เพียง 1 ปีเท่านั้น ถ้าหากต้องการใช้โปรแกรมสำหรับวางแผนการผลิตในปีต่อไปด้วย จะต้องคัดลอกโปรแกรมเก็บไว้เป็นต้นฉบับก่อน แล้วจึงนำโปรแกรมไปใช้งาน

4.10.2 ค่ากำลังการผลิตของพนักงานตัดแต่งและกำลังการผลิตของพนักงานคัดขนาดที่ใช้ในการคำนวณ เป็นค่าเฉลี่ยของพนักงานทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นเพื่อให้ได้คำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุดจึงควรใช้ข้อมูลกำลังการผลิตของแต่ละคนมาคิดโดยตรง

4.10.3 โปรแกรมไม่สามารถกำหนดจำนวนวันหรือสัปดาห์ที่ตรงกับความเป็นจริงได้ เช่น เดือน กุมภาพันธ์มี 28 วัน บางเดือนมี 5 สัปดาห์ แต่ในการทำงานของโปรแกรมได้สมมติให้แต่ละเดือนมี 30 วัน 4 สัปดาห์ เป็นต้น

4.11 เปรียบเทียบการวางแผนที่ผ่านมากับการใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผน

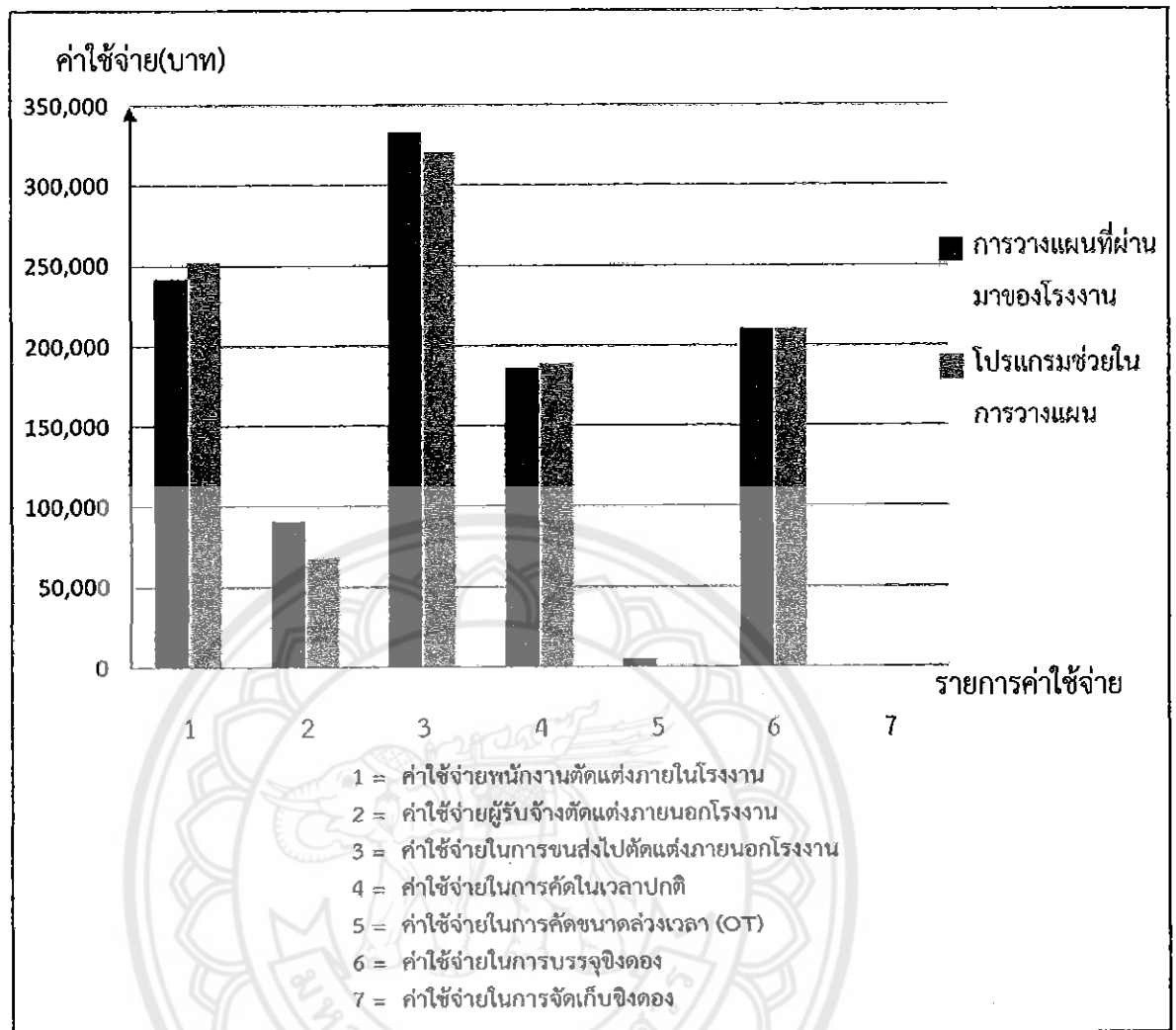
เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากแผนการผลิตปัจจุบันของบริษัทกับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผนการผลิต จึงใช้โปรแกรมทดสอบหาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นและนำมาเปรียบเทียบกันโดยมีค่าพารามิเตอร์ต่างๆเหมือนกัน จากแผนการผลิตของบริษัทในปัจจุบัน เมื่อบริษัทรับปริมาณความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือนมาแล้ว บริษัทก็จะทำการผลิตจนกว่าจะครบตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการ และถ้าหากว่าใกล้สิ้นเดือนแล้วยังเหลือจึงต้องจำนวนมากที่ยังไม่ได้ผลิต บริษัทก็จะเพิ่มกำลังการผลิต เพื่อให้สามารถผลิตจึงต้องได้ทันความต้องการของลูกค้า ส่งผลให้ต้องมีการจ้างผู้รับจ้างตัดแต่งจึงต้องภายนอกโรงงานและต้องจัดให้มีการทำงานล่วงเวลาของพนักงานคัดขนาด ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายจากการเพิ่มกำลังการผลิตมากขึ้น ตัวอย่างกำหนดให้เดือนมกราคมลูกค้ามีความต้องการจึงต้องทั้งหมด 4,200 ลัง ค่าใช้จ่ายโดยรวมที่เกิดขึ้นจากแผนการผลิตปัจจุบันของบริษัทเท่ากับ 732,900 บาท ดังแสดงในรูปที่ 4.47

ตารางวางแผนการผลิตเดือนมกราคม											
ปริมาณความต้องการจึงต้องของลูกค้าในเดือนนี้		สัปดาห์ที่	ความต้องการของลูกค้า (ลัง)	ปริมาณจึงต้องที่ผลิตออกมา (kg)	ปริมาณจึงต้องที่ผลิตได้ทั้งหมด (kg)	ปริมาณจึงต้องที่ผลิตได้ภายในโรงงาน (kg)	ปริมาณจึงต้องที่ผลิตได้ภายนอกโรงงาน (kg)	พนักงานคัดแต่งจึงต้องภายในโรงงาน (คน)	ผู้รับจ้างตัดแต่งจึงต้องภายนอกโรงงาน (คน)	ปริมาณจึงต้องที่ยังไม่ได้ผลิต (kg)	
4	สิงหน	0	0							0	
5	G	1	750	35100	35100	35100	0	178	0	0	
6	H	2	1500	42750	42750	42000	750	210	4	0	
7	K	3	2000	45000	45000	42000	3000	210	15	0	
8		4	1700	66150	66150	42000	24150	210	121	0	
9	รวม		4200	189000	189000	161100	27900	608	140	0	
ราคารวมหน่วย								2.00	300.00	250.00	

สัปดาห์ที่	ปริมาณจึงต้องที่สั่งไปผลิตขนาด (kg)	ปริมาณจึงต้องที่ผลิตออกมาขนาด (kg)	ปริมาณจึงต้องที่ผลิตขนาดได้ทั้งหมด (kg)	ปริมาณจึงต้องที่ผลิตขนาดได้ในเวลาปกติ (kg)	ปริมาณจึงต้องที่ผลิตขนาดได้จากการทำ OT (kg)	จำนวนพนักงานคัดขนาดในเวลาปกติ (คน)	จำนวนพนักงานคัดขนาดที่ทำ OT ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 (คน)	จำนวนพนักงานคัดขนาดที่ทำ OT ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 (คน)	จึงต้องที่ผลิตได้ทั้งหมด (ลัง)	จึงต้องที่จัดเก็บ (ลัง)	ปริมาณจึงต้องที่ยังไม่ได้ผลิตขนาด (kg)
0	0										0
1	750	35100	35100	35100	0	117	0	0	780	0	0
2	1500	42750	42750	42750	0	143	0	0	950	0	0
3	2000	45000	45000	45000	0	150	0	0	1000	0	0
4	1700	66150	66150	63000	3150	210	84	0	1470	0	0
รวม	189000	189000	189000	185850	3150	620	84	0	4200	0	0
ราคารวมหน่วย						300.00	66.25	67.25	60.00	5.00	

กำลังการผลิตสูงสุด	7000.000 ลังต่อเดือน
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด	732900 บาท
จำนวนที่ผลิตได้	4200 ลัง

รูปที่ 4.47 แสดงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากแผนการผลิตปัจจุบันของบริษัท



รูปที่ 4.49 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายแต่ละส่วนที่เกิดขึ้น

จากแผนภูมิในรูปที่ 4.49 และจากตารางที่ 4.6 จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายรวมในการผลิตซองจากการวางแผนที่ผ่านมาของโรงงาน (732,900 บาท) เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผนผลิต (719,250 บาท) พบว่าค่าใช้จ่ายลดลง 13,650 บาท ค่าใช้จ่ายที่ลดลงเป็นผลเนื่องมาจาก

4.11.1 การวางแผนที่ผ่านมาของโรงงาน ในช่วงต้นเดือนใช้จำนวนพนักงานตัดแต่งภายในโรงงานน้อยกว่าการใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผน แต่มีการเร่งกำลังการผลิตในช่วงปลายเดือน ทำให้ต้องจัดให้มีการตัดแต่งซองภายนอกโรงงานมากกว่าการใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผน ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งซองที่เกิดจากแผนที่ผ่านมาของโรงงานมากกว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผน เพราะอัตราค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งซองภายนอกโรงงานสูงกว่าอัตราค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งซองภายในโรงงาน จากที่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น 332,325 บาท ค่าใช้จ่ายลดลงเหลือ 320,250 บาท ลดลงทั้งหมด 12,075 บาท

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นในการวางแผนก่อนและหลังใช้โปรแกรมช่วย

ความต้องการชิงดองของลูกค้าในเดือนมกราคมมีจำนวน 4,200 ลัง		
รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)	
	การวางแผนที่ผ่านมาของโรงงาน	โปรแกรมช่วยในการวางแผน
ค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งภายในโรงงาน	241,650	252,000
ค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งภายนอกโรงงาน	90,675	68,250
รวมค่าใช้จ่ายของฝ่ายตัดแต่งชิงดอง	332,325	320,250
ค่าใช้จ่ายในการคัดในเวลापกติ	185,850	189,000
ค่าใช้จ่ายในการคัดขนาดล่วงเวลา (OT)	4,725	0
รวมค่าใช้จ่ายของฝ่ายคัดขนาดชิงดอง	190,575	189,000
ค่าใช้จ่ายในการบรรจุชิงดอง	210,000	210,000
ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บชิงดอง	0	0
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	732,900	719,250

4.11.2 ในส่วนของการคัดขนาดชิงดอง การวางแผนที่ผ่านมาของโรงงาน ในช่วงต้นเดือนจะใช้จำนวนพนักงานคัดขนาดในเวลापกติน้อยกว่าการใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผน และในช่วงปลายเดือนได้เร่งการผลิต แต่เนื่องจากการคัดขนาดในเวลापกติไม่สามารถทำได้หมด จึงต้องจัดให้มีการคัดขนาดล่วงเวลา (OT) ซึ่งมีอัตราค่าใช้จ่ายสูงกว่าการคัดขนาดในเวลापกติ จึงส่งผลให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการวางแผนที่ผ่านมาของโรงงานสูงกว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผน จากที่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น 190,575 บาท ค่าใช้จ่ายลดลงเหลือ 189,000 บาท ลดลงทั้งหมด 1,575 บาท

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

จากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตขิงดองของบริษัท โดยการสัมภาษณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัท ได้นำข้อมูลที่ได้ออกไปศึกษาหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และสร้างโปรแกรมช่วยในการบันทึก จัดเก็บข้อมูลและวางแผนการผลิต ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานวิจัยพอจะสรุปได้ดังนี้

5.1.1 การศึกษาหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์

ได้วัดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์โดยใช้ วิธี MAD และหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ความอ่อนแก่ของขิงอ่อนสด ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ของขิงแต่ละเกรด G H K เท่ากับ 3.80 -4.40 และ 0.60 ตามลำดับ ในการนำค่าเหล่านี้ไปใช้ จะนำค่าความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ไปบวก ลบ เข้ากับค่าเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของขิงอ่อนสดที่พนักงานควบคุมคุณภาพได้พยากรณ์ไว้ เพื่อช่วยให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้น ช่วยลดปัญหาขิงอ่อนสดไม่เพียงพอสำหรับการผลิตและปัญหาการรับซื้อขิงอ่อนสดมากเกินไปเกินความต้องการ

5.1.2 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้น เพื่อใช้ช่วยในการวางแผนการผลิต แบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถช่วยในการวางแผนการผลิตขิงดองเป็นรายเดือนได้ โดยก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุด แผนที่ได้จากแบบจำลองจะทำให้หัวหน้าฝ่ายผลิตขิงดองทราบถึงจำนวนพนักงานตัดแต่ง (Mn_w , Mo_w) และจำนวนพนักงานคัดขนาดขิงดอง (Mp_w , $Mr1_w$, $Mr2_w$) ที่จะต้องใช้สำหรับการผลิตในแต่ละสัปดาห์ ทำให้หัวหน้าฝ่ายผลิตสามารถจัดหาพนักงานได้เพียงพอสำหรับการผลิตได้ ส่งผลให้สามารถผลิตขิงดองส่งให้ลูกค้าได้ตรงเวลาที่ลูกค้ากำหนด ลดค่าเสียโอกาสจากการผลิตและส่งมอบสินค้าไม่ตรงเวลา จากการใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผนการผลิตเปรียบเทียบกับแผนการผลิตในปัจจุบันของบริษัท พบว่าแผนที่ได้จากโปรแกรมจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายโดยรวมทั้งหมดน้อยกว่าการใช้แผนการผลิตในปัจจุบันของบริษัท 13,650 บาท

5.1.3 การสร้างโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อและวางแผนการผลิต

ได้นำผลที่ได้จากการหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น มาสร้างโปรแกรม โปรแกรมที่สร้างขึ้นจะแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักๆ ส่วนแรกคือ ส่วนโปรแกรมของการจัดซื้อขิงอ่อนสดเพื่อเตรียมไว้สำหรับการผลิตขิงดอง และส่วนวางแผนการผลิตขิงดอง

โปรแกรมในส่วนของการจัดซื้อซิงอ่อนสด มีจุดประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานทราบถึงปริมาณและสัดส่วนของซิงแต่ละเกรดที่จะต้องรับซื้อไว้ เพื่อให้มีซิงอ่อนสดที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า และเพียงพอสำหรับการผลิตโปรแกรมสามารถบันทึกและจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการจัดซื้อได้ ข้อมูลต่างๆ จะทำการ Update เมื่อมีการบันทึกข้อมูลเพิ่มเติม ข้อมูลต่างๆ ในส่วนของการจัดซื้อซิงอ่อนสด จะใช้เป็นข้อมูลสำหรับวางแผนการผลิต ส่วนที่ 2 คือ ส่วนโปรแกรมของการวางแผนการผลิตซิงต้อง มีจุดประสงค์เพื่อช่วยหัวหน้าฝ่ายผลิตซิงต้องในการวางแผนการผลิตซิงต้องแต่ละเดือน โดยก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด แผนที่ได้จากโปรแกรมจะทำให้หัวหน้าฝ่ายผลิตซิงต้องทราบถึงจำนวนพนักงานตัดแต่งซิงต้อง จำนวนพนักงานคัดขนาดที่จะต้องใช้สำหรับการผลิตและปริมาณซิงที่จะผลิตได้ในแต่ละสัปดาห์ โดยทั้งหมดนี้เพื่อให้บริษัทสามารถผลิตและส่งมอบซิงต้องได้ตรงเวลาที่ลูกค้ากำหนด นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถบันทึกและจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตได้ ทำให้ผู้ใช้งานทราบถึงปริมาณซิงต้องที่ผลิตได้ทั้งหมด ปริมาณซิงต้องคงเหลือที่ยังไม่ได้ผลิต และสัดส่วนของซิงอ่อนสดคงเหลือในแต่ละบ่อ ซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะใช้เป็นข้อมูลในการเลือกบ่อสำหรับการผลิตได้ โปรแกรมที่สร้างขึ้นยังมีข้อจำกัดเมื่อนำไปใช้งานจริง คือ

5.1.3.1 โปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถใช้สำหรับวางแผนการผลิตซิงต้องได้เพียง 1 ปีเท่านั้น ถ้าหากต้องการใช้โปรแกรมสำหรับวางแผนการผลิตในปีต่อไปด้วย จะต้องคัดลอกโปรแกรมเก็บไว้เป็นต้นฉบับก่อน แล้วจึงนำโปรแกรมที่คัดลอกไปใช้งาน

5.1.3.2 ค่ากำลังการผลิตของพนักงานตัดแต่งและกำลังการผลิตของพนักงานคัดขนาดที่ใช้ในการคำนวณ เป็นค่าเฉลี่ยของพนักงานทั้งหมดเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้ว พนักงานตัดแต่งและพนักงานคัดขนาดแต่ละคนมีกำลังการผลิตที่แตกต่างกัน ดังนั้นหากต้องการให้ได้คำตอบที่ตรงกับความ เป็นจริงมากที่สุดจึงควรใช้ข้อมูลกำลังการผลิตของแต่ละคนมาคิดโดยตรง

5.1.3.3 ในการสร้างโปรแกรมได้กำหนดให้แต่ละเดือนมี 30 วัน 4 สัปดาห์ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วในบางเดือนจะมี 31 วัน บางเดือนมี 28 วัน และในบางเดือนมี 5 สัปดาห์ เป็นต้น ดังนั้นในการ นำโปรแกรมไปใช้งานจริงจะต้องปรับใช้ให้เหมาะสม

5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างการค้าเงินโครงการ

5.2.1 เนื่องจากเอกสารบางส่วนที่ขอนำมาศึกษาจากบริษัทเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถเปิดเผยได้ จึงต้องใช้วิธีการจดบันทึก ทำให้ใช้เวลาในการเก็บข้อมูลมาก เนื่องจากข้อมูลที่ต้องจดบันทึกนั้นมีจำนวนมาก

5.2.2 ในขั้นตอนการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้สำหรับวางแผนการผลิตนั้น ต้องใช้เวลามากเพราะต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆเปรียบเทียบกับกระบวนการผลิตจริง ทำให้เกิดความสับสน

5.2.3 เนื่องจากไม่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมโดยใช้ Visual Basic for Application (VBA) มาก่อน จึงต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ทำให้การเขียนโปรแกรมเป็นไปอย่างล่าช้า

5.3 แนวทางในการแก้ไขปัญหา

5.3.1 ปรับลดจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาโดยได้ทำการจดบันทึกข้อมูลเพียง 1 ปีเท่านั้นและ
สมมติข้อมูลในปีอื่นๆขึ้น

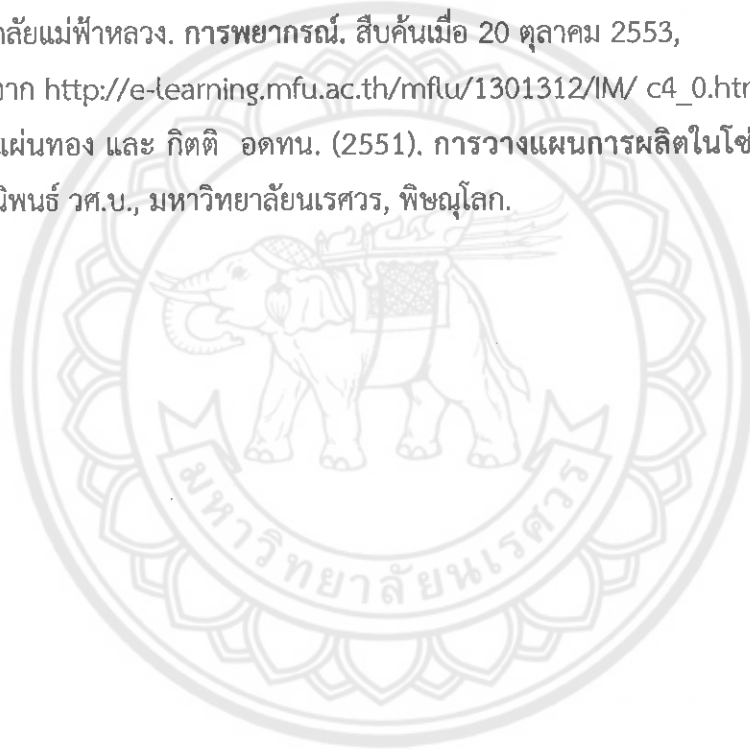
5.3.2 ได้แก้ปัญหาโดยการสมมติค่าตัวแปรบางส่วนที่ซับซ้อน เพื่อให้สามารถสร้างแบบจำลองได้
ง่ายขึ้น

5.3.3 สอบถามจากผู้ที่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรมโดยใช้ VBA ค้นคว้าจากผลงานวิจัยต่างๆที่
เกี่ยวข้องและสืบค้นข้อมูลต่างๆจากอินเทอร์เน็ตเมื่อมีปัญหา



เอกสารอ้างอิง


- กรภัทร์ สุทธิดารา. (2547). Basic & Advanced Excel 2003. นนทบุรี: สำนักพิมพ์อินโฟเพรส.
- ชนทัต นิลแนม และ เวธกา สีนวล. (2551). โปรแกรมช่วยในการวางแผนการผลิตเชิงดอง. ปริญญา
นิพนธ์ วศ.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- นราศรี ไวนิชกุล. (2530). การวิจัยขั้นดำเนินงาน I. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- พ่ายัพ ขาวเหลือง และ ยุทธภูมิ วงศ์วัฒน์ฤกษ์. (2546). Advanced Excel Volume 2. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์ เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง. การพยากรณ์. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2553,
จาก http://e-learning.mfu.ac.th/mflu/1301312/IM/c4_0.htm
- เอกชัย แผ่นทอง และ กิตติ อุดทน. (2551). การวางแผนการผลิตในโซ่อุปทานเชิงดอง. ปริญญา
นิพนธ์ วศ.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

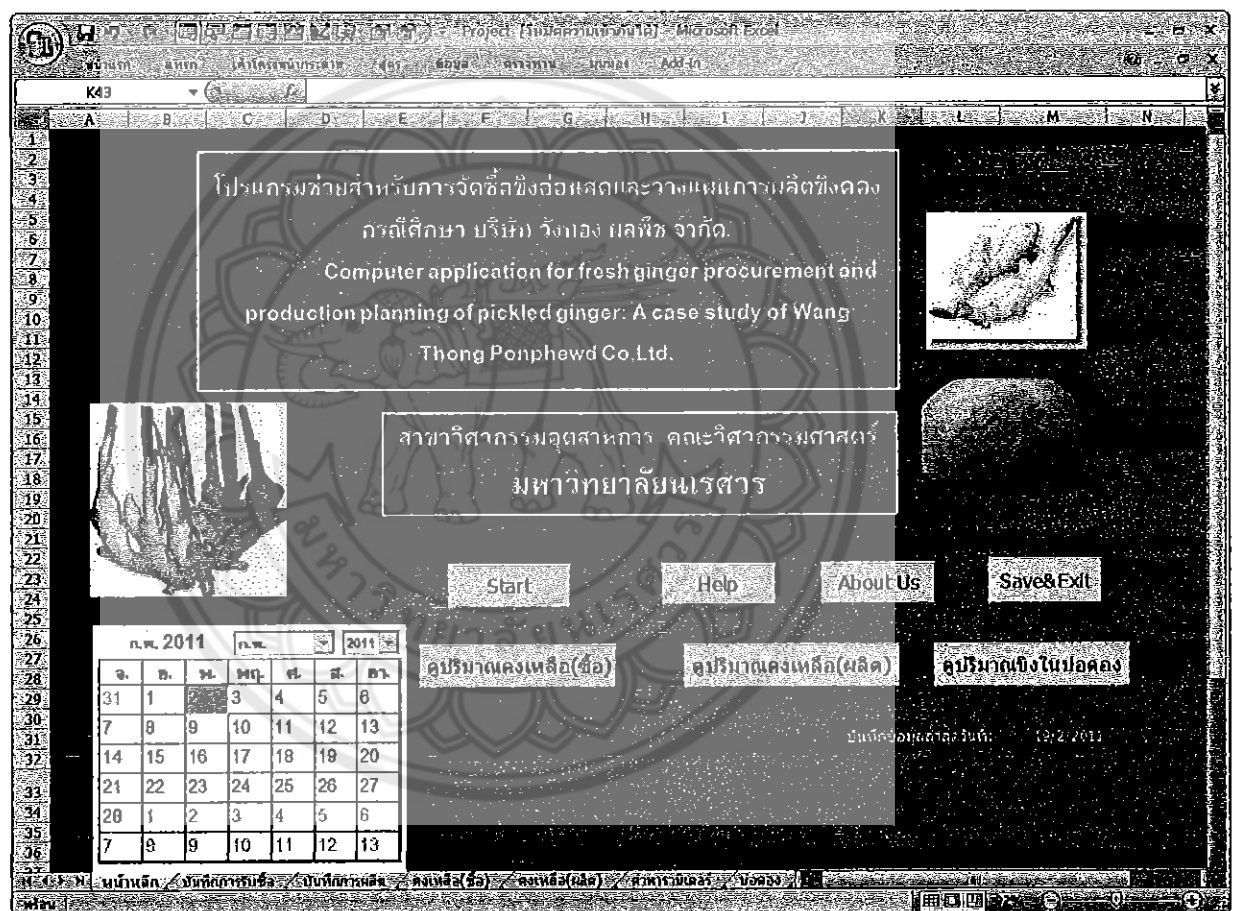





ในส่วนนี้จะกล่าวถึงส่วนประกอบต่างของโปรแกรมเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง

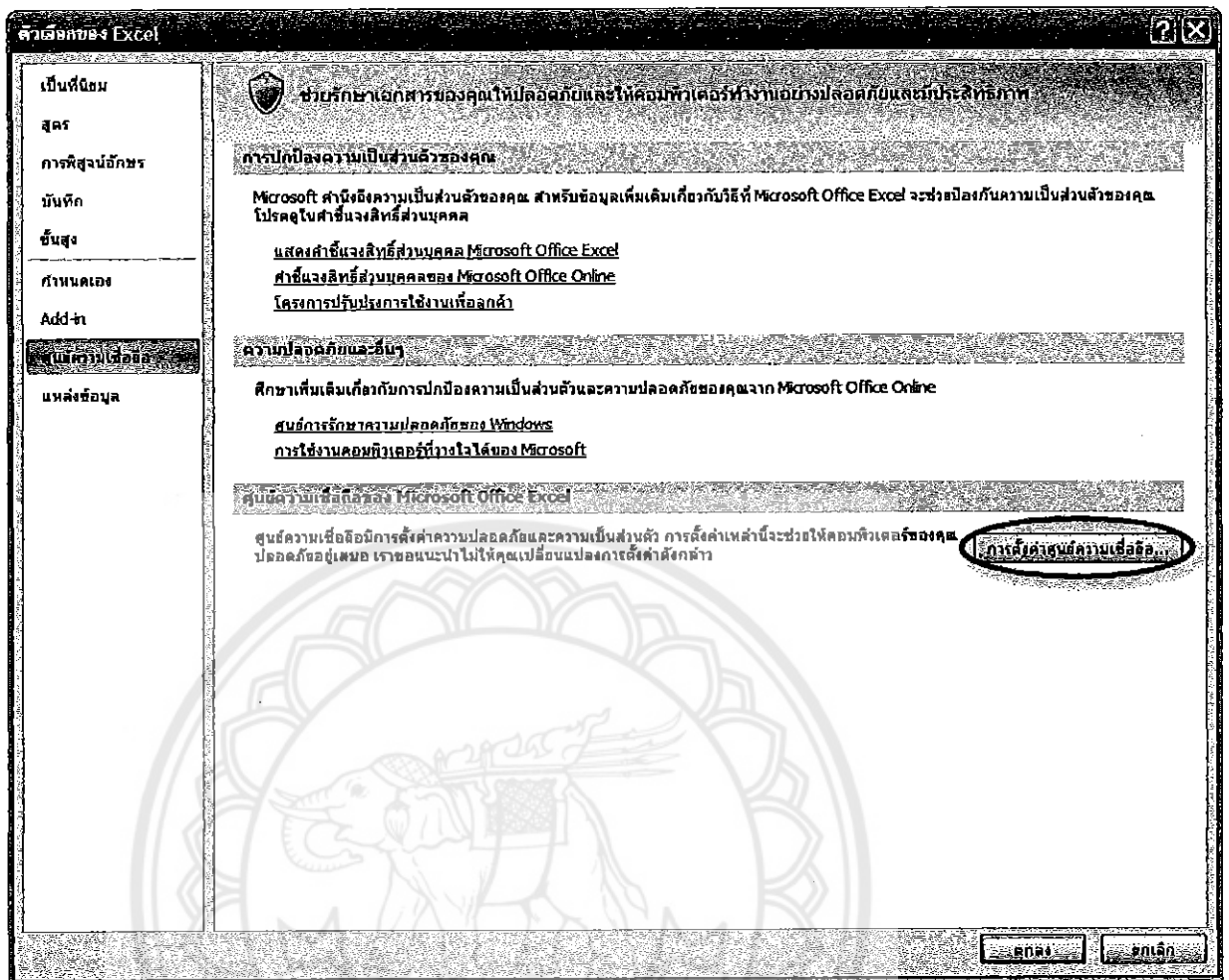
1. การเข้าสู่โปรแกรม

1.1 เปิดโปรแกรม Microsoft Excel 2007 ขึ้นมา แล้วเปิดโปรแกรมช่วยสำหรับการจัดซื้อซิงอ่อนสดและวางแผนการผลิตซิงดอง โดยคลิกที่  คลิกที่เปิด เข้าไปยังที่อยู่ของโปรแกรมแล้วดับเบิลคลิกเพื่อเปิดโปรแกรมจะปรากฏหน้าต่างการทำงานของโปรแกรกดังรูปที่ ก.1



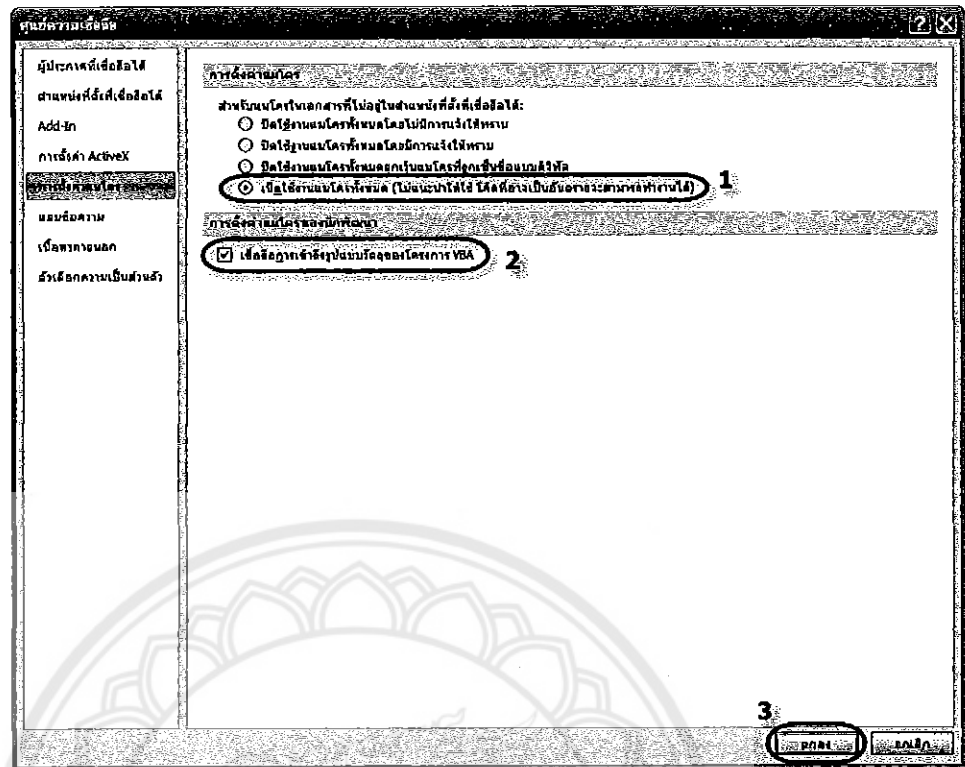
รูปที่ ก.1 แสดงหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม

1.2 เข้าไปตั้งค่าความปลอดภัยของแมโครเพื่อให้โปรแกรมสามารถทำงานได้ โดยคลิก ที่ปุ่ม Microsoft Office  คลิกที่ ตัวเลือกของ Excel จะปรากฏหน้าต่างตัวเลือกของ Excel ออกมาดังรูปที่ ก.2



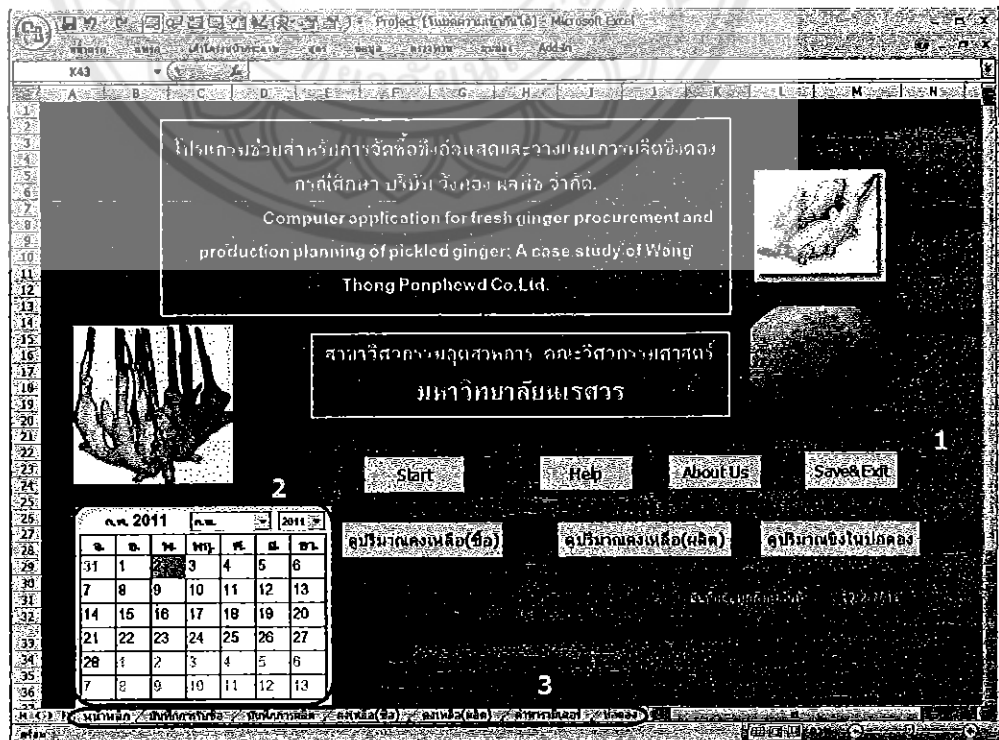
รูปที่ ก.2 แสดงหน้าต่างตัวเลือกของ Excel

1.3 คลิกที่ ศูนย์ความเชื่อถือ แล้วคลิกที่ การตั้งค่าศูนย์ความเชื่อถือ จะปรากฏหน้าต่างศูนย์ความเชื่อถือดังแสดงในรูปที่ ก.3 ให้เลือก เปิดใช้งานแมโครทั้งหมด (หมายเลข 1) และทำเครื่องหมายถูก ที่ เชื่อถือการเข้าถึงรูปแบบวัตถุของโครงการ VBA (หมายเลข 2) แล้วคลิก ตกลง (หมายเลข 3) เพื่อออกจากหน้าต่างศูนย์ความเชื่อถือ คลิก ตกลง อีกครั้งเพื่อออกจากหน้าต่างตัวเลือกของ Excel



รูปที่ ก.3 แสดงการตั้งค่าความปลอดภัยของแม่โคร

2. ส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรมแสดงดังรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4 แสดงส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม

2.1 ปุ่มคำสั่งสำหรับการทำงาน (หมายเลข 1) สามารถคลิกเข้าไปที่ปุ่มคำสั่งเหล่านี้ เพื่อเข้าไปทำงานหรือไปยังหน้าการทำงานอื่นๆได้

2.2 ปฏิทิน (หมายเลข 2) สามารถคลิกที่ปฏิทินเพื่อเลือกเดือน เลือกปี ดูวันที่ต่างๆได้

2.3 แท็บ Worksheets แสดงผลต่างๆ (หมายเลข 3) สามารถคลิกที่แท็บเหล่านี้เพื่อดูข้อมูลต่างๆได้

3. Worksheets การแสดงผลของโปรแกรม



รูปที่ ก.5 แสดงส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม

3.1 หน้าหลัก (หมายเลข 1) เป็น Worksheets หลักในการทำงานของโปรแกรม

3.2 บันทึกการรับซื้อ(หมายเลข 2) เป็น Worksheets แสดงข้อมูลบันทึกเกี่ยวกับการรับซื้อขิงอ่อนสดสำหรับการผลิตขิงตอง

3.3 บันทึกการผลิตขิงตอง (หมายเลข 3) เป็น Worksheets แสดงข้อมูลบันทึกการผลิตขิงตอง

3.4 คงเหลือ (ซื้อ) (หมายเลข 4) เป็น Worksheets สรุปการรับซื้อขิงอ่อนสดทั้งหมด จะแสดงปริมาณขิงอ่อนสดที่จะต้องซื้อไว้สำหรับการผลิต ปริมาณขิงอ่อนสดที่รับซื้อไว้แล้วและปริมาณขิงอ่อนสดที่ยังไม่ได้ซื้อ

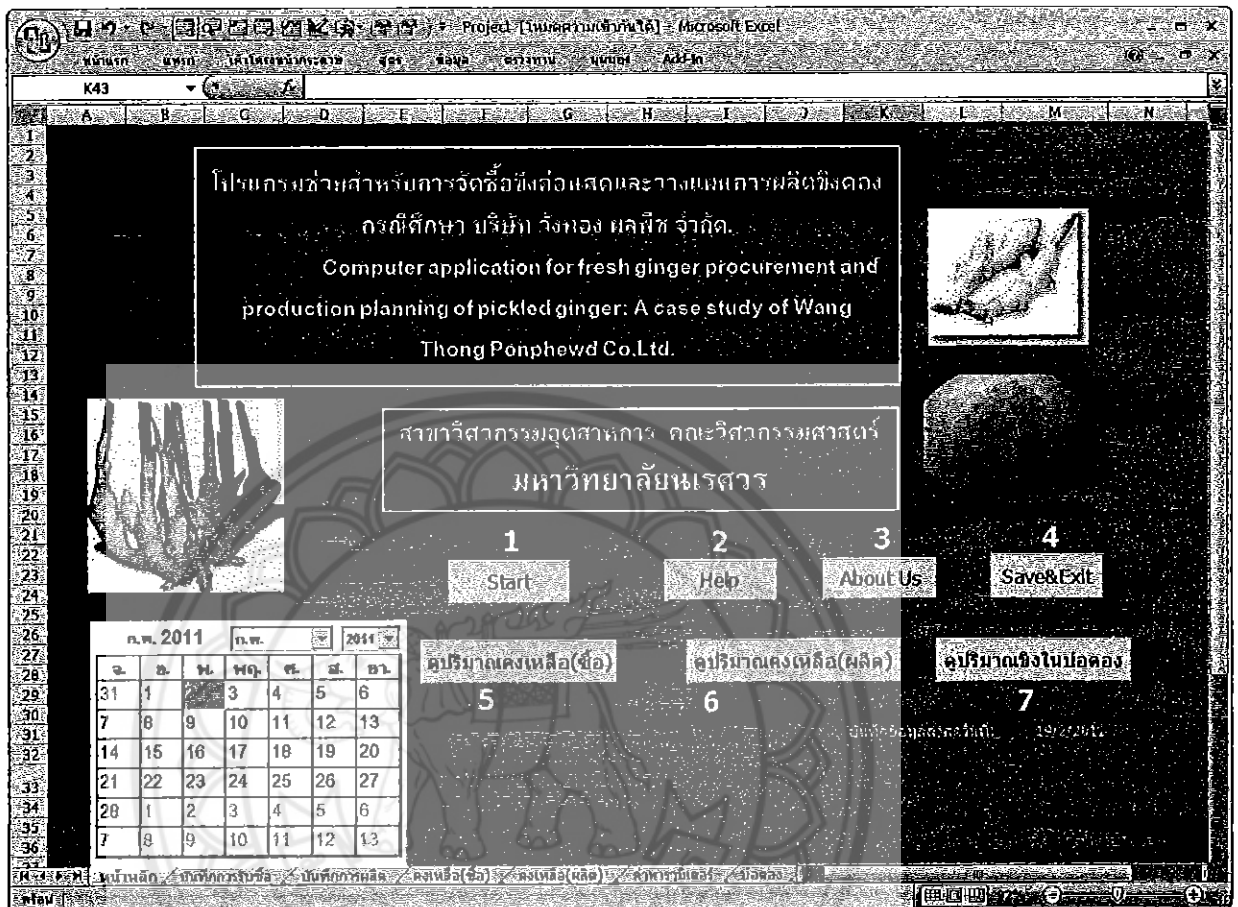
3.5 คงเหลือ (ผลิต)(หมายเลข 5) เป็น Worksheets สรุปการผลิตทั้งหมด จะแสดงจำนวนขิงตองที่ลูกค้าต้องการทั้งหมด จำนวนขิงตองที่ผลิตได้แล้วและปริมาณขิงตองคงเหลือที่จะต้องผลิตให้กับลูกค้า

3.6 ค่าพารามิเตอร์ (หมายเลข 6) เป็น Worksheets ที่แสดงค่าพารามิเตอร์ที่ใช้สำหรับการคำนวณ

3.7 บ่อตอง (หมายเลข 7) เป็น Worksheets สรุปปริมาณขิงอ่อนสดคงเหลือและสัดส่วนความอ่อนแก่ของขิงในแต่ละบ่อตอง

3.8 หมายเลข 8 เป็น Worksheets แสดงผลการวางแผนที่ได้จากโปรแกรมในแต่ละเดือนเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคมถึงธันวาคม

4. การทำงานต่างๆในหน้าหลักของโปรแกรม(รูปที่ ก.6)



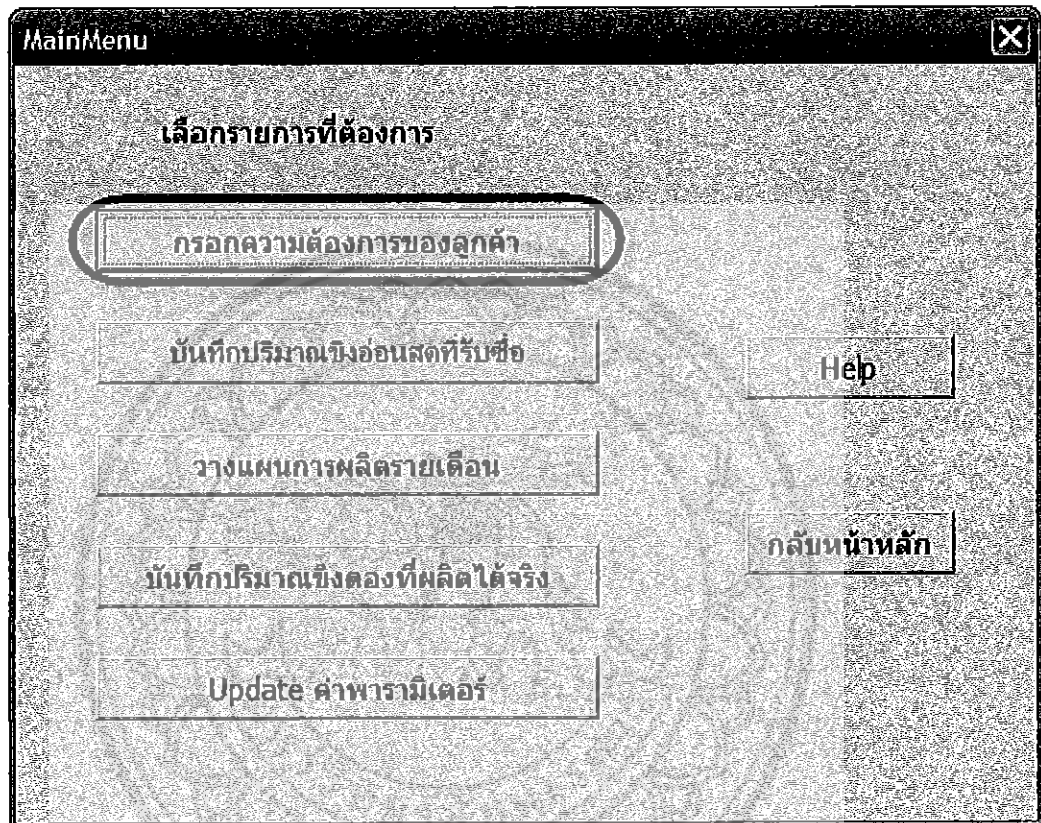
รูปที่ ก.6 แสดงปุ่มต่างๆในการทำงานของหน้าหลัก

- 4.1 คลิกที่ปุ่ม Start (หมายเลข 1) เพื่อเข้าไปยังหน้าต่างของ Main menu
- 4.2 คลิกที่ปุ่ม Help (หมายเลข 2) เพื่อดูคำอธิบายเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม
- 4.3 คลิกที่ปุ่ม About Us (หมายเลข 3) เพื่อดูประวัติของผู้สร้างโปรแกรม
- 4.4 คลิกที่ปุ่ม Save&Exit (หมายเลข 4) เพื่อบันทึกการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดที่เกิดขึ้นและออกจากโปรแกรม Microsoft Excel 2007
- 4.5 คลิกที่ปุ่ม ดูปริมาณคงเหลือ (ซื้อ) (หมายเลข 5) เพื่อดูข้อมูลเกี่ยวกับการรับซื้อขิงอ่อนสด ในหน้า Worksheets คงเหลือ (ซื้อ)
- 4.6 คลิกที่ปุ่ม ดูปริมาณคงเหลือ (ผลิต) (หมายเลข 6) เพื่อดูข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตทั้งหมดในหน้า Worksheets คงเหลือ (ผลิต)
- 4.7 คลิกที่ปุ่ม ดูปริมาณขิงในบ่อดอง (หมายเลข 7) เพื่อดูข้อมูลปริมาณขิงอ่อนสดคงเหลือและสัดส่วนของขิงแต่ละเกรดในแต่ละบ่อดอง

5. การใช้งานโปรแกรม

5.1 การกรอกปริมาณความต้องการของลูกค้าตลอดทั้งปี

5.1.1 คลิกที่ Start เพื่อเข้าไปยังหน้าต่าง Main menu ดังรูปที่ ก.7 แล้วคลิก กรอกปริมาณความต้องการของลูกค้าจะปรากฏหน้าต่าง ปริมาณความต้องการของลูกค้าตลอดทั้งปี ดังรูปที่ ก.8



รูปที่ ก.7 แสดงหน้าต่างของ Main menu

5.1.2 เลือกปีที่จะทำการผลิต กรอกปริมาณเชิงต่องที่ลูกค้าต้องการตลอดทั้งปี กรอกเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ของ G H และ K ในหมายเลข 1 โดยผลรวมของทั้งสามค่านี้จะต้องเท่ากับศูนย์ กรอกเปอร์เซ็นต์เชิงต่องต่อเชิงอันดับที่รับซื้อ เปอร์เซ็นต์ความเผื่อในการซื้อเชิงอันดับและน้ำหนักของเชิงต่องที่ทำการบรรจุ

5.1.3 เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วให้คลิก บันทึกข้อมูล ข้อมูลที่กรอกก็จะถูกบันทึกไว้ในหน้า Worksheet ดังรูปที่ ก.9

ปริมาณความต้องการของลูกค้าตลอดทั้งปี

กรอกข้อมูลความต้องการของลูกค้าตลอดทั้งปี

ปีทำการผลิต พ.ศ. 2555

ปริมาณเชิงคงที่ลูกค้าต้องการทั้งหมด 50000 ลัง

G 32000 ลัง H 15000 ลัง K 3000 ลัง

% ค่าความคลาดเคลื่อนของ G -4

% ค่าความคลาดเคลื่อนของ H 2

% ค่าความคลาดเคลื่อนของ K 2

% ینگคงต่อขิงฮอนสด 75

% ความเผื่อในการซื้อขิงฮอนสด 10

น้ำหนักขิงคงที่บรรจุ 45 กิโลกรัม/ลัง

ย้อนกลับ บันทึกข้อมูล

รูปที่ ก.8 แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลปริมาณความต้องการของลูกค้าตลอดทั้งปี

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3	บันทึกข้อมูลการซื้อขิงฮอนสดล่าสุดวันที่: 21/2/2011					
4	ปริมาณความต้องการขิงคงของลูกค้าตลอดทั้งปี					
5						
6		(ลัง)	คิดเป็น (kg)	คิดเป็น %		
7	G	32,000.00	1,440,000.00	64.00		
8	H	15,000.00	675,000.00	30.00		
9	K	3,000.00	135,000.00	6.00		
10	รวมทั้งหมด	50,000.00	2,250,000.00	100.00		
11						
12	เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์					
13	G	H	K			
14	-4	2	2			
15						
16	เปอร์เซ็นต์ขิงคงต่อขิงสด			75.00	%	
17	เปอร์เซ็นต์ความเผื่อ			10	%	
18	น้ำหนักที่บรรจุ			45	กิโลกรัม/ลัง	
19						
20						
21	ปริมาณขิงฮอนสดที่ต้องซื้อไว้สำหรับการผลิต					
22						
23		(kg)	คิดเป็น %	(kg)	คิดเป็น %	
24		2,621.93	0.12	2,000.00	0.09	
25		3,659.84	0.37	3,000.00	0.13	
26		9,260.23	4.68	8,000.00	0.32	
27		15,442.00	0.47	15,000.00	0.67	

รูปที่ ก.9 แสดงการบันทึกข้อมูลที่กรอกลงใน Worksheet

5.2 การบันทึกข้อมูลการรับซื้อชิงอ่อนสดลงในโปรแกรม

5.2.1 คลิกที่ Start จะปรากฏหน้าต่าง Main menu แล้วคลิก บันทึกปริมาณชิงอ่อนสดที่รับซื้อ จะปรากฏหน้าต่าง บันทึกปริมาณชิงอ่อนสดที่รับซื้อ ดังรูปที่ ก.10

	ปริมาณที่รับซื้อ (กิโลกรัม)	ลักษณะรับซื้อ	% ความสอทน			บอที่ลดลง (1-88)
			G	H	K	
1	4343	ปานกลางเล็กปนหัวป้อนและยาว	43	35	32	5
2	3234	ปานกลางเล็กปนหัวขาว	58	25	17	34
3	7865	ปานกลางเล็กปนหัวป้อนแขนงมาก	78	13	92	43
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

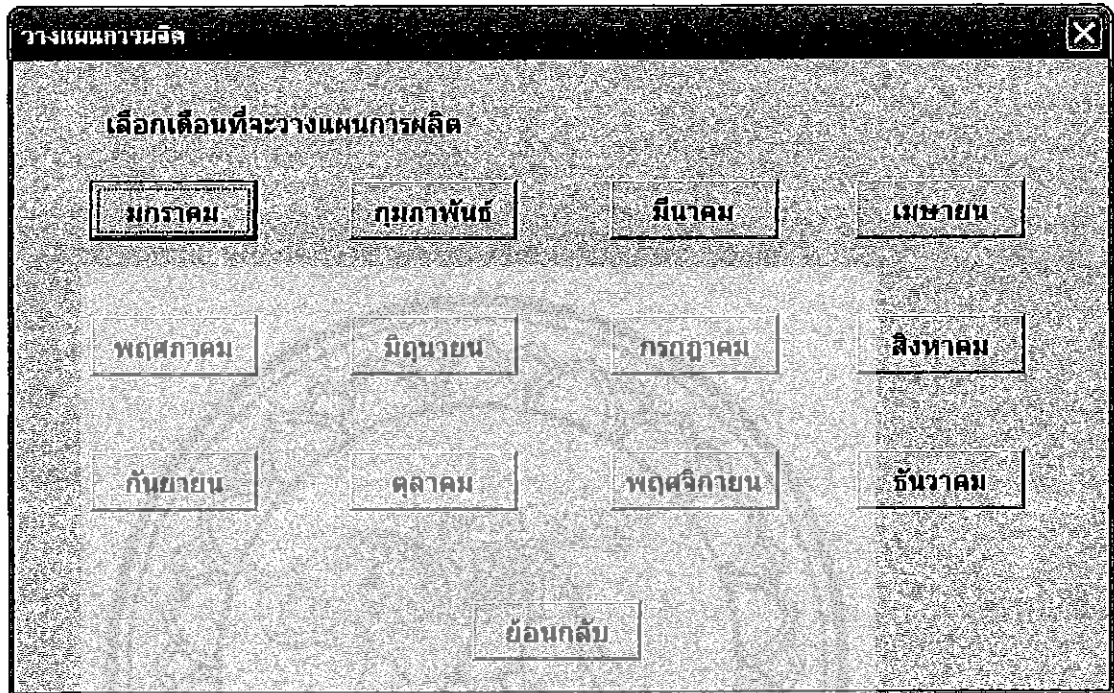
รูปที่ ก.10 แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลการรับซื้อชิงอ่อนสด

5.2.2 กรอกรวันที่รับซื้อและข้อมูลการรับซื้อชิงอ่อนสดให้ครบถ้วน ข้อมูลในส่วนของเปอร์เซ็นต์ความอ่อนแก่ของ G H และ K เมื่อรวมแล้วจะต้องเท่ากับ 100 เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วน แล้วคลิก บันทึกข้อมูล เพื่อให้โปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่กรอกและนำข้อมูลที่กรอกไปบันทึกลงในหน้า Worksheet (รูปที่ ก.11)

5.2.3 หากมีการกรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง โปรแกรมจะแจ้งเตือนข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล และให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลใหม่ ดังแสดงในรูปที่ ก.12

5.3 การใช้โปรแกรมในการวางแผนการผลิตในแต่ละเดือน

5.3.1 คลิกที่ Start จะปรากฏหน้าต่าง Main menu แล้วคลิก วางแผนการผลิตรายเดือน จะปรากฏหน้าต่าง วางแผนการผลิต ดังรูปที่ ก.13



รูปที่ ก.13 แสดงหน้าต่างวางแผนการผลิต

5.3.2 จากรูปที่ ก.13 ให้คลิกเลือกเดือนที่จะวางแผนการผลิตจะปรากฏหน้าต่างให้กรอกข้อมูลต่างๆให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลดังรูปที่ ก.14

5.3.3 กรอกข้อมูลปริมาณความต้องการของลูกค้าในเดือนนั้นๆ เลือกแผนการผลิต หากเลือกแผนการผลิตแบบกำหนดเองจะต้องกรอกปริมาณความต้องการผลิตในแต่ละสัปดาห์ (หมายเลข 1) โดยผลรวมของความต้องการผลิตทั้งสี่สัปดาห์จะต้องเท่ากับปริมาณความต้องการทั้งหมดในเดือนนั้น เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จแล้วให้คลิกที่ Update ค่าพารามิเตอร์ จะปรากฏหน้าต่าง Update ค่าพารามิเตอร์ ดังรูปที่ ก.15 ให้กรอกข้อมูล เพื่อใช้สำหรับการคำนวณค่าต่างๆในการวางแผน

รายงานการผลิตเดือนกุมภาพันธ์

กรอกข้อมูลความต้องการของลูกค้าในเดือนนี้

ปริมาณความต้องการทั้งหมด 4000 ลัง

G 2000 ลัง H 1000 ลัง K 1000 ลัง

วางแผนการผลิตแบบ ตัวเล็ก ก้านแดง

ปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 1 ลัง

ปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 2 ลัง

ปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 3 ลัง

ปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 4 ลัง

ปริมาณคงเหลือที่ยังไม่ได้จัดส่งจากเดือนที่แล้ว 0 กิโลกรัม

ปริมาณคงเหลือที่ยังไม่ได้ส่งมาจากเดือนที่แล้ว 0 กิโลกรัม

สินค้าคงคลังที่มีอยู่ 0 ลัง

รูปที่ ก.14 แสดงหน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลวางแผนการผลิตรายเดือน

Update ค่าพารามิเตอร์

อัตราค่าใช้จ่ายในการติดตั้งภายนอกโรงงาน	1.25	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายในการขนส่งไปติดตั้งภายนอกโรงงาน	2	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทำงาน OT ในช่วงที่ 1	37.5	บาท/คน
อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทำงาน OT ในช่วงที่ 2	38.5	บาท/คน
อัตราค่าใช้จ่ายในการบรรจุ	50	บาท/ลัง
อัตราค่าใช้จ่ายในการวัดเก็บ	45	บาท/ลัง
อัตราค่าส่งการผลิตของพนักงานคัดขนาดภายในโรงงาน	200	กิโลกรัม/คน
อัตราค่าส่งการผลิตของผู้รับจ้างคัดขนาดภายนอกโรงงาน	200	กิโลกรัม/คน
อัตราค่าส่งการผลิตของพนักงานคัดขนาด	300	กิโลกรัม/คน
น้ำหนักที่ทำการบรรจุ	45	กิโลกรัม/ลัง
จำนวนพนักงานคัดขนาดภายในโรงงาน	210	คน
จำนวนผู้รับจ้างคัดขนาดภายนอกโรงงาน	600	คน
จำนวนพนักงานคัดขนาดในช่วงเวลาปกติ	210	คน
จำนวนพนักงานคัดขนาดที่สามารถทำ OT ได้ ในช่วงที่ 1	210	คน
จำนวนพนักงานคัดขนาดที่สามารถทำ OT ได้ ในช่วงที่ 2	210	คน
จำนวนชั่วโมงการทำงานในช่วงเวลาการทำงานปกติ	8	ชั่วโมง

รูปที่ ก.15 แสดงหน้าต่าง Update ค่าพารามิเตอร์

5.3.4 เมื่อกรอกข้อมูลในหน้าต่าง Update ค่าพารามิเตอร์เสร็จแล้วให้คลิกตกลง เพื่อบันทึกค่าเหล่านั้นลงในโปรแกรม (รูปที่ ก.16) และกลับมายังหน้าต่างของวางแผนการผลิต ให้คลิก Solve เพื่อสั่งให้โปรแกรมตรวจสอบข้อมูลที่กรอกและประมวลผลออกมา

Up date ค่าพารามิเตอร์		
อัตราค่าใช้จ่ายในการติดตั้งภายนอกโรงงาน	1.25	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าใช้จ่ายในการขนส่งไปติดตั้งนอกโรงงาน	2	บาท/กิโลกรัม
อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทำ OT ในช่วงเวลาที่ 1	37.5	บาท/คน
อัตราค่าแรงของพนักงานคัดขนาดที่ทำ OT ในช่วงเวลาที่ 2	38.5	บาท/คน
อัตราค่าใช้จ่ายในการบรรจุ	50	บาท/ลัง
อัตราค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ	45	บาท/ลัง
อัตราค่าลังการผลิตของพนักงานติดตั้งภายในโรงงาน	200	กิโลกรัม/คน
อัตราค่าลังการผลิตของผู้รับจ้างติดตั้งภายนอกโรงงาน	200	กิโลกรัม/คน
อัตราค่าลังการผลิตของพนักงานคัดขนาด	300	กิโลกรัม/คน
น้ำหนักที่ทำการบรรจุ	45	กิโลกรัม/ลัง
จำนวนพนักงานติดตั้งภายในโรงงาน	210	คน
จำนวนผู้รับจ้างติดตั้งภายนอกโรงงาน	600	คน
จำนวนพนักงานคัดขนาดในช่วงเวลาปกติ	210	คน
จำนวนพนักงานคัดขนาดที่ทำ OT ในช่วงเวลาที่ 1	210	คน
จำนวนพนักงานคัดขนาดที่ทำ OT ในช่วงเวลาที่ 2	210	คน
จำนวนชั่วโมงการทำงานในช่วงเวลาการทำงานปกติ	8	ชั่วโมง

รูปที่ ก.16 แสดงการบันทึกข้อมูลที่กรอกลงในหน้า Worksheet

5.3.5 เมื่อโปรแกรมประมวลผลเสร็จจะมีกล่องข้อความแจ้งว่า ประมวลผลเสร็จสมบูรณ์ให้คลิก OK เพื่อปิดกล่องข้อความนั้น ผลที่ได้จะถูกบันทึกอยู่ในหน้า Worksheet ดังแสดงในรูปที่ ก.18



รูปที่ ก.17 กล่องข้อความแสดงสถานะการประมวลผล

ตารางวางแผนการผลิตเดือนมกราคม

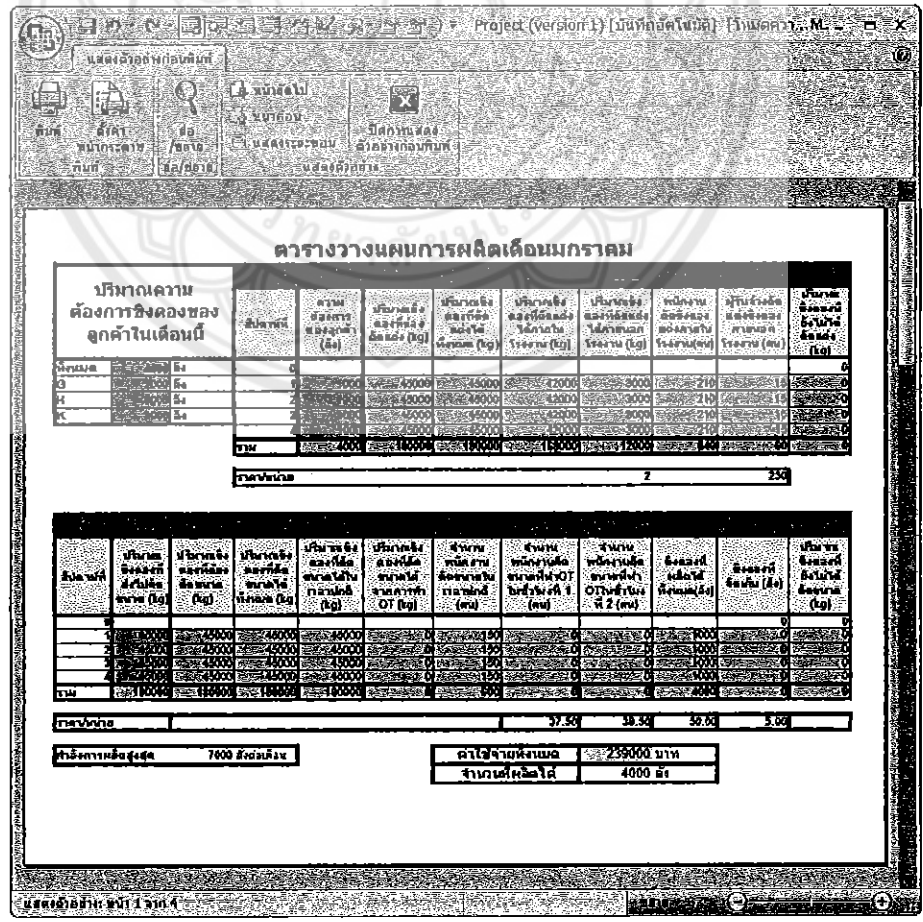
ปริมาณความต้องการเชิงคงของลูกค้าในเดือนนี้		สินค้าที่	ปริมาณความต้องการ (kg)	ปริมาณที่ผลิตได้ (kg)	ปริมาณที่ผลิตได้ (kg)	ปริมาณที่ผลิตได้ (kg)	ปริมาณที่ผลิตได้ (kg)	ปริมาณที่ผลิตได้ (kg)	ปริมาณที่ผลิตได้ (kg)	ปริมาณที่ผลิตได้ (kg)
ทั้งหมด	kg		0							0
G	kg	1	4500	45000	45000	42000	3000	210	15	0
H	kg	2	4500	45000	45000	42000	3000	210	15	0
K	kg	3	4500	45000	45000	42000	3000	210	15	0
	kg	4	4500	45000	45000	42000	3000	210	15	0
รวม			18000	180000	180000	168000	12000	840	60	0
จำนวนหน่วย										
2										
250										

สินค้าที่	ปริมาณที่ผลิตได้ (kg)	ปริมาณที่ผลิตได้ (kg)	ปริมาณที่ผลิตได้ (kg)	ปริมาณที่ผลิตได้ (kg)	ปริมาณที่ผลิตได้ (kg)	จำนวนพนักงานที่ผลิตได้ (คน)	จำนวนพนักงานที่ผลิตได้ (คน)	จำนวนพนักงานที่ผลิตได้ (คน)	จำนวนพนักงานที่ผลิตได้ (คน)	จำนวนพนักงานที่ผลิตได้ (คน)
0										0
1	45000	45000	45000	45000	45000	150	0	0	0	0
2	45000	45000	45000	45000	45000	150	0	0	0	0
3	45000	45000	45000	45000	45000	150	0	0	0	0
4	45000	45000	45000	45000	45000	150	0	0	0	0
รวม	180000	180000	180000	180000	180000	600	0	0	0	0
จำนวนหน่วย										
37.50										
38.50										
50.00										
5.00										

ค่าใช้จายทั้งหมด 7000 บาท
จำนวนที่ผลิตได้ 238000 บาท
จำนวนที่ผลิตได้ 4000 ชิ้น

รูปที่ ก.18 แสดงแผนการผลิตที่ได้จากโปรแกรม

5.3.6 สามารถสั่งพิมพ์แผนที่ได้จากโปรแกรมโดยคลิกที่สั่งพิมพ์ (หมายเลข 1) จะปรากฏหน้าต่างแสดงตัวอย่างก่อนพิมพ์ดังรูปที่ ก.19 หากต้องการให้พิมพ์ให้คลิกที่ พิมพ์ เพื่อสั่งพิมพ์ออกมา



รูปที่ ก.19 แสดงหน้าต่างตัวอย่างก่อนพิมพ์เมื่อคลิก สั่งพิมพ์

5.4 การใช้โปรแกรมในการบันทึกการผลิตขิงดอง

5.4.1 คลิกที่ Start จะปรากฏหน้าต่าง Main menu แล้วคลิก บันทึกปริมาณขิงดองที่ผลิตได้จริง จะปรากฏหน้าต่าง บันทึกปริมาณขิงดองที่ผลิตได้จริงและ Update ปริมาณคงเหลือ ดังแสดงในรูปที่ ก.20

5.4.2 กรอกข้อมูลปริมาณขิงดองที่ผลิตได้จริงให้ครบถ้วนแล้วคลิก บันทึกและ Update เพื่อให้โปรแกรมบันทึกข้อมูลที่กรอกลงไปในหน้า Worksheet ดังรูปที่ ก.21

บันทึกปริมาณขิงดองที่ผลิตได้จริงและ Update ปริมาณคงเหลือ

กรอกข้อมูลจริงที่ได้จากการผลิตขิงดอง เพื่อบันทึกและ Update ปริมาณคงเหลือของขิงดองที่จะต้องผลิต

วันที่ 5 เดือน พฤษภาคม ปี 2555

บ่อ	บ่อขิงที่ผลิต (1-88)	น้ำหนักขิงอ่อนสดที่ใช้ในการผลิต(kg)	ขิงดองที่ผลิตได้จริงทั้งหมด(กก)	G (กก)	H (กก)	K (กก)
1.	43	5067	119	75	22	22
2.						
3.						
4.						

ย้อนกลับ บันทึกและUpdate

รูปที่ ก.20 แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลปริมาณขิงดองที่ผลิตได้จริง

บันทึกการผลิตขิงดอง ปี 2555

วันที่	บ่อที่ผลิต	น้ำหนักขิงอ่อนสดที่ใช้จริง(kg)	ปริมาณขิงดองที่ผลิตได้จริงทั้งหมด(กก)			บันทึกผลรวม(กก)
			G	H	K	
5 พฤษภาคม 2555	43	5067	75	22	22	119

รูปที่ ก.21 แสดงการบันทึกปริมาณขิงดองที่ผลิตได้ลงในหน้า Worksheet

5.5 การเลือกดูข้อมูลในบ่อตอง

5.5.1 ในหน้าหลักของโปรแกรม คลิกที่ ดูปริมาณขิงในบ่อตอง จะไปยังหน้า Worksheet ของบ่อตอง ซึ่งจะแสดงข้อมูลปริมาณขิงอ่อนสดคงเหลือในแต่ละบ่อตอง ดังแสดงดังรูปที่ ก.22

ข้อมูลขิงอ่อนสดในแต่ละบ่อตอง ปี 2555

บ่อตอง	ปริมาณขิงอ่อนสดที่เหลือ (kg)			ปริมาณขิงอ่อนสดที่เหลือ (kg)	คิดเป็น % ความคงเหลือของขิงอ่อนสดที่เหลือ		
	G	H	K		G	H	K
1	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
2	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
3	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
4	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
5	4343	39.00	37.00	24.00	0	0	0
6	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
7	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
8	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
9	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
10	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
11	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
12	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
13	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
14	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
15	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
16	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
17	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
18	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0

คลิกดูกราฟด้านล่างเพื่อเลือกดูกราฟที่ต้องการ **1**

รูปที่ ก.22 แสดงข้อมูลในหน้า Worksheet ของบ่อตอง

5.5.2 ให้คลิกที่ลูกศร (หมายเลข 1) เพื่อเลือกดูข้อมูล เช่น เลือกดูข้อมูลที่ G>H จะแสดงข้อมูลเฉพาะบ่อตองที่มีสัดส่วนของ G>H ดังแสดงในรูปที่ ก.23

ข้อมูลขิงอ่อนสดในแต่ละบ่อตอง ปี 2555

บ่อตอง	ปริมาณขิงอ่อนสดที่เหลือ (kg)			ปริมาณขิงอ่อนสดที่เหลือ (kg)	คิดเป็น % ความคงเหลือของขิงอ่อนสดที่เหลือ		
	G	H	K		G	H	K
1	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
2	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
3	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
4	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0
5	4343	39.00	37.00	24.00	0	0	0
6	3234	54.00	27.00	19.00	0	0	0
7	7865	74.00	15.00	11.00	506%	119	

ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ **2**

G	H	K
3.06	5.21	2.16

รูปที่ ก.23 แสดงข้อมูลในบ่อตองเฉพาะบ่อที่มีสัดส่วน G>H

5.5.3 ข้อมูลในส่วนหมายเลข 2 เป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ของปีนั้นๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้ปรับค่าการพยากรณ์ในปีต่อไปได้

ภาคผนวก ข

โค้ดคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม VBA



ในส่วนนี้จะกล่าวถึงโค้ดคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม VBA เพื่อให้เชื่อว่าแต่ละโค้ดมีการทำงานอย่างไรบ้าง

โค้ดคำสั่งในการสั่งให้ Solver ทำงาน

```
Result = Application.Run("SolverSolve", True)
Worksheets(8).Visible = True
Me.Hide
MsgBox "การประมวลผลเสร็จสมบูรณ์ ", vbInformation, "SOLUTION FOUND"
Me.Hide
Worksheets(8).Activate
```

โค้ดคำสั่งกำหนดข้อมูลใน ComboBox

```
Private Sub UserForm_Initialize()
ComboBox3.AddItem "2551"
ComboBox3.AddItem "2552"
ComboBox3.AddItem "2553"
ComboBox3.AddItem "2554"
ComboBox3.AddItem "2555"
ComboBox3.AddItem "2556"
ComboBox3.AddItem "2557"
End sub
```

โค้ดคำสั่งให้ลบข้อมูลที่กรอก

```
Private Sub CommandButton3_Click()
TextBox1 = Left(TextBox1, Len(TextBox1) - Len(TextBox1))
TextBox1.SetFocus
End sub
```


โค้ดคำสั่งให้กรอกข้อมูลที่เป็นตัวเลขเท่านั้น

```
Private Sub TextBox1_Change()
If Len(TextBox1) > 0 Then
    If IsNumeric(TextBox1) = False Then
        MsgBox "กรุณากรอกข้อมูลที่เป็นตัวเลขเท่านั้น", vbOKOnly
        TextBox1 = Left(TextBox1, Len(TextBox1) - 1)
        TextBox1.SetFocus
    End Sub
End If
End Sub
```

โค้ดคำสั่งให้นำข้อมูลที่กรอกไปใส่ในเซลล์ที่เลือก เมื่อคลิกปุ่ม Commandbutton

```
Private Sub CommandButton3_Click()
c = TextBox2.Text
Range("B10").Select
ActiveCell.Value = c
End Sub
```

โค้ดคำสั่งปิดหน้าต่างที่กำลังทำงานอยู่และไปยังหน้าต่างของ Main menu

```
Private Sub CommandButton2_Click()
Me.Hide
MainMenu.Show
End Sub
```

โค้ดคำสั่งให้แสดงวันที่ ณ ปัจจุบัน

```
Private Sub CommandButton4_Click()
Dim a As Variant
a = Date
Worksheets(1).Range("M31") = a
End Sub
```

โค้ดคำสั่งให้บันทึกข้อมูลและออกจากโปรแกรม MS Excel

```
Private Sub CommandButton4_Click()
ActiveWorkbook.Save
Application.Quit
End Sub
```

โค้ดคำสั่งให้ล็อกไม่สามารถพิมพ์ได้เมื่อคลิกที่ปุ่ม OptionButton

```
Private Sub OptionButton1_Click()
If OptionButton1.Value = True Then
TextBox5 = Left(TextBox5, Len(TextBox5) - Len(TextBox5))
TextBox6 = Left(TextBox6, Len(TextBox6) - Len(TextBox6))
TextBox7 = Left(TextBox7, Len(TextBox7) - Len(TextBox7))
TextBox8 = Left(TextBox8, Len(TextBox8) - Len(TextBox8))
TextBox5.Enabled = False
TextBox5.BackColor = &H8000000B
TextBox6.Enabled = False
TextBox6.BackColor = &H8000000B
TextBox7.Enabled = False
TextBox7.BackColor = &H8000000B
TextBox8.Enabled = False
TextBox8.BackColor = &H8000000B
End If
End Sub
```

โค้ดคำสั่งให้ปลดล็อค สามารถทำงานได้ปกติเมื่อกดปุ่ม OptionButton

```
Private Sub OptionButton2_Click()
If OptionButton2.Value = True Then
TextBox5.Enabled = True
TextBox5.BackColor = &H80000005
TextBox6.Enabled = True
TextBox6.BackColor = &H80000005
TextBox7.Enabled = True
TextBox7.BackColor = &H80000005
TextBox8.Enabled = True
TextBox8.BackColor = &H80000005
End If
End Sub
```

โค้ดคำสั่งให้ตรวจสอบความถูกต้องขงข้อมูล

```
Private Sub CommandButton1_Click()
Worksheets(19).Activate
If [B5] + [B6] + [B7] > [B4] Then
MsgBox "ผลรวมของ G H K มากกว่าปริมาณความต้องการทั้งหมด กรุณา
ตรวจสอบใหม่", vbOKOnly
Exit Sub
End If
End Sub
```

ภาคผนวก ค

ผลการประเมินการใช้โปรแกรม



**แบบประเมินความสามารถในการใช้งานของ
โปรแกรมสำหรับบริหารจัดการซื้อขี้อ่อนสลดและวางแผนการผลิตขิงคอง**

ชื่อผู้ประเมิน น.ส. ฐิติมา อึ้งไฉ
ตำแหน่ง นักวิชาการ ๒๑๖๖ ๓๓๓๓

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ส่วนการใช้งาน					
1. ความง่ายในการใช้งานโปรแกรม		✓			
2. ความสามารถที่จะเข้าใจในข้อมูลที่กรอก			✓		
3. ความสามารถในการเพิ่มและแก้ไขข้อมูล			✓		
4. รูปแบบและความสวยงามของโปรแกรม		✓			
5. ความถูกต้องและความชัดเจนของภาษาที่ใช้		✓			
ส่วนข้อมูล					
6. ความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดเก็บข้อมูล		✓			
7. ความถูกต้องของผลคำตอบที่ได้จากการประมวลผล		✓			
8. ความพึงพอใจในผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม			✓		
9. ความรวดเร็วในการประมวลผล		✓			
10. ความพึงพอใจในตัวโปรแกรม			✓		

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....
(ฐิติมา อึ้งไฉ)
วันที่ ๒๑ ก.พ. ๕๕

ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นายนิพัทธ์ อ่อนคำพา
ภูมิลำเนา 78 หมู่ที่ 11 ตำบล วงษ์อ้อ อำเภอ พรหมพิราม
จังหวัด พิษณุโลก 65180

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนพุทธชินราชพิทยา
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: nipat_o@hotmail.com



ชื่อ นายเพชรายุทธ แซ่หลี่
ภูมิลำเนา 6 หมู่ที่ 4 ตำบล เข็กน้อย อำเภอ เขาค้อ
จังหวัด เพชรบูรณ์ 67280

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนแคมป์สนวิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: thldp_phetcharayuts@yahoo.com