

อภินันทนาการ



สำนักหอสมุด



การวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสดสำหรับ

โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง

TAPIOCA CULTIVATION AND PROCUREMENT PLANNING OF  
FLOUR MILL

นางสาวณัฐนันท์ เหลืองรัชชวาณิช รหัส 49360501

นางสาวศิริกาญจน์ จันทร์สมบัติ รหัส 49362017

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วันลงทะเบียน... 14 ส.ย. 2553

เลขทะเบียน... 5039558

เลขเรียกหนังสือ... TP

416.

• T3

ณ ๖๓๑๓

๒๕๕๒

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปีการศึกษา 2552



## ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อโครงการ การวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสดสำหรับโรงงานผลิต  
แป้งมันสำปะหลัง

ผู้ดำเนินโครงการ นางสาวณัฐนันท์ เหลืองรัชชัชวาลิช รหัส 49360501  
นางสาวศิริกาญจน์ จันทร์สมบัติ รหัส 49362017

ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิชัย ฤตวิรุพห์

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2552

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อนุมัติให้ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต วิศวกรรมอุตสาหกรรม

.....ที่ปรึกษาโครงการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิชัย ฤตวิรุพห์)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิษญา สิมารักษ์)

.....กรรมการ  
(อาจารย์กานต์ ลีวัฒนายิ่งยง)

.....กรรมการ  
(อาจารย์อภาภรณ์ จันทร์ปรีกษ์)

ชื่อหัวข้อโครงการ	การวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสดสำหรับ โรงงานผลิต แป้งมันสำปะหลัง
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวณัฐนันท์ เหลืองรัชชวาณิช รหัส 49360501 นางสาวศิริกาญจน์ จันทร์สมบัติ รหัส 49362017
ที่ปรึกษาโครงการ	ผศ.ดร. อภิชัย ฤตวิรุพห์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา	2552

### บทคัดย่อ

โครงการศึกษาวิจัยนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสด ซึ่งเป็นวัตถุดิบ สำหรับการผลิตแป้งมันสำปะหลัง จากการศึกษพบว่าเกษตรกรทำการปลูกมันสำปะหลัง โดยมีได้มีการวางแผนการปลูก ทำให้มีมันสำปะหลังสดส่งเข้าสู่โรงงานไม่เพียงพอต่อความต้องการ ดังนั้นจึงต้องทำการวางแผนเพื่อช่วยให้มีปริมาณมันสำปะหลังสดที่เพียงพอต่อความต้องการที่จะใช้ในการผลิตแป้งมันสำปะหลัง เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุด และทำให้เกษตรกรได้รับผลกำไรที่ได้จากการจำหน่ายมันสำปะหลังสดเพิ่มมากขึ้น

จากการวิจัยโดยการสอบถามข้อมูลจากโรงงาน จึงได้มีการสร้างขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมมันสำปะหลังสด โดยการใช้ฟังก์ชันการคำนวณต่างๆ บน Microsoft Excel ทำให้ได้ผลลัพธ์ คือ ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งได้ถูกนำมาใช้เป็นตัว Parameter สำหรับสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยในการวางแผนการปลูกมันสำปะหลัง จากนั้นได้สร้างโปรแกรมช่วยในการวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสด สำหรับโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง โดยการเขียน Visual Basic for Applications (VBA) เพื่อสร้าง VBA Macros เชื่อมต่อกับโปรแกรม Risk Solver Platform ซึ่งเป็น Add-Ins Tool ใน Microsoft Excel ในการแปลงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้หาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด จากผลลัพธ์ที่ได้ พบว่าการวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสด สำหรับโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง ทำให้ได้รับผลกำไรเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับการดำเนินงานปัจจุบันของ โรงงาน

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เพราะได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ ฤทธิวิรุฬห์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ และช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของการวิจัยด้วยดีตลอดมา ทำให้ปริญญาานิพนธ์มีความ สมบูรณ์และถูกต้อง และได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากคุณวรุฒิ รังสิมันตุชาติ รองผู้จัดการ โรงงานฝ่ายการผลิตของโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังที่ได้ให้ข้อมูลสำหรับการทำงาน วิจัยนี้ด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้จุดประกายความรู้และให้คำแนะนำปรึกษาด้วยดีตลอดมา

คณะผู้ดำเนินงาน

นางสาวณัฐนันท์ เหลืองรัชชวาณิช

นางสาวศิริกาญจน์ จันทร์สมบัติ

เมษายน 2553

## สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output).....	2
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome).....	2
1.5 ขอบเขตในการดำเนินงานวิจัย.....	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย.....	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย.....	2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินการ (Gantt Chart).....	3
<b>บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี.....</b>	<b>4</b>
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับมันสำปะหลัง.....	4
2.2 การวิจัยการดำเนินงาน.....	8
2.3 Visual Basic for Applications (VBA) .....	10
2.4 โซ่อุปทาน (Supply Chain).....	11
<b>บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย.....</b>	<b>14</b>
3.1 ศึกษาข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	14
3.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้และสร้างโครงสร้างโซ่อุปทาน.....	14
3.3 Part 1 ขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบ.....	14

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 Part 2 การวางแผนการปลูกมันสำปะหลัง.....	15
3.5 การเขียนโปรแกรม.....	15
3.6 วิเคราะห์และประเมินผล.....	15
3.7 สรุปผลการดำเนินงาน.....	15
<b>บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์.....</b>	<b>16</b>
4.1 การศึกษาและเก็บข้อมูล.....	16
4.2 ขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัสดุคิป.....	24
4.3 ตัวอย่างการคำนวณ.....	30
4.4 ความเชื่อมโยงระหว่าง Part 1 และ Part 2.....	37
4.5 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	40
4.6 การทดสอบแบบจำลอง.....	46
4.7 การวิเคราะห์ผล.....	56
4.8 การวิเคราะห์ความไว.....	59
4.9 การเขียนโปรแกรม.....	62
4.10 ผลการทดสอบโปรแกรม TCPPFM.....	83
4.11 ความสามารถของโปรแกรม TCPPFM.....	91
4.12 ข้อจำกัดของโปรแกรม TCPPFM.....	94
<b>บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>95</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	95
5.2 ปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินโครงการ.....	96
5.3 แนวทางในการแก้ปัญหา.....	96
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	96
<b>เอกสารอ้างอิง.....</b>	<b>98</b>

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก.....	99
ภาคผนวก ข.....	112
ภาคผนวก ค.....	117
ภาคผนวก ง.....	138
ภาคผนวก จ.....	143



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินการ (Gantt Chart).....	3
4.1 แสดงนิยามความหมายของตัวแปรในขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบ.....	23
4.2 แสดงอัตราส่วนของการผสมให้เกิดกระบวนการผลิตระหว่าง $X_d\%$ และ $X_f$ .....	26
4.3 แสดงข้อมูลด้านปริมาณและเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป็งของมันสำปะหลังประจำเดือน มกราคม ปี พ.ศ. 2552.....	31
4.4 แสดงสูตรการคำนวณหาค่า $X_f$ และ $X_f$ ในโปรแกรม TCPPFM.....	34
4.5 แสดงค่า $X_f$ ที่ต้องการในแต่ละสัปดาห์เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิต.....	35
4.6 แสดงเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป็งและปริมาณการนำเข้าของมันสำปะหลังหลังจากขุดขึ้น มาจากดิน.....	36
4.7 แสดงปริมาณมันสำปะหลังของแต่ละพันธุ์ ในแต่ละช่วงเวลาการปลูก.....	46
4.8 แสดงค่าใช้จ่ายสำหรับการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรรายที่ 1.....	47
4.9 แสดงค่าใช้จ่ายสำหรับการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรรายที่ 2.....	47
4.10 แสดงค่าใช้จ่ายสำหรับการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรรายที่ 3.....	48
4.11 แสดงค่าใช้จ่ายในการซื้อมันสำปะหลังสดในแต่ละสัปดาห์.....	48
4.12 แสดงค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากการวางแผนในระยะเวลา 1 ปี.....	51
4.13 แสดงแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรรายที่ 1.....	52
4.14 แสดงแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรรายที่ 2.....	53
4.15 แสดงแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรรายที่ 3.....	54
4.16 แสดงปริมาณมันสำปะหลังสดที่ซื้อจากผู้จำหน่ายรายอื่นในแต่ละสัปดาห์การผลิต.....	55
4.17 แสดงค่าใช้จ่ายในการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระของ 60 ก่อนการใช้ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	56
4.18 แสดงจำนวนเงินที่จะได้รับจากการปลูกมันสำปะหลังในแต่ละพันธุ์ ในสัปดาห์ที่ 44.....	57
4.19 แสดงผลกำไรที่จะได้รับจากการปลูกมันสำปะหลัง.....	58
4.20 แสดงความสัมพันธ์ของสูตรกับเซลล์ใน Microsoft Excel.....	64



## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ประโยชน์ของมันสำปะหลัง.....	6
2.2 ชั้นต่างๆ ในโซ่อุปทาน.....	12
4.1 แสดงต้นพันธุ์มันสำปะหลัง.....	17
4.2 แสดงหัวมันสำปะหลัง.....	18
4.3 แสดงถุงบรรจุผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง.....	18
4.4 โครงสร้างโซ่อุปทานผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง.....	20
4.5 แสดงขอบเขตของ Part 1.....	24
4.6 เครื่องวัดแบบ Reimann Scale.....	25
4.7 แผนผังการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิต.....	27
4.8 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิต.....	29
4.9 แสดงราคาแป้งมันสำปะหลังภายในประเทศ.....	32
4.10 แสดงการกรอกข้อมูลด้านปริมาณและเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งใน Interface ของ Microsoft Excel.....	32
4.11 แสดงการกรอกข้อมูลด้าน Factor ของการพยากรณ์ใน Interface ของ Microsoft Excel.....	33
4.12 แสดงข้อมูลด้านปริมาณ Xd ที่ได้จากการคำนวณ โดย โปรแกรม TCPPFM.....	33
4.13 แสดงการคำนวณใน โปรแกรม TCPPFM.....	34
4.14 ขอบเขตของ Part 2.....	37
4.15 แสดงความแตกต่างระหว่างสัปดาห์ที่ปลูกและสัปดาห์ที่ผลิต (t และ p).....	39
4.16 แผนผังแสดงความเชื่อมโยงระหว่าง Part 1 และ Part 2.....	40
4.17 แสดง Answer Report.....	60
4.18 แสดง Report Sensitivity ส่วนที่ 1.....	61
4.19 แสดง Report Sensitivity ส่วนที่ 2.....	61
4.20 แสดงตัวอย่าง Interface บางส่วน.....	63
4.21 แสดงตัวอย่างการใส่ค่าใช้จ่ายไว้ด้านข้างของข้อมูลที่ต้องคิดค่าใช้จ่าย.....	63
4.22 แสดงตำแหน่งเซลล์ที่ถูกอ้างอิง.....	64
4.23 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จาก Part 1.....	65
4.24 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของโปรแกรม.....	66

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.25 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จาก Part 2.....	67
4.26 แสดงตารางค่าใช้จ่ายสำหรับคำนวณค่าใช้จ่ายต่ำสุด.....	67
4.27 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform จากสมการที่ 4.2.....	68
4.28 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform จากสมการที่ 4.3.....	69
4.29 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform จากสมการที่ 4.4.....	69
4.30 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform จากสมการที่ 4.5.....	69
4.31 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform จากสมการที่ 4.6.....	69
4.32 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform จากสมการที่ 4.7 .....	69
4.33 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform ของการวางแผนการปลูก มันสำปะหลัง.....	70
4.34 การกำหนดค่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	71
4.35 แผนผังการทำงานของโปรแกรม TCPPFM.....	73
4.36 หน้าแรกของโปรแกรม TCPPFM.....	74
4.37 Program Map.....	75
4.38 การแจ้งข้อผิดพลาดเมื่อผู้ใช้โปรแกรมกรอกข้อมูลไม่ตรงตามข้อกำหนด.....	76
4.39 การแจ้งข้อผิดพลาดเมื่อผู้ใช้โปรแกรมกรอกข้อมูลไม่ตรงตามข้อกำหนด.....	77
4.40 แสดงแบบฟอร์มการรับค่า Xd และ Xd%.....	78
4.41 แสดงแบบฟอร์มการรับค่าปริมาณความต้องการของลูกค้า.....	79
4.42 แสดงแบบฟอร์มการกรอกราคามันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญา และผู้ประกอบการลานมัน (Xd).....	80
4.43 แสดงแบบฟอร์มการรับค่าการ Update ราคามันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% (Xf).....	81
4.44 แสดงการสร้างแบบฟอร์มใน VBA.....	82
4.45 แสดงการเขียน Code โปรแกรมใน VBA.....	83
4.46 แสดงหน้าแรกของโปรแกรม TCPPFM.....	84
4.47 แสดงหน้า Main Menu ของการเลือกรายการ.....	84

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.48 แสดงหน้าการเลือกกรอกข้อมูลในแต่ละเดือน (Month Menu).....	85
4.49 แสดงการกรอกปริมาณน้ำมันสำหรับหลัง (Xd).....	86
4.50 แสดงกล่องข้อความตอบโต้เมื่อกด Save.....	86
4.51 แสดงกล่องข้อความตอบโต้เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จ.....	87
4.52 แสดงกล่องข้อความในการสั่งพิมพ์.....	87
4.53 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการสั่งพิมพ์.....	88
4.54 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการกรอกปริมาณน้ำมันสำหรับหลัง (Xd) และเปอร์เซ็นต์ (Xd%).....	88
4.55 แสดงปุ่มเพื่อวางแผนในการปลูก.....	89
4.56 แสดงปุ่มให้เลือก Update ตามฤดูกาล.....	89
4.57 แสดงผลลัพธ์ของการวางแผนในการปลูกน้ำมันสำหรับหลังสด (Xf).....	90
4.58 แสดงตัวอย่างคำอธิบายการใช้โปรแกรมในหน้ากรอกข้อมูล.....	91
4.59 แสดงตัวอย่างที่ได้จากโปรแกรม TCPPFM.....	92
4.60 แสดงปุ่มให้เลือก Update ราคาในแต่ละประเภทของน้ำมันสำหรับหลัง.....	92
4.61 แสดงตัวอย่างการ Update ราคาของ Xd เข้าไปในโปรแกรมหน้ากรอกข้อมูล.....	93
4.62 แสดงตัวอย่างการเพิ่มปริมาณส่วนผสมเข้าไปในโปรแกรมในหน้ากรอกข้อมูล.....	93

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 หลักการและเหตุผล

มันสำปะหลังถือได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างยิ่งของประเทศไทย ทั้งนี้เป็นที่ยอมรับกัน ในความทนแล้งได้ดี ขยายพันธุ์ง่าย ต้นทุนการเพาะปลูกไม่สูง จึงเป็นที่นิยมของเกษตรกร โดยทั่วไป โดยเฉพาะเกษตรกรซึ่งมีรายได้น้อย ในเขตภาคเหนือตอนล่างมีเกษตรกรปลูกมันสำปะหลังและมีโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปมันสำปะหลังอยู่เป็นจำนวนมาก บริษัทผลิตแป้งมันสำปะหลัง ตั้งอยู่ที่อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี ประกอบธุรกิจแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ประเภทมันสำปะหลัง โดยผลิตภัณฑ์ของบริษัทคือ แป้งมันสำปะหลัง เนื่องจากเป็นผลผลิตทางการเกษตร มีการปลูกตามฤดูกาล ทำให้เกิดปัญหาวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงาน

จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรมีการปลูกมันสำปะหลัง โดยมีได้มีการวางแผนการปลูก ทำให้มีมันสำปะหลังส่งเข้าสู่โรงงานไม่เพียงพอต่อความต้องการ และมันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำ (ต่ำกว่า 23%) ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับการผลิต โดยกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังจะสามารถเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ มีมันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 23% และมีปริมาณอย่างน้อย 800 ตัน แต่ไม่เกิน 1,200 ตัน ดังนั้น โครงการวิจัยนี้จึงได้มีการสร้างขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบที่เป็นมันสำปะหลัง โดยการจัดการปริมาณมันสำปะหลังสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งสูง (25%) เพื่อนำมาผสมกับมันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำ (ตั้งแต่ 18%-23%) ที่รับซื้อมาจากเกษตรกรและผู้ประกอบการลานมันตามอัตราส่วนของการผสม ในแต่ละเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้มันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 23% และจัดหามันสำปะหลังปริมาณอย่างน้อย 800 ตัน แต่ไม่เกิน 1,200 ตัน เพื่อทำให้เกิดกระบวนการผลิต และมีการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการวางแผนการปลูกมันสำปะหลัง เพื่อใช้ช่วยในการวางแผนการปลูกของเกษตรกรที่จะทำให้ได้รับผลกำไรเพิ่มมากขึ้น

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อสร้างแผนการจัดหามันสำปะหลังสด ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตแป้งมัน -  
สำปะหลัง

1.2.2 เพื่อสร้างแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงาน โดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

1.2.3 เพื่อสร้างโปรแกรมช่วยในการวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสด สำหรับ

โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง

### 1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

1.3.1 แผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสด สำหรับโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง

1.3.2 โปรแกรมช่วยในการวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสด สำหรับโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง

1.3.3 คู่มือการใช้โปรแกรมช่วยในการวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสด สำหรับโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง

### 1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

1.4.1 ผลกำไรที่จะได้รับจากการจำหน่ายมันสำปะหลังสดของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงานที่ได้จากแผนการปลูกมันสำปะหลัง โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการดำเนินงานในปัจจุบัน

1.4.2 โปรแกรมผ่านการทดสอบจากรองผู้จัดการ โรงงานฝ่ายการผลิต

### 1.5 ขอบเขตในการดำเนินงานวิจัย

ศึกษากรรมวิธีการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงาน โดยศึกษาเฉพาะพื้นที่ระยะของ 60

### 1.6 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย

1.6.1 บริษัทผลิตแป้งมันสำปะหลัง ตำบลทัพหลวง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี

1.6.2 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

### 1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

เดือนกรกฎาคม 2552 ถึงเดือนมกราคม 2553

## 1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินการ (Gantt Chart)

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินการ (Gantt Chart)

ลำดับ	การดำเนินงาน	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.
1	ศึกษาข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูล	■	■					
2	วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้		■	■				
3	สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์			■	■	■		
4	ทดสอบและแก้ไขแบบจำลองทางคณิตศาสตร์					■	■	
5	สรุปผลการดำเนินงาน						■	■
6	จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์							■



## บทที่ 2

### หลักการและทฤษฎี

#### 2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับมันสำปะหลัง

##### 2.1.1 พันธุ์มันสำปะหลัง

พันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) พันธุ์ที่ใช้ประดับ นิยมปลูกตามบ้านเพื่อความสวยงาม เนื่องจากใบมีแถบสีขาวและเหลืองกระจายไปตามความยาวของใบจึงเรียกว่า มันค้าง และยังมีพันธุ์อีกชนิดหนึ่งเป็นพันธุ์ป่า มีลักษณะเป็นไม้พุ่มขนาดกลางถึงใหญ่ ใช้ปลูกเพื่อให้ร่มเงา พบมากแถบจังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยอง

2) พันธุ์ชนิดหวาน พันธุ์นี้จะใช้หัวเป็นอาหารโดยวิธีการเชื่อม ต้ม ปิ้ง หรือเผา ไม่มีรสขม เนื่องจากมีปริมาณไฮโดรไซยานิก (HCN) ต่ำ ที่พบในบ้านเรามี 3 พันธุ์ ได้แก่ มันสวน มันห่านาที หรือมันก้านแดง และระยอง 2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรปรับปรุงขึ้นมาใช้สำหรับทอดเป็นแผ่นบางเช่นเดียวกับ Potato Chips 3.22 ตันต่อไร่ มีแป้ง 18.3 เปอร์เซ็นต์ หรือมีน้ำหนักแห้ง (Dry Matter) 31.1 เปอร์เซ็นต์ ในฤดูฝน ให้ผลผลิตแป้งประมาณ 0.60 ตันต่อไร่ หรือให้ผลผลิตมันแห้งประมาณ 1.03 ตันต่อไร่ มีน้ำหนักรวม (Total Plant Weight) 5.70 ตันต่อไร่ ในสภาพตามธรรมชาติพันธุ์ระยอง 1 มีความต้านทานโรคใบไหม้ปานกลาง

3) พันธุ์ชนิดขม พันธุ์นี้จะมีผู้นิยมปลูกมากที่สุดรวมเนื้อที่หลายล้านไร่ เป็นพันธุ์ชนิดที่ปลูกเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมสำหรับผลิตเป็นมันเส้น มันอัดเม็ด และแป้ง แต่เดิมปลูกพันธุ์เดิวนั้นก็คือ พันธุ์ดั้งเดิม ที่มีผู้นำเข้ามาในประเทศไทยเป็นเวลานาน ผ่านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี จนจัดเป็นพันธุ์พื้นเมือง ต่อมากรมวิชาการเกษตรได้ทำการคัดเลือกพันธุ์จากแหล่งปลูกทั่วไป พบว่าพันธุ์ที่ปลูกในจังหวัดระยองให้ผลผลิตดีที่สุด จึงตั้งชื่อใหม่ว่า พันธุ์ระยอง 1 ลักษณะทรงต้นสูงใหญ่แข็งแรง ความงอกดี เก็บต้นไว้ทำพันธุ์ได้นาน ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ต้านทานต่อโรคและแมลงได้ดี แต่มีเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำ โดยเฉพาะในฤดูฝน ต่อมามีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง โดยหน่วยงานของราชการอย่างน้อยสองแห่ง ที่ดำเนินการในเรื่องนี้ หน่วยงานแรกคือ กรมวิชาการเกษตร มีศูนย์วิจัยอยู่ที่จังหวัดระยอง ดังนั้นพันธุ์ใหม่ๆ จึงใช้ชื่อว่า พันธุ์ระยอง เช่น ระยอง 2 ระยอง 3 ระยอง 5 ระยอง 60 และระยอง 90 ส่วนอีกหน่วยงานหนึ่งคือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีสถาบันวิจัยอยู่ที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จึงใช้ชื่อพันธุ์ใหม่ว่า ศรีราชา 1 และเกษตรศาสตร์ 50 ที่พบในบ้านเรามีพันธุ์ดังนี้ พันธุ์ระยอง 90, พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50, พันธุ์ CMR 25-105-112 และพันธุ์ระยอง 60 เป็นพันธุ์ที่ใช้ในการศึกษา

พันธุ์ระยะของ 60 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ไม่ว่าจะเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 8 เดือน หรือ 12 เดือน จึงเหมาะสำหรับเกษตรกรที่ต้องการพันธุ์อายุเก็บเกี่ยวสั้น นอกจากนี้ยังมีทรงต้นสูงตรง แดกกิ่งน้อยสะดวกในการปฏิบัติดูแลรักษาเก็บเกี่ยวและขนย้ายต้นพันธุ์ มีจำนวนลำต้น 2-4 ลำต้นต่อหลุม ทำให้มีอัตราการขยายพันธุ์สูง ข้อจำกัด ปริมาณแฉ่งไม่ค่อยสูง คือประมาณ 19 เปอร์เซ็นต์ในฤดูฝน และเนื้อในของหัวมีสีขาวครีมโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่ง ใช้เป็นข้ออ้างในการตัดราคาซื้อหัวมันสด ออกดอกและติดผลได้ภายใน 1 ปี ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 3.52 ตันต่อไร่ มีแฉ่ง 18.5 เปอร์เซ็นต์ หรือมีน้ำหนักแห้ง (Dry Matter) 32.0 เปอร์เซ็นต์ในฤดูฝน ให้ผลผลิตแฉ่งประมาณ 0.65 เปอร์เซ็นต์ หรือให้ผลผลิตมันแห้งประมาณ 1.12 ตันต่อไร่ มีน้ำหนักรวม 5.8 ตันต่อไร่ ความต้านทานต่อโรคและแมลง ทั้งในสภาพธรรมชาติ และจากการทดลองปลูกเชื้อ พันธุ์ระยะของ 60 มีความต้านทานโรคใบไหม้ปานกลาง คือ มีอาการใบจุดหรือใบไหม้แต่ไม่มีอาการมากไปกว่านั้น

### 2.1.2 วิธีการปลูก

การเตรียมท่อนพันธุ์ การปลูกมันสำปะหลังนิยมใช้ท่อนพันธุ์ โดยตัดลำต้นให้เป็นท่อนยาว 15-20 เซนติเมตร เลือกใช้ต้นพันธุ์ที่แก่มีอายุตั้งแต่ 8 เดือนขึ้นไป แฉ่ท่อนพันธุ์ในปุ๋ยอินทรีย์น้ำ เจือจาง 1:500 หรือ 1:1,000 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำมาผึ่งท่อนพันธุ์ให้แห้ง ก่อนนำไปปลูก

วิธีปลูก การปลูกมันสำปะหลังสามารถทำได้โดยนำท่อนพันธุ์ที่เตรียมไว้ปักลงในดิน ให้ลึกประมาณ  $\frac{2}{3}$  ของท่อนพันธุ์ ควรระวังอย่าปักส่วนยอดลงดินเพราะตาจะไม่งอก การปักตรง 90 องศา หรือปักเฉียง 45 องศากับพื้นดิน ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน และมันสำปะหลังจะงอกเร็ว สะดวกต่อการกำจัดวัชพืชและปลูกซ่อม และลงหัวด้านเดียวเป็นกลุ่ม ง่ายต่อการเก็บเกี่ยว และให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกแบบฝัง 10-15 เปอร์เซ็นต์

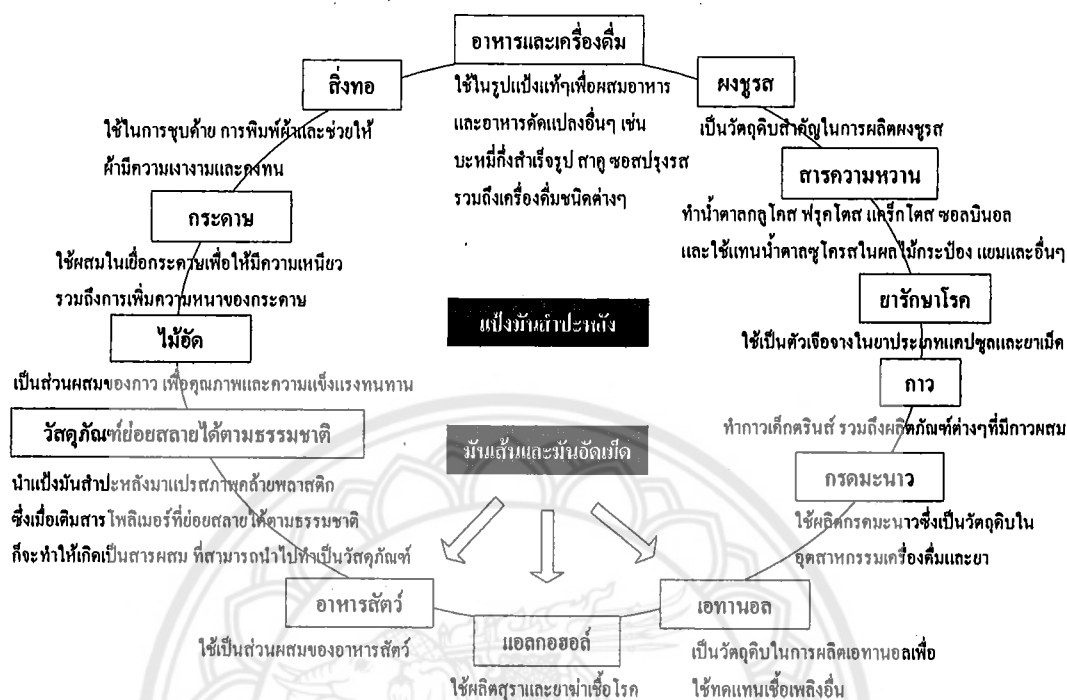
ระยะปลูก พันธุ์ระยะของ 1 โดยใช้ระยะ  $100 \times 100$  เซนติเมตร ซึ่งในพื้นที่ 1 ไร่ จะปลูกได้ 1,600 ต้น ปลูกประมาณเดือนมิถุนายน เก็บเกี่ยวเดือนเมษายน ส่วนพันธุ์ระยะของ 90 ควรใช้ระยะ  $80 \times 100$  เซนติเมตร (2,000 ต้นต่อไร่) ปลูกประมาณเดือนมิถุนายน เก็บเกี่ยวเดือนเมษายน พันธุ์ระยะของ 60 ควรใช้ระยะ  $60 \times 100$  เซนติเมตร (2,400 ต้นต่อไร่) ปลูกประมาณเดือนมิถุนายน เก็บเกี่ยวเดือนกุมภาพันธ์ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ควรใช้ระยะปลูก  $80 \times 100$  เซนติเมตร ปลูกประมาณเดือนมิถุนายน เก็บเกี่ยวเดือนพฤษภาคม (วรรณลดา สุนันพงค์ศักดิ์และคณะ, 2546)

### 2.1.3 ความสำคัญของมันสำปะหลัง ในฐานะพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน สามารถนำมาบริโภคโดยตรงและนำไปเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตในอุตสาหกรรมต่างๆ อีกทั้งแป้งมันสำปะหลังดิบยังถูกแปรรูป



เพื่อเปลี่ยนคุณสมบัติทางเคมีให้เหมาะสมเพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอื่นต่อเนื่องต่อไปได้อีก ดังจะเห็นได้จากรูปที่ 2.1 ที่แสดงประโยชน์ของมันสำปะหลังดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 ประโยชน์ของมันสำปะหลัง

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการค้าเกษตรล่วงหน้า (2552)

โดยมันสำปะหลังตามลักษณะจึงสามารถซื้อขายกันได้หลายรูปแบบ ดังนี้

- การแปรรูปเบื้องต้น
- มันเส้น
- แป้งมันสำปะหลัง
- แป้งโมดิฟายด์
- แป้งแปรรูปชนิดต่างๆ
- กลูโคส/ฟรุคโตส
- เม็ดสาคู

มันสำปะหลังจัดเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ โดยอยู่ในอันดับ 1 ใน 10 ของสินค้าที่มีมูลค่าการส่งออกสูงสุดของประเทศไทย มันสำปะหลังจึงจัดได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อประเทศไทยรองจากข้าวและยางพารา อีกทั้งยังเป็นหนึ่งในห้าชนิดของพืชอาหารจำพวกแป้งที่สำคัญของโลกรองจากข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว และมันฝรั่ง โดยในปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ผลิตหัวมันสำปะหลังเป็นอันดับสามรองจากประเทศไนจีเรียและบราซิล แต่ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออก

ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเป็นอันดับหนึ่งของโลกที่ครอบครองตลาดโลกถึง 90% จากปริมาณการค้ามันสำปะหลังของโลก

สินค้ามันสำปะหลังที่สำคัญสามารถแบ่งออกได้เป็น มันเส้น มันอัดเม็ดและแป้งมันสำปะหลัง โดยมันเส้นใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์และยังสามารถถูกแปรรูปต่อไปเป็นมันอัดเม็ด ซึ่งทั้ง 3 ประเภทของสินค้ามันสำปะหลัง แป้งมันสำปะหลังครองสัดส่วนมากกว่าครึ่งหนึ่งของผลผลิตจากหัวมันสำปะหลังทั้งหมด มันสำปะหลังยังเกี่ยวข้องกับหลายอุตสาหกรรม การผลิต ทั้งที่ใช้วัตถุดิบหลักและใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปสินค้า

โดยผลผลิตแป้งมันสำปะหลังมีการบริโภคทั้งจากในประเทศ และเพื่อการส่งออก ตลาดเพื่อการส่งออก 5 อันดับแรกของตลาดแป้งมันสำปะหลังรวมทั้งแป้งโมดิฟายด์ อยู่ในประเทศ จีน อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น ใต้หวัน มาเลเซีย อย่างไรก็ตาม ตลาดในประเทศอื่นมีอัตราการขยายตัวของการนำเข้าเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและประเภทสินค้า พร้อมทั้งอนาคตอาจมีตลาดใหม่ที่สำคัญ เช่น แอฟริกาใต้ ตะวันออกกลาง และออสเตรเลีย เนื่องจากข้าวสาลี ข้าวโพด และมันฝรั่ง ที่เป็นสินค้าในกลุ่มแป้งเหมือนกันมีแนวโน้มราคาสูงขึ้น อีกทั้งปริมาณความต้องการภายในประเทศจากหลายอุตสาหกรรมที่ใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบในการผลิต โดยมีอุตสาหกรรมภายในประเทศที่ใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ ประกอบด้วย

- อุตสาหกรรมเพื่อผลิตทำผงชูรส
- อุตสาหกรรมเพื่อทำกระดาษ
- อุตสาหกรรมเพื่อผลิตสารความหวาน
- อุตสาหกรรมเพื่อผลิตทอผ้า
- อุตสาหกรรมเพื่อผลิตทำบะหมี่สำเร็จรูป

จากความต้องการที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ราคาแป้งมันสำปะหลังมีผลกับต้นทุนการผลิตทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม และเกี่ยวข้องกับหลายกลุ่มบุคคลและกลุ่มธุรกิจ

สำหรับมันสำปะหลังเส้นนั้น มีปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเส้น โดยคิดเป็นร้อยละ 30 - 40 ของปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังทั้งหมด และผลผลิตมันสำปะหลังเส้นส่วนใหญ่จะถูกส่งออกไปยังต่างประเทศในอัตราร้อยละ 90 โดยมีปริมาณการส่งออกประมาณ 3 ล้านตัน หรือคิดเป็นมูลค่ากว่า 12,000 ล้านบาทต่อปี

ผลิตภัณฑ์หลักๆ ที่ผลิตจากมันสำปะหลังเส้นหรือใช้มันสำปะหลังเส้นเป็นวัตถุดิบ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ แอลกอฮอล์ และเอทานอล โดยเฉพาะเอทานอลนั้น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทั้งภาครัฐและเอกชนให้ความสำคัญในการผลักดันเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน ในขณะที่ราคาน้ำมันมีแนวโน้มในระดับที่สูง

ดังนั้นจากความเกี่ยวข้องของมันสำปะหลังกับหลายภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมรวมทั้งการสร้างรายได้ให้กับประเทศด้วยการส่งออก ได้ยืนยันถึงความสำคัญของมันสำปะหลังที่ส่งผลต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย (สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการค้าเกษตรล่วงหน้า, 2552.)

## 2.2 การวิจัยการดำเนินงาน

การวิจัยการดำเนินงาน คือ หลักเกณฑ์การตัดสินใจที่จะวางแผนระบบคน และเครื่องจักรให้ดีที่สุด ภายใต้เงื่อนไขที่มีทรัพยากรจำกัด

### 2.2.1 ลักษณะสำคัญของ การวิจัยการดำเนินงาน สรุปได้ดังนี้

- 1) ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) เป็นการทำงานร่วมกันเป็นทีม คือ ผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาการต่างๆ มาร่วมคิดเพื่อทำงานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพที่สุด
- 3) มีการสร้างตัวแบบ (Model) แทนระบบปัญหาจริงๆ ที่ต้องการศึกษาและวิเคราะห์

### 2.2.2 ตัวแบบการวิจัยการดำเนินงาน (Model in Operations Research)

ตัวแบบการวิจัยการดำเนินงานที่สำคัญคือ ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ ในการสร้างตัวแบบนี้จากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงๆ จะต้องตั้งข้อสมมุติว่า ทุกๆ ตัวแปรที่สัมพันธ์กัน เป็นแบบเชิงปริมาณ ความสัมพันธ์ของตัวแบบอยู่ในรูปฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายถึงพฤติกรรมของระบบ ผลลัพธ์ของตัวแบบที่สร้างขึ้นหาได้โดยใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ เมื่อได้ผลลัพธ์ของตัวแบบที่สร้างขึ้นแล้วจึงตีความหมายออกมาในรูปของระบบปัญหาจริงๆ

### 2.2.3 โครงสร้างของตัวแบบทางคณิตศาสตร์

โครงสร้างของตัวแบบทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1) ตัวแปรตัดสินใจและพารามิเตอร์ (Decision Variables and Parameters) ตัวแปรตัดสินใจเป็นตัวแปรที่ยังไม่รู้ค่า แต่จะหาค่าได้จากตัวแบบที่สร้างขึ้น พารามิเตอร์แทนตัวแปรที่ควบคุมได้ของระบบ อาจเป็นแบบแน่นอน (Deterministic) หรืออาจจะเป็นแบบความน่าจะเป็น (Probabilistic)

2) ข้อจำกัดหรือข้อบ่งชี้ (Constraints or Restrictions) ตัวแบบจะต้องมีข้อบ่งชี้ซึ่งจำกัดค่าของตัวแปรตัดสินใจที่เป็นไปได้ เช่น ถ้าให้ตัวแปรตัดสินใจ  $x_1, x_2$  แทนจำนวนหน่วยของสินค้า 2 ชนิดที่จะผลิต ให้  $a_1, a_2$  เป็นจำนวนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแต่ละหน่วยของสินค้าแต่ละชนิด ถ้าวัตถุดิบทั้งหมดมีจำนวนจำกัดเท่ากับ A จะได้ข้อจำกัดของตัวแบบนี้คือ  $a_1x_1 + a_2x_2 \leq A$

3) ฟังก์ชันเป้าหมาย (Objective Function) เป็นฟังก์ชันตัวแปรตัดสินใจ เช่น ถ้าเป้าหมายของระบบคือ การหาค่าไรสูงสุด ฟังก์ชันเป้าหมายจะเขียนค่าไรเป็นฟังก์ชันของตัวแปรตัดสินใจ

ค่าที่เหมาะสมของตัวแปรที่สร้างขึ้น คือ ค่าตัวแปรตัดสินใจที่ให้ค่าฟังก์ชันเป้าหมายที่สุดและสอดคล้องกับข้อจำกัดทุกข้อจำกัด

ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ของการวิจัยการดำเนินงาน สามารถเขียนได้ในรูปทั่วไปของตัวแปรตัดสินใจ  $x_j, j = 1, 2, 3, \dots, n$  ดังนี้

$$\text{ค่าเหมาะสม } x_0 = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (2.1)$$

$$\text{ข้อจำกัด } g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \begin{cases} \leq \\ = \\ \geq \end{cases} b_i, i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$\text{เมื่อ } f \text{ เป็นฟังก์ชันเป้าหมาย, } g_i \begin{cases} \leq \\ = \\ \geq \end{cases} b_i \text{ แทนข้อจำกัดที่ } i$$

$b_i$  เป็นค่าคงที่ที่รู้ค่า ข้อจำกัด  $x_j \geq 0$  ถูกเรียกว่าข้อจำกัดที่ไม่เป็นลบ (Nonnegativity Constraints) ซึ่งจำกัดค่าตัวแปรให้เป็น 0 หรือ + เท่านั้น

## 2.2.4 ขั้นตอนของการวิจัยการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่สำคัญในการดำเนินงานของทีมนักวิจัยการดำเนินงาน ดังนี้

### 1) การกำหนดปัญหา (Definition of the Problem)

การกำหนดปัญหาโดยวิธีวิจัยการดำเนินงาน ประกอบด้วย 3 ลักษณะสำคัญคือ

- ก. กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน
- ข. กำหนดแนวทางเลือกที่เป็นไปได้ของระบบ
- ค. กำหนดข้อจำกัด ขอบข่าย และสิ่งต่างๆของระบบ

### 2) การสร้างตัวแบบ (Construction of the Model)

การสร้างตัวแบบแทนระบบปัญหา ตัวแบบที่สร้างขึ้นมาจะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดปัญหาและเป็นแบบเชิงปริมาณ ฟังก์ชันเป้าหมายและข้อจำกัดของปัญหาเขียนอยู่ในรูปตัวแปรตัดสินใจ

### 3) การหาผลลัพธ์ของตัวแบบ (Solution of the Model)

การหาผลลัพธ์ของตัวแบบทางคณิตศาสตร์ จะใช้เทคนิคที่มีความเหมาะสมที่สุดซึ่งกำหนดขึ้นมาเป็นอย่างดีสำหรับแต่ละตัวแบบ (Well-Defined Optimization Techniques) ถ้าใช้ตัวแบบจำลองหรือตัวแบบฮิวริสติก ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่เป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด แต่จะเป็นผลลัพธ์ที่เป็นแบบ โดยประมาณ

เมื่อได้ผลลัพธ์เหมาะสมของระบบแล้ว จะต้องคำนึงถึงพฤติกรรมของผลลัพธ์ที่จะเปลี่ยนแปลงไป เมื่อพารามิเตอร์ของระบบมีการเปลี่ยนแปลง นั่นคือ จะต้องมีการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ซึ่งการวิเคราะห์ความไวนี้มีความสำคัญมาก เพราะว่าถ้าพารามิเตอร์ของระบบที่ศึกษาไม่อาจประมาณค่าได้แน่นอนจะต้องหาผลลัพธ์ที่เหมาะสมจากค่าต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียง

#### 4) การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบ (Validation of the Model)

ตัวแบบที่สร้างขึ้นจะถือว่าเป็นตัวแบบที่ดีและถูกต้อง ถ้าหากให้ผลลัพธ์ ที่มีความน่าเชื่อถือทั้งนี้สามารถทำการทดสอบได้ โดยการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้ข้อมูลในอดีตกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงๆ ตัวแบบแทนระบบปัญหาจะเป็นตัวแบบที่ถูกต้อง ถ้าภายใต้เงื่อนไขของข้อมูลที่คล้ายคลึงกัน ผลลัพธ์ที่ได้จากตัวแบบเป็นเช่นเดียวกับผลที่เกิดขึ้นในอดีต สำหรับตัวแบบที่สร้างขึ้นจากข้อมูลในอดีต การเปรียบเทียบผลในปัจจุบันกับอดีตมักจะทำให้ผลที่น่าพอใจ แต่ก็ไม่มีอะไรที่จะประกันว่าผลที่เกิดในอนาคตจะเป็นเช่นเดียวกับในอดีต

อย่างไรก็ตามการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบดังกล่าวข้างต้นจะไม่เหมาะสมกับปัญหาที่ไม่เคยเกิดมาก่อน เพราะว่าไม่มีข้อมูลใดในอดีตที่จะนำมาเปรียบเทียบได้ ดังนั้นถ้าปัญหาเดิมเคยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์อย่างหนึ่ง ต่อไปอาจจะสร้างตัวแบบจำลองจากข้อมูลที่มีอยู่แล้วเพื่อเปรียบเทียบผล

#### 5) การนำตัวแบบไปใช้ (Implementation of the Final Results)

เมื่อได้ผลลัพธ์ของตัวแบบแล้ว ทีมนักวิจัยการดำเนินงานจะทำการแปรผลที่ได้ให้ผู้ที่นำไปปฏิบัติสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น และจากการที่นักวิจัยการดำเนินงานและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติได้มีการติดต่อประสานงานระหว่างกันนี้ สามารถช่วยให้การนำตัวแบบไปใช้ได้รับผลดีขึ้น เพราะเมื่อมีข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อบกพร่องจากเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติการ ทางฝ่ายทีมนักวิจัยการดำเนินงานก็จะสามารถแก้ปัญหาได้ทันตามความต้องการ (วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง, 2543)

## 2.3 Visual Basic for Applications (VBA)

### 2.3.1 ความหมายของ Visual Basic for Applications (VBA)

VBA ย่อมาจาก Visual Basic for Applications หรือ Macros เป็นเครื่องมือที่อยู่ใน Microsoft Office โดยผู้ใช้สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน Microsoft Office ได้ตามต้องการ นอกจากนั้นผู้ใช้ ยังสามารถสร้างโปรแกรมต่างๆ เพิ่มเติมบน Microsoft Office ทั้งบน Microsoft Excel, Word และ PowerPoint โดยจุดเด่นของ Microsoft Excel ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การคำนวณที่ซับซ้อน ทำให้การเขียนโปรแกรม VBA ใน Microsoft Excel สามารถดึง เครื่องมือต่างๆ ที่มีอยู่ Microsoft Excel มาใช้งานต่อได้เลย เช่น Statistical functions, Financial functions, Mathematical functions หรือ Engineering functions และทำให้สามารถสร้างหรือพัฒนาโปรแกรม บน Microsoft Excel ได้อย่างง่ายและรวดเร็ว

### 2.3.2 หลักการใช้ VBA

1) ถ้าเราสามารถใช้เมนูหรือสูตรของ Microsoft Office เพื่อหาคำตอบที่ต้องการได้ ช่วยให้ประหยัดเวลาของผู้ใช้งานที่ไม่ต้องหาวิธีการสร้างรหัส VBA ขึ้นเอง การใช้เมนูหรือสูตรยังทำให้ Microsoft Excel ทำงานได้เร็วกว่าการใช้ VBA อย่างมาก (คำสั่งบนเมนูและสูตรที่ Microsoft Office ได้สร้างไว้จะทำงานได้เร็วมากเพราะไม่ต้องเสียเวลาแปลรหัสเป็นภาษาเครื่อง ต่างจาก VBA ที่เราเขียนเอง ซึ่งยากที่จะเขียนรหัสที่มีประสิทธิภาพได้เทียบเท่า Microsoft Office)

2) ต้องออกแบบตารางให้ถูกต้อง แล้วทดลองใช้คำสั่งบนเมนูและสูตรจนได้ขั้นตอนที่ลัดที่สุดเท่าที่จะทำได้

3) ใช้ Macro Recorder บันทึกขั้นตอนการสั่งบนเมนูแทนการเขียนรหัสเองทั้งหมด

4) รหัส VBA ที่สร้างไว้จำเป็นต้องสร้างแบบยืดหยุ่น สามารถใช้รหัสเดิมทำงานต่อไปได้ตลอดไม่ต้องเสียเวลาย้อนกลับมาแก้ไขรหัสอีกในภายหลังไม่ว่าโครงสร้างตาราง ชื่อชีท ชื่อแฟ้ม ชื่อโฟลเดอร์จะต่างไปจากเดิมหรืออย่างไร

5) คำคงที่หรือตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในรหัส VBA ให้ link ต่อมาจาก Microsoft Excel โดยใช้ Rang Name หรือ Formula Name เป็นสื่อกลาง

6) ถ้าจำเป็นต้องแก้ไข ให้แก้ไขเฉพาะส่วนที่อยู่ใน Microsoft Excel เนื่องจากเป็นสิ่งที่เราคุ้นเคยใช้งานทุกวัน สามารถแก้ไขได้ง่ายและสะดวกกว่าเข้าไปแก้รหัสใน VBA

7) หลีกเลี่ยงการลบรายการที่เลิกใช้งานทิ้ง เพราะการลบข้อมูลทิ้งย่อมเสียข้อมูลเก่านั้นไป แต่ให้วิธีเขียนกำกับรายการที่เลิกใช้งาน เช่น ใช้เซลล์ที่มีจำนวน 99 กำกับรายการใดเพื่อแสดงว่ารายการนั้นเลิกใช้ไปแล้ว

8) หลีกเลี่ยงการแทรกรายการใหม่เข้าไประหว่างรายการเก่า แต่ให้บันทึกรายการใหม่ต่อบันทึกรายการเก่าทั้งหมดต่อกันไปเรื่อยๆ แล้วจึงนำข้อมูลไปจัดเรียงในพื้นที่อื่นๆ เป็นตารางใหม่ที่จัดเรียงตามต้องการ

9) ควรเลือกใช้ VBA ลดขั้นตอนที่จำเป็นเท่านั้นอย่าพยายามเขียน VBA เพื่อหาทางทำให้งานทุกขั้นตอนทำเองโดยอัตโนมัติ เพราะรหัสมีความซับซ้อนและยากขึ้นมาก ลองนึกเพื่อไว้ด้วยว่าคนอื่นรุ่นหลังจะสามารถแกะรหัสเดิมมาแก้ไขหรือพัฒนาต่อไหวหรือไม่ (ไกรพล ภักดีภูวนารถ และพิลาศินี สุทธิ, 2550)

## 2.4 โซ่อุปทาน (Supply Chain)

### 2.4.1 โซ่อุปทาน (Supply Chain) คืออะไร

โซ่อุปทานจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมที่มีต่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งไม่เพียงพอแต่อยู่ในส่วนของผู้ผลิตและผู้จัดส่งวัตถุดิบเท่านั้น แต่รวมถึงส่วนของผู้ขนส่ง คลังสินค้า พ่อค้าคนกลาง และลูกค้าอีกด้วย ภายใน

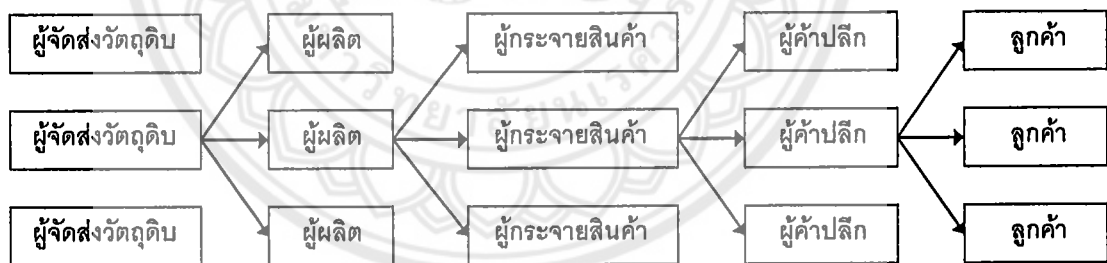
องค์กรแต่ละองค์กรเอง เช่น ไร่ปลูกทานในเฉพาะส่วนของผู้ผลิตก็จะประกอบด้วยหน่วยงานทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า เช่น หน่วยงานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การตลาด ส่วนของการปฏิบัติการ หน่วยกระจายสินค้า หน่วยการเงิน และหน่วยบริการลูกค้า

ไร่ปลูกทานโดยทั่วไปนั้นจะเกี่ยวข้องกับขั้นตอนต่างๆ ที่หลากหลาย โดยจะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ลูกค้า
- ผู้ค้าปลีก
- ตัวแทนจำหน่าย/ผู้กระจายสินค้า
- ผู้ผลิต
- ผู้จัดส่งส่วนประกอบ/วัตถุดิบ

#### 2.4.2 วัตถุประสงค์ของไร่ปลูกทาน

วัตถุประสงค์ของไร่ปลูกทานทั่วไป คือ การเพิ่มคุณค่าโดยรวมให้เกิดขึ้นมากที่สุด โดยคุณค่าที่ไร่ปลูกทานได้สร้างขึ้นนั้น คือความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่มีต่อลูกค้ากับสิ่งที่ไร่ปลูกทานได้ใช้ไปในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า นั้น สำหรับไร่ปลูกทานเชิงธุรกิจส่วนมากนั้นคุณค่าจะเกี่ยวข้องกับความสามารถในการสร้างผลกำไรของไร่ปลูกทาน ซึ่งก็คือความแตกต่างระหว่างรายได้ที่ได้จากลูกค้าและต้นทุนโดยรวมของไร่ปลูกทานนี้



รูปที่ 2.2 ขั้นตอนต่างๆ ในไร่ปลูกทาน

ที่มา : วิทยา สุหฤทธดำรง (2546)

ผลประโยชน์โดยรวมที่จะถูกแบ่งสรรให้กับขั้นตอนต่างๆ ของไร่ ซึ่งค่าความสามารถในการสร้างผลกำไรนี้จะแสดงถึงความสำเร็จของไร่ปลูกทานนั้นด้วย ซึ่งความสำเร็จของไร่ปลูกทานนั้นควรวัดด้วยความสามารถในการสร้างผลกำไรของทั้งไร่ปลูกทาน แต่จะไม่วัดด้วยผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของไร่ปลูกทาน

การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) จึงหมายถึงการจัดการของการไหลต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างขั้นตอนต่างๆ ในโซ่อุปทาน เพื่อให้เกิดความสามารถในการสร้างผลกำไรของทั้งโซ่อุปทานให้มากที่สุด (วิชา สุธดทดำรง, 2545)





## บทที่ 3

### การดำเนินงานวิจัย

#### 3.1 ศึกษาข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.1 ทำการเก็บข้อมูลจากไร่ของเกษตรกร ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- ก. การเตรียมวัตถุดิบ
- ข. การเพาะปลูก
- ค. การดูแลรักษา
- ง. การเก็บเกี่ยว

3.1.2 ทำการเก็บข้อมูลจากโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- ก. การเตรียมวัตถุดิบ
- ข. ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการต่างๆ
- ค. ปริมาณการรับซื้อแป้งมันสำปะหลังจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน
- ง. ปริมาณความต้องการแป้งมันสำปะหลังสดเพื่อใช้สำหรับการผลิต
- จ. ผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายของโรงงาน

#### 3.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้และสร้างโครงสร้างข้อมูล

จากข้อมูลที่เก็บได้ จะมีการดำเนินการดังนี้

- 3.2.1 วิเคราะห์กระบวนการปลูกและการเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง
- 3.2.2 วิเคราะห์กระบวนการผลิตของแป้งมันสำปะหลัง
- 3.2.3 สร้างโครงสร้างข้อมูล

#### 3.3 Part 1 ขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบ

- 3.3.1 นำข้อมูลที่ได้อ่านและรวบรวมมาทำการวิเคราะห์
- 3.3.2 ป้อนข้อมูลใน Microsoft Excel โดยการใช้ฟังก์ชันการคำนวณต่างๆ เพื่อให้ทราบปริมาณแป้งมันสำปะหลังสดที่คาดการณ์ไว้สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง

### 3.4 Part 2 การวางแผนการปลูกมันสำปะหลัง

3.4.1 นำข้อมูลที่ได้จากการคำนวณจากการ Part 1 เพื่อใช้เป็น Input สำหรับค่าของ Parameters ของแบบจำลอง

3.4.2 สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหาแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงาน

3.4.3 นำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้มาประมวลผล โดยโปรแกรม Risk Solver Platform Microsoft Excel Version 9.6 เพื่อหาผลลัพธ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

3.4.4 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองโดยการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis)

### 3.5 การเขียนโปรแกรม

สร้างโปรแกรมช่วยในการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังและแผนการปลูกของโซ่อุปทานมันสำปะหลัง โดยใช้โปรแกรม Visual Basic for Applications (VBA) มาเป็นตัวช่วยในการเขียน Macros โดยการใช้ฟังก์ชันการคำนวณต่างๆ บน Microsoft Excel และเรียกใช้โปรแกรม Risk Solver Platform ซึ่งเป็น Add-in Tool บน Microsoft Excel มาช่วยในการหาผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุด มีขั้นตอนดังนี้

3.5.1 ส่วนของการสร้างโปรแกรม

3.5.2 ส่วนของ User Interface ออกแบบหน้าและปุ่มของโปรแกรม

3.5.3 ส่วนของ Source Code Program โดยการลงรหัสโปรแกรมใน VBA ในส่วนการใช้งานปุ่มต่างๆ

### 3.6 วิเคราะห์และประเมินผล

ทำการทดสอบการใช้งานโปรแกรมช่วยในการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังและแผนการปลูกของโซ่อุปทานมันสำปะหลัง โดยผู้วิจัยร่วมกับรองผู้จัดการโรงงานฝ่ายการผลิต โดยคำนึงถึงความถูกต้อง เพื่อศึกษาข้อผิดพลาด

### 3.7 สรุปผลการดำเนินงาน

นำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบและการวางแผนการปลูกมันสำปะหลัง เปรียบเทียบกับการดำเนินงานของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง ในปัจจุบันเพื่อวิเคราะห์ว่าผลลัพธ์ที่ได้สามารถเพิ่มจำนวนเงินที่จะได้รับ ได้หรือไม่

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิเคราะห์

#### 4.1 การศึกษาและเก็บข้อมูล

##### 4.1.1 เก็บข้อมูลจากไร่ของเกษตรกรที่ได้ทำสัญญาซื้อขายมันสำปะหลังสดกับทางโรงงาน

เพื่อทำการศึกษาโครงสร้างโซ่อุปทาน จึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านการปลูกมันสำปะหลัง โดยการสัมภาษณ์จากเจ้าหน้าที่ฝ่ายไร่ของโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง เช่น ข้อมูลทางด้านวัตถุดิบที่ใช้สำหรับการปลูกมันสำปะหลัง ข้อมูลทางด้านการเพาะปลูก ข้อมูลทางด้านการดูแลรักษา ข้อมูลทางด้านการเก็บเกี่ยว ข้อมูลทางด้านต้นทุนต่างๆ ของปลูกมันสำปะหลังเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

##### 4.1.2 เก็บข้อมูลจากโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง

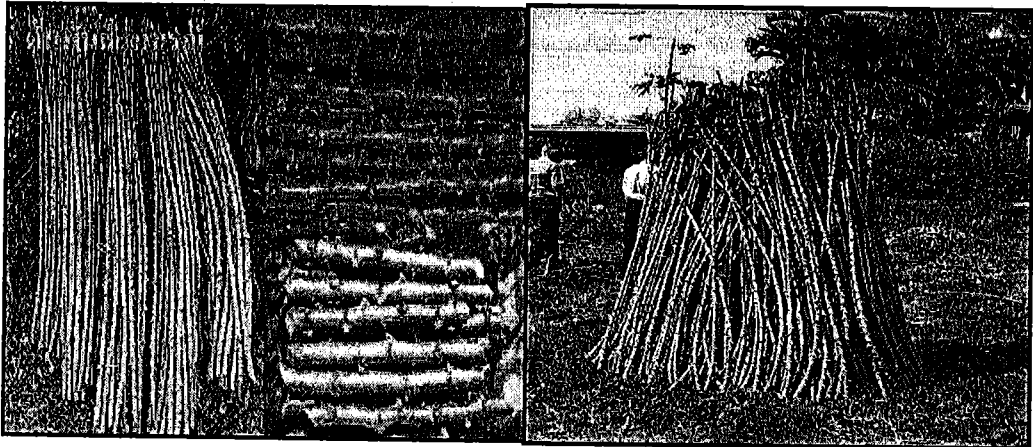
เพื่อทำการศึกษาโครงสร้างโซ่อุปทาน จึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง โดยการสัมภาษณ์จากเจ้าหน้าที่ฝ่ายการผลิตและฝ่ายจัดซื้อวัตถุดิบของโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง เช่น ข้อมูลด้านวัตถุดิบที่ใช้สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง ข้อมูลทางด้านความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ในการกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง ข้อมูลทางด้านปริมาณการรับซื้อมันสำปะหลังจากเกษตรกรรายอื่นๆ ที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงาน ข้อมูลทางด้านปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงานเพื่อใช้ในการผสมสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังในแต่ละวัน

##### 4.1.3 โครงสร้างโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง

###### 4.1.3.1 วัตถุดิบสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง

จากการเก็บข้อมูลด้านการปลูกมันสำปะหลังจากไร่ของเกษตรกรที่ได้ทำสัญญาซื้อขายมันสำปะหลังสดกับทางโรงงานจำนวน 3 ราย (Supplier) โดยการสัมภาษณ์ทำให้ทราบว่า การปลูกมันสำปะหลังมีวัตถุดิบที่ต้องใช้ได้แก่ ดินพืชมันสำปะหลัง (ดังแสดงในรูปที่ 4.1) ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช และยังทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกมันสำปะหลัง ดังนี้

- ก. ปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังที่ได้จากการปลูกในแต่ละครั้ง
- ข. จำนวนวันที่จะได้รับผลผลิตมันสำปะหลัง หลังจากการปลูก
- ค. จำนวนไร่ที่เกษตรกรแต่ละคนใช้ปลูกมันสำปะหลัง
- ง. ค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรใช้ในการปลูกมันสำปะหลัง



รูปที่ 4.1 แสดงต้นพันธุ์มันสำปะหลัง

#### 4.1.3.2 วัตถุประสงค์สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง

จากการเก็บข้อมูลด้านการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง จากเจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตและฝ่ายจัดซื้อวัตถุดิบของโรงงาน โดยการสัมภาษณ์ทำให้ทราบว่า การผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังของโรงงานมีวัตถุประสงค์หลักที่ต้องใช้ ได้แก่ มันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 23% แต่เนื่องจากมันสำปะหลังที่ทางผู้ประกอบการลานมันและเกษตรกรนำมาจำหน่ายให้กับทางโรงงาน (ดังแสดงในรูปที่ 4.2) นั้นมักจะเป็นมันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำกว่า 23% เพราะมีการเก็บรวบรวมมันสำปะหลังไว้เป็นเวลาหลายวัน แล้วจึงค่อยนำมาส่งให้กับโรงงานในปริมาณมากเพื่อให้คุ้มต่อค่าใช้จ่ายในการขนส่งในแต่ละครั้ง ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งมันสำปะหลังลดลง (ต่ำกว่า 23%) และเกษตรกรส่วนมาก มีการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำ เนื่องจากเกษตรกรมักจะคำนึงถึงผลผลิตที่จะได้รับมากกว่าการคำนึงถึงเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของมันสำปะหลัง ซึ่งทำให้มันสำปะหลังที่รับซื้อเข้ามาไม่เหมาะสมสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง แต่ทางโรงงานมีความจำเป็นต้องรับซื้อมันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำกว่า 23% เนื่องจากมันสำปะหลังที่ต้องใช้สำหรับการผลิตมีไม่เพียงพอ จึงต้องมีการรับซื้อมันสำปะหลังเข้ามาและต้องนำมาผสมกับมันสำปะหลังสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% เพื่อให้มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 23% และยังช่วยทำให้ผู้วิจัยทราบข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง ดังนี้

- ก. ปริมาณความต้องการมันสำปะหลังที่ใช้สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมัน - สำปะหลังในแต่ละวัน
- ข. ปริมาณผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังที่ได้รับในแต่ละวัน
- ค. ความสามารถของเครื่องจักรในการผลิต

### ง. กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง



รูปที่ 4.2 แสดงหัวมันสำปะหลัง

#### 4.1.3.3 สินค้าที่จำหน่าย

สินค้าที่จำหน่าย คือ ผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง โดยบริษัทมีศูนย์กลางการจำหน่ายสินค้าอยู่ที่กรุงเทพฯ แต่ทางโรงงานจะจัดส่งผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังไปยังท่าเรือแหลมฉบังเพื่อจัดส่งไปจำหน่ายยังแถบยุโรป อเมริกา และญี่ปุ่นเลย โดยไม่มีการพักสินค้าที่ศูนย์กลางการจำหน่ายที่กรุงเทพฯ ซึ่งลักษณะของผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังที่จัดส่งให้กับลูกค้าจะมีถุงบรรจุอยู่ 2 ขนาด คือ ถุงมาตรฐานขนาด 600 kg และถุงตามความต้องการของลูกค้า เช่น ถุงขนาด 800 kg, ถุงที่ไม่ต้องมีตราสัญลักษณ์ของโรงงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.3

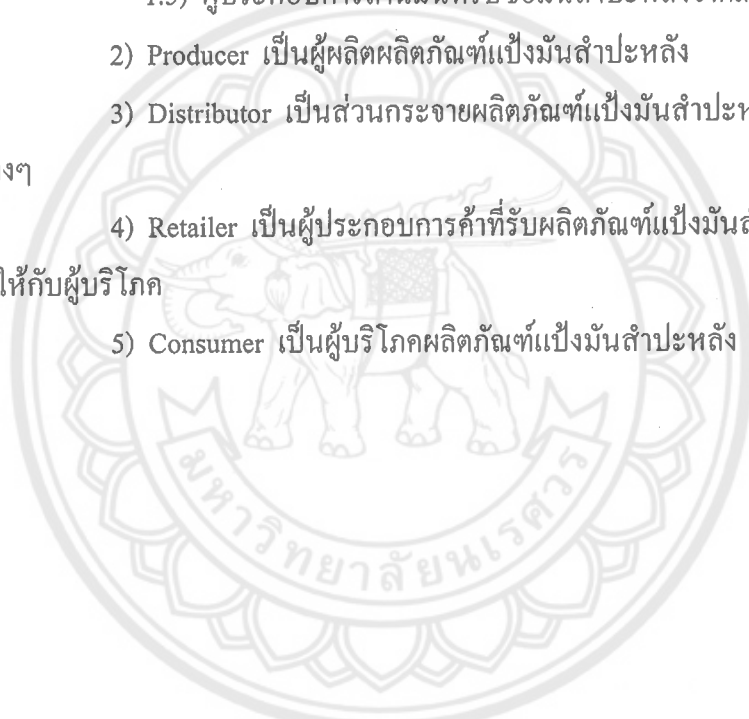


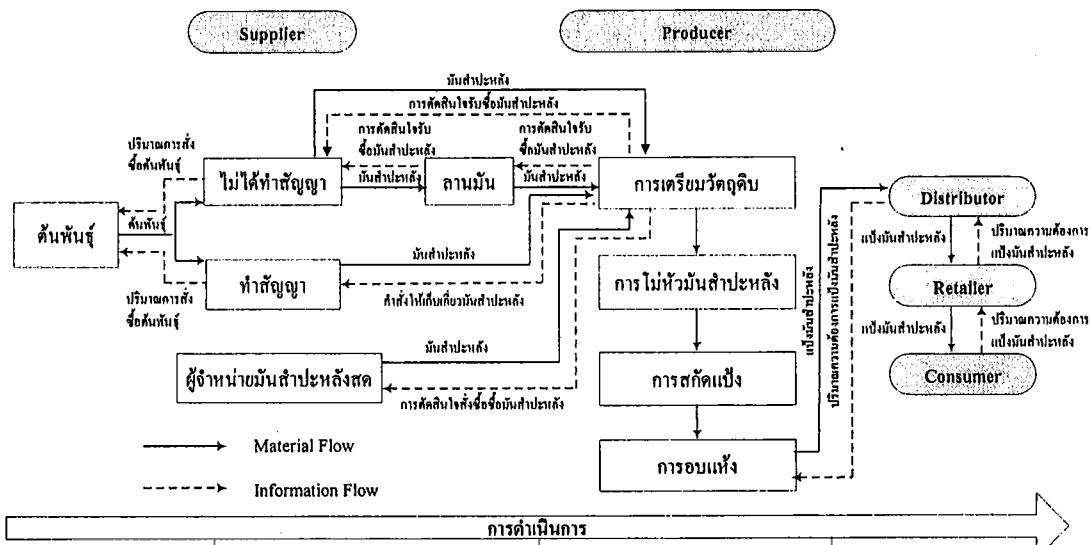
รูปที่ 4.3 แสดงถุงบรรจุผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง

#### 4.1.3.4 ลักษณะธุรกิจ

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ฝ่ายไร่ของโรงงานเกี่ยวกับการปลูกมัน-สำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงาน ผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงสร้างโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง ดังแสดงในรูปที่ 4.4 ประกอบด้วย 5 Stages ได้แก่

- 1) Supplier ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ
  - 1.1) ผู้จำหน่ายต้นพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ
  - 1.2) เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับโรงงาน
  - 1.3) เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงาน
  - 1.4) ผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสด
  - 1.5) ผู้ประกอบการลานมันที่รับซื้อมันสำปะหลังจากเกษตรกร
- 2) Producer เป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง
- 3) Distributor เป็นส่วนกระจายผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังออกสู่ผู้ประกอบการค้าต่างๆ
- 4) Retailer เป็นผู้ประกอบการค้าที่รับผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังเพื่อไปจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค
- 5) Consumer เป็นผู้บริโภคผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง





การดำเนินการ			
เจ้าหน้าที่ด้านพันธุ์ - พันธุ์ระยะของ 5 - พันธุ์ระยะของ 90 - พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 - พันธุ์ห้วยบง 60	สั่งซื้อคั้นพันธุ์ วิธีการปลูกคั้นมันสำปะหลัง - การเตรียมท่อนพันธุ์ - วิธีการปลูก - ระยะปลูก การดำเนินการของลานมัน - รับซื้อจากเกษตรกรรายอื่นๆ ดำเนินการส่งเข้าสูโรงงาน การดำเนินการของผู้จำหน่าย มันสำปะหลังสด - จัดหา มันสำปะหลังสด ให้เพียงพอ กับความต้องการของ โรงงาน	- จัดหาหัวมันสำปะหลัง - ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ของหัว มันสำปะหลัง - ทำการผลิตแป้งมันสำปะหลัง - ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ของแป้ง มันสำปะหลังที่ผลิตได้ - บรรจุภัณฑ์ - ดำเนินการส่ง	- รับผลิตภัณฑ์แป้งมัน สำปะหลัง - ตรวจสอบคุณภาพ

รูปที่ 4.4 โครงสร้าง โซ่อุปทานผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง

ในลักษณะ โครงสร้าง โซ่อุปทานผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังมีการไหลทั้งหมด 2 ส่วน คือ การไหลของข้อมูลและการไหลของวัตถุดิบ/สินค้า ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับทั้ง 5 Stages ดังนี้

ก. การไหลของข้อมูล

- ก.1 ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณความต้องการแป้งมันสำปะหลังจากผู้บริโภค (Consumer) ไปสู่ผู้ประกอบการค้า (Retailer)
- ก.2 ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณความต้องการแป้งมันสำปะหลังจากผู้ประกอบการค้าไปสู่ศูนย์กระจายสินค้า (Distributor)
- ก.3 ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณความต้องการแป้งมันสำปะหลังจากศูนย์กระจายสินค้าไปสู่โรงงาน (Producer)
- ก.4 การตัดสินใจรับซื้อมันสำปะหลังจากโรงงานสู่ผู้ประกอบการลานมัน (Supplier) และเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงาน (Supplier)

ก.5 การตัดสินใจรับซื้อน้ำมันสำปะหลังจากผู้ประกอบการลานมันไปสู่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงาน

ก.6 คำสั่งให้เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังจากโรงงานไปสู่เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับทางโรงงาน (Supplier)

ก.7 การตัดสินใจสั่งซื้อมันสำปะหลังสดจากโรงงานไปสู่ผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสด (Supplier)

ก.8 ปริมาณการสั่งซื้อต้นพันธุ์จากเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ทั้งที่ได้ทำสัญญาและไม่ได้ทำสัญญาซื้อขายกับทางโรงงานไปสู่ผู้จำหน่ายต้นพันธุ์มันสำปะหลัง (Supplier)

ข. การไหลของวัตถุดิบ/สินค้า

ข.1 ปริมาณต้นพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ จากผู้จำหน่ายต้นพันธุ์มันสำปะหลัง (Supplier) ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังทั้งที่ทำสัญญาและไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงาน (Supplier)

ข.2 ปริมาณมันสำปะหลังจากเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงาน (Supplier) ให้กับผู้ประกอบการลานมัน (Supplier)

ข.3 ปริมาณมันสำปะหลังจากเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและจากผู้ประกอบการลานมันจัดส่งให้กับ โรงงาน (Producer)

ข.4 ปริมาณมันสำปะหลังสดจากเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ได้ทำสัญญากับทางโรงงาน (Supplier) จัดส่งให้กับโรงงาน

ข.5 ปริมาณมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสด (Supplier) จัดส่งให้กับ โรงงาน

ข.6 ปริมาณแป้งมันสำปะหลังจาก โรงงาน (Producer) ให้กับศูนย์กระจายสินค้า (Distributor)

ข.7 ปริมาณแป้งมันสำปะหลังจากศูนย์กระจายสินค้าให้กับผู้ประกอบการค้า (Retailer)

ข.8 ปริมาณแป้งมันสำปะหลังจากผู้ประกอบการค้าให้กับผู้บริโภค (consumer)



#### 4.1.4 การดำเนินงานและสภาพปัญหา

จากการศึกษาการดำเนินงานและสภาพปัญหาของทางโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมัน - ลำปะหลังพบปัญหาทางด้านวัตถุดิบที่ใช้สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันลำปะหลัง คือ ปริมาณมันลำปะหลังมีไม่สม่ำเสมอสำหรับการผลิตตลอดทั้งปี เนื่องจากเกษตรกรมีการปลูกมันลำปะหลังกันมากในช่วงเดือนมีนาคม - พฤษภาคม เพราะการปลูกในช่วงนี้จะทำให้ผลผลิตต่อไร่ของมันลำปะหลังมีปริมาณมาก และเกษตรกรในพื้นที่มักปลูกมันลำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 กันมาก เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงประมาณ 5.8 ตัน/ไร่ มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น และสะดวกในการดูแลรักษา แต่มีข้อจำกัดคือ ผลผลิตที่ได้จะมีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำ (ประมาณ 18 -19%) แต่เนื่องจากในการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันลำปะหลังในแต่ละวันของโรงงานนั้น มีความจำเป็นที่จะต้องใช้มันลำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 23% เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นแป้งมันลำปะหลังในปริมาณที่มาก และต้องมีปริมาณมันลำปะหลังอย่างน้อย 800 ตันขึ้นไปแต่ไม่เกิน 1200 ตัน เพื่อให้คุ้มค่ากับการดำเนินการผลิต

ดังนั้นจึงต้องมีการนำมันลำปะหลังสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% มาผสมกับมันลำปะหลังที่ได้รับเข้ามาซึ่งเป็นมันลำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำ (น้อยกว่า 23%) เพื่อให้มันลำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 23% และมีปริมาณที่เพียงพอสำหรับการผลิตได้ โครงการวิจัยนี้จึงมีการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้นมาเพื่อช่วยในการวางแผนการปลูกมันลำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงาน โดยทำให้ต้นทุนรวมในการปลูกลดต่ำลงและจัดทำโปรแกรมเพื่อช่วยในการตัดสินใจการจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อให้เพียงพอสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันลำปะหลังของโรงงาน ทำให้ทราบปริมาณความต้องการมันลำปะหลังสด (ตัน) เพื่อไว้ใช้สำหรับการผลิตในแต่ละสัปดาห์ ปริมาณผลิตภัณฑ์แป้งมันลำปะหลังที่ได้รับจากการผลิต (ตัน)

## Part 1 ขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบ

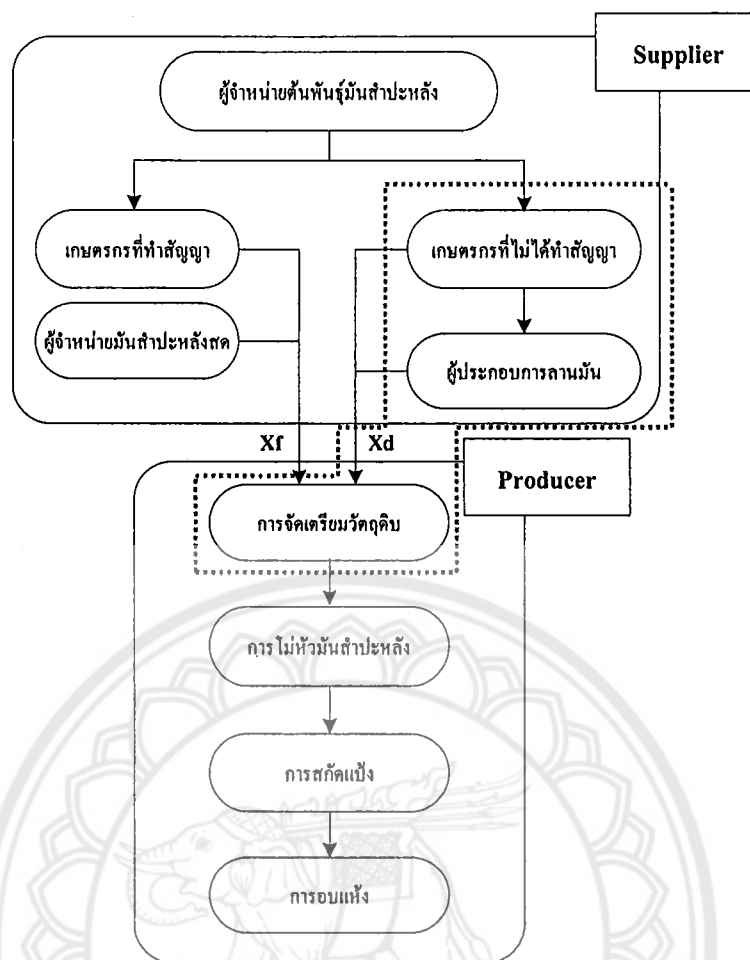
การผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังของโรงงาน มีวัตถุดิบดังต่อไปนี้ เช่น มันสำปะหลัง น้ำสะอาด กำมะถัน เป็นต้น แต่วัตถุดิบหลักที่สำคัญสำหรับการผลิตนั้น คือ มันสำปะหลัง ซึ่งในงานวิจัยนี้จะศึกษาในส่วนของวัตถุดิบที่เป็นมันสำปะหลังเท่านั้น

นิยามความหมายของตัวแปรในขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตารางนิยามความหมายของตัวแปรในขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบ

ตัวแปร	ความหมาย	หน่วย
Xd	ปริมาณมันสำปะหลังที่สั่งซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน	ตัน/วัน
Xd%	เปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของมันสำปะหลังที่สั่งซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมันในขั้นตอนการจัดเตรียมวัตถุดิบ	เปอร์เซ็นต์
Xf	ปริมาณมันสำปะหลังสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% ( $Xf = Xf_1 + Xf_2$ )	ตัน/วัน
Xf <sub>1</sub>	ปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้จากการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของ Xd%	ตัน/วัน
Xf <sub>2</sub>	ปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้จากการตรวจสอบทางด้านปริมาณเพื่อให้เหมาะสมสำหรับการผลิตของ Xd และ Xf <sub>1</sub>	ตัน/วัน

ในการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังในแต่ละวัน กระบวนการผลิตจะสามารถเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการเตรียมวัตถุดิบหลักๆ คือ มันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 23% และมีปริมาณอย่างน้อย 800 ตัน แต่ไม่เกิน 1,200 ตัน แต่เปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของมันสำปะหลังที่เกษตรกรรายอื่นๆ ที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมันนำมาจำหน่ายให้กับโรงงาน (Xd%) นั้น มักเป็นมันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำกว่า 23% ดังนั้นทางโรงงานจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดหามันสำปะหลังสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% (Xf) ซึ่งจะได้มาจากการซื้อจากเกษตรกรที่มีการทำสัญญากับทางโรงงานและผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสดรายอื่น เพื่อนำมาผสมในอัตราส่วนของการผสม ดังแสดงในตารางที่ 4.2 ให้มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 23% จึงจะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังได้ ขอบเขตของ Part 1 อยู่ในกรอบเส้นประ ดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงขอบเขตของ Part 1

#### 4.2 ขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจในขั้นตอนการจัดเตรียมวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังในแต่ละวัน โดยละเอียด สำหรับกระบวนการตัดสินใจได้แสดงดังรูปที่ 4.7 ซึ่งสามารถอธิบายแยกได้เป็น 4 ขั้นตอนสำคัญ คือ ขั้นตอนแรกทำการตรวจวัดเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของมันสำปะหลัง ( $X_d\%$ ) ที่ได้มาจากการซื้อจากเกษตรกรรายอื่นๆ ที่ไม่ได้มีการทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ขั้นตอนที่สองเป็นกระบวนการตัดสินใจในการหาปริมาณมันสำปะหลังสด ( $X_f$ ) ซึ่งได้จากการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของมันสำปะหลัง ( $X_d\%$ ) ขั้นตอนที่สามเป็นการตรวจสอบปริมาณมันสำปะหลัง ( $X_d$ ) ที่ได้มาจากการซื้อจากเกษตรกรรายอื่นๆ ที่ไม่ได้มีการทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน และ  $X_f$  เพื่อหาปริมาณให้เพียงพอสำหรับการผลิตในแต่ละวัน และขั้นตอนสุดท้ายคือ ขั้นตอนของการรวบรวมปริมาณมันสำปะหลังสด ( $X_f$ ) ที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% ซึ่งเป็นปริมาณที่ต้องการเพื่อการ



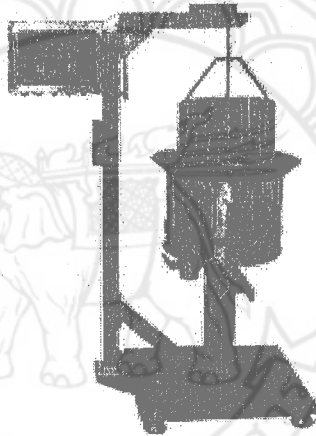
ผลิตทั้งหมด เพื่อทำการตั้งซื้อจากเกษตรกรที่มีการทำสัญญากับ โรงงานและผู้จำหน่าย  
 สำปะหลังสตรายอื่น

สำนักหอสมุด

4.2.1 ขั้นตอนที่ 1 ของการตัดสินใจในการจัดเตรียมมันสำปะหลังเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิต. ย. 2553

โดยทางโรงงานจะสุ่มตัวอย่างหัวมันสำปะหลังนำมาตรวจวัดความหนาแน่น โดยใช้เครื่องวัดแบบ Reimann Scale (แสดงดังรูป 4.6) สำหรับทำการตรวจวัดเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งใน  $X_d\%$  เพื่อ ตกลงราคาซื้อขาย ที่ได้มาจากการซื้อจากเกษตรกรรายอื่นๆ ที่ไม่ได้มีการทำสัญญากับทางโรงงาน และผู้ประกอบการลานมัน ราคาซื้อขายของมันสำปะหลังในแต่ละเปอร์เซ็นต์นั้นจะมีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นราคากลางซื้อขายมันสำปะหลังของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยมันสำปะหลังที่มี เปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งสูงจะสามารถขายให้กับ โรงงานได้ในราคาที่สูง และมันสำปะหลังที่มี เปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำก็จะขายได้ในราคาที่ต่ำลงตามแต่ละเปอร์เซ็นต์

ป  
 TP  
 4/6  
 013  
 ๑๖๗๑๓  
 ๒๕๖๒



รูปที่ 4.6 เครื่องวัดแบบ Reimann Scale

4.2.2 ขั้นตอนที่ 2 เป็นกระบวนการตัดสินใจในการหาปริมาณมันสำปะหลังสด ( $X_f$ ) ซึ่งได้ จากการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของ  $X_d\%$  โดยถ้า  $X_d\%$  มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 23% จะไม่ต้องมีการจัดหา  $X_f$  เพิ่ม แต่ถ้า  $X_d\%$  มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำกว่า 23% จะต้องทำ การจัดหา  $X_f$  เพิ่มเพื่อใช้สำหรับการผสมเพื่อให้มันสำปะหลังที่จะป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตมี เปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งที่ 23% โดยมีอัตราส่วนในการจัดหาระหว่าง  $X_d\%$  และ  $X_f$  ในแต่ละ เปอร์เซ็นต์จะแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 อัตราส่วนของการผสมให้เกิดกระบวนการผลิตระหว่าง  $X_d\%$  และ  $X_f$

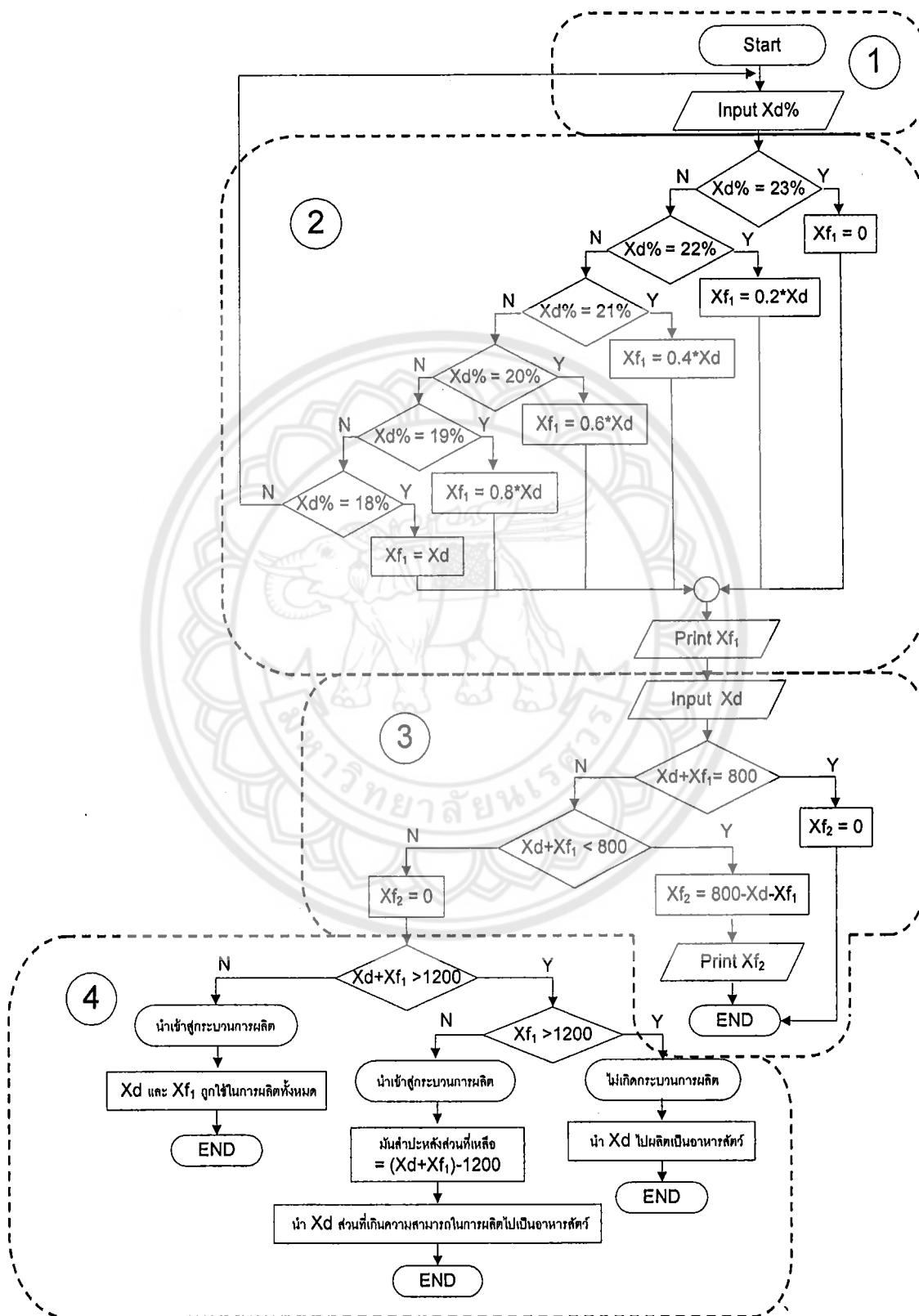
$X_d\%$	$X_f$
18%	$X_d$
19%	$0.8X_d$
20%	$0.6X_d$
21%	$0.4X_d$
22%	$0.2X_d$
23%	ไม่ต้องการจัดหา

ตัวอย่างเช่น ถ้ามี  $X_d$  คือ 600 ตันและมี  $X_d\%$  คือ 19% จะต้องทำการสั่งซื้อ  $X_f$  ตามอัตราส่วนดังตารางที่ 4.1 โดยการนำ  $X_d$  คือ 600 ตัน มาคูณกับอัตราส่วนที่ 0.8 จะทำให้ได้ปริมาณ  $X_f$  ที่ต้องจัดหา คือ 480 ตัน

4.2.3 ขั้นตอนที่ 3 เป็นการตรวจสอบปริมาณ  $X_d$  และ  $X_f$  ว่ามีปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการผลิตในแต่ละวันหรือไม่ โดยปริมาณมันสำปะหลังที่เหมาะสมสำหรับการผลิตในแต่ละวันคือ 800 ตัน แต่ต้องไม่เกิน 1,200 ตัน จากการตรวจสอบหากพบว่า  $X_d$  และ  $X_f$  ที่ได้ผ่านการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งจากขั้นตอนที่ 2 มาแล้ว ถ้า  $X_d$  และ  $X_f$  มีปริมาณรวมกันเท่ากับ 800 ตัน จะไม่ต้องการจัดหามันสำปะหลังสด ( $X_{f_2}$ ) เพิ่ม ถ้ามีน้อยกว่า 800 ตัน จะต้องมีการจัดหา  $X_{f_2}$  เพิ่มเข้ามาเพื่อที่จะได้มีปริมาณมันสำปะหลังที่เหมาะสมสำหรับการผลิตในแต่ละวัน และถ้ามีมากกว่า 800 ตันขึ้นไปจะไม่ต้องการจัดหา  $X_{f_2}$  เพิ่ม

4.2.4 ขั้นตอนที่ 4 เป็นการรวม  $X_{f_1}$  และ  $X_{f_2}$  ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 และ 3 เพื่อทำการตัดสินใจว่าควรสั่งซื้อหรือไม่สั่งซื้อมันสำปะหลังสดจากเกษตรกรที่มีการทำสัญญากับโรงงาน และผู้จำหน่ายมันสำปะหลังรายอื่น โดยถ้า  $X_f$  ( $X_f = X_{f_1} + X_{f_2}$ ) มีปริมาณมากกว่า 1,200 ตัน จะไม่มีการสั่งซื้อ  $X_f$  เข้ามา และไม่เกิดกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง ดังนั้นจึงมีการนำ  $X_d$  ที่ได้รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมันถูกนำไปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ต่อไป และถ้า  $X_f$  มีปริมาณไม่เกิน 1,200 ตัน จะทำการสั่งซื้อ  $X_f$  จากเกษตรกรที่มีการทำสัญญากับทางโรงงานและผู้จำหน่ายมันสำปะหลังรายอื่น เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง จากนั้นนำปริมาณของ  $X_d$  และ  $X_f$  มารวมกันเพื่อตรวจสอบว่ามีปริมาณไม่เกิน 1,200 ตันหรือไม่ ถ้ามีปริมาณไม่เกิน 1,200 ตัน จะใช้  $X_d$  และ  $X_f$  ทั้งหมดเพื่อทำการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง แต่ถ้ามีปริมาณเกิน 1,200 ตัน จะต้องนำ  $X_f$  ที่สั่งซื้อมาไปใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยจะนำปริมาณ  $X_d$  ที่มีมากเกินความสามารถในการผลิตไปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ต่อไป ซึ่งมีความเหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์มาก เป็นการแปรรูปมันสำปะหลังให้เป็นมันอัดเม็ดและมันเส้นที่มีคุณค่าทางอาหาร

ใกล้เคียงกับข้าวโพดแต่มีราคาถูกกว่าเพื่อใช้ในการผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ เช่น รำหยาบ กากมะพร้าว กากน้ำตาล เป็นต้น ตามแต่สูตรอาหารของสัตว์แต่ละชนิดเพื่อจำหน่ายต่อไป



รูปที่ 4.7 แผนผังการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิต

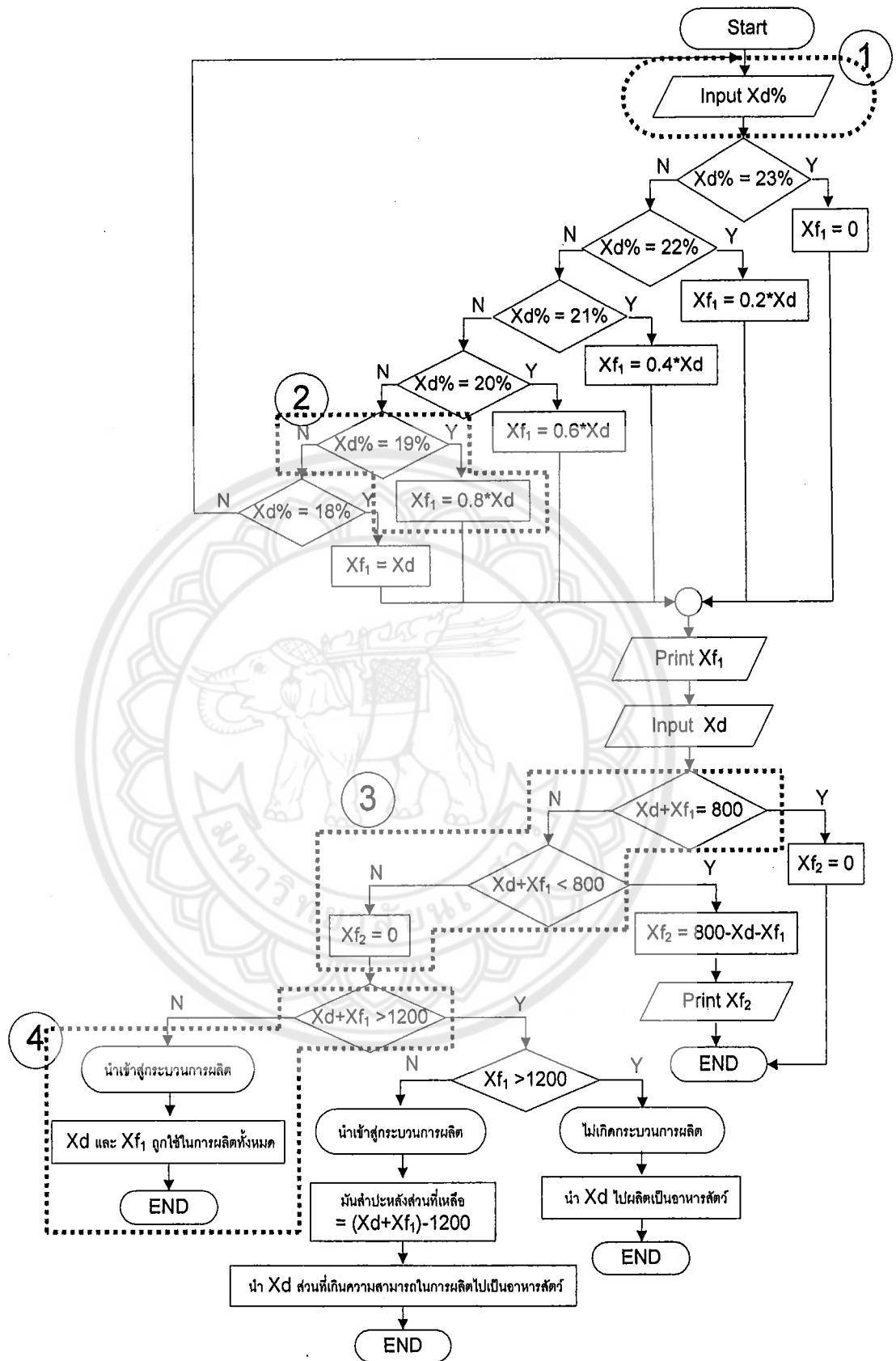
ตัวอย่างการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิต แสดงดังในรูปที่ 4.8 โดยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ของการตัดสินใจในการจัดเตรียมมันสำปะหลังเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิต เป็นขั้นตอนของการรับซื้อมันสำปะหลังจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน และนำมาตรวจวัดเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งจากเครื่องวัดแบบ Reimann Scale ทำให้ทราบ  $X_d\%$  คือ 19% และมีปริมาณ  $X_d$  คือ 600 ตัน

ขั้นตอนที่ 2 เป็นกระบวนการตัดสินใจในการจัดหา  $X_f$  โดยการนำ  $X_d$  คือ 600 ตัน มาคูณกับอัตราส่วนที่ 0.8 จะทำให้ได้ปริมาณ  $X_f$  ที่ต้องใช้สำหรับการผลิต คือ 480 ตัน

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการตรวจสอบปริมาณ  $X_d$  และ  $X_f$  จากในขั้นตอนที่ 1 และ 2 มี  $X_d$  คือ 600 ตัน และ  $X_f$  คือ 480 ตัน รวมเป็น 1,080 ตัน จึงไม่ต้องมีการจัดหา  $X_f$  เพิ่ม

ขั้นตอนที่ 4 เป็นการรวม  $X_f$  และ  $X_f$  ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 และ 3 โดยปริมาณ  $X_f$  ที่ต้องสั่งซื้อมีปริมาณทั้งสิ้น คือ 480 ตัน ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่า 1,200 ตัน จึงนำเข้าสู่กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง จากนั้นนำ  $X_d$  และ  $X_f$  มารวมกัน จะได้ 1,080 ตัน ซึ่งมีปริมาณไม่เกิน 1,200 ตัน ทำให้  $X_d$  และ  $X_f$  ถูกใช้สำหรับการผลิตทั้งหมด



รูปที่ 4.8 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิต



### 4.3 ตัวอย่างการคำนวณ

ขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อเข้าสู่การผลิต เป็นการนำข้อมูลทางด้านปริมาณ ( $X_d$ ) และเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง ( $X_d\%$ ) ของมันสำปะหลังที่ทางโรงงานรับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมันที่ทางโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังบันทึกไว้ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2552 โดยนำข้อมูลดังกล่าวข้างต้นมาใช้ในการพยากรณ์ เพื่อหาปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังตามความต้องการของลูกค้าสำหรับปี พ.ศ. 2554 หลังจากนั้นนำปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดในแต่ละสัปดาห์ไปวางแผนการปลูกมันสำปะหลังให้กับเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงานสำหรับปี พ.ศ. 2553 เพื่อให้ได้ผลผลิตที่เป็นมันสำปะหลังสด ( $X_f$ ) เข้าสู่โรงงานเพื่อใช้สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังในปี พ.ศ. 2554

จากการพิจารณาปริมาณ ( $X_d$ ) และเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง ( $X_d\%$ ) ของมันสำปะหลังที่ทางโรงงานรับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้มีการทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน พบว่าในแต่ละวันมีปริมาณและเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของมันสำปะหลังแตกต่างกัน และมักมีปริมาณและเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของมันสำปะหลังที่ต่ำกว่าความต้องการสำหรับการผลิตของโรงงานในแต่ละวัน แต่ขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบที่ผู้วิจัยเสนอนี้จะเป็นการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อให้เกิดการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังของโรงงานในแต่ละวัน โดยยกตัวอย่างช่วงเวลาในการตัดสินใจการจัดเตรียมวัตถุดิบเป็นระยะเวลา 52 สัปดาห์ ซึ่งคำนึงถึงความสามารถในการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังของโรงงานในแต่ละวัน เพื่อให้เกิดการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังขึ้น

#### 4.3.1 ข้อมูลป้อนเข้า (Input Data)

ข้อมูลทางด้านปริมาณ ( $X_d$ ) เปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง ( $X_d\%$ ) ของมันสำปะหลังที่รับซื้อจาก เกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ประจำปี 2552 แต่เนื่องจากข้อมูลมีจำนวนมาก จึงได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก. และได้ยกตัวอย่างข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณและเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของมันสำปะหลังของเดือนมกราคม แสดงดังในตารางที่ 4.3

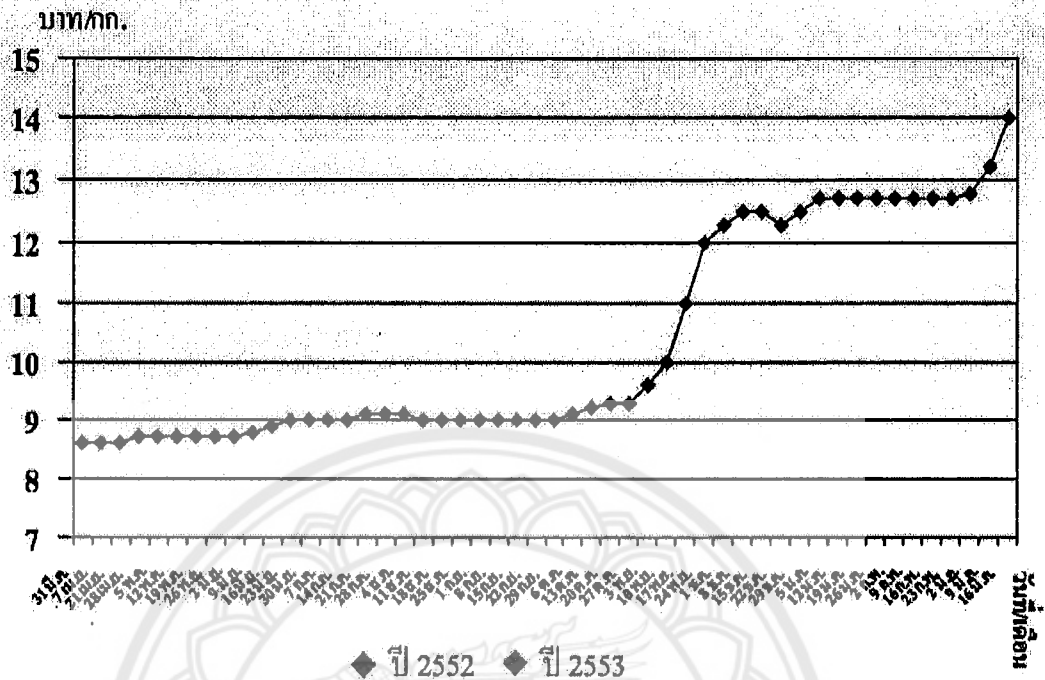
ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลด้านปริมาณและเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของมันสำปะหลังประจำเดือน

มกราคม ปี พ.ศ. 2552

วันที่	Xd(ตัน)	Xd%(%)	วันที่	Xd(ตัน)	Xd%(%)
1	1000	23%	17	1035	22%
2	900	23%	18	1065	23%
3	950	23%	19	1090	23%
4	1000	23%	20	980	23%
5	1050	23%	21	920	22%
6	1000	23%	22	975	23%
7	1100	23%	23	900	23%
8	1100	23%	24	950	23%
9	1050	23%	25	978	23%
10	1090	23%	26	960	23%
11	1060	23%	27	850	23%
12	950	22%	28	845	21%
13	990	22%	29	900	23%
14	995	22%	30	870	23%
15	980	22%	31	850	23%
16	1030	22%			

แต่เนื่องจากผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังเป็นสินค้าประเภทอุปโภคบริโภค ปริมาณความต้องการอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งแนวโน้มของราคาผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังของประเทศไทย (แสดงดังรูปที่ 4.9) ประจำปี 2552 จนถึงปี 2553 มีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อยๆ จึงนำแนวโน้มดังกล่าวมาเป็นปัจจัยเพื่อการพยากรณ์หาปริมาณ Xd

ราคาแป้งมันสำปะหลังภายในประเทศ รายดับดาห์



รูปที่ 4.9 แสดงราคาแป้งมันสำปะหลังภายในประเทศไทย

ที่มา : <http://www.thaitapiocastarch.org>

4.3.2 ขั้นตอนในการออกแบบการคำนวณบนโปรแกรม Excel

ขั้นตอนที่ 1 นำข้อมูลทางด้านปริมาณ (Xd) เปอร์เซนต์ความเป็นแป้ง (Xd%) ของมันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมันที่กล่าวไว้ในข้างต้น กรอกลงใน Interface แสดงดังรูปที่ 4.10 และกรอก Factor ของการพยากรณ์ลงใน Interface โดย Factor ของการพยากรณ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้สำหรับตัวอย่างการคำนวณนี้ คือ เพิ่มขึ้น 30% แสดงดังรูปที่ 4.11

3	Input		
4	วัน	Xd (ตัน)	Xd%
5	1	1000	23%
6	2	900	23%
7	3	950	23%
8	4	1000	23%
9	5	1050	23%
10	6	1000	23%
11	7	1100	23%
12	8	1100	23%

รูปที่ 4.10 แสดงการกรอกข้อมูลด้านปริมาณและเปอร์เซนต์ความเป็นแป้ง ใน Interface

Microsoft Excel

Factor พยากรณ์
----------------

รูปที่ 4.11 แสดงการกรอกข้อมูลด้าน Factor ของการพยากรณ์ใน Interface ของ Microsoft Excel

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้ว โปรแกรม Tapioca Cultivation and Procurement Planning of Flour Mill (TCPPFM) ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมา จะทำการคำนวณปริมาณ  $X_d$  ที่ได้จากการพยากรณ์ ตาม Factor ของการพยากรณ์ที่กำหนดไว้ แสดงดังรูปที่ 4.12

3	Input			
4	วัน	$X_d$ (ตัน)	$X_d\%$	พยากรณ์ $X_d$ (ตัน)
5	1	1000	23%	1000
6	2	900	22%	1170
7	3	950	23%	1170
8	4	1000	23%	1170
9	5	1050	23%	1170
10	6	1000	23%	1170
11	7	1100	25%	1170
12	8	1100	23%	1133
13	9	1050	23%	1133
14	10	1090	23%	1117
15	11	1060	23%	1118
16	12	950	22%	1233

รูปที่ 4.12 แสดงข้อมูลด้านปริมาณ  $X_d$  ที่ได้จากการคำนวณโดยโปรแกรม TCPPFM

ขั้นตอนที่ 3 โปรแกรม TCPPFM จะทำการคำนวณปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้จากการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของ  $X_d\%$  ( $X_{f1}$ ) และ ปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้จากการตรวจสอบทางด้านปริมาณเพื่อให้เหมาะสมสำหรับการผลิตของ  $X_d$  และ  $X_{f1}$  ( $X_{f2}$ ) แสดงดังรูปที่ 4.13 และสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่า  $X_{f1}$  และ  $X_{f2}$  เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิต แสดงดังตารางที่ 4.4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Cap. ที่เหมาะสมที่สุด ที่จะทำการผลิต (คือ 800) เพื่อถึงปริมาณและราคา/วัน ของมันสำปะหลัง 25%									
2	การเก็บข้อมูลมันสำปะหลังประจำปี พ.ศ.									
3	Input				Output					
4	วัน	Xd (ตัน)	Xd%	พยากรณ์ Xd (ตัน)	วัน	Xf1 ดูจาก %	Xf2 ดูจากปริมาณ	Xf ที่ใช้		
5	1	1000	23%	1000	1	0	0	0		
6	2	900	21%	900	2	0	0	0		
7	3	950	22%	950	3	0	0	0		
8	4	1000	23%	1000	4	0	0	0		
9	5	1050	24%	1050	5	0	0	0		
10	6	1000	23%	1000	6	0	0	0		
11	7	1100	25%	1100	7	0	0	0		
12	8	1100	25%	1100	8	0	0	0		
13	9	1050	24%	1050	9	0	0	0		
14	10	1090	25%	1090	10	0	0	0		
15	11	1060	24%	1060	11	0	0	0		
16	12	950	22%	950	12	247	0	247		
17	13	990	22%	990	13	257.4	0	257.4		
18	14	995	22%	995	14	258.7	0	258.7		
19	15	980	22%	980	15	254.8	0	254.8		

รูปที่ 4.13 แสดงการคำนวณในโปรแกรม TCPPFM

ตารางที่ 4.4 แสดงสูตรการคำนวณหาค่า Xf<sub>1</sub> และ Xf<sub>2</sub> ในโปรแกรม TCPPFM

ลำดับ	Cell	สูตร	Copy To
1	H5	=IF(C5=18%,(E5),IF(C5=19%,(0.8*E5),IF(C5=20%,(0.6*E5),IF(C5=21%,(0.4*E5),IF(C5=22%,(0.2*E5),IF(C5=23%,0,0))))))	H6-H370
2	I5	=IF(E5+H5=800,0,IF(E5+H5<800,800-E5-H5,IF(E5+H5>800,0)))	I6-I370
3	J5	=IF(E5="",0,IF(E5=0,0,IF(E5+H5+I5=800,H5+I5,IF(E5+H5+I5<=1200,H5+I5,IF(E5+H5+I5>1200,H5+I5))))))	J6-J370

ขั้นตอนที่ 4 โปรแกรม TCPPFM ได้แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณตามสูตรที่กล่าวไว้ด้านบน ทำให้ทราบปริมาณมันสำปะหลังสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% ( $X_f = X_{f1} + X_{f2}$ ) แต่เนื่องจากการวางแผนการปลูกมันสำปะหลังเป็นการวางแผนรายสัปดาห์ จึงนำปริมาณ  $X_f$  ที่ต้องการในแต่ละวันนั้น มารวบรวมเป็นรายสัปดาห์ แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงค่า  $Xf$  ที่ต้องการในแต่ละสัปดาห์เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิต

ลำดับที่ผลิต(p)	$Xf$ (ตัน)	ลำดับที่ผลิต(p)	$Xf$ (ตัน)
1	0	27	2499.6
2	763.1	28	2383.9
3	1030.9	29	2393.5
4	439.4	30	2457.8
5	1736.8	31	2206.6
6	2524	32	2459.6
7	2888.2	33	3467.6
8	3351	34	2492.4
9	3086.6	35	3343.1
10	3689	36	3673.8
11	3379.6	37	3071.9
12	3423.8	38	3793.4
13	3565.5	39	4019.6
14	3829.4	40	3812.9
15	4138.8	41	2498.6
16	4246.7	42	3139.5
17	4118	43	2271.9
18	3958.1	44	3229.7
19	3871	45	4810
20	3643.5	46	2528.5
21	3997.1	47	2848.3
22	3731.9	48	2853.5
23	3132.6	49	2485.6
24	3102.7	50	3015
25	2499.5	51	2002
26	2633.5	52	5031

## Part 2 การวางแผนการปลูกมันสำปะหลัง

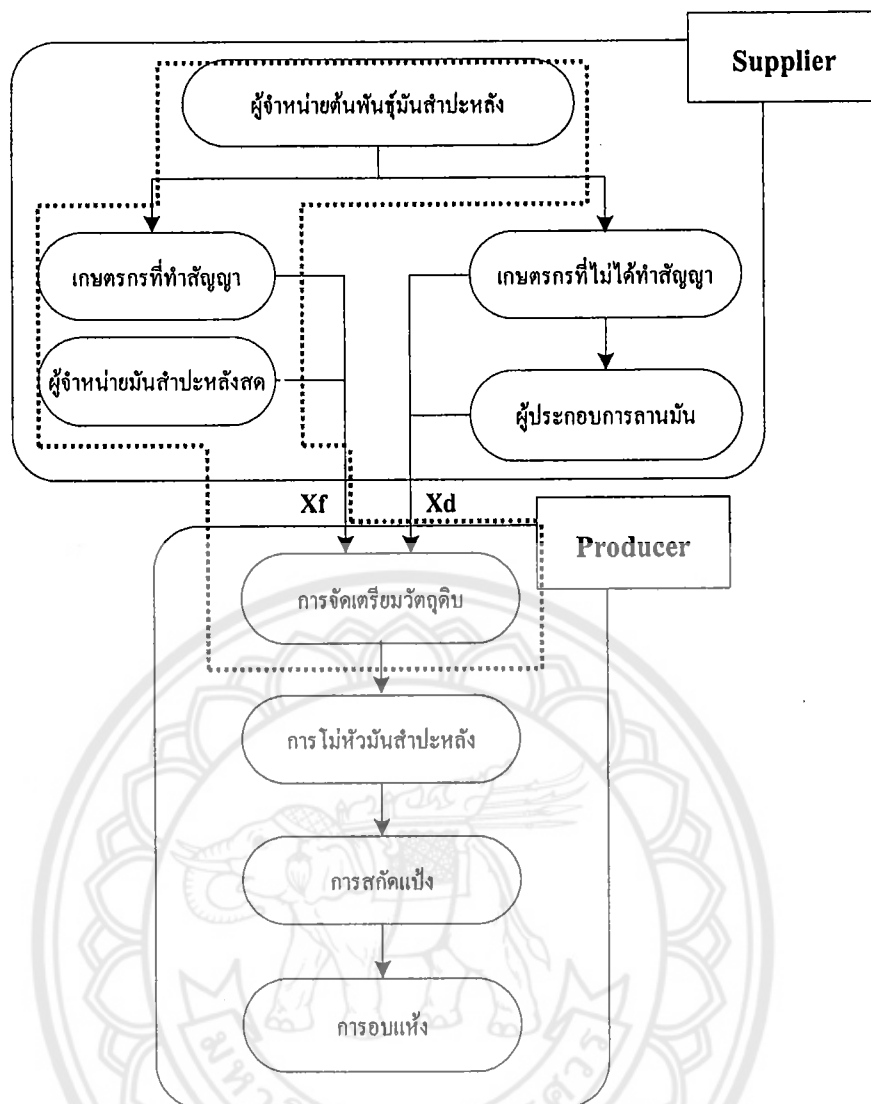
จากการวิเคราะห์การปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงาน พบว่าเกษตรกรมีการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 ค่อนข้างมาก เนื่องจากมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงประมาณ 5.8 ตัน/ไร่ อายุการเก็บเกี่ยวสั้น แต่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 เป็นพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำ (ประมาณ 18-19 %) ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังที่ต้องการมันสำปะหลังเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 23% (วรรณลดา สุนันพงศ์ศักดิ์และคณะ, 2546) และเกษตรกรมักจะปลูกมันสำปะหลังกันมากในช่วงฤดูการปลูก (เดือนมีนาคม ถึง เดือนพฤษภาคม) ทำให้เกิดปัญหาทางด้านปริมาณมันสำปะหลังในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนมกราคม มีมากเกินไปความสามารถในการผลิตของโรงงาน ทำให้ทางโรงงานไม่สามารถรับซื้อมันสำปะหลังจากเกษตรกรได้ ทำให้เกษตรกรต้องมีการรอคอยเพื่อขายมันสำปะหลังให้กับทางโรงงานเป็นเวลาหลายวัน ส่งผลให้มันสำปะหลังไม่สด เปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งลดต่ำลง และหัวมันสำปะหลังเกิดการเน่าเสีย (แสดงดังตารางที่ 4.6) ราคาขายจึงลดลงตามตามเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งด้วย นอกจากนี้ยังพบปัญหา โดยเฉพาะในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนมิถุนายน ที่เกิดปัญหาทางด้านวัตถุดิบลดปริมาณลง ส่งผลกระทบต่อการผลิต ทำให้มีการหยุดการผลิตเป็นเวลานาน เนื่องจากปริมาณมันสำปะหลังมีไม่เพียงพอกับความต้องการเพื่อการผลิต ดังนั้นจึงได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหาจำนวนไร่ของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับทางโรงงาน และปริมาณมันสำปะหลังสดที่ซื้อจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสดรายอื่น เพื่อลดปัญหาดังกล่าวและเพื่อให้มีผลผลิตเพียงพอกับความต้องการโดยทำให้ค่าใช้จ่ายในการปลูกมันสำปะหลังต่ำที่สุด ซึ่งตัวแปรต่างๆ และขอบเขตของ

Part 2 อยู่ภายในกรอบเส้นประ แสดงดังรูปที่ 4.14

ตารางที่ 4.6 แสดงเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งและปริมาณการเน่าเสียของมันสำปะหลังหลังจาก  
ขูดขึ้นมาจากดิน

จำนวนวันหลังจากขูด	เปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง (%)	ปริมาณการเน่าเสีย (%)
0	23	0
2	21	1.62
4	20	10.80
6	13	23.92
8	9.94	35.21

ที่มา: พวงเพชร นรินทรพรและคณะ (2522)



รูปที่ 4.14 ขอบเขตของ Part 2

#### 4.4 ความเชื่อมโยงระหว่าง Part 1 และ Part 2

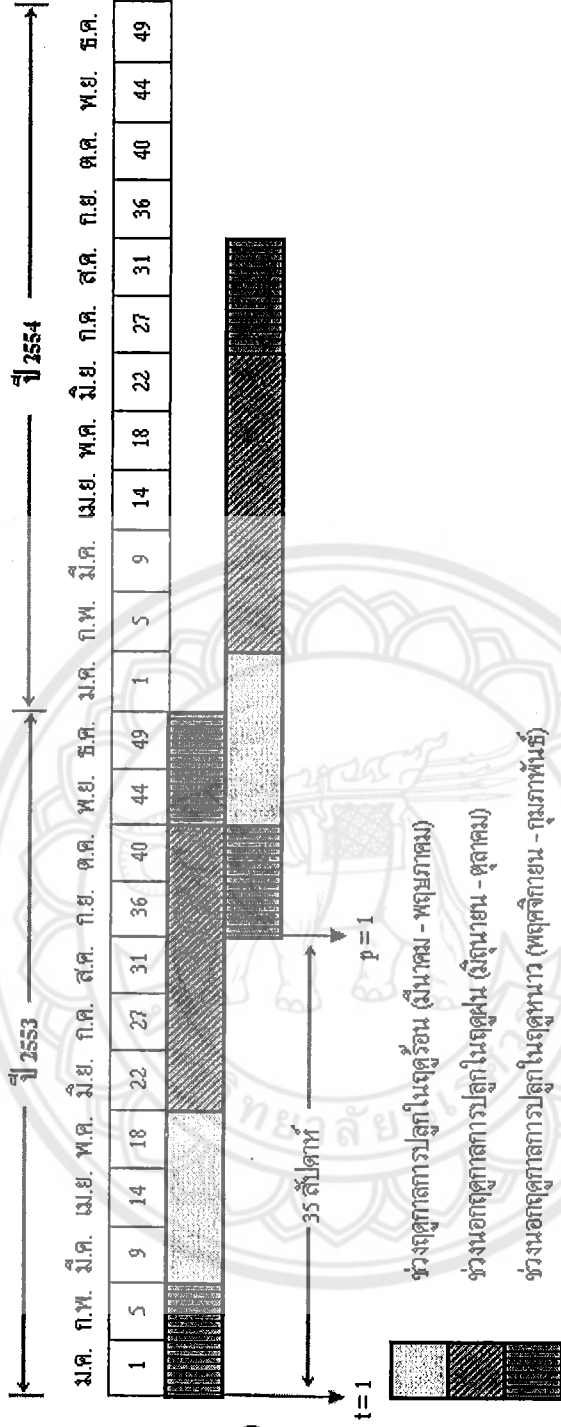
จากการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตของ Part 1 จะทำให้ทราบปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดเพื่อใช้สำหรับการผลิตในแต่ละวัน แต่เนื่องจากการวางแผนปลูกมันสำปะหลังเป็นการวางแผนปลูกในรายสัปดาห์ จึงได้มีการรวบรวมปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดให้เป็นรายสัปดาห์ ดังนั้นใน Part 2 จึงเป็นการวางแผนการปลูกให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับทางโรงงาน เพื่อให้มีมันสำปะหลังสดตอบสนองต่อความต้องการในสัปดาห์ดังกล่าวได้ และหากปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้รับจากเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงานมีปริมาณไม่เพียงพอ จะทำการสั่งซื้อจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสดรายอื่น ความเชื่อมโยงระหว่าง Part 1 และ Part 2 นั้น เป็นการนำเอาข้อมูลทางด้านปริมาณมันสำปะหลังที่ได้มาจากการซื้อจากเกษตรกรรายอื่นๆ ที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ( $X_d$ ) ที่ทาง



โรงงานได้ทำการบันทึกไว้ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2552 มาพยากรณ์ตามแนวโน้มของราคาผลิตภัณฑ์เป้่งมันสำปะหลังที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ทราบปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดที่คาดการณ์ไว้เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงานในปี 2553 โดยระยะเวลาที่จะได้รับผลผลิตที่เป็นมันสำปะหลังสดคือ 35 สัปดาห์ (ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิต) แสดงดังรูปที่ 4.15 เพื่อใช้สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์เป้่งมันสำปะหลังในปี 2554 ซึ่งการผลิตของโรงงานนั้นเป็นการผลิตแบบ Make to Stock และจากการดำเนินงานระหว่าง Part 1 และ Part 2 นั้น สามารถแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของข้อมูลในแต่ละ Part ได้ แสดงดังรูปที่ 4.16

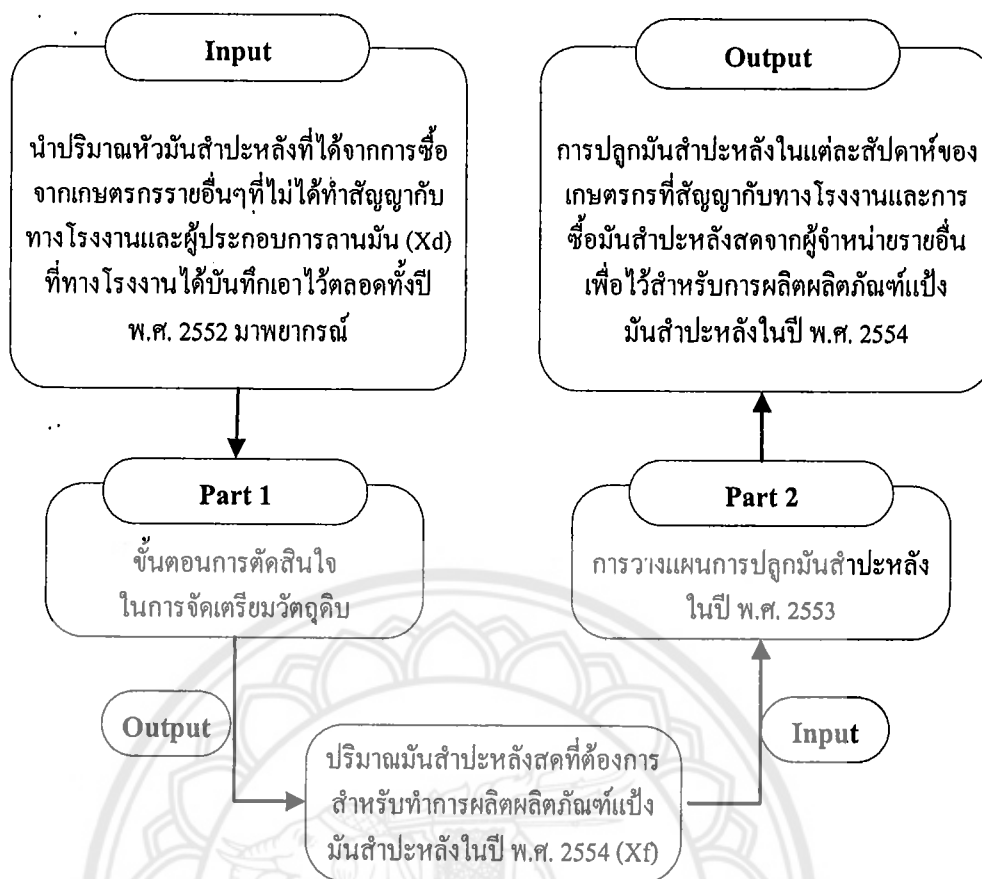


การปลูกถ่ายถ่ายหลังจะต้องให้ระยะเวลาในการปลูกถ่าย 35 สัปดาห์จึงจะได้รับผลผลิต



เดือน  
 ลำดับที่  
 ลำดับที่ถ่ายรายการปลูก (t)  
 ลำดับที่ถ่ายรายการผลิต (p)

รูปที่ 4.15 แสดงความแตกต่างระหว่างลำดับที่ปลูกและลำดับที่ผลิต (t และ p)



รูปที่ 4.16 แผนผังแสดงความเชื่อมโยงระหว่าง Part 1 และ Part 2

## 4.5 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical model)

### 4.5.1 ข้อกำหนด

- 1) พื้นที่สำหรับปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรแต่ละราย คือ 15 ไร่
- 2) การปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ทั้งหมด 45 ไร่ มีระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตคือ 35 สัปดาห์
  - 3) กำหนดให้ 1 ปี มี 52 สัปดาห์
  - 4) กำหนดให้การปลูกในฤดูกาลการปลูกในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม-พฤษภาคม) อยู่ในสัปดาห์ที่ 9 ถึง สัปดาห์ที่ 21, การปลูกในช่วงนอกฤดูกาลการปลูกคือ
    - (1) ฤดูฝน (มิถุนายน-ตุลาคม) อยู่ในสัปดาห์ที่ 22 ถึง สัปดาห์ที่ 43
    - (2) ฤดูหนาว (พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์) อยู่ในสัปดาห์ที่ 44 ถึง สัปดาห์ที่ 8

### 4.5.2 ข้อสมมุติ (Assumptions)

- 1) มีความต้องการมันสำปะหลังสดเพื่อใช้สำหรับการผลิตในทุกๆ สัปดาห์
- 2) มันสำปะหลังที่ปลูกให้ผลผลิตตามฤดูกาล

- 3) มันสำปะหลังที่ปลูกจะเจริญเติบโตจนสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เมื่อปลูกไปแล้ว 35 สัปดาห์ และเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว สามารถตัดต้นพันธุ์เก็บไว้เพื่อนำมาปลูกใหม่หรือจำหน่ายได้
- 4) เกษตรกรมีความพร้อมสำหรับการปลูกมันสำปะหลังทุกสัปดาห์
- 5) พื้นที่สำหรับปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรแต่ละรายมีสภาพดินเหมือนกันทุกไร่
- 6) ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดูแลมันสำปะหลังมีความแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาลการปลูก
- 7) หากมันสำปะหลังที่ได้รับจากเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับทางโรงงาน มีไม่เพียงพอกับปริมาณความต้องการ ให้จัดซื้อจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังรายอื่น เพื่อให้มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการมันสำปะหลังสดในแต่ละสัปดาห์
- 8) เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับทางโรงงานแต่ละรายมีการปลูกมันสำปะหลัง 1 ครั้งต่อปี

#### 4.5.3 Notations

##### Indices

- $i$  = เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ได้ทำสัญญากับทางโรงงาน  $\{i = 1, 2, 3\}$
- $j$  = ไร่ที่ปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ได้ทำสัญญากับทางโรงงาน  $\{j = 1, 2, 3, \dots, 15\}$
- $k$  = พันธุ์มันสำปะหลังของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานปลูก  $\{1 = \text{พันธุ์ระยะของ } 5, 2 = \text{พันธุ์เกษตรศาสตร์ } 50, 3 = \text{พันธุ์ห้วยบง } 60\}$
- $t$  = สัปดาห์สำหรับการปลูก  $\{t = 1, 2, 3, \dots, 52\}$
- $p$  = สัปดาห์สำหรับการผลิต  $\{p = 1, 2, 3, \dots, 52\}$

##### Parameters

- $A_k^t$  = ปริมาณมันสำปะหลังที่ได้จากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $t$  (ตัน/ไร่)
- $C_{ijk}^t$  = ค่าใช้จ่ายของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานรายที่  $i$  ใช้สำหรับปลูกมันสำปะหลังไร่ที่  $j$  พันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $t$  (บาท/ไร่/สัปดาห์)
- $X_f^p$  = ปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดเพื่อไว้ใช้สำหรับการผลิตในสัปดาห์ที่  $p$  (ตัน/สัปดาห์)
- $F^p$  = ปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดที่คาดการณ์ไว้สำหรับการผลิตในสัปดาห์ที่  $p$  (ตัน/สัปดาห์)
- $P_k^p$  = ปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้รับจากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $p$  (ตัน/สัปดาห์)

$P_k^p$  = ปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้รับจากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ใน  
สัปดาห์ที่  $p$  (ต้น/สัปดาห์)

$CS^P$  = ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายรายอื่นในสัปดาห์ที่  $p$   
(บาท/ต้น/สัปดาห์)

$f_{ijk}^t$  = ค่าใช้จ่ายคงที่ในการเช่าที่ดินของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานรายที่  $i$  ใช้สำหรับปลูกมันสำปะหลังไร่ที่  $j$  มันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $t$   
(บาท/ไร่/สัปดาห์)

$M$  = ระยะเวลา 52 สัปดาห์ต่อปี

#### Decision Variables

$X_{ijk}^t$  = จำนวนไร่ของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับทางโรงงานรายที่  $i$   
ไร่ที่  $j$  ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $t$  (ไร่/สัปดาห์)

$S^P$  = ปริมาณมันสำปะหลังสดที่ซื้อจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสดรายอื่น ใน  
สัปดาห์ที่  $p$  (ต้น/สัปดาห์)

#### 4.5.4 Verbal model

เพื่อวางแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงาน โดยทำให้  
ต้นทุนรวมในการปลูกลดต่ำลง ทำให้ไม่เกิดปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบ เพื่อทำให้เกิดค่าใช้จ่ายใน  
การปลูกน้อยที่สุด และทำให้การปลูกมันสำปะหลังเป็นไปตามข้อกำหนด

Minimizes :

(ค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับการปลูกมันสำปะหลัง  $\times$  จำนวนไร่ที่ปลูกมันสำปะหลัง) +  
(ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสด  $\times$  ค่าใช้จ่ายในการซื้อมัน  
สำปะหลังสด) + (ค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับเช่าที่ดิน  $\times$  จำนวนไร่ที่ปลูกมันสำปะหลัง)

Subject to :

- ข้อจำกัดทางด้านปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้จากการปลูกมันสำปะหลังในแต่ละพันธุ์  
และในแต่ละฤดูกาล (ต้น/ไร่)

- ข้อจำกัดเกี่ยวกับปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้จากการปลูกของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงานและปริมาณมันสำปะหลังสดที่ซื้อจากผู้จำหน่ายรายอื่น (ต้น/สัปดาห์)

- ข้อจำกัดเกี่ยวกับปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดที่คาดการณ์ไว้สำหรับการผลิต  
(ต้น/สัปดาห์)

#### 4.5.5 Objective Function

สมการเป้าหมายเป็นผลรวมของค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับการปลูกมันสำปะหลัง (บาท) ค่าใช้จ่ายคงที่ในการเช่าที่ดิน (บาท) และผลรวมค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสด (บาท) ดังแสดงในสมการที่ 4.1

$$\text{Min} \quad \sum_i \sum_j \sum_k \sum_t C_{ijk}^t X_{ijk}^t + M \sum_i \sum_j \sum_k \sum_t f_{ijk}^t X_{ijk}^t + \sum_p C_s P S P \quad (4.1)$$

ซึ่งมีค่าใช้จ่ายทั้งหมด 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

1) ค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับการปลูกมันสำปะหลัง (บาท) โดยคำนวณได้จากผลรวมของจำนวนไร่ของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับทางโรงงานรายที่  $i$  สำหรับไร่ที่  $j$  มันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $t$  (ไร่/สัปดาห์) คูณกับค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับทางโรงงานรายที่  $i$  สำหรับไร่ที่  $j$  มันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $t$  (บาท/ไร่/สัปดาห์) =  $\sum_i \sum_j \sum_k \sum_t C_{ijk}^t X_{ijk}^t$

2) ค่าใช้จ่ายคงที่ในการเช่าที่ดิน (บาท) โดยคำนวณได้จากผลรวมของจำนวนไร่ของที่ใช้สำหรับปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $t$  (ไร่/สัปดาห์) คูณกับค่าใช้จ่ายคงที่ในการเช่าที่ดินของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานรายที่  $i$  ใช้สำหรับปลูกมันสำปะหลังไร่ที่  $j$  พันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $t$  (บาท/ไร่/ปี) คูณกับระยะเวลา 52 (สัปดาห์/ปี)

$$= M \sum_i \sum_j \sum_k \sum_t f_{ijk}^t X_{ijk}^t$$

3) ค่าใช้จ่ายสำหรับการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายรายอื่น (บาท) โดยคำนวณได้จากผลรวมของปริมาณมันสำปะหลังสดที่ซื้อจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสดรายอื่น ในสัปดาห์ที่  $p$  (ตัน/สัปดาห์) คูณกับค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายรายอื่นในสัปดาห์ที่  $p$  (บาท/ตัน/สัปดาห์) =  $\sum_p C_s P S P$

#### 4.5.6 Constraints

1) สมการเงื่อนไขเกี่ยวกับปริมาณมันสำปะหลังที่ได้จากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $t$  (ตัน/ไร่) คูณกับผลรวมของจำนวนไร่ของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานรายที่  $i$  ใช้ปลูกมันสำปะหลังไร่ที่  $j$  (ไร่/สัปดาห์) เท่ากับผลรวมของปริมาณมันสำปะหลังที่ได้จากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $p$  (ตัน/สัปดาห์) เขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$A_k^t \sum_i \sum_j X_{ijk}^t = \sum_k P_k^p, \quad \forall k, t, p \quad (4.2)$$

2) สมการเงื่อนไขเกี่ยวกับผลรวมของปริมาณมันสำปะหลังที่ได้จากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $p$  (ต้น/สัปดาห์) รวมกับปริมาณมันสำปะหลังสดที่ซื้อจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสดรายอื่น ในสัปดาห์ที่  $p$  (ต้น/สัปดาห์) ต้องมีมากกว่าหรือเท่ากับปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดเพื่อไว้ใช้สำหรับการผลิตในสัปดาห์ที่  $p$  (ต้น/สัปดาห์) เขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$\sum_k P_k^p + S^p \geq X_f^p, \quad \forall p \quad (4.3)$$

3) สมการเงื่อนไขเกี่ยวกับผลรวมของปริมาณมันสำปะหลังที่ได้จากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $p$  (ต้น/สัปดาห์) รวมกับปริมาณมันสำปะหลังสดที่ซื้อจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสดรายอื่น ในสัปดาห์ที่  $p$  (ต้น/สัปดาห์) ต้องมีน้อยกว่าหรือเท่ากับปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดที่คาดการณ์ไว้สำหรับทำการผลิตในสัปดาห์ที่  $p$  (ต้น/สัปดาห์) เขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$\sum_k P_k^p + S^p \leq F^p, \quad \forall p \quad (4.4)$$

4) สมการเงื่อนไขเกี่ยวกับการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงาน โดยผลรวมทุกไร่ที่  $j$  ทุกพันธุ์มันสำปะหลังที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $t$  สามารถปลูกได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ไร่ แสดงว่าไม่มีการปลูกมันสำปะหลังซ้ำ ในไร่ที่  $j$  และพันธุ์มันสำปะหลังที่  $k$  ที่ได้ปลูกไปแล้ว เขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$\sum_k \sum_t X_{ijk}^t \leq 1, \quad \forall i, j \quad (4.5)$$

5) สมการเงื่อนไขเกี่ยวกับตัวแปรการตัดสินใจมีดังต่อไปนี้

5.1) สมการเงื่อนไขเกี่ยวกับการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงานรายที่  $i$  ในไร่ที่  $j$  พันธุ์มันสำปะหลังที่  $k$  ในสัปดาห์ที่  $t$  (ไร่/สัปดาห์) เขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$X_{ijk}^t \geq 0 \quad \text{and integer} \quad , \forall_{i,j,k,t} \quad (4.6)$$

5.2) สมการเงื่อนไขเกี่ยวกับปริมาณการซื้อน้ำมันสำหรับผลิตจากผู้จำหน่ายรายอื่นในสัปดาห์ที่  $p$  (ต้น/สัปดาห์) เขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$S^p \geq 0 \quad , \forall p \quad (4.7)$$

#### 4.5.7 Math Model

$$\text{Min} \quad \sum_i \sum_j \sum_k \sum_t C_{ijk}^t X_{ijk}^t + M \sum_i \sum_j \sum_k \sum_t f_{ijk}^t X_{ijk}^t + \sum_p C_s^p S^p \quad (4.1)$$

Subject to :

$$A_k^t \sum_i \sum_j X_{ijk}^t = \sum_k P_k^p \quad , \forall k,t,p \quad (4.2)$$

$$\sum_k P_k^p + S^p \geq X_f^p \quad , \forall p \quad (4.3)$$

$$\sum_k P_k^p + S^p \leq F^p \quad , \forall p \quad (4.4)$$

$$\sum_k \sum_t X_{ijk}^t \leq 1 \quad , \forall i,j \quad (4.5)$$

$$X_{ijk}^t \geq 0 \quad \text{and integer} \quad , \forall_{i,j,k,t} \quad (4.6)$$

$$S^p \geq 0 \quad , \forall p \quad (4.7)$$

### 4.6 การทดสอบแบบจำลอง

#### 4.6.1 Indices

$i$  = เลขตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ได้ทำสัญญากับทางโรงงาน  $\{i = 1, 2, 3\}$



- $j$  = ไร่ที่ปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ได้ทำสัญญากับ  
 ทางโรงงาน  $\{j = 1, 2, 3, \dots, 15\}$   
 $k$  = พันธุ์มันสำปะหลังของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ได้ทำสัญญากับทาง  
 โรงงานปลูก  $\{1 = \text{พันธุ์ระยอง 5}, 2 = \text{พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50}, 3 = \text{พันธุ์ห้วยบง 60}\}$   
 $t$  = สัปดาห์สำหรับการปลูก  $\{t = 1, 2, 3, \dots, 52\}$   
 $p$  = สัปดาห์สำหรับการผลิต  $\{p = 1, 2, 3, \dots, 52\}$

#### 4.6.2 ข้อมูลค่า Parameters ในการปลูกมันสำปะหลังและการจัดหาวัตถุดิบ

##### 1) ข้อมูลทางด้านปริมาณมันสำปะหลังที่ได้จากการปลูกแต่ละพันธุ์

มันสำปะหลังที่ปลูกในฤดูกาลการปลูกช่วงฤดูร้อน (มีนาคม-พฤษภาคม) อยู่ในสัปดาห์ที่ 9 ถึง สัปดาห์ที่ 21 จะได้รับผลผลิตในปริมาณที่สูง การปลูกนอกฤดูกาลการปลูกในช่วงฤดูฝน (มิถุนายน-ตุลาคม) อยู่ในสัปดาห์ที่ 22 ถึง สัปดาห์ที่ 43 และการปลูกนอกฤดูกาลการปลูกในช่วงฤดูหนาว (พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์) อยู่ในสัปดาห์ที่ 44 ถึง สัปดาห์ที่ 8 จะได้รับผลผลิตปริมาณที่น้อยกว่าการปลูกในฤดูกาลการปลูกดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงปริมาณมันสำปะหลังของแต่ละพันธุ์ ในแต่ละช่วงเวลาการปลูก (ตัน/ไร่)

ช่วงเวลาในการปลูก	พันธุ์ระยอง 5 ( $A_1$ )	พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ( $A_2$ )	พันธุ์ห้วยบง 60 ( $A_3$ )
ในฤดูกาลการปลูก ช่วงฤดูร้อน (สัปดาห์ที่ 9 - 21)	4.8	5.4	5.8
นอกฤดูกาลการปลูก ช่วงฤดูฝน (สัปดาห์ที่ 22 - 43)	3.5	3.8	4.2
นอกฤดูกาลการปลูก ช่วงฤดูหนาว (สัปดาห์ที่ 44 - 8)	4.0	4.7	5.0

2) ข้อมูลทางด้านค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับการปลูกมันสำปะหลัง

การปลูกมันสำปะหลังต้องมีค่าใช้จ่ายต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าแรงงาน ค่าเตรียมดิน ค่าปลูก ค่าดูแลรักษา ค่าเก็บเกี่ยว ค่าต้นพันธุ์ ค่าปุ๋ย และค่ายาปราบศัตรูพืช ซึ่งค่าใช้จ่ายดังกล่าวนี้จะมี ความแตกต่างกันสำหรับการปลูกในเกษตรกรแต่ละราย พันธุ์แต่ละพันธุ์ และสัปดาห์ที่ปลูก ดังแสดงในตารางที่ 4.8 ถึง ตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายสำหรับการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรรายที่ 1  
(บาท/ไร่/สัปดาห์)

ช่วงเวลาในการปลูก	ค่าใช้จ่ายสำหรับการปลูกแต่ละพันธุ์ (บาท/ไร่/สัปดาห์)		
	พันธุ์ระยะของ 5	พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50	พันธุ์ห้วยบง 60
ในฤดูกาลการปลูกช่วง ฤดูร้อน (สัปดาห์ที่ 9 - 21)	2,400	2,500	2,450
นอกฤดูกาลการปลูกช่วง ฤดูฝน (สัปดาห์ที่ 22 - 43)			
นอกฤดูกาลการปลูกช่วง ฤดูหนาว (สัปดาห์ที่ 44 - 8)	2,700	2,800	2,750

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายสำหรับการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรรายที่ 2  
(บาท/ไร่/สัปดาห์)

ช่วงเวลาในการปลูก	ค่าใช้จ่ายสำหรับการปลูกแต่ละพันธุ์ (บาท/ไร่/สัปดาห์)		
	พันธุ์ระยะของ 5	พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50	พันธุ์ห้วยบง 60
ในฤดูกาลการปลูกช่วง ฤดูร้อน (สัปดาห์ที่ 9 - 21)	2,500	2,600	2,300
นอกฤดูกาลการปลูกช่วง ฤดูฝน (สัปดาห์ที่ 22 - 43)			
นอกฤดูกาลการปลูกช่วง ฤดูหนาว (สัปดาห์ที่ 44 - 8)	2,800	2,900	2,600

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายสำหรับการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรรายที่ 3  
(บาท/ไร่/สัปดาห์)

ช่วงเวลาในการปลูก	ค่าใช้จ่ายสำหรับการปลูกแต่ละพื้นที่(บาท/ไร่/สัปดาห์)		
	พื้นที่ของ 5	พื้นที่เกษตรศาสตร์ 50	พื้นที่ดงบัง 60
ในฤดูกาลการปลูกช่วง ฤดูร้อน (สัปดาห์ที่ 9 - 21)	2,300	2,400	2,500
นอกฤดูกาลการปลูกช่วง ฤดูฝน (สัปดาห์ที่ 22 - 43)			
นอกฤดูกาลการปลูกช่วง ฤดูหนาว (สัปดาห์ที่ 44 - 8)	2,600	2,700	2,800

3) ข้อมูลทางด้านปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดเพื่อไว้ใช้สำหรับการผลิต (ต้น/สัปดาห์) จะได้รับมาจากการคำนวณใน Part 1 ขั้นตอนการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบ

4) ข้อมูลทางด้านปริมาณความต้องการมันสำปะหลังที่คาดการณ์ไว้สำหรับการผลิต (ต้น/สัปดาห์) จะได้รับมาจากความสามารถในการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังของโรงงาน คือ มีกำลังการผลิตไม่เกิน 1,200 ต้นต่อวันหรือ 8,400 ต้นต่อสัปดาห์

5) ข้อมูลทางด้านค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายรายอื่น ( $C_s^P$ )

มันสำปะหลังสด คือ มันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% จะมีการสั่งซื้อจากผู้จำหน่ายรายอื่น ก็ต่อเมื่อปริมาณมันสำปะหลังที่ได้รับจากเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงานมีไม่เพียงพอต่อความต้องการสำหรับการผลิตในสัปดาห์นั้นๆ โดยค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับการซื้อมันสำปะหลังสดได้มาจากข้อมูลทางด้านราคาการซื้อขายมันสำปะหลังสด ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) แสดงดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าใช้จ่ายในการซื้อมันสำปะหลังสดในแต่ละสัปดาห์ (บาท/ต้น/สัปดาห์)

สัปดาห์ (p)	ราคา(บาท/ต้น)	สัปดาห์ (p)	ราคา(บาท/ต้น)
1	1380	7	1280
2	1380	8	1280
3	1350	9	1280
4	1350	10	1280
5	1300	11	1280
6	1300	12	1280

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) แสดงค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำมันสำหรับรถบรรทุกในแต่ละสัปดาห์ (บาท/ตัน/สัปดาห์)

สัปดาห์(๑)	รถบรรทุก(บาท/ตัน)	สัปดาห์(๒)	รถบรรทุก(บาท/ตัน)
13	1280	33	1520
14	1280	34	1520
15	1300	35	1540
16	1300	36	1540
17	1300	37	1450
18	1310	38	1450
19	1400	39	1450
20	1400	40	1480
21	1400	41	1520
22	1350	42	1520
23	1420	43	1520
24	1420	44	1520
25	1470	45	1750
26	1500	46	1780
27	1500	47	1810
28	1580	48	1810
29	1580	49	1900
30	1500	50	1830
31	1480	51	1780
32	1480	52	1830

6) ข้อมูลทางด้านค่าใช้จ่ายคงที่ในการเช่าที่ดิน

ค่าใช้จ่ายในการเช่าที่ดินของเกษตรกรแต่ละรายเท่ากัน คือ ไร่ละ 350 บาท/ไร่/สัปดาห์

จากข้อมูลเบื้องต้นสามารถแทนค่าตัวแปรต่างๆ ในสมการคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\text{Min} \quad \sum_i \sum_j \sum_k \sum_t C_{ijk}^t X_{ijk}^t + 52 \sum_i \sum_j \sum_k \sum_t (350) X_{ijk}^t + \sum_p C_s P S P \quad (4.1)$$

Subject to :

$$A_k^t \sum_i \sum_j X_{ijk}^t = \sum_k P_k^P, \quad \forall k, t, p \quad (4.2)$$

$$\sum_k P_k^P + S^P \geq Xf^P, \quad \forall p \quad (4.3)$$

$$\sum_k P_k^P + S^P \leq 8,400, \quad \forall p \quad (4.4)$$

$$\sum_k \sum_t X_{ijk}^t \leq 1, \quad \forall i, j \quad (4.5)$$

$$X_{ijk}^t \geq 0 \text{ and integer}, \quad \forall i, j, k, t \quad (4.6)$$

$$S^P \geq 0, \quad \forall p \quad (4.7)$$

#### 4.6.3 ผลลัพธ์

การหาคำตอบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สามารถหาคำตอบได้ โดยการใช้โปรแกรม Risk Solver Platform Microsoft Excel Version 9.6 ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหาเชิงเส้น (Linear Programming) สำหรับปัญหาที่มีตัวแปรการตัดสินใจ (Decision Variables) ระหว่าง 1-8,000 ตัวแปร และสำหรับตัวแปรที่เป็น Integer ระหว่าง 1-2,000 ตัวแปร เป็นการพัฒนาและปรับปรุงมาจาก Standard Microsoft Excel Solver ซึ่งเป็นเครื่องมือซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ใน Microsoft Excel และสามารถเรียกเครื่องมือนี้ออกมาใช้งานโดยการใช้คำสั่ง Add ins แต่ โปรแกรม Risk Solver Platform Microsoft Excel Version 9.6 เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการใช้งานได้มากกว่า Standard Microsoft Excel Solver ซึ่งสามารถดาวน์โหลดมาเพื่อทดลองใช้งานได้นานเพียง 15 วันเท่านั้น จาก [www.solver.com](http://www.solver.com) (วิธีการดาวน์โหลดกล่าวไว้ในภาคผนวก ข.) เนื่องจากเป็นโปรแกรมให้ทดลองใช้ ถ้าสนใจที่จะซื้อโปรแกรมสามารถติดต่อสอบถามเพื่อขอซื้อได้

จากการใช้โปรแกรม Risk Solver Platform Microsoft Excel Version 9.6 เพื่อใช้ช่วยในการหาคำตอบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จากการประมวลผลพบว่าผลรวมของค่าใช้จ่ายที่ใช้

สำหรับการปลูกมันสำปะหลัง (บาท) ผลรวมค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสด (บาท) และค่าใช้จ่ายคงที่ในการเช่าที่ดิน (บาท) แสดงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากการวางแผนในระยะเวลา 1 ปี

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด	2,017,756.93
ประกอบด้วย	
- ค่าใช้จ่ายสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง	122,250.00
- ค่าใช้จ่ายในการเช่าที่ดิน	15,750.00
- ค่าใช้จ่ายในการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายรายอื่น	1,879,756.93

สามารถเขียนแผนการตัดสินใจเลือกเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังรายที่  $i$  ไร่ที่  $j$  พันธุ์มันสำปะหลังที่  $k$  ในสัปดาห์ปลูกที่  $t$  ( $X_{ijk}^t$ ) แสดงดังตารางที่ 4.13 – 4.15



ตารางที่ 4.13 แสดงแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรรายที่ 1 ( $X_{ijk}^1 - X_{ijk}^{52}$ )

ไร่	พันธุ์	การปลูก	ตัดค่า ปลูก (๒)	ไร่	พันธุ์	การ ปลูก	ตัดค่า ปลูก (๒)
1	ระยอง 5	0	52	9	ระยอง 5	0	46
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
2	ระยอง 5	0	52	10	ระยอง 5	0	52
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
3	ระยอง 5	0	50	11	ระยอง 5	0	50
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
4	ระยอง 5	0	50	12	ระยอง 5	0	47
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
5	ระยอง 5	0	52	13	ระยอง 5	0	50
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
6	ระยอง 5	0	46	14	ระยอง 5	0	46
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
7	ระยอง 5	0	46	15	ระยอง 5	0	46
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
8	ระยอง 5	0	47	15	ระยอง 5	0	46
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	

ตารางที่ 4.14 แสดงแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรรายที่ 2 ( $X_{2jk}^1 - X_{2jk}^{52}$ )

ไร่	พันธุ์	การปลูก	สัปดาห์ปลูก (t)	ไร่	พันธุ์	การปลูก	สัปดาห์ปลูก (t)
1	ระยอง 5	0	47	9	ระยอง 5	0	48
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
2	ระยอง 5	0	47	10	ระยอง 5	0	52
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
3	ระยอง 5	0	51	11	ระยอง 5	0	45
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
4	ระยอง 5	0	51	12	ระยอง 5	0	45
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
5	ระยอง 5	0	47	13	ระยอง 5	0	50
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
6	ระยอง 5	0	47	14	ระยอง 5	0	49
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
7	ระยอง 5	0	52	15	ระยอง 5	0	45
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
8	ระยอง 5	0	52				
	เกษตรศาสตร์ 50	0					
	ห้วยบง 60	1					



ตารางที่ 4.15 แสดงแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรรายที่ 3 ( $X_{3jk}^1 - X_{3jk}^{52}$ )

ไร่	พันธุ์	การปลูก	สัปดาห์ปลูก (๒)	ไร่	พันธุ์	การปลูก	สัปดาห์ปลูก (๒)
1	ระยอง 5	0	52	9	ระยอง 5	0	49
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
2	ระยอง 5	0	49	10	ระยอง 5	0	48
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
3	ระยอง 5	0	52	11	ระยอง 5	0	51
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
4	ระยอง 5	0	49	12	ระยอง 5	0	51
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
5	ระยอง 5	0	48	13	ระยอง 5	0	48
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
6	ระยอง 5	0	50	14	ระยอง 5	0	48
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
7	ระยอง 5	0	52	15	ระยอง 5	0	48
	เกษตรศาสตร์ 50	0			เกษตรศาสตร์ 50	0	
	ห้วยบง 60	1			ห้วยบง 60	1	
8	ระยอง 5	0	49				
	เกษตรศาสตร์ 50	0					
	ห้วยบง 60	1					

และสามารถแสดงปริมาณการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสดรายอื่นๆ ( $S^P$ ) หากปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้รับจากเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับทางโรงงานมีไม่เพียงพอกับปริมาณความต้องการในสัปดาห์ดังกล่าว แสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงปริมาณมันสำปะหลังสดที่ซื้อจากผู้จำหน่ายรายอื่นในแต่ละสัปดาห์ผลิต

สัปดาห์ผลิต (p)	$S^P$ (ตัน)	สัปดาห์ผลิต (p)	$S^P$ (ตัน)
1	0	27	2499.6
2	763.1	28	2383.9
3	1030.9	29	2393.5
4	439.4	30	2457.8
5	1736.8	31	2206.6
6	2524	32	2459.6
7	2888.2	33	3467.6
8	3351	34	2492.4
9	3086.6	35	3343.1
10	3689	36	3673.8
11	3379.6	37	3071.9
12	3423.8	38	3793.4
13	3565.5	39	4019.6
14	3829.4	40	3812.9
15	4138.8	41	2498.6
16	4246.7	42	3139.5
17	4118	43	2271.9
18	3958.1	44	3229.7
19	3871	45	3074
20	3643.5	46	0
21	3997.1	47	0
22	3731.9	48	0
23	3132.6	49	0
24	3102.7	50	0
25	2499.5	51	0
26	2633.5	52	0

## 4.7 การวิเคราะห์ผล

### 4.7.1 การเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาช่วย

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มาจากแนวคิดการนำเอาข้อมูลทางด้านปริมาณน้ำมันสำปะหลังที่ได้มาจากการซื้อจากเกษตรกรรายอื่นๆ ที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน (Xd) ที่ทางโรงงานได้ทำการบันทึกไว้ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2552 มาพยากรณ์ตามแนวโน้มของราคาผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง ทำให้ทราบปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดที่คาดการณ์ไว้ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงานในปี พ.ศ. 2553 เพื่อให้ได้รับผลผลิตเป็นมันสำปะหลังสดเพื่อใช้สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังในปี พ.ศ. 2554 เพื่อตอบสนองตามปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดของโรงงาน และส่งผลให้โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังสามารถมีวัตถุดิบเพื่อทำการผลิตได้ตลอดทั้งปี โดยส่วนของความต้องการมันสำปะหลังสดที่เกินความสามารถในการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงาน จะทำการตั้งซื้อจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสดรายอื่น ซึ่งจะเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงานในปัจจุบัน การเปรียบเทียบแผนการปลูกมันสำปะหลังของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับการปลูกมันสำปะหลังในปัจจุบันของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับทางโรงงาน ซึ่งโดยปกติเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับทางโรงงานจะปลูกมันสำปะหลังกันมากในช่วงฤดูการปลูกช่วงฤดูร้อน (เดือนมีนาคม ถึง เดือนพฤษภาคม) และมักนิยมปลูกพันธุ์ระยะของ 60 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำ (ประมาณ 18 -19%) ส่งผลให้ปริมาณมันสำปะหลังเข้าสู่โรงงานมีไม่สม่ำเสมอสำหรับการผลิตตลอดทั้งปี และมันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งต่ำกว่า 23% ซึ่งไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของโรงงานได้ โดยปกติเกษตรกรจะปลูกมันสำปะหลังในช่วงเดือนมีนาคม และมีข้อจำกัดด้านพื้นที่สำหรับการปลูกมันสำปะหลังคือ 45 ไร่ แสดงดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แสดงค่าใช้จ่ายในการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยะของ 60 ก่อนการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ช่วงเวลาในการปลูก	ค่าใช้จ่ายในการปลูก (บาท/ไร่)	จำนวนไร่ปลูก (ไร่)	รวมค่าใช้จ่าย (บาท)
ในฤดูการปลูกช่วงฤดูร้อน (สัปดาห์ที่ 9 -21)	2,350	45	105,750

จากการเปรียบเทียบแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงาน และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์พบว่า ในพื้นที่การปลูกที่เท่ากันเกษตรกรจะปลูกกันเต็มพื้นที่ที่มีอยู่ทั้งหมด และปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 ซึ่งเป็นมันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งคือ 18-19% โดยไม่มีการคำนึงถึงการตอบสนองปริมาณความต้องการที่เกิดขึ้นในแต่ละสัปดาห์ มีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดเท่ากับ 105,750 บาท ส่วนผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการปลูกมันสำปะหลังที่ได้มาจากการใช้โปรแกรม Risk Solver Platform มีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการปลูกมันสำปะหลังทั้งหมดเท่ากับ 122,250 บาท จะเห็นได้ว่าการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ที่กำหนดไว้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แต่หากนำผลผลิตที่ได้รับจากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 มาเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้รับจากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ที่กำหนดไว้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นมันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% (พันธุ์ระยอง 5, พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50, และพันธุ์ห้วยบง 60) โดยนำราคาขายมันสำปะหลังตามแต่ละเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งมาเปรียบเทียบกับกัน เพื่อให้ทราบจำนวนเงินที่จะได้รับจากการปลูกมันสำปะหลังในแต่ละพันธุ์ โดยแสดงดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แสดงจำนวนเงินที่จะได้รับจากการปลูกมันสำปะหลังในแต่ละพันธุ์ ในสัปดาห์ที่ 44

การใช้ Math Model	พันธุ์	ผลผลิตที่ได้รับจากการปลูก (ตัน/ไร่) (1)	จำนวนไร่ที่ปลูก (ไร่) (2)	ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน) (3) = (1)×(2)	ราคาขาย (บาท/ตัน) (4)	จำนวนเงิน (บาท) (5) = (3)×(4)
ก่อน	ระยอง 60	5.4	45	243	1,380	335,340
หลัง	ระยอง 5	4.8	45	216	1,520	328,320
	เกษตรศาสตร์ 50	5.4		243		369,360
	ห้วยบง 60	5.8		261		396,720

จากการใช้โปรแกรม Risk Solver Platform เพื่อใช้ช่วยในการหาคำตอบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จากการประมวลผลพบว่า พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมากที่สุดคือ พันธุ์ห้วยบง 60 เพราะเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมากและมีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% ด้วย จากการเปรียบเทียบจำนวนเงินที่จะได้รับจากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 ซึ่งไม่มีการคำนึงถึงการตอบสนองปริมาณความต้องการที่เกิดขึ้นในแต่ละสัปดาห์ มีจำนวนเงินที่ได้รับทั้งหมดเท่ากับ 335,340 บาท ส่วนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการปลูกมันสำปะหลังจำนวนเงินที่ได้รับ

ทั้งหมดเท่ากับ 396,720 บาท และเมื่อหักต้นทุนที่ใช้สำหรับปลูกมันสำปะหลังออก ผลกำไรที่จะได้รับนั้นจะแสดงดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 แสดงผลกำไรที่จะได้รับจากการปลูกมันสำปะหลัง

การใช้ Math Model	พันธุ์	จำนวนเงินที่ได้รับจากการขาย (บาท)	ต้นทุนที่ใช้สำหรับปลูก (บาท)	ผลกำไรที่จะได้รับ (บาท)
ก่อน	ระยอง 60	335,340	105,750	229,590
หลัง	ห้วยบง 60	396,720	122,250	274,470

จากตารางที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 จะได้รับผลกำไรเพิ่มขึ้นจากการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 คือ 44,880 บาท เพิ่มขึ้น 19.5 เปอร์เซ็นต์ โดยเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้นมีจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่าการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 มีความคุ้มค่ามากกว่าการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 และสามารถตอบสนองต่อความต้องการมันสำปะหลังของโรงงานในแต่ละสัปดาห์ได้อีกด้วย นับว่าเป็นประโยชน์อย่างมาก โดยแบบจำลองจะแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรในแต่ละรายควรจะปลูกมันสำปะหลังในไร่นา พันธุ์อะไร ในสัปดาห์ที่เท่าไร เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของโรงงานได้ และถ้าปริมาณที่ทำการปลูกนั้นสามารถตอบสนองต่อความต้องการในแต่ละสัปดาห์ได้ ก็ไม่มีความจำเป็นที่ต้องปลูกจนเต็มพื้นที่ที่มีอยู่ และยังสามารถให้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ จากพื้นที่ได้อีกด้วย ซึ่งสามารถตอบสนองต่อความต้องการ และยังสามารถใช้พื้นที่ที่สามารถใช้เป็นประโยชน์ในด้านอื่นๆ ได้อีกด้วย

#### 4.8 การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity analysis)

เพื่อทดสอบผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หลังจากการคำนวณจนได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดแล้ว เนื่องจากคำตอบที่เหมาะสมที่สุดที่เราหาได้นั้น เป็นคำตอบที่เกิดจากการที่เราทำการประมาณค่าพารามิเตอร์บางตัว ซึ่งในชีวิตจริงค่าพารามิเตอร์เหล่านั้นอาจเปลี่ยนแปลงได้เสมอ

จากการประมวลผลโดยการใช้โปรแกรม Risk Solver Platform Microsoft Excel Version 9.6 เพื่อให้ได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Solution) แล้ว ยังใช้เพื่อประมวลผลเพื่อให้ได้ Answer Report (แสดงดังรูปที่ 4.17) คือ การแสดงผลคำตอบที่ดีที่สุด และ Sensitivity Report (แสดงดังรูปที่ 4.18 และ 4.19) คือ การแสดงผลการเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการเป้าหมาย หรือการเปลี่ยนแปลงกำไรต่อหน่วยหรือการเปลี่ยนแปลงต้นทุนต่อหน่วยของสินค้า

การแปลความหมายของ Answer Report และ Sensitivity Report (รูปที่ 4.17 - 4.19) มีดังนี้  
หมายเลขที่ 1 หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดที่ใช้สำหรับการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่  
ทำสัญญากับทางโรงงานและซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายรายอื่นคือ 2,017,756.93 บาท

หมายเลขที่ 2 หมายถึง ปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายราย  
อื่นๆ

หมายเลขที่ 3 หมายถึง แผนการปลูกมันสำปะหลังที่เหมาะสม

หมายเลขที่ 4 หมายถึง Reduced Cost คือ ค่าที่ใช้วัดความสามารถในการลดต้นทุน โดยถ้าค่า  
Reduced Cost เป็น 0 ถือว่ามีความสามารถในการลดต้นทุนอยู่แล้ว โดยค่าของ Final Value ถูกใช้  
ไป แต่ถ้าค่า Final Value เป็น 0 ค่าของ Reduced Cost จะมีมากกว่า 0 แสดงดังตัวอย่างจากรูปที่ 4.18  
ในบรรทัดแรกของ Decision Variable Cells จะเห็นได้ว่า มีค่า Final Value เป็น 0 และมีค่า Reduced  
Cost คือ 1,380 บาท หมายความว่า การสั่งซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายรายอื่นจะมีต้นทุนต่ำ  
ที่สุดเมื่อต้นทุนต่อหน่วยของมันสำปะหลังสดต้องลดลงอย่างน้อย 1,380 บาทต่อตัน แต่ถ้าทำการ  
สั่งซื้อจะทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นไป 1,380 บาทต่อการสั่งซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายรายอื่น 1  
ตัน

หมายเลขที่ 5 หมายถึง การเปลี่ยนแปลงในส่วนของต้นทุนในการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้  
จำหน่ายรายอื่น แสดงดังตัวอย่างจากรูปที่ 4.18 ในบรรทัดแรกของ Decision Variable Cells โดย  
ต้นทุนในการซื้อมันสำปะหลังสดปัจจุบันคือ 1,380 บาทต่อตัน สามารถเพิ่มขึ้นได้อย่างไม่จำกัด  
และลดลงได้ไม่เกิน 1,380 บาทต่อตัน โดยปริมาณการสั่งซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายรายอื่น  
ยังคงเท่าเดิม และจากในบรรทัดที่สองของ Decision Variable Cells ต้นทุนในการซื้อมัน-  
สำปะหลังสดปัจจุบันคือ 1,380 บาทต่อตัน สามารถเพิ่มขึ้นได้ไม่เกิน 370 บาท คือไม่เกิน 1,750  
บาทต่อตัน และลดลงได้ไม่เกิน 1,380 บาทต่อตัน

หมายเลขที่ 6 หมายถึง Shadow Price คือ ค่าที่ทำให้สมการเป้าหมายมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่านี้ ถ้าทรัพยากรถูกใช้ไปหมดและสามารถหาทรัพยากรมาเพิ่มได้จะมีผลให้สามารถทำกำไรได้สูงสุดหรือลดต้นทุนให้ต่ำที่สุดได้อีก แสดงดังตัวอย่างจากรูปที่ 4.19 ในบรรทัดแรกของ Constraints โดยถ้าเพิ่ม Constraint จาก 1 เป็น 2 จะทำให้ลดค่าใช้จ่ายลงมาได้ 5,650 บาท และถ้าค่า Shadow Price เป็น 0 หมายถึงการได้ทรัพยากรเพิ่มก็จะเป็นไม่มีความหมายเนื่องจากยังคงมีทรัพยากรเหลืออยู่

หมายเลขที่ 7 หมายถึง การเปลี่ยนแปลงในส่วนของข้อจำกัด โดยที่ค่าตอบที่ดีที่สุดยังคงเดิม แสดงดังตัวอย่างจากรูปที่ 4.19 ในบรรทัดแรกของ Constraints โดยข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบันคือ 1 สามารถเพิ่มขึ้นได้ไม่เกิน 0.062 คือไม่เกิน 1.062 และลดลงได้ไม่เกิน 0.15048 คือไม่เกิน 0.84952 โดยที่ค่า Shadow Price ยังคงเท่าเดิม

Objective Cell (Min)			
Cell	Name	Original Value	Final Value
\$D\$152	Total Cost สัปดาห์ที่ปลูก (t) ประจำปี 2553	2017756.928	2017756.928

Decision Variable Cells				
Cell	Name	Original Value	Final Value	Type
\$D\$144	Subcontact (ต้น) สัปดาห์ที่ปลูก (t) ประจำปี 2553	0	0	Normal
\$E\$144	Subcontact (ต้น)	7.631	7.631	Normal
\$F\$144	Subcontact (ต้น)	10.309	10.309	Normal
\$G\$144	Subcontact (ต้น)	4.394	4.394	Normal
\$H\$144	Subcontact (ต้น)	17.368	17.368	Normal
\$I\$144	Subcontact (ต้น)	25.2402	25.2402	Normal
\$J\$144	Subcontact (ต้น)	28.882	28.882	Normal
\$K\$144	Subcontact (ต้น)	33.51	33.51	Normal
\$D\$4	ระยอง5 สัปดาห์ที่ปลูก (t) ประจำปี 2553	0	0	Normal
\$E\$4	ระยอง5	0	0	Normal
\$F\$4	ระยอง5	0	0	Normal
\$G\$4	ระยอง5	0	0	Normal
\$H\$4	ระยอง5	0	0	Normal
\$I\$4	ระยอง5	0	0	Normal
\$J\$4	ระยอง5	0	0	Normal
\$K\$4	ระยอง5	0	0	Normal

รูปที่ 4.17 แสดง Answer Report

Microsoft Excel 11.0 Sensitivity Report  
Worksheet: [VBA สังกะสีที่ 27.xls] Solver  
Report Created: 25/4/2553 17:43:47

Objective Cell (Min)

Cell	Name	Final Value
\$D\$152	Total Cost สังกะสีที่ปลูก (t) ประจำปี 2553	2017756.928

Decision Variable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$D\$144	Subcontract (ตัน) สังกะสีที่ปลูก (t) ประจำปี 2553	0	1380	1380	1E+30	1380
\$E\$144	Subcontract (ตัน)	7.631	0	1380	370	1380
\$F\$144	Subcontract (ตัน)	10.309	0	1350	400	1350
\$G\$144	Subcontract (ตัน)	4.394	0	1350	400	1350
\$H\$144	Subcontract (ตัน)	17.368	0	1300	450	1300
\$A\$144	Subcontract (ตัน)	0	60	1810	1E+30	60
\$AZ\$144	Subcontract (ตัน)	0	150	1900	1E+30	150
\$B\$144	Subcontract (ตัน)	0	80	1830	1E+30	80
\$B\$144	Subcontract (ตัน)	0	30	1780	1E+30	30
\$B\$144	Subcontract (ตัน)	0	80	1830	1E+30	80
\$D\$4	รยของ5 สังกะสีที่ปลูก (t) ประจำปี 2553	0	8700	3050	1E+30	8700
\$E\$4	รยของ5	0	3180	3050	1E+30	3180
\$F\$4	รยของ5	0	3300	3050	1E+30	3300
\$G\$4	รยของ5	0	3300	3050	1E+30	3300
\$H\$4	รยของ5	0	3500	3050	1E+30	3500
\$I\$4	รยของ5	0	3500	3050	1E+30	3500
\$J\$4	รยของ5	0	3580	3050	1E+30	3580
\$K\$4	รยของ5	0	3580	3050	1E+30	3580
\$L\$4	รยของ5	0	2256	2750	1E+30	2256
\$M\$4	รยของ5	0	2256	2750	1E+30	2256

รูปที่ 4.18 แสดง Report Sensitivity ส่วนที่ 1

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$B\$D\$10	รยของ5 Sum	1	-5650	1	0.062	0.15048
\$B\$D\$100	รยของ5 Sum	1	-5600	1	0.52772	0
\$B\$D\$103	รยของ5 Sum	1	-5600	1	0.52772	0
\$B\$D\$106	รยของ5 Sum	1	-5600	1	0	0.47228
\$B\$D\$109	รยของ5 Sum	1	-5600	1	0.52772	0
\$B\$D\$112	รยของ5 Sum	1	-5600	1	0.52772	0
\$B\$D\$88	รยของ5 Sum	1	-5800	1	0	0.17928
\$B\$D\$91	รยของ5 Sum	1	-5800	1	0.52772	0
\$B\$D\$94	รยของ5 Sum	1	-5600	1	0.52772	0
\$B\$D\$97	รยของ5 Sum	1	-5600	1	0	0.17928
\$D\$147	ปริมาณไม้สำหรับปลูก(ตัน) สังกะสีที่ปลูก (t) ประจำปี 2553	0	0	84	1E+30	84
\$E\$147	ปริมาณไม้สำหรับปลูก(ตัน)	7.631	0	84	1E+30	76.369
\$F\$147	ปริมาณไม้สำหรับปลูก(ตัน)	10.309	0	84	1E+30	73.691
\$G\$147	ปริมาณไม้สำหรับปลูก(ตัน)	4.394	0	84	1E+30	79.606
\$H\$147	ปริมาณไม้สำหรับปลูก(ตัน)	17.368	0	84	1E+30	66.632
\$I\$147	ปริมาณไม้สำหรับปลูก(ตัน)	25.2402	0	84	1E+30	58.7598
\$J\$147	ปริมาณไม้สำหรับปลูก(ตัน)	28.882	0	84	1E+30	55.118
\$K\$147	ปริมาณไม้สำหรับปลูก(ตัน)	33.51	0	84	1E+30	50.49
\$L\$147	ปริมาณไม้สำหรับปลูก(ตัน)	30.866	0	84	1E+30	53.134
\$M\$147	ปริมาณไม้สำหรับปลูก(ตัน)	36.89	0	84	1E+30	47.11

รูปที่ 4.19 แสดง Report Sensitivity ส่วนที่ 2



## 4.9 การเขียนโปรแกรม

การเขียนโปรแกรมช่วยในการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง ในส่วนของการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบ จะใช้ฟังก์ชัน บนโปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการหา เช่น ฟังก์ชัน If Then ฟังก์ชัน Sum และจะนำคำตอบจากส่วนของการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบไปใช้ในการวางแผนการปลูกล้มมันสำปะหลัง โดยใช้ Visual Basic For Application (VBA) ในการ Run บนโปรแกรม Microsoft Excel

### 4.9.1 ส่วนของการสร้างโปรแกรม

การหาผลลัพธ์ของ Part 1 ในส่วนของการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบ จะต้องใช้โปรแกรม TCPPFM ทำการหาปริมาณมันสำปะหลังสด (Xd) ที่ต้องนำไปผสมเพื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิต และมีการสร้างสูตรการคำนวณจาก Microsoft Excel ขึ้นมา โดยใช้ฟังก์ชันต่างๆ ใน Microsoft Excel ช่วยในการหา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) สร้าง Interface สำหรับรับข้อมูลของปริมาณมันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน (Xd) และเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของมันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน (Xd%) และสร้าง Interface สำหรับกรอกแนวโน้มของการพยากรณ์เพื่อนำไปใช้ในการคาดการณ์ปริมาณมันสำปะหลังสดสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง โดยถ้าตัวแปรมีการคำนวณจะต้องเปิดช่องเพิ่ม เพื่อต่อการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่งตัวแปรดังกล่าว คือ ปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้จากการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของ Xd% (Xf<sub>1</sub>), ปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้จากการตรวจสอบทางด้านปริมาณเพื่อให้เหมาะสมสำหรับการผลิตของ Xd และ Xf<sub>1</sub> (Xf<sub>2</sub>), ปริมาณมันสำปะหลังสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% ( $Xf = Xf_1 + Xf_2$ ) ที่นำไปเข้ากระบวนการผลิต (Xf ที่ใช้), ปริมาณมันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ที่นำไปเข้ากระบวนการผลิต (Xd ที่ใช้) และ ปริมาณมันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ที่ไม่ได้นำเข้ากระบวนการผลิต แต่นำไปทำเป็นอาหารสัตว์ (Xd ที่เหลือ) แสดงดังรูปที่ 4.20

	A	B	C	E	F	G	H	I	J	L	M	N
1	Cap. ที่เหมาะสมที่สุด ที่จะทำการผลิต (คือ 800) เพื่อที่จะปริมาณและราคา/วัน ของมันสำปะหลัง 25%											Factor หมาย
2	การเก็บข้อมูลกันสำปะหลังประจำปี พ.ศ.											
3	Input :			Output :								
	วัน	Xd (ตัน)	Xd%	หมายกรณ Xd (ตัน)	วัน	Xf1 จาก %	Xf2 จากปริมาณ	Xf ที่ใช้	Xd ที่เหลือ	Xd ที่ใช้	Cost Xd	
5	1				1	0	800			0	0	
6	2				2	0	800			0	0	
7	3				3	0	800			0	0	
8	4				4	0	800			0	0	
9	5				5	0	800			0	0	
10	6				6	0	800			0	0	
11	7				7	0	800			0	0	
12	8				8	0	800			0	0	
13	9				9	0	800			0	0	
14	10				10	0	800			0	0	
15	11				11	0	800			0	0	
16	12				12	0	800			0	0	
17	13				13	0	800			0	0	
18	14				14	0	800			0	0	
19	15				15	0	800			0	0	

รูปที่ 4.20 แสดงตัวอย่าง Interface บางส่วน

2) สร้างช่องสำหรับใส่ค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น คือ ราคา Xf ที่ใช้ และราคา Xd ที่ใช้ ซึ่งมี การใส่ค่าใช้จ่ายไว้ด้านข้าง ในหมายเลข 1 และ 2 ดังรูปที่ 4.21 เพื่อให้มีแสดงค่าใช้จ่ายที่ใช้ใน การตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบ

	H	I	J	K	L	M	N	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
3									ราคา Xd (บาท/ตัน)					ราคา Xf (บาท/ตัน)	
4	Xf ที่ใช้	Xd ที่เหลือ	Xd ที่ใช้	Cost Xd	ราคาXd/ตัน	ราคาXf/ตัน	Update	18%	19%	20%	21%	22%	23%	25%	
5	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 1	1240	1260	1280	1300	1320	1340	1380	
6	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 2	1240	1260	1280	1300	1320	1340	1380	
7	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 3	1210	1230	1250	1270	1290	1310	1350	
8	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 4	1210	1230	1250	1270	1290	1310	1350	
9	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 5	1160	1180	1200	1220	1240	1260	1300	
10	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 6	1160	1180	1200	1220	1240	1260	1300	
11	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 7	1140	1160	1180	1200	1220	1240	1280	
12	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 8	1140	1160	1180	1200	1220	1240	1280	
13	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 9	1140	1160	1180	1200	1220	1240	1280	
14	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 10	1140	1160	1180	1200	1220	1240	1280	
15	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 11	1140	1160	1180	1200	1220	1240	1280	
16	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 12	1140	1160	1180	1200	1220	1240	1280	
17	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 13	1140	1160	1180	1200	1220	1240	1280	
18	0	0	0	0	0		สัปดาห์ 14	1140	1160	1180	1200	1220	1240	1280	

รูปที่ 4.21 แสดงตัวอย่างการใส่ค่าใช้จ่ายไว้ด้านข้างของข้อมูลที่ต้องคิดค่าใช้จ่าย

3) สร้างช่องสำหรับหาผลลัพธ์ของการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบในแต่ละวัน โดยมี ตำแหน่งเซลล์ที่ถูกอ้างอิง แสดงดังรูปที่ 4.22 เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่งสามารถแสดง ความสัมพันธ์ของสูตรกับ Cell ใน Microsoft Excel แสดงดังตารางที่ 4.20

1 Cap. ต้นทุนรถที่ลด ที่จะทำการผลิต (คือ 800) เพื่อได้ปริมาณและราคา/วัน ของมันสำปะหลัง 25%										Factor พยากรณ์				
2 การเก็บข้อมูลในสัปดาห์งบประมาณ ปี.ศ.														
3 Input				Output										
วัน	Xd (คัน)	Xd%	พยากรณ์ Xd (คัน)	วัน	X1 จาก %	X2 จากปริมาณ	Xf ที่ใช้	Xd ที่เหลือ	Xd ที่ใช้	Cost Xd	ราคาXd/คัน	ราคาXf/คัน	Cost Xf	Cost รวม
6	1			1	0	800		0	0	0			0	0
6	2			2	0	800		0	0	0			0	0
7	3			3	0	800		0	0	0			0	0
8	4			4	0	800		0	0	0			0	0
9	5			5	0	800		0	0	0			0	0
10	6			6	0	800		0	0	0			0	0
11	7			7	0	800		0	0	0			0	0
12	8			8	0	800		0	0	0			0	0
13	9			9	0	800		0	0	0			0	0
14	10			10	0	800		0	0	0			0	0
15	11			11	0	800		0	0	0			0	0
16	12			12	0	800		0	0	0			0	0
17	13			13	0	800		0	0	0			0	0
18	14			14	0	800		0	0	0			0	0
19	15			15	0	800		0	0	0			0	0

รูปที่ 4.22 แสดงตำแหน่งเซลล์ที่ถูกอ้างอิง

ตารางที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ของสูตรกับเซลล์ใน Microsoft Excel

ลำดับ	Cell	สูตร	Copy To
1	E5	=B5*\$N\$2	E6-E370
2	J5	=IF(E5="",0,IF(E5=0,0,IF(E5+H5+I5=800,H5+I5,IF(E5+H5+I5<=1200,H5+I5,IF(E5+H5+I5>1200,H5+I5))))))	J5-J370
3	K5	=IF(J5=1200,E5,IF(J5>1200,E5,IF(J5<1200,(E5+J5)-1200)))	K6-K370
4	L5	=IF(K5<0,0,IF(K5>0,K5,0))	L6-L370
5	M5	=E5-L5	M6-M370
6	N5	=IF(M5<0,0,IF(M5>0,O5*M5,IF(M5=0,O5*M5)))	N6-N370
7	O5	=IF(C5=18%,\$AB\$5,IF(C5=19%,\$AC\$5,IF(C5=20%,\$AD\$5,IF(C5=21%,\$AE\$5,IF(C5=22%,\$AF\$5,IF(C5=23%,\$AG\$5,0))))))	O6-O370
8	Q5	=IF(J5<0,0,IF(J5>1200,0,IF(J5>0,P5*J5,IF(J5=0,P5*J5))))	Q6-Q370
9	R5	=N5+Q5	R6-R370

จากนั้นนำข้อมูลทางด้านปริมาณ (Xd) และเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง (Xd%) ของมันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ที่ได้จากการบันทึกของโรงงานประจำปี พ.ศ. 2552 แต่เนื่องจากข้อมูลมีจำนวนมาก จึงได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก. และค่า Factor ของการพยากรณ์มากรอกข้อมูลลงในส่วนของ Interface ให้เรียบร้อย ซึ่งจะได้ผลลัพธ์แสดงใน Worksheet ที่มีชื่อว่า แสดงผล Xf แสดงดังรูปที่ 4.23

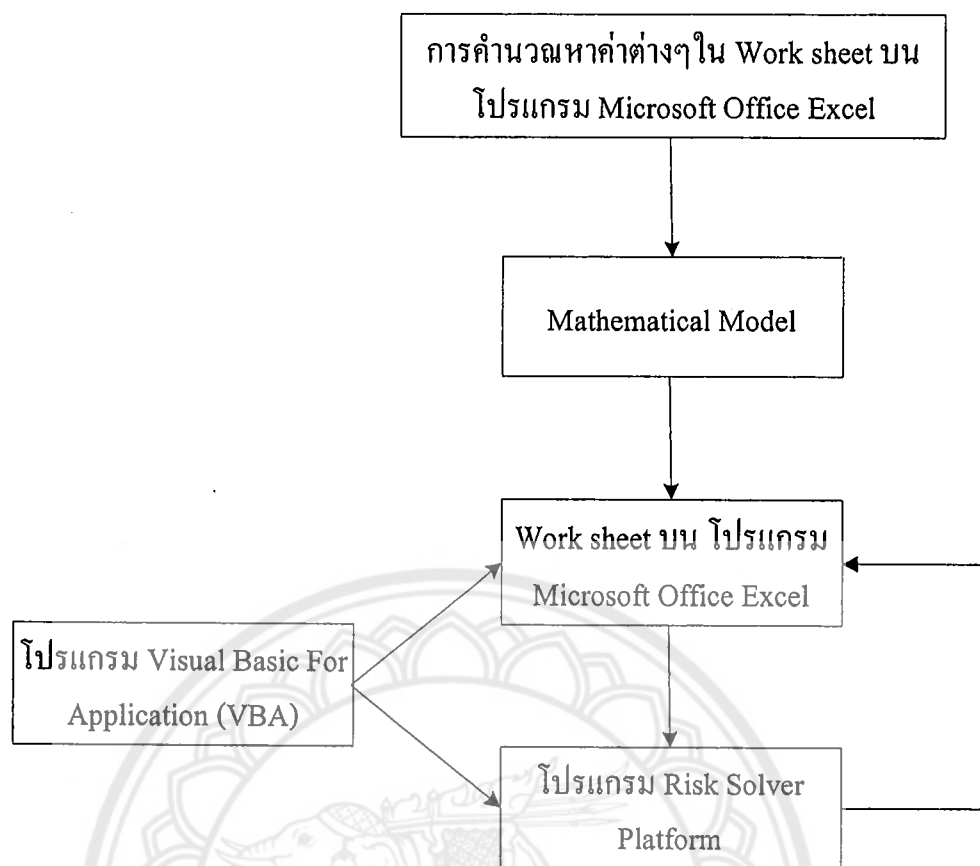
ปริมาณน้ำมันสำเร็จที่ใช้ในการผลิต (Xf = 25%) ต้น/ลิตรดาว

Week	Xf (ลู.)	Week	Xf (ลู.)
1	0	27	2499.6
2	763.1	28	2383.9
3	1030.9	29	2353.5
4	439.4	30	2457.76
5	1736.8	31	2206.62
6	2524.02	32	2439.58
7	2656.2	33	3467.62
8	3351	34	2492.36
9	3086.6	35	3343.03
10	3689	36	3673.3
11	3379.6	37	3071.9
12	3425.8	38	3793.4
13	3565.5	39	4019.6
14	3829.4	40	3612.9
15	4133.8	41	2499.6
16	4246.7	42	3139.5
17	4118	43	2271.88
18	3953.1	44	3229.72
19	3871	45	4810
20	3643.5	46	2588.5
21	3997.1	47	2846.3
22	3731.9	48	2653.5
23	3132.6	49	2455.6
24	3102.7	50	3014.96
25	2499.5	51	2002
26	2633.5	52	5031

รูปที่ 4.23 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จาก Part 1

หลังจากได้ผลลัพธ์ของ Part 1 ใน Worksheet ที่มีชื่อว่า แสดงผล Xf มาแล้ว จึงนำค่านั้นมาวางแผนการปลูกมันสำปะหลัง โดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้นมา ซึ่งหลังจากได้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เราจะนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ใส่เข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform โดยการอ้างอิงเซลล์ใน Microsoft Excel เพื่อช่วยในการคำนวณหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดออกมา

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม TCPPFM จะเริ่มจากการคำนวณหาค่าต่างๆใน Worksheet ที่มีชื่อว่า ปริมาณ Xf รายวัน บนโปรแกรม TCPPFM โดยการใช้ฟังก์ชันการคำนวณต่างๆ เช่น ฟังก์ชัน If then เป็นต้น เพื่อนำไปเป็นข้อมูลป้อนเข้าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จากนั้นสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้มีความครอบคลุมมากที่สุด แล้วนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ใส่เข้าไปในตารางบนโปรแกรม Microsoft Excel แล้วนำมาป้อนค่าในโปรแกรม Risk Solver Platform หลังจากนั้นจึงสร้างโปรแกรมช่วยในการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบและการผลิตของโซ่อุปทานมันสำปะหลัง เพื่อให้ช่วยในการใช้งานโปรแกรมง่ายขึ้น เมื่อได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด โปรแกรมก็จะเชื่อมโยงคำตอบมาที่โปรแกรม Microsoft Excel ดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของโปรแกรม

การหาผลลัพธ์ของ Part 2 ในส่วนของการวางแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร ที่ทำสัญญากับทางโรงงาน ( $X_{ijk}^t$ ) และการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายรายอื่นๆ ( $S^P$ ) มีขั้นตอนดังนี้

- 1) สร้าง Interface สำหรับรองรับข้อมูลของตัวแปรการตัดสินใจ (Decision Variables) คือ  $X_{ijk}^t$  และ  $S^P$  แสดงดังรูปที่ 4.25

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	การวางแผนปลูกในฤดูกาลปลูกช่วงฤดูร้อน (มีนาคม-พฤษภาคม)															
2	ฤดูร้อน	ปี	พื้นที่/Week	ปีปลูกปลูก (ปี 2553)												
3				9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
4	รายที่ 1	1	ระยะของ5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5			เกษตร50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6			ห้วยบง60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
136			ระยะของ5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137		15	เกษตร50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
138			ห้วยบง60	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
139				0	0	0	8	8	8	8	5	9	0	0	0	0
140				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
141	ปริมาณ		ระยะของ5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142			เกษตร50	0	0	0	45.4	44.91	44.63	44.45	31.07	50.54	0	0	0	0
143			ห้วยบง60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	ปริมาณ(ตัน)			0	0	0	45.4	44.91	44.63	44.45	31.07	50.54	0	0	0	0
	Subcontact(ตัน)			7788	4693	4631	0	0	0	0	263	0	367	2933	2738	0

รูปที่ 4.25 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จาก Part 2

2) สร้าง Interface สำหรับพารามิเตอร์ของสมการเป้าหมาย คือ ค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับการปลูกมันสำปะหลัง, ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซื้อมันสำปะหลังสดจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสด และค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับเช่าที่ดิน ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องนำมาคิดคำนวณ จะถูกนำมาคูณกับตัวแปรตัดสินใจ และนำมาเตรียมไว้สำหรับนำไปคำนวณ เพื่อหาค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด แสดงดังรูป 4.26

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1	การวางแผนปลูกในฤดูกาลปลูกช่วงฤดูร้อน (มีนาคม-พฤษภาคม)																		
2	ฤดูร้อน	ปี	พื้นที่/Week	ปีปลูกปลูก (ปี 2553)													Sum	Flxcost	
3				9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
4	รายที่ 1	1	ระยะของ5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		350	
5			เกษตร50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6			ห้วยบง60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0			
136			ระยะของ5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		350	
137		15	เกษตร50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
138			ห้วยบง60	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
139				0	0	0	8	8	8	8	5	9	0	0	0	0		ค่าเช่าที่ดิน	
140				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
141	ปริมาณ		ระยะของ5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
142			เกษตร50	0	0	0	45.4	44.91	44.63	44.45	31.07	50.54	0	0	0	0			
143			ห้วยบง60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Sum	
144	ปริมาณ(ตัน)			0	0	0	45.4	44.91	44.63	44.45	31.07	50.54	0	0	0	0		261	
145	Subcontact(ตัน)			7788	4693	4631	0	0	0	0	263	0	367	2933	2738	0		ตัน	
146	cost sub(บาท/ตัน)			1520	1750	1780	1810	1810	1900	1830	1780	1830	1380	1380	1380	1380		ตัน	
147	Cost (บาท)			72778	82128	82432	0	0	0	0	22481	0	49266	39096	37784	33418		บาท	
148	Sum (ตัน)			7788	4693	4631	0	0	0	0	263	0	367	2933	2738	0		530,376	
149	Xf (ตัน)			47.88	46.93	46.31	45.4	44.91	44.63	44.45	43.7	50.54	35.7	28.33	27.38	24.22		ค่าของมันสำปะหลังสด	
150	ปริมาณตลาดการค้า (ตัน)			84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84			
151	ปริมาณที่ได้รับผลผลิต (p) ปี 2553-2554			44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4			
152	Total cost			บาท													ประกอบด้วย		
153																	ค่าใช้จ่ายสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง	B108,750.00	บาท
154																	ค่าใช้จ่ายในการเช่าที่ดิน	B15,750.00	บาท
155																	ค่าใช้จ่ายในการซื้อมันสำปะหลังสด	B419,382.18	บาท
156	ฤดูร้อน	ปี	พื้นที่/Week	ปีปลูกปลูก (ปี 2553)														ค่าจ้างมันสำปะหลัง	
157	รายที่ 1	1	ระยะของ5	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400			
158			เกษตร50	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500			
159			ห้วยบง60	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450			
160			ระยะของ5	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400			

รูปที่ 4.26 แสดงตารางค่าใช้จ่ายสำหรับคำนวณค่าใช้จ่ายต่ำสุด

3) ทำการแปลงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ให้อยู่ในโปรแกรม Risk Solver Platform เพื่อให้โปรแกรม TCPPFM หาแผนการผลิตที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ของสมการกับโปรแกรม Risk Solver Platform ดังรูปที่ 4.27 – 4.33 โดยจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

$$\text{Min } \sum_i \sum_j \sum_k \sum_t C_{ijk}^t X_{ijk}^t + 52 \sum_i \sum_j \sum_k \sum_t (350) X_{ijk}^t + \sum_p C_s^p S^p \quad (4.1)$$

Subject to :

$$A_k^t \sum_i \sum_j X_{ijk}^t = \sum_k P_k^p, \quad \forall k, t, p \quad (4.2)$$

$$\sum_k P_k^p + S^p \geq X_f^p, \quad \forall p \quad (4.3)$$

$$\sum_k P_k^p + S^p \leq 8,400, \quad \forall p \quad (4.4)$$

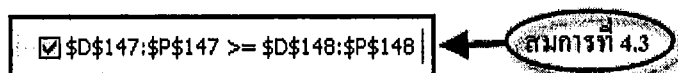
$$\sum_k \sum_t X_{ijk}^t \leq 1, \quad \forall i, j \quad (4.5)$$

$$X_{ijk}^t \geq 0 \text{ and integer}, \quad \forall i, j, k, t \quad (4.6)$$

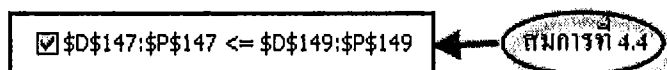
$$S^p \geq 0, \quad \forall p \quad (4.7)$$

<input checked="" type="checkbox"/> \$E\$140:\$E\$142 = \$E\$143	← สมการที่ 4.2
<input checked="" type="checkbox"/> \$F\$140:\$F\$142 = \$F\$143	
<input checked="" type="checkbox"/> \$G\$140:\$G\$142 = \$G\$143	

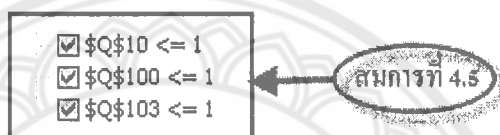
รูปที่ 4.27 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform จากสมการที่ 4.2



รูปที่ 4.28 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform จากสมการที่ 4.3



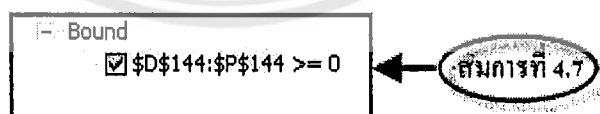
รูปที่ 4.29 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform จากสมการที่ 4.4



รูปที่ 4.30 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform จากสมการที่ 4.5

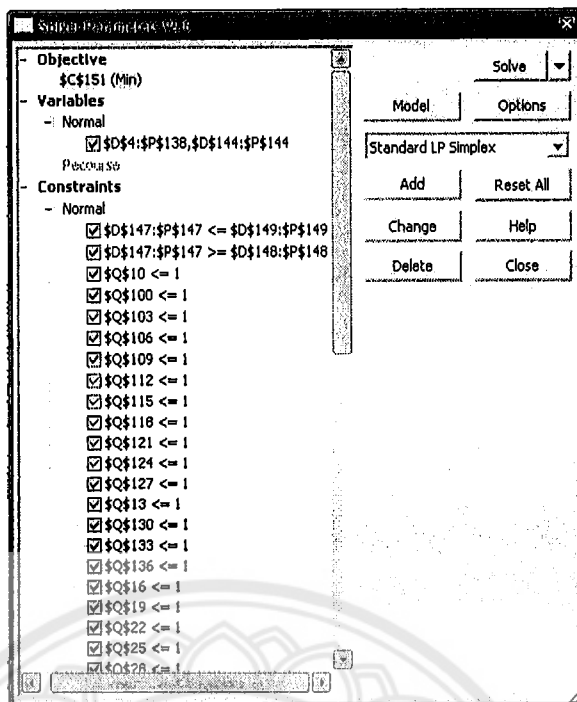


รูปที่ 4.31 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform จากสมการที่ 4.6



รูปที่ 4.32 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform จากสมการที่ 4.7





รูปที่ 4.33 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform ของการวางแผนการปลูกมันสำปะหลัง

การหาคำตอบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สามารถหาคำตอบได้ โดยการใช้โปรแกรม Risk Solver Platform ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหาเชิงเส้น (Linear Programming) สำหรับปัญหาที่มีตัวแปรการตัดสินใจ (Decision Variables) ระหว่าง 1-8,000 ตัวแปร และสำหรับตัวแปรที่เป็น Integer ระหว่าง 1-2,000 ตัวแปร แสดงดังรูป 4.34 เป็นการพัฒนาและปรับปรุงมาจาก Standard Microsoft Excel Solver ซึ่งเป็นเครื่องมือซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ใน Microsoft Excel และสามารถเรียกเครื่องมือนี้ออกมาใช้งานโดยใช้คำสั่ง Add ins แต่ โปรแกรม Risk Solver Platform เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการใช้งานได้มากกว่า Standard Microsoft Excel Solver ซึ่งสามารถดาวน์โหลดมาเพื่อใช้ทดลองใช้งานได้เพียง 15 วันเท่านั้น จาก [www.solver.com](http://www.solver.com) (วิธีการดาวน์โหลดกล่าวไว้ในภาคผนวก ข.) เนื่องจากเป็นโปรแกรมให้ทดลองใช้ ถ้าสนใจที่จะซื้อโปรแกรมสามารถติดต่อสอบถามเพื่อขอซื้อได้

Current Problem			
Variables	Constraints	Bounds	Integers
2312	79	4624	2295

Solver Engine Size Limits			
Variables	Constraints	Bounds	Integers
8000	8000	16000	2000

OK      Cancel      Help

รูปที่ 4.34 การกำหนดค่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

เมื่อได้กล่องข้อมูลที่มีสมการที่ได้กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform โดยอ้างอิงจาก Cell บน Microsoft Excel เสร็จสิ้นแล้ว คลิกปุ่ม Solve โปรแกรมจะประมวลผลหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดให้

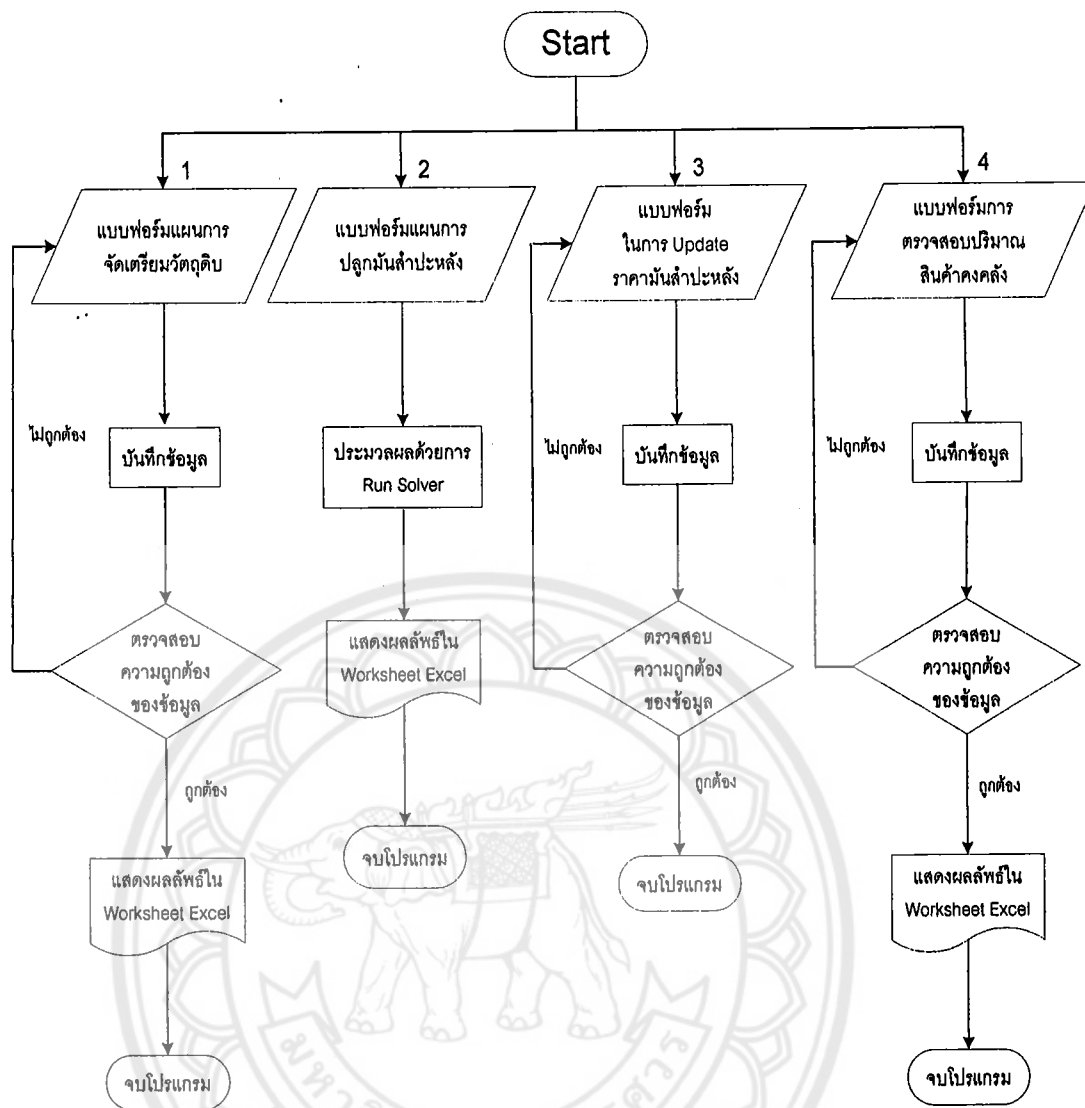
หลังจากการสร้าง Interface เสร็จสมบูรณ์ จึงจะทำการสร้างโปรแกรมที่สมบูรณ์ขึ้น โดยมีผังการทำงานของโปรแกรมดังรูปที่ 4.35 เริ่มจากการเริ่มต้นของโปรแกรมโดยการคลิกปุ่ม Start จะมีแบบฟอร์มให้เลือกแผนข้อมูล 4 แบบฟอร์ม คือ

1. แบบฟอร์มของแผนการจัดเตรียมวัตถุดิบ จะมีปุ่มให้เลือกกรอกข้อมูล จากนั้นทำการกรอกข้อมูลให้เรียบร้อย โดยโปรแกรมจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่กรอก ถ้ากรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง โปรแกรมจะตอบโต้แล้วให้ทำการกรอกข้อมูลใหม่ เมื่อกรอกข้อมูลถูกต้องแล้ว ให้ทำการกดปุ่ม Save ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงใน Worksheet ที่มีชื่อว่า แสดงผล Xf ใน Microsoft Excel แล้วจบการทำงานงานของโปรแกรม โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการจัดเตรียมวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลัง ซึ่งจะทำให้ทราบปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสด (Xf) ที่ใช้สำหรับการผลิตในแต่ละวัน แต่เนื่องจากการวางแผนปลูกมันสำปะหลังเป็นการวางแผนปลูกในรายสัปดาห์ จึงได้มีการรวบรวมปริมาณความต้องการมันสำปะหลังให้เป็นรายสัปดาห์

2. แบบฟอร์มของแผนการปลุกมันสำปะหลัง จะมีปุ่มให้เลือกเพื่อเลือกดูข้อมูล เมื่อคลิกเลือกข้อมูลที่ต้องการทราบเสร็จเรียบร้อยแล้วจะมีกล่องข้อความโต้ตอบว่า ต้องการหาแผนการปลูกที่เหมาะสมที่สุดให้กดปุ่ม OK เลือกทำงานครบทั้ง 3 ฤดูกาล หลังจากนั้น โปรแกรมจะแสดง Preview Worksheet คำตอบที่เหมาะสมของการประมวลผลด้วย Risk Solver Platform มาให้ ซึ่งจะแสดงใน Worksheet สรุปใน Microsoft Excel แล้วจบการทำงานงานของโปรแกรม โดยมีจุดประสงค์เพื่อการวางแผนการปลูกให้กับเกษตรกรผู้ปลุกมันสำปะหลังที่สำคัญกับทางโรงงาน ให้มีมันสำปะหลังสด (Xf) ตอบสนองต่อความต้องการในแต่ละสัปดาห์ได้ และหากปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้รับจากเกษตรกรที่สำคัญกับทางโรงงานมีปริมาณไม่เพียงพอ จะทำการสั่งซื้อจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสดรายอื่น

3. แบบฟอร์มของการ Update ราคา มันสำปะหลัง จะมีปุ่มให้เลือก Update ราคาของมันสำปะหลังในแต่ละชนิด แล้วเลือกเพื่อทำการกรอกข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว จากนั้น โปรแกรมจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่กรอก ถ้ากรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง โปรแกรมจะตอบโต้แล้วให้ทำการกรอกข้อมูลใหม่ เมื่อกรอกข้อมูลถูกต้องแล้ว ให้ทำการกดปุ่ม OK ซึ่งจะแสดงใน Worksheet สรุปใน Microsoft Excel แล้วจบการทำงานงานของโปรแกรม โดยมีจุดประสงค์เพื่อ Update ราคา มันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน (Xd) และราคา มันสำปะหลังสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% (Xf) ซึ่งในแต่ละปีจะมีราคาที่แตกต่างกันออกไป

4. แบบฟอร์มการตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลัง จะมีกล่องให้กรอกข้อมูล แล้วทำการกรอกข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้คลิกที่ปุ่ม Add ข้อมูลจะไปแสดงที่ Worksheet ของ Microsoft Excel หลังจากนั้นให้กดปุ่ม Save และจะมีกล่องข้อความโต้ตอบว่า ต้องการกรอกปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังลำดับต่อไปหรือไม่ กดปุ่ม OK จากกล่องตอบโต้จะมีช่องให้กรอกข้อมูลปริมาณความต้องการแป้งมันสำปะหลังของลูกค้าในลำดับถัดไปและเมื่อกดปุ่ม Cancel จากกล่องตอบโต้จะแสดง Preview Worksheet ของปริมาณความต้องการแป้งมันสำปะหลังของลูกค้า ซึ่งสรุป ใน Microsoft Excel แล้วจบการทำงานงานของโปรแกรม แต่ถ้ากดปุ่ม Back ก็จะกลับไปยังหน้าเลือกแผนข้อมูล โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้โรงงานได้ตรวจสอบปริมาณของผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังหลังจากมีปริมาณความต้องการแป้งมันสำปะหลังของลูกค้าในระยะเวลา 1 ปี ซึ่งจะสามารถรู้ว่ามีผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังเพียงพอกับความ ต้องการของลูกค้าหรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอทางโรงงานสามารถทราบปริมาณมันสำปะหลังสด (Xf) เพื่อที่จะสั่ง (Xf) ที่ซื้อจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสดรายอื่น เพื่อให้มีผลผลิตเพียงพอกับความ ต้องการโดยทำให้ค่าใช้จ่ายในการปลุกมันสำปะหลังต่ำที่สุด



รูปที่ 4.35 แผนผังการทำงานของโปรแกรม TCPPFM

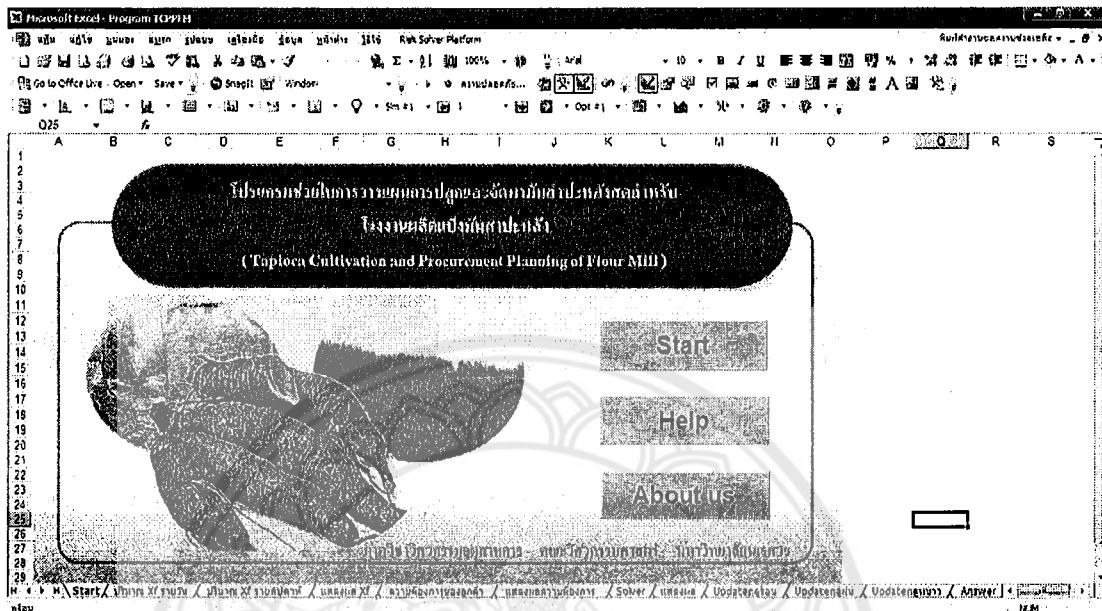
## 4.9.2 ส่วนของ User Interface

### 4.9.2.1 หน้าแรกของโปรแกรม

1. การสร้างปุ่มกดเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถทำได้โดยการ คลิกขวาที่แถบ Taskbar เลือกที่ Control Toolbar และ Visual Basic จะปรากฏแถบเครื่องมือ แล้วเลือกที่ Command Button ลากเมาส์ตามขนาดที่ต้องการ

2. การบันทึกแมโคร ทำได้โดยเลือกเมนู Tool > Macro > Record New Macro โดยตั้งชื่อ แมโคร ลงในช่อง Macro Name และคลิก OK เพื่อเริ่มบันทึกแมโคร เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนแล้วให้คลิกปุ่ม Stop Recording (ปุ่มสี่เหลี่ยม)

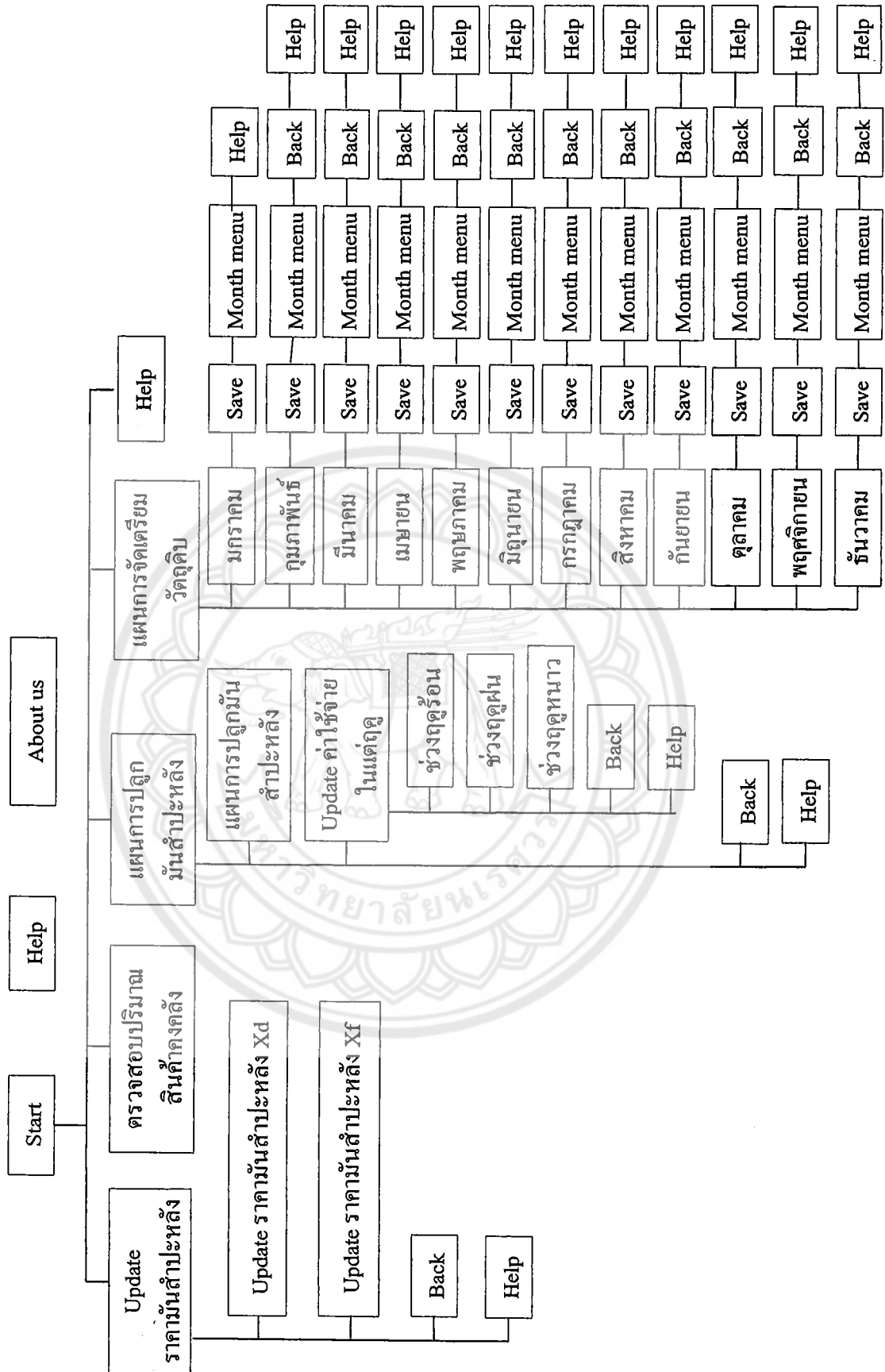
3. การใช้แมโครทำได้โดยคลิกขวาที่ปุ่ม เลือก Assign Macro เลือกแมโครที่ต้องการ แล้วกด OK เมื่อสร้างเสร็จแล้ว จะแสดงดังรูปที่ 4.36 และสามารถอ่านคู่มือการใช้โปรแกรมเพิ่มเติมได้ที่ ภาคผนวก ค.



รูปที่ 4.36 หน้าแรกของโปรแกรม TCPPFM

#### 4.9.2.2 Program Map

เป็นการอธิบายให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างปุ่มต่างๆ ของโปรแกรม TCPPFM แสดงดังรูปที่ 4.37



รูปที่ 4.37 Program Map

#### 4.9.2.3 ลักษณะการแจ้งข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการใช้โปรแกรม

ความผิดพลาดในการใช้โปรแกรมจะเกิดขึ้น เนื่องจากการกรอกข้อมูลลงไปผิด ซึ่งจะมีการแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่า ข้อมูลที่กรอกลงไปไม่เป็นไปตามข้อกำหนด เช่น ในการกรอกข้อมูลของปริมาณหัวมันสำปะหลัง (Xd) ต้องกรอกข้อมูลเป็นตัวเลข ถ้ากรอกข้อมูลที่ไม่ใช่ตัวเลขลงไป ทางโปรแกรมจะมีการแจ้งเตือน เพื่อให้ผู้ใช้แก้ไข แล้วกดปุ่ม OK เพื่อกรอกข้อมูลใหม่ให้ถูกต้องดังรูปที่ 4.38 และรูปที่ 4.39

กรอกข้อมูลมันสำปะหลัง - เดือนมกราคม

เดือนมกราคม

วันที่	ปริมาณมันสำปะหลัง (Xd)	เปอร์เซ็นต์	วันที่	ปริมาณมันสำปะหลัง (Xd)	เปอร์เซ็นต์
1	f	ตัน	17		ตัน
2		ตัน	18		ตัน
3		ตัน	19		ตัน
4		ตัน	20		ตัน
5		ตัน	21		ตัน
6		ตัน	22		ตัน
7		ตัน			ตัน
8		ตัน			ตัน
9		ตัน			ตัน
10		ตัน			ตัน
11		ตัน			ตัน
12		ตัน	28		ตัน
13		ตัน	29		ตัน
14		ตัน	30		ตัน
15		ตัน	31		ตัน
16		ตัน			ตัน

Microsoft Excel

กรุณากรอกข้อมูลที่เป็นตัวเลขเท่านั้น

OK

Save Main manu Help

รูปที่ 4.38 การแจ้งข้อผิดพลาดเมื่อผู้ใช้โปรแกรมกรอกข้อมูลไม่ตรงตามข้อกำหนด

Update ราคา XI

ราคามันสำปะหลัง (XI)

สัปดาห์ที่ 1	<input type="text" value="a"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 14	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 27	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 40	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 2	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 15	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 28	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 41	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 3	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 16	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 29	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 42	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 4	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 17	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 30	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 43	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 5	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 18	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 31	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 44	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 6	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 19	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 32	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 45	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 7	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 20	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 33	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 46	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 8	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 21	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 34	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 47	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 9	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 22	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 35	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 48	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 10	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 23	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 36	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 49	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 11	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 24	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 37	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 50	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 12	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 25	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 38	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 51	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 13	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 26	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 39	<input type="text"/>	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 52	<input type="text"/>	บาท/ตัน

Microsoft Excel

กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน

OK

Back OK

รูปที่ 4.39 การแจ้งข้อผิดพลาดเมื่อผู้ใช้โปรแกรมกรอกข้อมูลไม่ตรงตามข้อกำหนด

#### 4.9.2.4 การกรอกข้อมูล

การกรอกข้อมูลทางด้านปริมาณ (Xd) และเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง (Xd%) ของมันสำปะหลังที่รับซื้อมาจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทาง โรงงานและผู้ประกอบการถนอมมัน แสดงดังรูปที่ 4.40 และรายละเอียดของส่วนต่างๆ ที่จะเป็นข้อมูลซึ่งใช้กำหนดการกรอกข้อมูล จะถูกแสดงตามหมายเลขต่างๆ ดังต่อไปนี้

หมายเลข 1 กรอกปริมาณมันสำปะหลัง (Xd)

หมายเลข 2 เลือกเปอร์เซ็นต์ของมันสำปะหลัง (Xd%)

หมายเลข 3 ปุ่ม Save เพื่อบันทึกข้อมูลลงใน Microsoft Excel

หมายเลข 4 ปุ่ม Back กลับไปยังหน้าก่อนหน้า

หมายเลข 5 ปุ่ม Main menu กลับไปยังหน้าหลัก

หมายเลข 6 ปุ่ม Help บอกขั้นตอนในการกรอกข้อมูล



กรอกข้อมูลน้ำมันสำหรับล้าง - เดือนมีนาคม

เดือนมีนาคม

วันที่	ปริมาณน้ำมันสำหรับล้าง (Xd)	เปอร์เซ็นต์	วันที่	ปริมาณน้ำมันสำหรับล้าง (Xd)	เปอร์เซ็นต์
1	100	23%	17		
2		22%			
3		21%			
4		20%			
5		19%	21		
6		18%	22		
7			23		
8			24		
9			25		
10			26		
11			27		
12			28		
13			29		
14			30		
15			31		
16					

Save Back Main menu Help

รูปที่ 4.40 แสดงแบบฟอร์มการรับค่า Xd และ Xd%

#### 4.9.2.5 การกรอกข้อมูลทางด้านปริมาณความต้องการของลูกค้า

การกรอกข้อมูลทางด้านปริมาณความต้องการของลูกค้า แสดงดังรูปที่ 4.41 และรายละเอียดของส่วนต่างๆ ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ใช้กำหนดการกรอกข้อมูลทางด้านปริมาณความต้องการของลูกค้า จะถูกแสดงตามหมายเลขต่างๆ ดังต่อไปนี้

หมายเลข 1 กรอกปริมาณความต้องการเป้้ำมันสำหรับล้าง

หมายเลข 2 ปุ่ม Main menu เพื่อกลับไปสู่หน้าหลักของโปรแกรม TCPPFM

หมายเลข 3 ปุ่ม Add ข้อมูลลงใน Microsoft Excel

หมายเลข 4 ปุ่ม Save เพื่อบันทึกข้อมูลลงใน Microsoft Excel

หมายเลข 5 ปุ่ม Help เพื่อบอกขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม TCPPFM

กรอกปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์

กรอกปริมาณความต้องการลำดับ 1-10

ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 1	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 2	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 3	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 4	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 5	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 6	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 7	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 8	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 9	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 10	<input type="text"/>	ตัน

Main menu   Add   Save   Help

2   3   4   5

รูปที่ 4.41 แสดงแบบฟอร์มการรับค่าปริมาณความต้องการของลูกค้า

#### 4.9.2.6 การกรอกราคามันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญาและผู้ประกอบการลานมัน (Xd)

การกรอกราคามันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญาและผู้ประกอบการลานมัน (Xd) แสดงดังรูปที่ 4.42 และรายละเอียดของส่วนต่างๆ ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ใช้กำหนดการกรอกข้อมูล จะถูกแสดงตามหมายเลขต่างๆ ดังต่อไปนี้

หมายเลข 1 กรอกราคามันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญาและผู้ประกอบการลานมัน (Xd) ที่รับเข้ามาตามในแต่ละเปอร์เซ็นต์

หมายเลข 2 ปุ่ม Back กลับไปยังหน้าก่อนหน้า

หมายเลข 3 ปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้าต่อไป

Update ราคา Xd

หน้า 1

	18%	19%	20%	21%	22%	23%	1
สัปดาห์ที่ 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 9	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 11	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 12	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 13	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	บาท/ตัน

Back 2 กด Next เพื่อไปยังสัปดาห์ที่ 14 ... 3 Next >>

รูปที่ 4.42 แสดงแบบฟอร์มการกรอกราคามันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญาและผู้ประกอบการลานมัน (Xd)

#### 4.9.2.7 การกรอกราคามันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% (Xf)

การกรอกราคามันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% (Xf) แสดงดังรูปที่ 4.43 และรายละเอียดของส่วนต่างๆ ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ใช้กำหนดการกรอกข้อมูล จะถูกแสดงตามหมายเลขต่างๆ ดังต่อไปนี้

หมายเลข 1 กรอกราคามันสำปะหลัง (Xf) ที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25%

หมายเลข 2 ปุ่ม Back กลับไปยังหน้าก่อนหน้า

หมายเลข 3 ปุ่ม OK เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป

Update ราคา XF

สปีดไลท์ 1	1580	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 14	1580	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 27	1580	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 40	1500	บาท/ตัน
สปีดไลท์ 2	1540	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 15	1580	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 28	1540	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 41	1580	บาท/ตัน
สปีดไลท์ 3	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 16	1540	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 29	1540	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 42	1580	บาท/ตัน
สปีดไลท์ 4	1400	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 17	1580	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 30	1540	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 43	1580	บาท/ตัน
สปีดไลท์ 5	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 18	1400	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 31	1580	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 44	1500	บาท/ตัน
สปีดไลท์ 6	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 19	1400	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 32	1580	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 45	1500	บาท/ตัน
สปีดไลท์ 7	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 20	1540	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 33	1580	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 46	1580	บาท/ตัน
สปีดไลท์ 8	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 21	1580	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 34	1400	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 47	1500	บาท/ตัน
สปีดไลท์ 9	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 22	1580	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 35	1580	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 48	1400	บาท/ตัน
สปีดไลท์ 10	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 23	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 36	1400	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 49	1580	บาท/ตัน
สปีดไลท์ 11	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 24	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 37	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 50	1580	บาท/ตัน
สปีดไลท์ 12	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 25	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 38	1500	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 51	1400	บาท/ตัน
สปีดไลท์ 13	1400	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 26	1400	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 39	1400	บาท/ตัน	สปีดไลท์ 52	1580	บาท/ตัน

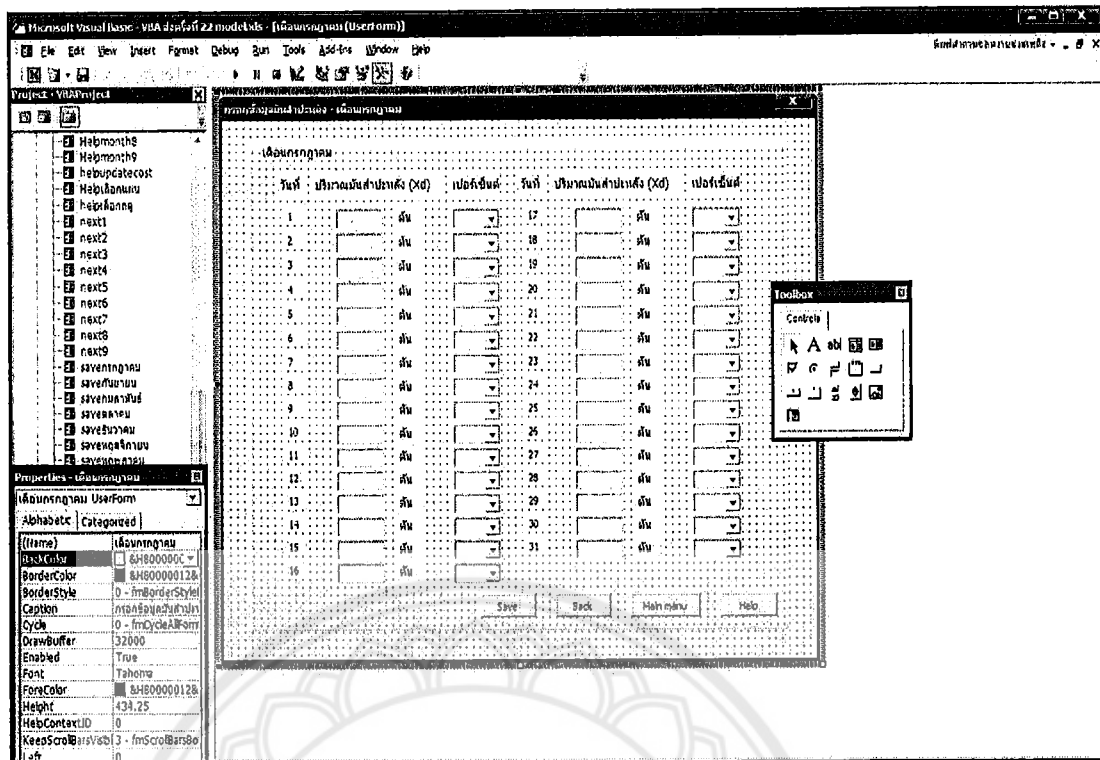
Back OK

รูปที่ 4.43 แสดงแบบฟอร์มการรับค่าการ Update ราคามันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% (Xf)

#### 4.9.2.8 ส่วนของ Source Code Program

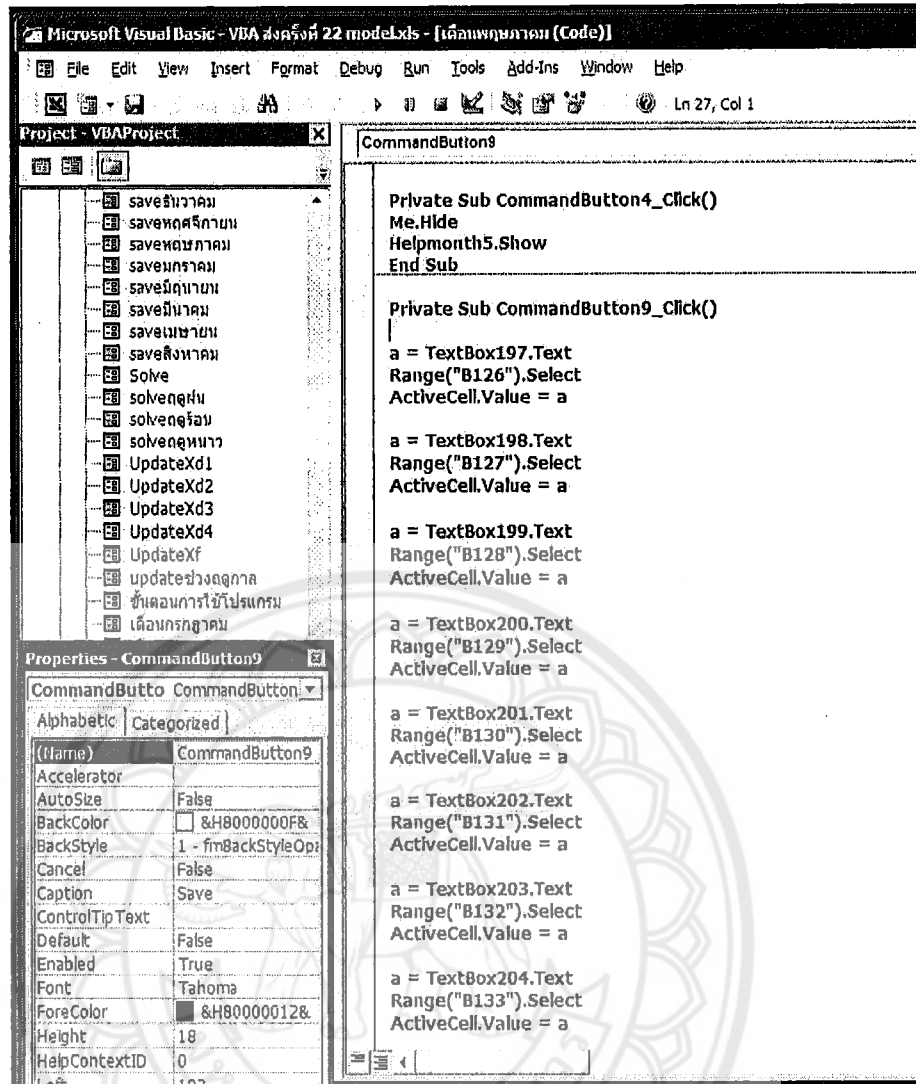
ในส่วนของการเขียนโปรแกรมจะใช้ VBA ที่อยู่ในโปรแกรม Microsoft Excel ในการสร้างแบบฟอร์มต่างๆ โดยเริ่มจากการคลิกไปที่ Tools > Macro > Visual Basic Editor ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1) การเลือกแบบฟอร์ม ให้คลิกขวา แล้วเลือก New Form แล้วทำการตั้งชื่อ Form จากนั้นจะปรากฏ Tools Box ซึ่งมีไอคอนต่างๆ ให้เลือกใช้ แล้วทำการสร้างปุ่มและแถบเครื่องมือต่างๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ คือ Textbox, Label, Frame, Command Button และ Scrollbar ซึ่งจะได้แบบฟอร์ม แสดงดังรูปที่ 4.44



รูปที่ 4.44 แสดงการสร้างแบบฟอร์มใน VBA

2) การลง Code โปรแกรม (คำสั่งในการทำงานของโปรแกรม) ให้กับปุ่มต่างๆ ทำได้โดยดับเบิลคลิกที่ปุ่มหรือแถบเครื่องมือต่างๆ แล้วทำการเขียน Code โปรแกรมลงไป แสดงดังรูปที่ 4.45 และเมื่อเขียน Code เสร็จแล้ว ให้ไปที่ Run > Run Sub เพื่อตรวจสอบ Code ที่ได้เขียนลงไปและ Run โปรแกรม สามารถอ่าน Code เพิ่มเติมได้ที่ภาคผนวก ง.



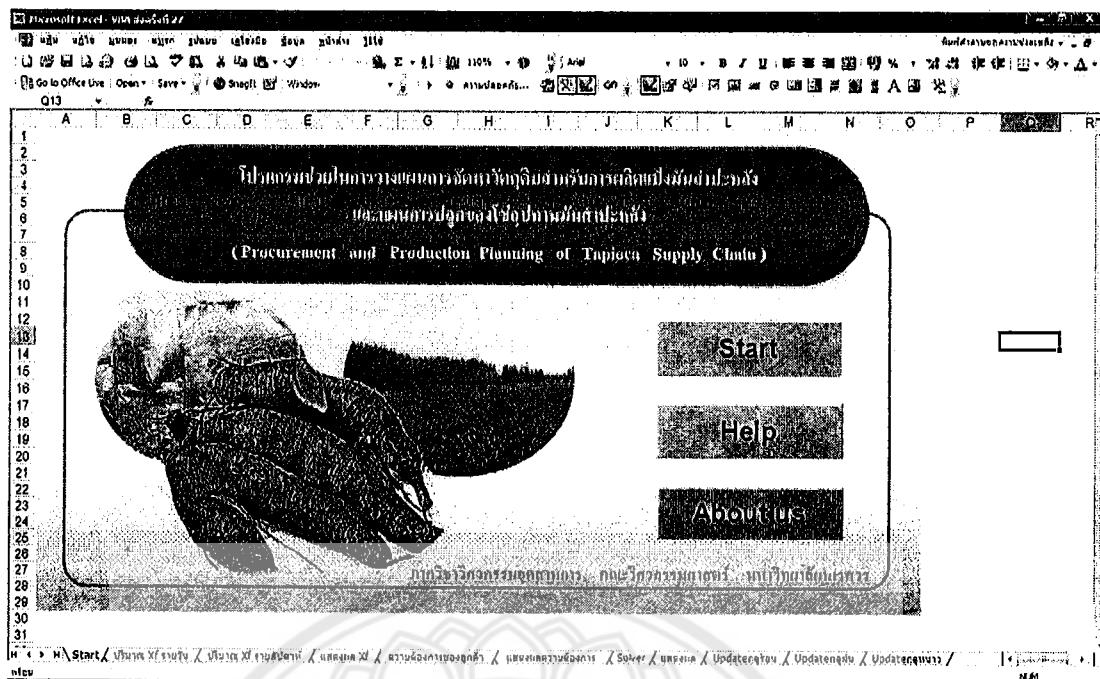
รูปที่ 4.45 แสดงการเขียน Code โปรแกรมใน VBA

#### 4.10 ผลการทดสอบโปรแกรมการวางแผนการผลิตเป้มันสำปะหลัง

##### การทดสอบการวางแผนการผลิต

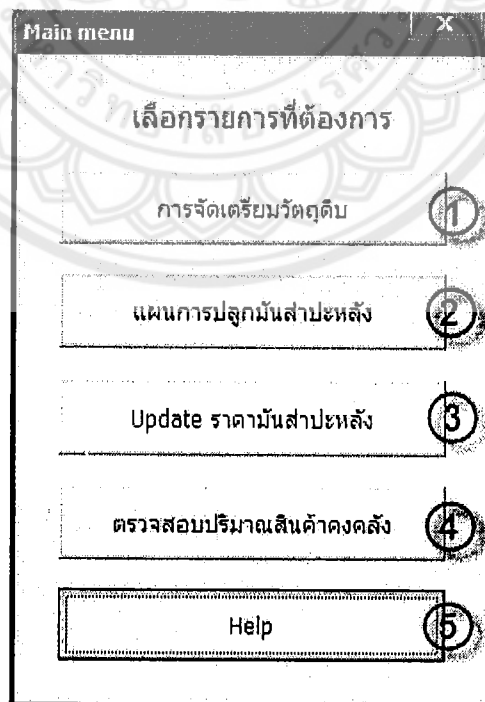
1) รับซื้อปริมาณมันสำปะหลังจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน (Xd) สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1 (ภาคผนวก ก) โดยกำหนดระยะเวลาในการผลิตในช่วงฤดูร้อน (เดือนมีนาคม - พฤษภาคม)

2) เปิดโปรแกรมจากแฟ้มใน Microsoft Excel จะขึ้นหน้าแรกของโปรแกรมดังรูปที่ 4.46



รูปที่ 4.46 แสดงหน้าแรกของโปรแกรม TCPPFM

กดปุ่ม Start เพื่อเข้าสู่โปรแกรม แล้วจะพบหน้าแรกของการเลือกรายการเพื่อกรอกข้อมูลที่ต้องการ แสดงดังรูปที่ 4.47



รูปที่ 4.47 แสดงหน้า Main Menu ของการเลือกรายการ

3) ในส่วนของการเลือกรายการ (รูปที่ 4.47) สามารถอธิบายการทำงานได้ดังต่อไปนี้

3.1) แผนการจัดเตรียมวัตถุดิบ (หมายเลข 1 ดังแสดงในรูปที่ 4.47) จะมีปุ่มให้เลือกเดือนเพื่อกรอกข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.48 ซึ่งในแต่ละเดือนจะต้องกรอกปริมาณ (Xd) และเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง (Xd%) ของมันสำปะหลัง ที่รับซื้อมันสำปะหลังจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน แสดงดังรูปที่ 4.49

รูปที่ 4.48 แสดงหน้าการเลือกกรอกข้อมูลในแต่ละเดือน (Month Menu)



กรอกข้อมูลน้ำมันสำหรับ - เดือนมกราคม

เดือนมกราคม

วันที่	ปริมาณน้ำมันสำหรับ (Xd)	เปอร์เซ็นต์	วันที่	ปริมาณน้ำมันสำหรับ (Xd)	เปอร์เซ็นต์
1	1000	23%	17	900	23%
2	900	23%	18	950	23%
3	1200	23%	19	780	22%
4	950	23%	20	870	23%
5	800	23%	21	850	23%
6	875	21%	22	600	23%
7	980	22%	23	550	23%
8	1050	23%	24	450	22%
9	750	21%	25	489	22%
10	680	23%	26	980	23%
11	900	23%	27	985	22%
12	875	23%	28	550	23%
13	650	23%	29	545	23%
14	678	22%	30	350	23%
15	500	23%	31	400	23%
16	790	23%			

Save Month menu Help

1

รูปที่ 4.49 แสดงการกรอกปริมาณน้ำมันสำหรับ (Xd)

3.1.1) เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้คลิกที่ปุ่ม Save ดังหมายเลข 1 ในรูปที่ 4.49 แล้วจะมีกล่องข้อความตอบได้ว่า กรอกข้อมูลเดือนมกราคมเสร็จสมบูรณ์แล้ว ดังรูปที่ 4.50

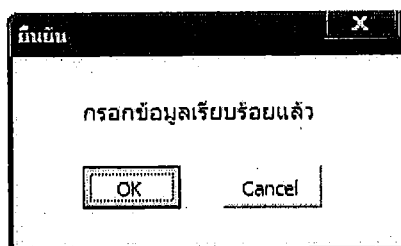
ข้อมูลเดือนมกราคม

กรอกข้อมูลเดือนมกราคมเสร็จสมบูรณ์แล้ว

OK

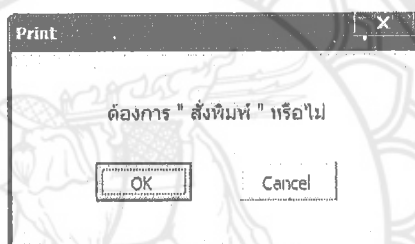
รูปที่ 4.50 แสดงกล่องข้อความตอบโต้เมื่อกด Save

3.1.2) หลังจากนั้นกดปุ่ม OK ในรูปที่ 4.50 โปรแกรมจะแสดงแบบฟอร์มการกรอกข้อมูลของเดือนถัดไป หลังจากกรอกข้อมูลจนครบทุกเดือนจะมีกล่องข้อความตอบโต้ขึ้นมาว่า กรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว แสดงดังรูปที่ 4.51



รูปที่ 4.51 แสดงกล่องข้อความตอบโต้เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จ

3.1.3) หลังจากกดปุ่ม OK ในรูปที่ 4.51 จะมีกล่องข้อความตอบโต้ว่า ต้องการสั่งพิมพ์หรือไม่ ดังรูปที่ 4.52 ถ้ากดปุ่ม OK จะเข้าสู่หน้า Print Preview ดังรูป 4.53 และเมื่อกดปุ่ม Cancel จะเข้าสู่หน้า Worksheet แสดงผลลัพธ์ของปริมาณมันสำปะหลังที่ใช้ในการผลิต ( $Xf = 25\%$ ) ต้น ในแต่ละตำบล



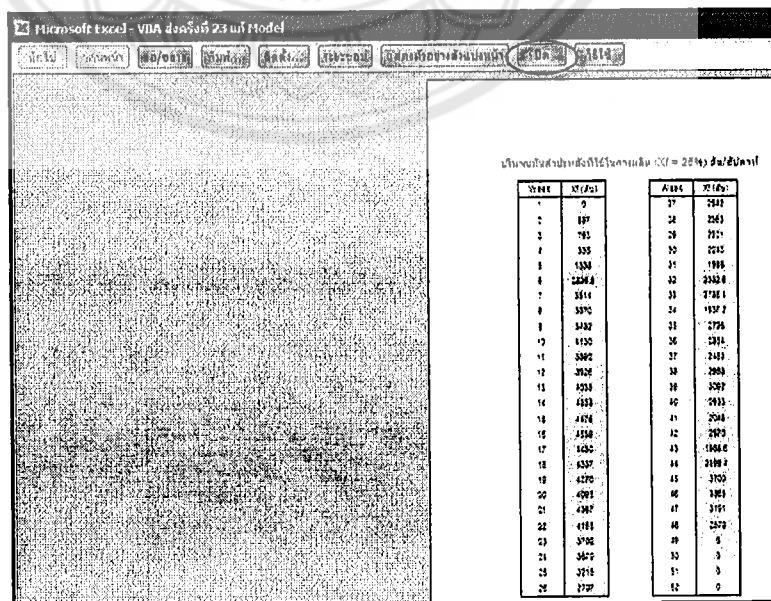
รูปที่ 4.52 แสดงกล่องข้อความในการสั่งพิมพ์

ปริมาณวันสาปแช่งที่ใช้ในการผลิต (Xf = 25%) ต้น/สัปดาห์

Week	Xf (ต้น)	Week	Xf (ต้น)
1	0	27	2542
2	537	28	2363
3	793	29	2521
4	538	30	2243
5	1331.6	31	1998
6	2026.6	32	2332.6
7	3514	33	2755.4
8	3870	34	1937.2
9	3482	35	2728
10	4130	36	2834
11	3392	37	2453
12	3926	38	2938
13	4035	39	3092
14	4238	40	2933
15	4475	41	2045
16	4559	42	2670
17	4460	43	1965.6
18	4337	44	2599.4
19	4270	45	3700
20	4095	46	3365
21	4367	47	3191
22	4163	48	3570
23	3792	49	3997
24	3673	50	3494.2
25	3215	51	4750
26	2707	52	4263

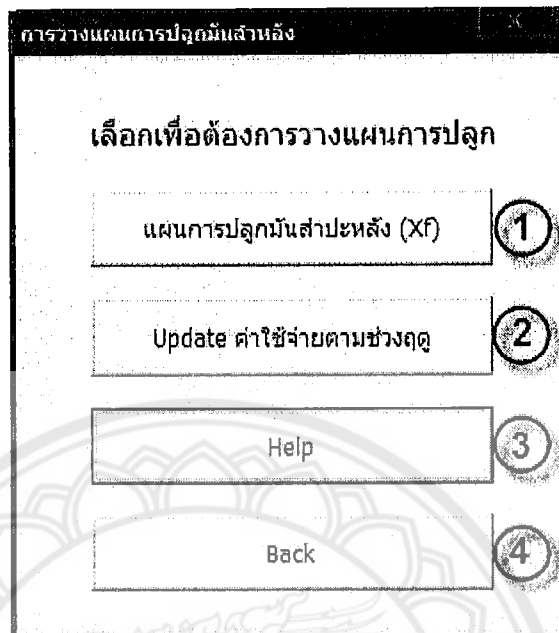
รูปที่ 4.53 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการสั่งพิมพ์

3.1.4) เมื่อกดปุ่มปิด ในหน้า Print Preview ดังรูปที่ 4.54 จะกลับไปยังหน้าแรกของการเลือกรายการ ดังรูปที่ 4.47



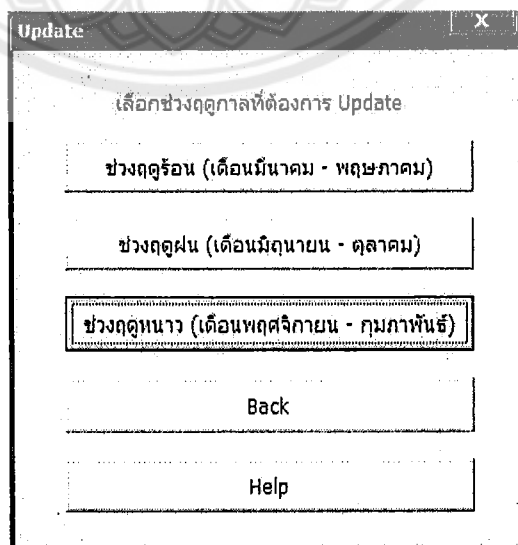
รูปที่ 4.54 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการกรอกปริมาณน้ำมันค่าปะหลัง (Xd) และเปอร์เซ็นต์ (Xd%)

3.2) แผนการปลูกมันสำปะหลัง (หมายเลข 2 ในรูปที่ 4.47) จะพบปุ่มให้เลือกต่างๆ ดังรูปที่ 4.55 เพื่อวางแผนการปลูกมันสำปะหลัง (XF) โดยสามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้



รูปที่ 4.55 แสดงปุ่มเพื่อวางแผนในการปลูก

3.2.1) ในการวางแผนการปลูกจะต้องทำการกรอกค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับในการปลูกแต่ละสัปดาห์ โดยการคลิกปุ่ม Update ค่าใช้จ่ายตามช่วงฤดูกาล (หมายเลข 2 รูปที่ 4.55) จากนั้นเลือกฤดูกาลที่ต้องการ Update แสดงดังรูป 4.56



รูปที่ 4.56 แสดงปุ่มให้เลือก Update ตามฤดูกาล

3.2.2) เมื่อ Update ค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับการปลูกแต่ละสัปดาห์เสร็จ คลิกปุ่ม Back เพื่อกลับไปยังหน้าการวางแผนการปลูกมันสำปะหลัง แสดงดังรูปที่ 4.55

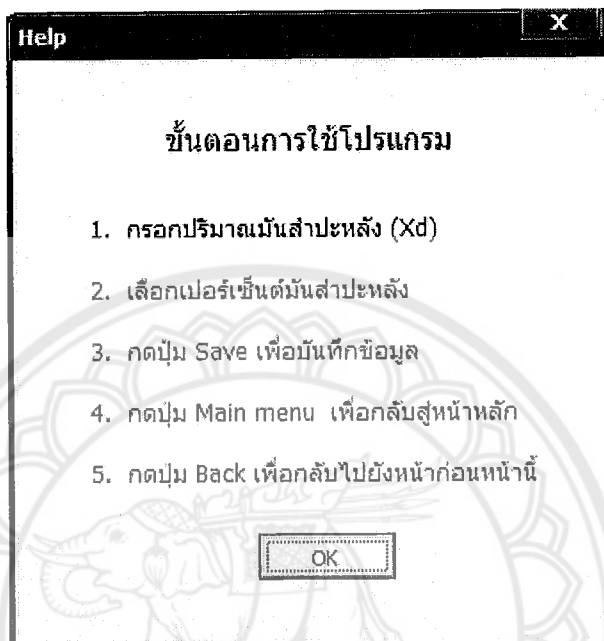
3.2.3) หลังจากนั้นทำการวางแผนการปลูก ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ แสดงดังตารางแผนการปลูกมันสำปะหลัง (Xf) ในหน้าของ Print Preview แสดงดังรูปที่ 4.57

สัปดาห์	ไร่	หน่วยปลูก	ต้นทุน
รายสัปดาห์ 1	1	นางนงนอ	45
	2	นางนงนอ	47
	3	นางนงนอ	19
	4	นางนงนอ	45
	5	นางนงนอ	45
	6	นางนงนอ	45
	7	นางนงนอ	47
	8	นางนงนอ	19
	9	นางนงนอ	45
	10	นางนงนอ	21
	11	นางนงนอ	0
	12	นางนงนอ	21
	13	นางนงนอ	45
	14	นางนงนอ	21
	15	นางนงนอ	19
รายสัปดาห์ 2	1	นางนงนอ	20
	2	นางนงนอ	45
	3	นางนงนอ	45
	4	นางนงนอ	45
	5	นางนงนอ	47
	6	นางนงนอ	21
	7	นางนงนอ	47
	8	นางนงนอ	45
	9	นางนงนอ	20
	10	นางนงนอ	45
	11	นางนงนอ	19
	12	นางนงนอ	18
	13	นางนงนอ	21
	14	นางนงนอ	43
	15	นางนงนอ	45
รายสัปดาห์ 3	1	นางนงนอ	20
	2	นางนงนอ	45
	3	นางนงนอ	19
	4	นางนงนอ	20
	5	นางนงนอ	20
	6	นางนงนอ	45
	7	นางนงนอ	47
	8	นางนงนอ	45
	9	นางนงนอ	21
	10	นางนงนอ	43
	11	นางนงนอ	19
	12	นางนงนอ	20
	13	นางนงนอ	21
	14	นางนงนอ	43
	15	นางนงนอ	43
ค่าใช้จ่าย		81,792,155.61	บาท/ไร่
ต้นทุนมันสำปะหลังต่อไร่		1,222.759	บาท

รูปที่ 4.57 แสดงผลลัพธ์ของการวางแผนในการปลูกมันสำปะหลังสด (Xf)

#### 4.11 ความสามารถของโปรแกรม

1) ในการใช้โปรแกรมในแต่ละหน้าจะมีการอธิบายการใช้งานไว้อย่างชัดเจน โดยที่หน้าของโปรแกรม TCPPFM จะมีปุ่ม Help ถ้าไม่เข้าใจการใช้งานโปรแกรมในขั้นตอนใดสามารถคลิกดูรายละเอียดต่างๆ ที่ปุ่ม Help ซึ่งจะมีการอธิบายไว้อย่างชัดเจน ดังรูปที่ 4.58



รูปที่ 4.58 แสดงตัวอย่างคำอธิบายการใช้โปรแกรมในหน้ากรอกข้อมูล

2) โปรแกรมช่วยในการวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสดสำหรับโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง สามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

3) เมื่อโปรแกรมทำการวางแผนเรียบร้อยแล้วสามารถทำการ Print แผนการปลูกและการจัดหามันสำปะหลังสดออกมาได้ ดังรูปที่ 4.59

Week	Xf (%)	Week	Xf (%)
1	0	21	2542
2	697	22	2363
3	793	23	2221
4	338	24	2243
5	1338	25	1998
6	2826.6	26	2332.6
7	3511	27	2185.1
8	3870	28	1937.2
9	3182	29	2128
10	4130	30	2831
11	3892	31	2453
12	3526	32	2986
13	4035	33	3082
14	4238	34	2533
15	4116	35	2045
16	4589	36	2870
17	4480	37	1995.6
18	4337	38	2988.4
19	4270	39	3100
20	4395	40	3065
21	4387	41	3181
22	4163	42	2870
23	3702	43	0
24	3519	44	0
25	3215	45	0
26	2707	46	0

รูปที่ 4.59 แสดงตัวอย่างผลที่ได้จาก โปรแกรม TCPPFM

4) โปรแกรมสามารถ Update ราคาของสินค้าปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญา กับทางโรงงานและผู้ประกอบการถานมัน (Xd) และปริมาณสินค้าปะหลังสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความ เป็นแป้ง 25% (Xf) ได้ โดยเลือกปุ่ม Update ราคาสินค้าปะหลังในแต่ละประเภท แสดงดังรูปที่ 4.60 ซึ่งการกรอกข้อมูลในหน้าของ Update ราคาสินค้าปะหลัง สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.61 และ 4.62

Update ราคามันสำปะหลัง

เลือก Update ราคาของมันสำปะหลังในแต่ละประเภท

Update ราคามันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญาและผู้ประกอบการถานมัน (Xd)

Update ราคามันสำปะหลังสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งที่ 25 % (Xf)

Back

Help

รูปที่ 4.60 แสดงปุ่มให้เลือก Update ราคาในแต่ละประเภทของสินค้าปะหลัง

Update ราคา Xd

หน้า ที่ 1

	18%	19%	20%	21%	22%	23%	
สัปดาห์ที่ 1							บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 2							บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 3							บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 4							บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 5							บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 6							บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 7							บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 8							บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 9							บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 10							บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 11							บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 12							บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 13							บาท/ตัน

กด Next เพื่อไปยังสัปดาห์ที่ 14 ... Next >>

รูปที่ 4.61 แสดงตัวอย่างการ Updateราคาของ Xd เข้าไปในโปรแกรมหน้ากรอกข้อมูล

Update ราคา Xd

ราคามันสำปะหลัง (Xd)

สัปดาห์ที่ 1	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 14	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 27	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 40	1480	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 2	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 15	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 28	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 41	1450	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 3	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 16	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 29	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 42	1450	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 4	1410	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 17	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 30	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 43	1410	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 5	1410	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 18	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 31	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 44	1480	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 6	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 19	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 32	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 45	1480	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 7	1410	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 20	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 33	1410	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 46	1450	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 8	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 21	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 34	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 47	1480	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 9	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 22	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 35	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 48	1480	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 10	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 23	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 36	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 49	1450	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 11	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 24	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 37	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 50	1480	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 12	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 25	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 38	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 51	1480	บาท/ตัน
สัปดาห์ที่ 13	1450	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 26	1480	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 39	1410	บาท/ตัน	สัปดาห์ที่ 52	1480	บาท/ตัน

Back      OK

รูปที่ 4.62 แสดงตัวอย่างการเพิ่มปริมาณส่วนผสมเข้าไปในโปรแกรมในหน้ากรอกข้อมูล



#### 4.12 ข้อจำกัดของโปรแกรม

1) โปรแกรม Tapioca Cultivation and Procurement Planning of Flour Mill (TCPPFM) มีระยะเวลาในการใช้งานเพื่อหาแผนการปลูก (Part 2) ได้เพียง 15 วันเท่านั้น ซึ่งการคำนวณหาแผนการปลูกต้องใช้โปรแกรม Risk Solver Platform เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุดเป็น โปรแกรมที่ไว้สำหรับทดลองใช้งาน

2) การลบข้อมูลในหน้า Userform ของโปรแกรม TCPPFM ไม่สามารถลบข้อมูลออกไปทั้งหมดในครั้งเดียวได้ ต้องทำการลบข้อมูลที่ละค่าแล้วค่อยกรอกข้อมูลใหม่เข้าไปแทนที่

3) โปรแกรม TCPPFM สามารถกรอกปริมาณความต้องการแป้งมันสำปะหลังของลูกค้าได้สูงสุด 100 ลำดับเท่านั้น

4) โปรแกรม TCPPFM ใช้สำหรับช่วยในการวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสดสำหรับโรงงานแป้งมันสำปะหลังต้องทำการกรอกข้อมูลให้ครบเป็นรายปี ไม่สามารถกรอกเพียงเดือนใดเดือนหนึ่งได้

5) ต้นทุนในการปลูกมันสำปะหลังที่ได้จากการใช้โปรแกรม TCPPFM อาจเป็นต้นทุนที่มีความคาดเคลื่อน เนื่องจากการนำข้อมูลทางด้านราคาซื้อขายมันสำปะหลังของปีปัจจุบันนำไปวางแผนการปลูกในปีถัดไป เพราะราคาซื้อขายมันสำปะหลังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

6) การดูข้อมูลต่างๆ เช่น ปริมาณและเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้งของมันสำปะหลัง, ราคามันสำปะหลัง เป็นต้น ที่กรอกไว้แล้ว และทำการบันทึกไม่สามารถดูได้ในหน้าของ Interface ของโปรแกรม TCPPFM ได้ ต้องดูใน Worksheets ของ Microsoft Excel

7) การกรอกข้อมูลการรับซื้อมันสำปะหลังจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน สามารถกรอกข้อมูลได้เพียงปีใดปีหนึ่งเท่านั้น ไม่สามารถกรอกได้หลายๆปี เนื่องจากการกรอกข้อมูลใหม่จะเป็นการแทนที่ข้อมูลเดิม

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

โปรแกรมช่วยในการวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสดสำหรับโรงงานผลิตแป้ง - มันสำปะหลัง มีจุดประสงค์เพื่อช่วยในการวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสด สำหรับโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง โดยจะแบ่งเป็น 2 Part คือ Part ที่ 1 จะเป็นการตัดสินใจในการจัดเตรียมมันสำปะหลังสด ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตแป้งมันสำปะหลัง โดยทำการหาปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดเพื่อใช้สำหรับการผลิตแป้งมันสำปะหลังในแต่ละวัน แต่เนื่องจากการวางแผนปลูกมันสำปะหลังเป็นการวางแผนปลูกในรายสัปดาห์ จึงได้มีการรวบรวมปริมาณความต้องการมันสำปะหลังสดให้เป็นรายสัปดาห์ และ Part ที่ 2 จะเป็นการวางแผนการปลูกให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ทำสัญญากับทางโรงงาน เพื่อให้มีมันสำปะหลังสดตอบสนองต่อความต้องการในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งจะใช้ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณของ Part ที่ 1 โดยการใช้โปรแกรม TCPPFM แสดงผลใน Worksheet ที่ชื่อว่า แสดงผล Xf นั้น เพื่อนำมาทำการวางแผนการปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งทำให้เกษตรกรได้รับผลกำไรเพิ่มมากขึ้นจากการดำเนินงานในปัจจุบัน และหากปริมาณมันสำปะหลังสดที่ได้รับจากเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงานมีปริมาณไม่เพียงพอจะทำการสั่งซื้อจากผู้จำหน่ายมันสำปะหลังสดรายอื่น โดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้นมาแล้วใช้โปรแกรม Risk Solver Platform ใน Microsoft Excel ช่วยคำนวณหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดออกมา จากนั้นจึงทำการเขียนโปรแกรมช่วยในการวางแผนการปลูกและจัดหามันสำปะหลังสด สำหรับโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง โดยใช้ Visual Basic For Applications (VBA) เพื่อสร้างแบบฟอร์ม คำสั่ง และปุ่มใช้งานต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น

จากการใช้โปรแกรม TCPPFM ทำให้ทราบถึงวันที่เกิดกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง, ปริมาณมันสำปะหลังสด (Xf) ที่ต้องนำไปผสมเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตในแต่ละวันและแผนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ทำสัญญากับทางโรงงาน

นอกจากนี้โปรแกรม TCPPFM ยังสามารถรายงานปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่ได้รับจากการผลิตให้ผู้ใช้งานโปรแกรมทราบถึงปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่ถูกจำหน่ายออกไป ทราบปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่เหลืออยู่ ทำให้พนักงานไม่ต้องตรวจสอบปริมาณแป้งมันสำปะหลังด้วยตัวเอง และหากปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่เหลืออยู่มีไม่เพียงพอกับความต้องการของลูกค้า โปรแกรม

TCPPFM สามารถแสดงปริมาณที่ยังขาดอยู่ว่ามีปริมาณเท่าไร และต้องใช้มันสำหรับทำอะไรเพื่อทำการผลิต

โปรแกรมมีข้อจำกัดจากการใช้งาน คือ โปรแกรม TCPPFM มีอายุการใช้งานเพื่อหาผลลัพธ์ใน Part ที่ 2 ได้เพียง 15 วันเท่านั้น, การลบข้อมูลในหน้า Userform ไม่สามารถลบทั้งหมดได้ในครั้งเดียว ต้องลบทีละค่า, สามารถกรอกปริมาณความต้องการเบ่งมันสำหรับได้สูงสุด 100 ลำดับเท่านั้น, สามารถใช้ในการวางแผนเพียงปีละครั้ง และการดูข้อมูลที่ได้กรอกและทำการบันทึกไว้ ไม่สามารถดูได้ในหน้าของ Interface ต้องดูใน Worksheets ของ Microsoft Excel

## 5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนินโครงการ

5.2.1 โปรแกรม Risk Solver Platform ที่ใช้ในการ Run แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ใช้ได้เพียง 15 วันต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เพราะเป็นโปรแกรมสำหรับทดลองใช้งาน ถ้าต้องการใช้งานโปรแกรม Risk Solver Platform ไปตลอดต้องสั่งซื้อเท่านั้น ทำให้เกิดปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงโปรแกรม Risk Solver Platform ครบ 15 วันแล้วจะไม่สามารถ Run แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ได้อีก

5.2.2 โปรแกรม Risk Solver Platform มีข้อจำกัดตัวแปรการตัดสินใจ (Decision Variables) ระหว่าง 1-8,000 ตัวแปร และสำหรับตัวแปรที่เป็น Integer ระหว่าง 1- 2,000 ตัวแปร

## 5.3 แนวทางการแก้ปัญหา

5.3.1 ต้องสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้ครอบคลุมมากที่สุด เพื่อที่จะใช้เวลาในการ Run แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Risk Solver Platform ให้ทันเวลา 15 วัน แต่ถ้าเกิน 15 วัน ให้หาคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นมาใช้แทนเครื่องเก่าที่ครบกำหนดระยะเวลา หรือ ให้ทำการลง Microsoft Windows ใหม่กับเครื่องเก่าที่ครบกำหนดระยะเวลาไปแล้ว

5.3.2 การแก้ปัญหาในเรื่องของข้อจำกัดด้านตัวแปรของ โปรแกรม Risk Solver Platform นั้นทำได้โดยการจำลองปัญหาให้มีขนาดเล็กลง เพื่อให้มีจำนวนตัวแปรการตัดสินใจน้อยลง และเพื่อให้โปรแกรมสามารถประมวลผลได้

## 5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ควรเพิ่มความสามารถของโปรแกรมในการระบุวันที่ผลิต วันที่รับสินค้า จุดสั่งซื้อสินค้าให้ชัดเจน

5.4.2 ควรเพิ่มความสามารถในการใช้งานของโปรแกรมให้สามารถเก็บค่าความต้องการของลูกค้านี่กรอกลงไปทั้งหมด 1 ปีไว้ เพื่อนำไปเป็นค่าพยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์เบ่งมัน

สำปะหลังที่ใช้สำหรับพยากรณ์ผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังที่ต้องผลิตในปีถัดไป โดยที่ผู้ใช้โปรแกรมไม่ต้องกรอกข้อมูลความต้องการของลูกค้าลงไปเอง

5.4.3 ควรเพิ่มความสามารถในการรับข้อมูล เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลได้หลายๆ ปี โดยที่การกรอกข้อมูลใหม่เข้าไปนั้น ไม่ไปแทนที่ข้อมูลเดิมที่มีอยู่



## เอกสารอ้างอิง

ไกรพล ภักดีภูวนารถ และพิลาศินี สุทธิ. (2550). โปรแกรมควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้เทคนิค ABC กรณีศึกษา ตัวแทนจำหน่ายสินค้าอุปโภคบริโภค. วิทยานิพนธ์ วศ.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

คณะกรรมการกำกับการซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้า. (2552). สัญญาซื้อขายล่วงหน้าสินค้าเกษตร : หลักการและการประยุกต์ใช้กับตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการกำกับการซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้า.

วรรณลดดา สุนันพงษ์ศักดิ์ และคณะ. (2546). คู่มือการจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลังในระบบเกษตรอินทรีย์. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง. (2543). การวิจัยการดำเนินงาน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

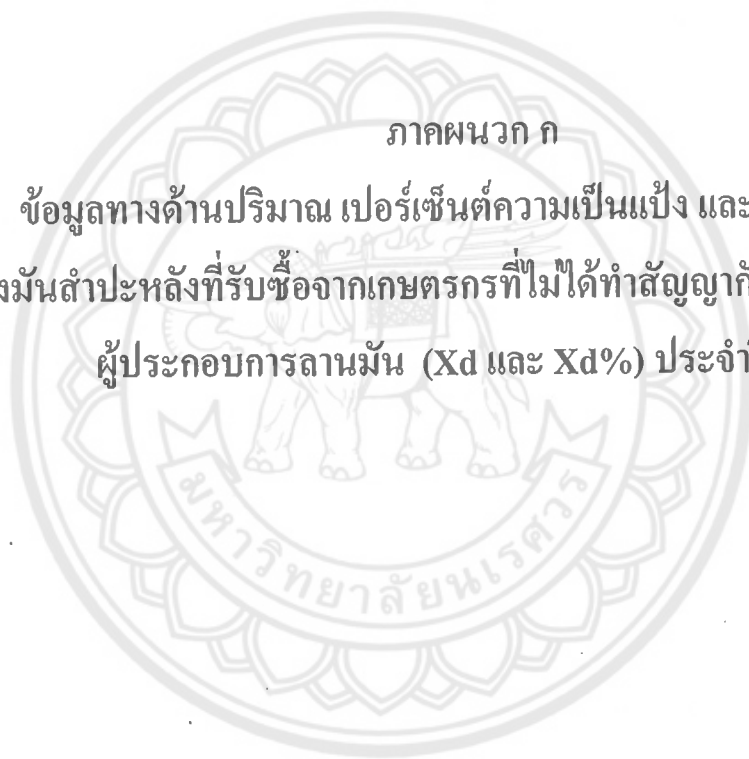
วิทยา สุทธิคำตรง. (2545). การจัดการโซ่อุปทาน. กรุงเทพฯ: บริษัทเพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่นอินโค จำกัด.

สมาคมแปงมันสำปะหลังไทย. สืบค้นเมื่อ 2 เมษายน 2553, จาก

[http://www.thaitapiocastarch.org/graph/domestic\\_th.html](http://www.thaitapiocastarch.org/graph/domestic_th.html)

ภาคผนวก ก

ข้อมูลทางด้านปริมาณ เปรูเซ็นต์ความเป็นแปง และราคาซื้อขาย  
ของมันเป็น่าปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและ  
ผู้ประกอบการลานมัน (Xd และ Xd%) ประจำปี 2552



ตารางที่ ก.1 แสดงปริมาณ (Xd) เปอร์เซ็นต์แป้ง (Xd%) และราคาของมันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ประจำเดือนมกราคม ปี 2552

วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)	วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)
1	1000	23%	1340	17	1035	22%	1290
2	900	23%	1340	18	1065	23%	1310
3	950	23%	1340	19	1090	23%	1310
4	1000	23%	1340	20	980	23%	1310
5	1050	23%	1340	21	920	22%	1290
6	1000	23%	1340	22	975	23%	1310
7	1100	23%	1340	23	900	23%	1310
8	1100	23%	1340	24	950	23%	1310
9	1050	23%	1340	25	978	23%	1310
10	1090	23%	1340	26	960	23%	1310
11	1060	23%	1340	27	850	23%	1310
12	950	22%	1320	28	845	21%	1270
13	990	22%	1320	29	900	23%	1310
14	995	22%	1320	30	870	23%	1310
15	980	22%	1290	31	850	23%	1310
16	1030	22%	1290				

ตารางที่ ก.2 แสดงปริมาณ (Xd) เปอร์เซ็นต์แป้ง (Xd%) และราคาของมันสำปะหลังที่รับซื้อจาก  
เกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการถนอมมัน ประจำเดือน  
กุมภาพันธ์ ปี 2552

วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)	วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)
1	650	21%	1220	15	275	21%	1200
2	570	21%	1220	16	280	22%	1220
3	540	19%	1180	17	240	22%	1220
4	520	19%	1180	18	236	21%	1200
5	512	19%	1180	19	270	21%	1200
6	430	20%	1200	20	240	21%	1200
7	450	20%	1200	21	230	21%	1200
8	413	20%	1200	22	265	21%	1200
9	355	20%	1200	23	250	20%	1180
10	360	20%	1200	24	245	20%	1180
11	375	20%	1200	25	230	20%	1180
12	345	21%	1220	26	210	20%	1180
13	390	21%	1220	27	230	19%	1160
14	320	21%	1220	28	220	19%	1160



ตารางที่ ก.3 แสดงปริมาณ (Xd) เปอร์เซ็นต์แป้ง (Xd%) และราคาของมันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ประจำเดือน มีนาคม ปี 2552

วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)	วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)
1	215	19%	1160	17	255	20%	1180
2	225	19%	1160	18	245	20%	1180
3	218	20%	1180	19	236	20%	1180
4	200	20%	1180	20	258	20%	1180
5	195	20%	1180	21	245	21%	1200
6	200	20%	1180	22	220	21%	1200
7	185	20%	1180	23	230	22%	1220
8	220	19%	1160	24	240	22%	1220
9	230	19%	1160	25	236	19%	1160
10	240	19%	1160	26	240	19%	1160
11	235	20%	1180	27	232	19%	1160
12	215	21%	1200	28	272	20%	1180
13	245	21%	1200	29	210	20%	1180
14	250	21%	1200	30	200	20%	1180
15	250	19%	1160	31	175	20%	1180
16	258	19%	1160				

ตารางที่ ก.4 แสดงปริมาณ (Xd) เปอร์เซนต์แบ่ง (Xd%) และราคาของมันสำปะหลังที่รับซื้อจาก  
เกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ประจำเดือน  
เมษายน ปี 2552

วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)	วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)
1	182	20%	1180	16	178	22%	1240
2	184	21%	1200	17	180	22%	1240
3	195	21%	1200	18	130	22%	1240
4	200	21%	1200	19	145	22%	1240
5	210	21%	1200	20	120	20%	1200
6	215	19%	1160	21	138	23%	1260
7	176	19%	1160	22	200	23%	1260
8	195	19%	1160	23	145	23%	1260
9	175	18%	1140	24	165	23%	1260
10	165	20%	1180	25	195	23%	1260
11	154	21%	1200	26	150	22%	1240
12	150	23%	1260	27	155	22%	1240
13	155	23%	1260	28	130	22%	1240
14	130	23%	1260	29	200	22%	1240
15	150	22%	1240	30	145	22%	1240

ตารางที่ ก.5 แสดงปริมาณ (Xd) เปอร์เซ็นต์แบ่ง (Xd%) และราคาของมันสำปะหลังที่รับซื้อจาก  
เกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ประจำเดือน  
พฤษภาคม ปี 2552

วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)	วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)
1	182	23%	1270	17	220	18%	1260
2	180	23%	1270	18	240	19%	1280
3	195	23%	1270	19	265	19%	1280
4	186	23%	1270	20	180	22%	1340
5	175	23%	1270	21	200	20%	1300
6	170	23%	1270	22	150	23%	1360
7	165	20%	1210	23	190	20%	1300
8	190	23%	1360	24	178	18%	1260
9	200	20%	1300	25	175	20%	1300
10	210	18%	1260	26	160	19%	1280
11	195	20%	1300	27	150	22%	1340
12	200	21%	1320	28	190	22%	1340
13	195	22%	1340	29	200	23%	1310
14	190	22%	1340	30	210	20%	1250
15	185	19%	1280	31	214	18%	1210
16	210	20%	1300				

ตารางที่ ก.6 แสดงปริมาณ (Xd) เปอร์เซนต์แป้ง (Xd%) และราคาของมันสำปะหลังที่รับซื้อจาก  
เกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการถนอมมัน ประจำเดือน  
มิถุนายน ปี 2552

วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)	วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)
1	230	22%	1360	16	290	20%	1370
2	243	21%	1340	17	300	18%	1330
3	245	18%	1280	18	320	19%	1350
4	260	19%	1300	19	325	19%	1350
5	280	19%	1300	20	365	22%	1410
6	298	18%	1280	21	340	23%	1430
7	270	21%	1340	22	360	23%	1460
8	275	21%	1340	23	375	20%	1400
9	270	20%	1320	24	400	18%	1360
10	285	22%	1360	25	420	20%	1400
11	286	20%	1320	26	450	19%	1380
12	290	19%	1300	27	460	18%	1360
13	245	22%	1360	28	423	21%	1420
14	250	21%	1340	29	430	21%	1420
15	275	22%	1410	30	440	21%	1420

ตารางที่ ก.7 แสดงปริมาณ (Xd) เปอร์เซนต์เบ็ง (Xd%) และราคาของน้ำมันต่ำปะหลังที่รับซื้อจาก  
เกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ประจำเดือน  
กรกฎาคม ปี 2552

วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)	วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)
1	485	18%	1360	17	425	18%	1440
2	490	20%	1400	18	465	20%	1480
3	460	20%	1400	19	432	21%	1500
4	450	21%	1420	20	495	22%	1520
5	465	19%	1380	21	462	22%	1520
6	480	22%	1440	22	490	23%	1460
7	435	21%	1420	23	520	20%	1400
8	450	23%	1540	24	500	18%	1360
9	465	20%	1480	25	510	20%	1400
10	490	20%	1480	26	530	20%	1400
11	480	20%	1480	27	560	22%	1440
12	485	19%	1460	28	543	21%	1420
13	475	22%	1520	29	550	21%	1420
14	465	20%	1480	30	545	21%	1420
15	430	19%	1460	31	535	20%	1400
16	420	19%	1460				

ตารางที่ ก.8 แสดงปริมาณ (Xd) เปอร์เซ็นต์แบ่ง (Xd%) และราคาของน้ำมันสำเร็จรูปที่รับซื้อจาก  
เกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ประจำเดือน  
สิงหาคม ปี 2552

วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)	วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)
1	532	22%	1420	17	645	18%	1380
2	500	20%	1380	18	650	20%	1420
3	520	21%	1400	19	670	22%	1460
4	540	20%	1380	20	690	22%	1460
5	543	19%	1360	21	650	22%	1460
6	560	22%	1420	22	678	21%	1440
7	560	22%	1420	23	680	20%	1420
8	590	23%	1440	24	690	21%	1440
9	542	20%	1380	25	700	19%	1400
10	550	18%	1340	26	710	19%	1400
11	555	20%	1380	27	715	22%	1460
12	578	19%	1360	28	680	18%	1380
13	598	22%	1420	29	690	23%	1500
14	546	21%	1400	30	675	20%	1440
15	590	19%	1400	31	650	18%	1400
16	600	20%	1420				

ตารางที่ ก.9 แสดงปริมาณ (Xd) เปอร์เซนต์แป้ง (Xd%) และราคาของมันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ประจำเดือนกันยายน ปี 2552

วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)	วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)
1	628	22%	1480	16	715	20%	1350
2	620	20%	1440	17	700	18%	1310
3	690	18%	1400	18	720	20%	1350
4	680	20%	1440	19	750	19%	1330
5	665	19%	1420	20	745	21%	1370
6	660	22%	1480	21	765	20%	1350
7	690	19%	1420	22	760	23%	1410
8	700	22%	1390	23	780	22%	1390
9	710	20%	1350	24	790	18%	1310
10	690	18%	1310	25	750	20%	1350
11	695	20%	1350	26	765	18%	1310
12	700	20%	1350	27	785	22%	1390
13	680	22%	1390	28	765	21%	1370
14	685	21%	1370	29	780	20%	1350
15	710	23%	1410	30	780	20%	1350

ตารางที่ ก.10 แสดงปริมาณ (Xd) เปอร์เซนต์แป้ง (Xd%) และราคาของมันสำปะหลังที่รับซื้อจาก  
เกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ประจำเดือน  
ตุลาคม ปี 2552

วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)	วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)
1	780	22%	1420	17	635	21%	1440
2	780	20%	1380	18	680	20%	1420
3	790	19%	1360	19	675	20%	1420
4	760	20%	1380	20	690	20%	1420
5	755	19%	1360	21	650	19%	1400
6	745	22%	1420	22	678	22%	1460
7	765	23%	1440	23	690	21%	1440
8	720	23%	1480	24	670	23%	1480
9	730	20%	1420	25	680	20%	1420
10	690	18%	1380	26	692	23%	1480
11	650	20%	1420	27	680	20%	1420
12	680	21%	1440	28	685	23%	1480
13	660	22%	1460	29	676	21%	1440
14	645	23%	1480	30	670	19%	1400
15	690	20%	1420	31	680	19%	1400
16	650	19%	1400				



ตารางที่ ก.11 แสดงปริมาณ (Xd) เปอร์เซ็นต์แป้ง (Xd%) และราคาของมันสำปะหลังที่รับซื้อจาก  
เกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ประจำเดือน  
พฤศจิกายน ปี 2552

วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)	วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)
1	690	19%	1400	16	980	23%	1770
2	720	20%	1420	17	990	21%	1730
3	750	22%	1460	18	1000	18%	1670
4	800	20%	1420	19	950	20%	1710
5	860	19%	1400	20	980	21%	1730
6	830	22%	1460	21	975	22%	1750
7	845	21%	1440	22	1100	21%	1730
8	875	21%	1670	23	1050	23%	1770
9	910	18%	1640	24	990	20%	1710
10	960	19%	1660	25	950	20%	1710
11	930	18%	1640	26	9750	20%	1710
12	955	20%	1680	27	1060	22%	1750
13	975	19%	1660	28	1200	19%	1690
14	980	22%	1720	29	1070	21%	1730
15	990	18%	1640	30	1000	21%	1730

ตารางที่ ก.12 แสดงปริมาณ (Xd) เปอร์เซนต์เบ็ง (Xd%) และราคาของมันสำปะหลังที่รับซื้อจาก  
เกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการลานมัน ประจำเดือน  
ธันวาคม ปี 2552

วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)	วันที่	Xd (ตัน)	Xd%	ราคา (บาท/ตัน)
1	1100	18%	1760	17	1200	18%	1640
2	1000	23%	1860	18	1060	18%	1640
3	980	18%	1760	19	1075	19%	1660
4	975	20%	1800	20	1100	22%	1720
5	1105	18%	1760	21	1150	21%	1700
6	1125	22%	1840	22	1165	23%	1790
7	1120	21%	1820	23	1090	22%	1770
8	1090	20%	1730	24	1005	18%	1690
9	1137	20%	1730	25	1090	20%	1730
10	1175	18%	1690	26	1098	23%	1790
11	1100	22%	1770	27	1080	22%	1770
12	1150	23%	1790	28	1100	19%	1710
13	1165	22%	1770	29	1050	20%	1730
14	1175	21%	1750	30	1100	20%	1730
15	1190	20%	1680	31	1020	20%	1730
16	1200	19%	1660				

ภาคผนวก ข

วิธีการ Download Program

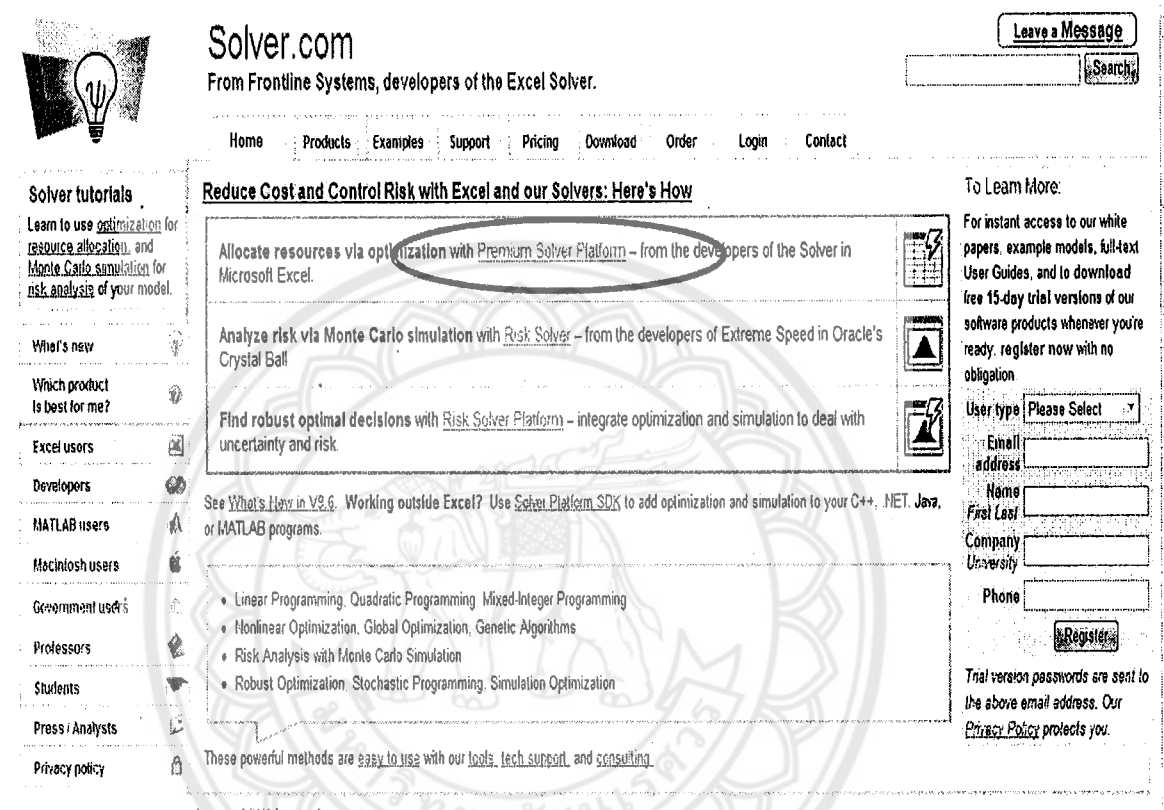
Risk Solver Platform Microsoft Excel Version 9.6



### ภาคผนวก ข

## วิธีการ Download Program Risk Solver Platform Microsoft Excel Version 9.6

1. การดาวน์โหลดต้องเข้ามาในเว็บไซต์ [www.solver.com](http://www.solver.com) แล้วคลิกเลือกที่ Premium Solver Platform แสดงดังรูปที่ ข.1



รูปที่ ข.1 หน้าแรกของ [www.solver.com](http://www.solver.com)

2. กรอกข้อมูลการสมัครเป็นสมาชิกเพื่อที่จะได้รับรหัสในการ Download เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม Register for Download แสดงดังรูปที่ ข.2 หลังจากนั้นทางเว็บไซต์จากจัดส่งรหัสเข้าสู่ E-mail ที่ได้กรอกไว้ในตอนที่สมัคร

User Type	Please Select
Email Address	<input type="text"/>
Name	<input type="text"/>
First Last	<input type="text"/>
Company or University	<input type="text"/>
Telephone	<input type="text"/>
<b>Register for Download</b>	
We respect your privacy! See our <a href="#">Privacy Policy Statement</a> . Trial version passwords are sent to the above email address.	

รูปที่ ข.2 แสดงการกรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิก

3. เมื่อคลิกปุ่ม Register for Download แล้วจะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา จากนั้นกดเลือก Download Excel Products แสดงดังรูปที่ ข.3

**Solver.com**  
From Frontline Systems, developers of the Excel Solver.

Home Products Examples Support Pricing Download Order Login Contact

Solver.com - Register for Access

### Registration

Allow Several Seconds to Complete...

Congratulations! You were successfully registered, and you are now logged in. In the future, you can log in with your email address and a blank password.

You can now access the Download menu choices, and certain other protected pages.

- Download Excel Products**
- Download SDK Products
- Download Gurobi Solver Eval Kit

For access to Distribution License, Advanced Support and other menu choices, please contact Frontline Systems.

Copyright © 2013 Frontline Systems, Inc.

รูปที่ ข.3 แสดงหน้าเว็บไซต์เพื่อที่จะดาวน์โหลดโปรแกรม Risk Solver Platform Version 9.6

4. เมื่อกดคลิก Download Microsoft Excel Products จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา จากนั้นกดเลือก Download Risk Solver Platform Version 9.6 แสดงดังรูปที่ ข.4

### Download Excel products

You can download fully functional, full capacity and speed versions of our Premium Solver and Risk Solver products from this page, including our new "super-product" Risk Solver Platform V9.6 (recently updated from V9.5). You can use the software FREE and without obligation for 15 days. All we ask is that you give us your feedback on our software, support and service by completing a simple 2-minute survey, using your Web browser (we'll provide the URL), at a convenient time during your evaluation.

Frontline Systems makes these files available for download under a limited-use license. When you follow the hyperlinks on this Web page and download these files, you are signifying your agreement to the terms of this license. Please read them before proceeding.

- [Software License](#)
- [Limited Warranty and Support](#)
- [U.S. Government Restricted Rights](#)

Click the first link below to download the Setup program for Risk Solver Platform. This product is a fully integrated superset of Premium Solver Platform, Premium Solver, and Risk Solver. You can upgrade from any of the subset products to full Risk Solver Platform at any time, by simply purchasing and entering a new license code. Also available as a subset of Risk Solver Platform is Risk Solver Premium, which is an integrated combination of Premium Solver and Risk Solver, but without the ability to add plug-in Solver Engines, the *PSI Technology* capabilities for model analysis and transformation, or the Stochastic Edition capabilities for robust optimization and stochastic programming.

Click the second link below to download the Engine Setup program, which installs some or all (your choice) of our eight Large-Scale Solver Engines V9.0. The Solver Engines "plug in" to Risk Solver Platform, Premium Solver Platform, and Solver Platform SDK. (Note that these Solver Engines will not run with Premium Solver Platform V8.0 or earlier.)

[Download Risk Solver Platform V9.6](#)

[Download all Field-Installable Solver Engines V9.0](#)

รูปที่ ข.5 แสดงหน้าเว็บไซต์เพื่อที่จะดาวน์โหลดโปรแกรม Risk Solver Platform Version 9.6

5. เมื่อกดคลิกที่ Download Risk Solver Platform Version 9.6 แล้วจะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา จากนั้นกดเลือกที่ Download the Risk Solver Platform Setup Program (36.1MB) แสดงดังรูปที่ ข.6

trial license code is a readable character string, placed in a license file Solver.lc, which the Setup program will create if necessary.

**Regular License Codes.** A new license code may be entered at any time while you are using Risk Solver Platform in Excel -- just click the arrow below Help on the Ribbon, or to the right of Help on the toolbar, then select License Code. A license code contains encrypted information about your license, such as the length of time it is valid, the computer on which it can be used, etc.

**Please Contact us** if you think you might need a new license code -- for example if you encounter an unexpected licensing error message, you are interrupted or delayed during the 15-day evaluation period (our salespeople can extend a trial license), or you want to purchase a permanent license or a subscription license. You don't have to re-run the RSPSetup program unless you uninstall the Solver files, or if you download a new version of Risk Solver Platform.

**Technical Support.** During the 15-day evaluation period, you are invited to use our highly regarded technical support services at no charge. You can email [support@solver.com](mailto:support@solver.com) or call us at 888-831-0333 (USA only) or 775-831-0300 during business hours (USA Pacific Time). If you require consulting assistance, or if we grant you an extended evaluation license, you have several options for continuing to use technical support. For more information, please read our discussion of [Pre-Sales Support and Consulting](#) page.

**Maintenance Releases.** We periodically make available maintenance releases, also called updates or point releases of Risk Solver Platform. For details about fixes and improvements in these releases, please see our [Maintenance Releases](#) page.

**Your Feedback Survey.** Your 15-day trial is completely FREE and without obligation. All we ask is that you give us your candid feedback on our software, support and service by completing a simple 2-minute survey, using your Web browser, at a convenient time after you've downloaded and installed the software. [Click here to see the survey](#) -- but we recommend that you complete it later, after you've had a chance to work with the software.

 [Download the Risk Solver Platform Setup Program \(35.1MB\)](#)

[< Back to Download Frontline Systems Excel Products](#)

simulation, for about the same price as competitive products for Monte Carlo simulation.

**Risk Solver** is the easiest and fastest tool available for risk analysis of your Excel models, using Monte Carlo simulation. Evaluate thousands of scenarios in seconds, and see instantly updated charts and statistics, each time you ask "what if".

**Software Developer Tools:**

**Solver Platform SDK** makes it easy to solve any type or size of optimization problem in your Visual Basic, VB.NET, C/C++, C#, Java, or MATLAB program. And it's easy to deploy your application with our flexible licensing for software vendors and corporate developers.

รูปที่ ข.6 รูปแสดงหน้าเว็บไซต์เพื่อที่จะดาวน์โหลดโปรแกรม Risk Solver Platform Version 9.6

6. เมื่อทำการดาวน์โหลดเสร็จแล้วทางเว็บไซต์จะส่ง Password เพื่อใช้ในการติดตั้งโปรแกรมไปที่ E-mail ที่ใช้ในการสมัคร

**หมายเหตุ** โปรแกรมที่ได้ดาวน์โหลดมานี้เป็นโปรแกรมเพื่อไว้สำหรับทดลองใช้งาน จึงสามารถใช้งานได้เพียง 15 วันต่อเครื่องเท่านั้น





## ภาคผนวก ก.

### คู่มือการใช้โปรแกรม

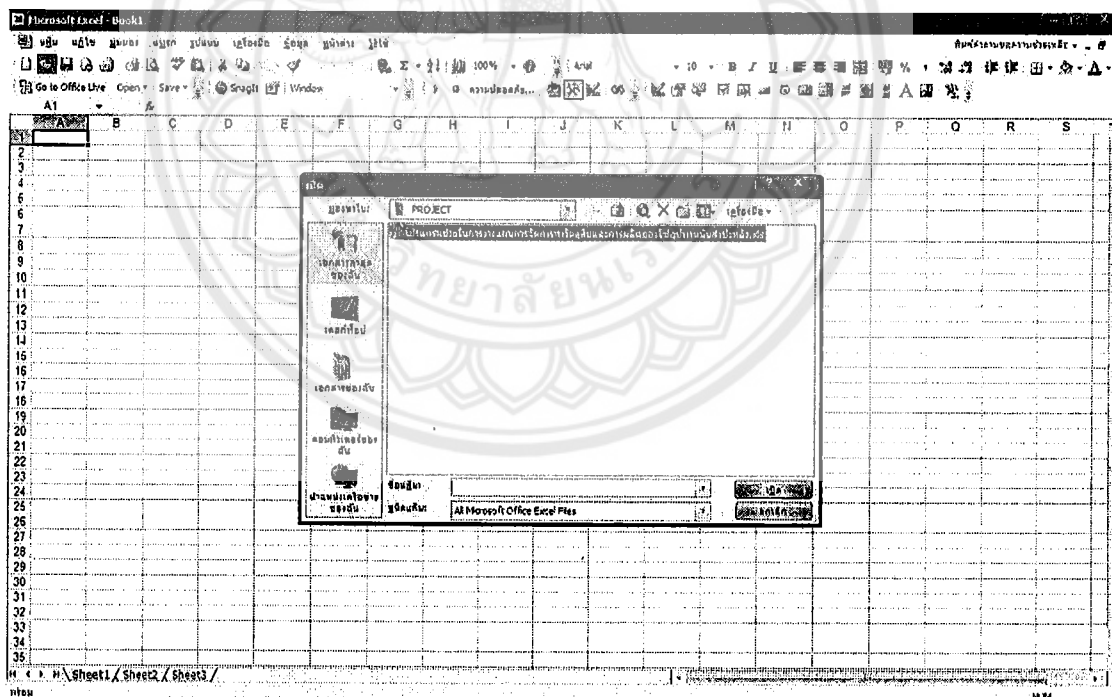
ในส่วนนี้จะกล่าวถึงส่วนประกอบของโปรแกรมและสิ่งที่คุณควรรู้ในการใช้โปรแกรม เช่น การเข้าใช้โปรแกรม หน้าที่แต่ละปุ่มกด การกรอกข้อมูลเพื่อการคำนวณ และรายละเอียดต่างๆ ก็จะกล่าวในเนื้อหาส่วนนี้

#### 1. การเริ่มเข้าสู่โปรแกรม

การเริ่มเข้าสู่โปรแกรมนั้นผู้ใช้ต้องเข้าโปรแกรม Microsoft Excel เป็นอันดับแรกก่อน จากนั้นเปิดไฟล์เพื่อเชื่อมต่อกับแมโคร ดังนี้

##### 1.1 การเข้าสู่โปรแกรม

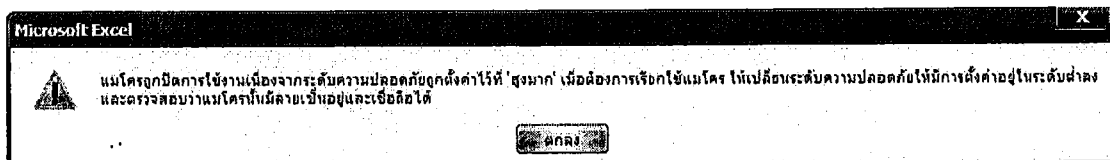
การเข้าสู่โปรแกรมให้เปิดไฟล์ที่ชื่อ โปรแกรมช่วยในการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบและการผลิตของโซ่อุปทาน ขึ้นมาดังรูปที่ ก.1



รูปที่ ก.1 แสดงการเปิดไฟล์

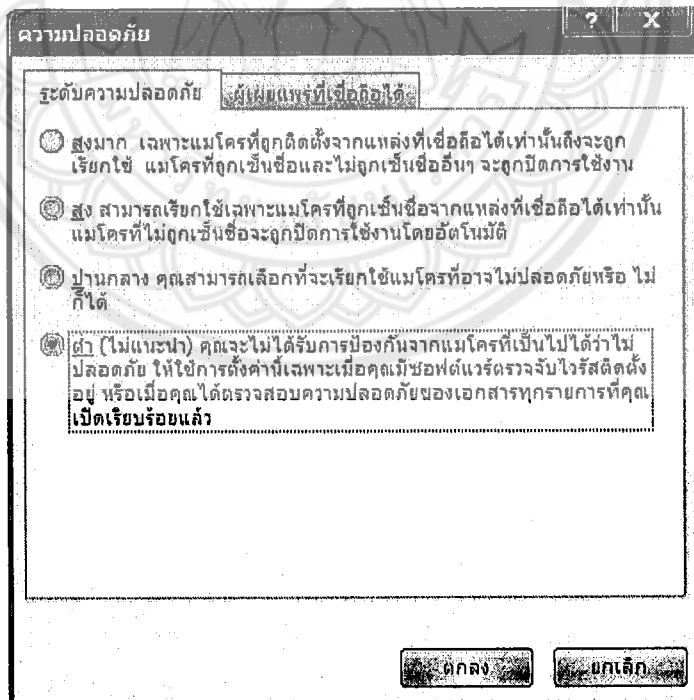
## 1.2 การเปิดใช้งานแมโคร

ในการเปิดการใช้งานโปรแกรมนั้น ในครั้งแรกของการใช้งานนั้น ระบบจะมีการรักษาความปลอดภัย (Macro Security) ที่สูงเกินไป ดังนั้นทำให้ไม่สามารถเปิดใช้งานได้ จึงมีกล่องตอบโต้ปรากฏขึ้นมาเตือนผู้ใช้งาน ดังรูปที่ ค.2



รูปที่ ค.2 แสดงกรอบตอบโต้รักษาความปลอดภัยที่สูงของแมโคร

ดังนั้นก่อนรันแมโครจะต้องทำการลดระดับการรักษาความปลอดภัยลงมาที่ระดับต่ำสุด โดยไปเลือกที่ เครื่องมือ > แมโคร > ความปลอดภัย จากนั้นเลือกระดับความปลอดภัยต่ำที่สุด แล้วกดตกลง จะแสดงได้ดังรูป ค.3 แล้วทำการปิดและเปิด โปรแกรมขึ้นมาใหม่



รูปที่ ค.3 แสดงตัวอย่างการเลือกระดับการรักษาความปลอดภัยของแมโคร

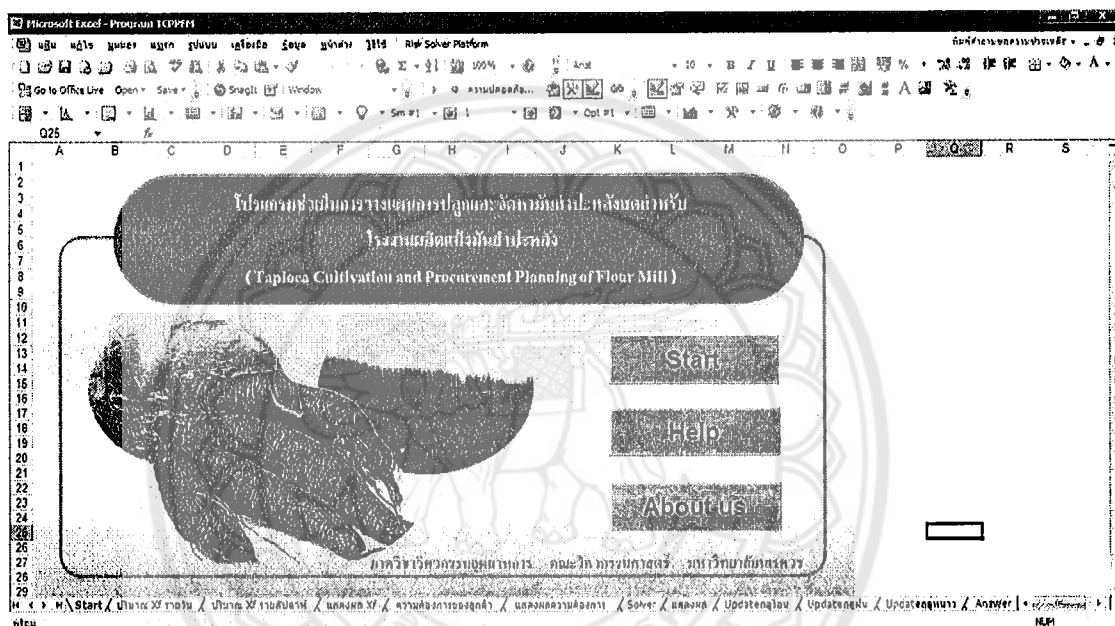
### 1.3 การใช้งานโปรแกรม

เมื่อเปิดการใช้งานแม่โครแล้วก็จะเข้าสู่หน้าแรกของโปรแกรม TCPPFM ซึ่งจะมีอยู่ 3 ปุ่มแสดงดังรูปที่ ค.4 คือ

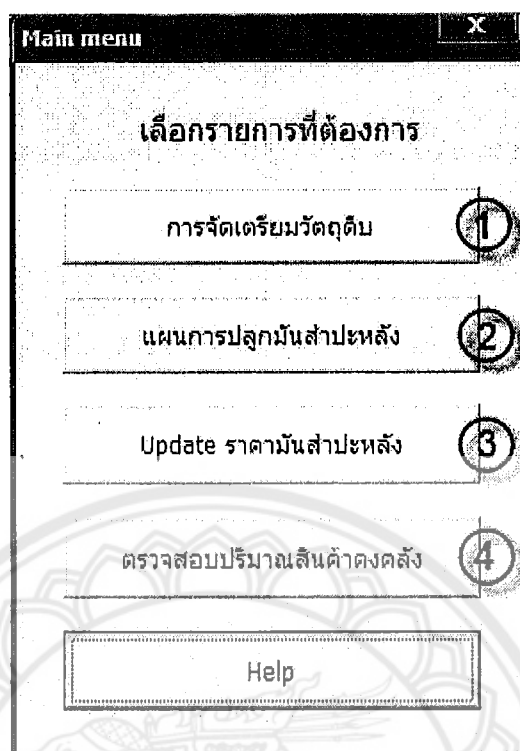
หมายเลข 1 คือ ปุ่ม Start คลิกเข้าสู่หน้าของการเลือกรายการป้อนข้อมูลต่อไปดังรูปที่ ค.5

หมายเลข 2 คือ ปุ่ม Help คลิกเพื่อบอกการทำงานของแต่ละปุ่ม

หมายเลข 3 คือ ปุ่ม Contact us คลิกเพื่อดูรายละเอียดของผู้จัดทำ



รูปที่ ค.4 แสดงตัวอย่างหน้าแรกของ โปรแกรม TCPPFM



รูปที่ ค.5 แสดงตัวอย่างหน้า Main Menu เพื่อเลือกรายการที่ต้องการ

1.3.1 เมื่อคลิกเข้าสู่หน้า Main Menu ดังรูป ค.5 จะมีรายการให้เลือก 4 รายการ คือ การ จัดเตรียมวัตถุดิบ, แผนการปลุกมันสำปะหลัง, ปริมาณความต้องการของลูกค้า, Update ราคา มัน สำปะหลัง และจะมีปุ่ม Help บอกรุ่นตอนการใช้งานของโปรแกรม ในหน้า Main Menu จะมี 4 รายการ ประกอบด้วย

1.3.1.1 การจัดเตรียมวัตถุดิบ (หมายเลข 1 ในรูป ค.5)

1.3.1.2 แผนการปลุกมันสำปะหลัง (หมายเลข 2 ในรูป ค.5)

1.3.1.3 ปริมาณความต้องการของลูกค้า (หมายเลข 3 ในรูป ค.5)

1.3.1.4 Update ราคา มัน สำปะหลัง (หมายเลข 4 ในรูป ค.5)

เมื่อคลิกเลือกปุ่มหมายเลข 1 (การจัดเตรียมวัตถุดิบ) จะมีปุ่มให้เลือกกรอกข้อมูลดังรูป ที่ ค.6 เมื่อเลือกปุ่มที่ต้องการแล้ว ให้ทำการกรอกข้อมูลทางด้านปริมาณ (Xd) และเปอร์เซ็นต์ความเป็น แป้ง (Xd%) ของมันสำปะหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการ ลานมัน ดังรูปที่ ค.7

เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้คลิกที่ปุ่ม Save ในรูปที่ ค.7 จะมีกล่องข้อความแสดงให้ทราบว่ากรอกข้อมูลในเดือนดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว แสดงดังรูปที่ ค.8 เมื่อคลิกปุ่ม OK จะมีกล่องข้อความให้กรอกข้อมูลเดือนถัดไป และเมื่อกรอกข้อมูลครบทั้ง 12 เดือน จะมีกล่องข้อความยืนยันการกรอกข้อมูลขึ้นมาบอกว่า กรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว แสดงดังรูปที่ ค.9

เมื่อคลิกปุ่ม OK ของกล่องข้อความยืนยันการกรอกข้อมูล จะปรากฏกล่องข้อความว่า ต้องการสั่งพิมพ์หรือไม่ แสดงดังรูปที่ ค.10

เมื่อคลิกปุ่ม OK ของกล่องข้อความว่าต้องการสั่งพิมพ์ ก็ จะแสดง Preview Worksheet คำตอบที่เหมาะสมของการประมวลผลด้วยฟังก์ชันใน Microsoft Excel ดังรูปที่ ค.11

เมื่อเปิดหน้า Preview Worksheet จะมีกล่องข้อความ Main Menu ปรากฏขึ้นมา เพื่อให้เลือกการต่อไป ดังรูปที่ ค.5

ถ้าคลิกปุ่ม Help ก็ จะแสดงขั้นตอนการใช้งานของโปรแกรมในส่วนนี้ ดังรูปที่ ค.12

เลือกกรอกข้อมูลในแต่ละเดือน (Month Menu)

การเก็บข้อมูลของน้ำเสาะหลัง ประจำปี พ.ศ.

มกราคม	กรกฎาคม
กุมภาพันธ์	สิงหาคม
มีนาคม	กันยายน
เมษายน	ตุลาคม
พฤษภาคม	พฤศจิกายน
มิถุนายน	ธันวาคม

Back Help

รูปที่ ค.6 แสดงปุ่มให้เลือกกรอกข้อมูล

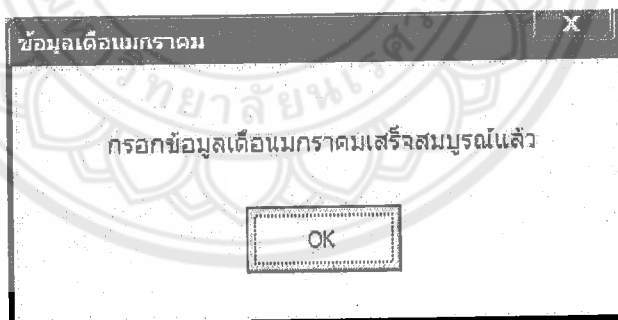
กรอกข้อมูลค่าประจำเดือน - เดือนมกราคม

เดือนมกราคม

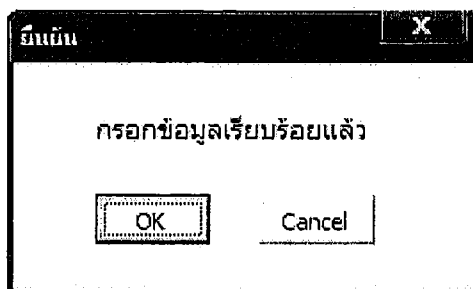
วันที่	ปริมาณเงินสำรอง (Xd)	เปอร์เซ็นต์	วันที่	ปริมาณเงินสำรอง (Xd)	เปอร์เซ็นต์
1	1000	23%	17	1035	22%
2	900	23%	18	1065	22%
3	950	23%	19	1090	22%
4	1000	23%	20	990	22%
5	1050	23%	21	920	22%
6	1000	23%	22	975	23%
7	1100	23%	23	900	23%
8	1100	23%	24	950	23%
9	1050	23%	25	978	23%
10	1090	23%	26	960	23%
11	1060	23%	27	850	23%
12	950	23%	28	845	21%
13	990	23%	29	900	23%
14	995	23%	30	870	23%
15	980	23%	31	850	23%
16	1030	22%			

Save Month menu Help

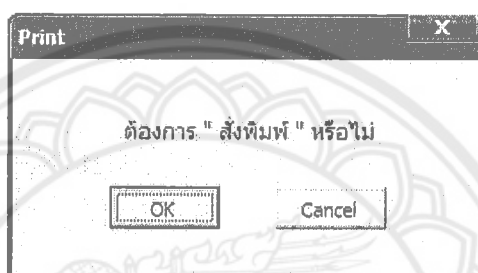
รูปที่ ค.7 แสดงการกรอกข้อมูลตามปริมาณ (Xd) และเปอร์เซ็นต์ความเป็นเป้ง (Xd%) ที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญากับทางโรงงานและผู้ประกอบการถ่านมัน



รูปที่ ค.8 แสดงกล่องข้อความโต้ตอบเมื่อกรอกข้อมูลในแต่ละเดือนเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ ค.9 แสดงกล่องข้อความโต้ตอบเมื่อกรอกข้อมูลเสร็จสิ้น

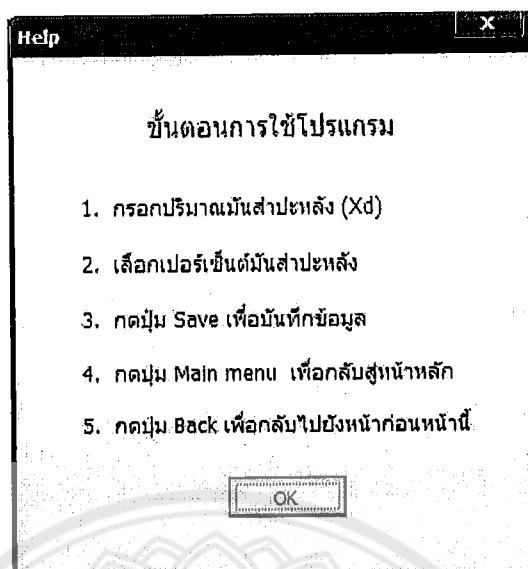


รูปที่ ค.10 แสดงกล่องข้อความในการสั่งพิมพ์

ปริมาณในสัปดาห์ที่ใช้ในการผลิต (Xf = 25%) สัปดาห์

Week	Xf (Fu)	Week	Xf (Fu)
1	0	27	2842
2	537	28	2363
3	793	29	2821
4	335	30	2243
5	1351.6	31	1993
6	2626.6	32	2332.6
7	3514	33	2735.2
8	3870	34	1937.2
9	3182	35	2726
10	4130	36	2834
11	3392	37	2453
12	3926	38	2956
13	4038	39	3092
14	4238	40	2933
15	4476	41	2048
16	4589	42	2870
17	4460	43	1955.6
18	4337	44	2399.4
19	4270	45	3700
20	4096	46	3063
21	4367	47	3191
22	4163	48	3670
23	3702	49	3997
24	3679	50	3494.2
25	3215	51	4760
26	2707	52	4263

รูปที่ ค.11 แสดงผลคำตอบของโปรแกรม TCPPFM ใน Worksheet ชื่อว่า แสดงผล Xf



รูปที่ ค.12 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการใช้งานของ โปรแกรม TCPPFM

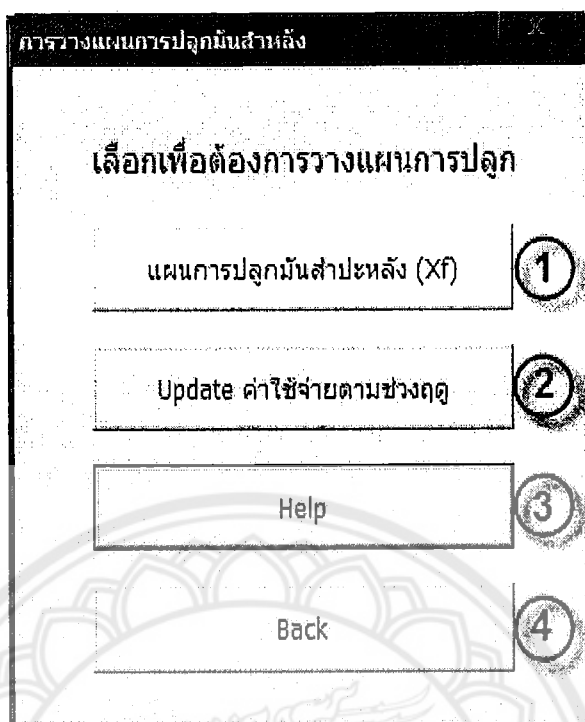
1.3.2 เมื่อเลือกกดปุ่ม หมายเลข 2 (แผนการปลูกมันสำปะหลัง) จะมีกล่องข้อมูลเพื่อวางแผนการปลูก แสดงดังรูป ที่ ค.13 ซึ่งจะมีปุ่มให้เลือกอยู่ 4 ปุ่ม คือ

- 1.3.2.1 ปุ่มวางแผนการปลูก
- 1.3.2.2 ปุ่ม Update ค่าใช้จ่ายตามช่วงฤดูกาล
- 1.3.2.3 ปุ่ม Help
- 1.3.2.4 ปุ่ม Back

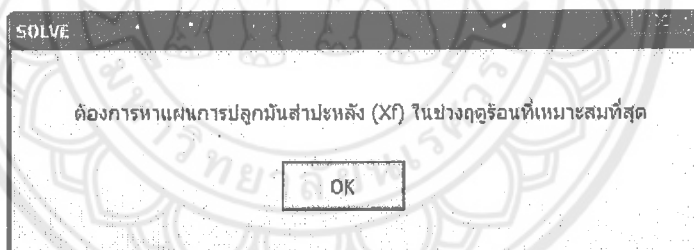
เมื่อเลือกปุ่มวางแผนการปลูก จะปรากฏกล่อง Solve เพื่อต้องการหาแผนการปลูก (Xd) แสดงดังรูปที่ ค.14 เมื่อกดปุ่ม OK โปรแกรม TCPPFM จะช่วยทำคำนวณวางแผนการปลูก และเมื่อสิ้นสุดการคำนวณจะมีกล่องข้อความยืนยันการประมวลผลตอบโต้ขึ้นมาบอกว่าการประมวลผลเสร็จสมบูรณ์ ดังรูปที่ ค.15

เมื่อกดปุ่ม OK ยืนยันกล่องตอบโต้ โปรแกรมจะแสดง Preview Worksheet คำตอบที่เหมาะสมของการประมวลผลด้วย Solver มาให้ ดังรูปที่ ค.16 เมื่อปิดหน้าต่าง แสดง Preview Worksheet คำตอบที่เหมาะสมของการประมวลผลด้วย Solver ก็จะกลับไปยังหน้า Main Menu เพื่อเลือกรายการที่ต้องการ ดังรูปที่ ค.5 และถ้ากดปุ่ม Help ก็จะแสดงขั้นตอนการใช้งานของโปรแกรมในส่วนนี้ ดังรูปที่ ค.17 แต่ถ้ากดปุ่ม Back ก็จะกลับไปยังหน้า Main Menu ดังรูปที่ ค.5

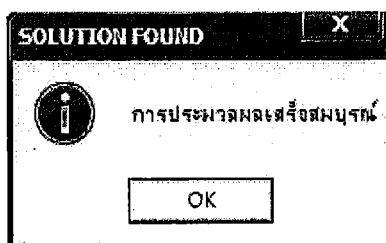




รูปที่ ค.13 แสดงตัวอย่างช่องให้เลือกข้อมูล



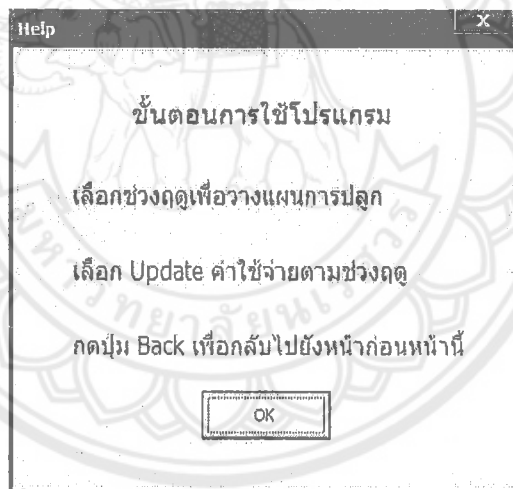
รูปที่ ค.14 แสดงตัวอย่างการเลือกข้อมูล



รูปที่ ค.15 แสดงกล่องข้อความโต้ตอบเมื่อการหาคำตอบที่เหมาะสมเสร็จสิ้น

พ.ศ. 1	1	ช่วงที่ 1	11
	2	ช่วงที่ 2	12
	3	ช่วงที่ 3	13
	4	ช่วงที่ 4	14
	5	ช่วงที่ 5	15
	6	ช่วงที่ 6	16
	7	ช่วงที่ 7	17
	8	ช่วงที่ 8	18
	9	ช่วงที่ 9	19
	10	ช่วงที่ 10	20
	11	ช่วงที่ 11	21
	12	ช่วงที่ 12	22
	13	ช่วงที่ 13	23
	14	ช่วงที่ 14	24
	15	ช่วงที่ 15	25
	16	ช่วงที่ 16	26
	17	ช่วงที่ 17	27
	18	ช่วงที่ 18	28
	19	ช่วงที่ 19	29
	20	ช่วงที่ 20	30
	21	ช่วงที่ 21	31
	22	ช่วงที่ 22	32
	23	ช่วงที่ 23	33
	24	ช่วงที่ 24	34
	25	ช่วงที่ 25	35
	26	ช่วงที่ 26	36
	27	ช่วงที่ 27	37
	28	ช่วงที่ 28	38
	29	ช่วงที่ 29	39
	30	ช่วงที่ 30	40
	31	ช่วงที่ 31	41
	32	ช่วงที่ 32	42
	33	ช่วงที่ 33	43
	34	ช่วงที่ 34	44
	35	ช่วงที่ 35	45
	36	ช่วงที่ 36	46
	37	ช่วงที่ 37	47
	38	ช่วงที่ 38	48
	39	ช่วงที่ 39	49
	40	ช่วงที่ 40	50
	41	ช่วงที่ 41	51
	42	ช่วงที่ 42	52
	43	ช่วงที่ 43	53
	44	ช่วงที่ 44	54
	45	ช่วงที่ 45	55
	46	ช่วงที่ 46	56
	47	ช่วงที่ 47	57
	48	ช่วงที่ 48	58
	49	ช่วงที่ 49	59
	50	ช่วงที่ 50	60
	51	ช่วงที่ 51	61
	52	ช่วงที่ 52	62
	53	ช่วงที่ 53	63
	54	ช่วงที่ 54	64
	55	ช่วงที่ 55	65
	56	ช่วงที่ 56	66
	57	ช่วงที่ 57	67
	58	ช่วงที่ 58	68
	59	ช่วงที่ 59	69
	60	ช่วงที่ 60	70
	61	ช่วงที่ 61	71
	62	ช่วงที่ 62	72
	63	ช่วงที่ 63	73
	64	ช่วงที่ 64	74
	65	ช่วงที่ 65	75
	66	ช่วงที่ 66	76
	67	ช่วงที่ 67	77
	68	ช่วงที่ 68	78
	69	ช่วงที่ 69	79
	70	ช่วงที่ 70	80
	71	ช่วงที่ 71	81
	72	ช่วงที่ 72	82
	73	ช่วงที่ 73	83
	74	ช่วงที่ 74	84
	75	ช่วงที่ 75	85
	76	ช่วงที่ 76	86
	77	ช่วงที่ 77	87
	78	ช่วงที่ 78	88
	79	ช่วงที่ 79	89
	80	ช่วงที่ 80	90
	81	ช่วงที่ 81	91
	82	ช่วงที่ 82	92
	83	ช่วงที่ 83	93
	84	ช่วงที่ 84	94
	85	ช่วงที่ 85	95
	86	ช่วงที่ 86	96
	87	ช่วงที่ 87	97
	88	ช่วงที่ 88	98
	89	ช่วงที่ 89	99
	90	ช่วงที่ 90	100
	91	ช่วงที่ 91	101
	92	ช่วงที่ 92	102
	93	ช่วงที่ 93	103
	94	ช่วงที่ 94	104
	95	ช่วงที่ 95	105
	96	ช่วงที่ 96	106
	97	ช่วงที่ 97	107
	98	ช่วงที่ 98	108
	99	ช่วงที่ 99	109
	100	ช่วงที่ 100	110

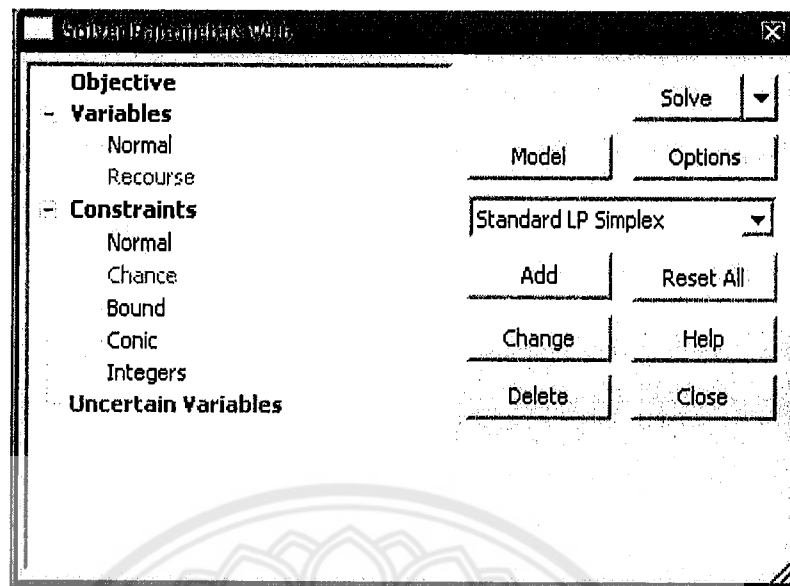
รูปที่ ค.16 แสดงผลคำตอบของโปรแกรม TCPPFM



รูปที่ ค.17 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการใช้งานของโปรแกรม TCPPFM

จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้น จะมีขั้นตอนในการใส่เข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform เพื่อให้โปรแกรมหาแผนการผลิตที่เหมาะสมที่สุดมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

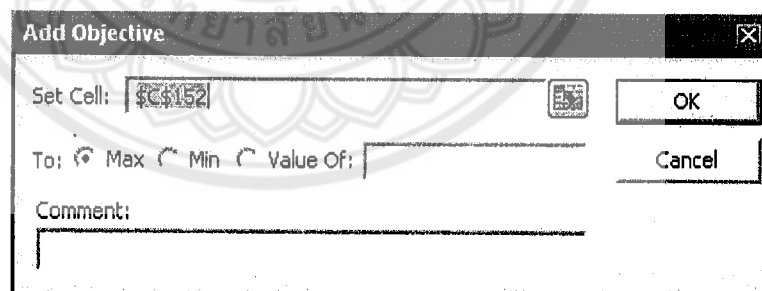
- 1) Install โปรแกรม Risk Solver Platform
- 2) เข้าสู่โปรแกรม เปิดโปรแกรม Microsoft Excel เลือกที่ Tools > Premium Solver 9.6 > Start Using Premium Solver จะได้กล่องข้อมูลขึ้นมาดังรูปที่ ค.18



รูปที่ ค.18 แสดงกล่องรับข้อมูลของโปรแกรม Risk Solver Platform

3) กรอก Cell ของส่วนต่างๆ ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ลงในโปรแกรม Risk Solver Platform ดังต่อไปนี้

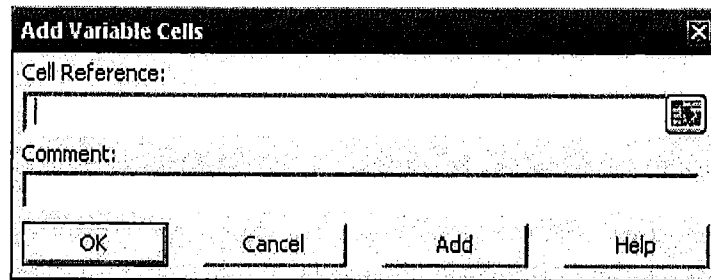
3.1) นำ Cell ที่เป็นสมการเป้าหมาย (Objective Function) กรอกในช่อง Set Target Cell ดังรูปที่ ค.19



รูปที่ ค.19 การกำหนด Cell ที่เป็นสมการเป้าหมาย (Objective Function)

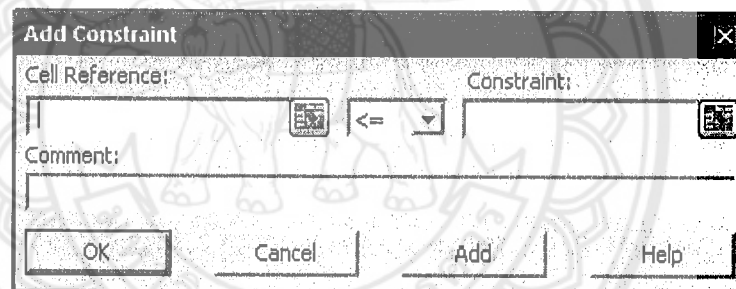
3.2) คลิกเลือกลักษณะของปัญหา Max หรือ Min

3.3) นำ Cell ที่เป็นตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables) กรอกในช่อง By Changing Cell ดังรูปที่ ค.20



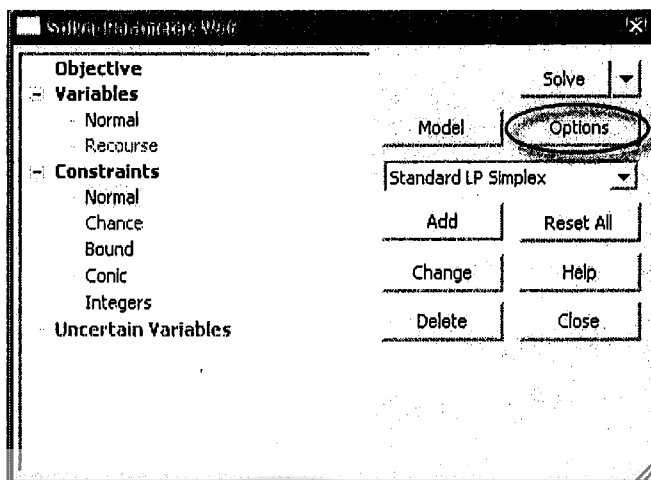
รูปที่ ค.20 การกำหนด Cell ที่เป็นตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables)

3.4) นำ Cell ที่เป็นสมการเงื่อนไข (Constraints) กรอกลงในช่อง Subject to the Constraints โดยคลิกที่ปุ่ม Add แล้วนำ Cell ที่เป็นสมการเงื่อนไขต่างๆ กรอกลงในกล่องรับข้อมูล Add Constraint ที่ปรากฏขึ้นตามเงื่อนไขของสมการนั้นๆ ดังรูปที่ ค.21

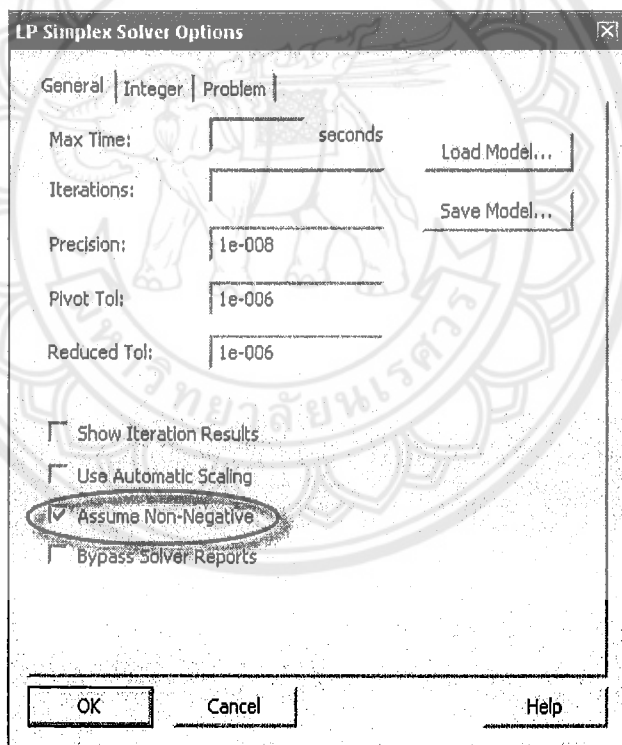


รูปที่ ค.21 แสดงกล่องรับข้อมูลสำหรับสมการเงื่อนไข

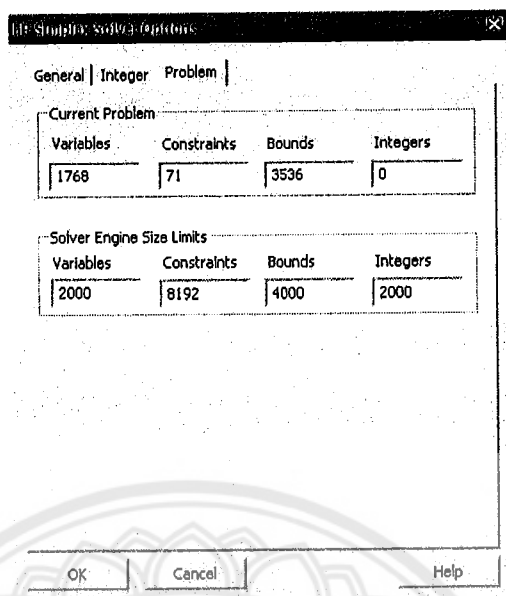
3.5) คลิกปุ่ม Options เพื่อเป็นการกำหนดให้ตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ และกำหนดให้เป็นแบบจำลองเชิงเส้นตรง ดังรูปที่ ค.22 รูปที่ ค.23 และรูปที่ ค.24



รูปที่ ค.22 การกำหนดค่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

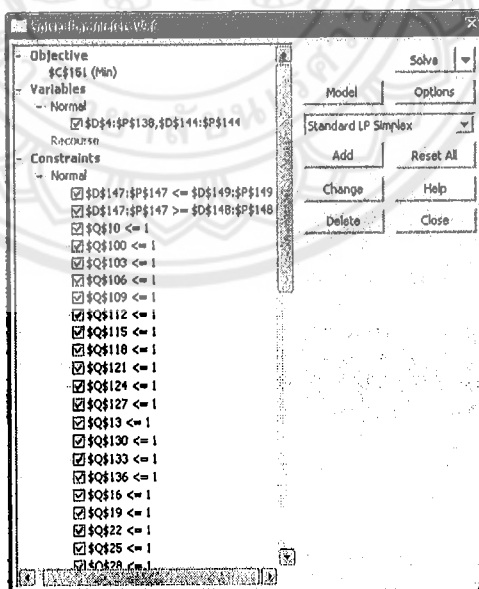


รูปที่ ค.23 การกำหนดค่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)



รูปที่ ค.24 การกำหนดค่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

เมื่อเสร็จสิ้นแล้วจะได้กล่องข้อมูลที่มีสมการที่ได้กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform โดยอ้างอิงจาก Cell บน Microsoft Excel ดังรูปที่ ค.25



รูปที่ ค.25 แสดงข้อมูลที่กรอกเข้าไปในโปรแกรม Risk Solver Platform ของการวางแผนการปลูกมัน-  
สำปะหลัง

1.3.3 เมื่อคลิกปุ่มหมายเลข 3 (Update ราคาขั้นต่ำสำหรับหลัง) หน้า Main Menu เพื่อเลือกรายการที่ต้องการ แสดงดังรูปที่ ค.5 จะมีกล่องข้อความให้เลือก Update ราคาขั้นต่ำสำหรับหลัง ดังรูปที่ ค. 26 ซึ่งมีปุ่มให้เลือก 3 ปุ่ม ประกอบด้วย

1.3.3.1 ปุ่ม Update ราคาขั้นต่ำสำหรับหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญาและผู้ประกอบการลานมัน (Xd)

1.3.3.2 ปุ่ม Update ราคาขั้นต่ำสำหรับหลังสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% (Xf)

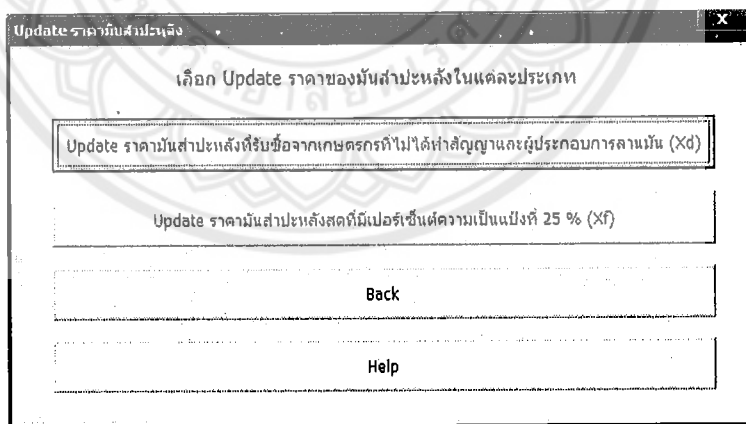
1.3.3.3 ปุ่ม Back เพื่อกลับไปยังหน้าก่อนหน้านี้

1.3.3.4 ปุ่ม Help เพื่อแสดงขั้นตอนการใช้งานของโปรแกรม

เมื่อเลือกปุ่ม Update ราคาขั้นต่ำสำหรับหลังที่รับซื้อจากเกษตรกรที่ไม่ได้ทำสัญญาและผู้ประกอบการลานมัน (Xd) จะมีช่องให้กรอกข้อมูล ดังรูปที่ ค.27 แล้วทำการกรอกข้อมูลราคาที่ต้องการ Update ดังรูปที่ ค.28 ซึ่งต้องกรอกข้อมูลให้ครบทั้ง 52 ตำบล โดยคลิกปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้าถัดไป และเมื่อกรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วให้คลิกปุ่ม OK ในหน้าสุดท้าย

เมื่อเลือกปุ่ม Update ราคาขั้นต่ำสำหรับหลังสดที่มีเปอร์เซ็นต์ความเป็นแป้ง 25% (Xf) จะมีช่องให้กรอกข้อมูล ดังรูปที่ ค.29

เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ดังรูปที่ ค.30 ให้คลิกที่ปุ่ม OK หลังจากนั้นจะกลับไปยังหน้า Main Menu เพื่อเลือกรายการที่ต้องการ แสดงดังรูปที่ ค.5



รูปที่ ค.26 แสดงกล่องข้อความให้เลือก Update ราคาขั้นต่ำสำหรับหลัง

Update ราคา Xd

หน้าที่ 1

	18%	19%	20%	21%	22%	23%	
สปีดไลท์ที่ 1							บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 2							บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 3							บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 4							บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 5							บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 6							บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 7							บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 8							บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 9							บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 10							บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 11							บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 12							บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 13							บาท/ตัน

Back กด Next เพื่อไปยังสปีดไลท์ที่ 14 ... Next >>

รูปที่ ค.27 แสดงช่องให้กรอกข้อมูลในการ Update ราคามันสำปะหลัง (Xd)

Update ราคา Xd

หน้าที่ 1

	18%	19%	20%	21%	22%	23%	
สปีดไลท์ที่ 1	1140	1160	1180	1200	1220	1240	บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 2	1160	1180	1200	1220	1240	1260	บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 3	1160	1180	1200	1220	1240	1260	บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 4	1160	1180	1200	1220	1240	1260	บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 5	1170	1180	1200	1220	1240	1260	บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 6	1260	1190	1210	1230	1250	1270	บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 7	1260	1190	1210	1230	1250	1270	บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 8	1260	1280	1300	1320	1340	1360	บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 9	1260	1280	1300	1320	1340	1360	บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 10	1210	1280	1300	1320	1340	1360	บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 11	1210	1280	1300	1320	1340	1360	บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 12	1230	1240	1260	1280	1300	1320	บาท/ตัน
สปีดไลท์ที่ 13	1230	1240	1260	1280	1300	1320	บาท/ตัน

Back กด Next เพื่อไปยังสปีดไลท์ที่ 14 ... Next >>

รูปที่ ค.28 แสดงการกรอกข้อมูลราคาที่ต้องการ Update ของราคามันสำปะหลัง (Xd)





1.3.4 เมื่อคลิกปุ่มหมายเลข 4 (ปริมาณความต้องการของลูกค้า) ที่หน้า Main Menu แสดงดังรูปที่ ค.5 จะมีช่องให้กรอกข้อมูลดังรูปที่ ค.31 แล้วทำการกรอกข้อมูลปริมาณความต้องการ แป้งมันสำปะหลังของลูกค้า แสดงดังรูปที่ ค.32

เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้คลิกที่ปุ่ม Add ในรูปที่ ค.32 ข้อมูลจะไปแสดงที่ Worksheet ของ Microsoft Excel หลังจากนั้นให้คลิกปุ่ม Save และจะมีกล่องข้อความโต้ตอบว่า ต้องการกรอกปริมาณความต้องการของแป้งมันสำปะหลังลำดับต่อไปหรือไม่ แสดงดังรูปที่ ค.33

เมื่อคลิกปุ่ม Yes จากกล่องตอบโต้ก็จะมีช่องให้กรอกข้อมูลปริมาณความต้องการ แป้งมันสำปะหลังของลูกค้าในลำดับถัดไป

เมื่อคลิกปุ่ม No จากกล่องตอบโต้ก็จะแสดงกล่องข้อความยืนยันว่ากรอกข้อมูลครบ เรียบร้อย แสดงดังรูปที่ ค.34 เมื่อคลิกปุ่ม OK จะแสดง Preview Worksheet บอกปริมาณความต้องการ แป้งมันสำปะหลังของลูกค้า แสดงดังรูปที่ ค.35 แต่ถ้าคลิกปุ่ม Back ก็จะกลับไปยังหน้าหน้า Main Menu แสดงดังรูปที่ ค.5

กรอกปริมาณความต้องการลำดับ 1-10		
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 1	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 2	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 3	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 4	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 5	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 6	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 7	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 8	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 9	<input type="text"/>	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 10	<input type="text"/>	ตัน

Buttons: Main menu, Add, Save, Help

รูปที่ ค.31 แสดงช่องให้กรอกข้อมูลปริมาณความต้องการแป้งมันสำปะหลัง

กรอกปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์

กรอกปริมาณความต้องการลำดับ 1-10

ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 1	1000	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 2	1200	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 3	1400	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 4	1600	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 5	1800	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 6	2000	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 7	2200	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 8	2400	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 9	2600	ตัน
ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 10	2800	ตัน

Main menu Add Save Help

รูปที่ ค.32 แสดงการกรอกข้อมูลปริมาณความต้องการแป้งมันสำปะหลัง

ต้องการกรอกลำดับ 11 - 20

ต้องการกรอกปริมาณความต้องการแป้งมันสำปะหลังลำดับต่อไปหรือไม่

Yes No

รูปที่ ค.33 แสดงกล่องตอบโต้ความต้องการแป้งมันสำปะหลังของลูกค้ำลำดับต่อไป

มีบันทึก

กรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

OK Cancel

รูปที่ ค.34 แสดงกล่องตอบโต้เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จสิ้น

อ.โครงการตามแผนงานด้านสุขภาพ					
ปีงบประมาณ	งบอุดหนุน	งบดำเนินงาน	งบลงทุน	งบกลาง	งบรวม
ปีงบประมาณ 2561	1000	64441.95	63441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2562	1000	63441.95	62441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2563	1400	62241.95	60341.95	0	0
ปีงบประมาณ 2564	1600	60841.95	59241.95	0	0
ปีงบประมาณ 2565	1800	59241.95	57441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2566	2000	57441.95	55441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2567	2200	55441.95	53241.95	0	0
ปีงบประมาณ 2568	2400	53241.95	50841.95	0	0
ปีงบประมาณ 2569	2600	50841.95	48241.95	0	0
ปีงบประมาณ 2570	2800	48241.95	45441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2571	0	45441.95	43441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2572	0	43441.95	41441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2573	0	41441.95	39441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2574	0	39441.95	37441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2575	0	37441.95	35441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2576	0	35441.95	33441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2577	0	33441.95	31441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2578	0	31441.95	29441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2579	0	29441.95	27441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2580	0	27441.95	25441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2581	0	25441.95	23441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2582	0	23441.95	21441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2583	0	21441.95	19441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2584	0	19441.95	17441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2585	0	17441.95	15441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2586	0	15441.95	13441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2587	0	13441.95	11441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2588	0	11441.95	9441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2589	0	9441.95	7441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2590	0	7441.95	5441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2591	0	5441.95	3441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2592	0	3441.95	1441.95	0	0
ปีงบประมาณ 2593	0	1441.95	0	0	0
ปีงบประมาณ 2594	0	0	0	0	0
ปีงบประมาณ 2595	0	0	0	0	0
ปีงบประมาณ 2596	0	0	0	0	0
ปีงบประมาณ 2597	0	0	0	0	0
ปีงบประมาณ 2598	0	0	0	0	0
ปีงบประมาณ 2599	0	0	0	0	0
ปีงบประมาณ 2600	0	0	0	0	0

รูปที่ ก.35 แสดงผลคำตอบของโปรแกรม TCPPFM



## ภาคผนวก ง.

## โค้ดที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม VBA

โค้ดสั่งให้ปิดหน้าต่างแล้วไปที่ Worksheets 1

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Me.Hide
    Worksheets(1).Activate
End Sub
```

โค้ดสั่งให้กรอกได้เฉพาะตัวเลขเท่านั้น

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

**โค้ดกำหนดตัวเลือกในกล่อง ComboBox**

```
Private Sub Userform_Initialize()  
    ComboBox2.AddItem "23%"  
    ComboBox2.AddItem "22%"  
    ComboBox2.AddItem "21%"  
    ComboBox2.AddItem "20%"  
    ComboBox2.AddItem "19%"  
    ComboBox2.AddItem "18%"  
End Sub
```

**โค้ดสั่งให้ข้อมูลที่ใส่ลงใน TextBox1 เมื่อคลิกปุ่ม CommandButton1  
แล้วข้อมูลนั้นให้ปรากฏอยู่ในช่องของ Worksheets ใน Microsoft Excel**

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    a = TextBox1.Text  
    Range("B5").Select  
    ActiveCell.Value = a  
End Sub
```

โค้ดสั่งให้ Print หน้าคำตอบของ Worksheets ใน Microsoft Excel

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Me.Hide
    Worksheets(4).PrintPreview
End Sub
```

โค้ดสั่งให้ Risk Solver Platform ทำงาน

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Result = Application.Run("SolverSolve", True)
    'worksheets(7).visible = true
    Me.Hide
    MsgBox "¡ÒÃ»ÃÐÁÇÁ¼ÁàÈÃç"ÊÁ°ÛÁ³¡", vbInformation, "SOLUTION FOUND"
    'else
    'msgbox Err.number & " "& Err.Description,vbOKOnly
    Me.Hide
    àÁ×Í;Ã'Ûã'¡ÒÃÇÒ§á¼'»ÁÛ¡.Show
End Sub
```



โค้ดสั่งให้ปิดหน้านี้แล้วแสดงหน้า เลือกเดือนเพื่อกรอกปริมาณ

```
Private Sub CommandButton2_Click()
```

```
Me.Hide
```

```
เลือกเดือนเพื่อกรอกปริมาณ.Show
```

```
End Sub
```





ภาคผนวก จ  
แบบประเมินความสามารถของโปรแกรม TCPPFM

## แบบประเมินความสามารถการใช้งานของโปรแกรม

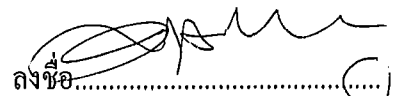
ชื่อผู้ประเมิน... ผอ. อรุณี วัฒนสุชาติ  
 ตำแหน่ง... รองอธิการบดี วันที่... 24 เม.ย. 53

ส่วนของการใช้งาน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. ความง่ายในการใช้งานและการกรอกข้อมูล	/				
2. ความสามารถที่จะเข้าใจในข้อมูลที่กรอก		/			
3. ความสามารถในการเพิ่มและแก้ไข		/			
4. ความสวยงามของ โปรแกรม	/				
5. ความถูกต้องและชัดเจนของภาษาที่ใช้	/				
ส่วนของข้อมูลและการคำนวณ					
6. ความเรียบร้อยในการจัดเรียงข้อมูล	/				
7. ความถูกต้องของผลการคำนวณ	/				
8. ความพึงพอใจในผลลัพธ์ที่ได้		/			
9. ความรวดเร็วในการคำนวณ	/				
10. ความเหมาะสมและเพียงพอของข้อมูล		/			

หมายเหตุ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = พอใช้ 2 = น้อย 1 = น้อยมาก

ข้อเสนอแนะ

เปิดโปรแกรมในเมนู Program Subsystem  
ขอแนะให้กรอกวันที่วัน/เดือน/ปี และ ปี/เดือน/วัน  
สามารถให้โปรแกรม รับ Input ในลักษณะอื่น

ลงชื่อ...   
 (อรุณี วัฒนสุชาติ)