ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

ของ

นายเจริญฤทธิ์ มุติสวัสดิ์

ได้รับการตรวจสอบ และอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

วท.บ (บริหารธุรกิจเกษตร)

เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2532

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ _____ 6 / พ.ย. / 32

(อาจารย์รังสรรค์ โนชัย)

กรรมการปัญหาพิเศษ _____ 6 / พ.ย. / 32

(อาจารย์วิรัช กระแสร์ฉัตร์)

กรรมการปัญหาพิเศษ _____ 6 / พ.ย. / 32

(อาจารย์อุรสา บัวตะมะ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชา _____ 6 / พ.ย. / 32

(อาจารย์รังสรรค์ โนชัย)

18 ส.ค. 25[illegible]
ปพ.
จ744ก
2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13941

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

A Study of An Economic Feasibility of Mobile Maize Dryer

T097980

โดย

นายเจริญฤทธิ์ มุติสวัสดิ์

ฟพ.
ว744ก
เลขหมู่ 2532
เลขทะเบียน 97980
วัน,เดือน,ปี

เสนอ

ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (บริหารธุรกิจเกษตร)

พ.ศ. 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

โดย : นายเจริญฤทธิ์ มุติสวัสดิ์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต(บริหารธุรกิจเกษตร)

สาขาวิชาเอก : บริหารธุรกิจเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ _____ 1 มี.ค. 52

(นายรังสรรค์ โนชัย)

ในปัจจุบันข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูฝน มักจะพบปัญหามีสารพิษแอลฟลาทอกซิลสูงเกินมาตรฐาน ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการที่ข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยวมีความชื้นสูงจึงทำให้เกิดปัญหาคุณภาพของข้าวโพดต่ำลง ราคาต่ำ และการส่งออกลดลง เพื่อเป็นการแก้ไขต้นเหตุของปัญหาสารแอลฟลาทอกซิลดังกล่าว ทางกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ทำการสร้างเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ขึ้นมาโดยได้ทำการทดลองอบข้าวโพดฝักของเกษตรกร จำนวน 56 ตัน ในท้องที่กิ่งอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2531 อย่างไรก็ตามการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่เป็นส่วนหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้โครงการดังกล่าวมีความถูกต้องและสมบูรณ์

วัตถุประสงค์ของการศึกษา คือ 1) เพื่อศึกษาสภาพโดยทั่วไปของเครื่องลดความชื้นโดยเฉพาะเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ของกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2) เพื่อศึกษา ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ 3) เพื่อให้ทราบปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการนำเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ไปประยุกต์ใช้งานจริง การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณาและการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ทางเศรษฐศาสตร์ โดยอาศัยข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ

จากผลการศึกษา เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่มีขีดความสามารถในการอบเฉลี่ย 9.3 ตันต่อวัน โดยจะลดความชื้นจากร้อยละ 25 เหลือร้อยละ 16 และใช้เวลาในการอบ 6 วัน จะเสียค่าใช้จ่ายคงที่เท่ากับ 16,800 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายผันแปร เท่ากับ 972.60 บาทต่อปีและค่าเสียโอกาสเท่ากับ 1,219.81 บาทต่อปี ในกรณีที่มีการเก็บรักษา ผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน(BEP)ในกรณีต่าง ๆ พบว่าการเป็นเจ้าของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่จะคุ้มทุนเมื่อราคาเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากราคาหลังการเก็บเกี่ยวร้อยละ16.21 และเมื่อพิจารณาด้านผลผลิตก็จะคุ้มทุนที่ปริมาณ 83.51 ตันต่อปี ส่วนในกรณีของการเช่า ราคาค่าเช่าที่เกษตรกรจะยอมรับได้สูงที่สุดที่ตันละ 119.07 บาท และในกรณีที่เกษตรกรไม่มีการเก็บรักษาผลผลิตข้าวโพดเมื่ออบเสร็จปริมาณจุดคุ้มทุนจะเท่ากับ 196.04 ตันต่อปี เมื่อพิจารณาผลการลงทุนในโครงการนี้ถ้าหากว่าเกษตรกรใช้เครื่องลดความชื้นแล้วจำหน่ายทันทีเมื่ออบเสร็จจะทำให้โครงการขาดทุนโดยคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันของ ผลตอบแทนสุทธิ (NPV) เท่ากับ -35,970.31 บาท แต่จะคุ้มค่าเมื่อมีการใช้เครื่องลดความชื้นและมีการเก็บรักษาหลังจากอบเสร็จ 2 เดือนจะทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV)เท่ากับ 90,030.05 บาท ผลตอบแทนต่อเงินลงทุน (BCR) เท่ากับ 1.55 อัตราผลตอบแทนของโครงการ(IRR) เท่ากับร้อยละ 19.85 ผลตอบแทนต่อการลงทุน (ROI) เท่ากับร้อยละ 40.58 ระยะจ่ายคืนทุนเท่ากับ 5.76 ปี และอัตราผลตอบแทนสุทธิที่เพิ่มขึ้น (NBI) ของโครงการเท่ากับร้อยละ 350.28 ซึ่งแสดงว่าโครงการให้ ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุนและจากผลการวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงของโครงการพบว่าเมื่อผลผลิตหรือราคาและต้นทุนการผลิตผันแปรเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลงร้อยละ 20 ค่า NPV, BCR, IRR และNBI ก็ยังทำให้โครงการนี้มีกำไรอยู่

ขอแสนอแนะในการศึกษาครั้งนี้คือราคาของเครื่องลดความชื้นบางส่วนสูงมาก โดยเฉพาะในส่วนของเตาเผาซังข้าวโพด ถ้าหากมีการพิจารณาแก้ไขปรับปรุงทางด้านเทคนิคทางวิศวกรรมบางประการในระบบการอบแล้ว จะทำให้ผลตอบแทนจากการใช้เครื่องสูงขึ้นได้ และน่าจะมีการศึกษาในส่วนของการยอมรับเครื่องจักรของเกษตรกรเพื่อเป็นส่วนประกอบในการแก้ไขปรับปรุงเครื่องลดความชื้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการศึกษาค้นคว้าและเรียบเรียงปัญหาพิเศษนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีจากการช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของอาจารย์รังสรรค์ โนชัย อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผู้เขียนขอกราบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ. โอกาสนี้ และขอกราบพระคุณอาจารย์วิรัช กระแสร์ฉัตร์ และอาจารย์อุรสา บัวตะมะ กรรมการปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้การศึกษาในครั้งนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบพระคุณคุณวิบูลย์ เทเนนท์ เจ้าหน้าที่ของกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำหรับคำแนะนำต่าง ๆ และให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในเรื่องข้อมูลต่าง ๆ เป็นอย่างดี

นอกจากนี้ ผู้เขียนใคร่ขอบคุณ ผู้ที่มีส่วนทำให้ปัญหาพิเศษเรื่องนี้สำเร็จลงได้ทุกท่าน ขอขอบพระคุณ มูลนิธิโสภณพนิช ธนาคารแห่งอเมริกา และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณามอบทุนการศึกษาให้แก่ผู้เขียนตลอดทั้งหลักสูตร ทั้งนี้ใคร่ขอขอบพระคุณอาจารย์เสาวรีย์ ตะโนนทอง ที่กรุณาดำเนินการเรื่องทุนการศึกษาให้ทั้งสิ้น และสุดท้ายนี้ผู้เขียนใคร่ขอมอบส่วนดีทั้งหลายของการศึกษาในครั้งนี้ ให้แก่ คุณพ่อ คุณแม่ และน้อง ๆ ในครอบครัว ที่กรุณาให้ทุนในการศึกษา และเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

(เจริญฤทธิ์ มุติสวัสดิ์)

พฤศจิกายน 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

		หน้า
สารบาญตาราง		(4)
สารบาญภาพ		(6)
สารบาญตารางผนวก		(7)
สารบาญภาพผนวก		(8)
บทที่ 1	บทนำ	1
	ความสำคัญและปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการศึกษา	8
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
	ขอบเขตของการศึกษา	9
	นิยามศัพท์	9
	วิธีการศึกษา	10
บทที่ 2	เค้าโครงทางทฤษฎี	12
	การตรวจเอกสาร	12
	แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์	15
	การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน	15
	การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน	18
	การวิเคราะห์ระยะเวลาการจ่ายคืนทุน	18
	การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิ	19
	การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนการลงทุน	20
	การวิเคราะห์อัตราส่วนของผลประโยชน์และค่าใช้จ่าย	23
	การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 เครื่องลดความชื้น	27
วิวัฒนาการของกรรมวิธีการอบแห้ง	27
ประเภทของเครื่องอบแห้งเมล็ดธัญญพืช	29
เครื่องอบอุณหภูมิต่ำ	29
เครื่องอบอุณหภูมิปานกลาง	31
เครื่องอบอุณหภูมิสูง	33
เครื่องลดความชื้นข้าวโพดในประเทศไทย	35
เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่	36
วิธีการใช้งาน	36
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	38
ข้อมูลโดยทั่วไป	38
การเตรียมการอบ	38
รายได้จากการขายข้าวโพดโดยไม่มีการใช้เครื่องลดความชื้น	39
รายได้จากการขายข้าวโพดโดยการใช้เครื่องลดความชื้น	39
รายได้จากการขายข้าวโพดเมื่อมีการใช้เครื่องลดความชื้น และมีการเก็บรักษา	40
ต้นทุนในการอบโดยใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่	41
การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน	44
จุดคุ้มทุน	47
กรณีเป็นเจ้าของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่เอง	47
กรณีเช่าเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่	48
กรณีเป็นเจ้าของเครื่องลดความชื้นและให้เช่า	48
ส่วนลดความชื้นในข้าวโพดและน้ำหนักส่วนเพิ่มที่เป็นแรงจูงใจสำหรับการอบ	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	ผลตอบแทนการลงทุน	59
	ระยะการจ่ายคืนทุน	59
	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	59
	อัตราผลตอบแทนการลงทุน	62
	อัตราส่วนของผลประโยชน์และค่าใช้จ่าย	62
	ผลตอบแทนสุทธิที่เพิ่มขึ้น	63
	การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง	66
	การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางด้านผลตอบแทน	66
	การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากต้นทุนการผลิตเปลี่ยนแปลง	70
	ปัญหาและอุปสรรคทางเทคนิคบางประการ	75
	ปัญหาและอุปสรรคในการใช้เครื่อง	75
	ปัญหาและอุปสรรคอื่น ๆ	76
บทที่ 5	สรุปผลและข้อเสนอแนะ	77
	สรุป	77
	ข้อเสนอแนะ	79
เอกสารอ้างอิง		82
ภาคผนวก		86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	พืชไร่ส่งออกที่สำคัญของไทยปี พ.ศ. 2531	2
2	ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวโพดของไทยปี พ.ศ. 2517-2530	3
3	พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดมากที่สุด 8 จังหวัดแรกของไทย ปีการเพาะปลูก 2530/31	6
4	แสดงอุณหภูมิสูงสุดสำหรับการอบเมล็ดพืชชนิดต่าง ๆ	34
5	ค่าใช้จ่ายดำเนินการในการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่โดยใช้อบข้าวโพดฝักจำนวน 56 ตันต่อปี	43
6	ต้นทุนทั้งหมดของเครื่องลอความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่กรณีไม่มีการเก็บรักษา	45
7	ต้นทุนทั้งหมดของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่กรณีมีการเก็บรักษาไว้ 2 เดือน	46
8	ผลตอบแทนจากการเก็บรักษานาน 2 เดือนเมื่อร้อยละของความแตกต่างของราคาเปลี่ยนแปลงไปจากราคาหลังการเก็บเกี่ยวปี 2531 เท่ากับ 2,166.67 บาทต่อตัน	49
9	ปริมาณที่จุดคุ้มทุนกรณีเป็นเจ้าของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่แต่ไม่มีการเก็บรักษา	50
10	ผลตอบแทนจากการเก็บรักษานาน 2 เดือนเมื่อร้อยละของราคาเปลี่ยนแปลงไปโดยคิดที่ราคาหลังการเก็บเกี่ยวที่เลวร้ายที่สุดเท่ากับ 1,300 บาทต่อตัน	51
11	ค่าใช้จ่ายในการอบ ณ. ความชื้นระดับต่าง ๆ	52
12	ส่วนแตกต่างของน้ำหนักข้าวโพดระหว่างค่าที่จากการคำนวณน้ำหนักที่หายไปจากการอบกับส่วนลดในการหักข้าวโพดชื้นของสมาคมพ่อค้าข้าวโพดไทย	57
13	กระแสเงินลงทุนและกระแสรายได้สะสมของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่	60
14	ต้นทุน ผลตอบแทนและมูลค่าปัจจุบัน ของต้นทุนและผลตอบแทนทั้งหมดของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
15	มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิ ในการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ กรณีไม่มีการเก็บรักษาไว้ 2 เดือนก่อนจำหน่าย	64
16	อัตราผลตอบแทนการลงทุนและค่าตัววัดต่าง ๆ ของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่	65
17	ต้นทุน ผลตอบแทนและมูลค่าปัจจุบันของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10 เมื่อกำหนดให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและลดลงร้อยละ 20	68
18	ราคาและร้อยละของราคาที่เปลี่ยนแปลงไปจากปีก่อน สำหรับผลผลิตข้าวโพดที่เกษตรกรขายได้ของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2517-2531	71
19	ต้นทุนของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ เมื่อต้นทุนผันแปรเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 จากต้นทุนเดิม	73
20	ต้นทุน ผลตอบแทนและมูลค่าปัจจุบันสุทธิของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	วิวัฒนาการกรรมวิธีการอบแห้ง	28
2	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เพิ่มจากการใช้เครื่องอบกับร้อยละการเปลี่ยนแปลงของราคาข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว ณ. ระดับราคา 2,166.67 และ 1,300 บาทต่อตัน และระดับร้อยละการเปลี่ยนแปลงของราคาข้าวโพดคุ้มทุน	53
3	เปรียบเทียบรายได้หลังจากหักค่าเช่ากับอัตราค่าเช่าต่าง ๆ ณ.ระดับราคาหลังการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 2,166.67 และ 1,300 บาทต่อตัน และอัตราค่าเช่าคุ้มทุน	54
4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เพิ่มจากการอบกับปริมาณการอบ และปริมาณการอบที่จุดคุ้มทุนในกรณีที่ไม่มีการเก็บรักษา	56
5	แสดงส่วนแตกต่างของน้ำหนักข้าวโพดระห่าวงค่าที่คำนวณได้กับส่วนลดในข้าวโพดชื้นจากสมาคมพ่อค้าข้าวโพดไทย ณ. ระดับความชื้นเริ่มต้นต่าง ๆ	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ตารางอัตราการหักน้ำหนักความชื้นข้าวโพดในปี พ.ศ. 2531	87
2	ราคาข้าวโพดที่เกษตรกรได้รับในประเทศไทยปี 2517-2531	88
3	ปริมาณสารแอลฟาทอกซิลในข้าวโพดไทยสำหรับการส่งออก กรกฎาคม 2531-มิถุนายน 2532	89
4	การเปลี่ยนอัตราร้อยละของความชื้นจากแบบ Wet Basis เป็น Dry Basis ในกรณีเมล็ดธัญญพืช	92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	เครื่องอบแห้งธัญญพืชแบบกองสูง	93
2	เครื่องอบเมล็ดธัญญพืชแบบถังอบ	93
3	เครื่องอบเมล็ดธัญญพืชแบบอุโมงค์	94
4	เครื่องอบแห้งแบบถาด	94
5	เครื่องอบเมล็ดธัญญพืชแบบทรงกลม	95
6	เครื่องอบเมล็ดธัญญพืชทั้งกระสอบ	95
7	เครื่องอบแบบใช้ลมร้อน	96
8	เครื่องอบแบบถาดแนวราบ	96
9	เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่	97
10	เครื่องยนต์ต้นกำลังเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่	97
11	เตาเผาชังข้าวโพดเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่	98
12	ข้าวโพดฝักที่ใช้อบ	98
13	ยุ้งเก็บข้าวโพดฝักของเกษตรกร	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา

ข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย อยู่ในลำดับรองลงมาจากข้าว มันสำปะหลังและยางพารา เมื่อพิจารณามูลค่าการส่งออกในปี พ.ศ. 2531 (ตารางที่ 1) พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตข้าวโพด เท่ากับ 12.19 ล้านไร่ปริมาณผลผลิต 4.31 ล้านตันในปี 2529/30 และมีมูลค่าการส่งออก 3,349 ล้านบาทจากปริมาณการส่งออก 1.5 ล้านตัน มูลค่า 3,347 ล้านบาทในปี 2520 เพิ่มเป็น 4.4 ล้านตันโดยมีมูลค่าการส่งออกถึง 12,178 ล้านบาท ในปี 2529 แต่ในปี 2530 มูลค่าการส่งออกลดลงเหลือเพียง 6,605 ล้านบาท จากปริมาณการส่งออก 2.05 ล้านตัน (ตารางที่ 2)

ตลาดส่งออกข้าวโพดที่สำคัญของไทยคือ มาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซีย ฮ่องกง ไต้หวัน และญี่ปุ่น นอกจากนั้นไทยยังส่งข้าวโพดเป็นสินค้าออกเพื่อแลกเปลี่ยนกับปัจจัยการผลิตทางการเกษตรกับสหภาพโซเวียต โรมาเนีย รวมทั้งประเทศอิหร่าน อิรัก และซาอุดิอาระเบีย ปัจจุบันการส่งออกข้าวโพดของไทยลดลงเนื่องจากประสบปัญหาปัญหาสารแอลฟาทอกซิล ซึ่งเป็นสารพิษที่เกิดจากเชื้อรา Aspergiius flavus และ A.parasiticus ซึ่งเจริญงอกงามและสร้างสารพิษได้ดีที่ความชื้นเมล็ดสูงกว่า ร้อยละ 18 และอุณหภูมิ 30 °C เชื้อราพวกนี้กินอาหารได้หลายอย่าง ตั้งแต่ข้าว ข้าวโพด ถั่วต่างๆ พริกแห้ง หอม กระเทียม เป็นต้น โดยเฉพาะข้าวโพดได้ก่อให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงต่อวงการธุรกิจการค้าพืชผลทางการเกษตรระหว่างประเทศดังจะพิจารณาได้จากผลที่เกิดขึ้นดังนี้ (เทรอปิคอล เทคโนโลยี ,2529 : 3)

1. อิหร่าน ซึ่งเคยซื้อข้าวโพดปีละหลายแสนตัน ได้หยุดซื้อข้าวโพดไทยตั้งแต่ปี 2526

2. ซาอุดิอาระเบีย เคยซื้อข้าวโพดไทยปีละ 3-4 แสนตัน ได้ลดปริมาณการซื้อลงอย่างเห็นได้ชัด

3. อิยิปต์ ซึ่งทางรัฐบาลไทยได้ไปทาบทามในการซื้อข้าวโพด ก็ปฏิเสธโดยสิ้นเชิง

4. ญี่ปุ่น เคยเป็นตลาดใหญ่ที่สุดของไทย กำลังการซื้อของญี่ปุ่นมีประมาณ 15 ล้านตัน/ปี และในบางปีเราสามารถขายให้ญี่ปุ่นได้ถึง 1 ล้านตัน แต่ในปัจจุบันญี่ปุ่นพยายามที่จะไม่ซื้อข้าวโพดของไทย หรือถ้าซื้อก็จะซื้อในปริมาณที่น้อยมาก และมีเงื่อนไขต่างๆ มากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 พืชไร่ส่งออกที่สำคัญของไทย ปี พ.ศ. 2531

พืช	พื้นที่เพาะปลูก (พันไร่)	ผลผลิต (พันตัน)	มูลค่าผลผลิตที่เกษตรกรชายได้ (ล้านบาท)	ปริมาณส่งออก (พันตัน)	มูลค่าส่งออก (ล้านบาท)
1. ข้าว	61,571	18,868	45,528.87	4,523.39	20,314.78
2. มันสำปะหลัง	8,819	19,554	18,576.40	6,318.60	19,086.52
3. ยางพารา	10,346	811	12,653.30	745.00	14,788.79
4. ข้าวโพด	12,193	4,308	6,894.00	3,981.44	9,176.19
5. อ้อย	3,369	24,449	7,163.83	2,794.03	8,354.25
6. ยาสูบ	174	266	583.30	33.06	1,486.72
7. ถั่วเขียว	3,172	301	1,773.60	145.84	1,462.71
8. ฝ้าย	314	57	688.80	139.87	1,350.60
9. ข้าวฟ่าง	1,212	211	310.50	277.30	656.65
10. งา	265	26	235.80	17.94	225.45
11. นุ่น	393	39	210.20	10.16	205.25
12. ถั่วลิสง	790	169	844.20	3.01	53.02
13. ปอแก้ว	1,283	226	740.00	3.71	18.88
14. ถั่วเหลือง	1,798	356	2,192.40	1.98	18.49
15. ละหุ่ง	279	36	191.20	8,764[1/]	141.60

หมายเหตุ : [1/] หน่วยเป็นกิโลลิตร

ที่มา : (กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวโพดของไทยปี พ.ศ. 2520 - 2530

พ.ศ.	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่าส่งออก (ล้านบาท)
2520	1,517,878	3,347
2521	1,988,150	4,275
2522	1,988,150	5,643
2523	2,175,331	7,299
2524	2,547,416	8,349
2525	2,801,242	9,181
2526	2,630,045	8,386
2527	3,116,483	10,049
2528	2,752,417	11,891
2529	4,495,261	12,178
2530	2,053,759	6,605

ที่มา : (สถิติการเกษตร 2523,2528,2530,2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ไต้หวัน งดซื้อข้าวโพดของไทย และยังทำการประโคมข่าวไปทั่วโลกว่าข้าวโพดไทยมีอันตรายมาก

6. เกาหลี ซื้อข้าวโพดของไทยบ้าง แต่ให้ราคาต่อตันต่ำมาก ต่ำกว่าราคาข้าวโพดสหรัฐอเมริกา ไม่น้อยกว่า 12 ดอลล่าร์ต่อตัน

7. สิงคโปร์และมาเลเซีย ยังคงซื้อข้าวโพดของไทย แต่เริ่มจะมีการเจรจาต่อรองการเพิ่มกำหนด ปริมาณแอลฟาทอกซิลบ้างแล้ว

จากผลกระทบดังกล่าวทำให้ราคาข้าวโพดตกต่ำเป็นที่เดือดร้อนแก่เกษตรกร จากปี 2526/27 ราคาเฉลี่ย กิโลกรัมละ 2.49 บาท ลดลงเหลือเพียง 2.33, 1.89 และ 1.60 บาท ต่อกิโลกรัม ในปี 2527/28, 2528/29 และ 2529/30 ตามลำดับ (สถิติการเกษตร, 2530/31: 30) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูการผลิต 2528/29 ถ้าเปรียบเทียบกับฤดู 2527/28 ซึ่งไทยสามารถขายข้าวโพดได้เฉลี่ย 136 ดอลล่าร์สหรัฐต่อตัน แต่ในฤดู 2528/29 ราคาข้าวโพดสูงสุดในเดือน กรกฎาคม เพียง 115 ดอลล่าร์สหรัฐต่อตัน และต่ำสุด เดือนกันยายน 81 ดอลล่าร์สหรัฐต่อตันเท่านั้น ในเดือน กันยายนและตุลาคม ไทยส่งข้าวโพดออกได้มาก ดังนั้นข้าวโพดที่ส่งออกในช่วงนี้ จึงเป็นข้าวโพดราคาต่ำทั้งสิ้น ภายในช่วง 4 เดือนนี้ ของฤดูการผลิต 2527/28 ส่งออกได้ถึง 1,200,000 เมตริกตัน แต่ในปี 2528/29 ส่งออกได้เพียง 950,000 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 164 ล้านดอลล่าร์สหรัฐ แต่ในปี 2528/29 เหลือเพียง 82 ล้านดอลล่าร์สหรัฐ ลดลงประมาณร้อยละ 50 หรือคิดป็นมูลค่าประมาณ 2,132 ล้านบาท (ทรอปิคอล เทคโนโลยี, 2529 :4)

นอกจากนี้ข้อมูลการสูญเสียของผลผลิตข้าวโพด จากการสำรวจการปลูกข้าวโพดต้นฤดูฝน ในปี 2521 ของจังหวัด ลพบุรี นครราชสีมา และนครสวรรค์ (จรูญและคณะ , 2529 : 49)พบว่ามีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว ประมาณ ร้อยละ 24 ของผลผลิต และเพิ่มเป็นร้อยละ 34 ในปี 2522 สามารถประเมินผลความเสียหายได้ประมาณ 62.78, 59.18 และ 54.02 ล้านบาท ของผลผลิตข้าวโพดในจังหวัด ลพบุรี นครราชสีมา และนครสวรรค์ ซึ่งความสูญเสียที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มาจากข้าวโพดมีเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดมากที่สุดของประเทศ - (ตารางที่ 3) ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง ดังนั้นการขนย้ายข้าวโพดของเกษตรกรจึงเป็นไปด้วยความยากลำบาก ปัญหาความชื้นสูงในข้าวโพดของเกษตรกรเนื่องจากการเก็บรักษาจึงมีมาก เพราะเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีการเก็บรักษาข้าวโพดไว้ในยุ้งถึง ร้อยละ 83 (นิษากร , 2530) ฉะนั้นถ้าหากไม่มีการลดความชื้นที่ดีพอแล้ว ปัญหาแอลฟาทอกซิลในข้าวโพดก็จะเกิดขึ้น เป็นผลให้มีการสูญเสียผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดได้ การเก็บรักษาข้าวโพดที่ดีนั้นจะต้องมีความชื้นอยู่ระหว่าง ร้อยละ 13-15 มาตรฐานเปียก (Wet bassis) ซึ่งมาตรฐานสากลจะกำหนดไว้ว่าจะต้องมีความชื้นไม่เกิน ร้อยละ 14 มาตรฐานเปียก

ปัจจุบันเกษตรกรจะใช้วิธีการลดความชื้นข้าวโพดโดยวิธีธรรมชาติก่อนเก็บเข้ายุ้งคือ การตากแห้ง ซึ่งอาศัยความร้อนจากแสงอาทิตย์ และการนำพาของลมในการช่วยลดความชื้น กรรมวิธีดังกล่าวแม้จะใช้ได้ผลดีในช่วงเวลาที่ปลอดฝน แต่ก็ยังมีความเสียหายของพืชผล เนื่องมาจากการตกหล่น และการถูกทำลายจาก นก หนู แมลง นอกจากนั้นในฤดูการเก็บเกี่ยวที่ตรงกับฤดูฝน ระยะเวลาที่มีแดดต่อเนื่องในแต่ละวันนั้นสั้น จึงทำให้การตากแห้งโดยวิธีการธรรมชาติไม่อาจลดความชื้นลงในระดับที่ต้องการได้ จึงก่อให้เกิดความเสียหายช่วงการเก็บรักษาข้าวโพดได้ โดยเฉพาะในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้รับความเสียหายถึงร้อยละ 44.44 ในฤดูการเพาะปลูกปี 2526/27 (นิษากร ,2530)

จะเห็นได้ว่าผลเสียจากการเกิดความชื้นในผลผลิตข้าวโพดที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจและส่วนตัวของเกษตรกรเอง เพราะฉะนั้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยกลุ่มงานวิจัยวิทยาการเก็บรักษาและแปรสภาพ กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ได้ทำการออกแบบและสร้าง - เครื่องลดความชื้นแบบเคลื่อนที่ สำหรับลดความชื้นและสามารถที่จะปฏิบัติงานได้ในท้องที่ที่เป็นภูเขาโดยที่เกษตรกรไม่จำเป็นต้องขนย้ายข้าวโพดไปมากนัก และยังเป็นการแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุของการเกิดความชื้น โดยเฉพาะสารพิษแอลฟาทอกซิลได้อีกด้วยอีกทั้งยังเป็นการช่วยให้เกษตรกรสามารถขาย ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพ ในราคาที่สูงขึ้นด้วย โดยเครื่องลดความชื้นดังกล่าวที่ได้ทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดมากที่สุด 8 จังหวัดแรกของไทย

ปีการเพาะปลูก 2530/31

อันดับที่	จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)
1.	เพชรบูรณ์	1,579,550
2.	ลพบุรี	1,135,018
3.	นครราชสีมา	1,026,480
4.	นครสวรรค์	960,817
5.	เลย	941,975
6.	ปราจีนบุรี	592,111
7.	สระบุรี	532,350
8.	อุทัยธานี	509,192
	รวม	7,277,493

ที่มา : (สถิติการเกษตร ,2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประดิษฐ์ขึ้นมานี้ ได้นำไปทดลองอบข้าวโพดในยุ้งของเกษตรกร ที่กิ่งอำเภอ เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เมื่อเดือน กันยายน 2531 จากผลการทดสอบและทดลองเครื่องดังกล่าว จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษา ลักษณะการใช้งาน และการศึกษาถึงความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะพิจารณาถึง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ผลตอบแทน ความคุ้มค่าในการลงทุน และทางด้านสังคม เช่นการยอมรับเครื่องจักรใหม่ในภาคเกษตรกรรมของเกษตรกรไทย เพื่อให้สอดคล้องและมีความเหมาะสมกับการใช้งาน ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ตลอดจน แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเครื่องลดความชื้น และสามารถเผยแพร่ได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาถึงสภาพโดยทั่วไปของเครื่องลดความชื้นโดยเฉพาะเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ของกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ของกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3. เพื่อให้ทราบถึงปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวกับการนำเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ไปประยุกต์ใช้กับงานจริงสำหรับเกษตรกรในท้องที่ กิ่งอำเภอ เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบเกี่ยวกับ ประเภท ลักษณะ และประโยชน์ของเครื่องอบแห้งประเภทต่างๆ และความเหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละประเภทให้ได้ประสิทธิภาพสูงและมากที่สุด

2. ทำให้ทราบว่าการใช้เครื่องอบแห้งเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าหรือไม่

3. ได้ทราบปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อนำเอาเครื่องอบแห้งไปใช้งานจริง

4. จากผลการศึกษานี้ จะเป็นประโยชน์ แก่ บุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำมาใช้เป็นแนวทาง สำหรับการแก้ไขเมื่อมีการเผยแพร่เครื่องดังกล่าวสำหรับเกษตรกรในอนาคตของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของการศึกษา

ทำการศึกษาลักษณะโดยทั่วไปของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ที่กองเกษตรวิศวกรรมได้ทำการออกแแบบและสร้างขึ้นมา โดยนำไปทดลองกับพื้นที่สาธิตที่ กิ่งอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งแต่เดือน กันยายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2531 โดยทดลองกับเกษตรกรและชุมชนสหกรณ์การเกษตร จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยข้อมูลที่ได้ดังกล่าว ได้แก่ปริมาณผลผลิตข้าวโพดของเกษตรกรที่ใช้ทดลองจำนวน 56 ตัน ราคาผลผลิต ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องลดความชื้น เป็นต้น โดยทำการศึกษารูปแบบ ลักษณะและการทำงานของตัวเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ และทำการศึกษาและวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ การวิเคราะห์ผลประโยชน์ ค่าใช้จ่าย เช่น ผลตอบแทนการลงทุน (return on invesment)ระยะการจ่ายคืนทุน(payback period) หาอัตราส่วนของผลประโยชน์และค่าใช้จ่าย (discounted benefit cost ratio) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ(net present value) อัตราส่วนผลตอบแทนการลงทุน (internal rate of return) และการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (sensitivity analysis) ตลอดจนศึกษาปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ จากการปฏิบัติงานทดลองจริงดังกล่าว

นิยามศัพท์

เกษตรกร หมายถึง ผู้ประกอบอาชีพปลูกข้าวโพดในพื้นที่ทดลอง กิ่งอำเภอ เขาค้อ จังหวัด เพชรบูรณ์ ที่ได้รับเลือกเป็นตัวแทนในการทดลองอบข้าวโพด

เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ในที่นี้หมายถึง เครื่องลดความชื้นที่กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ได้ทำการออกแบบและสร้างขึ้น และได้ทำการทดลองอบข้าวโพดในพื้นที่ กิ่งอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เมื่อเดือน กันยายน พฤศจิกายน และธันวาคม 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ ในที่นี้หมายถึงการทดลองใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ในท้องที่กิ่งอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง ความเหมาะสมที่เกี่ยวกับการลงทุน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และผลตอบแทนจากการใช้งาน

วิธีการศึกษา

1. การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) โดยการสอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ของกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลงานวิจัยของนักวิชาการ วิศวกร ผู้ออกแบบ ประดิษฐ์ เครื่องลดความชื้นแบบต่าง ๆ ที่ได้ทำการทดลองในท้องที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย จากรายงานผลการทดลอง การสรุปผลการสัมมนา เอกสารเผยแพร่ ตลอดจนบทความในหนังสือ และวารสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณาจากข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ เพื่อศึกษาสภาพโดยทั่วไปและปัญหาของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ และการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์โดยอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุน ผลตอบแทนที่ได้รับและค่าใช้จ่ายในการอบแห้ง เพื่อนำไปวิเคราะห์โดยอาศัยสูตรการวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ทางเศรษฐศาสตร์ต่าง ๆ ซึ่งประกอบไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break even analysis)
2. การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน (Return on investment)
3. การวิเคราะห์ระยะการจ่ายคืนทุน (Payback period)
4. การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิ (Net persent value)
5. การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal rate of return)
6. การวิเคราะห์อัตราส่วนของผลประโยชน์และค่าใช้จ่าย (discounted benefit-cost ratio)
7. การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (Sensitivity analysis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เค้าโครงทางทฤษฎี

การตรวจเอกสาร

มินนาท สิงหศักดิ์ (2516) ได้กล่าวถึงการเลือกซื้อเครื่องจักรกลเกษตร โดยมีหลักการพิจารณาลักษณะ ขนาด ราคา และขีดความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรเครื่องมือนั้น ๆ ให้เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ และลักษณะอื่น ๆ ในฟาร์ม โดยใช้วิธีการคำนวณเปรียบเทียบเพื่อตัดสินใจ โดยใช้สูตร การวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุน (Break even analysis) หาขนาดเนื้อที่ที่ควรจะลงทุนเครื่องจักรกลการเกษตรมาเป็นของตนเองโดยใช้สูตร

$$\text{ขนาดเนื้อที่ที่จะต้องใช้เครื่องจักรของตนเอง} = \frac{\text{ค่าโสหุ้ยของเครื่องจักรเฉลี่ยต่อปี}}{\text{อัตราค่าจ้างเหมาต่อไร่ - ค่าใช้จ่ายในการทำงาน/ไร่}}$$

ค่าโสหุ้ยของเครื่องจักรเฉลี่ยต่อปี = มูลค่าของเครื่องจักรเฉลี่ยต่อปี + ค่าสึกหรอใน 1 ปี + ค่าปลูกสร้างโรงเก็บเฉลี่ยต่อปี + ดอกเบี้ยต่อปี

อัตราค่าจ้างเหมาต่อไร่ = ค่าบริการจ้างเหมาคิดเฉลี่ยต่อไร่

ค่าใช้จ่ายในการทำงานต่อไร่ = ค่าแรงงานคนคุมเครื่อง + น้ำมันเชื้อเพลิง + น้ำมันหล่อลื่นและจาระบี + ค่าซ่อมแซม

จรูญ มหิทรารองกูล และคณะ (2528) ได้ทำการศึกษา วิจัย และทำการสร้างเครื่องอบแห้งเมล็ดพืช พลังงานแสงอาทิตย์ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยทำการติดตั้งและทดลอง ที่อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย และทำการอบพืชต่าง ๆ เพื่อหาความเหมาะสมได้แก่ ข้าวเปลือก ข้าวโพด มันสำปะหลัง ปรากฏว่าข้าวเปลือกเจ้ามีประสิทธิภาพใช้งานสูงที่สุดในการอบข้าว ส่วนพืชไร่ชนิดอื่น จะต้องมีการปรับปรุงทางเทคนิคบางประการ เช่น ลดอัตราการไหลของอากาศผ่านเมล็ดของพืชไร่ที่มีขนาดใหญ่กว่าเมล็ดข้าว การใช้ผ้าบางคลุมตู้อบ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ทางเทคนิค ของเครื่องอบแห้งเมล็ดพืชพลังงานแสงอาทิตย์ - สามารถลดความชื้นของข้าวที่ ร้อยละ 18-21 มาตรฐานเปียก เหลือ ร้อยละ 14 ได้ การลดลงของความชื้นในเมล็ดข้าว และปริมาณแสงอาทิตย์ ถ้าสภาวะอากาศไม่ดี (มีเมฆครึ้ม) แสงอาทิตย์น้อย จะลดความชื้นได้เพียงวันละ ร้อยละ 3-4 มาตรฐานเปียก ถ้าสภาวะอากาศดี หรือปานกลางการอบแห้งใช้เวลาต่ำกว่า 1 วัน ส่วนข้าวโพด ในสภาวะอากาศที่ปานกลางและดี สามารถลดความชื้น จาก ร้อยละ 25-27 มาตรฐานเปียกเหลือเพียง ร้อยละ 14.5 มาตรฐานเปียก ได้ภายในเวลา 4-5 วัน และปริมาณเชื้อราที่พบโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10-20 PPB ซึ่งไม่เกินมาตรฐานที่ยอมรับของไทย คือ 40 PPB และมาตรฐานระหว่างประเทศอยู่ที่ 20 PPB

ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น คือ ค่าใช้จ่ายคงที่ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการมีเครื่องอบแห้ง และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาประจำปี และค่าใช้จ่ายแปรผัน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายเมื่อใช้เครื่องอบแห้ง เช่น พลังงานไฟฟ้า และค่าแรงงาน จากผลการวิเคราะห์และทดลองพบว่า ประโยชน์ที่ได้รับสูงกว่าค่าใช้จ่ายตลอดปี จึงคุ้มค่ากับการลงทุน และเมล็ดพืชที่ให้ประโยชน์สูงสุดคือ ข้าวโพด และถ้าพิจารณาทางด้านเทคนิคจะไม่ประสพผลสำเร็จ เพราะใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์อย่างเดียวไม่สะดวกแก่ผู้ใช้ เครื่องมีขนาดเล็กเกินไป ไม่คุ้มค่าสำหรับการลงทุนเป็นอุตสาหกรรม

ปัญหาและอุปสรรคในการยอมรับเครื่องอบแห้งจากกลุ่มเกษตรกร พบว่าได้รับความสนใจแต่มิได้มีผู้ใดมาใช้ประโยชน์ ผู้สนใจจริง ๆ คือ กลุ่มนายทุน ทั้งนี้พบว่า เกษตรกรยินดีขายผลผลิตทันที เพราะเขาไม่สามารถชลอการขายได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากความจำเป็นในการใช้เงินของเกษตรกร และเกษตรกรยังไม่เห็นประโยชน์ที่แน่ชัด และความผิดพลาดจากการใช้เครื่องเพียงครั้งเดียวก็เป็นที่โจษจันไปทั่ว การยอมรับจึงเป็นไปโดยลำบากมากขึ้น

นิษากร สิริวัฒน์ (2530) ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของผลผลิตและการเก็บรักษาข้าวโพดในจังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดเลย ฤดูการเพาะปลูกปี 2526/27 โดยการเก็บตัวอย่างจากเกษตรกร จำนวน 154 ตัวอย่าง จากการศึกษาพบว่า ความเสียหายแก่ผลผลิตข้าวโพดในจังหวัดเพชรบูรณ์ เนื่องจากการเก็บข้าวโพด ร้อยละ 44.44 ของเกษตรกรที่ทำการเก็บรักษาข้าวโพด เนื่องมาจากความเสียหายจาก มอด หนู สัตว์เลี้ยง ปลวก และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าวโพดเปียกชื้นมีเชื้อรา ส่วนในจังหวัดเลย เกษตรกรได้รับความเสียหายจากการเก็บรักษาข้าวโพด ถึง ร้อยละ 47.14

เมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทน เมื่อเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนผลตอบแทนต่อเดือน จากการเก็บรักษาของจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษา 1 เดือน 2 เดือน 3 และ 4 เดือน ได้ดังนี้ คือ -5.02 0.23 6.06 และ 3.02 ตามลำดับ ส่วนของจังหวัดเลย ผลตอบแทนได้เป็น -1.89 3.28 6.98 และ 1.11 สรุปได้ว่า การเก็บรักษาช่วงระยะเวลา 3 เดือน จะได้อัตราส่วนผลตอบแทนเฉลี่ยต่อเดือนสูงที่สุด ทั้ง 2 จังหวัด หลังการเก็บเกี่ยว

สมชาติ โสภณรณฤทธิ์ (2530) ได้กล่าวถึงแนวทางการอบแห้งที่ช่วยในการประหยัดพลังงาน และค่าใช้จ่ายในการอบแห้งและการรักษาคุณภาพของข้าวเปลือกให้ดีที่สุด ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานในโครงการอบข้าวเปลือกความชื้นสูงในประเทศไทย (Drying in Bulk Storage of High Moisture Grains in the Kingdom of Thailand) และได้ทำการศึกษาวิธีการอบแห้งแบบต่างๆ ตามลักษณะการไหลของเมล็ดพืช คือ แบบเมล็ดพืชอยู่กับที่ และแบบเมล็ดพืชไหล และยังแบ่งตามอัตราการอบแห้ง คือการอบแห้งแบบเร็ว ต้องใช้อัตราการไหลและอุณหภูมิสูง และการอบแห้งแบบช้า ซึ่งใช้อัตราการไหลและอุณหภูมิต่ำ ส่วนพลังงานที่ใช้ - การอบแบบเร็วใช้พลังงานค่อนข้างสูง ข้อดี เมล็ดแห้งได้รวดเร็วทำให้ปลอดจากเชื้อรา แต่ - คุณภาพของเมล็ดต่ำ แตกร้าว เปอร์เซ็นต์การงอก สีของเมล็ดพืช ความสามารถในการแยกแป้งลดลงด้วย ส่วนการอบแห้งแบบช้า มักให้เมล็ดพืชคุณภาพดี ปริมาณการแตกร้าวลดลง แต่มีสัดส่วนในการใช้ไฟฟ้าสูง และต้องเสียเวลานานมาก

จากผลการทดลอง สรุปได้ว่า การอบแห้งข้าวเปลือกในถังเก็บ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งของการอบแห้งแบบช้า ใช้พลังงานสุดท้ายและพลังงานปฐมภูมิต่ำ และคาดว่าจะเสียค่าใช้จ่ายในการอบแห้งต่ำกว่าการอบแห้งแบบเร็ว และยังให้คุณภาพข้าวเปลือกหลังการอบแห้งสูง แต่มีข้อ - จำกัด คือ ความชื้นข้าวเปลือกต้องไม่สูงมาก และหรือเวลาที่ใช้ในการอบแห้งไม่ควรยาวเกินไป ส่วนความเหมาะสม สำหรับแนวทางการอบแห้งข้าวเปลือกในเขตร้อนชื้น สำหรับกิจการขนาดใหญ่ เช่น กลุ่มเกษตรกร สหกรณ์ โรงสี น่าจะเป็นการอบแห้งแบบเร็วในช่วงแรก เมื่อความชื้นลดลงเหลือประมาณ 25% มาตรฐานเปียกแล้ว จึงค่อยอบแห้งต่อในถังเก็บ ส่วนการอบแห้ง ขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น ระดับเกษตรกรนั้น อาจใช้วิธีการตากข้าวในนาประมาณ 1 วัน เพื่อให้ความชื้นลดลงเหลือประมาณ 20 % มาตรฐานเปียก จึงค่อยนำเข้าอบในถังเก็บต่อไป

แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์

การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ จำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องมือต่าง ๆ ช่วยในการวิเคราะห์ ในบทนี้ จะกล่าวถึงทฤษฎีที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของเครื่องลดความชื้นแบบเคลื่อนที่ดังนี้

1. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break Even Analysis)

จุดคุ้มทุนหรือจุดเท่าทุน คือจุดซึ่งรายได้จากการลงทุนคุ้มกับค่าการลงทุน หรืออีกนัยหนึ่งหมายถึง จุดที่แสดงค่าใช้จ่ายกับรายรับเท่ากัน ซึ่งมีความหมายว่าเป็นจุดซึ่งมีกำไรเป็นศูนย์นั่นเอง

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ของต้นทุน (Cost) รายได้ (Revenue) และผลกำไร (Profit) ซึ่งผันแปรไปตามความเปลี่ยนแปลงของปริมาณการผลิต (Volume) บางทีเราเรียกว่าการวิเคราะห์ ต้นทุน-ปริมาณการผลิต-ผลกำไร (Cost-Volume-Profit Analysis)

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางเศรษฐศาสตร์ของสถานะต่าง ๆ ในระยะสั้น และข้อมูลจะต้องค่อนข้างแน่นอน เพื่อการตัดสินใจที่ถูกต้อง ผลของการวิเคราะห์ จะใช้ได้เมื่อเงื่อนไขและสภาพการณ์ต่าง ๆ ยังไม่เปลี่ยนแปลง

จากสูตร จุดคุ้มทุน $= F + N^* * V$

เมื่อ F = ต้นทุนคงที่ (บาท)

N^* = ปริมาณการผลิตที่จุดคุ้มทุน (ตัน)

V = ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย (บาท)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนในการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

1. วิเคราะห์ลักษณะพฤติกรรมของต้นทุน หรือค่าใช้จ่ายต่าง ๆ โดยแยกเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ หรือต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) และค่าใช้จ่ายผันแปร (Variable Cost)

ถ้า N = ปริมาณการผลิต , C = ค่าใช้จ่าย

ฉะนั้น C แปรผันโดยตรงกับ N

2. ศึกษารายได้ (Revenue) ที่เกิดจากการขายผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะผันแปรโดยตรงกับปริมาณการขาย อย่างไรก็ตามรายได้ก็ไม่จำเป็นจะต้องผันแปรโดยตรงกับจำนวนการผลิต หรือปริมาณการขายเสมอไป เพราะว่าราคาของผลิตภัณฑ์ไม่จำเป็นต้องคงที่เสมอไป บางครั้งราคาก็ผันแปรตามจำนวนการขายก็ได้ เช่นถ้าขายได้จำนวนมากขึ้นราคาอาจลดลงเป็นต้น

ถ้า R = รายได้ , R แปรผันโดยตรงกับ N , $R = pN$

เมื่อ p = ราคาต่อหน่วย (Price)

3. เมื่อได้รายละเอียดของค่าใช้จ่าย และรายได้ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแล้ว นำมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อคำนวนหาผลกำไรจากค่าของรายได้ กับค่าใช้จ่าย

ถ้า P = ผลกำไร (Profit) , $P = R-C$

จุดคุ้มทุน คือ จุดซึ่งค่าใช้จ่าย เท่ากับ รายรับ

$P = 0$ หรือ $R = C$

4. สร้างแผนภูมิ แสดงจุดคุ้มทุน ซึ่งทำให้สามารถวิเคราะห์ ได้ผลการวิเคราะห์ที่เกิดประโยชน์ ต่าง ๆ เช่น

ก) ช่วยให้สามารถกำหนดเงื่อนไขในการควบคุมค่าใช้จ่าย

ข) ช่วยให้สามารถลดค่าใช้จ่ายบางอย่างได้ เช่น สามารถพิจารณาลดค่าใช้จ่ายจากส่วนของค่าใช้จ่ายคงที่ หรือจากส่วนของค่าใช้จ่ายผันแปร

ค) ช่วยให้สามารถกำหนดจำนวนขาย หรือราคาที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลตามเป้าหมาย

ง) ช่วยให้สามารถวางแผนงานการผลิตได้อย่างเหมาะสม

จ) ช่วยให้สามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแผนที่ใช้วิเคราะห์จุดคุ้มทุนของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

1. กรณีเป็นเจ้าของเครื่องลดความชื้นเอง

จุดคุ้มทุน = -OC + รายได้เพิ่ม

เมื่อ OC = ค่าใช้จ่ายดำเนินการต่อปี

รายได้เพิ่ม = ปริมาณ*ราคาที่ความชื้น เท่ากับ ร้อยละ 14 หลังการเก็บรักษา 2 เดือน - (ปริมาณ*ราคาขณะเก็บเกี่ยว)

2. กรณีเช่าเครื่องลดความชื้น

$BEP = (R_1 - R_2) - (H * t * Q)$ ที่ความชื้นเท่ากับ 14 %

เมื่อ BEP = จุดคุ้มทุน

R_1 = รายได้กรณีใช้เครื่องอบ

R_2 = รายได้กรณีไม่ใช้เครื่องอบ

t = จำนวนวัน(ในที่ใช้ 6 วัน + 0.5 วันในการเคลื่อนย้าย)

Q = จำนวนข้าวโพดที่ใช้อบ (ในที่นี้ใช้จำนวน 56 ตัน)

H = ค่าเช่า (บาทต่อตันต่อวัน)

3. กรณีมีเครื่องเป็นของตนเองและให้เช่า

$BEP = -OC + (R + (p_{(h)})*Q)$

เมื่อ R = ปริมาณ(56ตัน)*ราคาหลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

97980

$p_{(h)}$ = ค่าเช่าที่จุดคุ้มทุน (บาทต่อตันต่อวัน)

Q = ปริมาณ (ตัน)

OC = ค่าใช้จ่ายดำเนินการต่อปี

2. การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน (Return on Invesment : ROI)

โดยการนำอัตราผลกำไรที่ได้แต่ละปีมาหาร้อยละของการลงทุน โดยการลงทุนของโครงการเป็น 100 หน่วย ผลกำไรของโครงการแต่ละปีจะเป็นกี่หน่วย ถ้า ROI ต่ำ แสดงว่า โครงการนั้นต้องใช้เวลาหลายปีจึงจะคุ้มทุน ในทางตรงกันข้ามถ้าโครงการใดมี ROI สูง ย่อมเสียเวลาในการคุ้มทุนน้อย

แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ ROI

$$\text{Gross ROI} = \frac{\text{กำไรเฉลี่ยก่อนหักดอกเบี้ยและภาษี}}{\text{เงินลงทุนทั้งหมด}}$$

เงินลงทุนทั้งหมดจะเป็นเงินลงทุนในตอนแรกของโครงการซึ่งเทียบเท่ากับเงินลงทุน โดยไม่รวม ค่าใช้จ่ายดำเนินการ

3. การวิเคราะห์ระยะเวลาการจ่ายคืนทุน (Payback Period)

เป็นการคิดการจ่ายคืนทุนจากการนำเอากระแสรายได้มาสะสมกัน ถ้าหากมีกระแสรายได้ สะสมคุ้มกับทุนที่ลงไปก็ถือว่าระยะเวลาทั้งหมดเป็นระยะที่ใช้ในการจ่ายคืนทุน

แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ ระยะเวลาการจ่ายคืนทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการจ่ายคืนทุน = $\sum$ Cash-flow = Invesment

เมื่อ $\sum$ Cash-flow = กระแสรายได้เมื่อยังไม่ได้เปลี่ยนเป็นมูลค่าปัจจุบัน

Invesment = กระแสเงินลงทุนทั้งหมดของโครงการ

4. การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิ (Net Present Value : NPV)

ในการใช้หลักมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิ เลือกโครงการใดโครงการหนึ่ง จากหลาย ๆ โครงการนั้น จะใช้หลักว่าโครงการไหนที่ให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิสูงสุด หรือใช้หลักของการเลือกโครงการที่ให้กำไรสูงสุด

แต่ในกรณีที่มีโครงการเดียว จะใช้หลักว่าโครงการนั้นมีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิมากกว่าศูนย์ (ค่าใช้จ่ายน้อยกว่าผลประโยชน์) ในบางครั้งจะอนุโลมให้เท่ากับศูนย์ด้วย (ค่าใช้จ่ายเท่ากับผลประโยชน์)

มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิในที่นี้หาได้จากการนำค่าของมูลค่าผลประโยชน์หักออกด้วยมูลค่าใช้จ่ายในแต่ละปี แล้วนำมาหามูลค่าปัจจุบัน แต่ค่าใช้จ่ายที่นำมาหักออกจากมูลค่าผลประโยชน์นี้จะเป็นมูลค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าดำเนินการและค่าซ่อมแซม ส่วนค่าใช้จ่ายในการลงทุนจะนำมาพิจารณาเป็นรูปของตัวเลขคงที่ จะเป็นมูลค่าเพียงปีเดียวหรือหลายปีก็ได้ หากเป็นมูลค่าหลายปีก็ให้ใช้หลักของการหามูลค่าปัจจุบันมาพิจารณาประกอบด้วย

แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ NPV

$$NPV = -KO + \sum_{i=1}^{n} \frac{(B_i - C_i)}{(1+r)^i}$$

เมื่อ KO = เงินลงทุนในการซื้อเครื่องอบ(ราคาเครื่อง)

B_i = ผลประโยชน์ตอบแทนที่เกิดขึ้นในปีที่ i

C_i = ค่าต้นทุนดำเนินการและค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นในปีที่ i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\frac{1}{(1-r)^i}$ = คือ ตัวประกอบหักส่วนลด ที่เกิดขึ้นในปีที่ i

โดยที่ r = อัตราคิดลดในที่นี้ใช้อัตราดอกเบี้ยเงินฝากของธกส. เท่ากับ 10 %

i = 10 ปี

วิธีการคำนวน

1) หา ตัวประกอบหักส่วนลด

2) นำ ตัวประกอบหักส่วนลดไปคูณกับรวยจ่ายรวมได้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (Present Value of Total Cost) ในแต่ละปี แล้วรวมผลได้ของ PVC ในแต่ละปี

3) นำ ตัวประกอบหักส่วนลดไปคูณกับรายได้รวมได้ Present Value of Total Benefit ในแต่ละปี แล้วรวมผลได้ของ PVB ในแต่ละปี

4) นำผลรวมของ PVB ลบด้วยผลรวมของ PVC จะได้ NPV

5. การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Return :IRR)

ในการวิเคราะห์หาอัตราผลตอบแทนการลงทุน สมมติฐานสำคัญอันหนึ่งก็คือ จะต้องรู้ค่าอัตราส่วนลดในท้องตลาด (i) อัตราส่วนลดนี้ย่อมแตกต่างไปตามประเภทของการลงทุน การคำนวนหาค่าของโครงการจะดีหรือไม่ ส่วนหนึ่งก็ขึ้นอยู่กับการคำนวนหาค่าของ i ด้วย และบางครั้งมักจะประสบกับปัญหาที่ว่า ผลตอบแทนในบางธุรกิจ หรือบางประเภทของการลงทุน นั้นแตกต่างกันไปในแต่ละปี แต่ในการคำนวนนั้น จะใช้อัตราส่วนลดตัวเดียวกันเสมอ

ในการใช้หลักการของการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนการลงทุนนั้น สำหรับโครงการที่มีการวิเคราะห์ทางการเงิน จะหาค่าของ IRR แล้วนำ IRR นั้นมาเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยในท้องตลาด ถ้าหากอัตราดอกเบี้ยในท้องตลาดต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนที่ได้รับแล้วก็จะลงทุน ดำเนินกิจการนั้น

วิธีการหาค่าตอบแทน (i) จะหาได้เหมือนสูตรการหา Net present value นั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอง

$$\text{จากสูตร} \quad \text{Present Value} = -KO + \sum_{j=1}^{n} \frac{B_j - C_j}{(1+i)^j}$$

ในการหาค่าของ IRR นั้น เนื่องจากเป็นสมการเดี่ยว การที่จะหาค่า i ได้จะต้องทราบค่าของ B_j , C_j , KO และ Present Value ค่าของ B_j , C_j และ KO เป็นค่าที่หาได้จากการหา Net Present Value ดังนั้น จะต้องสมมติให้ค่าของ Present Value เป็นค่าใดค่าหนึ่งซึ่งโดยทั่วไปจะสมมติให้เท่ากับศูนย์

$$\text{ฉะนั้น IRR ก็คือ} \quad KO = \sum_{j=1}^{n} \frac{B_j - C_j}{(1+i)^j}$$

ซึ่งแสดงว่า IRR คืออัตราที่ผลรวมของกำไรสุทธิที่มีการ Discount แล้ว มีค่าเท่ากับ Investment Cost นั้นเอง

แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์หา IRR คือ

วิธี Trail and Error กล่าวคือ จะต้องทดลองหาค่าของ ตัวประกอบหักส่วนลดมาคูณกับค่าของ กระแสรายได้ส่วนลด จนกระทั่งทำให้ มูลค่าปัจจุบัน มีค่าเท่าศูนย์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า

$$0 = -KO + \sum_{j=1}^{n} \frac{B_j - C_j}{(1-i)^j}$$

ค่าของตัวประกอบหักส่วนลดที่ทำให้ NPV เท่ากับศูนย์ก็คือ ค่าของ IRR ซึ่งคำนวนจากสูตรได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

$$IRR = DR_L + (DR_U - DR_L) * \frac{(NPV_L)}{(NPV_L - NPV_U)}$$

เมื่อ DR_L = ตัวประกอบหักส่วนลดต่ำสุดที่เป็นได้

DR_U = ตัวประกอบหักส่วนลดสูงสุดที่เป็นได้

NPV_L = มูลค่าปัจจุบันของตัวประกอบหักส่วนลดต่ำสุด

NPV_U = มูลค่าปัจจุบันของตัวประกอบหักส่วนลดสูงสุด

<u>วิธีการคำนวน</u>

1) หา กระแสรายได้

2) หา ตัวประกอบหักส่วนลด จำนวนใด ๆ ก็ได้เมื่อนำมาคูณเข้ากับ ตัวประกอบหักส่วนลด แล้วจะได้ NPV จำนวนหนึ่ง

3) พิจารณาดูเครื่องหมายของ NPV ที่ได้จาก (2) ถ้า NPV มีค่าเป็นบวก ให้เพิ่มค่า ตัวประกอบหักส่วนลด ใหม่ทีละ 5 หน่วย แต่ถ้าค่าของ NPV มีค่าเป็นลบ ให้นำค่า 5 หน่วยไปลบออกจาก ตัวประกอบหักส่วนลดเดิม

4) นำค่า ตัวประกอบหักส่วนลดใหม่ ไปหาค่า NPV ใหม่ถ้าเครื่องหมายตรงกับค่าของ NPV เดิม กล่าวคือ เป็นบวกทั้งคู่ (หรือเป็นลบทั้งคู่) ให้ทิ้ง NPV และ ตัวประกอบหักส่วนลด เดิม แล้วนำ 5 หน่วย ไปบวก (หรือลบ) ออกจาก ตัวประกอบหักส่วนลดเพื่อหาค่า NPV ใหม่ต่อไป

5) ดำเนินการในขั้นตอน (4) ซ้ำ จนกระทั่งได้ค่า NPV ที่มีค่าเป็นบวกหนึ่งค่า และ NPV ที่มีค่าลบหนึ่งค่า

6) ให้ค่าตัวประกอบหักส่วนลด ที่ก่อให้เกิด NPV ที่เป็นบวกเป็น DR_L และ NPV ที่มีค่าเป็นบวกเป็น NPV_L และให้ค่าตัวประกอบหักส่วนลด ที่ก่อให้เกิด NPV ที่มีค่าเป็นลบ เป็น DR_U และ NPV ที่มีค่าเป็นลบเป็น NPV_U

7) หาค่า IRR โดยการแทนค่าของ DR_L , DR_U , NPV_L และ NPV_U ตามวิธีบัญญัติไตรยางค์ธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. <u>การวิเคราะห์อัตราส่วนของผลประโยชน์และค่าใช้จ่าย (Discounted Benefit Cost Ratio)</u>

เป็นการหาอัตราส่วนของผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อใช้ตัดสินใจระหว่างโครงการต่าง ๆ โดยปกติถ้าอัตราส่วนของผลปรโยชน์ต่อเงินลงทุนของโครงการใดมีค่ามากกว่าหนึ่ง ถือว่าโครงการนั้นน่าจะได้รับความสนใจ และถ้าโครงการนั้นแบ่งขั้นตอนของการดำเนินงานออกเป็นหลาย ๆ ระดับ ในแต่ละระดับอาจมีค่าของอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนน้อยกว่าหรือมากกว่าหนึ่งก็ได้ เมื่ออัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนของทั้งโครงการยังมีค่ามากกว่าหนึ่ง โครงการนั้นก็ยังนับว่าน่าสนใจ

วิธีการ 1) หาค่าของผลประโยชน์ (B) และหาค่าของค่าใช้จ่าย (C)

2)หาค่าของ ตัวประกอบหักส่วนลด ที่ต้องการแล้วนำค่าของ ตัวประกอบหักส่วนลด ไปคูณเข้ากับผลประโยชน์ เรียกว่า Discounted Benefit และนำ Discounted Factor ไปคูณกับค่าใช้จ่ายเรียกว่า Discounted Cost

3) รวมผลลัพธ์ของ Discounted Benefit เป็นรายปีเรียกว่า Present Value of Cost-Benefit และรวมผลลัพธ์ของ Discounted Cost เป็นรายปีเรียกว่า Present Value of Cost

4) ตรวจสอบดูว่าถ้า $\frac{B}{C}$ = $\frac{\text{มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน}}{\text{มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน}}$

ถ้า $\frac{PVB}{PVC} = 1$ แสดงว่าเท่าทุน

$\frac{PVB}{PVC} < 1$ แสดงว่าขาดทุน

$\frac{PVB}{PVC} > 1$ แสดงว่าคุ้มทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis)

เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้างต้น จะให้ผลถูกต้องก็ต่อเมื่อข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ทุกประการ

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์จะแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

ก) ข้อมูลที่ผู้ทำโครงการควบคุมได้ เรียกว่า "ทางเลือก" (alternative)

ข) ข้อมูลที่อยู่นอกเหนือจากการควบคุมของผู้ทำโครงการเรียกว่า "สภาวะการณ์ธรรมชาติ" (state of nature)

ตัวอย่างของทางเลือกผู้ทำโครงการอาจจะใช้เงินที่มีอยู่ซื้อรถแทร็กเตอร์เพื่อนำไปรับจ้าง หรือจัดตั้งโรงงานแปรรูปผลิตผลทางเกษตรเป็นต้น ทั้งนี้จะทำได้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง เมื่อนำเงินนั้นไปทำโรงงานทอผ้าแล้วก็ไม่มีเงินเหลือไปทำโรงงานชนิดอื่น

ตัวอย่างของสภาวะการณ์ คือเหตุการณ์ที่ขึ้นอยู่กับ

- สภาวะการณ์เศรษฐกิจ
- สภาวะการณ์ทางการเมือง
- สภาวะการณ์ของคู่แข่ง
- สภาวะการณ์ของลูกค้า

ในสภาวะการณ์เหล่านี้ผู้ทำโครงการไม่สามารถควบคุมได้ทั้งหมด ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับข่าว (information) ที่ได้รับ

ก) ถ้าหากผู้ทำโครงการสามารถหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่สามารถควบคุมมาได้ทั้งหมด ข้อมูลที่ได้มาทำให้การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ข้างต้นมีข้อผิดพลาดน้อย จะถือว่าเป็นการตัดสินใจภายใต้สภาวะแน่นอน (Dicision Making Under Certainty)

ข) ถ้าหากผู้ทำโครงการไม่สามารถหาข้อมูลที่เกี่ยวกับสิ่งที่ไม่สามารถควบคุมได้เลย หรือได้มาน้อยมาก ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้างต้นจะเกิดความผิดพลาดมาก การตัดสินใจประเภทนี้ถือว่าเป็นการตัดสินใจภายใต้ภาวะไม่แน่นอน (Dicision Making Under Uncertainty)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค) ถ้าผู้ทำโครงการสามารถหาข้อมูลในสิ่งที่ควบคุมไม่ได้นี้มาบ้างและแปลงข้อมูลนี้เป็นรูปของความน่าจะเป็น(Probability) แล้วใช้หลักการของค่าเฉลี่ย (Expectation) ในการหาข้อมูลแล้ว ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ตามเทคนิคข้างต้นจะมีความผิดพลาดบ้างแต่ไม่มากนัก การตัดสินใจประเภทนี้เรียกว่าการตัดสินใจภายใต้ภาวะเสี่ยง(Decision Making Under Risk)

ในโลกแห่งความเป็นจริง การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ต่าง ๆ อาจเขียนออกมาเป็นรูปภาพได้ดังนี้

จะเห็นว่า สัดส่วนของการได้รับข้อมูลอย่างสมบูรณ์นั้นมีน้อยมาก ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์จะมีมากที่สุด ส่วนข้อมูลที่รู้บ้างในรูปของความน่าจะเป็นมีไม่มากเท่าไร ข้อผิดพลาดก็อาจทำได้โดยการพยายามหาข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์ให้อยู่ในลักษณะแน่นอนมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เช่น นักวิจัยจะใช้กรรมวิธีในการออกภาคสนาม หรือใช้ข้อมูลชั้นที่สองที่เชื่อถือได้ เป็นต้น แต่การที่จะหาข้อมูลอย่างละเอียดในทุกสิ่งทุกอย่างอาจจะทำให้เสียเวลา เสียค่าใช้จ่ายสูง นักวิเคราะห์โครงการจะต้องวิเคราะห์เสียก่อนว่า ปัจจัยตัวไหนที่มีผลกระทบต่อผลการวิเคราะห์มาก ถ้าปัจจัยนั้น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น

ดังนั้นในการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง จะต้องทำการวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยสำคัญ ๆ ที่มีต่อโครงการ ปัจจัยที่ถือว่ามีความสำคัญจะมาจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลประโยชน์

1) ราคาที่ใช้ในการตีค่าผลประโยชน์ (p) ในที่นี้จะใช้ราคาหลังการเก็บรักษา 2 เดือน เท่ากับ 2,966.67 บาทต่อตัน

2) ปริมาณการผลิต (Q) เท่ากับ 56 ตันฝัก

ค่าใช้จ่าย

1) ต้นทุนผันแปรของการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

2) ต้นทุนคงที่ของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์จะใช้เป็นตัวเลขค่าใดค่าหนึ่ง (Single Number) โดยจะทำการวิเคราะห์ว่า ถ้าปัจจัยเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงในทางสูงขึ้นและลดลงแล้วจะทำให้ผลการวิเคราะห์เป็นอย่างไร โดยกำหนดให้ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นและลดลง เท่ากับ 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
เครื่องลดความชื้น

การลดความชื้นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เป็นวิธีการที่เก่าแก่มากที่สุดวิธีหนึ่งที่มนุษย์ได้เรียนรู้มาจากธรรมชาติ โดยอาศัยการสังเกตุผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเมื่อทิ้งไว้กลางแดดนาน ๆจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่แห้งขึ้น สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าผลิตภัณฑ์สด

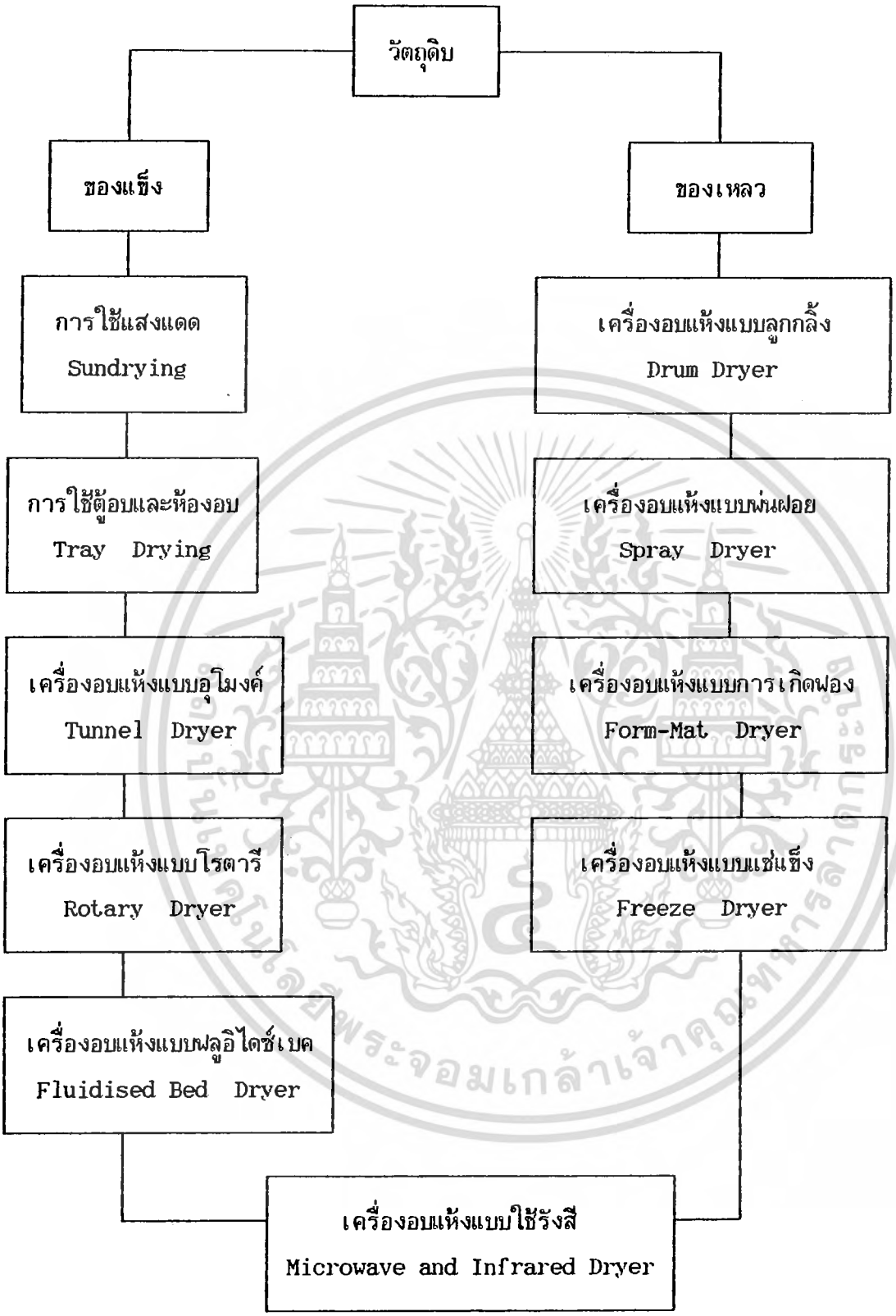
ต่อมาได้มีการพัฒนากรรมวิธีการทำแห้งให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการสร้างตู้อบแห้ง หรือเครื่องอบแห้งแบบต่าง ๆ ขึ้นมาโดยอาศัยพลังงานกลจากภายนอกเป็นแหล่งให้ความร้อนแทนแสงแดด ทำให้ผลิตภัณฑ์แห้งที่มีคุณภาพดี และมีปริมาณมากขึ้น วิธีนี้เรียกว่า Mechanical Dehydration แต่วิธีการนี้ต้องค่าใช้จ่ายสูงขึ้นตามชนิดและประเภทของเครื่องมือ

วิวัฒนาการของกรรมวิธีการอบแห้ง

การอบแห้งมีมาตั้งแต่โบราณ วิธีการและเครื่องมืออบแห้งได้มีการพัฒนา และ - วิวัฒนาการมาเรื่อย ๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มอัตราการอบแห้งและอัตราการผลิต ตลอดจนการประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่าย เพื่อให้ได้วิธีการอบแห้งที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงของกรรมวิธีการอบแห้งที่เป็นการเพิ่มอัตราการอบแห้งพอสรุปได้ดังภาพที่ 1

กรรมวิธีการอบแห้งที่ใช้กันมาแต่โบราณ คือการตากแห้ง โดยอาศัยแสงแดดเป็นตัวให้ความร้อน และอากาศเป็นตัวถ่ายเทไอน้ำที่ระเหยออก แต่วิธีการตากแห้งโดยแสงแดดนั้นมีอัตราการอบแห้งที่ช้ามาก เนื่องจากความร้อนจากแสงแดดสัมผัสผิวหน้าเพียงด้านเดียว และขึ้นกับสภาพดินฟ้าอากาศ ไม่สามารถควบคุมอัตราการอบแห้งได้ ปัจจุบันมีการสร้างตู้อบแสงแดดขึ้นมาทำให้อัตราการอบแห้งเร็วขึ้น แต่ก็ยังขึ้นกับธรรมชาติเนื่องจากอาศัยความร้อนจากแสงแดดอยู่ ต่อมาได้มีการพัฒนาแหล่งให้ความร้อนขึ้นมา และสร้างตู้อบหรือห้องอบขึ้นมา สร้างส่วนกำเนิดไอร้อนให้ไหลวนในตู้อบตามแบบที่กำหนด สามารถควบคุมอัตราการอบแห้งได้ อัตราการอบแห้งเร็วขึ้น แต่การทำงานต้องทำแบบเป็นกะ ผลิตได้ครั้งละไม่มาก จึงได้มีการสร้างตู้อบแบบอุโมงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 วิวัฒนาการกรรมวิธีการอบแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้วัตถุดิบเคลื่อนที่ตามสายพานหรือรถเข็น เคลื่อนที่ไปตามห้องอบซึ่งเป็นอุโมงค์ยาว ๆ ที่มีลมร้อนไหลขนานหรือสวนทางมา ทำให้อัตราการอบแห้งเร็วขึ้น และสามารถผลิตต่อเนื่องได้ วิธีต่าง ๆ ที่กล่าวมาวัตถุดิบจะวางนิ่งอยู่กับที่มีอากาศร้อนไหลผ่าน ทำให้อัตราการอบแห้งจำกัด เนื่องจากอากาศร้อนสัมผัสผิวหน้าของวัตถุดิบเท่านั้น จึงได้มีการพัฒนาสร้างเครื่องอบแบบโรตารี (Rotary Dryer) และเครื่องอบแห้งแบบฟลูอิไดซ์เบด ซึ่งวัตถุดิบจะกลิ้งตัว ทำให้ผิวหน้าของวัตถุดิบสัมผัสกับอากาศร้อนมากขึ้น หรือวัตถุดิบลอยตัวอยู่ในไอร้อนตลอดเวลาในกรณีฟลูอิไดซ์เบด ทำให้พื้นที่ผิวสัมผัสกับอากาศร้อนมากขึ้น อัตราการอบแห้งสูงมาก แต่มีข้อจำกัดที่วัตถุดิบที่อบแห้งต้องมีรูปร่างเป็นทรงกลมหรือใกล้เคียง ขนาดไม่ใหญ่เกินไป จะใช้อบพวกเมล็ดธัญญพืช เช่น ข้าว ข้าวโพด พริกไทย ได้ดี

กรรมวิธีการอบแห้ง ที่มีการพัฒนามาเป็นลำดับนั้น วิธีการส่วนใหญ่จะมีแหล่งกำเนิดความร้อนเป็นไฟฟ้า ก๊าซ หรือไอน้ำ แล้วผ่านอากาศเพื่อให้ได้อากาศร้อนเข้าตู้อบ ซึ่งอาจจะเป็นแบบทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ และลักษณะของการถ่ายเทความร้อน จะเป็นแบบการนำและการพาความร้อนเป็นส่วนใหญ่ และความร้อนหรืออากาศร้อนไม่สามารถผ่านโดยตรงเข้าไปจึงได้มีการพัฒนานำหลักของการแผ่รังสีความร้อนเข้ามาใช้ในการอบแห้ง เนื่องจากความร้อนที่เกิดจากรังสีอินฟราเรด หรือไมโครเวฟ สามารถผ่านทะลุเนื้อวัตถุดิบเข้าไปทำให้วัตถุร้อนขึ้น พร้อม ๆ กันทุกจุด ทำให้อัตราการอบแห้งสูงมาก

ประเภทของเครื่องอบแห้งเมล็ดธัญญพืช

แบ่งได้เป็น 3 ประเภทดังต่อไปนี้

1. เครื่องอบอุณหภูมิต่ำ

ระบบของเครื่องอบประกอบไปด้วยการเพิ่มความเร็วลมที่เป่าผ่านเมล็ดธัญญพืชด้วยพัดลม หลักการของระบบคือลดความชื้นเมล็ดธัญญพืชลงอย่างช้า ๆ จนถึงจุดสมดุลกับความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ อย่างไรก็ตามความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศไม่คงที่ ช่วงกลางคืนมักมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าในช่วงกลางวัน นอกจากนี้ยังเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิอากาศอีกด้วย ในเขตร้อนชื้นระดับความชื้นสัมพัทธ์โดยทั่วไปสูงกว่าในเขตแห้ง จากสาเหตุต่าง ๆ ดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่ต้องคาดคะเนว่าเมล็ดจะแห้งลงไปได้เพียงไรในสภาพบรรยากาศที่เก็บรักษา

ข้อได้เปรียบของระบบนี้ก็คือไม่ใช้ความร้อน จึงไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นแก่เมล็ดพืช

1.1 เครื่องอบแห้งธัญญพืชแบบกองสูง (On-The-Floor Dryer)

ระบบนี้เหมาะแก่การอบและเก็บรักษาและสามารถใช้ได้กับเรือนโรงที่มีพื้นและฝาผนังกันความชื้นได้ และแข็งแรงพอรับน้ำหนักเมล็ดธัญญพืชได้ อากาศแห้งถูกเป่าผ่านท่อใหญ่ซึ่งวางแนวท่อตลอดความยาวของฝาผนัง หรือตามแนวดิ่ง กลางพื้นต่อท่อแยกออกไปจากท่อใหญ่เป็นระยะ ๆ (ภาพผนวกที่ 1) อาจวางแผงกั้นภายในท่อใหญ่เพื่อควบคุมการไหลของอากาศไปตามท่อแยกแต่ละท่อ ท่อแยกควรห่างกันประมาณ 1 เมตร สำหรับการอบเมล็ดธัญญพืชความชื้นประมาณ 21% กองเมล็ดสูงสุด 2 เมตร

ระบบการอบเมล็ดแแบนี้เหมาะแก่เมล็ดพืชแบบกองสูง ข้อเสียของระบบนี้คือไม่สามารถแบ่งแยกชนิดเมล็ดพืชได้ และจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลช่วยทำงาน อาจมีปัญหาเกี่ยวกับนก หนู และแมลง เนื่องจากมีช่องเปิดระบายอากาศใต้หลังคา

1.2 เครื่องอบเมล็ดธัญญพืชแบบถังอบ (In-Bin Dryer)

ประกอบด้วยถังอบแบบสี่เหลี่ยมจตุรัสหรือทรงกลม มีความจุได้ถึง 60 ตัน ภายในถังมีชั้นโปร่งเป็นรูให้อากาศผ่าน (ภาพผนวกที่ 2) หลักการอบคล้ายคลึงกับเครื่องอบเมล็ดธัญญพืชแบบกองสูง สามารถอบเมล็ดธัญญพืชความลึก 3 เมตร ความชื้นไม่เกิน ร้อยละ 22 กรณีเมล็ดธัญญพืชมีความชื้นเริ่มต้นสูงกว่าระดับนี้ ความลึกของเมล็ดธัญญพืชไม่ควรเกิน 1.5 เมตร ความเร็วพัดลมต่ำสุด 4.6-6.1 เมตร/นาที หลังจากเมล็ดชั้นแรกแห้งแล้วเติมเมล็ดชั้นต่อไปจนเต็มถัง ควรระวังขณะอบชั้นต่อไปต้องแน่ใจว่าความชื้นสัมพัทธ์ยังคงอยู่ที่ระดับร้อยละ 70 เพื่อป้องกันเมล็ดชั้นล่างดูดความชื้นกลับเข้ามาอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เครื่องอบเมล็ดธัญญพืชแบบอุโมงค์ (Tunnel Dryer)

ระบบนี้ออกแบบสำหรับการอบเมล็ดธัญญพืชในกระสอบหรือถุง อุโมงค์ต้องมีพื้นยกระดับและมีหลังคาที่กันความชื้นได้สร้างด้วยโครงไม้ (ภาพผนวกที่ 3) การลำเลียงกระสอบเข้าบรรจุในอุโมงค์ควรเรียงให้แน่นไม่ให้มีช่องว่าง และเรียงกระสอบให้อากาศไหลผ่านไปตามตวามยาวของอุโมงค์ กระสอบควรทอโปร่งเพื่อต้านแรงอากาศน้อยที่สุด

2. <u>เครื่องอบอุณหภูมิปานกลาง</u>

เครื่องอบแบบนี้พัฒนาขึ้นสำหรับใช้ในการอบเมล็ดธัญญพืชความชื้นสูง หลักการของการอบ ก็คือเป่าอากาศไปที่ชั้นของเมล็ดที่ควบคุมระดับความลึกได้แน่นอน การลดความชื้นจะหยุดก่อนถึงจุดความชื้นสมดุล การเพิ่มอุณหภูมิ 14 °C อาจโดยการใช้กระแสไฟฟ้า หรือน้ำมันเตา เมื่อชั้นของเมล็ดแต่ละชั้นแห้ง ความชื้นจะเคลื่อนจากชั้นล่างขึ้นชั้นบน ปิดเครื่องให้ความร้อน และระบายอากาศผ่านเพื่อลดอุณหภูมิของเมล็ด และป้องกันการกลั่นตัวของหยดน้ำ

2.1 เครื่องอบแห้งแบบถาด (Tray Dries)

เป็นเครื่องบรรจุเมล็ดธัญญพืชที่จะอบความลึกเพียง 0.6 เมตร พื้นถาดเป็นโลหะรูโปร่งเป็นทางผ่านของอากาศ (ภาพผนวกที่ 4) ความหนาของชั้นเทล็ดควรเสม่ำเสมอกัน ให้อากาศผ่านได้เท่า ๆ กัน เมื่อเพิ่มอุณหภูมิของอากาศสูงขึ้น 14 °C อัตราการลดความชื้นเป็น ร้อยละ 1 ต่อชั่วโมง

2.2 เครื่องอบเมล็ดธัญญพืชแบบทรงกลม (Radial Flow Dries)

ประกอบด้วยถังทรงกลมมีพื้นรองรับเมล็ดแต่ละชั้นเป็นโลหะมีรูโปร่ง ภายในถังมีท่อทรงกลมเป็นทางผ่านของอากาศ เป่าจากท่อทรงกลมกลางถังอบไปตามชั้นเมล็ดธัญญพืชแต่ละชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นแนวเส้นรัศมีทรงกลม (ภาพผนวกที่ 5) ใช้อุณหภูมิและอัตราลดความชื้นเช่นเดียวกันกับเครื่องอบแบบถาด เมื่ออบเสร็จแล้วจำเป็นต้องกลับกองเมล็ดให้ความชื้นเมล็ดธัญญพืชกระจายตัวและลดความชื้นลง

2.3 เครื่องอบเมล็ดธัญญพืชทั้งกระสอบ

ประกอบด้วยพื้นราบสำหรับวางกระสอบเมล็ดธัญญพืช พื้นเป็นรูโปร่งให้ลมร้อนเป่าผ่านกระสอบได้ พื้นยกระดับด้วยคานไม้หรือโลหะ (ภาพผนวกที่ 6) กระสอบที่ใช้บรรจุเมล็ดธัญญพืชควรสานโปร่งเพื่อลดแรงต้านทานลมอาจบรรจุเมล็ดเพียงร้อยละ 75 ของปริมาตรกระสอบ ความหนาของชั้นเมล็ดประมาณ 0.3 เมตร และอาจใช้อุณหภูมิสูงกว่าวิธีการอบแบบอื่น ๆ ในระบบอุณหภูมิปานกลาง อาจใช้อุณหภูมิสูงกว่า 14 °C และอัตราเร็วลม 12 เมตรต่อนาที ซึ่งจะลดความชื้นเมล็ดได้ ร้อยละ 11

2.4 เครื่องอบใช้ลมร้อนแบบอื่น ๆ

เครื่องอบเมล็ดธัญญพืชแบบต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นเหมาะกับการอบเมล็ดในปริมาณมากพอควร ต้องการลงทุนสูง และมีการจัดการที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องควบคุมดูแลเครื่องอย่างดีเพื่อป้องกันความร้อนสูงเกินขนาดที่ต้องการ ซึ่งถ้าเมล็ดที่จะอบมีความชื้นสูงมากเกินร้อยละ 22 อาจเสียหายได้ นอกจากว่าจะลดอุณหภูมิที่ใช้อบ ค่าใช้จ่ายในการอบจะสูงขึ้นตามระดับอุณหภูมิที่ใช้ ความร้อนที่เหลือจากการใช้เครื่องจักรมักจะไม่เพียงพอต่อการเร่งอุณภูมิให้สูงขึ้น เครื่องอบเมล็ดทั้งกระสอบจะเหมาะสมมากกับงานทดลอง เนื่องจากสามารถนำกระสอบเข้าออกได้ตามต้องการโดยไม่กระทบต่อระบบการอบมากนัก

โดยที่การตากเมล็ดธัญญพืชแบบธรรมชาติให้ผลไม่สู้ดี เนื่องจากสภาพอากาศไม่แน่นอน จึงได้มีการพัฒนาระบบการอบเมล็ดธัญญพืชโดยใช้ลมร้อนขึ้นมาใช้แบบง่ายที่สุดประกอบด้วยแคร่พื้นสำหรับวางเมล็ดธัญญพืชยกระดับ1-2เมตรเหนือไฟ (ภาพผนวกที่ 7) และมีหลังคากันฝน การลดความชื้นอาจเป็นไปไม่สม่ำเสมอแต่การลดไฟให้ต่ำลงและคอยกลับกองเมล็ดธัญญพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะให้ผลดี

การอบเมล็ดธัญญพืชแบบซับซ้อนขึ้นไปอีกเป็นการใช้ท่อให้ความร้อนจากน้ำมันเตาเพิ่มความร้อนให้กับอากาศที่ผ่านเข้าเครื่องแล้วผ่านลมร้อนไปยังเมล็ด ดังจะได้กล่าวต่อไปในเรื่องเครื่องลดความชื้นแบบเคลื่อนที่

3. <u>เครื่องอบอุณหภูมิสูง</u>

เพื่อที่จะลดเวลาที่ใช้ในการอบเมล็ดธัญญพืช จึงใช้เครื่องอบอุณหภูมิสูงเพื่ออบเมล็ดธัญญพืชในชั่วระยะเวลาสั้น ๆ เมล็ดจะลดความชื้นลงแต่ยังไม่ถึงจุดสมดุลกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ซึ่งต่ำมาก เมล็ดธัญญพืชที่ผ่านเข้าเครื่องอบจะแห้งลงภายในเวลา 30-60 นาที จะเดินเครื่องอบไว้ตลอดเวลา ปริมาณความชื้นของเมล็ดธัญญพืชที่ลดลงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิสูงสุดของชนิดของเมล็ดพืช(ตารางที่ 4) และเวลาที่ใช้อบ

3.1 เครื่องอบแห้งทรงสูง

เมล็ดจะตกลงไปในเครื่องด้วยแรงโน้มถ่วง และลงไปอยู่ระหว่างแผ่นโลหะ 2 แผ่น วางเป็นรูปซิกแซกห่างกัน 0.1-1.2 เมตร ลมร้อนจะถูกเป่าเข้าเครื่องตอนบนและผ่านลมเย็นเข้าทางตอนล่าง ถังอบตอนบนเป็นส่วนให้เมล็ดเข้า ระยะเวลาการผ่านลมร้อนไปยังเมล็ดธัญญพืช ควบคุมด้วยการเปิดแผ่นกั้นเมล็ดตอนล่างของเครื่อง การเพิ่มอุณหภูมิของอากาศที่ผ่านเข้าเครื่องใช้น้ำมันเตาหรือเตาถ่าน

3.2 เครื่องอบแบบราบ

เมล็ดธัญญพืชจะผ่านเข้าเครื่องไปตามสายพานหรือชั้นวางเมล็ดที่เคลื่อนที่ได้ในแนวราบ ผ่านลมร้อนไปยังชั้นเมล็ดและควบคุมอัตราการลดความชื้นเมล็ดธัญญพืชด้วยอัตราการไหลของเมล็ดผ่านเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 อุณหภูมิสูงสุดสำหรับการอบเมล็ดพืชชนิดต่าง ๆ

ชนิดเมล็ดพืชและวัตถุประสงค์การใช้เมล็ดพืช			อุณหภูมิสูงสุดที่ใช้อบ (°C)
ธัญญพืช	ข้าวโพด	- เมล็ดพันธุ์	44
		- แป้ง	55
		- อาหารสัตว์	82
	ข้าว	- ความชื้นไม่เกินร้อยละ 20	44
		- ความชื้นสูงกว่าร้อยละ 20	40
	ข้าวฟ่าง	- เมล็ดพันธุ์	44
		- แป้ง	60
		- อาหารสัตว์	82
	Millet	- เมล็ดพันธุ์	44
		- อาหาร	45
	ข้าวสาลี	- เมล็ดพันธุ์ความชื้นไม่เกินร้อยละ 24	49
		- เมล็ดพันธุ์ความชื้นสูงกว่าร้อยละ 24	44
		- แป้ง	66
ถั่ว	Beans	- เมล็ดพันธุ์	38
		- อาหารสัตว์	45
	Cowpeas	- เมล็ดพันธุ์	38
	ถั่วเหลือง	- เมล็ดพันธุ์	38
		- อุตสาหกรรม	48
	ถั่วลิสง	- เมล็ดพันธุ์	37

ที่มา : (Hill ,1984)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 เครื่องอบแบบแนวลาด

ชั้นวางเมล็ดในตัวเครื่องอบเป็นชั้นวางเอียงทำมุมประมาณ 30 °C(ภาพผนวกที่ 8) เมล็ดธัญญพืชจะไหลจากด้านบนมายังด้านล่าง ลมร้อนถูกเป่าผ่านจากด้านล่างของเครื่องและควบคุมอัตราการลดความชื้นด้วยอัตราการไหลของเมล็ดผ่านเครื่อง

เครื่องลดความชื้นข้าวโพดในประเทศไทย

เครื่องลดความชื้นหรือเครื่องอบข้าวโพด มีใช้ในประเทศไทยมามานพอสมควรโดยที่บริษัทผู้ส่งออกข้าวโพดหรือตามไซโลต่าง ๆ ที่รับซื้อข้าวโพดจะมีใช้กันซึ่งส่วนใหญ่จะมีขนาดใหญ่มาก โดยมีกำลังการผลิตในการอบไม่ต่ำกว่า 50 ตัน/ชั่วโมงขึ้นไป และเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ แต่ในปัจจุบันเครื่องลดความชื้นข้าวโพดได้มีการผลิตขึ้นมาใช้บ้างแล้วในประเทศไทย เช่น บริษัทเจริญโภคภัณฑ์เกษตรอุตสาหกรรม จำกัด ได้ผลิตเครื่องอบข้าวโพดและไซโล ภายใต้ชื่อว่า โภคภัณฑ์ UR-110 โดยมีกำลังการอบ 10 ตัน/ชั่วโมง โดยใช้ซังข้าวโพดเป็นเชื้อเพลิง นอกจากนั้นก็จะเป็นส่วนที่นำเข้าเป็นส่วนใหญ่ หรือมีการผลิตเองบ้างเป็นบางชิ้นส่วน ยกตัวอย่างเช่น บริษัทเอ็นไลน์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ซึ่งนับว่าเป็นบริษัทหนึ่งที่มีชื่อเสียงมากในเรื่องเครื่องอบข้าวโพดในประเทศไทย โดยได้ทำการออกแบบ สร้าง และติดตั้งให้กับบริษัท หรือไซโลต่าง ๆ มากมาย เช่นบริษัทนานาพรรณเอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด, บริษัทคาร์กิล (ประเทศไทย) จำกัด บริษัทแค้ปปิตัลไซโลและอบพืช จำกัด, องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร ที่ อ. ตากฟ้า จ. นครสวรรค์, บริษัทกรุงเทพอาหารสัตว์ จำกัด, บริษัทเกษตรรุ่งเรือง จำกัด นอกจากนี้ก็ยังมีของบริษัทสมิทธ์อินเตอร์แนชั่นแนล มาร์เกตติ้ง จำกัด ซึ่งเครื่องอบข้าวโพดส่วนใหญ่ที่ทำการผลิตจะมีขนาดเล็ก และใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง

จะเห็นได้ว่าการใช้เครื่องอบข้าวโพดของไทยนั้นจะมีใช้เฉพาะที่ไซโลใหญ่ ๆ เท่านั้นซึ่ง ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสารพิษในข้าวโพดนั้นเราไม่สามารถที่จะแก้ไขให้หายขาดในขั้นนี้ได้ ฉะนั้นการที่จะลดความชื้นข้าวโพดโดยให้ข้าวโพดอยู่ในภาวะปลอดจากสารพิษ และไม่เป็นเชื้อราแล้ว ควรจะมุ่งเน้นไปที่เกษตรกร หรือที่พ่อค้าท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

เป็นเครื่องลดความชื้นหรือเครื่องอบที่ทางกลุ่มงานวิจัย วิทยาการเก็บรักษาและแปรสภาพ กองเกษตรวิศวกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ภาพผนวกที่ 9-13) ได้ทำการออกแบบและสร้างขึ้นมาโดยได้รับทุนอุดหนุนในการทำงานวิจัยจาก ASEAN-EEC เมื่อปี พ.ศ. 2531 ลักษณะของเครื่องลดความชื้นแบบเคลื่อนที่ ประกอบด้วย เตาลมร้อน โดยทำเป็นแบบเคลื่อนที่ได้ ใช้ซังข้าวโพดเป็นเชื้อเพลิงและสามารถลากจูงไปกับรถแทรกเตอร์ได้ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้สำหรับอบข้าวโพดฝักที่เก็บไว้ในยุ้งของเกษตรได้ เตาลมร้อนมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1. เตาเผาซังข้าวโพดขนาดประมาณ 0.7 ลูกบาศก์เมตร ก่อด้วยอิฐ โดยมีโครงเหล็กเป็นฉากประกอบ

2. ท่อแลกเปลี่ยนความร้อน ความร้อนจากเตาเผาไหม้ถ้านำไปใช้โดยตรงในการอบเมล็ดพืช จะมีขี้เถ้าและควันไฟ ดังนั้นจึงต้องมีท่อแลกเปลี่ยนความร้อน โดยมีหลักการทำงานคือ ความร้อนจากเตาเผาจะไหลผ่านท่อเหล็ก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7.5 ซม. ยาว 180 ซม. จำนวน 36 ท่อ จากนั้นไหลออกไปทางปล่องควัน ส่วนลมร้อนที่นำไปใช้ในการอบได้จากพัดลมดูดอากาศผ่านท่อเหล็กร้อน ทำให้อุณหภูมิของอากาศสูงขึ้น เนื่องจากการถ่ายเทความร้อนผ่านท่อเหล็ก

3. พัดลมแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางหรือหอยโข่ง ขนาดใบพัด 53.5 ซม. ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 7.5 แรงม้า ความเร็วรอบ 960 รอบต่อนาที ให้ปริมาณลม 140 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

วิธีการใช้งาน

โดยนำเอาเตาลมร้อนประกอบเข้ากับยุ้งเก็บข้าวโพดฝักของเกษตรกร โดยนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อลมไม้ไผ่ใส่ไว้ในยุ้ง โดยท่อลมไม้ไผ่จะทำเป็นรูป 3 เหลี่ยม จำนวน 2 ท่อ จากนั้นก็เป่าลมร้อนจากเตาลมร้อนอุณหภูมิ 90 °C ที่ละท่อ จะใช้เวลาประมาณ 6 วัน ถ้าขนาดยุ้งมีความจุ 80 ลูกบาศก์เมตรข้าวโพดฝัก ลมร้อนที่เป่าจะเป่าวันละ 6 ชั่วโมง ต่อด้วยเป่าลมธรรมชาติ 1 ชั่วโมง เพื่อให้ข้าวโพดเย็นตัวลง จะสามารถลดความชื้นได้จากความชื้นร้อยละ 25 เหลือเพียง ร้อยละ 16 ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

จากผลการทดลองอบข้าวโพดฝักในยุ้งของเกษตรกร โดยใช้เครื่องลดความชื้นแบบเคลื่อนที่ของกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในพื้นที่ทดลอง กิ่งอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ สามารถสรุปได้ผลการศึกษาจากการทดลอง เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ ดังนี้

ข้อมูลโดยทั่วไป

การเตรียมการอบ

ยุ้งขนาดกว้าง 510 ซม. ยาว 780 ซม. สูง 270 ซม. พื้นยุ้งเป็นไม้กระดานปูเว้นระยะระหว่างแผ่นให้มีช่องระบายอากาศ สูงจากพื้นดิน 30 ซม. ฝายุ้งใช้ไม้ไผ่ผ่าเป็นซีกเล็ก ๆ ตีตามแนวตั้ง ก่อนใส่ข้าวโพดใช้กระสอบปูรองพื้น เมื่อใส่ข้าวโพดสูงประมาณ 90 ซม. ได้ติดตั้งท่อลมทำด้วยไม้ไผ่เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ด้านละ 60 ซม. ยาว 685 ซม. จำนวน 2 ท่อ เว้นระยะระหว่างท่อ 120 ซม. และห่างจากฝาผนังประมาณ 135 ซม. เท่ากันทั้ง 2 ด้าน จากนั้นจึงใส่ข้าวโพดจนเต็มโดยจุประมาณ 56 ตันข้าวโพดฝัก เตาลมร้อนมีตัวแลกเปลี่ยนความร้อน พัดลม และลูกล้อสำหรับลากจูงไปในไร่ได้ ขนาดกว้าง 80 ซม. ยาว 230 ซม. สูง 135 ซม. พัดลมแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ใบพัดขนาด 53.5 ซม. หมุนด้วยความเร็วรอบ 1180 รอบต่อนาที ประกอบชุดเตาลมร้อนเข้ากับท่อในยุ้งโดยใช้ท่อผ้าใบเป่าลมร้อน อุณหภูมิ 90 °C วันละ 6 ชม. ต่อด้วยเป่าลมธรรมชาติ 1 ชม. เพื่อทำให้อุณหภูมิลดลง โดยสลับกันวันละท่อใช้เวลา 6 วัน สำหรับลดความชื้นจากร้อยละ 25 เหลือ ร้อยละ 16 โดยใช้ชังข้าวโพด 1,404 กก. และน้ำมันดีเซล 42 ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายได้จากการไม่มีการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพด

จากปริมาณข้าวโพดฝัก 56 ตัน ความชื้นร้อยละ 25 ถ้านำมาสีจะได้ข้าวโพดเมล็ดประมาณร้อยละ 80 เท่ากับ 44.8 ตันราคาขายเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2531 เท่ากับ 130 บาทต่อหาบ หรือเท่ากับ 2,166.67 บาทต่อตัน ที่ความชื้นร้อยละ 14 ถ้าขายขณะหลังการเก็บเกี่ยวเสร็จจะถูกหักน้ำหนักความชื้นจำนวน 246 กก.ต่อตัน ดังตารางผนวกที่ 1 ซึ่งเท่ากับ 11,020 กก. หรือเท่ากับ 11.02 ตัน ดังนั้นจะเหลือเป็นเพียงน้ำหนักที่ขายได้จริง ๆ เท่ากับ 33.78 ตัน คิดเป็นมูลค่า เท่ากับ 73,188.38 บาท

รายได้จากการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพด

หลังจากอบข้าวโพดฝักที่ความชื้นร้อยละ 25 จำนวน 56 ตันจะได้เป็นข้าวโพดแห้งที่ความชื้นร้อยละ 16 เท่ากับ 50 ตัน[1] จากนั้นนำไปสีจะได้เป็นข้าวโพดเมล็ดประมาณร้อยละ 80 ของน้ำหนักที่สีจะเท่ากับ 40 ตัน จากราคาขายเท่ากับ 2,166.67 บาทต่อตัน ที่ความชื้นร้อยละ 14 เมื่อเกษตรขายจะถูกหักน้ำหนักความชื้น จำนวน 18 กก.ต่อตัน ซึ่งเท่ากับ 720 กก. ดังนั้นจะเหลือเป็นเพียงน้ำหนักที่ขายได้จริง ๆ เท่ากับ 39.28 ตัน คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 85,106.79 บาท

---

[1] คำนวนจากสูตร $W_f = \frac{(100 - M_i) * W_i}{(100 - M_f)}$ เมื่อ

M_i = ความชื้นเริ่มต้น , M_f = ความชื้นหลังอบ และ W_i = น้ำหนัก (ตัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายได้เมื่อมีการใช้เครื่องลดความชื้นและมีการเก็บรักษาข้าวโพด

จากปริมาณข้าวโพด เมื่ออบและหักเปอร์เซ็นความชื้นออกแล้ว เหลือจำนวน 39.28 ตัน นำไปเก็บรักษาไว้ในยุ้งต่ออีก 2 เดือน[1] เพื่อรอราคา จะทำให้ราคาข้าวโพดเพิ่มขึ้นจาก 2,166.67 บาทต่อตัน ซึ่งเป็นราคาหลังการเก็บเกี่ยวเป็น 2,966.67 บาทต่อตัน ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นเป็น 116,530.79 บาท [(40-(0.018*40))*2,966.67]

เปรียบเทียบผลต่างของรายได้เมื่อมีการใช้กับการไม่ใช้เครื่องลดความชื้น ในกรณีที่ไม่มีการเก็บรักษา ผลต่างของรายได้ เท่ากับ 11,918.41 บาท (85,106.79-73,188.38) และเมื่อหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานออกจำนวน 17,772.6 บาท (ตารางที่ 5) จะเหลือเป็นรายได้สุทธิเนื่องจากการใช้เครื่องลดความชื้น เท่ากับ -5,854.19 บาท

เปรียบเทียบผลต่างของรายได้เมื่อมีการใช้เครื่องลดความชื้น ในกรณีที่มีการเก็บรักษาไว้ 2 เดือนกับการไม่ใช้เครื่องลดความชื้น ผลต่างของรายได้จะเท่ากับ 43,342.41 บาท (116,530.79-73,188.38) และเมื่อหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าเสียโอกาสเนื่องจากการเก็บรักษาออกจำนวน 18,992.41 บาท จะเหลือเป็นรายได้สุทธิเนื่องจากการใช้เครื่องลดความชื้น เท่ากับ 25,350.00 บาท

---

[1] การเก็บรักษาไว้ 2-3 เดือน หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดในช่วงฤดูฝนแล้วจึงจำหน่ายเป็นช่วงระยะเวลาที่จะทำให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนต่อเดือนมากที่สุด เพราะเมื่อหาผลตอบแทนสุทธิต่อ ก.ก. แล้วสูงที่สุด(นิษากร : 2530) และเป็นช่วงระยะเวลาที่ดัชนีราคาข้าวโพดตามฤดูกาล ณ.ระดับฟาร์มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ยุพิน : 2531) และ (Boonma : 1984)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นทุนในการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

ราคาเตาลมร้อน 40,000 บาท อายุการใช้งาน 10 ปี ๆ ละ 90 วันและไม่มีมูลค่าซาก ราคาเครื่องยนต์ต้นกำลัง 7 แรงม้า 20,000 บาท อายุการใช้งาน 10 ปี ๆ ละ 210 วันและไม่มีมูลค่าซาก โดยคิดอัตราดอกเบี้ย 13 %[1]

ก. ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs)

เตาลมร้อน

(1)	ค่าเสื่อมราคา[2]	40,000/10	เท่ากับ	4,000 บาทต่อปี
(2)	ค่าดอกเบี้ย[3]	(40,000/2)*0.13	เท่ากับ	2,600 บาทต่อปี
(3)	ค่าซ่อมแซม	40,000*0.05	เท่ากับ	2,000 บาทต่อปี
	รวม		เท่ากับ	8,600 บาทต่อปี
			หรือเท่ากับ	95.56 บาทต่อวัน

เครื่องยนต์ต้นกำลัง

(1)	ค่าเสื่อมราคา	20,000/10	เท่ากับ	2,000 บาทต่อปี
(2)	ดอกเบี้ย[4]	(20,000/2)*0.13	เท่ากับ	1,300 บาทต่อปี
(3)	ค่าซ่อมแซม	20,000*0.05	เท่ากับ	1,000 บาทต่อปี
	รวม		เท่ากับ	4,300 บาทต่อปี
			หรือเท่ากับ	20.48 บาทต่อวัน
	รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด		เท่ากับ	12,960 บาทต่อปี
			หรือเท่ากับ	116.04 บาทต่อวัน

---

[1] จากดอกเบี้ยเงินกู้ ธกส. = 13 %

[2] ค่าเสื่อมราคาคิดแบบเส้นตรง = ราคาทุน - มูลค่าซาก / อายุการใช้งาน

[3,4] เป็นการคิดดอกเบี้ยจากค่าเฉลี่ยของมูลค่าทรัพย์สิน ซึ่งเป็นการคิดตลอดทั้งอายุการใช้งานของเครื่องจักรนั้น ๆ จะต้องนำมาหาค่าเฉลี่ยโดยการลบมูลค่าซากแล้วหารด้วย 2 เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ต้นทุนผันแปร (Variable Costs)

(1) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์

1 ลิตร/ชม.* 7 ชม./วัน* 6.30 บาท/ลิตร เท่ากับ 44.10 บาทต่อวัน

(2) ค่าซังข้าวโพดสำหรับเตาลมร้อนวันละ 12 กระสอบ ๆ ละ 4 บาท

เท่ากับ 48.00 บาทต่อวัน

(3) ค่าคนคุมเครื่อง เท่ากับ 70.00 บาทต่อวัน

รวมต้นทุนผันแปร เท่ากับ 162.10 บาทต่อวัน

รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด เท่ากับ 278.14 บาทต่อวัน

ใช้เวลาในการอบทั้งหมด 6 วัน สิ้นค่าใช้จ่าย เท่ากับ 1,668.84 บาทต่อปี

สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินงานในการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ในการใช้อบข้าวโพดฝัก 6 วัน จำนวน 56 ตันต่อปีได้ดังตารางที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ค่าใช้จ่ายดำเนินการในการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ โดยใช้อบข้าวโพดฝัก จำนวน 56 ตันต่อปี

ค่าใช้จ่าย	จำนวนเงิน (บาท)
1. ค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed Costs)	
ก) ดอกเบี้ย[1] (13% ของราคาเครื่องจักร)	7,800.00
ข) ค่าเสื่อมราคา	
10 ปี สำหรับเตาลมร้อน	4,000.00
10 ปี สำหรับเครื่องยนต์ต้นกำลัง	2,000.00
ค) ค่าซ่อมแซม (5% ของราคาเครื่องจักร)	3,000.00
รวม	16,800.00
2. ค่าใช้จ่ายผันแปร (Variable Costs)	
ก) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาทต่อวัน)	44.10
ข) ค่าซังข้าวโพดสำหรับเตาลมร้อน (บาทต่อวัน)	48.00
ค) ค่าแรงงานคนคุมเครื่อง (บาทต่อวัน)	70.00
รวม (บาทต่อวัน)	162.10
ใช้เวลาอบ 6วัน สิ้นค่าใช้จ่าย	972.60
3. ค่าเสียโอกาส[2]	1,219.81
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดใน 1 ปี	18,992.41

[1] การคิดดอกเบี้ยในกรณีนี้เป็นการคิดเกี่ยวกับการดำเนินงานในการใช้เครื่องลดความชื้นเป็นรายปี ดังนั้นจึงไม่สามารถนำวิธีการคิดดอกเบี้ยของต้นทุนคงที่ ในหน้า 41 มาใช้ได้และต้นทุนในหน้า 41 และ 42 จะนำไปหาต้นทุนต่อตันในตารางที่ 11 เท่านั้น

[2] คิดจากดอกเบี้ยเงินฝากธนาคาร 10%

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน

รายได้จากการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

สำหรับรายได้จากการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ที่ใช้ทำการศึกษานี้ก็คือรายได้จากการใช้เครื่องลดความชื้นแบบเคลื่อนที่อบข้าวโพด หลังจากมีการเก็บรักษาข้าวโพดไว้ 2 เดือนหักด้วยรายได้จากการเก็บเกี่ยวแล้วจำหน่ายเลย ซึ่งจะมีผลต่างถึง 43,342.41 บาทต่อปี(116,530.79-73,188.38) จากจำนวนผลผลิตข้าวโพดฝัก 56 ตัน และกำหนดให้รายได้คงที่ทุกปี ตลอดอายุการใช้งานของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ และกำหนดให้ราคาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องคงที่ตลอดอายุการใช้งานด้วย

ต้นทุนของการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

ต้นทุนของการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ประกอบด้วย 1) ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) ได้แก่ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร 2) ต้นทุนผันแปร (Variable Costs) ดังแสดงในตารางที่ 6

เนื่องจากการศึกษานี้ได้ใช้ข้อมูลจากผลการทดลองเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ในการทดลองอบข้าวโพดฝักของเกษตรกร จำนวน 56 ตัน ซึ่งจะใช้เป็นกรณีตัวอย่างศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ โดยให้จำนวนผลผลิต 56 ตันดังกล่าวเป็นผลผลิตใน 1 ปี และใช้จำนวนวันที่ทดลองอบคือ 6 วัน เป็นจำนวนวันทำงานต่อปี ตลอดการศึกษา

ดังนั้น ต้นทุนของการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่กรณีที่มีการเก็บรักษาจากตารางที่ 7 จะได้ว่าเมื่อเริ่มลงทุนจนกระทั่งสิ้นปีที่ 1 ในการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ จะมีค่าเครื่องจักร และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เท่ากับ 78,992.41 บาท ส่วนในปีที่ 2 ถึงปีที่ 10 จะมีค่าใช้จ่ายเท่า ๆ กันคือ 18,992.41 บาท โดยในการศึกษานี้จะคิดอายุของเครื่องจักร ซึ่งประมาณว่าจะมีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 10 ปี และถ้าได้รับการดูแล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ต้นทุนทั้งหมดของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ กรณีไม่มีการเก็บรักษา

(หน่วย : บาท)

ปีที่	เงินลงทุนครั้งแรก	ต้นทุนของเครื่องอบ		รวมต้นทุนทั้งหมด
		ต้นทุนคงที่	ต้นทุนผันแปร	ทั้งหมด
0	60,000.00	0	0	60,000.00
1		16,800	972.6	17,772.60
2		16,800	972.6	17,772.60
3		16,800	972.6	17,772.60
4		16,800	972.6	17,772.60
5		16,800	972.6	17,772.60
6		16,800	972.6	17,772.60
7		16,800	972.6	17,772.60
8		16,800	972.6	17,772.60
9		16,800	972.6	17,772.60
10		16,800	972.6	17,772.60

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ต้นทุนทั้งหมดของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ กรณีมีการเก็บรักษาไว้ 2 เดือน

(หน่วย : บาท)

ปีที่	เงินลงทุนครั้งแรก	ต้นทุนในการอบ			รวมต้นทุนทั้งหมด
		ต้นทุนคงที่	ต้นทุนผันแปร	ค่าเสียโอกาส	
0	60,000.00	0	0	0	60,000.00
1		16,800	972.60	1,219.81	18,992.41
2		16,800	972.60	1,219.81	18,992.41
3		16,800	972.60	1,219.81	18,992.41
4		16,800	972.60	1,219.81	18,992.41
5		16,800	972.60	1,219.81	18,992.41
6		16,800	972.60	1,219.81	18,992.41
7		16,800	972.60	1,219.81	18,992.41
8		16,800	972.60	1,219.81	18,992.41
9		16,800	972.60	1,219.81	18,992.41
10		16,800	972.60	1,219.81	18,992.41

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาก็จะมีอายุยืนยาวต่อไปอีก

จุดคุ้มทุน (Break Even Point : BEP) ของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

ในการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่นี้ จะแยกเป็น 3 กรณี คือ ก) กรณีเป็นเจ้าของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่เอง โดยจะมุ่งไปในประเด็น ของราคาที่จุดคุ้มทุน โดยเทียบเป็นร้อยละการเปลี่ยนแปลงราคาข้าวโพดจากราคาหลังการเก็บเกี่ยว และจะเปรียบเทียบกับราคาที่เลวร้ายที่สุดที่เกษตรกรอยู่ได้ คือ 1,300 บาทต่อตัน ด้วย รวมทั้งการหาปริมาณที่จุดคุ้มทุนในการใช้เครื่อง ข) กรณีเช่าเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ โดยจะทำการศึกษาแต่เพียงค่าเช่าสูงสุดที่ผู้เช่าจะยอมรับได้ กล่าวคือจะใช้ราคาทุนเป็นอัตราค่าเช่า ทั้งนี้เนื่องจากไม่สามารถที่จะทราบราคาค่าเช่าที่แท้จริงได้ ค) กรณีเป็นเจ้าของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่และให้เช่า โดยต้องการทราบเพียงปริมาณที่จุดคุ้มทุนในกรณีที่มีการใช้เครื่องลดความชื้นแต่ไม่มีการเก็บรักษา

ก) กรณีเป็นเจ้าของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่เอง

เมื่อผลต่างของราคาเปลี่ยนไปจากราคาหลังการเก็บเกี่ยว ในที่นี้ คือเปลี่ยนแปลงจาก 2,166.67 บาทต่อตัน เป็น 2,966.67 บาทต่อตัน หลังการเก็บรักษาไว้ 2 เดือน ทำให้มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 24,350 บาทต่อปี ซึ่งเท่ากับร้อยละ 37 ดังตารางที่ 8 จุดคุ้มทุนเมื่อร้อยละของราคาเปลี่ยนแปลงไป จากราคาหลังการเก็บเกี่ยวอยู่ที่ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงจากราคาหลังการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 16.21 หมายความว่า ถ้าราคาเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไปจากราคาหลังการเก็บเกี่ยว จากราคา 2,166.67 บาทต่อตัน เป็น 2,517.96 บาทต่อตัน จะทำให้รายได้เพิ่มเท่ากับศูนย์ ในขณะเดียวกันจากตารางที่ 10 ถ้าหากราคาหลังการเก็บเกี่ยวเหลือเพียง 1,300 บาทต่อตัน ซึ่งเป็นระดับราคาที่เลวร้ายที่สุดที่เกษตรกรสามารถจะดำรงอยู่ได้จากการปลูกข้าวโพด จุดคุ้มทุนก็จะเปลี่ยนไปที่ระดับราคาเปลี่ยนแปลงไป ร้อยละ 29.81 หลังการเก็บเกี่ยวเช่นกัน ดังภาพที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 9 เมื่อปริมาณข้าวโพดของเกษตรกรเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม คือ 56 ตัน ซึ่งทำให้รายได้สุทธิเนื่องจากการใช้เครื่องลดความชื้น เมื่อไม่มีการเก็บรักษาจะเท่ากับ -5,854.19 บาท เป็น 83.51 ตัน จะทำให้รายได้เพิ่มสุทธิเนื่องจากการใช้เครื่องลดความชื้น เมื่อหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแล้ว เท่ากับ ศูนย์ หมายความว่าที่ปริมาณข้าวโพด 83.51 ตัน เป็นปริมาณที่จุดคุ้มทุนของเกษตรกรในการใช้เครื่องลดความชื้นแบบเคลื่อนที่นั่นเอง

ข) กรณีเช่าเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

จากตารางที่ 8 รายได้เพิ่มจากการเก็บรักษาเมื่อราคาเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไปร้อยละ 37 ของราคาหลังการเก็บเกี่ยว เท่ากับ 43,342.41 บาท ซึ่งเป็นรายได้ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ของตนเอง ถ้าหากเช่าเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ณ. ระดับราคาทุน คือ 29.86 บาทต่อตันต่อวัน ดังตารางที่ 11 จะทำให้รายได้เพิ่มหลังหักค่าเช่า เท่ากับ 32,422.41 บาทต่อปี และจุดคุ้มทุนจะอยู่ที่ระดับราคาค่าเช่า เท่ากับ 119.07 บาทต่อตันต่อวัน ดังภาพที่ 3

ในทำนองเดียวกัน ถ้าระดับราคาหลังการเก็บเกี่ยวเป็น 1,300 บาทต่อตัน รายได้เพิ่มเนื่องจากการเช่าที่ระดับค่าเช่าเท่ากับ 29.86 บาทต่อตันต่อวัน จะเท่ากับ 15,124.72 บาทต่อปี และจุดคุ้มทุนอยู่ที่ระดับ 71.55 บาทต่อตัน เช่นกัน

ค) กรณีเป็นเจ้าของเครื่องลดความชื้นและให้เช่า

จากตารางที่ 11 ราคาที่จะให้เช่า ณ. จุดคุ้มทุน คือราคาที่เท่ากับค่าใช้จ่ายในการลดความชื้นจากการทดลองลดจากร้อยละ 25 ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เลวร้ายที่สุดเพราะถ้าหากว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่านี้จะไม่สามารถสีเป็นเมล็ดได้เหลือร้อยละ 16 เสียค่าใช้จ่ายเท่ากับ 29.86 บาทต่อตัน จากรายได้สุทธิเนื่องจากการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ แต่ไม่มีการเก็บรักษา เท่ากับ -5,854.18 บาทต่อปี จากภาพที่ 4 จุดคุ้มทุนในการนำเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ไปให้คนอื่นเช่า จะอยู่ที่ระดับ 196.04 ตันต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ผลตอบแทนจากการเก็บรักษานาน 2 เดือนเมื่อร้อยละผลต่างของราคาที่เปลี่ยนแปลงไป โดยคิดที่ราคาหลังการเก็บเกี่ยว ปี 2531 เท่ากับ 2,166.67 บาทต่อตัน

(หน่วย : บาท/ปี)

ร้อยละของความแตกต่างของราคา	รายได้เพิ่มจากการเก็บรักษา	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	ค่าเสียโอกาส	รายได้สุทธิ
37	43,342.41	17,772.60	1,219.81	24,350.00
35	40,999.58	17,772.60	1,219.81	22,007.17
30	35,142.49	17,772.60	1,219.81	16,150.08
25	29,285.41	17,772.60	1,219.81	10,293.00
20	23,428.33	17,772.60	1,219.81	4,435.92
15	17,571.25	17,772.60	1,219.81	-1,421.16
10	11,714.16	17,772.60	1,219.81	-7,278.25
5	5,857.08	17,772.60	1,219.81	-13,135.33
0	0.00	-17,772.60	-1,219.81	-18,992.41

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 ปริมาณที่จุดคุ้มทุน กรณีเป็นเจ้าของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ แต่ไม่มีการเก็บรักษา

ปริมาณ (ตัน)	รายได้เพิ่ม (บาท)	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
56	11,918.41	17,772.60	-5,854.19
60	12,769.73	17,772.60	-5,002.87
65	13,833.87	17,772.60	-3,938.73
70	14,898.01	17,772.60	-2,783.59
75	15,962.30	17,772.60	-1,810.44
80	17,026.30	17,772.60	-746.30
85	18,090.44	17,772.60	1,381.99
90	19,154.59	17,772.60	2,446.13
100	21,282.88	17,772.60	3,510.28

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 ผลตอบแทนจากการเก็บรักษานาน 2 เดือน เมื่อร้อยละของราคาเปลี่ยนแปลงไป โดยคิดที่ราคาหลังการเก็บเกี่ยวที่เลวร้ายที่สุด

(หน่วย : บาท/ปี)

ร้อยละของความแตกต่างของราคา	รายได้เพิ่มจากการเก็บรักษา	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	ค่าเสียโอกาส	รายได้สุทธิ
45	31,676.01	17,772.60	1,219.81	12,683.60
40	28,156.45	17,772.60	1,219.81	9,164.04
37	26,044.72	17,772.60	1,219.81	7,052.31
35	24,636.89	17,772.60	1,219.81	5,644.48
30	21,117.34	17,772.60	1,219.81	2,124.93
25	17,597.78	17,772.60	1,219.81	-1,394.63
20	14,078.23	17,772.60	1,219.81	-4,914.18
15	10,558.67	17,772.60	1,219.81	-8,433.74
10	7,039.11	17,772.60	1,219.81	-11,953.30
0	0.00	-17,772.60	-1,219.81	-18,992.41

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

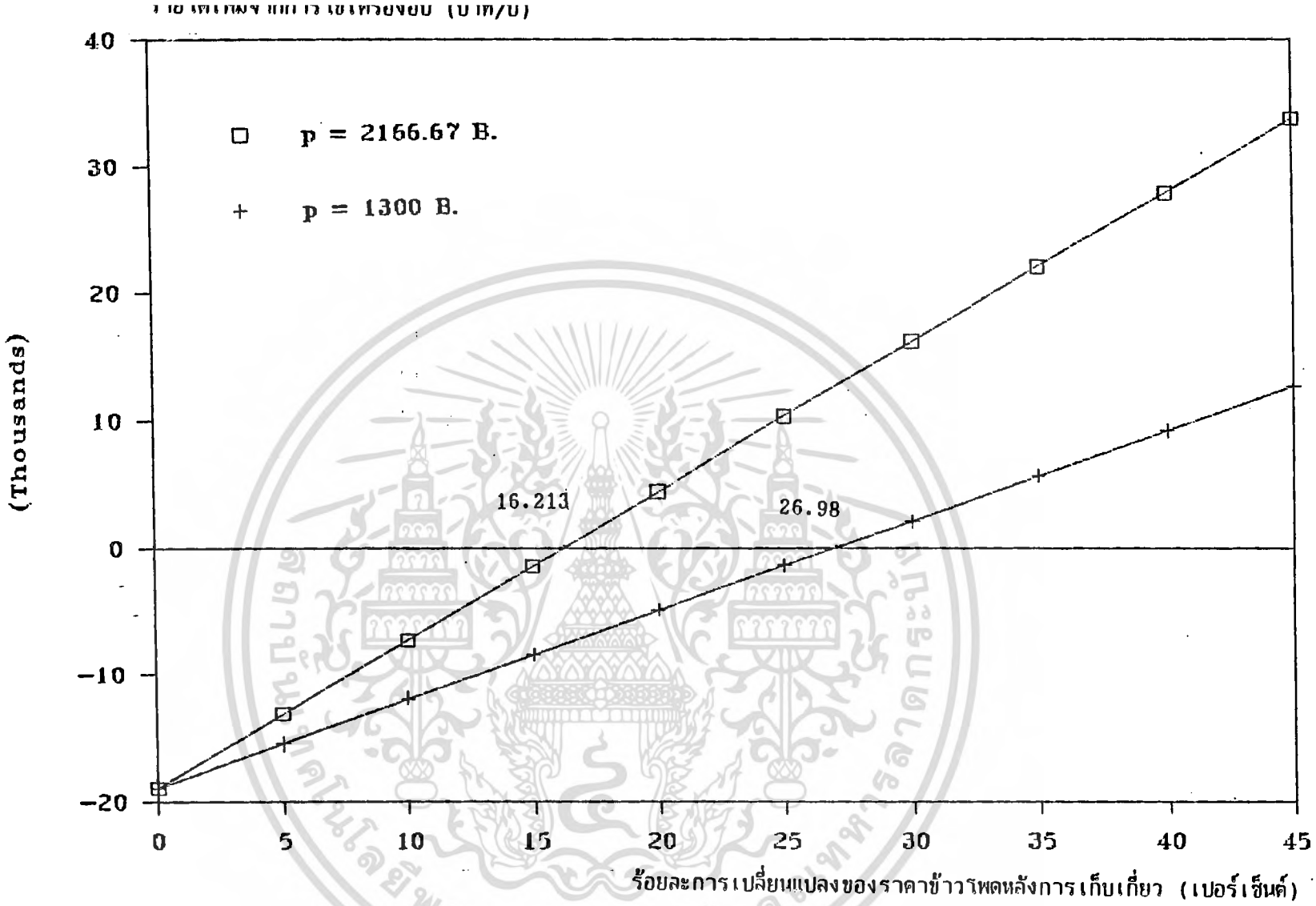
ตารางที่ 11 ค่าใช้จ่ายในการอบ ณ. ความชื้นระดับต่าง ๆ

(หน่วย : บาทต่อตัน)

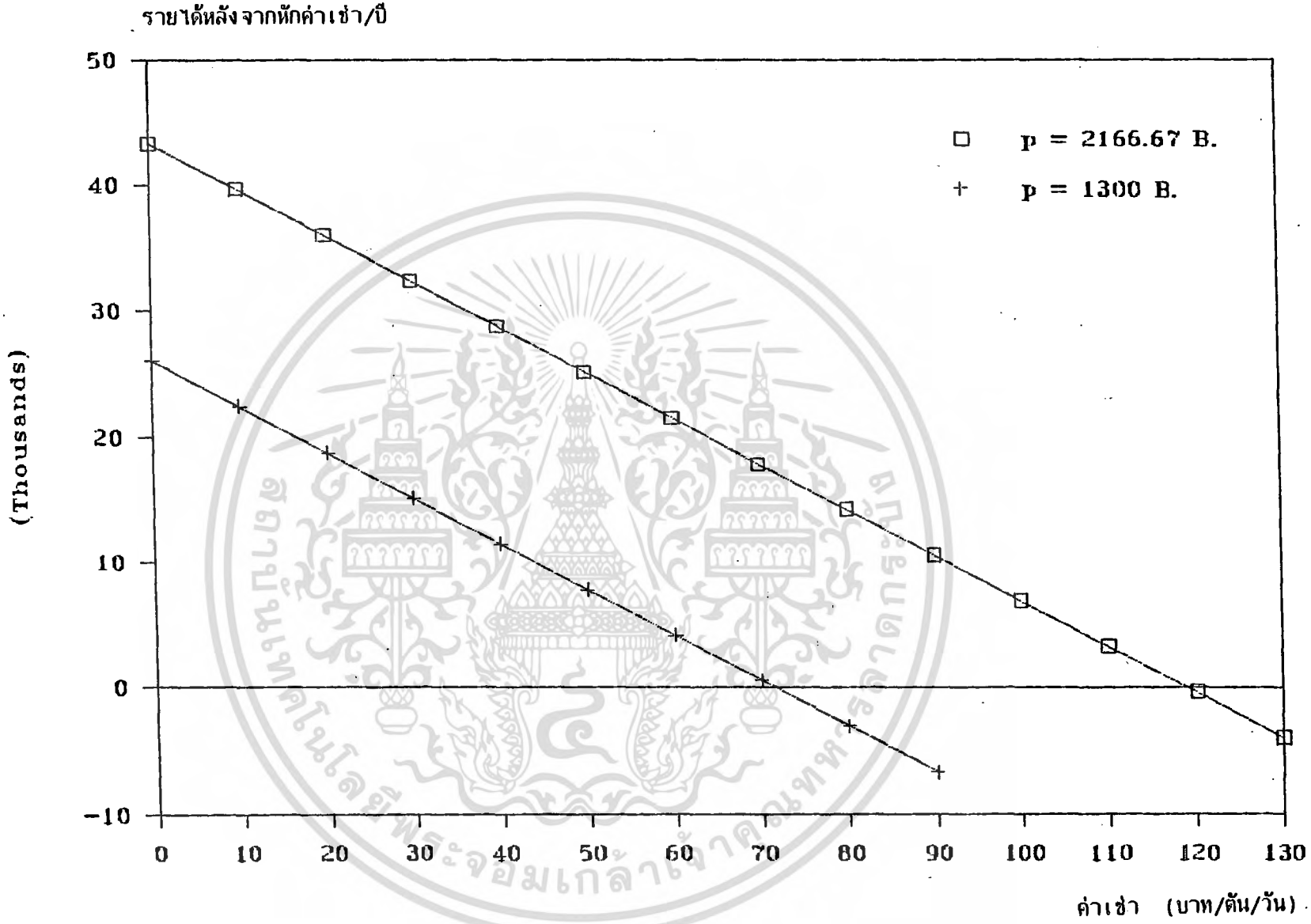
ความชื้นเริ่มต้น	ค่าใช้จ่ายในการอบ													
28	46.45	43.13	39.82	36.50	33.18	29.86	26.54	23.23	19.91	16.59	13.27	9.95	6.64	3.32	0
27	43.13	39.82	36.50	33.18	29.86	26.54	23.23	19.91	16.59	13.27	9.95	6.64	3.32	0	
26	39.82	36.50	33.18	29.86	26.54	23.23	19.91	16.59	13.27	9.95	6.64	3.32	0		
25	36.50	33.18	29.86	26.54	23.23	19.91	16.59	13.27	9.95	6.64	3.32	0			
24	33.18	29.86	26.54	23.23	19.91	16.59	13.27	9.95	6.64	3.32	0				
23	29.86	26.54	23.23	19.91	16.59	13.27	9.95	6.64	3.32	0					
22	26.54	23.23	19.91	16.59	13.27	9.95	6.64	3.32	0						
21	23.23	19.91	16.59	13.27	9.95	6.64	3.32	0							
20	19.91	16.59	13.27	9.95	6.64	3.32	0								
19	16.59	13.27	9.95	6.64	3.32	0									
18	13.27	9.95	6.64	3.32	0										
17	9.95	6.64	3.32	0											
16	6.64	3.32	0												
15	3.32	0													
14	0														
Mc.%	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	ความชื้นสุดท้ายที่ต้องการ														

ที่มา : (จากการคำนวณในภาคผนวก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เพิ่มจากการใช้เครื่องอบกับร้อยละการเปลี่ยนแปลงของราคาข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว ณ. ระดับราคา 2,166.67 และ 1,300 บาทต่อตัน และร้อยละการเปลี่ยนแปลงของราคาข้าวโพดคุ้มทุน



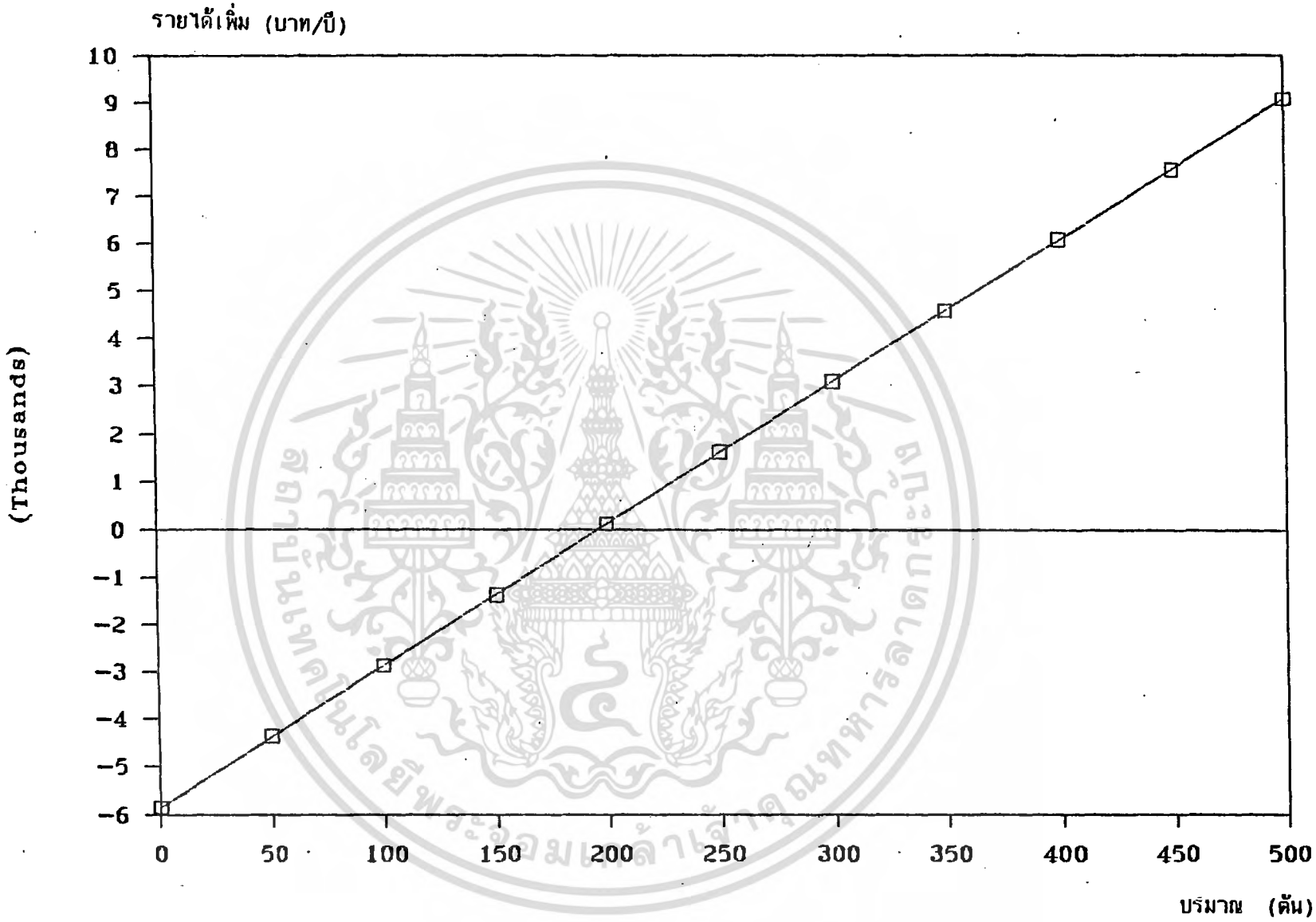
ภาพที่ 3 เปรียบเทียบรายได้หลังจากหักค่าเช่ากับอัตราค่าเช่าต่าง ๆ ณ. ระดับราคาหลังการเก็บเกี่ยว 2,166.67 และ 1,300 บาทต่อตัน และอัตราค่าเช่าคุ้มทุน

นั่นหมายความว่าถ้าหากมีเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่เป็นของตนเองแล้ว และไม่มีการเก็บรักษาข้าวโพดที่อบเพื่อรอราคาแล้ว จะต้องนำเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ไปรับจ้างทั้งสิ้น 196.04 ตันต่อปี จึงจะคุ้มทุน และถ้าหากว่ารับจ้างได้ถึง 400 ตันต่อปีแล้วจะทำให้มีรายได้เพิ่มเท่ากับ 6,090.62 บาทต่อปี

<u>ส่วนลดความชื้นในข้าวโพดและน้ำหนักส่วนเพิ่มที่เป็นแรงจูงใจสำหรับการอบ</u>

จากตารางที่ 12 ส่วนแตกต่างของน้ำหนักเมื่อคำนวณน้ำหนักที่ขาดหายไปเนื่องจากการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ เทียบกับส่วนลดในการหักความชื้นของสมาคมพ่อค้าข้าวโพดไทยแล้ว จะได้ส่วนที่มีส่วนเพิ่มมากที่สุดที่ระดับความชื้นเริ่มต้นเท่ากับร้อยละ 21 ซึ่งจะมีส่วนเพิ่มมากถึง 34.37 กก.ต่อตัน นั่นหมายความว่า ถ้าใช้ช่วงความชื้นเริ่มต้นดังกล่าวในการลดความชื้น จะเป็นช่วงที่เหมาะสมที่สุด เพราะจะทำให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากน้ำหนักที่แตกต่างในการคิดหาน้ำหนักสุทธิต่างกันถึง 34.37 กก.ต่อตัน หรือเท่ากับร้อยละ 3.44 ดังภาพที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เพิ่มจากการอบ กับปริมาณการอบ ณ. จุดคุ้มทุน ในกรณีไม่มีการเก็บรักษา

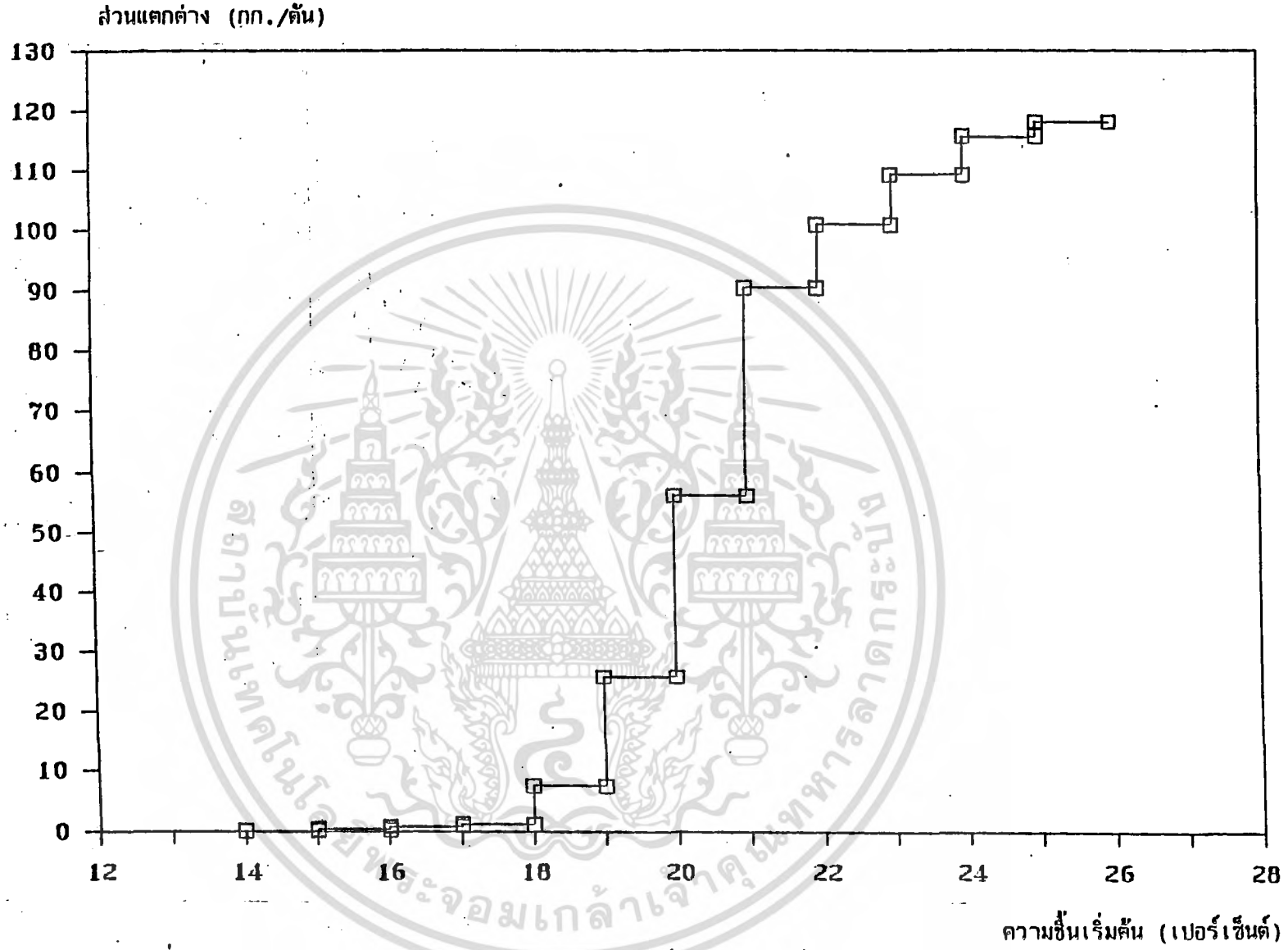
ตารางที่ 12 ส่วนลดความชื้นในข้าวโพดและน้ำหนักส่วนเพิ่มที่เป็นแรงจูงใจสำหรับการอบแห้ง

ความชื้นเริ่มต้น %	ความชื้นสุดท้าย %	น.น.ที่หาย[1/] ไป(กก./ตัน)	ส่วนลดในการหัก[2/] ข้าวโพดชื้น(กก./ตัน)	ส่วนแตกต่าง (กก./ตัน)	ส่วนเพิ่ม (กก./ตัน)
14	14	0	0	0	0
15	14	11.76	12	0.24	0.24
16	14	23.26	24	0.74	0.50
17	14	34.88	36	1.12	0.38
18	14	46.51	54	7.49	6.37
19	14	58.14	84	25.86	18.37
20	14	69.77	126	56.23	30.37
21	14	81.40	172	90.60	34.37
22	14	93.02	194	100.98	10.38
23	14	104.65	214	109.35	8.37
24	14	116.28	232	115.72	6.37
25	14	127.91	246	118.09	2.37

[1/] สูตร น.น.ที่หายไป = $\frac{1 - (100 - \text{\% ความชื้นเริ่มต้น}) * 100}{(100 - \text{\% ความชื้นสุดท้าย})}$

[2/] จากสมาคมพ่อค้าข้าวโพดไทย , 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงส่วนแตกต่างของน้ำหนักข้าวโพดระหว่างค่าที่คำนวณได้ กับส่วนลดในน้ำหนักข้าวโพดชื้นจากสมาคมพ่อค้าข้าวโพดไทย ณ. ระดับความชื้นเริ่มต้นต่าง ๆ

ผลตอบแทนการลงทุน (Return On Investment : ROI) ของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

จากผลตอบแทนสุทธิเนื่องจากการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ หลังการเก็บรักษา 2 เดือนเท่ากับ 24,350 บาท ผลตอบแทนการลงทุนจะหาได้จาก

$$ROI = \frac{\text{ผลตอบแทนสุทธิก่อหักภาษี} * 100}{\text{เงินลงทุน}}$$

$$= \frac{24,350 * 100}{60,000}$$

$$= 40.58$$

จะได้อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน เท่ากับร้อยละ 40.58 หมายความว่าเงินลงทุนทุก ๆ 1 บาทที่ลงทุนไปจะทำให้รายได้ หรือผลตอบแทนกลับคืนมา 1.46 บาทต่อปี

ระยะการจ่ายคืนทุน (Payback Period) ของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

จากตารางที่ 13 จะเห็นว่าในปีที่ 6 จะมีรายได้สะสมเท่ากับ 260,052 บาท ซึ่งคุ้มกับเงินที่ลงทุนเท่ากับ 249,924.10 บาทตลอดโครงการ ระยะเวลาการจ่ายคืนทุนของการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่เท่ากับ 5.77 ปี หรือเท่ากับ 5 ปี 9 เดือน 6 วัน หมายความว่า เมื่อสิ้นปีที่ 5.77 แล้ว รายได้สะสมจะเท่ากับเงินลงทุนตลอดอายุการใช้งานของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่เครื่องนี้

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) ของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

จากตารางที่ 14 เมื่อคิดลดต้นทุน และผลตอบแทนของการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่มาเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว ได้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนของการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ เท่ากับ 266,314.91 บาท และมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 กระแสเงินลงทุนและรายได้สะสมของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

(หน่วย : บาท)

ปีที่	เงินลงทุน	เงินลงทุนสะสม	รายได้	รายได้สะสม
0	60,000.00	60,000.00	0	0
1	18,992.41	78,992.41	43,342	43,342
2	18,992.41	97,984.82	43,342	86,684
3	18,992.41	116,977.23	43,342	130,026
4	18,992.41	135,969.46	43,342	173,368
5	18,992.41	154,962.05	43,342	216,710
6	18,992.41	173,954.46	43,342	260,052
7	18,992.41	192,946.87	43,342	303,394
8	18,992.41	211,939.28	43,342	346,736
9	18,992.41	230,931.69	43,342	390,078
10	18,992.41	249,924.10	43,342	433,420

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 ต้นทุน ผลตอบแทนและมูลค่าปัจจุบัน ของต้นทุนและผลตอบแทนทั้งหมดของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10

(หน่วย : บาท)

ปีที่	ต้นทุนของโครงการ[1/]	ผลตอบแทนของโครงการ[2/]	ตัวประกอบหัก ส่วนลด 10%	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน
0	60,000.00	0	1.000	60,000.00	0
1	18,992.41	43,342	0.9091	17,265.99	39,402.21
2	18,992.41	43,342	0.8264	15,695.34	35,817.83
3	18,992.41	43,342	0.7513	14,268.99	32,562.84
4	18,992.41	43,342	0.6830	12,971.82	29,602.59
5	18,992.41	43,342	0.6209	11,792.39	26,911.05
6	18,992.41	43,342	0.5645	10,721.21	24,466.56
7	18,992.41	43,342	0.5132	9,746.91	22,243.11
8	18,992.41	43,342	0.4665	8,859.96	20,219.04
9	18,992.41	43,342	0.4241	8,054.68	18,381.34
10	18,992.41	43,342	0.3855	7,321.57	16,708.34
	รวม			176,678.86	266,708.91

หมายเหตุ : [1/] จากตารางที่ 6

[2/] จากตารางที่ 13

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ เท่ากับ 176,678.86 บาท เมื่อนำค่าทั้งสองมาลบกัน จะได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 90,030.05 บาท ซึ่งมูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธินี้ก็คือกำไรสุทธิ หรือรายได้หลังจากหักค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วตลอดอายุการใช้งานของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ทั้ง 10 ปี

<u>อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Return : IRR)</u>

ในการศึกษานี้จะหาค่า IRR เท่ากับร้อยละ 19.85 หมายความว่าอัตราดอกเบี้ยที่ทำให้ต้นทุนและผลตอบแทนของการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่เมื่อคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วในที่นี้ IRR ที่ได้เท่ากับร้อยละ 19.85 เมื่อ ซึ่งเมื่อเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากธนาคารเท่ากับร้อยละ 10 จะเห็นว่ามีส่วนต่างสูงมากแสดงว่าการลงทุนให้ผลที่คุ้มค่ามาก

<u>อัตราส่วนของผลประโยชน์และค่าใช้จ่าย (Discounted Benefit Cost Ratio : BCR) ของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10</u>

จากผลการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบัน ของผลตอบแทนและต้นทุนในตารางที่ 14 ซึ่งปรากฏว่ามีมูลค่าเท่ากับ 266,314.91 บาท และ 176,678.81 บาท ตามลำดับ ทำให้อัตราผลตอบแทนของผลประโยชน์และค่าใช้จ่าย ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10 เท่ากับ 1.51 หมายความว่า เงินทุก ๆ บาทที่ลงทุนไปในเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ จะทำให้รายได้ หรือผลตอบแทน (ก่อนหักค่าใช้จ่าย) กลับคืนมา 1.51 เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลตอบแทนสุทธิที่เพิ่มขึ้น (Net Benefit Increase : NBI) ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10

จากการวิเคราะห์ในตอนต้น เราได้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ เท่ากับ 90,030.05 บาท และจากตารางที่ 15 ได้มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิทั้งหมด หลังการเก็บเกี่ยว (เมื่อไม่มีการเก็บรักษา) มีค่าเท่ากับ -35,974.81 บาท ดังนั้นผลตอบแทนสุทธิเพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ และมีการเก็บรักษาไว้ 2 เดือน จะมีค่าเท่ากับร้อยละ 350.26 ซึ่งหมายความว่าเกษตรกรจะมีรายได้เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 350.26 เมื่อใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่และมีการเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลา 2 เดือน

โดยสรุปจะเห็นว่าการลงทุนในเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่เครื่องนี้ ให้ผลคุ้มค่าดังสรุปผลอัตราส่วนผลตอบแทนต่าง ๆ ที่ได้จากการลงทุนไว้ในตารางที่ 16 จากอัตราผลตอบแทนในตารางชี้ให้เห็นว่า ผลตอบแทนหรือกำไรสุทธิสูงพอสมควร และตัวที่น่าสนใจเป็นพิเศษก็คือค่า NBI สูงมาก ซึ่งหมายความว่าเกษตรได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ถ้ามีการเก็บรักษาไว้ 2 เดือน เพื่อรอราคาสูงอย่างน่าพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิของเกษตรกร ในการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่กรณีไม่มีการเก็บรักษาไว้ 2 เดือนก่อนจำหน่าย

(หน่วย : บาท)

ปีที่	รายได้สุทธิ	อัตราส่วนลด 10%	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
1	-5,854.18	0.9091	-5,322.04
2	-5,854.18	0.8264	-4,837.89
3	-5,854.18	0.7513	-4,398.25
4	-5,854.18	0.6830	-3,998.41
5	-5,854.18	0.6209	-3,634.86
6	-5,854.18	0.5645	-3,304.68
7	-5,854.18	0.5132	-3,004.68
8	-5,854.18	0.4665	-2,730.28
9	-5,854.18	0.4241	-2,482.76
10	-5,854.18	0.3855	-2,256.79
รวม			-35,970.33

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 อัตราผลตอบแทนการลงทุนและค่าตัววัดต่าง ๆ ของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ในกรณีมีการเก็บรักษาไว้ 2 เดือน

ชนิด	อัตราผลตอบแทนการลงทุนและค่าตัววัด	สรุปผล
ROI (%)	40.58	คุ้มค่า
PP (ปี)	5.77	คุ้มค่า
NPV (บาท)	90,030.05	คุ้มค่า
IRR (%)	19.85	คุ้มค่า
BCR	1.51	คุ้มค่า
NBI (%)	350.28	คุ้มค่า

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis)

จากผลการวิเคราะห์เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ทางเศรษฐกิจ ที่ผ่านมานั้น เป็นการวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ในอนาคตที่มีการกำหนดค่าไว้อย่างแน่นอนและคิดว่าถูกต้องที่สุดแล้ว จากสิ่งที่เกี่ยวข้องเช่น ผลตอบแทน ปัจจัยหรือราคาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น ซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์ภายใต้สภาพความแน่นอน แต่เราย่อมตระหนักดีว่าการวิเคราะห์ที่มีเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องอาจจะเผชิญกับความเสี่ยง และความไม่แน่นอนได้เสมอ ดังนั้น โอกาสที่ผลการวิเคราะห์ที่ผ่านมาข้างต้นย่อมมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นได้ การวิเคราะห์ในส่วนต่อไปนี้ เป็นการวิเคราะห์โดยยอมให้ความไม่แน่นอนเกิดขึ้นได้ โดยคำนึงถึงสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้ผลการวิเคราะห์คลาดเคลื่อน เช่น การเปลี่ยนแปลงของผลผลิต ราคา และต้นทุน เป็นต้น โดยการกำหนดให้อัตราการเปลี่ยนแปลงทั้งในทิศทางที่เพิ่มขึ้นและลดลง เป็นร้อยละ 20[1]

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางด้านผลตอบแทน

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากผลผลิตข้าวโพดเปลี่ยนแปลง

เนื่องจากผลผลิตข้าวโพดเป็นที่มาของผลตอบแทนของการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ดังนั้นในการวิเคราะห์หาผลการเปลี่ยนแปลงของโครงการในส่วนนี้ จะทำให้ปริมาณผลผลิตของข้าวโพดเปลี่ยนแปลงในทิศทางเพิ่มขึ้น และลดลงในอัตราส่วนร้อยละ 20 ของผลผลิตเดิม โดยให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่อยู่

---

[1] ค่าร้อยละ 20 คิดจากค่าเฉลี่ยของราคาข้าวโพดที่เกษตรกรขายได้ ในเดือนที่มีการเก็บเกี่ยว(สิงหาคม) และเดือนที่มีการจำหน่าย(พฤศจิกายน) ย้อยหลัง 4 ปี จากตารางราคาในตารางผนวกที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธิ (NPV) ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10

จากตารางที่ 17 เมื่อกำหนดให้ ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 จะได้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน เท่ากับ 286,658.19 บาท และถ้าผลผลิตลดลงเป็นร้อยละ 20 เช่นกัน ก็จะได้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนเท่ากับ 191,105.74 บาท ในขณะเดียวกัน มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนของโครงการยังคงเท่าเดิม คือ 176,678.86 บาท ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธิเท่ากับ 109,979.33 บาทและ 14,426.88 บาท เมื่อผลผลิตเพิ่มขึ้นและลดลง ร้อยละ 20 ตามลำดับ ซึ่งอธิบายได้ว่า เมื่อกำหนดให้ผลผลิตข้าวโพดเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากเดิม ร้อยละ 20 แล้ว โครงการนี้จะมีกำไรสุทธิในรูปของมูลค่าปัจจุบันเท่ากับ 109,979.33 บาท แต่ถ้าผลผลิตข้าวโพดลดลงถึงร้อยละ 20 แล้ว โครงการนี้จะได้กำไรลดลงเหลือเพียง 14,426.88 บาทเท่านั้น

อัตราส่วนของผลประโยชน์และค่าใช้จ่าย (BCR) ของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10

จากผลการวิเคราะห์ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนและต้นทุน ในตารางที่ 17 เมื่อนำค่าทั้งสองมาหารกันจะได้ผลดังนี้ เมื่อกำหนดให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ร้อยละ 20 ได้ค่า BCR เท่ากับ 1.62 และเมื่อผลผลิตลดลงร้อยละ 20 ค่า BCR จะเท่ากับ 1.08 ซึ่งหมายความว่า ถ้าผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เมื่อลงทุนไป 1 บาท จะได้รับรายได้คืนมา 1.62 บาทและเมื่อผลผลิตลดลง ร้อยละ 20 จะได้รับรายได้คืนมา 1.08 บาทตามลำดับ

อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR)

เมื่อกำหนดให้ผลผลิตลดลงร้อยละ 20 ได้ค่า

IRR = 11.69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 ต้นทุน ผลตอบแทนและมูลค่าปัจจุบันของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10 เมื่อกำหนดให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและลดลงร้อยละ 20

(หน่วย : บาท)

ปีที่	ผลตอบแทนของโครงการ		ตัวประกอบหักส่วนลด10%	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน		มูลค่าปัจจุบันของของต้นทุน[1/]
	เพิ่ม 20%	ลด 20%		เพิ่ม 20%	ลด 20%	
0	0	0	1.000	0	0	60,000.00
1	46,652.81	31,101.92	0.9091	42,412.07	28,274.76	17,265.99
2	46,652.81	31,101.92	0.8264	38,553.88	25,702.63	15,695.34
3	46,652.81	31,101.92	0.7513	35,050.26	23,366.87	14,268.99
4	46,652.81	31,101.92	0.6830	31,863.87	21,242.61	12,971.82
5	46,652.81	31,101.92	0.6209	28,311.18	19,311.18	11,792.39
6	46,652.81	31,101.92	0.5645	26,335.51	17,557.03	10,721.21
7	46,652.81	31,101.92	0.5132	23,942.22	15,961.50	9,746.91
8	46,652.84	31,101.92	0.4665	21,763.54	14,509.05	8,859.96
9	46,652.84	31,101.92	0.4241	19,785.46	13,190.32	8,054.68
10	46,652.84	31,101.92	0.3855	17,984.65	11,989.79	7,321.57
	รวม			286,658.19	191,105.74	176,678.86

หมายเหตุ : [1/] จากตารางที่ 14

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ เมื่อกำหนดให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 20

IRR = 21.85

จากผลการศึกษา จะพบว่า เมื่อผลผลิตเพิ่มขึ้นหรือลดลงร้อยละ 20 อัตราผลตอบแทนของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ก็ยังมีค่ามากกว่าร้อยละ 10 อยู่ ซึ่งก็คือ IRR ยังมากกว่าอัตราส่วนลดของดอกเบี้ยเงินฝากธนาคาร แสดงว่าการลงทุนยังคุ้มค่าอยู่

ผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น (NBI) ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10

จากตารางที่ 15 ได้ค่าของมูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิทั้งหมดก่อนการเก็บรักษาหลังการอบ 2 เดือน เท่ากับ -35,970.33 บาท และมูลค่าปัจจุบันของรายได้เพิ่มสุทธิเมื่อผลผลิตเพิ่มขึ้นและลดลงหลังจากหักต้นทุนเท่ากับ 109,979.33 บาท และ 14,426.88 บาท(ตารางที่ 17) ดังนั้นผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากโครงการจึงเท่ากับร้อยละ 405.75 และร้อยละ 140.12 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า แม้จำนวนผลผลิตจะลดลงถึงร้อยละ 20 ก็ตาม โครงการนี้ก็ยังมีกำไรอยู่ถึงร้อยละ 140.12 บาท

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากราคาผลผลิตเปลี่ยนแปลง

การเปลี่ยนแปลงของราคาอันเนื่องมาจากปัจจัยภายในหรือภายนอกประเทศก็ได้ อย่างเช่น นโยบายพยุงราคา ประกันราคา หรือการเปลี่ยนแปลงของราคาในตลาดโลก ล้วนเป็นผลกระทบต่อโครงการทั้งสิ้น ซึ่งไม่สามารถที่จะคาดคะเนล่วงหน้าได้ว่าเป็นไปในทิศทางใดและเมื่อใด ดังนั้นความไม่แน่นอนในเรื่องราคาผลผลิตจึงเกิดขึ้น ซึ่งหากราคาเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่สูงขึ้นก็ย่อมเป็นผลดีต่อโครงการอย่างแน่นอน แต่สิ่งที่ควรสนใจในขณะนี้ก็คือ หากมีปัจจัยใด ๆ ที่ทำให้ราคาลดลงแล้ว โครงการนี้ยังคงคุ้มค่าการลงทุนอยู่อีกหรือไม่ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาในอนาคตเป็นสิ่งที่ไม่แน่นอน เราจึงไม่มีโอกาสทราบได้เลยว่าหาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราคาจะลดลงแล้วควรจะลดลงไปเท่าไร นอกจากดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของราคาในอดีต ซึ่งจะดูจากค่าร้อยละของราคาที่เปลี่ยนแปลงจากปีก่อน โดยยึดเอาราคาเป็นรายเดือนโดยเฉพาะเดือนที่มีการเก็บเกี่ยว(สิงหาคม) และเดือนที่มีการจำหน่าย(พฤศจิกายน) เป็นตัวเปรียบเทียบ จากตารางที่ 18 จะพบว่าข้าวโพดในช่วง 15 ปี ที่ผ่านมาระดับราคาลดลงจากปีก่อนมากที่สุดประมาณร้อยละ 18.28 และ 23.08 ของเดือนสิงหาคม และพฤศจิกายน ตามลำดับ และระดับราคาเพิ่มสูงที่สุดร้อยละ 31.97 และ 30.77 ของเดือน สิงหาคม และพฤศจิกายน เช่นเดียวกัน ส่วนร้อยละของระดับราคาที่แตกต่างกัน ระหว่างเดือน สิงหาคม และพฤศจิกายน สูงที่สุดร้อยละ 36.97 และต่ำที่สุด ติดลบร้อยละ 28.69

สำหรับการวิเคราะห์ เมื่อสมมติให้ราคาผลผลิตลดลงและเพิ่มขึ้น ร้อยละ 20 เช่นเดียวกับการกำหนดให้ผลผลิตของข้าวโพดลดลงและเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เช่นกันสามารถดูได้จากผลการวิเคราะห์ เมื่อกำหนดให้ผลผลิตของข้าวโพดลดลงและเพิ่มขึ้น ร้อยละ 20 ทั้งนี้เพราะการที่ผลผลิตหรือราคาลดลง และเพิ่มขึ้น ตามเงื่อนไขดังกล่าว ต่างก็ทำให้รายได้รวมของโครงการมีค่าลดลงและเพิ่มขึ้นในอัตราที่เท่ากันด้วย ซึ่งในกรณีนี้ เมื่อราคาผลผลิตลดลงร้อยละ 20 ก็มีผลเช่นเดียวกับผลผลิตลดลง ร้อยละ 20 และในทำนองเดียวกัน เมื่อราคาผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ก็จะมีผลเช่นเดียวกันกับผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ด้วย ผลก็คือทำให้รายได้หรือผลตอบแทนจากโครงการ ลดลงหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ตามไปด้วย ดังนั้นผลการวิเคราะห์ทั้งหมดในกรณีนี้จึงเท่ากับผลในกรณีที่ผลผลิตลดลง หรือเพิ่มขึ้น เช่นกัน จึงไม่จำเป็นที่จะต้องทำการคำนวณซ้ำ ทั้งนี้ในการศึกษาในครั้งนี้จะไม่พิจารณารวมถึงการเปลี่ยนแปลงของราคาผลผลิตและปริมาณผลผลิตที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงพร้อม ๆ กัน

<u>การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากต้นทุนการผลิตเปลี่ยนแปลง</u>

ราคาที่นำมาใช้ในโครงการนั้น นอกจากราคาของผลผลิตแล้ว ราคาของปัจจัยการผลิต เช่น น้ำมัน ค่าจ้างแรงงาน หรือราคาของอะไหล่เครื่องจักร อัตราดอกเบี้ยธนาคาร เป็นต้น เกิดการเปลี่ยนแปลงไป ก็ย่อมมีผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 ราคาและร้อยละของราคาที่เปลี่ยนแปลงไปจากปีก่อนและในปีเดียวกัน สำหรับผลผลิตข้าวโพดที่เกษตรกรขายได้ของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2517-2531

ปี	ราคาข้าวโพด (บาทต่อกิโลกรัม)		ส่วนแตกต่าง	ร้อยละของราคาจากปีก่อน		ร้อยละของราคาในปีเดียวกัน
	ส.ค.	พ.ย.		ส.ค.	พ.ย.	
2517	1.89	2.21	0.32			16.93
2518	2.44	1.74	-0.70	29.10	-21.27	-28.69
2519	1.75	1.66	-0.70	-28.28	-4.59	-5.14
2520	1.58	1.58	0.00	-9.71	-4.82	0.00
2521	1.56	1.68	0.12	-1.26	6.33	7.69
2522	1.96	2.07	0.11	25.64	23.21	5.61
2523	2.33	2.60	0.27	18.88	25.60	11.59
2524	2.35	2.00	-0.35	0.86	-23.08	-14.89
2525	1.90	1.95	0.05	-19.15	2.50	2.63
2526	2.43	2.55	0.12	27.89	30.77	4.94
2527	2.43	2.31	-0.12	0.00	-9.41	-4.94
2528	2.00	1.89	-0.11	-17.69	-18.18	-5.50
2529	1.47	1.74	0.27	-26.50	-7.93	18.37
2530	1.94	2.29	0.35	31.97	31.61	18.04
2531	2.17	2.97	0.80	11.86	29.69	36.87

ที่มา : (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับในการศึกษานี้ จะมุ่งที่ต้นทุนการผลิตของโครงการเท่านั้น ที่เปลี่ยนแปลง โดยจะศึกษาในทิศทางที่จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อต้นทุนสูงขึ้น ซึ่งการที่จะคาดคะเนว่าขนาดของต้นทุนที่เพิ่มขึ้นควรจะเป็นเท่าไร ค่อนข้างยาก เนื่องจากปัจจัยมีหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็ไม่มีความแน่นอนของราคาในอนาคต เช่นกัน แต่ที่แน่นอนก็คือต้นทุนที่จะเปลี่ยนแปลงไปน่าจะเป็นต้นทุนผันแปร ดังนั้นในการศึกษานี้จะให้ต้นทุนผันแปรเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของต้นทุนผันแปรเดิม ดังแสดงในตารางที่ 19

มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10

ในตารางที่ 20 เราได้ค่าปัจจุบันของต้นทุน เมื่อต้นทุนผันแปรในการผลิตเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนของโครงการยังคงเท่าเดิม (เนื่องจากกำหนดให้ผลผลิตคงที่) เท่ากับ 266,314.91 บาท ดังนั้นสามารถคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ เมื่อต้นทุนผันแปรเพิ่มขึ้น ร้อยละ 20 จะได้ NPV เท่ากับ 87,567.72 บาท หมายความว่าต้นทุนผันแปรเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ร้อยละ 20 โครงการนี้ก็ยังคงมีกำไรสุทธิเพิ่มขึ้นอยู่ หรือยังคุ้มค่าที่จะลงทุนอยู่

อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย (BCR) ของโครงการ ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 20 สามารถหาค่าของ BCR ได้เมื่อต้นทุนผันแปรเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 BCR เท่ากับ 1.49 ซึ่งหมายความว่า ถ้าลงทุนไป 1 บาท จะให้ผลตอบแทนหรือรายได้กลับคืนมา 1.49 บาท ซึ่งนับว่ายังคุ้มค่าการลงทุนอยู่

อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR)

เมื่อต้นทุนผันแปรเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ร้อยละ 20

IRR = 19.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 ต้นทุนของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่เมื่อต้นทุนผันแปรเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 จากต้นทุนเดิม

(หน่วย : บาท)

ปีที่	ต้นทุนค่าเครื่องจักร[1/]	ต้นทุนผันแปรของโครงการเพิ่มขึ้น 20%	ต้นทุนรวมของโครงการเพิ่มขึ้น 20%
0	60,000.00	0	60,000.00
1	3,000.00	2,000.16	19,325.77
2	3,000.00	2,000.16	19,325.77
3	3,000.00	2,000.16	19,325.77
4	3,000.00	2,000.16	19,325.77
5	3,000.00	2,000.16	19,325.77
6	3,000.00	2,000.16	19,325.77
7	3,000.00	2,000.16	19,325.77
8	3,000.00	2,000.16	19,325.77
9	3,000.00	2,000.16	19,325.77
10	3,000.00	2,000.16	19,325.77

หมายเหตุ : [1/] จากตารางที่ 6

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 ต้นทุน ผลตอบแทนและมูลค่าปัจจุบันสุทธิของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10

ปีที่	ต้นทุนของโครงการ[1/] เมื่อ VC เพิ่ม 20%	ตัวประกอบส่วนลด10%	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน เมื่อ VC เพิ่ม 20%	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน[2/]
0	60,000.00	1.000	60,000.00	0
1	19,325.77	0.9091	17,569.06	39,402.21
2	19,325.77	0.8264	15,970.82	35,817.83
3	19,325.77	0.7513	14,519.45	32,562.84
4	19,325.77	0.6830	13,199.50	29,602.59
5	19,325.77	0.6209	11,999.37	26,911.05
6	19,325.77	0.5645	10,909.39	24,466.56
7	19,325.77	0.5132	9,919.99	22,243.11
8	19,325.77	0.4665	9,015.47	20,219.04
9	19,325.77	0.4241	8,196.06	18,381.34
10	19,325.77	0.3855	7,450.08	16,708.34
	รวม		178,747.19	266,314.91

หมายเหตุ : [1/] จากตารางที่ 19

[2/] จากตารางที่ 14

ที่มา : (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์สรุปได้ว่า หากต้นทุนผันแปรเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 อัตราส่วนผลตอบแทนของโครงการยังมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดของโครงการ ซึ่งแสดงว่าการลงทุนยังคุ้มค่า

ผลตอบแทนสุทธิที่เพิ่มขึ้น(NBI) ณ. อัตราคิดลดร้อยละ 10

จากการวิเคราะห์ได้ว่า เมื่อเพิ่มต้นทุนผันแปรขึ้นร้อยละ 20 จะได้มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิมีค่าเท่ากับ 87,567.72 บาท เมื่อนำมาเปรียบเทียบหาค่าร้อยละที่เพิ่มขึ้นจากมูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิก่อนมีการเก็บรักษาหลังการลดความชื้น ซึ่งมีค่าเท่ากับ -35,970.33 บาท ก็จะได้ค่า NBI เท่ากับร้อยละ 343.44 แสดงว่าแม้ต้นทุนการผลิตจะสูงขึ้นแต่เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ เครื่องนี้ก็ยังคงทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มสูงขึ้นได้

ปัญหาและอุปสรรคทางเทคนิคบางประการ

จากรายงานผลการทดลอง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ โดยได้รับความร่วมมือจากเกษตรกรในท้องที่ กิ่งอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ สามารถสรุปปัญหาและอุปสรรคได้ 2 หัวข้อคือ ปัญหาและอุปสรรคในการใช้เครื่องและปัญหาและอุปสรรคอื่นๆ ที่มีผลต่อการใช้เครื่อง

ปัญหาและอุปสรรคในการใช้เครื่อง

ก) ปัญหาและอุปสรรคอันเนื่องมาจากสภาพพื้นที่และดินฟ้าอากาศ เพราะ

1. การปฏิบัติงานต้องปฏิบัติในช่วงฤดูฝน เนื่องจากอุปสรรคของสภาพพื้นที่เป็นภูเขาสูง และเส้นทางคมนาคมมีสภาพชื้นแฉะมาก ทำให้ยากต่อการเข้าไปปฏิบัติการ

2. ไม่สามารถนำเครื่องที่มีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมาก ๆ เข้าไปในพื้นที่ทดลองได้(เคยออกแบบและนำไปใช้ในปี 2530 แต่ใช้ไม่ได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข) ปัญหาและอุปสรรคในการเตรียมการใช้เครื่อง เพราะ

จะต้องมีการขนข้าวโพดเข้ายุ้ง ซึ่งมีท่อไม้ไผ่จัดวางไว้เป็นชั้น สำหรับให้ลมร้อนเป่าผ่านได้ ซึ่งต้องใช้เวลาในการเตรียมการที่ดีพอสมควร จึงจะทำให้ลมร้อนแผ่กระจายไปทั้งยุ้งได้ ซึ่งเกษตรกรไม่เคยชินกับการกระทำดังกล่าว

<u>ปัญหาและอุปสรรคอื่น ๆ</u>

1. จะต้องมีเครื่องมือตรวจสอบวัดความชื้นของข้าวโพด ซึ่งไม่เคยชินกับการใช้งานของเกษตรกรที่ใช้ระบบเก่าคือใช้มือจับดูเท่านั้น

2. จะต้องมีรถแทรกเตอร์เป็นตัวลากจูงในการเคลื่อนย้ายไปยังสถานที่ต่าง ๆ ทำให้เกษตรมองเห็นว่ามีความยุ่งยากพอสมควรในการที่จะซื้อมาเป็นเจ้าของ เพราะจะต้องมีรถลากจูงอีกต่างหาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของ เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ กรณีของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ของกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระะทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยได้นำไปทดลองในพื้นที่ กิ่งอำเถอ เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เมื่อปี พ.ศ. 2531 นั้น ได้ทำการวิเคราะห์ผลสำเร็จ หรือความเป็นไปได้ของโครงการ และวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงของโครงการ อันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนของปัจจัยบางตัวเพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงของโครงการที่เกิดขึ้นสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

ผลการศึกษา ซึ่งได้ข้อมูลมาจากรายงานผลการทดลองเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ และจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ ผู้รับผิดชอบในโครงการนี้นำมาวิเคราะห์ในประเด็นสำคัญ สรุปได้ว่า เครื่องลดความชื้นมีขีดความสามารถในการอบเฉลี่ย 9.3 ตันต่อวัน โดยจะลดความชื้นจากร้อยละ 25 เหลือร้อยละ 16 โดยจะใช้เวลาในการอบ 6 วันจากปริมาณข้าวโพด 56 ตัน และจะเสียค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายคงที่ เท่ากับ 16,800 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายผันแปร เท่ากับ 972.60 บาทต่อปี และค่าเสียโอกาสเท่ากับ 1,219.81 บาทต่อปีในกรณีที่มีการเก็บรักษา หรือเมื่อคิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อตันในการใช้เครื่องอบเท่ากับ 29.86 บาทต่อตัน

ผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (BEP) ในกรณีต่าง ๆ พบว่าการเป็นเจ้าของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ จะคุ้มทุนเมื่อร้อยละของราคาเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากราคาหลังการเก็บเกี่ยว 16.21 และเมื่อพิจารณาด้านปริมาณผลผลิต ก็จะคุ้มทุนที่ปริมาณ 83.51 ตัน ส่วนในกรณีของการเช่า ราคาค่าเช่าที่เกษตรกรจะยอมรับได้สูงที่สุดที่ตันละ 119.07 บาท และในกรณีที่มีเครื่องลดความชื้นเป็นของตนเองและนำไปรับจ้างด้วย โดยจะพิจารณาในกรณีที่เกษตรกรไม่มีการเก็บรักษาผลผลิตข้าวโพดเมื่ออบเสร็จ ปริมาณที่จุดคุ้มทุนจะเท่ากับ 196.04 ตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์การลงทุนพบว่า โครงการจะคุ้มค่าเมื่อใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ แล้วทำการเก็บรักษาข้าวโพดหลังจากการอบแล้ว 2 เดือน เพื่อรอราคา กล่าวคือ ถ้าหากว่าเกษตรกรที่ใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่นี้แล้ว และจำหน่ายทันทีเมื่ออบเสร็จโครงการนี้จะเกิดการขาดทุน ซึ่งแสดงในรูปของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) เท่ากับ -35,970.33 บาท แต่เมื่อมีการเก็บรักษาไว้หลังจากการอบเสร็จเป็นระยะเวลา 2 เดือน โครงการนี้จะมีกำไร ซึ่งแสดงได้ในรูปของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) เท่ากับ 90,030.05 บาท หรือจะให้อัตราผลตอบแทนต่อเงินลงทุน (BCR) เท่ากับ 1.51 ซึ่งหมายความว่า เงินลงทุน 1 บาท จะได้รายได้กลับคืนมา 1.51 บาท (ทั้งนี้โดยคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว)และอัตราผลตอบแทนของโครงการ(IRR) เท่ากับร้อยละ 19.85 ซึ่งมากกว่าอัตราส่วนลดที่ใช้ในโครงการ (ร้อยละ 10) จากอัตราส่วนผลตอบแทนการลงทุนข้างต้น จึงสรุปได้ว่า โครงการนี้มีความเหมาะสมที่จะลงทุน ทั้งนี้จะต้องมีการเก็บรักษาผลผลิตข้าวโพดที่อบแล้วจากการใช้เครื่องนี้ เป็นระยะเวลา 2 เดือนด้วย ผลตอบแทนจึงจะคุ้มค่าการลงทุน ส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (ROI) เท่ากับร้อยละ 40.58 หมายความว่า ผลตอบแทนที่ได้รับเมื่อเทียบกับเงินลงทุนครั้งแรก (Fixed Cost อย่างเดียว) เท่ากับร้อยละ 40.58 นั่นหมายถึง เงินลงทุนทุก 1 บาท จะได้ผลตอบแทนกลับคืนมาก่อนหักภาษีเท่ากับ 1.41 บาท และโครงการนี้ จะสามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลา 5.76 ปี หมายความว่า เมื่อสิ้นปีที่ 5.76 แล้วกระแสรายได้จะเท่ากับเงินลงทุนทั้งโครงการ โดยยังไม่ได้เทียบเป็นมูลค่าปัจจุบัน ส่วนอัตราผลตอบแทนสุทธิที่เพิ่มขึ้น (NBI) ของโครงการเมื่อเทียบกับก่อนมีโครงการ กล่าวคือ ก่อนการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ กับเมื่อมีการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่แล้ว และมีการเก็บรักษา 2 เดือน เท่ากับ ร้อยละ 350.28 จะเห็นว่าผลประโยชน์ตอบแทนที่เพิ่มขึ้นของโครงการมีอัตราที่สูงมากคุ้มค่ากับการลงทุน

ส่วนการวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงของโครงการโดยให้ผลผลิต ราคาและต้นทุนของปัจจัยผันแปรเปลี่ยนแปลง ผลของการวิเคราะห์พบว่า เมื่อผลผลิตหรือราคาลดลง อัตราผลตอบแทนการลงทุนจะเปลี่ยนแปลงไปเท่ากัน กล่าวคือ หากการลดลงของราคาผลผลิต หรือปริมาณผลผลิต(หมายถึงข้าวโพด) น้อยกว่า ร้อยละ 20 ของผลผลิตเดิม โครงการนี้ก็ยังมีการลงทุนที่คุ้มค่า เนื่องจากอัตราผลตอบแทนการลงทุนทั้ง NPV, BCR, และ IRR ต่างก็มีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้จะต้องมีการเก็บรักษาไว้ 2 เดือน หากไม่มีการเก็บรักษาการลงทุนดังกล่าวจะไม่คุ้มค่า นั่นคือผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้นสุทธิเมื่อหักค่าใช้จ่ายจะติดลบ แต่ถ้าหากผลผลิตหรือราคาเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 โครงการนี้ให้ผลคุ้มค่าอย่างแน่นอน ส่วนทางด้านต้นทุน ถ้าหากว่าต้นทุนผันแปรของโครงการเปลี่ยนแปลง โดยให้เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ร้อยละ 20 โครงการนี้ก็ยังมีกำไรสุทธิอยู่ หรือยังคุ้มค่าที่จะลงทุน โดยที่ NPV จะมีค่าเท่ากับ 87,567.72 บาท ทั้งนี้จะต้องมีการเก็บรักษาหลังจากการอบแห้งเป็นระยะเวลา 2 เดือนด้วยเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ ของเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ของกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ นี้ทำให้ได้ข้อเสอนแนะที่จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ใช้เครื่อง และกองเกษตรวิศวกรรมผู้ลงทุนสร้างเครื่องขึ้นมา รวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงการศึกษาวิจัย ในโอกาสต่อไป ดังนี้

1. เมื่อพิจารณาดูผลตอบแทนสุทธิที่เพิ่มขึ้น ในกรณีที่ยังไม่มีการเก็บรักษา เพื่อรอราคา จะเห็นว่า รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ เครื่องนี้จะมีค่าติดลบ เท่ากับ 5,854.18 บาท ในปีที่ทำการทดลอง และเมื่อพิจารณาทั้งโครงการโดยคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว จะติดลบ เท่ากับ 35,970.33 บาท จะเห็นว่าไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนอย่างแน่นอน สาเหตุ จากการศึกษาพบว่า ราคาของเครื่องลดความชื้นเครื่องนี้ ในบางชิ้นส่วนมีราคาสูงมาก ซึ่งไม่มีความจำเป็นเท่าที่ควรที่จะประกอบเข้าไป ได้แก่ตัวแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Changer) ซึ่งถ้าหากนำตัวท่อแลกเปลี่ยนความร้อนออก เครื่องอบก็ยังสามารถที่จะทำงานต่อไปได้แต่ต้องมีการปรับปรุงทางด้านเทคนิคบางประการ ได้แก่ อัตราส่วนผสมของอากาศในเตาเผาให้เหมาะสม เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ขึ้นจะทำให้ไม่เกิดควันและกลิ่นติดที่เมล็ดข้าวโพด ซึ่งจะเป็นสาเหตุที่ทำให้คุณภาพของข้าวโพดต่ำลงได้ ทั้งนี้เพราะตัวแลกเปลี่ยนความร้อนมีมูลค่าถึงร้อยละ 30 ของมูลค่าเครื่องจักรทั้งหมดหรือเท่ากับ 18,000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจะทำให้ค่าใช้จ่ายดำเนินการ และต้นทุนสูงขึ้นอย่างมาก ถ้าหากว่ามีการปรับปรุง โดยนำเอาตัวแลกเปลี่ยนความร้อนออก จะทำให้การลงทุนในโครงการนี้ คุ้มค่าทันที ทั้ง ๆ ที่ไม่ต้องมีการเก็บรักษาไว้เพื่อรอราคาอีก 2 เดือน แต่ถ้าหากเกษตรกรจะรอราคานั้นหมายถึงผลกำไรที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก

2. ในการศึกษาพบว่าจุดเริ่มต้นของการทดลองโดยใช้ความชื้นเริ่มต้น เท่ากับร้อยละ 25 ลดลงมาเหลือ เท่ากับร้อยละ 16 ไม่เหมาะสมต่อการใช้เครื่องอบเพราะว่า จะถูกหักค่าอัตราข้าวโพดชื้นจากพ่อค้าข้าวโพดมาก ช่วงที่เหมาะสมในการลดความชื้น จากการศึกษาก็คือที่ความชื้นเริ่มต้นที่ร้อยละ 21 จะทำให้เกษตรกรได้รับรายได้สูงที่สุด เนื่องจากผลต่างของการหักร้อยละของความชื้นของพ่อค้าข้าวโพดอยู่ในช่วงที่สูงมากที่สุดเมื่อเทียบกับร้อยละของน้ำหนักที่เสียไปเนื่องจากการใช้เครื่องอบ ในจุดนี้เองเป็นจุดหนึ่งที่ทำให้เมื่อคิดการลงทุน ณ. จุดที่มีการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่แล้ว ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนเมื่อหักค่าใช้จ่ายดำเนินการออกแล้ว วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวเกษตรกรควรนำข้าวโพดไปตาก หรือผึ่งลมไว้สักระยะหนึ่งประมาณ 3-4 วัน จะทำให้ความชื้นในข้าวโพดลดลงให้เหลือประมาณ ร้อยละ 21- 22 แล้วจึงนำมาอบ จะทำให้รายได้เพิ่มขึ้นกว่าเดิม

3. ในการศึกษา ครั้งนี้คิดเพียงความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของเฉพาะตัวเครื่องเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงจะต้องมีส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เราไม่สมควรมองข้ามไปก็คือรถแทรกเตอร์ซึ่งใช้สำหรับลากจูงเครื่องลดความชื้นไปในที่ต่าง ๆ กรณีนำไปให้คนอื่นเช่า หรือนำไปอบในไร่ของตนเอง จะต้องมีส่วนหนึ่งที่เป็นค่าใช้จ่าย สำหรับการใช้รถแทรกเตอร์อย่างแน่นอน ถึงแม้ว่าจากผลการวิเคราะห์ในส่วนของการเช่าเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่เครื่องนี้เราจะรวมระยะเวลาการเคลื่อนย้าย เครื่องลดความชื้นโดยบวกเข้ากับระยะเวลาการทำงานจำนวนวัน 6 วัน เป็น 6.5 วัน เป็นค่าใช้จ่ายแล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่ถูกต้องตามความเป็นจริงอยู่ ดังนั้น น่าจะมีการนำค่าใช้จ่ายในส่วนของการนำรถแทรกเตอร์มาคิดด้วย

4. จากการศึกษาถึงความเปลี่ยนแปลงของผลผลิต ราคาผลผลิตและต้นทุนผันแปรของการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ พบว่าปัจจัยทางด้านผลผลิตและราคาผลผลิตมีผลกระทบต่อโครงการนี้เท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวการควบคุมของเกษตรกรไม่สามารถกำหนดได้เท่ากัน เพราะว่าผลผลิตเกษตรกรยังสามารถที่จะควบคุมได้บ้างเช่น การกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่ใช้ผลิต ได้แก่ ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง เป็นต้น ตลอดจนการดูแลรักษาผลผลิต ที่นอกเหนือจากภาวะการณ์ทางธรรมชาติ แต่ทางด้านราคาเกษตรกรไม่สามารถกำหนดหรือควบคุมได้เลย เพราะขึ้นอยู่กับกลไกของตลาดเป็นตัวกำหนดดังนั้นรัฐบาลจะต้องเข้ามาเป็นผู้ดำเนินการ โดยกำหนดเป็นนโยบาย เพื่อช่วยเหลือทางด้านราคา ไม่ว่าจะเป็นการประกันราคาการหาตลาดต่างประเทศเพื่อระบายสินค้า หรือการควบคุมสต๊อกสินค้าของพ่อค้าคนกลางต่าง ๆ เพื่อไม่ให้ราคาเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงมากนักจะทำให้สร้างความมั่นใจในตัวเกษรกรมากขึ้น และในขณะเดียวกันตัวเกษตรกรเองก็ต้องพยายามช่วยเหลือตัวเองด้วย ได้แก่การดูแลผลผลิตให้ได้ตามที่ต้องการ โดยพยายามผลิตให้ได้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้นหรือพยายามลดต้นทุนการผลิตลง และพยายามศึกษาหาความรู้เพิ่มขึ้น โดยสามารถขอความช่วยเหลือและคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่เกษตรอำเภอที่ตนอาศัยอยู่

5. ได้กล่าวข้างต้นแล้วว่า การใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่นี้เกษตรกรเป็นผู้ใช้ ฉะนั้นสิ่งหนึ่งที่เราไม่สมควรมองข้ามไปก็คือ การยอมรับในการใช้เครื่องจักรนี้ของเกษตรกรหรือไม่ ซึ่งจะสามารถสรุปผลได้ว่าตัวเกษตรกรจะยอมรับและเข้าใจในตัวเครื่องจักรนี้ขนาดไหน การที่จะสรุปได้นั้นจะต้องมีการศึกษา วิจัยกันต่อไป ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงฐานะของเกษตรกร พื้นความรู้ความสามารถของเกษตรกร ระดับการศึกษา อายุ เพศ ตลอดจนสภาพแวดล้อมในท้องที่นั้น ๆ ด้วย เป็นส่วนประกอบ ตลอดจนการศึกษาหาความเป็นไปได้ในการใช้และการเป็นเจ้าของเครื่องลดความชื้นร่วมกันของเกษตรกรในกรณีที่มากกว่า 1 คนขึ้นไปด้วยจากนั้นจึงจะสามารถสรุปได้อย่างสมบูรณ์ว่าเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ที่กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สร้างขึ้นมาโดยได้รับทุนวิจัยจาก ASEAN-EEC เครื่องนี้จะมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ และการยอมรับในการใช้เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ ของกองเกษตรวิศวกรรมจะมีผลในทิศทางใด ซึ่งในส่วนนี้ก็ขอเสนอแนะไว้สำหรับผู้ที่จะทำการศึกษา วิจัยในขั้นต่อไป ซึ่งคิดว่าจะเป็นประโยชน์ในการที่จะแก้ไขปรับปรุง และเผยแพร่ในขั้นต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จรูญ มหิทรารองกูล. 2529. เครื่องอบแห้งเมล็ดพืช พลังงานแสงอาทิตย์. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดวงเดือน สามัตถิยดีกุล. 2529. การศึกษาความเป็นไปได้โครงการชลประทานขนาดเล็ก : กรณีตัวอย่างฝายดงมัน ตำบลโคกสำโรง อำเภอโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี. กรุงเทพ ฯ.: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทรอปิคอล เทคโนโลยี . 2529 . สารพิษในข้าวโพดไทย. (อัดสำเนา).

นิษากร สิริวัฒน์. 2530. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิต และการเก็บรักษาข้าวโพดใน จ. เพชรบูรณ์และจ. เลย ฤดูการเพาะปลูกปี 2528/29. กรุงเทพฯ. : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิมล วุฒิสินธ์และคณะ . 2531. รายงานการวิจัยเครื่องลดความชื้นเคลื่อนที่. กลุ่มงานวิจัยวิทยาการเก็บเกี่ยวและแปรสภาพ กองเกษตรวิศวกรรม, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร.

มานิจ ทองประเสริฐและคณะ . 2527. การศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องอบแห้งข้าวพลังแสงอาทิตย์. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มินทาน สิงหศักดิ์. 2516 . "การเลือกซื้อเครื่องจักรกลเกษตร" . วารสารกสิกร 4 : ปีที่ 46 : 333-339 , กรกฎาคม .

ยุพิน บุญเสนอ. 2531. การวิเคราะห์ความเคลื่อนไหวและความสัมพันธ์ของราคาข้าวโพดในตลาดระดับต่าง ๆ. กรุงเทพ ฯ.: ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วันชัย วิจิรวนิช และชอุ่ม พลอยมีค่า . 2529 . เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. กรุงเทพฯ . โรงพิมพ์ชี่เอ็ดยูเคชั่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วีระ ภาคอุทัย. 2524. การวิเคราะห์เศรษฐกิจเครื่องจักรกลการเกษตร : กรณีรถแทรกเตอร์รับจ้าง พ.ศ. 2522. กรุงเทพ ฯ.:วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วีระพล สุวรรณณันต์ . 2524 . การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแผนและโครงการณ์. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร. 2524. สถิติการเกษตรของไทยปีการเพาะปลูก 2523/24. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

_____. 2529. สถิติการเกษตรของไทยปีการเพาะปลูก 2528/29. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

_____. 2530. สถิติการเกษตรของไทยปีการเพาะปลูก 2529/30. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

_____. 2531. สถิติการเกษตรของไทยปีการเพาะปลูก 2530/31. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมบัติ ขอทวีวัตนา. 2526. หลักการอบแห้ง. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์; คณะอุตสาหกรรมเกษตร,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมชาติ โสภณรณฤทธิ์. 253 . "แนวทางการอบแห้งข้าวเปลือกในเขตร้อนชื้น". วารสารวิศวกรรมเกษตร. : 41-52, กันยายน-ธันวาคม.

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐและคณะ . 2526 . เครื่องอบข้าวพลังงานแสงอาทิตย์. สถาบันวิจัยและพัฒนา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ,จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรทัย เตียวสมบูรณ์กิจ. 2530. "การลดความชื้นเมล็ดพืชในเขตร้อน". วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. : ปีที่5 เล่มที่2, พฤษภาคม-สิงหาคม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A. Aromrat. 1986. The Appraisal of Alternative Maize Drying Systems in Thailand. London, England. Thesis Crafiled Institute of Technology; Silsoe Collage.

Anchana Arunotong. 1987. Social Cost and Benefit of Solving Alfatoxin Problem in Thai Maize. Bangkok, Thesis Thammasat University.

Asean-Ecc. 1989. Report of Consultant's Visit to R1 And R3 Projects March 1989. Asean-Ecc Regional Collaborative Programme on Grain Post-Harvest Technology. (copy).

Boonma C., Rodivinit P., Resanon S., Bumrungtai N. and Artchinda S. .1984. Thailand Corn Comnodity Systemn. Kasatsart University.

Chritensen,C.M., and H.H . kaufmann. 1974.Storage of ceral grain and their products : Microflora. America Association of Cereal. Inc. p. 159-192.

Exell,R.H.B., and Sompong Boonthumjinda 1984. Solar rice drying Project(Thailand). Bangkok,Asian Institute of Technology, Research Report NO.171.

Hill,M.J. 1984. The Drying of Cereals and Legumes in the tropics. Paper for Postgraduate Course. Seed Technologhy Center, Massey University, New Zealand.

Ministry of Agricultural and Cooperative. 1985. Aflatoxin in Maize in Thailand. Department of Agriculture,Thailand. (copy).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Onesisosan,P.T. 1982 . Effect of moisture control and temperture on the invasion of cowpeas by storage fungi. Seed Science & Technology 10 : 619-629.

Sarun Wattanutchariya . 1986 ."Evaluation of Solar and Husk Fired Grain Dryers"Technological Change in Postharvest Handling and Transportation of Grains in the Humid Tropics. Proceedings of an international Seminar held at Bangkok, Thailand ,September:Aciar Proceedings NO.19.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

วิธีการคำนวณค่าใช้จ่ายในการอบของความชื้นในระดับต่าง ๆ

โดยคำนวณจากเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ จากปริมาณข้าวโพด 56 ตัน ใช้เวลาอบ 6 วัน ฉะนั้นเฉลี่ยได้ 9.3 ตันต่อวัน ลดความชื้นจาก 25% เหลือ 16% ความชื้นลดลง 9%

ค่าใช้จ่ายคิดเป็นบาทต่อตันต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้น

1. ค่าน้ำมัน ใช้ 1 ลิตร/ชม. ทำงาน 7ชม./วัน ราคาลิตรละ 6.3 บาท
   สิ้นค่าใช้จ่าย เท่ากับ 7*6.3 / (9.3*9) เท่ากับ 0.527 บาท
2. ซังข้าวโพด 12 กระสอบ/วัน กระสอบละ 4 บาท
   สิ้นค่าใช้จ่าย เท่ากับ 48/(9.3*9) เท่ากับ 0.573 บาท
3. คนคุมเครื่อง 70 บาท/วัน
   สิ้นค่าใช้จ่าย เท่ากับ 70/(9.3*9) เท่ากับ 0.836 บาท
4. ค่าใช้จ่ายคงที่ 115.70 บาท/วัน
   สิ้นค่าใช้จ่าย เท่ากับ 115.70/(9.3*9) เท่ากับ 1.382 บาท

รวมค่าใช้จ่ายในการอบ เท่ากับ 3.318 บาท/ตัน/%ความชื้น

เมื่อได้ค่าใช้จ่าย 1% ความชื้น เท่ากับ 3.318 บาท เปอร์เซ็นต์ความชื้นต่อไปหาได้โดยนำมาคูณจำนวนความชื้นที่เพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ตารางอัตราการหักน้ำหนักความชื้นข้าวโพด ปี พ.ศ. 2531

ช่วงความชื้น (%)	กลุ่มไซโล (กก.ต่อตัน)
14.0	-
14.1-14.5	-
14.6-15.0	6
15.1-15.5	12
15.6-16.0	18
16.1-16.5	24
16.6-17.0	30
17.1-17.5	36
17.6-18.0	42
18.1-18.5	54
18.6-19.0	66
19.1-19.5	84
19.6-20.0	102
20.1-20.5	126
20.6-21.0	150
21.1-22.0	172
22.1-23.0	194
23.1-24.0	214
24.1-25.0	232
25.1-26.0	246

ที่มา :(สมาคมพ่อค้าข้าวโพดไทย , 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ราคาข้าวโพดที่เกษตรกรได้รับในประเทศไทย ปี 2517-2531

(บาท/กิโลกรัม)

พ.ศ.	เดือน												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
2517	1.54	1.88	2.19	1.92	1.84	1.76	1.77	1.89	2.00	2.22	2.21	2.24	1.95
2518	1.22	2.06	2.07	1.96	2.18	2.05	2.24	2.44	1.98	1.86	1.74	1.58	1.94
2519	1.75	1.79	1.68	1.68	1.79	1.81	1.85	1.75	1.60	1.65	1.66	1.65	1.72
2520	1.69	1.74	1.77	1.66	1.78	1.74	1.63	1.58	1.59	1.46	1.58	1.80	1.67
2521	1.77	1.67	1.84	1.93	1.82	1.94	1.84	1.56	1.41	1.52	1.68	1.67	1.63
2522	1.99	1.79	1.93	2.08	1.88	2.28	1.99	1.96	1.85	2.02	2.07	2.27	2.04
2523	2.17	2.29	2.28	2.38	2.25	2.78	2.51	2.33	2.33	2.44	2.60	2.51	2.44
2524	2.87	2.74	2.84	2.77	2.19	2.43	2.43	2.35	2.21	2.07	2.00	1.92	2.40
2525	2.17	2.20	2.30	2.39	2.90	2.95	1.99	1.90	2.01	1.96	1.95	2.12	2.24
2526	2.28	2.35	2.43	2.18	2.30	1.98	2.50	2.43	2.30	2.45	2.55	2.69	2.37
2527	2.76	2.64	2.66	2.75	2.58	2.61	2.44	2.43	2.27	2.25	2.31	2.45	2.51
2528	2.42	2.43	2.60	2.90	3.02	3.21	2.62	2.00	1.56	1.71	1.89	1.87	2.35
2529	1.87	1.59	1.92	1.93	1.92	1.80	1.64	1.47	1.44	1.58	1.74	1.75	1.75
2530	2.43	2.52	2.54	2.21	2.46	2.49	2.06	1.94	1.85	1.81	2.29	2.62	2.27
2531	2.84	3.05	2.97	2.70	2.75	2.30	2.21	2.17	2.49	2.53	2.96	2.65	2.64
เฉลี่ย	2.12	2.12	2.27	2.23	2.24	2.28	2.12	2.01	1.92	1.97	2.08	2.12	

ที่มา : (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ปริมาณสารแอลฟาทอกซิลในข้าวโพดไทยสำหรับการส่งออก กรกฎาคม 2531-มิถุนายน 2532

(ตัน)

ประเทศ	30 PPB.	35 PPB.	40 PPB.	50 PBB.	รวม
เกาหลี	83,700	-	-	446,400	550,100
ไดบลูต	-	-	-	500	500
ซาอุดิอาระเบีย	3,000	-	-	34,204	37,204
ไต้หวัน	150	132	-	3,135	3,417
บราซิล	-	-	-	2,500	2,500
มาเลเซีย	-	-	10,500	223,425	233,925
โมซัมเบีย	-	-	-	3,320	3,320
อาหรับ	10,500	-	-	9,550	20,050
ชิลี	-	-	-	1,000	1,000
สิงคโปร์	-	-	-	20,400	20,400
อินโดนีเซีย	-	-	-	7,370	7,370
ฮ่องกง	-	-	-	2,300	2,300
โอมาน	-	-	-	12,000	12,000
ฟิลิปปินส์	-	-	-	21,500	21,500
รวม	97,350	132	10,500	807,604	915,586

หมายเหตุ : เดือนกรกฎาคม 2531-2532 ไทยส่งข้าวโพดออกปริมาณ 1,558,573 ตัน มีเงื่อนไขสารแอลฟาทอกซิลปริมาณ 915,586 ตัน (ประมาณ 58.75 %)

ที่มา : (สมาคมพ่อค้าข้าวโพดไทย, 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ความชื้น (Moisture)

ความชื้น หมายถึง ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในธัญญพืช หรือวัสดุใด ๆ มักกำหนดเป็นอัตราร้อยละของน้ำหนักต่อน้ำหนักของวัสดุ กำหนดไว้สองแบบ คือ แบบหน่วยต่อน้ำหนักทั้งหมดของวัสดุ (Wet basis) และ แบบหน่วยต่อน้ำหนักวัสดุแห้ง (Dry basis)

ปริมาณความชื้นแบบหน่วยต่อน้ำหนักทั้งหมดของวัสดุ (Wet basis)

เป็นอัตราร้อยละของน้ำหนักน้ำทั้งหมดของวัสดุ คำนวณจาก

$$\% \text{ ความชื้น Wet basis} = \frac{\text{น.น. ของน้ำในวัสดุ} * 100}{\text{น.น. ของวัสดุทั้งหมด}}$$

$$= \frac{\text{น.น. ของน้ำในวัสดุ} * 100}{\text{น.น. ของวัสดุที่แห้ง} + \text{น.น. ของน้ำในวัสดุ}}$$

หรือ $\%$ Moisture content. M.C.$_{wb}$ $= W_m/W_t * 100$

$$= \frac{W_m * 100}{W_m + W_{dm}}$$

เมื่อ W_m = น.น. ของน้ำในวัสดุ

W_t = น.น. ของวัสดุทั้งหมด

W_{dm} = น.น. ของวัสดุที่แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณความชื้นแบบหน่วยต่อน้ำหนักวัสดุที่แห้ง (Dry basis)

เป็นอัตราร้อยละของน้ำหนักน้ำต่อน้ำหนักวัสดุที่แห้ง คำนวณได้จาก

$$\% \text{ ความชื้น Dry basis} = \frac{\text{น.น. ของน้ำในวัสดุ} * 100}{\text{น.น. ของวัสดุที่แห้ง}}$$

หรือ $$\% \text{ Moisture contant } M.C._{db} = \frac{W_m * 100}{W_{dm}}$$

ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นแบบ Wet basis และ Dry basis

การบอกความชื้นในแบบหน่วยต่อน้ำหนักของวัสดุที่แห้ง (dry basis) จะเป็นที่นิยมใช้กันมากกว่าแบบต่อหน่วยน้ำหนักทั้งหมดของวัสดุ (wet basis) โดยความชื้นในแบบ dry basis จะบอกให้ทราบถึงความชื้นจริงในวัสดุ อย่างไรก็ตามได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นทั้งสองแบบ ดังแสดงในตารางผนวกที่ 4

ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity)

คือ อัตราส่วนของ Partial pressure ของไอน้ำในอากาศ กับความดันไอของน้ำที่อิ่มตัว ที่อุณหภูมิเดียวกัน

$$\text{ความชื้นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความดันไอของน้ำในอากาศ}}{\text{ความดันไอของน้ำที่อิ่มตัวที่อุณหภูมิเดียวกัน}}$$

Grains of Moisture เป็นหน่วยสำหรับวัดปริมาณความชื้นในอากาศ

700 grains = 1 ปอนด์ (0.45 กิโลกรัม) ของน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

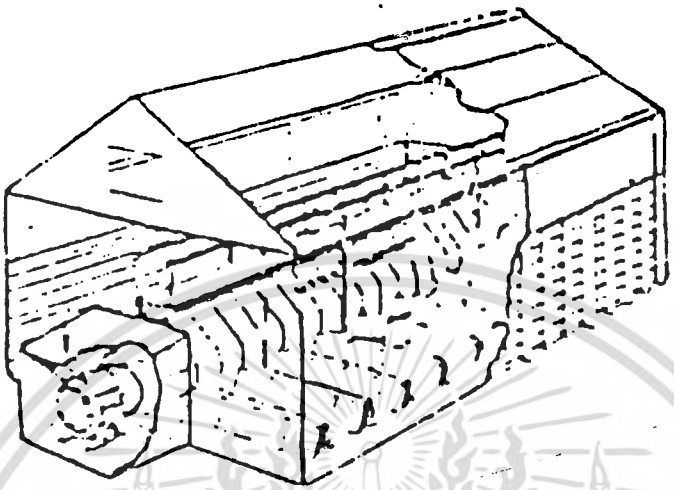
ตารางผนวกที่ 4 การเปลี่ยนอัตราร้อยละของความชื้นจากแบบ Wet basis เป็น Dry basis (ในกรณีเมล็ดธัญพืช)

% Moisture content(Wb)	% Moisture contant(Db)
10	11.0
11	12.3
12	13.6
13	15.0
14	16.3
15	17.6
16	19.0
17	20.5
18	21.9
19	23.5
20	25.0
21	26.5
22	28.2
23	29.9
24	31.6
25	33.3
26	35.1
27	37.0

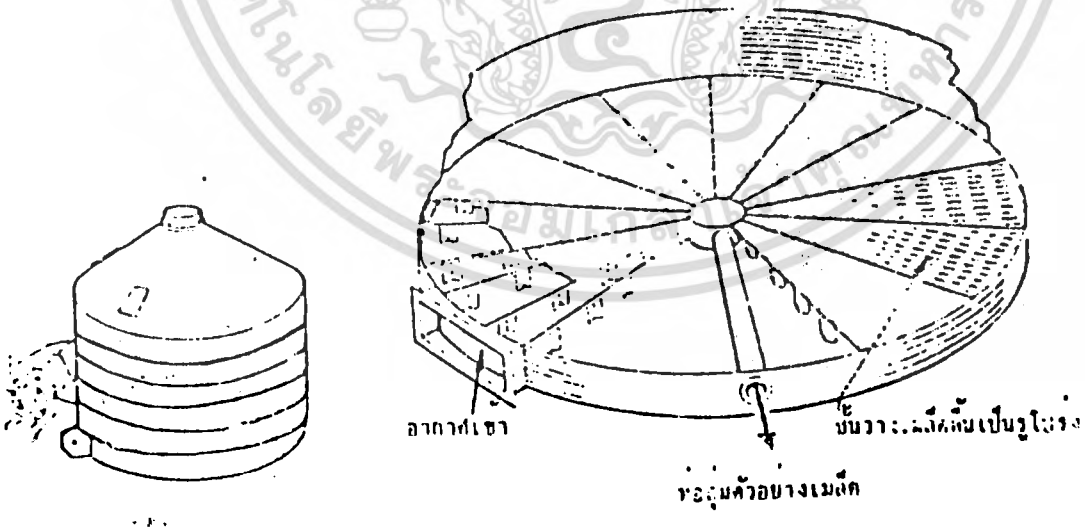
ที่มา : (สมบัติ, 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

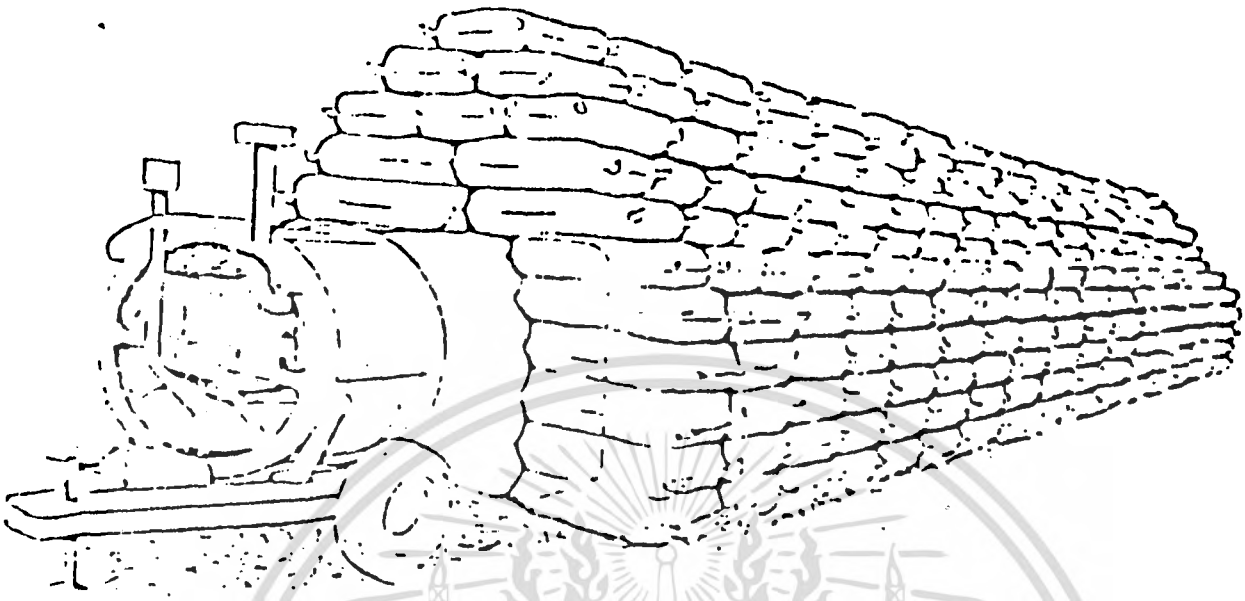


ภาพผนวกที่ 1 เครื่องตบแห้งธัญญพืชแบบกองสูง



ภาพผนวกที่ 2 เครื่องอบเมล็ดธัญญพืชแบบถังอบ

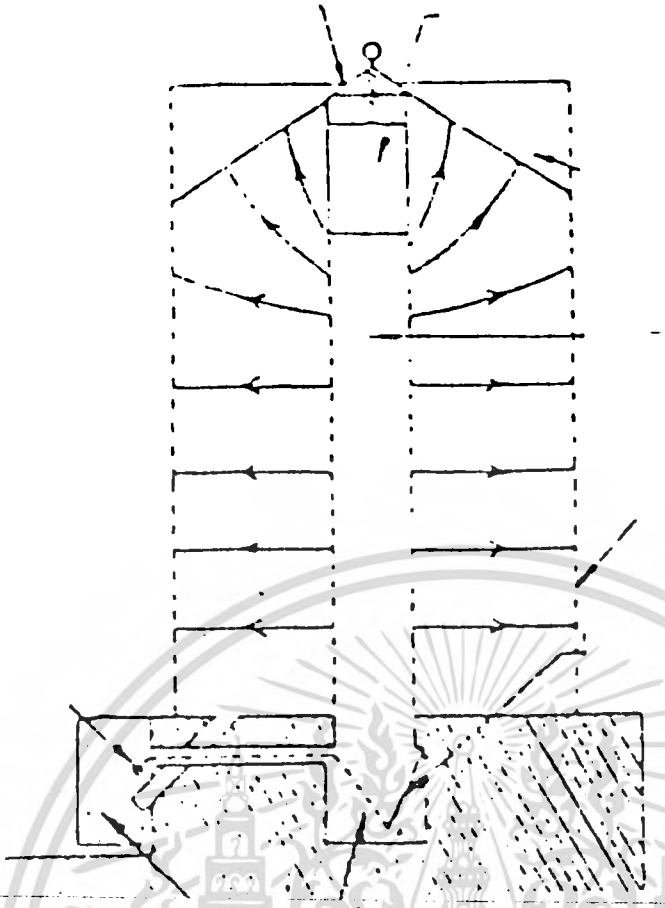
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



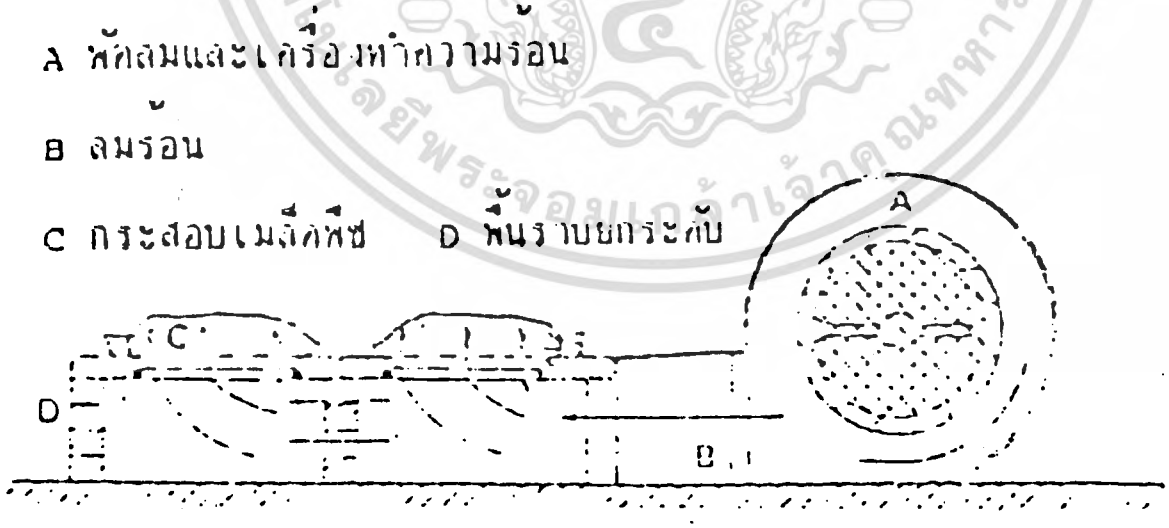
ภาพผนวกที่ 3 เครื่องอบเมล็ดธัญพืชแบบอุโมงค์

ภาพผนวกที่ 4 เครื่องอบแห้งแบบถาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

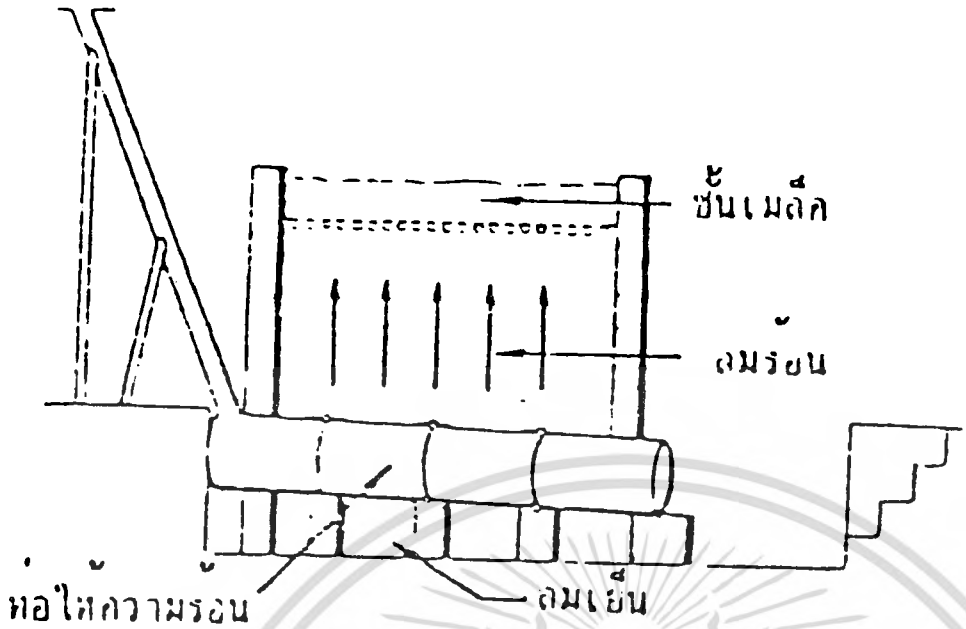


ภาพผนวกที่ 5 เครื่องอบเมล็ดธัญพืชแบบทรงกลม

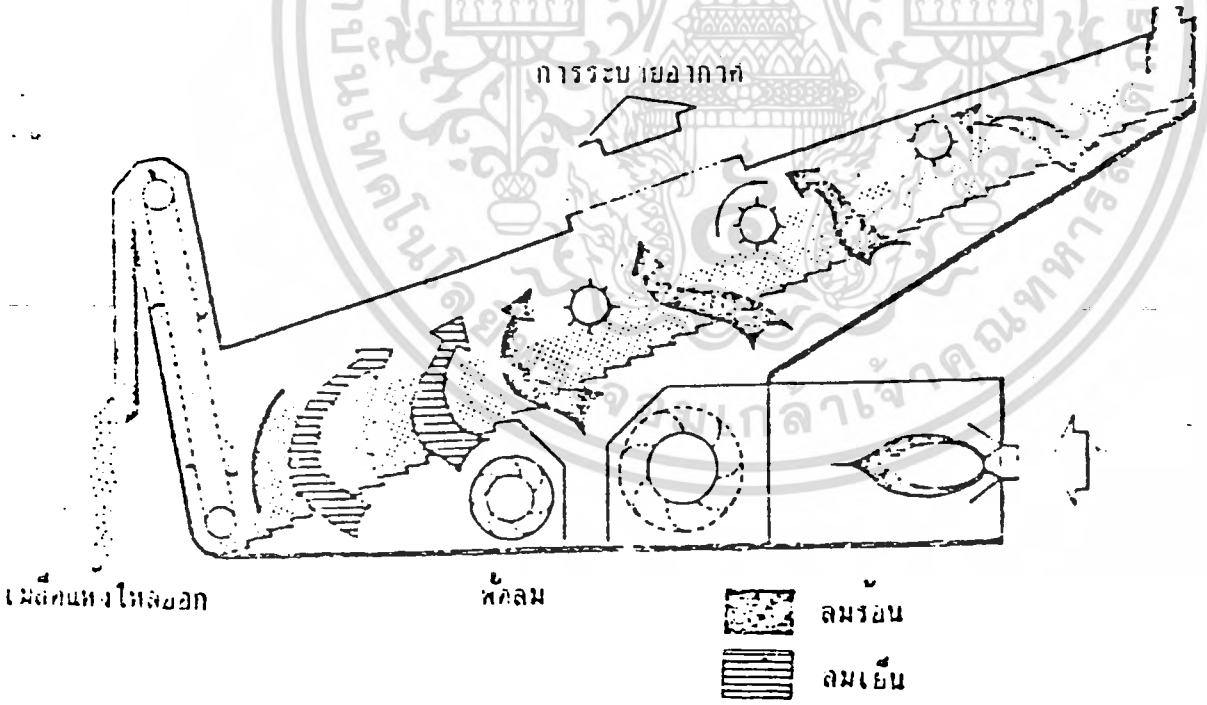


ภาพผนวกที่ 6 เครื่องอบเมล็ดธัญพืชทั้งกระสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

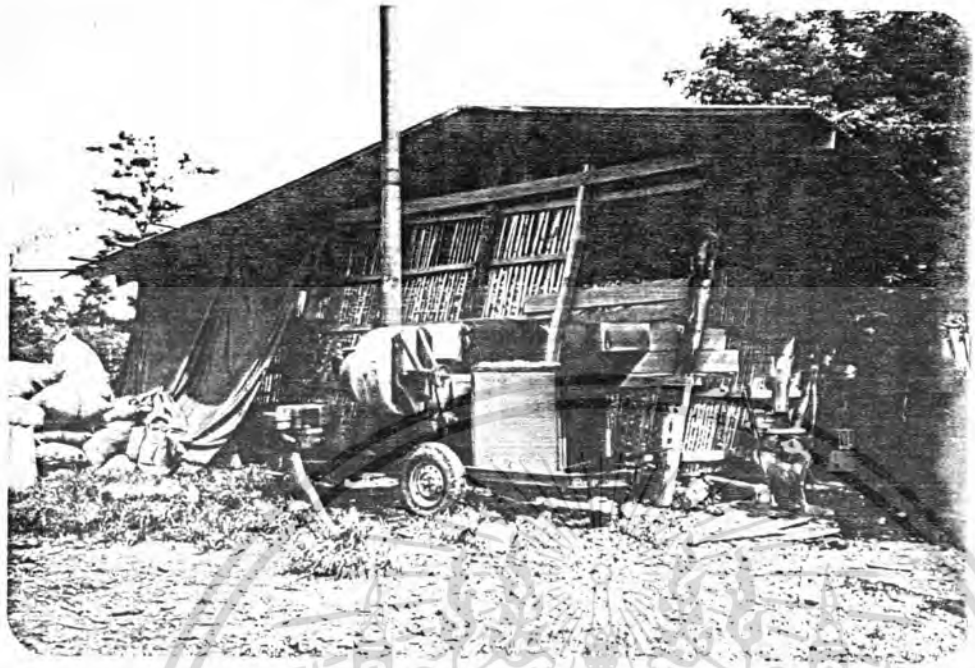


ภาพผนวกที่ 7 เครื่องอบแบบใช้ลมร้อน



ภาพผนวกที่ 8 เครื่องอบแบบถาดถากแนวราบ

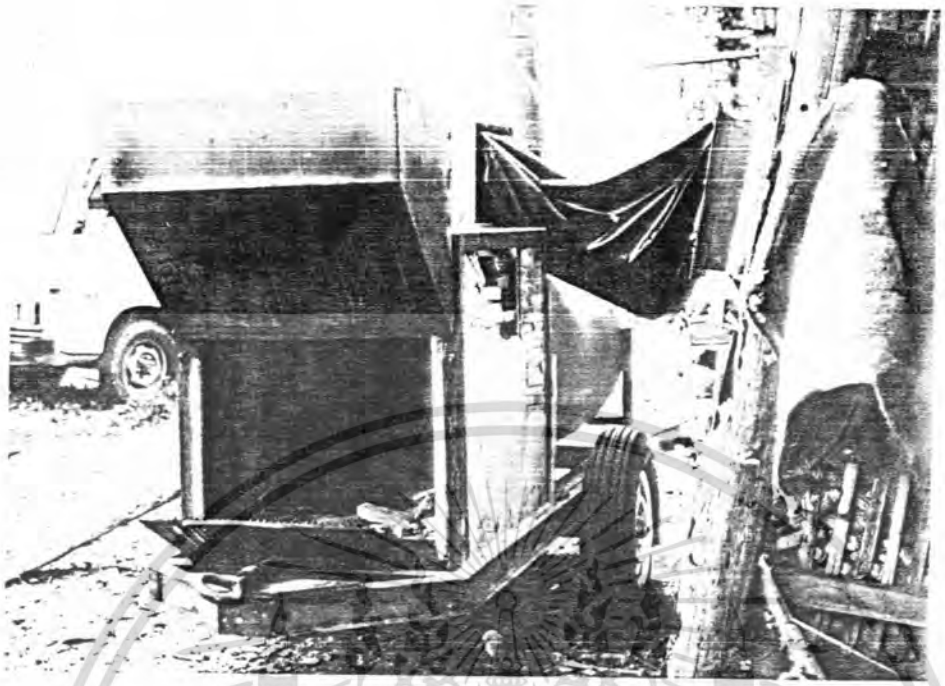
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



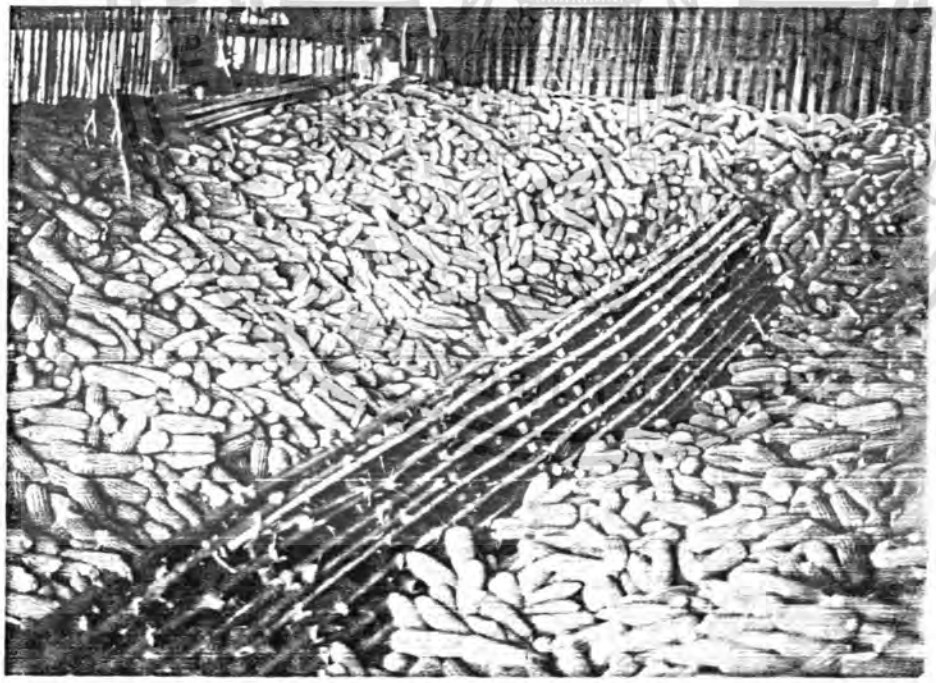
ภาพผนวกที่ 9 เครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

ภาพผนวกที่ 10 เครื่องยนต์ต้นกำลังเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

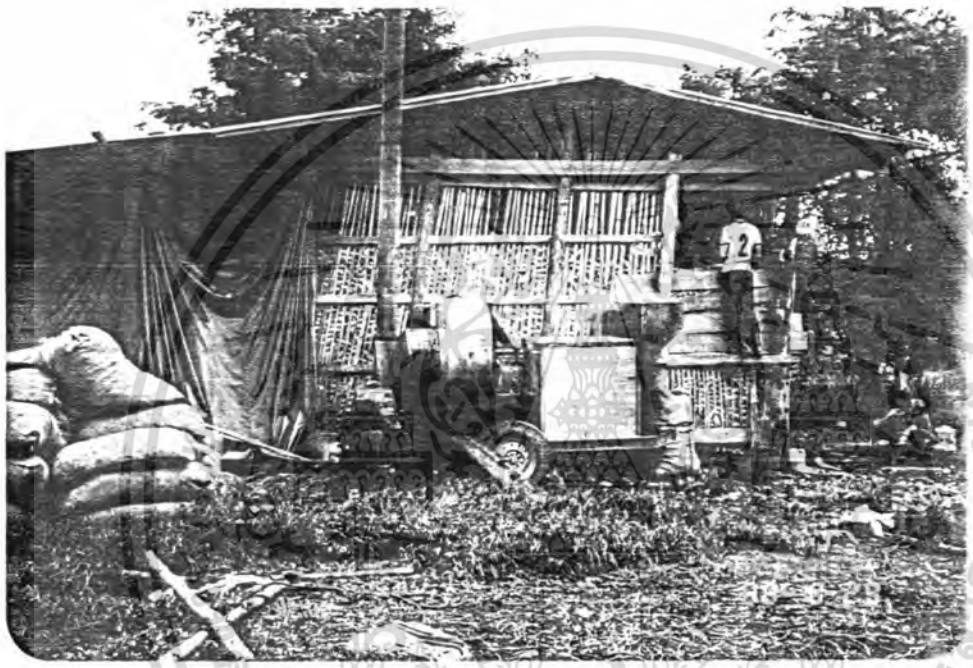


ภาพผนวกที่ 11 เตาเผาชิงข้าวโพดเครื่องลดความชื้นข้าวโพดแบบเคลื่อนที่



ภาพผนวกที่ 12 ข้าวโพดฝักที่ใช้อบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 13 ยุ้งเก็บข้าวโพดฝักของเกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้