บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงงาน

4.1 ศึกษาว่าความเร็วรอบเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูก

ตารางที่ 4.1 ชุดการทดสอบที่ 1.1 ศึกษาว่าความเร็วรอบมีผลต่อการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูก

การทดลองครั้งที่	รอบเครื่อง (รอบ/นาที)	ช่องเศษสิ่งเจือปน		ช่องรับเมล็ดข้าว	
		เมล็ดข้าว (กิโลกรัม)	สิ่งเจือปน (กิโลกรัม)	เมล็ดข้าว (กิโลกรัม)	สิ่งเจือปน (กิโลกรัม)
1	800	-	0.96	10	0.04
2	1000	-	0.87	10	0.13
3	1200	-	0.72	10	0.28
4	1400	-	0.66	10	0.34
5	1600	-	0.50	10	0.50

ตารางที่ 4.2 ชุดการทดสอบที่ 1.2 ศึกษาว่าความเร็วรอบมีผลต่อการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูก

การทดลองครั้งที่	รอบเครื่อง (รอบ/นาที)	ช่องเศษสิ่งเจือปน		ช่องรับเมล็ดข้าว	
		เมล็ดข้าว (กิโลกรัม)	สิ่งเจือปน (กิโลกรัม)	เมล็ดข้าว (กิโลกรัม)	สิ่งเจือปน (กิโลกรัม)
1	800	-	0.98	10	0.02
2	1000	-	0.85	10	0.15
3	1200	-	0.69	10	0.31
4	1400	-	0.61	10	0.39
5	1600	-	0.53	10	0.47

ตารางที่ 4.3 ชุดการทดสอบที่ 1.3 ศึกษาว่าความเร็วรอบมีผลต่อการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูก

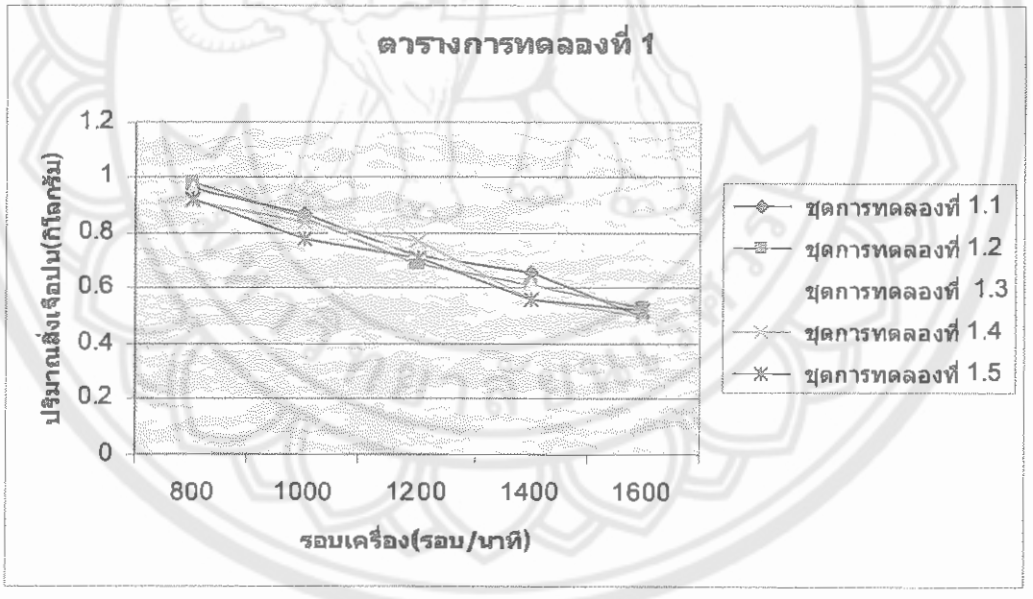
การทดลองครั้งที่	รอบเครื่อง (รอบ/นาที)	ช่องเศษสิ่งเจือปน		ช่องรับเมล็ดข้าว	
		เมล็ดข้าว (กิโลกรัม)	สิ่งเจือปน (กิโลกรัม)	เมล็ดข้าว (กิโลกรัม)	สิ่งเจือปน (กิโลกรัม)
1	800	-	0.96	10	0.04
2	1000	-	0.82	10	0.18
3	1200	-	0.73	10	0.27
4	1400	-	0.61	10	0.39
5	1600	-	0.48	10	0.52

ตารางที่ 4.4 ชุดการทดสอบที่ 1.4 ศึกษาว่าความเร็วรอบมีผลต่อการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูก

การทดลองครั้งที่	รอบเครื่อง (รอบ/นาที)	ช่องเศษสิ่งเจือปน		ช่องรับเมล็ดข้าว	
		เมล็ดข้าว (กิโลกรัม)	สิ่งเจือปน (กิโลกรัม)	เมล็ดข้าว (กิโลกรัม)	สิ่งเจือปน (กิโลกรัม)
1	800	-	0.91	10	0.09
2	1000	-	0.84	10	0.16
3	1200	-	0.77	10	0.23
4	1400	-	0.56	10	0.44
5	1600	-	0.50	10	0.50

ตารางที่ 4.5 ชุดการทดสอบที่ 1.5 ศึกษาว่าความเร็วรอบมีผลต่อการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูก

การทดลองครั้งที่	รอบเครื่อง (รอบ/นาที)	ช่องเศษสิ่งเจือปน		ช่องรับเมล็ดข้าว	
		เมล็ดข้าว (กิโลกรัม)	สิ่งเจือปน (กิโลกรัม)	เมล็ดข้าว (กิโลกรัม)	สิ่งเจือปน (กิโลกรัม)
1	800	-	0.92	10	0.08
2	1000	-	0.78	10	0.22
3	1200	-	0.71	10	0.29
4	1400	-	0.56	10	0.44
5	1600	-	0.52	10	0.48



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงปริมาณเศษสิ่งเจือปนในชุดการทดสอบที่ 1.1 - 1. 5

สรุปและวิเคราะห์ผลการทดสอบที่1

1. ปริมาณเศษสิ่งเจือปนในช่องรับเศษสิ่งเจือปน

จากการทดสอบเครื่องเก็บและคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกโดยทำการคัดแยกในแต่ละระดับของรอบเครื่องของรถไถนาเดินตามทำให้ได้ปริมาณเศษสิ่งเจือปนในช่องรับเศษสิ่งเจือปนดัง แสดงในตารางที่ 4.1 – 4.5 โดยวัตถุประสงค์หนึ่งของการทำงานของเครื่องเก็บและคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกคือ ปริมาณการคัดแยกเศษสิ่งเจือปนออกจากเมล็ดข้าวที่สมบูรณ์ ดังนั้นจึงมีการทดลองเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการคัดแยกปริมาณเศษสิ่งเจือปน

ใช้วิธีการออกแบบการทดลองแบบปัจจัยเดียว และทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยปัจจัยที่ใช้ในการทดลองคือ รอบเครื่องของเครื่องยนต์รถไถนาเดินตามที่มีขนาด 800,1000,1200,1400,1600 รอบ/นาที

ตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณการคัดแยกในช่องรับสิ่งเจือปน (กิโลกรัม) ที่รอบเครื่องต่างๆ

รอบเครื่อง (รอบ/นาที)	ปริมาณการคัดแยกในช่องรับสิ่งเจือปน(กิโลกรัม)					รวม (กิโลกรัม)
800	0.96	0.98	0.96	0.91	0.92	4.73
1000	0.87	0.85	0.82	0.84	0.78	4.16
1200	0.72	0.69	0.73	0.77	0.71	3.62
1400	0.66	0.61	0.61	0.56	0.56	3.00
1600	0.50	0.53	0.48	0.5	0.52	2.53

สมมติฐาน ; $H_0 : \mu_{800} = \mu_{1000} = \mu_{1200}\ \mu_{1400}\ \mu_{1600}$

$H_1 : \mu_i \neq \mu_j$

ตารางที่ 4.7 ตาราง ANOVA

source	ss	df	Ms	F_c
รอบเครื่อง	0.62	4	2.47	6.12
Error (with treatment)	0.02	20	0.40	
Total	0.64	24		

ที่ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

$F_{ตาราง} = F_{0.05,4,20} = 2.87$

$F_c = 6.12 > F_{0.05,4,10} = 2.87$ **ดังนั้นปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1**

สรุปการทดลองที่ 1

รอบเครื่องมีผลต่ออัตราการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4.8 วิเคราะความบริสุทธิ์ของเมล็ดข้าวเปลือก

รอบเครื่อง (รอบ/นาที)	ช่องเศษสิ่งเจือปน โดยเฉลี่ย(กิโลกรัม)		ช่องรับเมล็ดข้าว โดยเฉลี่ย(กิโลกรัม)		ความบริสุทธิ์(%) ของเมล็ดข้าวเปลือก
	เมล็ดข้าว	สิ่งเจือปน	เมล็ดข้าว	สิ่งเจือปน	
800	-	0.95	10	0.05	94.88
1000	-	0.83	10	0.17	85.62
1200	-	0.72	10	0.28	78.37
1400	-	0.60	10	0.40	71.43
1600	-	0.51	10	0.49	66.93

4.2 การทดสอบเวลาในการเก็บและคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือกโดยจับเวลาการทำงานของเครื่อง เก็บและคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูก

ตารางที่ 4.9 ชุดการทดลองที่ 2.1 แสดงระยะเวลาและปริมาณการคัดแยก ที่รอบเครื่องต่างๆ

การทดลอง ครั้งที่	รอบเครื่อง (รอบ/นาที)	เวลา/15 เมตร (วินาที)	ความเร็วรถ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ช่องเศษสิ่งเจือปน (กิโลกรัม)	ช่องรับเมล็ดข้าว (กิโลกรัม)
1	800	27.55	1.96	0.53	52
2	1000	25.14	2.14	0.6	55
3	1200	21.82	2.47	0.74	58
4	1400	18.02	2.99	0.70	59
5	1600	16	3.37	0.53	62

ตารางที่ 4.10 ชุดการทดลองที่ 2.2 แสดงระยะเวลาและปริมาณการคัดแยกที่รอบเครื่องต่างๆ

การทดลองครั้งที่	รอบเครื่อง (รอบ/นาที)	เวลา/15 เมตร (วินาที)	ความเร็วรถ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ช่องเศษสิ่งเจือปน (กิโลกรัม)	ช่องรับเมล็ดข้าวเปลือก (กิโลกรัม)
1	800	27.12	1.99	0.51	50
2	1000	24.84	2.17	0.63	52
3	1200	21.02	2.57	0.76	56
4	1400	18.35	2.94	0.68	58
5	1600	16.71	3.23	0.6	60

ตารางที่ 4.11 ชุดการทดลองที่ 2.3 แสดงระยะเวลาและปริมาณการคัดแยก ที่รอบเครื่องต่างๆ

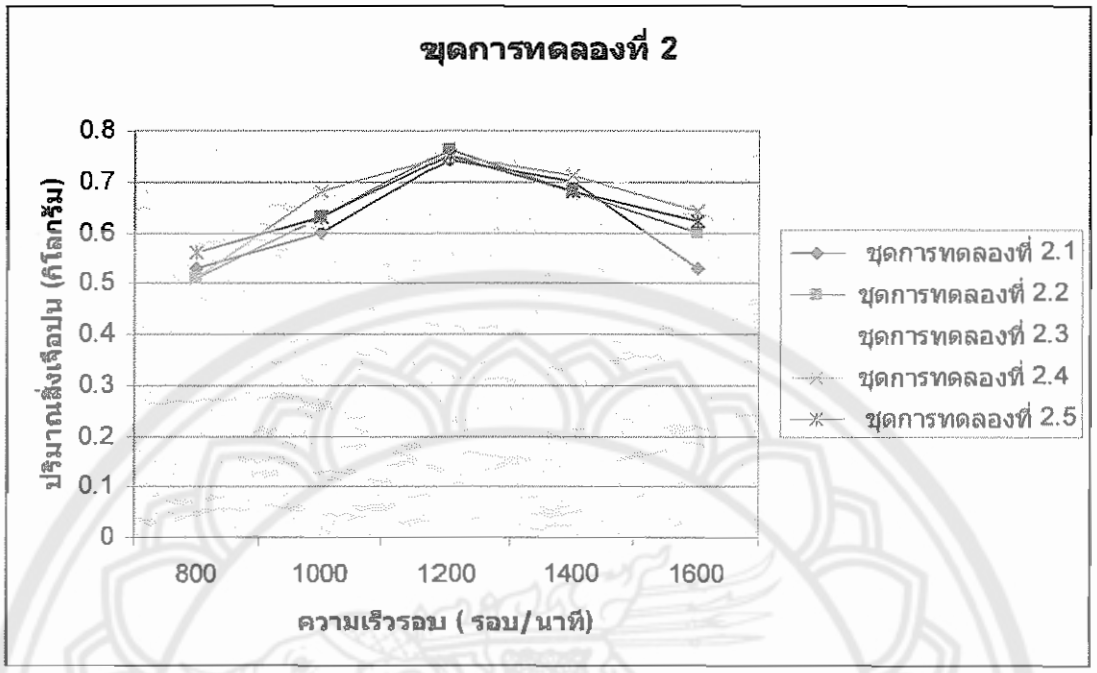
การทดลองครั้งที่	รอบเครื่อง (รอบ/นาที)	เวลา/15 เมตร (วินาที)	ความเร็วรถ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ช่องเศษสิ่งเจือปน (กิโลกรัม)	ช่องรับเมล็ดข้าวเปลือก (กิโลกรัม)
1	800	26.51	2.04	0.57	50
2	1000	25.24	2.14	0.62	53
3	1200	21.30	2.54	0.75	57
4	1400	18.56	2.91	0.71	57
5	1600	16.19	3.34	0.68	60

ตารางที่ 4.12 ชุดการทดลองที่ 2.4 แสดงระยะเวลาและปริมาณการคัดแยก ที่รอบเครื่องต่างๆ

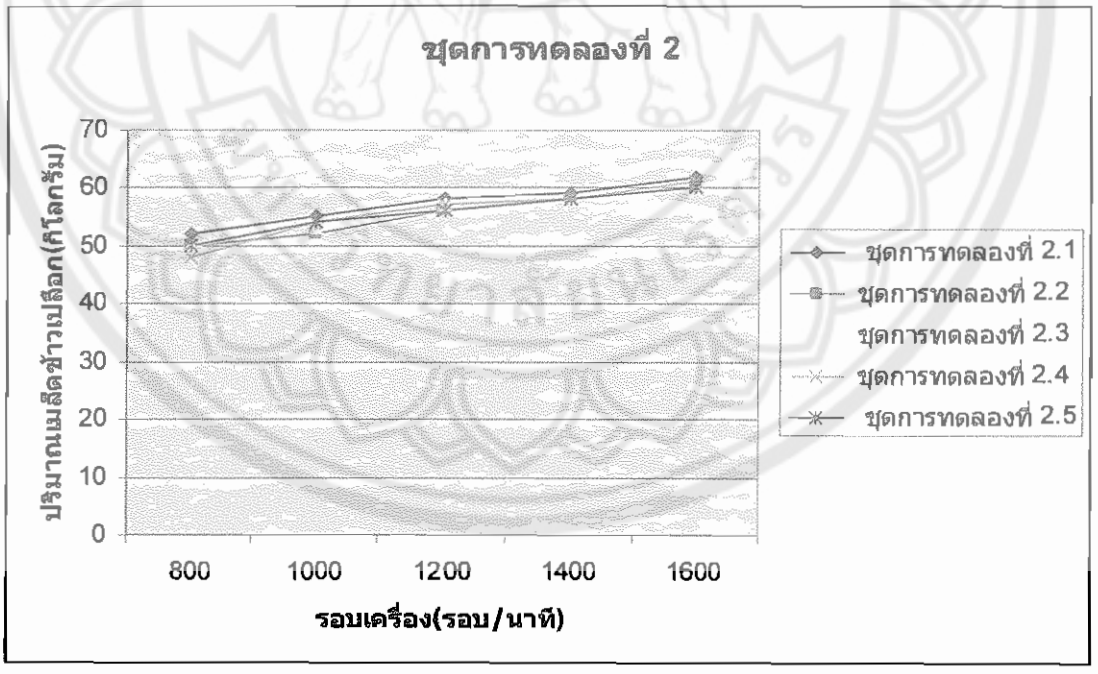
การทดลองครั้งที่	รอบเครื่อง (รอบ/นาที)	เวลา/15 เมตร (วินาที)	ความเร็วรถ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ช่องเศษสิ่งเจือปน (กิโลกรัม)	ช่องรับเมล็ดข้าวเปลือก (กิโลกรัม)
1	800	27.12	1.99	0.51	48
2	1000	25.64	2.11	0.68	54
3	1200	21.27	2.54	0.75	57
4	1400	18.23	2.96	0.71	58
5	1600	15.68	3.44	0.64	61

ตารางที่ 4.13 ชุดการทดลองที่ 2.5 แสดงระยะเวลาและปริมาณการคัดแยก ที่รอบเครื่องต่างๆ

การทดลองครั้งที่	รอบเครื่อง (รอบ/นาที)	เวลา/15 เมตร (วินาที)	ความเร็วรถ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ช่องเศษสิ่งเจือปน (กิโลกรัม)	ช่องรับเมล็ดข้าวเปลือก (กิโลกรัม)
1	800	27.61	1.96	0.56	50
2	1000	25.10	2.15	0.63	54
3	1200	21.67	2.49	0.75	56
4	1400	18.39	2.94	0.68	58
5	1600	15.58	3.47	0.62	60



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงปริมาณเศษสิ่งเจือปนในชุดการทดลองที่ 2.1 – 2.5



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงปริมาณเมล็ดข้าวเปลือกในชุดการทดลองที่2.1 – 2.5

สรุปการทดลองที่ 2

จากผลการทดลองที่2 พบว่าเครื่องสามารถคัดแยกได้ดีที่สุดคือใน ช่วงของรอบ 1200 รอบ/นาที จากข้อมูลในตารางที่ 4.9 – 4.13 ในแบบการทดลองที่ 2 แสดงได้ดังรูปที่ 4.2 และ 4.3 พบว่ากราฟชุดการทดลองที่ 2.1-2.5 เมื่อเพิ่มความเร็วรอบจนถึง1200 รอบ/นาที เครื่องเก็บและคัดแยก เมล็ดพันธุ์ข้าวปลูก สามารถคัดแยกสิ่งเจือปนออกมาทางช่องเก็บเศษสิ่งเจือปนได้ปริมาณมากที่สุด คือ 0.74,0.76,0.75,0.75,0.75 กิโลกรัม ตามลำดับ และปริมาณเมล็ดข้าวเปลือกที่ไหลลงสู่ช่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกมากที่สุดคือรอบเครื่อง1600 รอบ/นาทีซึ่งมีปริมาณ คือ 62,60,60,61,60 กิโลกรัม ตามลำดับ

หมายเหตุ เนื่องจากการทดลองที่2 รอบเครื่อง1600 รอบ/นาทีมีอัตราการไหลเข้าของเมล็ดข้าวเปลือกที่สูงมาก ทำให้อัตราการคัดแยกลดต่ำลง

4.3 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน : กำหนดให้จุดคุ้มทุนเท่ากับ Q กิโลกรัม/วัน

ทางเลือกที่ 1 : ใช้แรงงานคน ในการเก็บและคัดแยก

รายละเอียด 1. ใช้แรงงานคน 5 คนในการเก็บและคัดแยก

2. ค่าแรงงาน 18.5 บาท/คน/ชั่วโมง

3. คนงาน 5 คนสามารถเก็บและคัดแยกเมล็ดข้าวปลูกได้ 2500 กิโลกรัม/วัน หรือ 312.5 กิโลกรัม/ ชั่วโมง ถ้าคนงานเก็บและคัดแยกเมล็ดพันธ์ข้าวปลูกได้ Q กิโลกรัมจะต้องใช้เวลา Q/312.5 ชั่วโมง

ดังนั้นใน Q/312.5 ชั่วโมงจะเสียค่าใช้จ่าย 0.296Q บาท/ชั่วโมง

สมการจุดคุ้มทุน ; $TC_1 = -0.296Q$ ——— (1)

ทางเลือกที่ 2 : ใช้เครื่องเก็บและคัดแยกโดยใช้แรงงานคน 1 คนควบคุม

ตารางที่ 4.14 ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยที่ใช้ในการสร้างเครื่องเก็บและคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูก

ลำดับ	รายการค่าใช้จ่าย	ราคา	หมายเหตุ
1	ค่าวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง	13400 บาท/เครื่อง	อายุการใช้งาน10ปี
2	ค่าน้ำมัน	200 บาท/ครั้ง	
3	ค่าแรงงาน	148 บาท/คน/วัน	
4	ค่าบำรุงรักษา	500 บาท/ปี	ค่าบำรุงรักษาและอะไหล่สำรอง

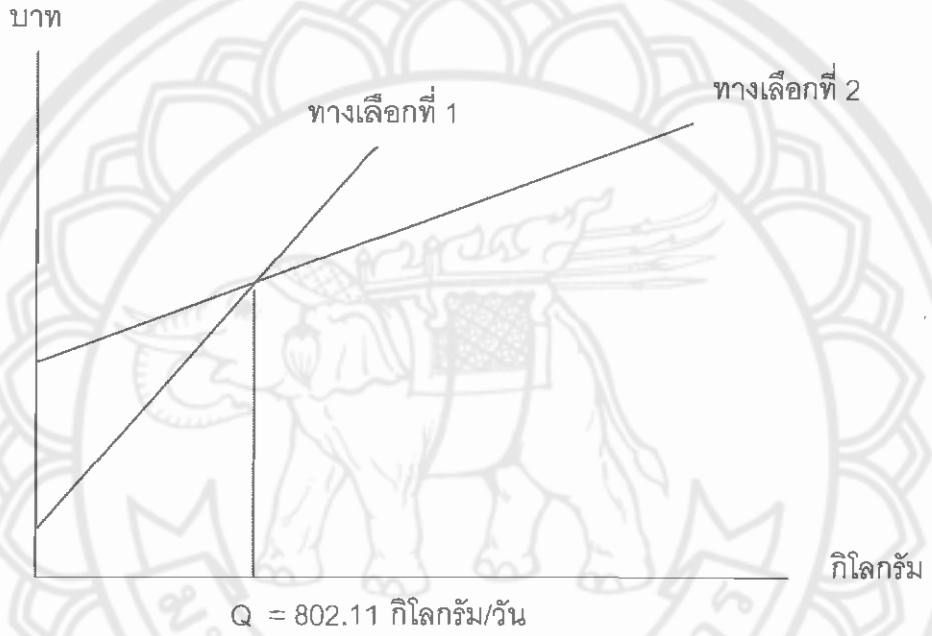
ดังนั้น ค่าใช้จ่ายผันแปร (ค่าแรงและค่าน้ำมัน)

$VC_2 = -0.00455Q$ บาท/เดือน

สมการจุดคุ้มทุน ; $TC_2 = -233.416 - 0.00455\ Q$ ——— (2)

สมการจุดคุ้มทุนกรณี 2 ทางเลือก คือ $TC_1 = TC_2$

จากการคำนวณจะได้จุดคุ้มทุน Q = 802.11 กิโลกรัม/วัน



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงจุดตัดของสมการจุดคุ้มทุนกรณี 2 ทางเลือก

สรุป การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์

ถ้าหากมีอัตราการเก็บและคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกในปริมาณที่น้อยกว่า 802.11 กิโลกรัม ควรเลือกในทางเลือกที่ 1 คือใช้แรงงานคนในการเก็บและคัดแยก แต่ถ้าหากมีอัตราการเก็บและคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกในปริมาณที่มากกว่าหรือเท่ากับ 802.11 กิโลกรัม ควรใช้เครื่องเก็บและคัดแยกเมล็ดพันธุ์ปลูกในการเก็บและคัดแยกจะทำให้คุ้มทุนต่อต้นทุนที่ 13,400 บาท