

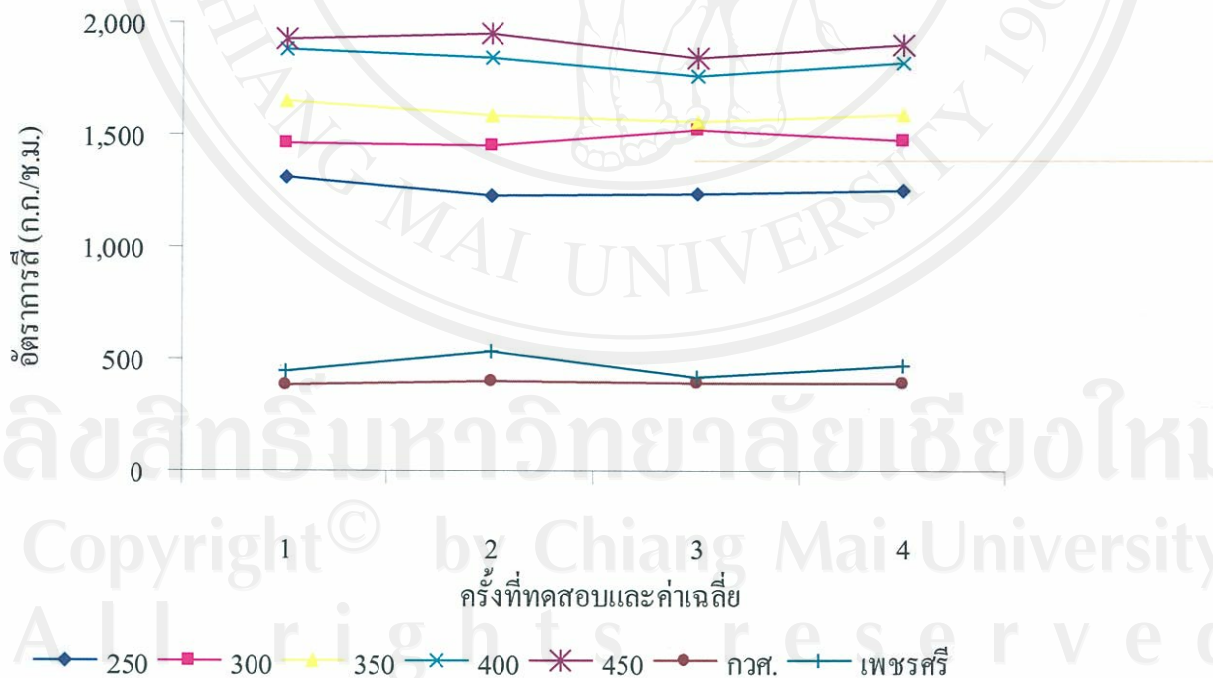
บทที่ 5

ผลการทดลองและวิจารณ์

การออกแบบและพัฒนาเครื่องสี่เปลือกสดกาแพอราราบีกำลังขึ้นตอนการออกแบบและทดสอบหลายขั้นตอนด้วยกัน โดยเริ่มด้วยการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องสี่เปลือกสดที่มีใช้และจำหน่ายในประเทศไทย ซึ่งได้แก่ เครื่องแบบลูกสี่ทรงกระบอกแนวนอนของ กองเกษตรวิศวกรรม และของบริษัทเพชรศรี จำกัด (แบบเดิม) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับเครื่องสี่เปลือกสดกาแพอราราบีกำลังขึ้นซึ่งเป็นแบบลูกสี่ทรงกรวยตัดแนวตั้ง โดยพัฒนาตะแกรงปอกเปลือกที่มีลักษณะคล้ายเล็บมือ และร้องให้ผลกาแพไหลปะทะและจิกขณะทำการสี่เปลือกสด เครื่องที่พัฒนาขึ้นนี้จำเป็นต้องมีการทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องที่เหมาะสม ทั้งนี้มีตัวแปรที่สำคัญคือ ความเร็วรอบการสี่ ในการทดสอบได้ตั้งการทดสอบไว้ที่ความเร็วรอบการสี่ 5 ความเร็วรอบด้วยกันคือ 250 300 350 400 และ 450 รอบ/นาที ซึ่งเป็นความเร็วที่ใช้อยู่ในเครื่องสี่เปลือกสดกาแพประเภทนี้จากข้อมูลในต่างประเทศ (ประมาณ 360 รอบ/นาที) จึงใช้ความเร็วรอบการสี่ ที่น้อยกว่า และมากกว่าเพื่อหาจุดทำงานที่เหมาะสม ในการแสดงผลการทดสอบใช้แสดงในรูปของตารางข้อมูล และกราฟเส้น โดยครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับหัวข้อ ประเมินประสิทธิภาพของเครื่องสี่เปลือกสดกาแพ ได้แก่ อัตราการสี่ เปอร์เซนต์การสี่ เปอร์เซนต์เมล็ดแตกเสียหาย เปอร์เซนต์เปลือกปนออกด้านเมล็ดเมือก เปอร์เซนต์เมล็ดเมือกปนออกด้านทั้งเปลือก อัตราการใช้น้ำในขั้นตอนการสี่ และการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยเกณฑ์ที่ใช้ช่วยในการวิเคราะห์มีทั้งหลักการทางสถิติ และหลักทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เพื่อหาข้อสรุปในการเปรียบเทียบของเครื่องสี่เปลือกสดที่พัฒนาขึ้นกับเครื่องที่มีใช้อยู่เดิม และเปรียบเทียบเครื่องที่พัฒนาขึ้นนี้ที่ความเร็วรอบการสี่ต่างๆ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในการนำไปใช้ให้เหมาะสม

ตารางที่ 5.1 สรุปผลอัตราการสีของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการสีต่างๆ
กับเครื่องสีเปลือกสาคแบบเดิม

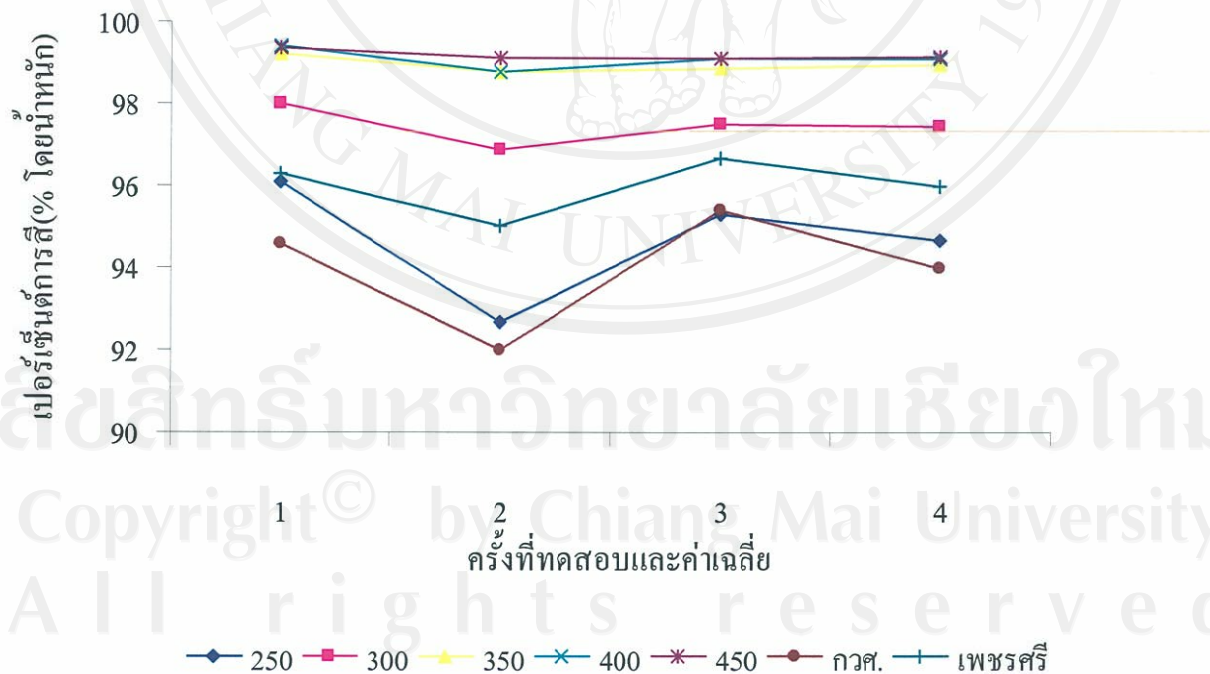
กรณีทดสอบ เครื่องสีเปลือกสาคกาแฟ	อัตราการสี (กก./ชม.) 3 ครั้ง และค่าเฉลี่ยทางสถิติ			
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย (4)
250 รอบ/นาที	1,310	1,232	1,242	1,261 a
300 รอบ/นาที	1,463	1,456	1,526	1,482 b
350 รอบ/นาที	1,652	1,587	1,562	1,600 c
400 รอบ/นาที	1,881	1,846	1,765	1,831 d
450 รอบ/นาที	1,929	1,954	1,851	1,911 d
กองเกษตรวิศวกรรม	380	400	396	392 -
เพชรศรี	449	537	423	470 -



กราฟที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบอัตราการสีของเครื่องสีเปลือกสาคกาแฟที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม

ตารางที่ 5.2 สรุปผลเปอร์เซ็นต์การสีของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการสีต่างๆ
กับเครื่องสีเปลือกสดแบบเดิม

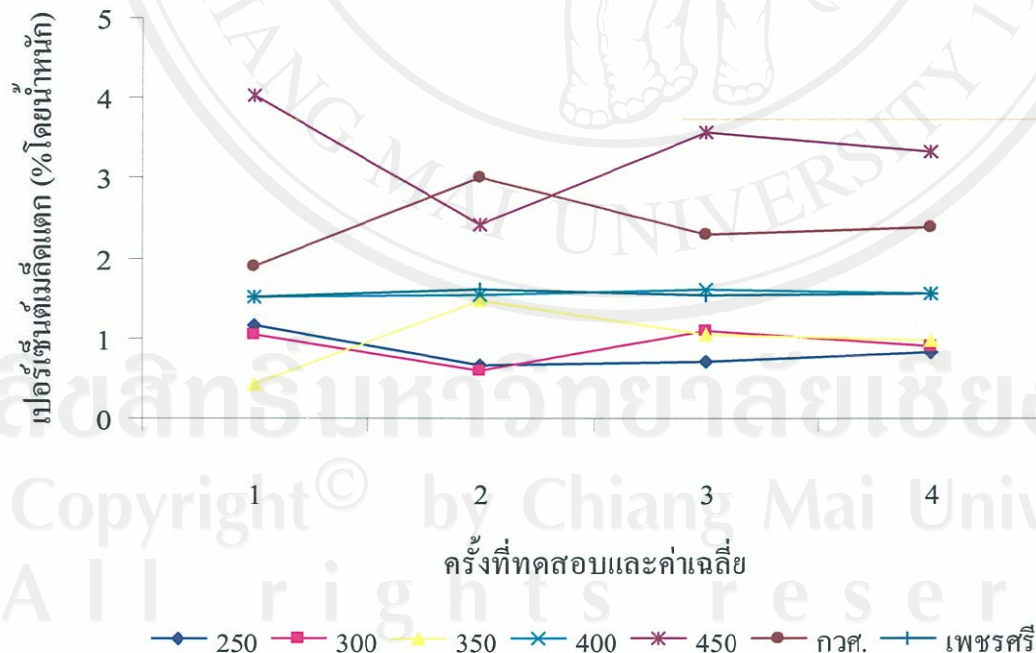
กรณีทดสอบ เครื่องสีเปลือกสดกาแฟ	%การสี			
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย
250 รอบ/นาที	96.10	92.70	95.30	94.70 a
300 รอบ/นาที	98.00	96.90	97.50	97.47 ab
350 รอบ/นาที	99.20	98.80	98.90	98.97 b
400 รอบ/นาที	99.40	98.80	99.10	99.10 b
450 รอบ/นาที	99.35	99.10	99.10	99.18 b
กองเกษตรวิศวกรรม	94.60	92.00	95.40	94.00 -
บ.เพชรศรี	96.29	95.01	96.70	96.00 -



กราฟที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การสีของเครื่องสีเปลือกสดกาแฟ
ที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม

ตารางที่ 5.3 สรุปผลเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการสีต่างๆ
กับเครื่องสีเปลือกสคแบบเดิม

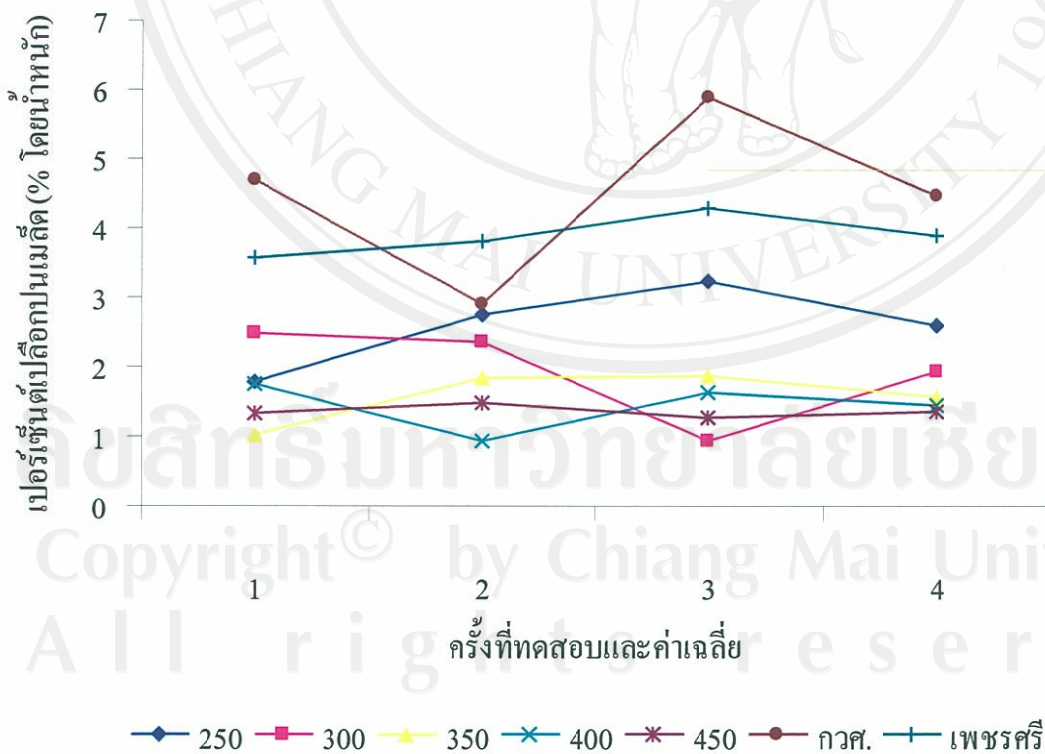
กรณีทดสอบ เครื่องสีเปลือกสคกาแฟ	% เมล็ดแตก			
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย
250 รอบ/นาที	1.15	0.67	0.70	0.84 a
300 รอบ/นาที	1.05	0.59	1.09	0.91 a
350 รอบ/นาที	0.43	1.46	1.05	0.98 a
400 รอบ/นาที	1.52	1.55	1.61	1.56 a
450 รอบ/นาที	4.04	2.41	3.57	3.34 b
กองเกษตรวิศวกรรม	1.90	3.00	2.30	2.40 -
บ.เพชรศรี	1.51	1.62	1.53	1.55 -



กราฟที่ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกของเครื่องสีเปลือกสคกาแฟ
ที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม

ตารางที่ 5.4 สรุปผลเปอร์เซ็นต์เปลือกปนเมล็ดของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการสีต่างๆ กับเครื่องสีเปลือกสดแบบเดิม

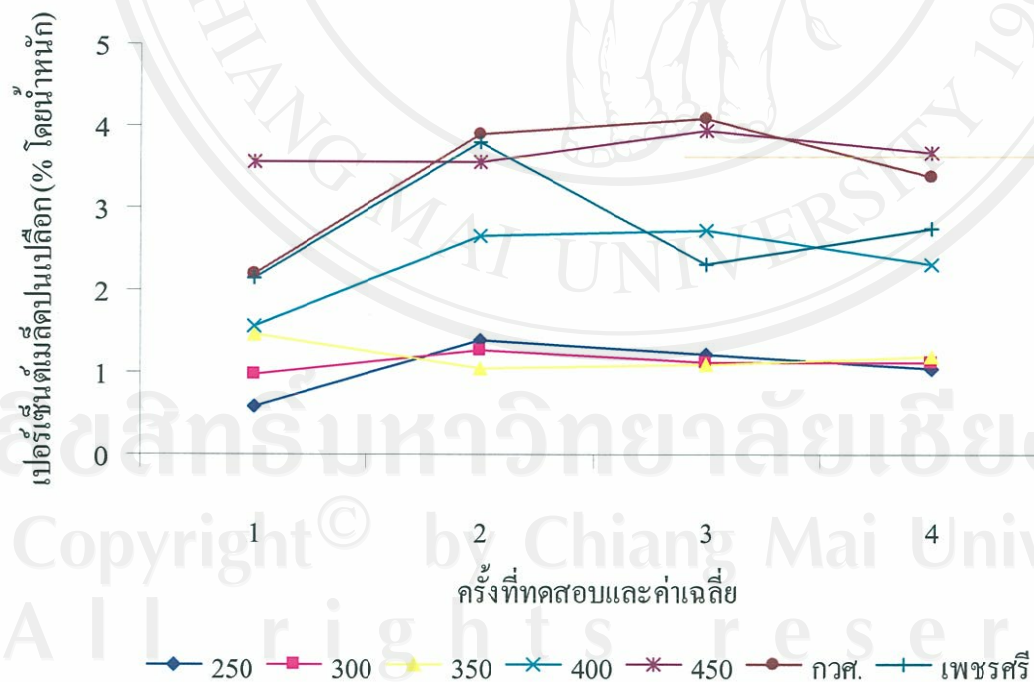
กรณีทดสอบ เครื่องสีเปลือกสดกาแฟ	% เปลือกปนเมล็ด			
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย
250 รอบ/นาที	1.80	2.75	3.25	2.60 a
300 รอบ/นาที	2.48	2.37	0.94	1.93 ab
350 รอบ/นาที	1.03	1.86	1.87	1.59 ab
400 รอบ/นาที	1.76	0.94	1.65	1.45 b
450 รอบ/นาที	1.32	1.48	1.28	1.36 b
กองเกษตรวิศวกรรม	4.7	2.9	5.9	4.50 -
บ.เพชรศรี	3.58	3.82	4.3	3.90 -



กราฟที่ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เปลือกปนเมล็ดของเครื่องสีเปลือกสดกาแฟ ที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม

ตารางที่ 5.5 สรุปผลเปอร์เซ็นต์เมล็ดปนเปลือกของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการตีต่างๆ กับเครื่องตีเปลือกสดแบบเดิม

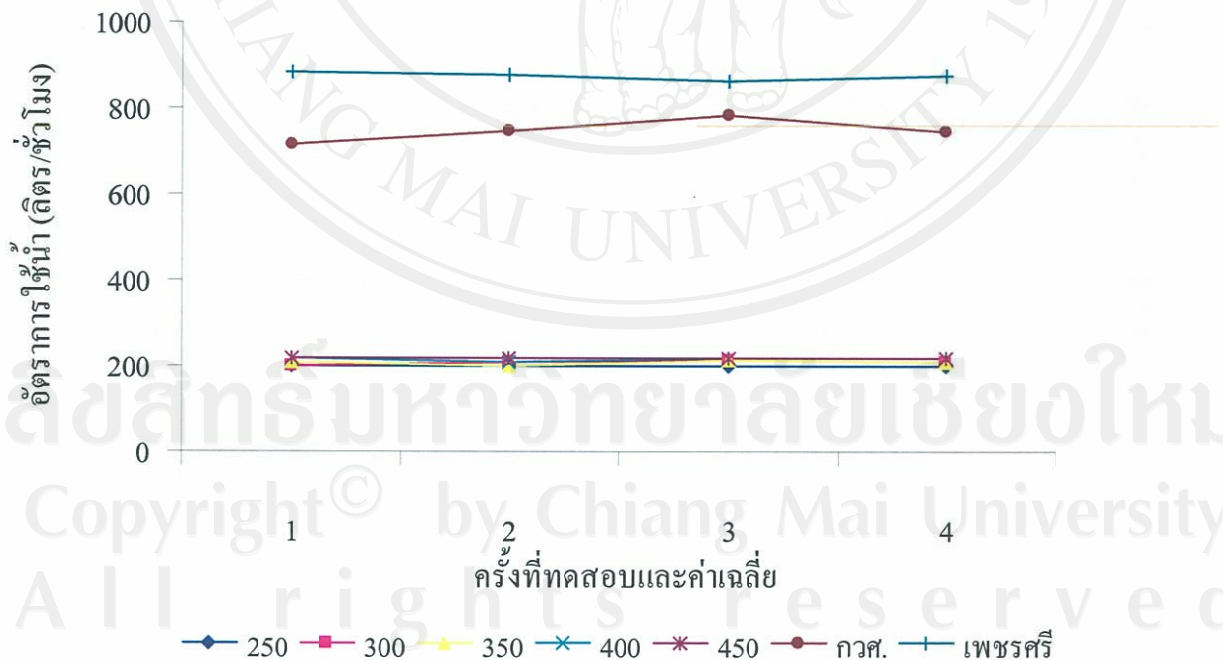
กรณีทดสอบ เครื่องตีเปลือกสดกาแฟ	% เมล็ดปนเปลือก			
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย
250 รอบ/นาที	0.58	1.39	1.21	1.06 a
300 รอบ/นาที	0.97	1.26	1.12	1.12 a
350 รอบ/นาที	1.46	1.05	1.10	1.20 a
400 รอบ/นาที	1.57	2.65	2.72	2.31 b
450 รอบ/นาที	3.56	3.55	3.96	3.69 c
กองเกษตรวิศวกรรม	2.20	3.90	4.10	3.40 -
บ.เพชรศรี	2.14	3.80	2.32	2.75 -



กราฟที่ 5.5 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เมล็ดปนเปลือกของเครื่องตีเปลือกสดกาแฟ ที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม

ตารางที่ 5.6 สรุปผลอัตราการใช้น้ำของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการสีต่างๆ
กับเครื่องสีเปลือกสดแบบเดิม

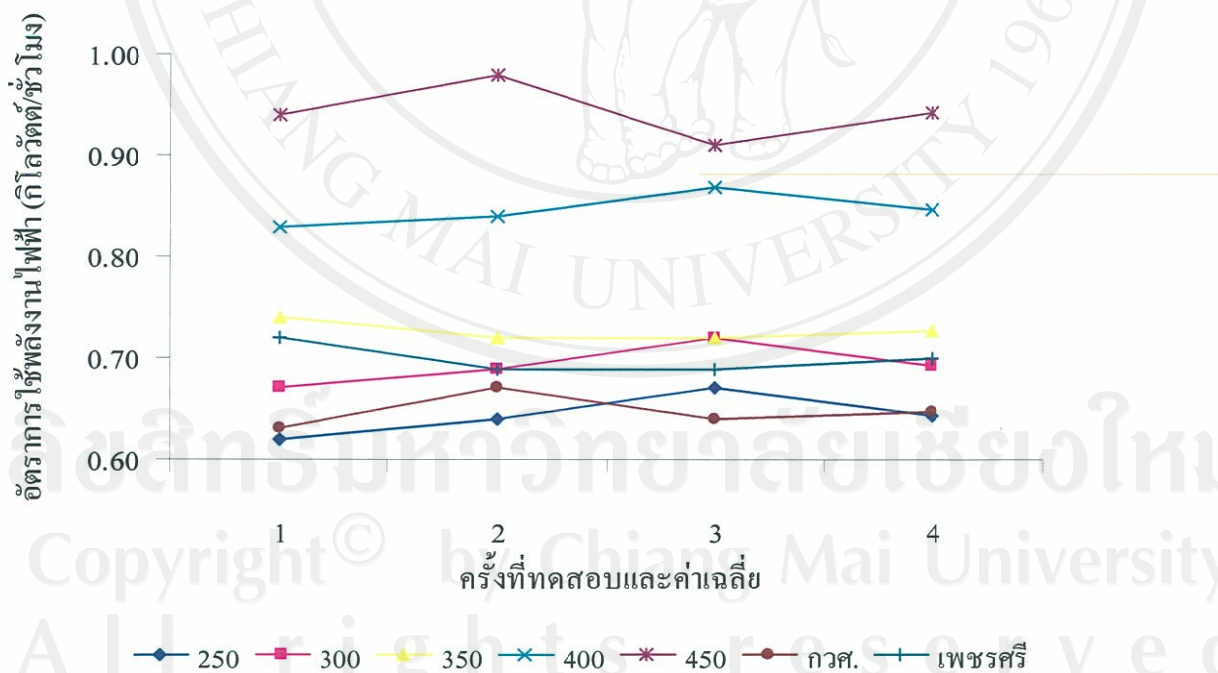
กรณีทดสอบ เครื่องสีเปลือกสดกาแฟ	การใช้น้ำ(ลิตร/ชม.)			
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย
250 รอบ/นาที	200	200	200	200 a
300 รอบ/นาที	200	210	215	208 ab
350 รอบ/นาที	210	200	215	208 ab
400 รอบ/นาที	220	210	220	217 bc
450 รอบ/นาที	220	220	220	220 c
กองเกษตรวิศวกรรม	715	747	788	750 -
บ.เพชรศรี	885	879	867	877 -



กราฟที่ 5.6 แสดงการเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำขณะสีของเครื่องสีเปลือกสดกาแฟ
ที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม

ตารางที่ 5.7 สรุปผลการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการสีต่างๆ
กับเครื่องสีเปลือกสาคแบบเดิม

กรณีทดสอบ เครื่องสีเปลือกสาคกาแฟ	การใช้พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์)			
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย
250 รอบ/นาที	0.62	0.64	0.67	0.64 a
300 รอบ/นาที	0.67	0.69	0.72	0.69 b
350 รอบ/นาที	0.74	0.72	0.72	0.73 b
400 รอบ/นาที	0.83	0.84	0.87	0.85 c
450 รอบ/นาที	0.94	0.98	0.91	0.94 d
กองเกษตรวิศวกรรม	0.63	0.67	0.64	0.65 -
บ.เพชรศรี	0.72	0.69	0.69	0.70 -



กราฟที่ 5.7 แสดงการเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าขณะสีของเครื่องสีเปลือกสาคกาแฟที่พัฒนา
ขึ้นกับแบบเดิม

ตารางที่ 5.1 และกราฟที่ 5.1 แสดงผลอัตราการใช้ พบว่าเครื่องสีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้าที่พัฒนาขึ้น มีอัตราการใช้สูงขึ้นเมื่อความเร็วรอบการใช้เพิ่มขึ้น และได้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติคือ ที่ความเร็วรอบการใช้ 250 300 350 และ 400 รอบ/นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนที่ความเร็วรอบการใช้ 400 และ 450 รอบ/นาที ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบอัตราการใช้ของเครื่องสีเปลือกสดกาแฟแบบลูกสีทรงกรวยตัดแฉกที่ตั้งที่พัฒนาขึ้นที่ทุกความเร็วรอบการใช้ มีอัตราการใช้มากกว่าเครื่องสีเปลือกสดกาแฟแบบลูกสีทรงกระบอก แนวนอน ของกองเกษตรวิศวกรรม และของบริษัทเพชรศรี ประมาณ 3-4 เท่า

ตารางที่ 5.2 และกราฟที่ 5.2 แสดงผลเปอร์เซ็นต์การใช้ พบว่าเครื่องสีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้า ที่พัฒนาขึ้นมีเปอร์เซ็นต์การใช้เพิ่มขึ้น เมื่อความเร็วรอบการใช้เพิ่มขึ้น โดยความเร็วรอบการใช้ 250 300 และ 350 รอบ/นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อความเร็วสูงขึ้นเปอร์เซ็นต์การใช้เกือบจะเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ 350 400 และ 450 รอบ/นาที ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การใช้กับเครื่องของกองเกษตรวิศวกรรม และของบริษัทเพชรศรี พบว่าเครื่องที่พัฒนาขึ้นมีเปอร์เซ็นต์การใช้สูงกว่า ซึ่งผลกาแฟสดที่ไม่ถูกสีเปลือกออกนั้นนับว่าเป็นภาระและความสูญเสียอย่างหนึ่ง เพราะต้องเพิ่มการจัดการนำกลับมาสีเปลือกสดอีกครั้งหรืออาจต้องทิ้งไปในขั้นตอนการทำความสะดวกเมล็ดเมื่อ

ตารางที่ 5.3 และกราฟที่ 5.3 แสดงผลเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกขณะทำการสีของเครื่องสีเปลือกสดที่พัฒนาขึ้น ซึ่งการพิจารณาว่าเป็นเมล็ดแตกโดยดูจากเมล็ดหลังการสีที่มีตำหนิ ถูกทำลาย เป็นแผล ทั้งมากและน้อย ถือเป็นเมล็ดแตกทั้งสิ้น จากกราฟแสดงข้อมูลการทดสอบพบว่าเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการใช้ปานกลางหรือต่ำเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกจะต่ำกว่าที่รอบสูงๆที่ความเร็วรอบการใช้ 250 300 350 และ 400 รอบ/นาที ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่ความเร็วรอบการใช้ที่ 450 รอบ/นาที กับความเร็วรอบการใช้ 250 300 และ 350 รอบ/นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องสีเปลือกสดแบบเดิม พบว่าเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการใช้ 250 300 และ 350 รอบ/นาที มีค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกน้อยกว่าแบบเดิม แต่ที่ความเร็วรอบการใช้สูง 400 และ 450 รอบ/นาที มีค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกสูงกว่าแบบเดิม

ตารางที่ 5.4 และกราฟที่ 5.4 แสดงผลเปอร์เซ็นต์เปลือกปนออกด้านเมล็ดเมื่ออก ซึ่งเปลือกที่ปนออกด้านเมล็ดเมื่ออกถือเป็นภาระที่ต้องจัดการในขั้นตอนการทำความสะดวกเมล็ดเมื่ออก จึงเป็นหัวข้อหนึ่งในการประเมินผลประสิทธิภาพของเครื่องสีเปลือกสดกาแฟ จากการทดสอบเครื่องที่พัฒนาขึ้น เมื่อดูแนวโน้มจากกราฟที่ 5.4 พบว่าที่ความเร็วรอบการใช้ต่ำจะมีค่าเปลือกปนออกด้านเมล็ดเมื่ออกสูง (ที่ความเร็วรอบการใช้ 250 รอบ/นาที จะเห็นได้ชัดเจน) และจะน้อยลงเมื่อค่าความเร็วรอบการใช้มากขึ้น เมื่อพิจารณาทางสถิติพบว่า ที่ความเร็วรอบ 250 300 และ 350 รอบ/นาที มีค่าไม่

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับที่ความเร็วรอบการสี 300 350 400 และ 450 รอบ/นาที่ ก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จะเห็นได้ชัดที่ความเร็วรอบการสี 250 และ 450 รอบ/นาที่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องสีเปลือกสดแบบเดิม พบว่าเครื่องสีเปลือกสดแบบเดิมมีค่าเปอร์เซ็นต์เปลือกปนออกด้านเมล็ดเมื่อมากกว่าเครื่องที่พัฒนาขึ้นประมาณ 2 เท่า

ตารางที่ 5.5 และกราฟที่ 5.5 แสดงผลเปอร์เซ็นต์เมล็ดเมื่อปนออกด้านข้างเปลือก ซึ่งเมล็ดเมื่อที่ปนออกด้านข้างเปลือกสดหลังการสีนี้ นับเป็นความสูญเสียโดยตรงเพราะเมล็ดเมื่อจะถูกทิ้งพร้อมกับเปลือก จากแนวโน้มค่าเฉลี่ยของกราฟแสดงการทดสอบเครื่องที่พัฒนาขึ้น พบว่าเมื่อค่าความเร็วรอบการสีเพิ่มขึ้นค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดเมื่อปนออกด้านข้างเปลือกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าที่ความเร็วรอบการสี 250 300 และ 350 รอบ/นาที่ มีค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดเมื่อปนออกด้านข้างเปลือกน้อย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความเร็วรอบการสี 250 300 และ 350 รอบ/นาที่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเร็วรอบการสี 400 และ 450 รอบ/นาที่ ซึ่งที่ความเร็วรอบการสี 400 รอบ/นาที่ และ 450 รอบ/นาที่ เองก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องสีเปลือกสดกาแฟแบบเดิม พบว่าเครื่องที่พัฒนาขึ้น ที่ความเร็วรอบการสี 250 300 และ 350 รอบ/นาที่ มีค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดเมื่อปนออกด้านข้างเปลือก น้อยกว่าเครื่องสีเปลือกสดกาแฟแบบเดิม แต่ที่ความเร็วรอบการสี 400 และ 450 รอบ/นาที่ มีค่าใกล้เคียงกับเครื่องสีเปลือกสดกาแฟแบบเดิม

ตารางที่ 5.6 และกราฟที่ 5.6 แสดงผลอัตราการใช้น้ำในขั้นตอนการสีเปลือกสดกาแฟ ซึ่งปริมาณการใช้น้ำในขั้นตอนการสี มีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของเครื่องสี และน้ำทิ้งหลังการสีเปลือกสดกาแฟมีผลต่อมลภาวะแวดล้อมด้วย จึงเป็นเหตุผลที่ต้องใช้น้ำในขั้นตอนการสีเปลือกสดกาแฟให้น้อยที่สุดโดยไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องสีเปลือกสด ซึ่งแนวโน้มจากกราฟผลการทดสอบเครื่องสีเปลือกสดกาแฟที่พัฒนาขึ้น พบว่าการใช้น้ำในขั้นตอนการสีใกล้เคียงกันในความเร็วยรอบการสีต่างๆ และน้อยกว่าแบบเดิมประมาณ 4 เท่า เมื่อใช้การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าที่ความเร็วรอบการสี 250 300 และ 350 รอบ/นาที่ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับที่ความเร็วรอบการสี 300 350 และ 400 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่ความเร็วรอบการสี 300 และ 350 รอบ/นาที่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ความเร็วรอบการสี 450 รอบ/นาที่

ตารางที่ 5.7 และกราฟที่ 5.7 แสดงผลการใช้พลังงานไฟฟ้าในขั้นตอนการสี เปลือกสดกาแฟ ซึ่งก็คือค่าพลังงานต้นกำลังในการขับเคลื่อนการหมุนลูกสีเปลือกสดนั่นเอง จากแนวโน้มของกราฟแสดงผลการทดสอบเครื่องที่พัฒนาขึ้น ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเร็ว

ตารางที่ 5.7 และกราฟที่ 5.7 แสดงผลการใช้พลังงานไฟฟ้าในขั้นตอนการสี เปลือกสด กาแฟ ซึ่งก็คือค่าพลังงานต้นกำลังในการขับเคลื่อนการหมุนลูกสีเปลือกสดนั่นเอง จากแนวโน้มของกราฟแสดงผลการทดสอบเครื่องที่พัฒนาขึ้น ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเร็วรอบการสีเพิ่มขึ้น เมื่อใช้การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าที่ความเร็วรอบการสี 250 (300 และ 350) 400 และ 450 รอบ/นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นที่ความเร็วรอบการสี 300 และ 350 รอบ/นาที ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องสีเปลือกสดแบบเดิมพบว่าที่ความเร็วรอบต่ำ 250 300 และ 350 รอบ/นาที มีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าใกล้เคียงกับแบบเดิม แต่เมื่อความเร็วรอบการสีเพิ่มขึ้นเป็น 400 และ 450 รอบ/นาที ค่าพลังงานไฟฟ้าจะสูงขึ้นกว่าเครื่องสีเปลือกสดแบบเดิมเล็กน้อย

ตารางที่ 5.8 สรุปการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมของเครื่องสีที่พัฒนาขึ้นและแบบเดิม

	ลูกสีทรงกรวยตัดแนวตั้งที่พัฒนาขึ้น					กยศ.	เพชร- ศรี
	250	300	350	400	450		
ราคาเครื่อง (บาท)	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	14,000	15,500
ค่าเสื่อมราคา (บาท/ปี)	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	2,800	3,100
ค่าเสียโอกาสเงินทุน (บาท/ปี)	166	166	166	166	166	122.50	135.63
ต้นทุนคงที่รวม(บาท/ปี)	3,966	3,966	3,966	3,966	3,966	2,922.50	3,235.63
อัตราการใช้ (ก.ก./ช.ม.)	1,261	1,482	1,600	1,831	1,911	392	470
ปริมาณกาแฟที่สี (ก.ก./วัน)	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
เวลาในการสี (ช.ม./วัน)	1.19	1.01	0.94	0.82	0.78	3.83	3.19
ค่าจ้างแรงงาน(บาท/ปี)	5,712	4,848	4,512	3,936	3,744	18,384	15,312
อัตราการใช้น้ำ (ลบ.ม./ช.ม.)	0.2	0.208	0.208	0.217	0.22	0.75	0.877
ค่าน้ำ (บาท/ปี)	228.48	201.68	187.70	170.82	164.74	2,757.60	2,685.72
พลังงานไฟฟ้า(กิโลวัตต์)	0.64	0.69	0.73	0.85	0.94	0.65	0.70
ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี)	319.87	292.70	288.20	292.74	307.94	1,045.59	937.86
ค่าซ่อมบำรุง (บาท/ปี)	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	2,800	3,100
ต้นทุนผันแปรรวม(บาท/ปี)	10,060	9,142	8,787	8,199	8,016	24,987	22,035
ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ปี)	14,026	13,108	12,754	12,165	11,982	27,909	25,271
1 ปี เครื่องสีทำงานได้ (ก.ก.)	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
ต้นทุนค่าใช้จ่าย (บาท/ก.ก.)	0.078	0.073	0.071	0.068	0.067	0.155	0.140
รับจ้างสี (บาท/ก.ก.)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
มูลค่าเพิ่ม (บาท/ก.ก.)	0.172	0.177	0.179	0.182	0.183	0.095	0.110
จุดคุ้มทุน (ก.ก./ปี)	56,160	52,560	51,120	48,960	48,240	111,600	100,800
มูลค่าเพิ่มของเครื่อง (บาท/ปี)	21,300	22,556	23,069	23,849	24,112	6,498	8,712
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	0.89	0.84	0.82	0.80	0.79	2.15	1.78
อัตราผลตอบแทน (%/ปี)	112.11	118.72	121.42	125.52	126.91	46.41	56.21

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

การใช้หลักทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมมาช่วยในการวิเคราะห์ประเมินผลจะช่วยให้การตัดสินใจเลือกหรือลงทุนจัดหาเครื่องสีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้ามาใช้ได้อย่างเหมาะสม คุ่มค่ามากขึ้นทั้งในระดับเกษตรกรหรือระดับผู้ประกอบการธุรกิจกาแฟ ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมนี้ได้แสดงขั้นตอนการคิดคำนวณไว้อย่างละเอียดใน ภาคผนวก จ และแสดงผลการสรุปการวิเคราะห์ไว้ใน ตารางที่ 5.8

การสรุปข้อมูลในตารางที่ 5.8 มีแหล่งที่มาของการคิดคำนวณและผลที่ใช้ชีวิตที่สำคัญในการพิจารณาครั้งนี้ จากการสำรวจจากผู้ผลิตสารกาแฟอาราบิก้า พบว่า ปริมาณการผลิตจะใช้กาแฟผลสดประมาณ วันละ 1 ตันเศษ ช่วงฤดูกาลการเก็บเกี่ยวประมาณ 4 เดือน คือกาแฟเริ่มออกประมาณกลางเดือนตุลาคม จนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไป หรือประมาณ 120 วัน/ปีการผลิต เพื่อสะดวกในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม จึงกำหนดค่าต่างๆ ดังนี้ ปริมาณการผลิตสารกาแฟใช้กาแฟอาราบิก้าผลสดประมาณ 1,500 กิโลกรัม ต่อ วัน ใช้เครื่องสีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้าแบบลูกสีทรงกรวยตัดแนวตั้งที่พัฒนาขึ้น เปรียบเทียบที่ความเร็วรอบการสี 250 300 350 400 และ 450 รอบ/นาที รวมทั้งเปรียบเทียบกับเครื่องสีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้าแบบลูกสีทรงกระบอกแนวอนที่มีการผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย และเนื่องจากขั้นตอนในการผลิตสารกาแฟอาราบิก้ามีหลายขั้นตอนด้วยกันได้แก่ การล้างทำความสะอาดผลกาแฟสด การสีเปลือกสด การกำจัดเมือก การทำแห้งโดยการตากลานหรือใช้เครื่องลดความชื้น ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต้องทำต่อเนื่องกัน แต่ในการทำวิจัยนี้มุ่งวิเคราะห์ขั้นตอนการสีเปลือกสดเท่านั้น จึงเทียบค่าต่างๆ ให้อยู่เฉพาะขั้นตอนการสีเปลือกสดกาแฟ ดังนี้

ระยะเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการสี หาได้โดย ใช้ปริมาณกาแฟ 1,500 กิโลกรัม หาดด้วย อัตราการสีของเครื่องสีเปลือกสดที่ความเร็วรอบการสี ตามที่ทดสอบไว้ ซึ่งระยะเวลาในช่วงการสีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้า 1,500 กิโลกรัม นี้จะใช้ในการคำนวณเรื่อง ค่าจ้างแรงงาน การใช้น้ำในขั้นตอนการสี การใช้พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

ค่าจ้างแรงงาน ในการผลิตสารกาแฟอาราบิก้า จากกาแฟอาราบิก้าผลสด 1,500 กิโลกรัมครบทุกขั้นตอนการผลิตดังที่กล่าวมาแล้ว ใช้แรงงาน 2 คนต่อวัน ค่าแรงคนละ 160 บาท/คน (8 ชั่วโมง) เพราะฉะนั้น คิดค่าแรง 20 บาท/ชั่วโมงการทำงาน

จากตารางที่ 5.8 พบว่าข้อมูลที่ควรนำไปร่วมในการตัดสินใจเลือกเครื่องสีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้า คือ ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวม (บาท/ก.ก.) ซึ่งเครื่องสีเปลือกสดที่พัฒนาขึ้น ที่ความเร็วรอบการสีต่างๆ มีค่าน้อยกว่า แบบที่มีอยู่เดิมเกือบเท่าตัว และเพื่อให้การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์มีความสมบูรณ์มากขึ้น จึงได้ประมาณการว่าถ้าใช้เครื่องสีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้า ไปรับจ้างสีในราคา

0.25 บาท/กิโลกรัมสด จะมีมูลค่าเพิ่ม จุดคุ้มทุน และระยะเวลาคืนทุน เป็นอย่างไร ซึ่งผลการคิดคำนวณต่างๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.8 และแสดงขั้นตอนการคิดคำนวณในภาคผนวก จ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved