

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 การออกแบบสร้างเครื่องตีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้า	22
บทที่ 4 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงานวิจัย	34
บทที่ 5 ผลการทดลองและวิจารณ์	41
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	55
เอกสารอ้างอิง	57
ภาคผนวก ก. ตารางบันทึกข้อมูลการวัดขนาดและน้ำหนักผลกาแฟอาราบิก้า 100 ผล	60
ภาคผนวก ข. ตารางบันทึกข้อมูลการทดสอบเครื่องตีที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย	64
ภาคผนวก ค. ตารางบันทึกผลการทดสอบและสรุปผลข้อมูลการทดสอบเครื่องที่พัฒนาขึ้น	68
ภาคผนวก ง. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ	78
ภาคผนวก จ. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	85
ภาคผนวก ฉ. แบบโดยละเอียดเครื่องตีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้าที่พัฒนาขึ้น	106
ภาคผนวก ช. เอกสารตีพิมพ์ในงานประชุมทางวิชาการ	109
ประวัติผู้เขียน	125

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ข้อมูลการทำงานของเครื่องสีเปลือกสค โดย (Wilbaux,1963)	10
3.1 แสดงผลการวัดขนาดและน้ำหนักของผลกาแฟเปลือกสคพันธุ์อาราบิก้า	22
3.2 แสดงผลการทดสอบความเหนียวของเปลือกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า	23
3.3 แสดงข้อมูลเครื่องสีเปลือกสคแบบต่างๆ ก่อนการออกแบบพัฒนา	25
5.1 สรุปผลอัตราการสีของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการสีต่างๆ กับเครื่องสีเปลือกสคแบบเดิม	42
5.2 สรุปผลเปอร์เซ็นต์การสีของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่รอบต่างๆ กับเครื่องสีเปลือกสคแบบเดิม	43
5.3 สรุปผลเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการสีต่างๆ กับเครื่องสีเปลือกสคแบบเดิม	44
5.4 สรุปผลเปอร์เซ็นต์เปลือกปนเมล็ดของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการสีต่างๆ กับเครื่องสีเปลือกสคแบบเดิม	45
5.5 สรุปผลเปอร์เซ็นต์เมล็ดปนเปลือกของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการสีต่างๆ กับเครื่องสีเปลือกสคแบบเดิม	46
5.6 สรุปผลอัตราการใช้น้ำของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่รอบต่างๆ กับเครื่องสีเปลือกสคแบบเดิม	47
5.7 สรุปผลการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องที่พัฒนาขึ้นที่ความเร็วรอบการสีต่างๆ กับเครื่องสีเปลือกสคแบบเดิม	48
5.8 สรุปการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมของเครื่องที่พัฒนาขึ้นและแบบที่มีอยู่เดิม	52

## สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 โครงสร้างของผลกาแฟ	5
2.2 แสดงรูปแบบพื้นฐานของเครื่องสีกาแฟเปลือกสด	8
2.3 เครื่องสีเปลือกสดกาแฟแบบ Raoeng Pulper	9
2.4 เครื่องสีเปลือกสดกาแฟแบบจานกลมหลายจาน	11
2.5 เครื่องสีเปลือกสดกาแฟของบริษัท PINHALENSE	11
2.6 เครื่องสีเปลือกสดกาแฟแบบลูกสีงานในอินเดีย	12
2.7 เครื่องสีเปลือกสดกาแฟของบริษัท Bendig แบบลูกสีแห้งยาง	12
2.8 เครื่องสีเปลือกสดกาแฟของบริษัท Bendig แบบลูกสีแห้งเหล็ก	13
2.9 เครื่องสีเปลือกสดกาแฟแบบทรงกระบอก บริษัท เพชรศรี	13
2.10 เครื่องสีเปลือกสดกาแฟแบบทรงกระบอกแนวนอนสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม	14
2.11 เครื่องสีเปลือกสดกาแฟแบบลูกสีทรงกรวยตัดแนวตั้ง	14
3.1 ขนาดผลกาแฟอาราบิก้า	23
3.2 ลักษณะของใบมีดควัดความเหนียวเปลือกกาแฟผลสด	23
3.3 ลักษณะการกดใบมีด	24
3.4 เครื่องทดสอบแรงเฉือน Instron Universal Testing Machine	24
3.5 การทดสอบเครื่องสีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้าแบบลูกสีทรงกระบอกแนวนอน (แบบของกองเกษตรวิศวกรรม และ ของบริษัทเพชรศรี)	27
3.6 การทดสอบเครื่องสีเปลือกสดแบบลูกสีทรงกระบอกแนวนอนใช้ตะแกรงโยก แยกเปลือกและเมล็ดสารกาแฟ (ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงขุนวาง นำเข้าจากต่างประเทศ)	27
3.7 แสดงส่วนต่างๆของเครื่องสีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้า ชนิดลูกสีทรงกรวยตัดแนวตั้ง	28
3.8 เครื่องสีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้า ชนิดลูกสีทรงกรวยตัดแนวตั้ง	29
3.9 ลูกสีทรงกรวยตัด (Cone) ตะแกรง (Grater sleeve) และช่องสีเปลือกสด (Breasts)	29
3.10 ช่องสีเปลือกสดทำจากทองเหลือง (Breasts)	29
3.11 เครื่องบีบตะแกรงสแตนเลส	30
3.12 แบบแผ่นคลี่ตะแกรงก่อนบีบขึ้นรูป	30
3.13 ตะแกรงสแตนเลสที่บีบขึ้นรูปแล้ว	30
3.14 ภาพขยายตะแกรงสแตนเลส	30

รูป	หน้า
3.15 ลักษณะการตีเปลือกสดและขนาดลูกสีทรงกรวยตัด	31
4.1 การทำความสะอาดผลกาแฟก่อนการทดสอบ	40
4.2 การทดสอบเครื่องตีเปลือกสดกาแฟอาราบิก้าชนิดลูกสีทรงกรวยตัดแนวตั้ง	40
4.3 การเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ผล	40
กราฟที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบอัตราการสีของเครื่องตีเปลือกสดกาแฟ ที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม	42
กราฟที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การสีของเครื่องตีเปลือกสดกาแฟ ที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม	43
กราฟที่ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกของเครื่องตีเปลือกสดกาแฟ ที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม	44
กราฟที่ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เปลือกปนเมล็ดของเครื่องตีเปลือกสดกาแฟ ที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม	45
กราฟที่ 5.5 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เมล็ดปนเปลือกของเครื่องตีเปลือกสดกาแฟ ที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม	46
กราฟที่ 5.6 แสดงการเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำขณะสีของเครื่องตีเปลือกสดกาแฟ ที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม	47
กราฟที่ 5.7 แสดงการเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าขณะสีของเครื่องตีเปลือกสดกาแฟ ที่พัฒนาขึ้นกับแบบเดิม	48