

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1    บทนำ	1
1.1   ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2   วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3   ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4   ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2    ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1   ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบัวหลวง	5
2.2   ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวง	11
บทที่ 3    วิธีการดำเนินงาน	32
3.1   ศึกษาข้อมูลที่เป็นต่อการออกแบบ	32
3.2   ออกแบบและสร้างเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวง	35
3.3   ทดสอบและประเมินสมรรถนะการทำงานของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวง	39
3.4   วิเคราะห์และประเมินผลเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	41
บทที่ 4    ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์	43
4.1   ผลการศึกษาข้อมูลที่เป็นต่อการออกแบบเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวง	43
4.2   ผลการออกแบบและสร้างเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวง	45
4.3   ผลการทดสอบและประเมินสมรรถนะเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวง	46
4.4   ผลการวิเคราะห์และประเมินผลเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	55

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5	
สรุปและข้อเสนอแนะ	59
5.1 สรุป	59
5.2 ข้อเสนอแนะ	59
บรรณานุกรม	61
ภาคผนวก ก	63
แบบสั่งงานการผลิตเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวง	64

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สถานการณ์การตลาดของบัวหลวงจากปี 2542 ถึง ปี 2546 มีปริมาณและมูลค่าการส่งออกบัวหลวงดังนี้	11
2.2	มาตรฐานของเพลานใน ISO/R775-1969	13
2.3	แสดงตัวประกอบใช้งาน	22
2.4	มุมมอง (องศา) ของการหมุนของลูกแอปเปิ้ลและมะเขือเทศ	25
4.1	ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของฝักและเมล็ดบัวหลวง	44
4.2	ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวง	56
4.3	การเปรียบเทียบการทำงานระหว่างเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงต้นแบบกับเกษตรกร	58

## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	สินค้าแปรรูปจากเมล็ดบัวในปัจจุบัน	2
1.2	การแยกและคัดเมล็ดบัวออกจากฝักในปัจจุบัน	3
2.1	บัวแหลมชมพูหรือบัวหลวงพทุม	6
2.2	บัวแหลมขาวหรือบัวหลวงบุญทริก	6
2.3	บัวหลวงฉัตรชมพูหรือบัวหลวงสัตตบงกช	7
2.4	บัวหลวงฉัตรขาวหรือบัวหลวงสัตตบุษย์	8
2.5	ลักษณะของฝักและเมล็ดบัวหลวง	8
2.6	การหมุนของวัตถุทรงกลมที่แข็งบนพื้นที่ที่มีการยุบตัว	25
2.7	อุปกรณ์สำหรับวัดค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตย์	26
2.8	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกนวดที่มีผลต่อสมรรถนะในการทำงาน	26
2.9	ลูกนวดแบบแถบนวด	28
2.10	ลูกนวดแบบซี่ฟัน	28
2.11	ลูกนวดแบบฟันและฟันที่ตะแกรงนวด	28
2.12	ลูกนวดแบบเหล็กฉาก	29
2.13	ลูกนวดแบบโรเตอร์เดี่ยวและโรเตอร์คู่	29
2.14	การปรับระยะตั้งห่างของลูกนวดกับตะแกรงนวด	30
2.15	ระยะห่างที่เหมาะสมระหว่างลูกนวดกับตะแกรงนวด	30
2.16	ผลกระทบของการปรับตั้งระยะห่างที่กว้างหรือแคบเกินไป	31
2.17	ตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการนวดเมล็ดพืช ขนาดเล็กและใหญ่	31
3.1	ตำแหน่งการวัดของฝักและเมล็ดบัวหลวง	33
3.2	การทดสอบหามุมของความเสียดทานภายในของเมล็ดบัวหลวง	34
3.3	ชุดทดสอบการนวดเมล็ดบัวหลวง	34
3.4	ลักษณะของลูกนวดที่ใช้ทดสอบ	35
3.5	ส่วนประกอบหลักของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงต้นแบบ	36
3.6	โครงสร้างของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวง	36
3.7	ชุดนวดเมล็ดบัวหลวงและลูกนวด	37
3.8	ชุดแยกเมล็ดบัว	38
3.9	ระบบส่งกำลังของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวง	39
3.10	การต่ออุปกรณ์วัดแรงกับเพลาชับชุดลูกนวดเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวง	41

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.1	ลูกนวดที่มีพื้นลักษณะคล้ายเล็บเหยี่ยว	45
4.2	เครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงต้นแบบ	46
4.3	ก) เปอร์เซ็นต์การนวดของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงที่ระยะห่างของพื้นลูกนวดและความเร็วรอบลูกนวดต่าง ๆ	48
4.3	ข) เปอร์เซ็นต์การนวดของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงที่ความเร็วรอบลูกนวด และระยะห่างของพื้นลูกนวดต่าง ๆ	48
4.4	ก) เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงที่ระยะห่างของพื้นลูกนวดและความเร็วรอบลูกนวดต่าง ๆ	49
4.4	ข) เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงที่ความเร็วรอบลูกนวดและระยะห่างของพื้นลูกนวดต่าง ๆ	50
4.5	เมล็ดบัวที่ผ่านการนวดจากเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงต้นแบบ	50
4.6	ก) สามารถในการทำงานของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงที่ระยะห่างของพื้นลูกนวดและความเร็วรอบลูกนวดต่าง ๆ	51
4.6	ข) ความสามารถในการทำงานของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงที่ความเร็วรอบลูกนวดและระยะห่างของพื้นลูกนวดต่าง ๆ	52
4.7	ก) อัตราสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงที่ระยะห่างของพื้นลูกนวดและความเร็วรอบลูกนวดต่าง ๆ	53
4.7	ข) อัตราสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงที่ความเร็วรอบลูกนวดและระยะห่างของพื้นลูกนวดต่าง ๆ	53
4.8	ก) แรงบิดที่เพลาคับของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงที่ระยะห่างของพื้นลูกนวดและความเร็วรอบลูกนวดต่าง ๆ	54
4.8	ข) แรงบิดที่เพลาคับของเครื่องนวดเมล็ดบัวหลวงที่ความเร็วรอบลูกนวดและระยะห่างของพื้นลูกนวดต่าง ๆ	55