

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงการวิจัย	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฅ
สัญลักษณ์คำย่อ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)	1
1.5 ขอบเขตของงานวิจัย	1
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	2
1.7 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	2
1.8 รายละเอียดงบประมาณที่ใช้	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	3
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับวัตถุติบ (ต้นสนบุ้ดำ)	6
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบไฮโดรลิก	9
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องบดเมล็ดสนบุ้ดำ	13

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย	23
3.1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเมล็ดสบู่ดำและระบบไฮโดรลิก	23
3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานการสกัดน้ำมันจากเมล็ดต้นสบู่ดำ	23
3.3 การออกแบบ	24
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานโครงการ	29
4.1 ทำการสร้างเครื่องสกัดน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำ	29
4.2 ขั้นตอนการทดสอบ	33
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	43
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	43
5.2 ข้อเสนอแนะ	44
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก ก. ภาคผนวกการคำนวณ	46
ภาคผนวก ข. ข้อเสนอแนะการใช้งานเครื่องอัดเศษโลหะกึ่งอัตโนมัติ	52
ภาคผนวก ค. ตารางแฟกเตอร์	59
ภาคผนวก ง. แบบโครงสร้างชิ้นงาน	62
ประวัติผู้เขียน	73

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2.1	เปรียบเทียบธาตุอาหารหลักในกากเมล็ดสับดูดำ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก คิดเป็นร้อยละ	3
2.2	เปรียบเทียบระหว่างการใช้น้ำมันสับดูดำและน้ำมันดีเซลกับเครื่องยนต์ดีเซล	4
2.3	ผลการทดสอบไอเสียจากเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันสับดูดำและน้ำมันดีเซล	5
2.4	คุณสมบัติและค่าความร้อนของน้ำที่ชนิดต่างๆ	5
2.5	เปรียบเทียบน้ำมันสับดูดำและน้ำมันปาล์ม	6
2.6	สรุปสมมุติฐานทั่วไปและสาเหตุของการเกิดเพลิงไหม้	16
2.7	สรุปสมมุติฐานและสาเหตุความเสียหายของโซ่	18
2.8	สรุปสมมุติฐานทั่วไปและสาเหตุที่สายพานวีเบลด์ชำรุด	19
2.9	แสดงการเลือกใช้มอเตอร์	21
4.1	ชุดการทดสอบที่ 1	36
4.2	ชุดการทดสอบที่ 2	37
4.3	ชุดการทดสอบที่ 3	38
4.4	ชุดการทดสอบที่ 4	39
4.5	ชุดการทดสอบที่ 5	40

สารบัญรูปรภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 ต้นสบู่ดำ	7
2.2 ผลสบู่ดำ	7
2.3 เมล็ดสบู่ดำ	9
2.4 แม่แรงไฮโดรลิก	12
2.5 เครื่องผสมแบบสกรูถึงตั้ง	13
2.6 เครื่องผสมแบบสกรูถึงนอน	14
2.7 ชุดใบมีดตัด , ฝาครอบ และ แผ่นเพลต	15
2.8 การเติมน้ำมันโซ่ การทำความสะอาดโซ่	17
2.9 แสดงระบบการทำงานของมอเตอร์	19
2.10 แสดงกราฟประสิทธิภาพของมอเตอร์กับโหลด	20
3.1 แผนผังการทำงานการสกัดน้ำมันจากเมล็ดต้นสบู่	23
3.2 แบบจำลองเครื่องสกัดน้ำมัน	24
3.3 การทดสอบแรงดันที่ใช้ในการอัดเมล็ดสบู่ดำ 2.32 กิโลกรัม	27
4.1 ตัวเครื่องบดเมล็ดสบู่ดำ	29
4.2 ตัวเครื่องอัดเมล็ดสบู่ดำ	29
4.3 แม่แรงไฮโดรลิก	30
4.4 แสดงการประกอบมอเตอร์ไฟฟ้าเข้ากับตัวเครื่อง	30
4.5 การติดตั้งสวิตช์เปิด ปิดเครื่อง	31
4.6 สวิตช์หยุดการทำงาน	31
4.7 ล้อเลื่อนสำหรับเคลื่อนย้าย	32
4.8 เครื่องสกัดเมล็ดสบู่ดำแบบสมบูรณ	32
4.9 เมล็ดสบู่ดำที่ผ่านการตากแดดแล้วปริมาณ 0.23 กิโลกรัม	33
4.10 ลำเสียงเมล็ดสบู่ดำลงในเครื่องบด	33
4.11 เมล็ดสบู่ดำที่ถูกบดแล้วไหลลงมาจากเครื่องบด	34
4.12 แสดงการไหลของน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำ	34
4.13 แสดงการอัดน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำ	35

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

4.14	นำกระบอกออกมาจากเครื่อง	35
4.15	นำกระบอกมาเกาะเพื่อเอากากออก	35
4.16	กากของเมล็ดสบู่ดำที่ผ่านการอัด	36
4.17	กราฟแสดงชุดการทดสอบที่ 1-5	41
4.18	แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำมันต่อชุดการทดลองแต่ละครั้ง	42
5.1	ลักษณะน้ำมันที่ได้จากการอัด	43
ก.1	ส่วนประกอบของตัวบด	47
ก.2	การทดสอบแรงดันที่ใช้ในการอัดเมล็ดสบู่ดำ 0.23 กิโลกรัม	51
ข.1	เครื่องสกัดน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำ	53
ข.2	ที่ใส่เมล็ดสบู่ดำ	53
ข.3	เมล็ดสบู่ดำจำนวน 0.25 กิโลกรัม	54
ข.4	สิ่งแปลกปลอมกับเมล็ดสบู่ดำ	54
ข.5	การเปิดสวิตช์	55
ข.6	รูปแสดงการใส่เมล็ดสบู่ดำลงในเครื่องบดเมล็ดสบู่ดำ	55
ข.7	รูปแสดงเมล็ดสบู่ดำที่บดแล้วล้าเลยไปสู่เครื่องอัด	56
ข.8	รูปแสดงการดันคันโยกทำการอัด	56
ข.9	รูปแสดงการกดไฮดรอลิกเพื่อให้ไฮดรอลิกดันขึ้น เพื่อทำงานอัด	57
ข.10	รูปแสดงการไหลของน้ำมันที่อัดออกมา	57
ข.11	เศษของกากเมล็ดสบู่ดำที่อัดออกมา	57
ข.12	รูปแสดงน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำ	58
ค.1	แฟกเตอร์ความเต็มตาราง(k)	60
ค.2	แฟกเตอร์จำนวนใบสกรู	61
ค.3	แฟกเตอร์ใบพัด	61
ค.4	แฟกเตอร์กำลังขับ(F_0)	61

สัญลักษณ์คำย่อ

m_a	= น้ำหนักของกระบอก , กิโลกรัม
m_b	= น้ำหนักของกระบอกรวมกับน้ำหนักแมสดีสปูดำที่ใส่ลงในกระบอก
m_d	= อัตราการชนถ่าย , กิโลกรัมต่อชั่วโมง
n	= ความเร็วรอบของเพลลา , รอบต่อนาที
P_a	= ระยะพิตช์สกรู , เมตร
K	= แฟกเตอร์ความเต็มวาง
ρ	= ความหนาแน่น , กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
d_{in}	= ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงนอกของใบสกรู , เมตร
d_{out}	= ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงในของใบสกรู , เมตร
CF_3	= แฟกเตอร์จำนวนใบสกรู สามารถเทียบได้จากตารางที่ ค.2
P_b	= กำลังขับเคลื่อนรวม , กิโลวัตต์
P_f	= กำลังขับเคลื่อนรวมสำหรับเอาชนะความเสียดทาน , กิโลวัตต์
P_m	= กำลังขับเคลื่อนรวม , กิโลวัตต์
L	= ความยาวของสกรู , เมตร
F_p	= แฟกเตอร์ใบพัด สามารถเทียบได้จากตารางที่ ค.3
F_0	= แฟกเตอร์กำลังขับเคลื่อน สามารถเทียบได้จากตารางที่ ค.4
F_m	= แฟกเตอร์วัสดุ (วัสดุประเภทที่ 2 มีค่า 1.0 – 2.0)
η	= ประสิทธิภาพการส่งกำลัง (โดยทั่วไปมีค่า 0.85 – 0.95)