

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของประเด็นการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 สมมุติฐานและกรอบแนวคิดของการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ประวัติปาล์มน้ำมัน	6
2.2 พฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน	6
2.3 กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม	11
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
3.1 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	27
3.2 การศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันปาล์มที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ	27
3.3 การออกแบบและสร้างเครื่องหีบน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง 2 ขั้นตอนแบบ	29
3.4 การศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการสกัดน้ำมันปาล์มจากเครื่องต้นแบบ	30
3.5 การทดสอบยืนยันผลสมรรถนะการทำงานของเครื่องต้นแบบตามปัจจัยที่ได้ศึกษา	33
บทที่ 4 ผลการทดสอบและอภิปรายผล	35
4.1 ผลการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	35
4.2 ผลการศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันปาล์มที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ	41
4.3 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องหีบน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง 2 ขั้นตอนแบบ	48
4.4 ผลการศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการสกัดน้ำมันปาล์มจากเครื่องต้นแบบ	50
4.5 ผลการทดสอบยืนยันผลสมรรถนะการทำงานของเครื่องต้นแบบตามปัจจัยที่ได้ศึกษา	59

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	61
5.1	สรุปผลการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	61
5.2	สรุปผลการศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันปาล์มที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ	61
5.3	สรุปผลการออกแบบและสร้างเครื่องหีบน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง 2 ขั้นตอนแบบ	61
5.4	สรุปผลการศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการสกัดน้ำมันปาล์มจากเครื่องต้นแบบ	62
5.5	สรุปผลการทดสอบยืนยันผลสมรรถนะการทำงานของเครื่องต้นแบบตามปัจจัยที่ได้	62
5.6	ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาต่อไป	62
เอกสารอ้างอิง		63
ภาคผนวก		65
ภาคผนวก ก		66
ภาคผนวก ข		73
ภาคผนวก ค		78

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1	แสดงเนื้อที่ปลูกไร่และเนื้อที่ให้ผลผลิต(ไร่)
ตารางที่ 4.2	ปริมาณผลผลิต(ตัน)และผลผลิตต่อไร่(กิโลกรัมต่อไร่)
ตารางที่ 4.3	จำนวนพื้นที่ปลูก
ตารางที่ 4.4	ลักษณะของพื้นที่ที่ปลูก
ตารางที่ 4.5	ระยะปลูก
ตารางที่ 4.6	ผลผลิตปาล์มน้ำมัน
ตารางที่ 4.7	การใช้เครื่องจักรกลเกษตรในสวนปาล์ม
ตารางที่ 4.8	ผลการทดสอบด้านอัตราการทำงานหรืออัตราการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม
ตารางที่ 4.9	ผลการทดสอบด้านประสิทธิภาพการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม
ตารางที่ 4.10	ปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อสมรรถนะการหีบสกัดน้ำมันของเครื่องหีบฯที่พบระหว่างการทดสอบ
ตารางที่ 4.11	ผลการทดสอบด้านอัตราการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม
ตารางที่ 4.12	ผลการทดสอบด้านประสิทธิภาพการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม
ตารางที่ 4.13	ผลการทดสอบด้านอัตราการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม
ตารางที่ 4.14	ผลการทดสอบประสิทธิภาพการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม
ตารางที่ 4.15	ผลการทดสอบอัตราการหีบสกัดน้ำมันประสิทธิภาพการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม
ตารางที่ 4.16	ผลการทดสอบสมรรถนะด้านอัตราการหีบสกัดน้ำมันและประสิทธิภาพการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม
ตารางที่ 4.17	ผลการทดสอบยืนยันผลสมรรถนะการทำงานของเครื่องฯต้นแบบ
ตารางที่ ก. 1	ลำดับขั้นตอนการทดสอบ
ตารางที่ ค. 1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามหัวข้อ 4.2 ผลการศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันปาล์มที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ
ตารางที่ ค. 2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามหัวข้อ 4.4 ผลการศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการสกัดน้ำมันปาล์มจากเครื่องฯต้นแบบ

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1	กระบวนการสกัดน้ำมันแบบบีบแห้งผลปาล์มสด	2
ภาพที่ 1.2	ปริมาณน้ำมันปาล์มที่ได้จากการบีบแห้ง	2
ภาพที่ 2.1	ลำต้นและการเรียงตัวของทางใบ	7
ภาพที่ 2.2	ทางใบปาล์มน้ำมัน	7
ภาพที่ 2.3	ผลปาล์ม	9
ภาพที่ 2.4	ต้นปาล์มและทะลายปาล์ม	9
ภาพที่ 2.5	แสดงส่วนประกอบทะลายปาล์มสด	10
ภาพที่ 2.6	กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มจากทะลายปาล์มสด	12
ภาพที่ 2.7	กระบวนการสกัดน้ำมันแบบมาตรฐาน	13
ภาพที่ 2.8	กระบวนการสกัดน้ำมันแบบทอดผลปาล์ม	14
ภาพที่ 2.9	กระบวนการหีบน้ำมันผสม	15
ภาพที่ 2.10	กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มในโรงงาน	16
ภาพที่ 2.11	การทำบริสุทธิ์และการแยกไข	18
ภาพที่ 2.12	การทำบริสุทธิ์และการแยกไข	18
ภาพที่ 2.13	เครื่องแยกทะลาย	19
ภาพที่ 2.14	เครื่องให้ความร้อนผลปาล์มน้ำมัน	19
ภาพที่ 2.15	เครื่องหีบน้ำมันปาล์มดิบ	19
ภาพที่ 2.16	เครื่องบีบอัดน้ำมันจากเมล็ดพืชแบบเกลียวเดี่ยว	20
ภาพที่ 2.17	เครื่องอบและบีบน้ำมันมะพร้าวระบบบีบเย็นทำงานอย่างต่อเนื่อง	20
ภาพที่ 2.18	เครื่องหีบปาล์มน้ำมันจากผลปาล์มน้ำมันสดขนาดเล็ก	21
ภาพที่ 2.19	เกลียวอัดแบบที่ 1	22
ภาพที่ 2.20	เกลียวอัดแบบที่ 2	22
ภาพที่ 2.21	เกลียวอัดแบบที่ 3	22
ภาพที่ 2.22	เกลียวอัดแบบที่ 4	22
ภาพที่ 2.23	เกลียวอัดแบบที่ 5	22
ภาพที่ 2.24	เครื่องบีบอัดน้ำมันจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์แบบเกลียวอัดต้นแบบ	23
ภาพที่ 2.25	เครื่องบีบอัดน้ำมันจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์แบบใช้เกลียว	24
ภาพที่ 2.26	เครื่องบีบอัดแบบเกลียวเดี่ยว	24
ภาพที่ 2.27	เครื่องหีบน้ำมันแบบสกรูอัด	25
ภาพที่ 2.28	เครื่องบีบอัดน้ำมันจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์แบบใช้เกลียวอัด	26
ภาพที่ 2.29	เครื่องบีบอัดน้ำมันจากเมล็ดธัญพืช	27

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.1 เครื่องหีบน้ำมันปาล์มระดับครัวเรือน	29
ภาพที่ 3.2 น้ำมันปาล์มหลังการหีบสกัด	29
ภาพที่ 3.3 ผลปาล์มที่ผ่านการอบแห้งก่อนเข้าเครื่องหีบ	29
ภาพที่ 3.4 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	32
ภาพที่ 3.5 ตาชั่งดิจิตอล	32
ภาพที่ 4.1 ผลผลิตในปีที่ 5 ที่ปลูก	36
ภาพที่ 4.2 พื้นที่น้ำท่วมขัง	37
ภาพที่ 4.3 พื้นที่ราบ วางระบบน้ำ	37
ภาพที่ 4.4 ผู้วิจัยตรวจสอบระยะปลูก	39
ภาพที่ 4.5 การจำหน่ายผลผลิตแบบรวมกลุ่ม	39
ภาพที่ 4.6 การจำหน่ายผลผลิตแบบผ่านคนกลาง	39
ภาพที่ 4.7 กระบวนการเก็บเกี่ยวและจำหน่ายผลผลิตปาล์มน้ำมัน	40
ภาพที่ 4.8 กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มของโรงหีบขนาดเล็กระดับครัวเรือน	43
ภาพที่ 4.9 เครื่องหีบที่ชำรุด	43
ภาพที่ 4.10 สกรูอัดน้ำมันที่ชำรุด	43
ภาพที่ 4.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการป้อนกับอัตราการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม	45
ภาพที่ 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการป้อนกับประสิทธิภาพการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม	46
ภาพที่ 4.13 ลักษณะของกากปาล์มเป็นฝอย(ซ้าย) เป็นผง(กลาง) และเป็นแผ่น(ขวา)	47
ภาพที่ 4.14 ผลการออกแบบหีบน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง 2 ขั้นตอนแบบ	48
ภาพที่ 4.15 ผลการสร้างเครื่องหีบน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง 2 ขั้นตอนแบบ	49
ภาพที่ 4.16 ชุดใบมีดสับ	49
ภาพที่ 4.17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิการอบกับอัตราการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม	51
ภาพที่ 4.18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิการอบกับประสิทธิภาพการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม	52
ภาพที่ 4.19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการป้อนกับอัตราการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม	54
ภาพที่ 4.20 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการป้อนกับประสิทธิภาพการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม	55
ภาพที่ 4.21 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบของสกรูอัดกับอัตราการหีบสกัดน้ำมันปาล์ม	56

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบของสกรูอัดกับประสิทธิภาพการ หีบสกัดน้ำมันปาล์ม	57
ภาพที่ 4.23 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบของสกรูอัดกับอัตราการหีบสกัด น้ำมันปาล์ม	58
ภาพที่ 4.24 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบของสกรูอัดกับประสิทธิภาพ การหีบสกัดน้ำมันปาล์ม	59
ภาพที่ ข.1 ภาพด้านขวา	74
ภาพที่ ข.2 ภาพด้านซ้าย	74
ภาพที่ ข.3 ภาพด้านหน้า	75
ภาพที่ ข.4 ภาพด้านบน	75
ภาพที่ ข.5 ภาพการสร้างเครื่องฯ	76
ภาพที่ ข.6 แบบ 3 มิติ	77