

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง.....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.4 คำสำคัญของการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎี	6
2.1 ทฤษฎีการผลิตแก๊ส.....	6
2.2 ชนิดของเตาผลิตแก๊ส.....	9
2.3 เครื่องยนต์สันดาปภายในแบบ 4 จังหวะ.....	14
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	26
3.1 การผลิตแก๊สชีวมวล.....	26
3.2 วิธีการทดลอง.....	35
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล	36
4.1 การผลิตแก๊สชีวมวล.....	36
4.2 ผลการใช้แก๊สชีวมวลกับเครื่องยนต์เล็ก.....	42
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	45
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	45
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	45
บรรณานุกรม.....	46
ประวัตินักวิจัย.....	48

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่	
1.1 แสดงพลังงานชีวมวลที่เกิดขึ้นในแต่ละปีในประเทศไทย.....	1

2.1	แสดงค่าคงที่ของสมดุลปฏิกิริยาเคมีของน้ำ-แก๊ส.....	8
2.2	แสดงปริมาณออกซิเจนและไนโตรเจนที่มีอยู่ในอากาศสำหรับการเผาไหม้ที่สมบูรณ์.....	20
2.3	น้ำหนักอะตอมและน้ำหนักโมเลกุลของสารบางชนิด.....	21
4.1	ผลการผลิตแก๊สชีวมวล จากชีวมวลปริมาณ 3 กิโลกรัม อัตราการไหลของอากาศที่ 150 ลิตรต่อนาที.....	37

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงแผนผังกระบวนการเกิดแก๊ส.....	6
2.2 (a) เตาผลิตแก๊ส (b) แสดงแผนภาพการทำงานของเตาผลิตแก๊สแบบ Updraft Gasifier.....	10
2.3 (a) เตาผลิตแก๊สและ (b) แสดงแผนภาพทำงานของเตาผลิตแก๊สแบบ Downdraft Gasifier..	11
2.4 แสดงเตาผลิตแก๊สชนิด Crossdraft.....	12
2.5 แสดงเตาผลิตแก๊สชนิด Fluidized bed.....	12
2.6 แสดงเตาผลิตแก๊สชนิด Twin-fire.....	13
2.7 แสดงการผลิตแก๊สชีวมวลป้อนเครื่องยนต์เพื่อผลิตไฟฟ้า.....	14
2.8 แสดงวัฏจักรการทำงานสี่จังหวะจุดระเบิดด้วยประกาย.....	15
3.1 แสดงแผนภาพชุดอุปกรณ์การทดลอง.....	26
3.2 แสดงระบบผลิตแก๊สชีวมวล.....	27
3.3 แสดงเตาผลิตแก๊ส.....	28
3.4 แสดงไซโคลน.....	28
3.5 แสดง Blower.....	29
3.6 แสดงคอนเดนเซอร์ (Condenser).....	29
3.7 แสดงอุปกรณ์ผสมแก๊สกับอากาศ (Gas mixer).....	30
3.8 แสดงกรองแก๊ส (Filter).....	30
3.9 แสดงถังพักแก๊ส (Gas Tank).....	31
3.10 แสดงเครื่องยนต์เล็ก (Small engine) ขนาด 9 แรงม้า.....	31
3.11 ยูคาลิปตัสแห้ง.....	32
3.12 กะลามะพร้าว.....	33
3.13 ไม้กระถินยักษ์.....	33
3.14 แสดงเครื่องมือวัดอัตราการไหลเชิงปริมาตรของอากาศ.....	34
3.15 แสดงเครื่องมือวัดวิเคราะห์แก๊ส Testo t350-XL.....	34
3.16 แสดง Data Logger.....	35
4.1 ส่วนประกอบของแก๊สชีวมวล.....	38
4.2 ค่าความร้อนของแก๊สชีวมวล (HHV).....	38

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.3 แสดงตำแหน่งการติดตั้งเทอร์โมคัปเปิล.....	39

4.4	อุณหภูมิใน Drying zone เมื่อใช้ชีวมวล น้ำหนัก 3 kg อัตราการป้อนอากาศ 150 litre/min.....	40
4.5	อุณหภูมิใน Pyrolysis zone เมื่อใช้ชีวมวล น้ำหนัก 3 kg อัตราการป้อนอากาศ 150 litre/min.....	40
4.6	อุณหภูมิใน Combustion zone เมื่อใช้ชีวมวล น้ำหนัก 3 kg อัตราการป้อนอากาศ 150 litre/min.....	41
4.7	อุณหภูมิใน Reduction zone เมื่อใช้ชีวมวล น้ำหนัก 3 kg อัตราการป้อนอากาศ 150 litre/min.....	41
4.8	สภาพน้ำมันเครื่องของเครื่องยนต์ที่ใช้แก๊สชีวมวล.....	42
4.9	สภาพหัวเทียนของเครื่องยนต์ที่ใช้แก๊สชีวมวล.....	43
4.10	สภาพฝาสูบ.....	43
4.11	สภาพ (ก) ระบายอกสูบ (ข) หัวลูกสูบ.....	44
4.12	สภาพ วาล์ว ไอดี-ไอเสีย.....	44