

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ระบบบ่อหมักแบบพลาสติกพีวีซี.....	2
2.1 ของแข็งที่ใช้เป็นพลังงานชีวภาพ.....	10
2.2 ขั้นตอนการย่อยสลายสารอินทรีย์.....	12
2.3 แผนภาพแสดงขั้นตอนกระบวนการเกิดก๊าซชีวภาพ.....	13
2.4 กระบวนการเกิดก๊าซมีเทน.....	15
2.5 บ่อหมักข้าวแบบถังลอย.....	19
2.6 บ่อหมักข้าวแบบโดมคงที่.....	19
2.7 บ่อหมักข้าวแบบราง.....	20
2.8 บ่อหมักก๊าซชีวภาพแบบถูพีวีซี.....	20
2.9 โครงสร้างบ่อหมักแบบพลาสติกพีวีซี.....	21
2.10 บ่อแบบ Covered lagoon.....	21
2.11 บ่อหมักแบบ UASB.....	22
2.12 บ่อหมักก๊าซชีวภาพแบบ H-UASB.....	22
2.13 ใช้ก๊าซชีวภาพในการจุดติดไฟและใช้หุงต้ม.....	23
2.14 ปัญหาสถานะที่สัตว์ถ่ายลงในคอก.....	23
2.15 ปุ๋ยชีวภาพที่ได้จากบ่อก๊าซชีวภาพ.....	25
2.16 ลักษณะทางกายภาพของเครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพ ยี่ห้อ Geotech รุ่น Biogas Check..	26
2.17 โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน.....	28
2.18 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส.....	29
2.19 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3 เฟส.....	29
2.20 กังหันไอน้ำผลิตไฟฟ้า.....	30
2.21 กังหันน้ำผลิตไฟฟ้า.....	31
2.22 กังหันก๊าซผลิตไฟฟ้า.....	31
2.23 กังหันลมผลิตไฟฟ้า.....	32
2.24 ขดลวดอาร์เมเจอร์.....	33
2.25 โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กเรียบ.....	34
2.26 โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น.....	34
2.27 ขดลวดแอดมเปอร์.....	35
2.28 เอ็กไซเตอร์แบบไร้แปรงถ่าน.....	35

สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.29 เอ็กไซเตอร์แบบไร้แปรงถ่านและมีไฟลัดต.....	35
2.30 แผ่นป้ายเครื่องกำเนิดไฟฟ้า.....	35
2.31 เครื่องให้กำเนิดไฟฟ้า.....	38
2.32 การให้กำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง.....	39
2.33 การให้กำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ.....	39
2.34 กราฟระหว่างกระแสไฟฟ้ากระแสสลับกับเวลา.....	39
2.35 แบบล้งกักเก็บก๊าซชีวภาพ	41
3.1 พลาสติกพีวีซี.....	45
3.2 ท่อพีวีซีขนาด 4 นิ้ว.....	45
3.3 กาวอีแวนและกาวพีวีซี.....	46
3.4 เกลียนอก-ใน พีวีซี.....	46
3.5 ยางในรถจักรยานยนต์.....	46
3.6 พลาสติกแข็ง.....	47
3.7 ท่อพีวี ขนาด $\frac{3}{4}$ -1 นิ้ว.....	47
3.8 สามทางพีวีซี.....	47
3.9 ขวดน้ำดื่มที่ใช้แล้ว(ขวดทำวาล์วน้ำ)	48
3.10 วาล์วพีวีซี.....	48
3.11 หัวเตาก๊าซ.....	48
3.12 สายส่งก๊าซ.....	49
3.13 ปูนซีเมนต์และทราย.....	49
3.14 วงบ่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80-100 ซม.....	49
3.15 เครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพ.....	50
3.16 โครงสร้างบ่อหมักก๊าซชีวภาพ.....	50
3.17 พลาสติกพีวีซีที่ตัดแล้ว.....	51
3.18 ทากาวเพื่อประกอบบ่อหมักพีวีซี.....	51
3.19 ติดตั้งชุดส่งก๊าซ.....	52
3.20 มัดประกอบบ่อหมักพีวีซีเข้ากับท่อพีวีซี.....	52
3.21 เป่าลมทดสอบรอยรั่ว.....	53
3.22 วางบ่อหมักในบ่อที่เตรียมไว้.....	53

สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.23 ทำบ่อล้นและบ่อเติม.....	53
3.24 ประกอบสายส่งก๊าซและขวดปรับแรงดัน.....	54
3.25 ติดตั้งท่อส่งก๊าซและวาล์วควบคุมก๊าซ.....	54
4.1 บ่อหมักแบบพลาสติกพีวีซีปริมาตร 8 ลูกบาศก์เมตร.....	59
4.2 การจุดติดไฟของก๊าซชีวภาพ.....	61
4.3 การเตรียมเครื่องให้กำเนิดไฟฟ้า.....	64
4.4 ชุดต้นแบบการผลิตพลังงานไฟฟ้าร่วมระหว่างก๊าซชีวภาพและก๊าซไฮโดรเจน(ตัวเสริม).....	65
4.5 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณก๊าซชีวภาพกับเวลา.....	65
4.6 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา.....	66
4.7 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณก๊าซชีวภาพกับอุณหภูมิ.....	67
4.8 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณก๊าซชีวภาพกับเวลา.....	68
4.9 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับเวลา.....	68
4.10 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับเวลา.....	69
4.11 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณก๊าซชีวภาพกับเวลา.....	69
4.12 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับเวลา.....	69
4.13 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับเวลา.....	70
ก - 1 บ่อหมักแบบพลาสติกพีวีซีขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร.....	79
ก - 2 ทดสอบการจุดติดไฟของผลิตก๊าซชีวภาพ.....	80
ข - 1 เจาะพลาสติกพีวีซีเพื่อต่อกับเกลียวนอก-ใน พีวีซี.....	84
ข - 2 ติดตั้งเกลียวนอก-ใน พีวีซีกับถุงหมักพีวีซี.....	85
ข - 3 เกลียวนอก-ใน พีวีซีต่อกับพลาสติกพีวีซี.....	85
ข - 4 มัดถุงพลาสติกพีวีซีกับท่อพีวีซี.....	86
ข - 5 เป่าลมเพื่อทดสอบรอยรั่วของถุงหมักพีวีซี.....	86
ข - 6 รองพื้นบ่อหมักก่อนวางถุงหมักพีวีซีที่เตรียมไว้.....	87
ข - 7 วางถุงหมักลงในบ่อที่เตรียมไว้และเป่าลมให้ถุงอยู่ที่สภาพที่เป็นแคปซูล.....	87
ข - 8 ติดตั้งบ่อเติมมูลที่ใช้ในการเติมมูลลงในถังหมัก.....	88
ข - 9 ติดตั้งบ่อล้นเพื่อรองรับมูลที่ล้นออกมาหลังการหมัก.....	88
ข - 10 ติดตั้งสายส่งก๊าซ.....	89
ข - 11 บ่อหมักก๊าซชีวภาพแบบพลาสติกพีวีซี.....	89

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ข - 12 ประกอบเซ็นควาล์วกับหัวเตาแก๊ส.....	90
ข - 13 ประกอบสายส่งก๊าซจากบ่อหมักเข้ากับหัวเตาแก๊ส.....	90
ข - 14 ติดตั้งวาล์วขวดน้ำเพื่อลดแรงดันเมื่อแรงดันจากบ่อหมักเกิน.....	91
ข - 15 การเติมมูลลงหมักในบ่อหมักแบบพลาสติกพีวีซี.....	91
ข - 16 ลักษณะเปลวไฟของก๊าซชีวภาพที่ได้จากการหมักในสภาวะไร้อากาศ.....	92
ข - 17 ลักษณะการวัดเพื่อตรวจหาปริมาณ CH ₄ CO ₂ O ₂ H ₂ S และก๊าซอื่นๆ.....	92
ข - 18 เครื่องชั่งดิจิตอล 2 ตำแหน่ง.....	93
ข - 19 การวัดเพื่อหาปริมาตรก๊าซชีวภาพ.....	93
ข - 20 ชั่งหามวลของน้ำที่ได้จากการวัด.....	94
ค - 1 เครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพ.....	95