

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(9)
รายการภาพ	(11)
บทที่	
1. บทนำ	1
บทนำตั้งเรื่อง	1
บทตรวจเอกสาร	2
วัตถุประสงค์	2
2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ	20
3. ผลผลการทดลองและวิจารณ์	31
4. สรุปผลการทดลอง	58
ข้อเสนอแนะ	59
เอกสารอ้างอิง	60
ภาคผนวก	64
ภาคผนวก ก	65
ภาคผนวก ข	72
ภาคผนวก ค	73
ประวัติผู้เขียน	77

## รายการตาราง

ตารางที่	หน้า	
1	คุณสมบัติของพอลิโพรพิลีน (PP) เปรียบเทียบกับพอลิไฮดรอกซีบิวทิเรต (PHB)	3
2	คุณสมบัติของ PHBV และพอลิเมอร์ชนิดต่างๆ	4
3	การสะสมสาร PHB ในเซลล์จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ	9
4	คุณลักษณะของน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรมที่ผ่านการหมักและไม่ผ่านการหมักแบบไร้อากาศ	33
5	จลพลศาสตร์ของการผลิต PHA	49
6	อุณหภูมิหลอมเหลวตัวผลึก และอุณหภูมิแข็งตัวผลึกของพอลิเมอร์	52
7	ผลการวัดความหนืดสารละลายพอลิเมอร์เจือจาง	53
8	ค่าการต้านทานแรงดึงและค่าเปอร์เซ็นต์การยืดตัวเมื่อขาด	54
9	ค่าความแปรปรวนสำหรับการตอบสนองของแบบหุ่นต่อการเจริญของจุลินทรีย์ในการศึกษาผลของการเติมกรด	73
10	ค่าความแปรปรวนสำหรับการตอบสนองของแบบหุ่นต่อการผลิตในการศึกษาผลของการเติมกรด	73
11	ค่าความแปรปรวนสำหรับการตอบสนองของแบบหุ่นต่อการเจริญของจุลินทรีย์ในการศึกษาผลของอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N)	74
12	ค่าความแปรปรวนสำหรับการตอบสนองของแบบหุ่นต่อการผลิต PHA ในการศึกษาผลของอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N)	74
13	ค่าความแปรปรวนสำหรับการตอบสนองของแบบหุ่นต่อการเจริญของจุลินทรีย์ในการศึกษาผลของความเข้มข้นของแหล่งฟอสฟอรัส	74
14	ค่าความแปรปรวนสำหรับการตอบสนองของแบบหุ่นต่อการผลิต PHA ในการศึกษาผลของความเข้มข้นของแหล่งฟอสฟอรัส	75
15	ค่าความแปรปรวนสำหรับการตอบสนองของแบบหุ่นต่อการเจริญของจุลินทรีย์ในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่ออัตราการให้อากาศในการผลิต PHA ในถังหมัก	75
16	ค่าความแปรปรวนสำหรับการตอบสนองของแบบหุ่นต่อการผลิต PHA ในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่ออัตราการให้อากาศในการผลิต PHA ในถังหมัก	75
17	ค่าความแปรปรวนสำหรับการตอบสนองของแบบหุ่นต่อการเจริญของจุลินทรีย์ในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่ออัตราการกวนในการผลิต PHA ในถังหมัก	76

## รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
18	ค่าความแปรปรวนสำหรับการตอบสนองของแบบหุ้่นต่อการผลิต PHAในการศึกษา สภาวะที่เหมาะสมต่ออัตราการกวนในการผลิตPHAในถังหมัก	76
19	ค่าความแปรปรวนสำหรับการตอบสนองของแบบหุ้่นต่อการเจริญของจุลินทรีย์ใน การศึกษาการควบคุมพีเอชในการผลิตPHAในถังหมัก	76
20	ค่าความแปรปรวนสำหรับการตอบสนองของแบบหุ้่นต่อการผลิต PHAในการศึกษา การควบคุมพีเอชในการผลิตPHAในถังหมัก	77

## รายการภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สูตรโครงสร้างทางเคมีของพอลิเบต้าไฮดรอกซ์อัลคาโนเอต	5
2	วิธีการสังเคราะห์สารพอลิเบต้าไฮดรอกซ์บีวทิเรต	7
3	ลักษณะของ <i>phaCBA</i> cluster สำหรับการสังเคราะห์ PHA	8
4	ลักษณะทั่วไป (A) และการสะสมPHA ภายในเซลล์ (B) ของเชื้อจุลินทรีย์ <i>Ralstonia eutropha</i>	15
5	การย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบแอนแอโรบิก	17
6	วิสโคมิเตอร์ชนิด Ubbelohde	28
7	ผลของแหล่งน้ำเสียต่อปริมาณเซลล์ในขวดรูปชมพู่ขนาด 500 ml	35
8	ผลของแหล่งน้ำเสียต่อปริมาณ PHA ในขวดรูปชมพู่ขนาด 500 ml	35
9	ผลของการเติมกรดต่อปริมาณเซลล์ในขวดรูปชมพู่ขนาด 500 ml	37
10	ผลของการเติมกรดต่อปริมาณ PHA ในขวดรูปชมพู่ขนาด 500 ml	37
11	ผลของอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่อการเจริญของเชื้อในขวดรูปชมพู่ขนาด 500 ml	39
12	ผลของอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่อการผลิต PHA ของเชื้อในขวดรูปชมพู่ ขนาด 500 ml	40
13	ผลของความเข้มข้นฟอสเฟตต่อการเจริญของเชื้อในขวดรูปชมพู่ 500 ml	41
14	ผลของความเข้มข้นฟอสเฟตต่อการผลิต PHA ในขวดรูปชมพู่ 500 ml	42
15	ผลของการให้อากาศต่อการเจริญของเชื้อในถังปฏิกรณ์ขนาด 3 ลิตร	43
16	ผลของอัตราการให้อากาศต่อการผลิต PHA ในถังปฏิกรณ์ขนาด 3 ลิตร	44
17	ผลของอัตราการกวนต่อการเจริญของเชื้อในถังปฏิกรณ์ขนาด 3 ลิตร	45
18	ผลของอัตราการกวนต่อการผลิต PHA ของเชื้อในถังปฏิกรณ์ขนาด 3 ลิตร	45
19	ผลของการควบคุมและไม่ควบคุมพีเอชต่อการเจริญของเซลล์ในถังปฏิกรณ์ขนาด 3 ลิตร	46
20	ค่าพีเอชในชุดการทดลองที่มีการควบคุมพีเอชและที่ไม่มีการควบคุมพีเอชในชั่วโมงต่างๆ ในถังปฏิกรณ์ขนาด 3 ลิตร	47
21	ผลของการควบคุมและไม่ควบคุมพีเอชต่อการผลิต PHA ในถังปฏิกรณ์ขนาด 3 ลิตร	48

## รายการภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
22	ลักษณะของแผ่นฟิล์มที่ขึ้นรูปจาก PHA	50
23	โครมาโตแกรมแสดงมอนอเมอร์ของ PHA	55
24	การย่อยสลายแผ่นฟิล์มที่ผลิตได้เปรียบเทียบกับพลาสติกสังเคราะห์ (PP) และ PHB, PHBV ทางการค้าเป็นเวลา 8 สัปดาห์ในดินที่อุณหภูมิห้องที่ไม่มีการฉีดน้ำ และที่มีการฉีดน้ำเพื่อรักษาความชื้นให้กับดิน	57
25	กราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณฟอสเฟต	72