

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญแผนภูมิ	ช
สารบัญภาพ	ฌ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 คำนิยามศัพท์	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
<b>บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
<b>บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย</b>	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	32
3.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล	34
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	37
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	40
3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา	41
3.6 ข้อจำกัดของการศึกษา	42
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	
4.1 ผลการศึกษาส่วนประกอบของสับสเตรตที่ใช้ในการทดลอง	43
4.2 ผลการศึกษาปริมาณผลผลิตกรดแลคติกจากกระบวนการหมักเศษผลไม้	45
4.3 ผลการศึกษาสภาวะที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตกรดแลคติกจากกระบวนการหมักเศษผลไม้	66

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 สรุปผลการวิจัย	94
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	94
5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	97
บรรณานุกรม	98
ภาคผนวก	105
ภาคผนวก ก เอกสารรับรองคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย	106
ภาคผนวก ข การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์	107
ภาคผนวก ค สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (Total Sugar)	109
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (Total Sugar) โดยวิธี Phenol-Sulfuric	110
ประวัติผู้เขียน	112

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณสมบัติทางกายภาพของกรดแลคติก	6
2	ชนิดของจุลินทรีย์ที่ใช้ในการผลิตกรดแลคติกทางเทคโนโลยีชีวภาพ	11
3	กลุ่มของแบคทีเรียสกุล <i>Lactobacillus</i>	12
4	การผลิตกรดแลคติกโดยกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพจากวัสดุราคาถูกชนิดต่าง ๆ	14
5	การเสริมสารอาหารแหล่งไนโตรเจนที่ใช้ในการผลิตกรดแลคติก	19
6	สรุปสถานะในการผลิตและผลผลิตกรดแลคติกจากกระบวนการหมัก	22
7	รายละเอียดของเชื้อ <i>Lactobacillus plantarum</i> สายพันธุ์ TISTR 926	32
8	พารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์	36
9	ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา	41
10	องค์ประกอบทางเคมี และกายภาพของสับสเตรตที่ใช้ในการทดลอง	44
11	ผลผลิตกรดแลคติกและผลผลิตอื่น ๆ จากการหมักเศษผลไม้ชนิดต่าง ๆ (ชุดทดลองกระบวนการหมักที่อุณหภูมิ 30°C)	46
12	ผลผลิตกรดแลคติกและผลผลิตอื่น ๆ จากการหมักเศษผลไม้ชนิดต่าง ๆ (ชุดทดลอง กระบวนการหมักที่อุณหภูมิ 35°C)	52
13	ผลผลิตกรดแลคติกและผลผลิตอื่น ๆ จากการหมักเศษผลไม้ชนิดต่าง ๆ (ชุดทดลองกระบวนการ หมักที่อุณหภูมิ 40°C)	58

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1 แนวโน้มการผลิตกรดแลคติกของโลก	2
2 การประยุกต์ใช้กรดแลคติกและเกลือของกรดแลคติกในทางการค้า	8
3 กระบวนการแยกและการทำให้กรดแลคติกบริสุทธิ์	15
4 กรอบแนวคิดการวิจัย	31
5 วิธีการศึกษา	38
6 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักเปลือกแตงโม	64
7 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักซังขนุน	65
8 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักแกนสับปะรด	65
9 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักซังขนุนที่อุณหภูมิ 30°C	66
10 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักเปลือกแตงโมที่อุณหภูมิ 30°C	67
11 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักแกนสับปะรดที่อุณหภูมิ 30°C	67
12 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักซังขนุนที่อุณหภูมิ 35°C	68
13 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักเปลือกแตงโมที่อุณหภูมิ 35°C	69
14 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักแกนสับปะรดที่อุณหภูมิ 35°C	69
15 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักซังขนุนที่อุณหภูมิ 40°C	70
16 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักเปลือกแตงโมที่อุณหภูมิ 40°C	71
17 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักแกนสับปะรดที่อุณหภูมิ 40°C	71
18 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักซังขนุนที่อุณหภูมิต่าง ๆ (pH เริ่มต้น = 4.72)	72
19 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักเปลือกแตงโมที่อุณหภูมิต่าง ๆ (pH เริ่มต้น = 4.64)	73
20 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักแกนสับปะรดที่อุณหภูมิต่าง ๆ (pH เริ่มต้น = 3.94)	74
21 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักซังขนุนที่อุณหภูมิต่าง ๆ (pH เริ่มต้น = 4.65)	74
22 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักเปลือกแตงโมที่อุณหภูมิต่าง ๆ (pH เริ่มต้น = 4.74)	75
23 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักแกนสับปะรดที่อุณหภูมิต่าง ๆ (pH เริ่มต้น = 4.01)	76
24 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักซังขนุนที่อุณหภูมิต่าง ๆ (pH เริ่มต้น = 6.81)	77
25 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักเปลือกแตงโมที่อุณหภูมิต่าง ๆ (pH เริ่มต้น = 4.45)	77
26 ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักแกนสับปะรดที่อุณหภูมิต่าง ๆ (pH เริ่มต้น = 7.02)	78

### สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

แผนภูมิที่	หน้า	
27	ค่าพีเอชตลอดระยะเวลาการหมักสับสเตรตแต่ละชนิดภายใต้อุณหภูมิการหมัก 30°C	79
28	ค่าพีเอชตลอดระยะเวลาการหมักสับสเตรตแต่ละชนิดภายใต้อุณหภูมิการหมัก 35°C	80
29	ค่าพีเอชตลอดระยะเวลาการหมักสับสเตรตแต่ละชนิดภายใต้อุณหภูมิการหมัก 40°C	81
30	ผลของค่าความเป็นกรดต่างเริ่มต้นและอุณหภูมิการหมักต่อผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักเปลือกแตงโม	82
31	ผลของค่าความเป็นกรดต่างเริ่มต้นและอุณหภูมิการหมักต่อผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักซังขนุน	82
32	ผลของค่าความเป็นกรดต่างเริ่มต้นและอุณหภูมิการหมักต่อผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักแกนสับปะรด	83
33	ผลผลิตจำเพาะของกรดแลคติกจากการหมักเศษผลไม้ชนิดต่าง ๆ	84
34	ผลผลิตพลอยได้จากการหมักกรดแลคติกจากซังขนุนภายใต้อุณหภูมิการหมัก 30°C	85
35	ผลผลิตพลอยได้จากการหมักกรดแลคติกจากเปลือกแตงโมภายใต้อุณหภูมิการหมัก 30°C	86
36	ผลผลิตพลอยได้จากการหมักกรดแลคติกจากแกนสับปะรดภายใต้อุณหภูมิการหมัก 30°C	87
37	ผลผลิตพลอยได้จากการหมักกรดแลคติกจากซังขนุนภายใต้อุณหภูมิการหมัก 35°C	88
38	ผลผลิตพลอยได้จากการหมักกรดแลคติกจากเปลือกแตงโมภายใต้อุณหภูมิการหมัก 35°C	89
39	ผลผลิตพลอยได้จากการหมักกรดแลคติกจากแกนสับปะรดภายใต้อุณหภูมิการหมัก 35°C	90
40	ผลผลิตพลอยได้จากการหมักกรดแลคติกจากซังขนุนภายใต้อุณหภูมิการหมัก 40°C	91
41	ผลผลิตพลอยได้จากการหมักกรดแลคติกจากเปลือกแตงโมภายใต้อุณหภูมิการหมัก 40°C	92
42	ผลผลิตพลอยได้จากการหมักกรดแลคติกจากแกนสับปะรดภายใต้อุณหภูมิการหมัก 40°C	93

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ไอโซเมอร์ของกรดแลคติก	5
2	สับสเตรตที่ใช้ในกระบวนการหมัก	33
3	ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการหมัก	35
4	รูปแบบชุดทดลอง	39
5	ลักษณะสับสเตรตภายหลังการเตรียมโดยการปั่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน	43

