

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญแผนภูมิ	ช
สารบัญภาพ	ซ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 คำนิยามศัพท์	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
<b>บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
2.3 กรอบแนวคิดการวิจัย	20
<b>บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย</b>	
3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง	21
3.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล	23
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	25
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	31
3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา	31
3.6 ข้อจำกัดของการศึกษา	33
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	
4.1 ผลการศึกษาส่วนประกอบของสับสเตอร์ที่ใช้ในการทดลอง	34
4.2 ผลการศึกษาปริมาณผลผลิตจากกระบวนการหมักเศษของเสียจากผลไม้ บนอาหารแข็ง	36

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ผลของอุณหภูมิการหมักที่มีต่อปริมาณผลผลิตกรดซิตริกจากกระบวนการหมักเศษของเสียจากผลไม้บนอาหารแข็ง	51
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 สรุปผลการวิจัย	52
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	52
5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	54
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก เอกสารรับรองคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย	62
ภาคผนวก ข การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์	63
ภาคผนวก ค ส่วนประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อ (PDA)	64
ภาคผนวก ง สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์	65
ภาคผนวก จ วิธีการวิเคราะห์ซีไอดี และทีเคเอ็น	67
ประวัติผู้เขียน	71

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปัจจัยที่สำคัญในการหมักเพื่อให้ได้ผลผลิตกรดซิตริก	16
2	รายละเอียดของเชื้อ <i>Aspergillus niger</i>	21
3	พารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์	26
4	ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา	32
5	ส่วนประกอบของสับสเตรตที่ใช้ในการทดลอง	35
6	ผลผลิตกรดซิตริก และผลผลิตอื่น ๆ จากการหมักเศษผลไม้ชนิดต่าง ๆ (ชุดทดลองกระบวนการหมักที่อุณหภูมิ 30°C)	36
7	ผลผลิตกรดซิตริก และผลผลิตอื่น ๆ จากการหมักเศษผลไม้ชนิดต่าง ๆ (ชุดทดลอง กระบวนการหมักที่อุณหภูมิ 35°C)	38
8	ผลผลิตกรดซิตริก และผลผลิตอื่น ๆ จากการหมักเศษผลไม้ชนิดต่าง ๆ (ชุดทดลองกระบวนการหมักที่อุณหภูมิ 40°C)	40

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1 ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ได้จากกระบวนการหมัก	6
2 การผลิตกรดซิตริกผ่านวิถีไกลโคไลซิสของจุลินทรีย์	8
3 แนวทางในการผลิตกรดซิตริกผ่านทาง tricarboxylic acid cycle	10
4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	20
5 ขั้นตอนการศึกษา	27
6 ผลผลิตกรดซิตริกจากการหมักซึ่งขนุน	41
7 ผลผลิตกรดซิตริกจากการหมักเปลือกแตงโม	42
8 ผลผลิตกรดซิตริกจากการหมักแกนสับปะรด	42
9 กรดไขมันระเหยที่เกิดขึ้นระหว่างการหมักกรดซิตริกจากซึ่งขนุนที่อุณหภูมิ การหมักต่าง ๆ	44
10 กรดไขมันระเหยที่เกิดขึ้นระหว่างการหมักกรดซิตริกจากเปลือกแตงโมที่อุณหภูมิ การหมักต่าง ๆ	45
11 กรดไขมันระเหยที่เกิดขึ้นระหว่างการหมักกรดซิตริกจากแกนสับปะรดที่อุณหภูมิ การหมักต่าง ๆ	46
12 ค่าพีเอชระหว่างการหมักกรดซิตริกจากเศษของเสียชนิดต่าง ๆ ที่อุณหภูมิการหมักต่าง ๆ	47
13 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และกรดไขมันระเหยที่เกิดขึ้นระหว่างการหมัก กรดซิตริกจากซึ่งขนุนที่อุณหภูมิการหมักต่าง ๆ	48
14 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และกรดไขมันระเหยที่เกิดขึ้นระหว่างการหมัก กรดซิตริกจากเปลือกแตงโมที่อุณหภูมิการหมักต่าง ๆ	49
15 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และกรดไขมันระเหยที่เกิดขึ้นระหว่างการหมัก กรดซิตริกจากแกนสับปะรดที่อุณหภูมิการหมักต่าง ๆ	50
16 ผลของอุณหภูมิการหมักต่อผลผลิตกรดซิตริกจากการหมักเศษของเสียจาก ผลไม้ชนิดต่าง ๆ	51

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 สับสเตรตที่ใช้ในกระบวนการหมักกรดซิตริก	22
2 ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการหมัก	23
3 รูปแบบชุดทดลอง	28
4 ลักษณะสับสเตรตภายหลังการเตรียมโดยการปั่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน	35

