

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
เอนไซม์ไลเปส.....	4
การจัดจำแนกเอนไซม์ไลเปส.....	4
ปฏิกิริยาที่มีเอนไซม์ไลเปสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา.....	7
ลักษณะที่เป็นบริเวณเร่งของเอนไซม์ไลเปส.....	10
เมตาบอลิซึมของไลเปดในจุลินทรีย์.....	12
แหล่งของเอนไซม์ไลเปส.....	14
แบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส.....	14
ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตเอนไซม์ไลเปสของแบคทีเรีย.....	21
การประยุกต์ใช้เอนไซม์ไลเปสในอุตสาหกรรม.....	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคัดแยกจุลินทรีย์ผลิตเอนไซม์ไลเปสจากดินป่าไม้.....	28
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
อุปกรณ์และสารเคมี.....	30
การเก็บดินตัวอย่าง.....	32
การคัดแยกแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส.....	37
การคัดเลือกแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปสขั้นต้น.....	37
การคัดเลือกแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปสขั้นยืนยัน.....	38
ปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเจริญและผลิตเอนไซม์ไลเปสของแบคทีเรีย.....	39

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
การจำแนกแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส.....	41
4 ผลการวิจัย.....	45
การคัดแยกแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส.....	45
การคัดเลือกแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปสขั้นต้น.....	47
การคัดเลือกแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปสขั้นยืนยัน.....	50
ปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเจริญและผลิตเอนไซม์ไลเปสของแบคทีเรีย.....	53
การจำแนกแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส.....	64
5 บทสรุป.....	68
อภิปรายผลการวิจัย.....	68
สรุปผลการวิจัย.....	73
ข้อเสนอแนะ.....	74
บรรณานุกรม.....	75
ภาคผนวก.....	92
ประวัติผู้วิจัย.....	103

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ปฏิกริยา Hydrolysis ไตรกลีเซอไรด์โดยเอนไซม์ไลเปส.....	7
2 ปฏิกริยา Esterification ของเอนไซม์ไลเปส.....	8
3 ปฏิกริยา Alcoholysis ระหว่างไตรกลีเซอไรด์กับไขมันแอลกอฮอล์.....	9
4 ปฏิกริยา Acidolysis ระหว่างไตรกลีเซอไรด์กับกรดไขมันอิสระ	9
5 ปฏิกริยา Ester-ester interchange ระหว่างไตรกลีเซอไรด์กับไตรกลีเซอไรด์...	10
6 ปฏิกริยา Glycerolysis ระหว่างไตรกลีเซอไรด์กับกลีเซอรอล.....	10
7 วิธีเบตาออกซิเดชันของกรดไขมัน.....	12
8 ปฏิกริยาการย่อยสลายกลีเซอรอล.....	13
9 ลักษณะโคโลนีแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปสบนอาหารตัดแปลง nutrient agar..	45
10 กราฟมาตรฐานกรดโอเลอิกที่มีค่าความชัน 1.4×10^{-3}	99
11 กราฟมาตรฐานโปรตีนที่มีค่าความชัน 3.3×10^{-3}	101

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส.....	15
2 แสดงแหล่งเก็บดินตัวอย่าง ชนิดของป่า และจำนวนดินตัวอย่าง.....	32
3 แสดงพื้นที่ พิกัดทางภูมิศาสตร์ บริเวณและชนิดพืชที่เก็บดินตัวอย่าง.....	33
4 แสดงจำนวนแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปสที่คัดแยกได้.....	46
5 แสดงลักษณะพื้นฐานวิทยาของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปสที่คัดแยกได้.....	47
6 แสดงค่าดัชนีเอนไซม์ (EI) ของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปสภายใน 48 ชั่วโมง.....	48
7 แสดงค่าดัชนีเอนไซม์ (EI) ของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส 46 ไอโซเลท ที่ 24 ชั่วโมง.....	49
8 แสดงค่าดัชนีเอนไซม์ (EI) ของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส 46 ไอโซเลท ที่ 48 ชั่วโมง.....	50
9 แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงสี bromocresol purple ของแบคทีเรีย ผลิตเอนไซม์ไลเปส.....	51
10 แสดงค่ากิจกรรมจำเพาะของเอนไซม์ไลเปสของแบคทีเรียที่คัดแยกได้.....	52
11 แสดงค่ากิจกรรมจำเพาะเอนไซม์ไลเปสของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส เจริญ ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน.....	53
12 แสดงน้ำหนักเซลล์แห้งของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส เจริญที่อุณหภูมิ แตกต่างกัน.....	54
13 แสดงค่ากิจกรรมจำเพาะของเอนไซม์ไลเปสของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส เจริญในอาหารที่มีค่าพีเอชเริ่มต้นแตกต่างกัน.....	55
14 แสดงน้ำหนักเซลล์แห้งของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส เจริญในอาหารที่มีค่า พีเอชเริ่มต้นแตกต่างกัน.....	56
15 แสดงค่ากิจกรรมจำเพาะของเอนไซม์ไลเปสของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส เจริญในอาหารที่บ่มบนเครื่องเขย่าความเร็วรอบแตกต่างกัน.....	57
16 แสดงน้ำหนักเซลล์แห้งของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส เจริญในอาหารที่บ่ม บนเครื่องเขย่าความเร็วรอบแตกต่างกัน.....	58

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
17 แสดงค่ากิจกรรมจำเพาะเอนไซม์ไลเปสของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส ที่ระยะเวลาในการเก็บเซลล์แตกต่างกัน.....	59
18 แสดงน้ำหนักเซลล์แห้งของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปสที่ระยะเวลาในการ เก็บเซลล์แตกต่างกัน.....	59
19 แสดงค่ากิจกรรมจำเพาะของเอนไซม์ไลเปสของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส ที่เพาะเลี้ยงในชนิดและความเข้มข้นของแหล่งคาร์บอนแตกต่างกัน.....	60
20 แสดงน้ำหนักเซลล์แห้งของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปสที่เพาะเลี้ยงในชนิด และความเข้มข้นของแหล่งคาร์บอนแตกต่างกัน.....	61
21 แสดงค่ากิจกรรมจำเพาะเอนไซม์ไลเปสของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส ที่เพาะเลี้ยงในชนิดและความเข้มข้นของแหล่งไนโตรเจนแตกต่างกัน.....	62
22 แสดงน้ำหนักเซลล์แห้งของแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปสที่เพาะเลี้ยงใน ชนิดและความเข้มข้นของแหล่งไนโตรเจนแตกต่างกัน.....	63
23 แสดงสภาวะที่เหมาะสมสำหรับเพาะเลี้ยงแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ไลเปส.....	64