สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ข
บทคัดย่อ(ภาษาอังกฤษ)	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
แผนและขั้นตอนการดำเนินงาน	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	3
น้ำหมักชีวภาพ	3
หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทดลอง	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	20
เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง	20
วิธีการวิจัย	22
บทที่ 4 ผลการวิจัย	31
การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพของน้ำหมักผักผลไม้	31
การวิเคราะห์ปริมาณกลูโคส	31
การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน	32
การวิเคราะห์กรดอะมิโนด้วยวิธีโครมาโตกราฟีแบบกระดาษ	32
การศึกษารูปแบบของโปรตีนด้วยวิธี SDS-PAGE	33
การศึกษากิจกรรมของเอนไซม์ Protease	34
การตรวจสอบชนิดของเอนไซม์ Protease	34
ผลการศึกษากิจกรรมของเอนไซม์ RNase	35
ผลการศึกษากิจกรรมของเอนไซม์ Amylase	36
ผลการทดสอบความสามารถในการต้านเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธี Disc diffusion assay	36
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	40
บรรณานุกรม	42
ภาคผนวก	43

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ปริมาณกรดอะมิโนในน้ำหมักชีวภาพ	5
ตารางที่ 2 แสดงประจุสุทธิของกรดอะมิโนไกลซีนเมื่ออยู่ในสารละลายที่มีค่า pH ต่างๆ กัน	16
ตารางที่ 3 การเตรียม Separating gel และ stacking gel	25
ตารางที่ 4 การเตรียม separating gel และ stacking gel สำหรับกิจกรรมของเอนไซม์ Protease	26
ตารางที่ 5 ตารางการเตรียม separating gel และ stacking gel เพื่อตรวจสอบชนิดของเอนไซม์ Protease	27
ตารางที่ 6 ตารางการเตรียม separating gel และ stacking gel สำหรับกิจกรรมของเอนไซม์ RNase	28
ตารางที่ 7 ตารางการเตรียม separating gel และ stacking gel สำหรับกิจกรรมของเอนไซม์ Amylase	28
ตารางที่ 8 แสดงลักษณะเบื้องต้นของน้ำหมักผักผลไม้ในระยะต่างๆ	31
ตารางที่ 9 ปริมาณกลูโคสในน้ำหมักผักผลไม้	32
ตารางที่ 10 แสดงปริมาณโปรตีนในน้ำหมักผักผลไม้	32
ตารางที่ 11 แสดงน้ำหมักชีวภาพที่สามารถต้านเชื้อแบคทีเรียได้	38

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1 ราที่เกี่ยวข้องในกระบวนการหมัก 8
รูปที่ 2 การเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล 9
รูปที่ 3 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของยีสต์ 9
รูปที่ 4 การเปลี่ยนน้ำตาลเป็นเอทานอล 10
รูปที่ 5 เมแทบอลิซึมของยีสต์ภายใต้สภาวะที่มีอากาศ และไม่มีอากาศ 10
รูปที่ 6 ลักษณะของแบคทีเรียภายใต้กล้องจุลทรรศน์
ก: Acetobacter ข: Leuconostoc oenos 11
รูปที่ 7 การเปลี่ยนเอทานอลให้เป็นกรดอะซิติกในสภาวะที่มีอากาศ 12
รูปที่ 8 การเปลี่ยนกรดมาลิกให้เป็นกรดแลคติกโดยแบคทีเรียผลิตกรดแลคติก 12
รูปที่ 9 การเปลี่ยนสีของ Bradford dye 12
รูปที่10 ปฏิกิริยาระหว่าง 3,5-Dinitrosalicylic acid กับ reducing sugar 14
รูปที่11 แสดงการเกิดปฏิกิริยาระหว่างกรดอะมิโน และสารละลาย ninhydrin 13
รูปที่ 12 แสดงการเคลื่อนที่ของอนุภาคภายใต้สนามไฟฟ้า ลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ 15
รูปที่13 กราฟแสดงปริมาณกลูโคสในน้ำหมัก 32
รูปที่14 กราฟแสดงปริมาณโปรตีนในน้ำหมักผักผลไม้ 32
รูปที่15 แสดงการเคลื่อนที่ของกรดอะมิโนมาตรฐานบนกระดาษโครมาโตกราฟี 33
รูปที่16 แสดงการเคลื่อนที่ของกรดอะมิโนในน้ำหมักผักผลไม้ในระยะต่างๆด้วย
โครมาโตกราฟีแบบกระดาษ 33
รูปที่17 แสดงรูปแบบของโปรตีนในน้ำหมักผักผลไม้ ที่ไม่มี β-mercaptoethanol ในsample 33
รูปที่ 18 แสดงรูปแบบของโปรตีนในน้ำหมักผักผลไม้ที่มี β-mercaptoethanol ในsample 33
รูปที่ 19 แสดงActivity ของ Protease ในน้ำหมักผักผลไม้ในระยะต่างๆด้วยวิธี SDS-PAGE 34
รูปที่ 20 Activity gel ของ Protease แบบธรรมดา และ Activity gel ของ Protease
โดยมี EDTA ใน incubate buffer ของหมักผักผลไม้ในระยะต่างๆ 35
รูปที่ 21 แสดงActivity ของ RNase ในน้ำหมักผักผลไม้ในระยะต่างๆด้วยวิธี SDS-PAGE 35
รูปที่ 22 แสดงActivity ของ Amylase ในน้ำหมักผักผลไม้ในระยะต่างๆด้วยวิธี SDS-PAGE 36
รูปที่ 23 แสดงความสามารถในการต้านเชื้อ *E. coli* ของน้ำหมักชีวภาพชนิดต่างๆ 37
รูปที่ 24 แสดงความสามารถในการต้านเชื้อ *Ps. aeruginosa* ของน้ำหมักชีวภาพชนิดต่างๆ 37
รูปที่ 25 แสดงความสามารถในการต้านเชื้อ *S. aureus* ของน้ำหมักชีวภาพชนิดต่างๆ 37
รูปที่ 26 แสดงความสามารถในการต้านเชื้อ *B. megaterium* ของน้ำหมักชีวภาพชนิดต่างๆ 38
รูปที่ 27 กราฟแสดงการต้านเชื้อแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิด ของน้ำหมักผักผลไม้ที่ระยะต่างๆ 39