

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	3
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	4
สารบัญ	5
รายการตาราง	8
รายการประกอบรูป	9
 บทที่ 1. บทนำ	
ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย	10
ขอบเขตของการศึกษา	11
 บทที่ 2. ทฤษฎี	
2.1 การแปรรูปของมันสำปะหลัง	13
2.2 องค์ประกอบของแป้ง	14
2.3 เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องในการย่อยแป้ง	17
2.4 Carbohydrate-binding module (CBM)	19
2.5 เอนไซม์เชิงซ้อน	20
 บทที่ 3. ระเบียบวิจัย	
3.1 แหล่งของจุลินทรีย์	22
3.2 การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์	22
3.3 การผลิตเอนไซม์	22
3.4 การศึกษาระยะเวลาในการผลิตอะไมเลส	23
3.5 การตรวจสอบกิจกรรมของเอนไซม์	23
3.6 การตรวจสอบปริมาณของโปรตีน	23
3.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์	23
3.8 การตรวจสอบการยึดเกาะระหว่างเอนไซม์กับแป้งชนิดต่างๆ	24
3.9 Gel electrophoresis และ active-PAGE	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.10 การศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถของอะไมเลสต่อ การย่อยแป้งชนิดต่างๆ	25
3.11 การตรวจสอบชนิดของผลิตภัณฑ์น้ำตาล	25
บทที่ 4. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	
4.1 การคัดเลือกชนิดของแป้งที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยง <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1	26
4.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1 เพื่อผลิตเอนไซม์อะไมเลส	27
4.2.1 ผลของพีเอชเริ่มต้นต่อการผลิตอะไมเลส	27
4.2.2 ผลของอุณหภูมิต่อการผลิตอะไมเลส	28
4.2.3 ผลของความเข้มข้นของแป้งข้าวเจ้าต่อการผลิตอะไมเลส	29
4.2.4 ระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการผลิตอะไมเลส	30
4.3 การตรวจสอบคุณสมบัติการยึดเกาะของอะไมเลสกับแป้งที่ไม่ละลายน้ำ	32
4.4 การศึกษารูปแบบของโปรตีนและเอนไซม์ต่างๆ จาก <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1	33
4.4.1 รูปแบบของโปรตีนใน crude enzyme ที่ได้จาก <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1	33
4.4.2 การตรวจสอบกิจกรรมของ crude enzyme ที่ผลิตจาก <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1 โดยใช้แป้งข้าว เจ้าดิบเป็นแหล่งคาร์บอนเทียบกับไซเลน	34
4.5 การศึกษาผลของพีเอชและอุณหภูมิต่อการทำงาน และเสถียรภาพของ เอนไซม์อะไมเลส	37
4.5.1 ผลของพีเอชต่อกิจกรรมและเสถียรภาพของอะไมเลส	37
4.5.2 ผลของอุณหภูมิต่อกิจกรรมและเสถียรภาพของอะไมเลส	38
4.6 การย่อยแป้งชนิดต่างๆ และกากมันสำปะหลังโดยอะไมเลส	39
4.7 ตรวจสอบผลิตภัณฑ์น้ำตาลจากการย่อยสับสเตรทต่างๆด้วย crude enzyme	40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5. สรุปผลการทดลอง	42
เอกสารอ้างอิง	43
ผลงานตีพิมพ์	47

รายงานประกอบตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ความแตกต่างของอะไมโลสและอะไมโลเพคติน	16
ตารางที่ 4.1 ปริมาณกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลสจากการเพาะเลี้ยง <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1 ด้วยแป้งชนิดต่างๆ	26
ตารางที่ 4.2 ปริมาณโปรตีนที่ยึดเกาะกับแป้งดิบใน crude enzyme และ % binding ของโปรตีน	33
ตารางที่ 4.3 กิจกรรมของเอนไซม์ต่างๆจากการเพาะเลี้ยงเชื้อด้วยแป้งข้าวเจ้าและไซแลน	35

รายงานประกอบรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการสกัดแป้งมันสำปะหลัง	14
รูปที่ 2.2 โครงสร้างของอะไมโลสและอะไมโลเพคติน	16
รูปที่ 2.3 การย่อยแป้งของอะไมเลสชนิดต่างๆ (วงกลมสีดำคือน้ำตาลรีดิคซ์)	19
รูปที่ 2.4 องค์ประกอบของเซลล์โกลิโอไมด์เกาะระหว่างเซลล์กับเซลล์โกลิโอ	21
รูปที่ 4.1 ผลของพีเอชเริ่มต้นต่อการผลิตอะไมเลสของ <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1	28
รูปที่ 4.2 ผลของอุณหภูมิต่อการผลิตอะไมเลสของ <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1	29
รูปที่ 4.3 ผลของความเข้มข้นของแป้งข้าวเจ้าต่อการผลิตอะไมเลส ของ <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1	30
รูปที่ 4.4 การเจริญของ <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1 ค่าพีเอช ปริมาณการผลิตเอนไซม์อะไมเลส ไซทานเนส แมนนเนส และปริมาณน้ำตาลรีดิคซ์	31
รูปที่ 4.5 การยัดเกาะเม็ดแป้งข้าวเจ้าเมื่อถ่ายภาพด้วย scanning electron microscope (SEM)	32
รูปที่ 4.6 รูปแบบโปรตีนและอะไมเลสของ crude enzyme จาก <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1	34
รูปที่ 4.7 การทดสอบการยัดเกาะของเซลล์ <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1 กับแป้งข้าวเจ้าดิบ	37
รูปที่ 4.8 ผลของพีเอชต่อกิจกรรมและเสถียรภาพของ crude amylase ที่ผลิตจาก <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1	38
รูปที่ 4.9 ผลของอุณหภูมิต่อเสถียรภาพของ crude amylase ที่ผลิตจาก <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1	39
รูปที่ 4.10 การย่อยแป้งชนิดต่างๆและกากมันสำปะหลัง โดย crude enzyme จากเชื้อ <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1	40
รูปที่ 4.11 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ชนิดต่างๆ ด้วย crude amylase จาก <i>Thermoanaerobacterium</i> sp. สายพันธุ์ NOI-1	41