

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(4)
รายการตาราง	(5)
รายการภาพ	(6)
บทที่	
1. บทนำ	
บทนำค้นเรื่อง	1
บทตรวจเอกสาร	2
วัตถุประสงค์	31
ขอบเขตการวิจัย	31
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	31
2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ	
วัสดุ	32
อุปกรณ์	33
วิธีการวิเคราะห์	34
วิธีการทดลอง	35
3. ผลการทดลองและวิจารณ์	
การแยกเชื้อแบคทีเรียที่ผลิตเอนไซม์ CGTase	41
การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อ <i>Bacillus</i> sp. C26 ที่คัดเลือกได้	48
การศึกษาสมบัติของเอนไซม์ CGTase	58
การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไซโคลเด็กซ์ทริน	64
4. สรุปผลการทดลอง	70
เอกสารอ้างอิง	72
ภาคผนวก	76
ประวัติผู้เขียน	90
ผลงานนำเสนอและตีพิมพ์	93

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1. การละลายของไซโคลเด็กซ์ทรินในน้ำ (กรัม/100 มิลลิลิตร)	5
2. การประยุกต์ใช้ไซโคลเด็กซ์ทรินในอุตสาหกรรม	8
3. ผลของแหล่งคาร์บอนชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อ <i>Bacillus G1</i>	13
4. ผลของแหล่งไนโตรเจนชนิดต่างๆ ต่อการผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อ <i>Bacillus G1</i>	14
5. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิตเอนไซม์จากเชื้อ <i>Bacillus spp.</i>	17
6. เปรียบเทียบคุณสมบัติของอะไมโลสและอะไมโลเพกติน	21
7. ส่วนประกอบทางเคมีของแป้งสาकुเปรียบเทียบกับแป้ง ข้าว และมันสำปะหลัง (ต่อ 100 กรัม)	24
8. การใช้ประโยชน์จากต้นสาकु	25
9. ผลิตภัณฑ์จากการย่อยแป้ง	29
10. ผลของแหล่งคาร์บอนต่อการผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อ <i>Bacillus sp. C26</i> บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 48 ชั่วโมง	49
11. ผลของแหล่งไนโตรเจนต่อการผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อ <i>Bacillus sp. C26</i> บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 48 ชั่วโมง	51

รายการภาพ

ภาพที่	หน้า
1. โครงสร้างโมเลกุลของไซโคลเด็กซ์ทริน	3
2. ปฏิกิริยา cyclization ของเอนไซม์ CGTase	11
3. ผลของพีเอชเริ่มต้นต่อการเจริญและการผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อ <i>B. circulans</i>	15
4. ผลของอุณหภูมิต่อการเจริญและการผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อ <i>B. circulans</i>	16
5. การผลิตไซโคลเด็กซ์ทริน (cG) ในระดับอุตสาหกรรม (1 ตันแป้ง/ครั้ง)	19
6. กระบวนการสกัดแป้งสาเก	23
7. การเจริญของเชื้อที่คัดแยกได้ 10 ไอโซเลต ในอาหารเหลว Horikoshi II 10 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง	42
8. การผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อที่คัดแยกได้ 10 ไอโซเลต ในอาหารเหลว Horikoshi II 10 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง	42
9. การเจริญและผลิตเอนไซม์ CGTase ของเชื้อ C7, C26 และ C28 ที่คัดแยกได้ ในอาหารเหลว Horikoshi II 50 มิลลิลิตร	44
10. ผลผลิตที่ได้จากการย่อยแป้ง (soluble starch) ด้วยเอนไซม์ CGTase จากเชื้อไอโซเลต C26 โดยวิธีโครมาโทกราฟีกระดาษ	46
11. HPLC โครมาโทแกรมของสารมาตรฐานเบต้าไซโคลเด็กซ์ทรินและผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาเอนไซม์ของ C26 ที่ผ่านการอัลตราฟิวชันและการย่อยด้วยเอนไซม์กลูโคอะไมเลส	47
12. ผลของความเข้มข้นแป้งสาเกต่อการผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อ <i>Bacillus</i> sp. C26 บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 48 ชั่วโมง	50
13. ผลของความเข้มข้นยีสต์สกัดต่อการผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อ <i>Bacillus</i> sp. C26 บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 48 ชั่วโมง	52
14. ผลของพีเอชเริ่มต้นต่อการผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อ <i>Bacillus</i> sp. C26 บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 48 ชั่วโมง	54
15. ผลของอุณหภูมิต่อการผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อ <i>Bacillus</i> sp. C26 บ่มระยะเวลา 48 ชั่วโมง	55
16. การเจริญและผลิตเอนไซม์ CGTase จากเชื้อ <i>Bacillus</i> sp. C26 ในอาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งใช้ : แป้งสาเกร้อยละ 1, ยีสต์สกัดร้อยละ 1, พืชอาหารเริ่มต้น 10 และบ่มที่อุณหภูมิ 37°C	57

รายการภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
17. ผลของพีเอชต่อกิจกรรมของเอนไซม์ CGTase ที่ 60 องศาเซลเซียส	59
18. ผลของอุณหภูมิต่อกิจกรรมของเอนไซม์ CGTase ที่พีเอช 8.5	61
19. ผลของพีเอชต่อความคงตัวของเอนไซม์ CGTase	62
20. ผลของอุณหภูมิต่อความคงตัวของเอนไซม์ CGTase ที่พีเอช 8.5	63
21. ผลของแหล่งสับสเตรทต่อการผลิตไซโคลเด็กซ์ตรินโดยเอนไซม์ CGTase	65
22. ผลของอุณหภูมิในการให้ความร้อนแก่แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 1 ในการผลิตไซโคลเด็กซ์ตรินโดยเอนไซม์ CGTase	66
23. ผลของความเข้มข้นแป้งมันสำปะหลังต่อการผลิตไซโคลเด็กซ์ตรินโดยเอนไซม์ CGTase	67
24. ผลของความเข้มข้นเอนไซม์ต่อการผลิตไซโคลเด็กซ์ตรินโดยเอนไซม์ CGTase ในอัตราส่วนต่างๆ คือ 12, 24, 48, 96 และ 192 ยูนิต์ต่อกรัมแป้ง	69
25. กราฟมาตรฐานปริมาณเบต้าไซโคลเด็กซ์ตรินและค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร	82
26. กราฟมาตรฐานปริมาณ โปรตีนและค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 750 นาโนเมตร	84
27. อัตราการเจริญจำเพาะของเชื้อ <i>Bacillus</i> sp. C26 ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม	85
28. อัตราการผลิตจำเพาะของเชื้อ <i>Bacillus</i> sp. C26 ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม	86
29. กิจกรรมของเอนไซม์ CGTase ของเชื้อ จำนวน 33 ไอโซเลต ที่คัดแยกได้จากดิน	87
30. HPLC โครมาโทแกรมของสารมาตรฐานไซโคลเด็กซ์ตรินและไซโคลเด็กซ์ตรินที่ผลิตจากเอนไซม์ CGTase ของเชื้อ <i>Bacillus</i> sp. C26 เมื่อใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นสับสเตรท	88