

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมทำให้มีผลิตภัณฑ์จากการเกษตรในปริมาณมากแต่ราคาของผลิตภัณฑ์จากการเกษตรนั้นมีมูลค่าต่ำ ดังนั้นการนำวัตถุดิบจากการเกษตรมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นที่มีราคาสูงและเป็นที่ต้องการในอุตสาหกรรมเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร

แป้งมันสำปะหลังเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่มีอยู่ในปริมาณมากและราคาต่ำในท้องตลาด และพบว่าสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารในกระบวนการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์เพื่อผลิตเอนไซม์ไซโคลเดกซ์ทรินไกลโคซิลทรานสเฟอเรส (cyclodextrin glycosyltransferase, CGTase) [อรุณี ตริศิริโรจน, 2537; สมพงษ์ นิลมณี, 2543] ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยาเปลี่ยนแป้งให้เป็นไซโคลเดกซ์ทริน (cyclodextrin, CD) ไซโคลเดกซ์ทรินเป็นสารโพลีไกลโคไซด์ประกอบด้วยกลูโคสต่อกันเป็นวงแหวนปิด ไซโคลเดกซ์ทรินในธรรมชาติมี 3 ชนิด คือ α -, β -, γ - CDs ซึ่งมีกลูโคสจำนวน 6, 7 และ 8 หน่วยตามลำดับ ภายในโพรงตรงกลางของไซโคลเดกซ์ทรินสามารถถูกแทนที่ด้วยสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่มีขนาดพอเหมาะต่อโพรงนั้นๆ เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน (inclusion complex) ซึ่งยังผลให้สมบัติทางเคมีหรือกายภาพของสารนั้นเปลี่ยนไป จึงมีผู้นำไซโคลเดกซ์ทรินไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมยา อาหาร และ เครื่องสำอาง โดยใช้เป็นสารเพิ่มความเสถียร เพิ่มการละลาย ลดการระเหย หรือใช้ในการรักษากลิ่น รส ตลอดจนใช้กำจัดสารที่ไม่ต้องการออกจากสารละลาย [อุไรวรรณ รัชธร, 2535]

ถึงแม้ว่าไซโคลเดกซ์ทรินจะมีศักยภาพในการใช้งานได้หลายประเภท แต่การนำไซโคลเดกซ์ทรินไปใช้ในอุตสาหกรรมจริงๆยังมีข้อจำกัดอยู่มาก ข้อจำกัดประการหนึ่งคือราคาของไซโคลเดกซ์ทรินบางชนิดยังคงค่อนข้างสูง ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตอีกทางหนึ่งคือพัฒนาการผลิตเอนไซม์ CGTase ให้มีประสิทธิภาพ ในเชิงอุตสาหกรรมการผลิตเอนไซม์ CGTase ในถังหมักเป็นวิธีหนึ่งที่จะสามารถผลิตเอนไซม์ได้ในปริมาณสูง และจลนพลศาสตร์ของการผลิตเอนไซม์หรือสมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการอธิบายการทำงานของเซลล์จะเป็นประโยชน์ในการติดตามปฏิกิริยาภายในถังปฏิกรณ์ และเป็นข้อมูลที่จะช่วยในการออกแบบขนาดถังปฏิกรณ์ อัตราการป้อนสารอาหาร เวลาที่ใช้ทำปฏิกิริยา

งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นในการศึกษาแบบจำลองทางจลนพลศาสตร์ของการผลิตเอนไซม์ CGTase จากกระบวนการหมักโดยใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นแหล่งอาหารหลักเพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาการผลิตเอนไซม์ CGTase ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับใช้ในการอธิบายจลนพลศาสตร์ของการผลิตเอนไซม์ไซโคลเดกซ์ทรินไกลโคซิลทรานสเฟอเรสจากแป้งมันสำปะหลังโดยเชื้อ *Bacillus circulans* ATCC 9995

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1 หาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเอนไซม์ไซโคลเดกซ์ทรินไกลโคซิลทรานสเฟอเรสของเชื้อ *B. circulans* ATCC 9995 โดยรวบรวมข้อมูลจากผลงานวิจัยของคณะผู้วิจัยอื่น และทำการทดลองเพิ่มเติมในส่วนของ

- การควบคุมพีเอชในถังหมัก
- ความเข้มข้นของแคลเซียมคาร์บอเนตในอาหารเลี้ยงเชื้อ
- อัตราการกวนในถังหมัก

1.3.2 ทำการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ อัตราการผลิตเอนไซม์ อัตราการใช้สารตั้งต้น กับความเข้มข้นของแป้งมันสำปะหลังในถังหมัก

1.3.3 เสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับใช้อธิบายจลนพลศาสตร์สำหรับการผลิตเอนไซม์ไซโคลเดกซ์ทรินไกลโคซิลทรานสเฟอเรสโดย *Bacillus circulans* ATCC 9995

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับใช้ออกแบบ และควบคุมการผลิตเอนไซม์ไซโคลเดกซ์ทรินไกลโคซิลทรานสเฟอเรสจากแป้งมันสำปะหลังโดย *Bacillus circulans* ATCC 9995

1.4.2 เป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์เกษตร (แป้งมันสำปะหลัง) ซึ่งมีปริมาณมากในประเทศไทย