

บทที่ 1

บทนำ

เซลลูโลส (cellulose) เป็นโพลีเมอร์ของคาร์โบไฮเดรตที่พบมากที่สุดในธรรมชาติ โดยกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชและสะสมอยู่ในผนังเซลล์ ประมาณว่าในแต่ละปีจะมีเซลลูโลสสะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นถึงสี่พันล้านตัน (Beguin, 1990) ดังนั้นการนำส่วนประกอบเซลลูโลสในธรรมชาติ หรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์โดยการย่อยสลายเพื่อให้อยู่ในรูปที่นำมาใช้ได้ เช่น น้ำตาลกลูโคส อัลทอซอส์ หรือทำเป็นอนุพันธ์ของเซลลูโลส ได้แก่ คาร์บอกซิเมทิลเซลลูโลส ซึ่งใช้เป็นส่วนประกอบของผงซักฟอก ยาสีฟัน และครีม (สุมิตรา, 2523 และ สมกพ, 2529) นอกจากนี้ ปัจจุบันการใช้พลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงมีเพิ่มขึ้น เนื่องจากน้ำมันมีราคาแพง และเป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดลง ดังนั้น ในระยะ 20 กว่าปีมานี้จึงมีการศึกษาอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับเอนไซม์ที่สามารถย่อยสลายเซลลูโลส เพื่อผลิตน้ำตาลและสามารถเปลี่ยนไปเป็นพลังงานได้ อย่างไรก็ตาม ในธรรมชาติเซลลูโลสเป็นสารประกอบที่รวมกับสารชนิดอื่น ได้แก่ เฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) และลิกนิน จึงมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ที่จะย่อยสลายเซลลูโลส (Singh and Hayashi, 1995)

เซลลูเลส (cellulase) เป็นเอนไซม์ที่ย่อยสลายเซลลูโลส พืช หอยบางชนิด ได้แก่ *Helix pomatia* (West et al., 1968) และจุลินทรีย์ได้แก่แบคทีเรีย ยีสต์ ฟังไจ และแอคติโนไมซีต สามารถผลิตเอนไซม์เซลลูเลสได้ ปัจจุบันมีการใช้เอนไซม์นี้ในทางอุตสาหกรรม เพื่อใช้ผลิตสารที่เป็นประโยชน์ดังที่กล่าวข้างต้น และได้ศึกษาในจุลินทรีย์อย่างกว้างขวาง เนื่องจากการย่อยสลายเซลลูโลสโดยอาศัยการทำงานของเอนไซม์เซลลูเลสที่ผลิตจากจุลินทรีย์ จะมีข้อได้เปรียบมากกว่าการใช้วิธีการทางเคมี นั่นคือ จุลินทรีย์จะผลิตเอนไซม์เพื่อไฮโดรไลซ์เซลลูโลสไปเป็นกลูโคสในปฏิกิริยาที่ไม่รุนแรง และไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เพราะเอนไซม์มีความจำเพาะต่อการย่อยสลายเซลลูโลส ส่วนวิธีทางเคมีนั้น นอกจากจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการแล้ว น้ำตาลบางส่วนที่เกิดขึ้นยังสูญเสียไปกับการทำปฏิกิริยาโดยกรด (ฉวีวรรณ, 2530)

แบคทีเรียทนความร้อน (thermotolerant ; thermoduric bacteria) เป็นแบคทีเรียที่เจริญได้ดี อุณหภูมิปกติ แต่สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิสูง พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม การผลิตเอนไซม์เซลลูเลสในอุตสาหกรรมมักคำนึงถึงการผลิตภายใต้สภาวะที่มีอุณหภูมิสูง และมีความเป็นกรดและด่างในช่วงกว้างที่เอนไซม์จะคงความเสถียรและยังสามารถทำงานได้ การศึกษาแบคทีเรียทนความร้อน จึงนำไปสู่การพัฒนาการผลิตเอนไซม์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และช่วยลดปัญหาการปนเปื้อนจากแบคทีเรียข้างเคียงที่เจริญที่อุณหภูมิที่ต่ำกว่า

แม้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะสนใจศึกษาเชื้อราที่สามารถผลิตเอนไซม์เซลลูเลส เนื่องจากสามารถผลิตเอนไซม์ได้ในปริมาณมาก แต่ก็มียานวิจัยไม่น้อยที่มุ่งศึกษาในแบคทีเรีย เนื่องจากเพาะเลี้ยงง่ายและเจริญรวดเร็วกว่า สำหรับงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาแบคทีเรียทนความร้อนที่สามารถผลิตเอนไซม์เซลลูเลสได้ เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการนำไปศึกษาและประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรมต่อไป โดยจะศึกษาถึงปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสของเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้ อันได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง และสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญของเชื้อ ได้แก่ ความเข้มข้นของแหล่งคาร์บอน และชนิดของแหล่งไนโตรเจน และระยะเวลาของการเพาะเลี้ยงที่เหมาะสมต่อการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสได้สูงสุด และจำแนกชนิดของแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบนี้