หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

จุลินทรีย์หลายชนิดสามารถย่อยสลายสารประกอบเซลลูโลสได้บางส่วนหรือทั้งหมด โดยการผลิตเอนไซม์เซลลูเลส หรือสารบางอย่างเพื่อใช้ในการย่อย พบว่าเชื้อราสามารถผลิตเอนไซม์ที่สามารถย่อยสลายผลึกเซลลูโลส (crystalline cellulose) ไปเป็นน้ำตาลกลูโคสได้อย่างสมบูรณ์ โดยเชื่อว่าเป็นการทำงานร่วมกันของเอนไซม์อย่างน้อย 3 ชนิด (Wood & McCrae, 1979) คือ 1) Endo-β-1,4-glucanases (3.2.1.4) จะย่อยสลายพันธะ 1,4 ภายในโมเลกุลเซลลูโลสอย่างสุ่ม สามารถตรวจวัดการทำงานของเอนไซม์ชนิดนี้ได้โดยใช้เซลลูโลสที่ละลายน้ำได้ เช่น คาร์บอกซีเมทธิลเซลลูโลส เป็นสารตั้งต้นมาตรฐาน 2) Exo-β-1,4-glucanases (3.2.1.74) ทำหน้าที่ย่อยจากส่วนปลายโมเลกุลเซลลูโลสครั้งละ 1-2 โมเลกุลของกลูโคส และ 3) β-glucosidase (3.2.1.21) ทำหน้าที่ย่อยเซลโลไบโอสเป็น 2 กลูโคสโมเลกุล เซลลูเลสที่พบในธรรมชาติจะประกอบด้วยเอกโสกลูคาเนส หรือเอนโดกลูคาเนสอย่างน้อย 1 ชนิด ซึ่งอาจดัดแปลงมาจากสารถ่ายทอดกรรมพันธุ์ชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันก็ได้ การย่อยสลายเซลลูโลสในธรรมชาติให้สำเร็จโดยสมบูรณ์เป็นไปโดยยาก เนื่องจากเซลลูโลสจะอยู่รวมกับลิกนิน ซึ่งเอนไซม์ไม่สามารถย่อยสลายได้ต้องใช้ขบวนการทางเคมีแยกลิกนินออกก่อน Reese และ Mandels (1984) พบว่าประสิทธิภาพของเซลลูเลสในการย่อยสลายเซลลูโลสที่มีในธรรมชาติมีน้อยกว่า 1 ไมโครโมลของพันธะไกลโคไซด์ต่อนาทีต่อเอนไซม์ 1 มิลลิกรัม จึงพยายามค้นหาเซลลูเลสจากจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายเซลลูโลสที่มีในธรรมชาติได้โดยสมบูรณ์เพื่อประโยชน์ในการผลิต สารเคมี วิตามิน โปรตีนเซลเดียว และสารก่อพลังงาน Sternberg (1976) พบว่าเชื้อราเป็นจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตเซลลูเลสที่ใช้ย่อยสลายเซลลูโลสรูปอสัณฐาน และรูปผลึกได้ ผลิตภัณฑ์สารย่อยเซลลูโลสที่มีจำหน่ายในทางการค้ามานานหลายปีแล้วอยู่ในรูปของสารสกัดจากเซลล์พืช สำหรับผลิตภัณฑ์เอนไซม์เซลลูเลสที่ขายกันในปัจจุบันผลิตได้จากเชื้อราสายพันธุ์ แอสเปอจิลลัส (Aspergillus) มักไม่สามารถย่อยเซลลูโลสให้เป็นกลูโคสได้อย่างสมบูรณ์ จึงได้พยายามคัดเลือกเชื้อราที่มีประวัติการย่อยสลายเซลลูโลสจำนวน 30 สายพันธุ์ที่เก็บอยู่ในศูนย์เก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์กรุงเทพ (Bangkok MIRCEN) มาคัดเลือกหาเชื้อพันธุ์ที่สามารถผลิตเซลลูเลสได้ดีที่สุด และศึกษาพัฒนาการผลิตเซลลูเลสโดย 1) หาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเซลลูเลสโดยการเปลี่ยน สภาพความเป็นกรด-ด่าง แหล่งสารคาร์บอน แหล่งสารไนโตรเจน และอัตราการใช้ออกซิเจน 2) แยกเซลลูเลสที่ผลิตได้ให้บริสุทธิ์ โดยใช้เทคนิคทางโครมาโท-

กราฟี เพื่อนำเอนไซม์ที่แยกบริสุทธิ์แล้วมาศึกษาลักษณะทางชีวเคมี ความคงตัวของเอนไซม์ในสภาพความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิต่าง ๆ รวมทั้งผลของอุณหภูมิและผลของสารเคมีต่อการทำงานของเอนไซม์ เพื่อทราบองค์ประกอบที่จำเป็นต่อการผลิตในขั้นอุตสาหกรรม ในการใช้เอนไซม์ย่อยสลายเซลลูโลสในธรรมชาติให้ได้สารที่มีประโยชน์และมีค่าสูงขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย