บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันได้มีการใช้พลาสติกเพื่อบรรจุหีบห่อกันมาก และมีแนวโน้มที่จะใช้พลาสติกแทนแก้วและกระดาษมากขึ้น เนื่องจากพลาสติกมีคุณสมบัติเด่นกว่าบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นๆหลายอย่าง เช่น มีหลายชนิดให้เลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม มีความเหนียว น้ำหนักเบา มีความทนทานต่อสารเคมี ประกอบกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี สามารถพัฒนาคุณสมบัติ และรูปแบบของบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้หลายชนิด หากแต่ผลของการใช้พลาสติกสังเคราะห์ที่ได้จากอุตสาหกรรมเคมี เช่น พอลิโพรไพลีน (polypropylene:PP), พอลิเอทธิลีน (polyethylene:PE) และพอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride:PVC) ก่อให้เกิดปัญหาด้านการกำจัดและเป็นสารเหลือทิ้ง เนื่องจากจุลินทรีย์ในธรรมชาติไม่สามารถย่อยสลายได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง ดังนั้นการทดแทนพลาสติกดังกล่าว ด้วยพลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (biodegradable plastic) น่าจะเป็นหนทางหนึ่งที่สามารถลดปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Evans และ Sikdar,1990)

สารพอลิเอสเทอร์ (polyester) หลายชนิดที่ผลิตได้และสะสมไว้ในเซลล์จุลินทรีย์มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับคุณสมบัติพลาสติกสังเคราะห์ สารดังกล่าวจัดอยู่ในกลุ่มพอลิ-บีตา-ไฮดรอกซีอัลคาโนเอต (poly-β-hydroxyalkanoate:PHA) เช่น พอลิ-บีตา-ไฮดรอกซีบิวทิเรต (poly-β-hydroxybutyrate:PHB) และพอลิ-บีตา-ไฮดรอกซีวาลีเรต (poly-β-hydroxyvalerate :PHV) เป็นต้น สารพอลิเมอร์ดังกล่าวเป็นสารที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (biodegradable substance) และมีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ (chemical & physical property) ใกล้เคียง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กับคุณสมบัติของพลาสติกสังเคราะห์ สามารถนำมาผลิตสารจำพวกพลาสติก ที่สามารถนำไปใช้ในรูปลักษณะของฟิล์ม (film), เส้นใย (fiber), ชีท (sheet) หรือหล่อให้เป็นรูปร่างต่างๆ ได้ตามต้องการ (Byrom,1987) พลาสติกดังกล่าวสามารถถูกสลายได้โดยเอนไซม์ที่มีอยู่ในจุลินทรีย์ตามธรรมชาติ กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์, น้ำ และกรดคาร์บอกซิลิก (Evans และ Sikdar,1990) นอกจากนี้พลาสติกดังกล่าวยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการแพทย์ เช่น นำมาผลิตไหมละลาย, เส้นเลือดเทียม (blood vessel replacements), กระดูกเทียมและแผ่นติดฟันปลอม (bone replacements and plates) เป็นต้น (Lee,1996) โดยทั่วไปพบว่ากระบวนการสังเคราะห์และสะสม PHB ของจุลินทรีย์ จะเกิดขึ้นสูงหลังจากการเจริญของจุลินทรีย์เข้าสู่ระยะการเจริญสูงสุดแล้ว และภายใต้ภาวะที่สารอาหารไม่สมดุล (imbalanced nutrient) ซึ่งต้องมีแหล่งคาร์บอนมากเกินพอแต่มีการจำกัดปัจจัยบางชนิด เช่น ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม หรือซัลเฟอร์ (Dawes และ Senior,1973) ดังนั้นการประยุกต์ใช้ไมโครฟิลเตรชันในการกรองเซลล์จุลินทรีย์ที่เจริญสูงสุด และการควบคุมอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน ให้อยู่ในภาวะสารอาหารไม่สมดุล จะเป็นแนวทางหนึ่งที่คาดว่าจะกระตุ้นให้เซลล์จุลินทรีย์มีการสะสม PHB มากขึ้น และน่าจะเป็นวิธีที่สามารถเพิ่มอัตราผลผลิต PHB ได้

ในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาการผลิต PHB โดย *Alcaligenes eutrophus* ATCC 17697 ในถังปฏิกรณ์ชีวมวลโดยใช้ไมโครฟิลเตรชัน โดยมีแอมโมเนียมซัลเฟตเป็นตัวกระตุ้นให้มีการสะสม PHB

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาภาวะที่เหมาะในการผลิตพอลิ-บีตา-ไฮดรอกซีบิวทิเรต (PHB) จาก *Alcaligenes eutrophus* ATCC 17697 ด้วยการใช้ไมโครฟิลเตรชัน

2. เพื่อศึกษาผลของความเข้มข้นของแอมโมเนียมซัลเฟต ที่มีต่อการสะสมพอลิ-บีตา-ไฮดรอกซีบิวทิเรตของ *Alcaligenes eutrophus* ATCC 17697

ขอบเขตการศึกษา

1. ทำการเพาะเลี้ยงเชื้อ *A. eutrophus* ATCC 17697 ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส, ความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 7 โดยใช้ ฟรุกโตสเป็นแหล่งคาร์บอน

2. ทำการเพิ่มปริมาณเซลจุลินทรีย์ โดยการกรองด้วยไมโครฟิลเตรชัน ซึ่งในการกรองนี้มีตัวแปรที่จะศึกษา คือ ความดัน, ความเร็วในกระแสเวียนเซลล์กลับ และความเข้มข้นของเซลล์

3. ใช้สารที่เป็นตัวควบคุมการสะสมพอลิ-บีตา-ไฮดรอกซีบิวทิเรต คือ แอมโมเนียมซัลเฟต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย