



บทที่ 1

บทนำ

การผลิตบิวทานอลจากชีวมวลเพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมเคมีและเชื้อเพลิง เป็นแนวทางที่ได้รับความคาดหวังว่าจะช่วยลดหรือทดแทนการใช้ก๊าซธรรมชาติและปิโตรเลียม แต่ในกระบวนการหมักจะเกิดปฏิกิริยายับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์โดยตัวทำละลายที่เกิดขึ้น ความเข้มข้นของบิวทานอลในน้ำหมักจึงมีค่าต่ำ ในทางปฏิบัติพบว่า ความเข้มข้นของ บิวทานอลที่ได้มีค่าต่ำกว่า 20 กรัมต่อลิตร เนื่องจาก บิวทานอลที่มีความเข้มข้น 14-16 กรัมต่อ ลิตร จะยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์¹ จากการศึกษาความเข้มข้นของบิวทานอลมีค่าต่ำ จึงทำให้ต้องให้พลังงานในการแยกบิวทานอลออกจากน้ำหมักค่อนข้างมาก กล่าวคือ ถ้าแยกบิวทานอล ออกจากน้ำหมักโดยการกลั่นจากความเข้มข้น 5 กรัมต่อลิตรให้ได้บริสุทธิ์ ต้องใช้ พลังงานถึง 79.5 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมบิวทานอล(1) ในขณะที่บิวทานอลให้พลังงาน 36 เมกกะจูลต่อกิโลกรัม จะ เห็นว่า พลังงานจากบิวทานอลที่ผลิตได้มีค่าต่ำกว่าพลังงานจากวัตถุดิบและพลังงานที่ใช้ใน กระบวนการผลิต (พลังงานที่ใช้ในการ เตรียมวัตถุดิบ การหมัก แยกผลิตภัณฑ์ และบำบัดของ เสีย)(2) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนากระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ให้ใช้พลังงานและ ค่าใช้จ่ายต่ำลงจึงจะทำให้การผลิตบิวทานอลจากการหมักมีความเป็นไปได้ในเชิงอุตสาหกรรม

ในปัจจุบันการพัฒนาระบบการแยกผลิตภัณฑ์โดยอาศัยเทคโนโลยีเยื่อแผ่น (membrane technology) กำลังเป็นที่สนใจกันมากเนื่องจาก ใช้พลังงานต่ำ ภาวะการดำเนินการไม่ รุนแรง และอุปกรณ์ที่ใช้ไม่ยุ่งยากเมื่อเทียบกับกระบวนการแยกอื่น การแยกโดยใช้เยื่อแผ่นที่นำมา ใช้ในการแยกบิวทานอลจากน้ำหมัก ได้แก่ กระบวนการออสโมซิสย้อนกลับ และกระบวนการ เพอร์เวเพอเรนซ์

กระบวนการออสโมซิสย้อนกลับใช้พลังงานในการแยกต่ำเนื่องจากไม่มีการเปลี่ยน สถานะเข้ามาเกี่ยวข้อง แรงขับของกระบวนการคือผลต่างระหว่างแรงดันคร่อมเยื่อแผ่นกับแรงดัน ออสโมติก แรงดันออสโมติกของของผสมน้ำ-แอลกอฮอล์มีค่าสูง แรงขับจึงถูกจำกัดด้วยแรงดัน ออสโมติก ทำให้ไม่สามารถเพิ่มความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ให้สูงขึ้นได้ จากการศึกษาในห้อง ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า กระบวนการ

ออสโมซิสย้อนกลับสามารถเพิ่มความเข้มข้นของบิวทานอลจาก 6 กรัมต่อลิตรเป็น 18.9 กรัมต่อลิตร[3]

ในกระบวนการเพอร์เวเพอเรชัน ไอของสารอินทรีย์ที่ระเหยได้จะถูกดึงออกจากสารป้อนที่เป็นของเหลว การแยกเกิดจากความแตกต่างของความดันไอและการซึมผ่านเยื่อแผ่นขององค์ประกอบต่างๆ[4] แรงขับในกระบวนการเพอร์เวเพอเรชันไม่ถูกจำกัดเหมือนในกระบวนการออสโมซิสย้อนกลับเพราะไอของสารที่ซึมผ่านถูกดึงออกตลอดเวลา กระบวนการเพอร์เวเพอเรชันถูกนำไปใช้ในการเพิ่มความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์จากการหมัก แยกของผสมอะซีโโทล การทำให้บิวทานอลบริสุทธิ์ และดึงบิวทานอลออกจากถังหมักในการหมักแบบต่อเนื่อง

การดึงบิวทานอลจากน้ำหมัก จะลดการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ สารตั้งต้นจะถูกเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์ในอัตราผลผลิตมากขึ้น ทำให้สามารถใช้สารตั้งต้นที่มีความเข้มข้นสูงได้ ขนาดของถังหมักจะลดลง และค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียก็จะลดลงด้วย[5]

ในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาการแยกสารละลายบิวทานอล-น้ำที่ผสมขึ้น เพื่อศึกษาตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ความเข้มข้นของสารป้อน, อุณหภูมิของสารป้อน และความดันเพอร์มิเอท

วัตถุประสงค์

1. ศึกษากระบวนการเพอร์เวเพอเรชันของของผสมน้ำ-บิวทานอล
2. ศึกษาผลของตัวแปรต่างๆ ที่มีต่อกระบวนการเพอร์เวเพอเรชัน
3. หาภาวะที่เหมาะสมในการแยกของผสมน้ำ-บิวทานอล