

จากผลการคำนวณ จะพบว่าหากออกแบบขยายสเกลโดยใช้ค่า Reynold's number เป็นเกณฑ์คงที่ ในการหมักกรดแลกติกในถังปฏิกรณ์ชีวภาพขนาด 90 ลิตร จะต้องใช้อัตราการกวน 112 รอบต่อนาที และอัตราการให้อากาศ 0.5 ปริมาตรอากาศต่อปริมาตรน้ำหมักต่อนาที เพื่อให้ได้ จลนพลศาสตร์ของกระบวนการเทียบเคียงได้กับค่าที่ได้ในถังปฏิกรณ์ชีวภาพขนาด 5 ลิตร

## ข้อสรุป

จากผลการทดลองในขั้นตอนการแปรอัตราการปั่นกวนและอัตราการให้อากาศในถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบเบดสติก เห็นได้ชัดว่าการตรึงเซลล์ *R. oryzae* บนผ้าขนหนูช่วยในการควบคุม สัมฐานของรูเส้นใยให้อยู่ในภาวะที่เหมาะสมต่อภาวะการเจริญและการผลิตกรดแลกติก โดยในระบบเซลล์ตรึงมีอัตราการถ่ายเทออกซิเจนที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับค่าที่ได้ในถังกวนที่ควบคุมที่อัตรา การปั่นกวนและอัตราการให้อากาศเท่ากัน อีกทั้งยังได้ภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตกรดแลกติกเพื่อนำไปใช้ในการประเมินและออกแบบขยายสเกลการผลิตต่อไป (700 รอบต่อนาที 0.5 ปริมาตรต่อปริมาตรต่อนาที)

ในขั้นตอนการเตรียมกากมันสำปะหลังเพื่อนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการหมักกรดแลกติกในถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบเบดสติก พบว่าหากมีการปรับสภาพด้วยการใช้ความร้อนสูง ภายใต้อุณหภูมิเพื่อเป็นการทำลายลิกนินและเฮมิเซลลูโลส ตามด้วยการย่อยสลายโครงสร้าง เซลลูโลสด้วยอะไมเลสจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอะไมเลสที่เข้าไปย่อยแเกรนูลแป้งที่ ติดอยู่ในกากมันสำปะหลังยิ่งขึ้น ในขณะที่การใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้าช่วยในการปรับ สภาพกลับส่งผลต่อการนำไปย่อยต่อด้วยเซลลูเลสและอะไมเลส เนื่องจากภาวะความเป็นด่างสูง หลังจากการปรับสภาพ ทำให้ต้องเติมกรดเพื่อปรับค่าพีเอชให้เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ ในขั้นตอนต่อไป ซึ่งเกลือที่เกิดขึ้นจากการปรับพีเอชอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของเอนไซม์ ทำให้ไม่สามารถย่อยโครงสร้างเซลลูโลสและแเกรนูลแป้งได้ดีนัก

เมื่อนำสารละลายที่ได้จากการย่อยมันสำปะหลังด้วยวิธีต่างๆ กันมาใช้เป็นแหล่งคาร์บอน ในการหมักกรดแลกติกโดย *R. oryzae* เทียบกับการใช้กลูโคส สารละลายแป้ง พบว่า สารละลายที่ได้จากการย่อยด้วยเอนไซม์ของกากมันสำปะหลัง ทั้งที่ผ่านการปรับสภาพด้วยการใช้ความร้อนสูง ภายใต้อุณหภูมิและที่ไม่ได้ปรับสภาพ ให้ผลผลิตกรดแลกติกใกล้เคียงกับการหมักโดยกลูโคส และ สารละลายแป้ง สำหรับสารละลายที่ได้จากการย่อยด้วยเอนไซม์ของกากมันสำปะหลังที่ผ่านการ ปรับสภาพด้วยการใช้ความร้อนสูงภายใต้อุณหภูมิพร้อมกันสารละลายแอลคาไลน์ และสารละลาย ที่ได้จากการย่อยกากมันสำปะหลังด้วยกรด ให้ผลผลิตกรดแลกติกต่ำ นอกจากนี้ ยังพบว่า เกิด ผลิตภัณฑ์พลอยได้ (กรดฟูมาริก) ระหว่างการหมัก และปริมาณเซลล์มากกว่าในภาวะอื่นๆ