

## บทที่ 5

### สรุปผลโครงการ

ในการทำโครงการการออกแบบและจำลองระบบการหมักเอทานอลแบบต่อเนื่องโดยใช้การตรึงแกลบร่วมนี้ ในขั้นต้นได้ศึกษาข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับทฤษฎีกระบวนการหมักเอทานอลและกระบวนการตรึงแกลบ จากนั้นทำการคัดเลือกสายพันธุ์ยีสต์มาใช้ในกระบวนการหมักมีชื่อว่า *Saccharomyces cerevisiae* หรือยีสต์ขนมปัง และใช้น้ำตาล Glucose (สูตรอาหาร YPD) เป็นวัตถุดิบในการหมักและภายหลังได้ทำการปรับเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาล(Surcose) (สูตรอาหาร YSM)แทนเป็นวัตถุดิบในการหมัก ขั้นตอนการออกแบบถังหมักนั้นเริ่มจากการคัดเลือกปั๊มที่สามารถนำมาใช้งานจริงได้แล้วหาอัตราการไหลที่ค่าต่างๆในสเกลที่ปั๊ม จากนั้นหาค่าร้อยละของน้ำที่แท้จริงในน้ำที่ใส่แกลบ แล้วทำการสร้างต้นแบบถังหมักที่ 1 ขึ้นอย่างคร่าวๆเพื่อจำลองการหมักและหาปัญหาที่จะเกิดขึ้นพร้อมทั้งวิธีการแก้ไข ทำให้เพิ่มทักษะและประสบการณ์กระบวนการหมักและการวิเคราะห์ห่าน้ำตาลและเอทานอลก่อนที่จะทำการออกแบบถังหมักจริง(ต้นแบบถังหมักที่ 2 )

ในส่วนของการทดลองนั้นจะทดสอบกระบวนการหมักที่เกิดขึ้นจริงได้หรือไม่ โดยทำการทดลองในต้นแบบถังหมักที่ 1 พบว่าในการหมักเอทานอลโดยใช้วิธีการตรึงแกลบนี้และใช้น้ำตาล Glucose (สูตรอาหาร YPD) ให้ผลิตภัณฑ์เป็นเอทานอล จากนั้นจึงทำการสร้างถังหมักจริง(ต้นแบบถังหมักที่ 2 )โดยอาศัยเงื่อนไขคือขนาดของถังหมักที่สามารถทำให้อัตราการไหลที่ปั๊มไหลออกจากถังหมักได้หมด( ค่าRetention Time) ภายใน 48 ชั่วโมง (เวลาที่ใช้ในการหมักแบบ Batch )เป็นเกณฑ์ รวมทั้งคำนึงถึงขนาดที่จะนำไปใส่ในตู้บ่มได้ จากนั้นการทดลองจะทำการใช้สูตรอาหารที่แตกต่างออกไปและพบว่าสูตรอาหารที่เหมาะสมคือ สูตรอาหาร YPD เพราะจะใช้น้ำตาล Glucose ซึ่งยีสต์จะย่อยได้ดีกว่าสูตรอาหาร YSM หรือน้ำตาลSurcose เพราะน้ำตาล Glucose มีขนาดอนุภาคที่เล็กกว่าน้ำตาลSurcose จึงย่อยง่ายกว่า และที่ความเข้มข้นของสารละลายตั้งต้นที่ 12 % จะใช้น้ำตาลในกระบวนการหมักได้ดีกว่าความเข้มข้นของสารละลายตั้งต้นที่ 24 % โดยที่เอทานอลได้ออกมาใกล้เคียงกัน อัตราการไหลที่ใช้ในการหมักเอทานอลที่เหมาะสมจะอยู่ที่ 2 rpm หรือ 4.5 ml/min ที่ Retention Time 29.28 ชั่วโมงและ Dilution rate ที่0.02887 โดยจะเหลือน้ำตาลอยู่ที่ 68.35-72.01 g/L และได้เอทานอล 2.24-2.48% v/v(17.70-19.58 g/L)

## ข้อเสนอแนะในการทำโครงการ

1. ในการทำโครงการต้องทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลใหม่เพราะยังเคยศึกษา
2. ในขั้นตอนการปฏิบัติต้องฝึกลงมือ ทำก่อนเพื่อเพิ่มทักษะให้รู้ในระดับหนึ่ง
3. ต้องมีความขยันและเอาใจใส่เพราะทุกขั้นตอนล้วนอาศัยความต่อเนื่อง
4. ต้องทำการวางแผน ใช้เวลาดำเนินการให้ดีเพราะใช้การดำเนินงานที่นานพอสมควร
5. ในขั้นตอนการวิเคราะห์ต้องใช้ความชำนาญและถูกต้อง เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องวิธีและแม่นยำสูง