

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 ผลการออกแบบและสร้างถังหมักสำหรับผลิตเอทานอลโดย *S. carlsbergensis*

ผลการศึกษาพบว่าสามารถออกแบบและสร้างถังหมักสำหรับผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาลอ้อยได้โดย *S. carlsbergensis* ซึ่งถังหมักที่สร้างขึ้นมีลักษณะตรงกับที่ออกแบบไว้และสามารถใช้รักษาสภาวะการหมักในการผลิตเอทานอลได้

#### 5.2 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของกากน้ำตาล

กากน้ำตาลที่ใช้ในการศึกษามีของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 78.4 °Brix ประกอบด้วย น้ำตาลรีดิซซ์ 15.01%(w/v) และน้ำตาลทั้งหมด 46.12%(w/v) โปรตีน 4.72%(w/v) เถ้า 9.45%(w/v)

#### 5.3 ผลการศึกษาการใช้และควบคุมถังหมักในการผลิตเอทานอล

##### 5.3.1 ผลการศึกษาผลของอุณหภูมิการหมักต่อปริมาณเอทานอล ในการหมักแบบกะโดยไม่มี การกวนผสม

อุณหภูมิที่ใช้ในการศึกษามี 4 ระดับคือ 25°C, 30°C, 35°C และอุณหภูมิห้อง โดยใช้ กากน้ำตาล 20°Brix ค่า pH เท่ากับ 5.0 และใช้เวลาในการหมัก 36 ชั่วโมง พบว่าที่สภาวะอุณหภูมิ 30°C จะมีการผลิตเอทานอลได้สูงสุด เท่ากับ 5.75% และมีอัตราการผลิตเอทานอล 1.03 g/L/hr โดยแตกต่างจากระดับอุณหภูมิอื่นที่ศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) รองลงมาคือที่อุณหภูมิห้อง และ 35°C ผลิตเอทานอลได้ 5.10% และ 4.70% ตามลำดับ สำหรับที่อุณหภูมิ 25°C ผลิตเอทานอล ได้น้อยที่สุดเท่ากับ 3.55% และมีอัตราการผลิตเท่ากับ 0.64 g/L/hr

### 5.3.2 ผลการศึกษาผลของชนิดใบกวนต่อปริมาณเอทานอลในการหมักแบบกึ่งต่อเนื่อง

ใบกวนที่ใช้ในการศึกษา 3 ชนิด ได้แก่ Turbine, Open turbine และ Marine propeller ใช้ความเร็วรอบในการกวนผสม 75 rpm พบว่า ใบกวนทั้ง 3 ชนิดให้ปริมาณเอทานอลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \geq 0.05$ ) มีอัตราการผลิตเอทานอลเท่ากับ 9.00%, 8.95% และ 8.95% ตามลำดับมีอัตราการผลิตเอทานอล 0.81g/L/hr เมื่อพิจารณา Fermentation yield ทั้ง 3 ชนิดใบกวนมีค่า 85% ใบกวน Turbine มีการผลิตเอทานอลได้เร็วที่สุด รองลงมาเป็น Marine propeller และ Open turbine ตามลำดับ

### 5.3.3 ผลการศึกษาผลของความเร็วใบกวนต่อปริมาณเอทานอลในการหมักแบบกึ่งต่อเนื่อง

ความเร็วใบกวนผสมที่ใช้ในการศึกษา 4 ระดับ ได้แก่ 0, 75, 150 และ 300 rpm โดยใช้ใบกวนผสม Turbine พบว่าที่ระดับความเร็วใบกวน 300 rpm ให้ปริมาณเอทานอลสูงที่สุดเท่ากับ 9.7% มีอัตราการผลิตเอทานอลเท่ากับ 0.87 g/L/hr สำหรับระดับความเร็วใบกวน 150, 75 และ 0 rpm ให้ปริมาณเอทานอลรองลงมาเท่ากับ 9.7%, 9.0% และ 7.8% มีอัตราการผลิต 0.84, 0.81 และ 0.70 g/L/hr ตามลำดับ

## 5.4 ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาต่อไปเกี่ยวกับการขยายขนาดถังหมักเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเอทานอลจากถังหมักต้นแบบและการศึกษากระบวนการกลั่นแยกเอทานอลจากน้ำหมักด้วยหอกลั่นเพื่อให้ได้กระบวนการผลิตที่สมบูรณ์