

# บทที่ 1

## บทนำ

### หลักการและเหตุผล

เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทย มีการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในภาคการขนส่งและอุตสาหกรรม จึงทำให้ในแต่ละปีประเทศไทย ต้องนำเข้าเชื้อเพลิงในรูปของน้ำมันปิโตรเลียมจากต่างประเทศปีละมหาศาล และคาดกันว่าถ้าการใช้เชื้อเพลิงน้ำมันมีอัตราเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อย่างเช่นในปัจจุบัน อนาคตข้างหน้าอาจไม่มีน้ำมันใช้อีกต่อไป ไม่เฉพาะแต่ประเทศไทยยังมีอีกหลายประเทศที่ตระหนักถึงวิกฤตในเรื่องนี้ดี โดยพยายาม หาพลังงานจากแหล่งอื่นๆ มาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงในรูปของน้ำมันปิโตรเลียม เช่น การใช้ถ่านหิน พลังงานนิวเคลียร์ ก๊าซธรรมชาติ แต่อย่างไรก็ตามพลังงานดังกล่าว ก็ยังถือเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดเช่นกัน ดังนั้นเอทานอล จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ปัญหาการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงในรูปของน้ำมันปิโตรเลียมจากต่างประเทศ เพราะเอทานอลสามารถผลิตได้จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและสามารถหาได้ภายในท้องถิ่น เช่น ฟางข้าว ชังข้าวโพด ฟางข้าวสาลี ชานอ้อย ดันมันสำปะหลัง ใบพืช เป็นต้น โดยประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรมอยู่แล้ว จึงมีวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลได้อย่างเหลือเฟือ

การผลิตเอทานอล จากผลผลิตทางการเกษตร สามารถทำได้โดยนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มาแปรรูปด้วยการย่อยสลาย การหมัก และการกลั่น วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ส่วนใหญ่มีองค์ประกอบทางเคมี เป็นพวกคาร์โบไฮเดรต ที่เป็นสารประกอบเชิงซ้อนในรูปของลิกโนเซลลูโลส (lignocellulosic materials) ซึ่งสารประกอบเหล่านี้ต้องผ่านกระบวนการย่อยสลายด้วยเอนไซม์จากเชื้อจุลินทรีย์ทำให้กลายเป็นน้ำตาล และหมักน้ำตาลเป็นเอทานอลด้วยเชื้อยีสต์จะเห็นว่าทุกกระบวนการล้วนเป็นกรรมวิธีทางชีวภาพ ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่สะอาด ไม่สร้างมลพิษ และเป็นการประหยัดพลังงานอีกด้วย

กรรมวิธีที่เราเลือกใช้คือ การหมักแบบต่อเนื่อง (Continuous fermentation) เป็นกระบวนการที่มีการเติมอาหารของยีสต์ (น้ำตาล) ตลอดเวลาและมีการถ่ายเอทานอลตลอดเวลาเช่นกัน ซึ่งแตกต่างกับการหมักแบบไม่ต่อเนื่อง (Batch fermentation) ที่การหมักแบบไม่ต่อเนื่องจะเติมเชื้อ จุลินทรีย์และสารอาหารแค่ครั้งเดียวเท่านั้น จากความแตกต่างนี้จะทำให้การหมักแบบต่อเนื่องให้ผลผลิตออกมามากกว่าในเวลาเท่ากัน การหมักแบบต่อเนื่องนี้มีความยุ่งยากในการ

ควบคุมสภาวะต่างๆให้เหมาะสมกับการเจริญและการหมักของเชื้อยีสต์ เพื่อลดปัญหาต่างๆในระบบ การหมักแบบต่อเนื่องจึงมีการนำกรรมวิธีการตรึงเซลล์บนเกล็ดมาใช้ร่วมด้วย

ดังนั้นเพื่อเป็นการลด การนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศและยังเป็นการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ โดยใช้กระบวนการหมักแบบต่อเนื่อง (Continuous fermentation) ร่วมกับการตรึงเซลล์บนเกล็ดและเชื่อว่าจะเป็นแนวทางการผลิตระดับอุตสาหกรรมได้

### วัตถุประสงค์

- 1.ศึกษากระบวนการหมักเอทานอลแบบต่อเนื่อง (Continuous fermentation)
- 2.ออกแบบการทดลองเพื่อวิเคราะห์ หาข้อมูลเพื่อสร้างเครื่องหมักเอทานอลแบบต่อเนื่อง (Continuous fermentation)
- 3.สามารถออกแบบและสร้างแบบจำลองเครื่องหมักแบบต่อเนื่อง (Continuous fermentation) ได้

### ขอบเขตของโครงการ

- 1.ศึกษาและออกแบบจำลองกระบวนการผลิตเอทานอลจากน้ำตาลทราย โดยวิธีการหมักแบบต่อเนื่องร่วมกับการตรึงเซลล์ยีสต์บนเกล็ด
- 2.สร้างเครื่องจำลองต้นแบบการหมักเอทานอลแบบต่อเนื่อง

## ขั้นตอนการดำเนินโครงการ

### ตารางที่ 1.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน ภาคเรียนที่ 1

กิจกรรม	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1.ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	✓	✓	✓	✓	✓
2.รวบรวมข้อมูลของเชื้อยีสต์และข้อมูลที่เป็น เพื่อการออกแบบการจำลองระบบการหมัก	✓	✓			
3.ออกแบบการทดลองจำลองการหมัก (ระดับห้องปฏิบัติการ)		✓	✓		
4.ทำการทดลอง และบันทึกผล		✓	✓	✓	✓
5.วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง				✓	✓
6.จัดทำรายงาน		✓	✓	✓	✓

### ตารางที่ 1.2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน ภาคเรียนที่ 2

กิจกรรม	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
7.ศึกษารวมรวบทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	✓	✓	✓	✓	
8.สร้างเครื่องจำลองต้นแบบออกมา	✓	✓	✓		
9.ทำการทดลอง ทดสอบเครื่องและบันทึกผล			✓	✓	
10.วิเคราะห์ สรุปผลและประเมินผลงาน			✓	✓	
11.จัดทำรายงาน		✓	✓	✓	✓

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ลดการใช้และการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงในรูปแบบของน้ำมันปิโตรเลียมจากต่างประเทศ
2. นำวัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ไม่ก่อมลพิษ
3. สร้างเครื่องต้นแบบสามารถนำไปพัฒนากับการหมักเอทานอลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งยังลดต้นทุนการผลิตและยังนำไปใช้กับการหมักให้ได้ผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น หมักเบียร์ หมักสุรา
4. สามารถพัฒนากระบวนการผลิตเอทานอลโดยวิธีการหมักแบบต่อเนื่องร่วมกับการตรึงเซลล์

.....  
 (นายประสิทธิ์ชัย บุญสวัสดิ์)  
 นักศึกษาผู้ทำโครงการ

.....  
 (นายยุทธพงษ์ พิลัย)  
 นักศึกษาผู้ทำโครงการ

.....  
 (ผศ.ดร.อดุลย์ จรรยาเลิศอดุลย์)  
 อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
 (ผศ.ดร.นารีรัตน์ มุลใจ)  
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม