

## วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

### วัสดุอุปกรณ์

1. วัสดุุดิบ
  - 1.1 เงาะโรงเรียน
  - 1.2 น้ำตาลทรายขาว
  - 1.3 สายพันธุ์ยีสต์ *S. cerevisiae* (TISTR 5606)
  - 1.4 สายพันธุ์แบคทีเรีย *A. aceti* (TISTR 354)
2. วัสดุอุปกรณ์งานบ้านงานครัว
3. เครื่องมือวิทยาศาสตร์
  - 3.1 แชนด์รีเฟรคโตมิเตอร์ (Hand Refractometer) รุ่น N – 1E Brix 0-32%
  - 3.2 อีบูลิโอมิเตอร์ (Ebulliometer) รุ่น N:00192
  - 3.3 พีเอชมิเตอร์ (pH meter) รุ่น Ecoscan
  - 3.4 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง และ 4 ตำแหน่ง
  - 3.5 อุปกรณ์เครื่องแก้ว
4. สารเคมี และอาหารเลี้ยงเชื้อ
  - 4.1 เอพธิลแอลกอฮอล์
  - 4.2 โซเดียมไฮดรอกไซด์ ( $\text{NaOH}_2$ ) และ ฟีนอล์ฟทาลีน
  - 4.3 อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar)
  - 4.4 อาหารเลี้ยงเชื้อ GYEA (Glucose Yeast Extract Agar)
  - 4.5 อาหารเลี้ยงเชื้อ GYEB (Glucose Yeast Extract Broth)
  - 4.5 แคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ )

### วิธีการ

การพัฒนากระบวนการหมักน้ำส้มสายชูหมักในระดับขยายส่วนด้วยเครื่องต้นแบบ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. เครื่องต้นแบบนี้ได้รับการออกแบบโดย วิชาชนม์และประมวล (2553) ตัวเครื่องประกอบด้วยชุดถังหมักแอลกอฮอล์ และชุดถังหมักน้ำส้มสายชู (ภาพที่ 12)
2. ศึกษาและพัฒนากระบวนการหมักน้ำส้มสายชูหมักจากเงาะในระดับขยายส่วน ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัมต่อครั้ง โดยใช้กรรมวิธีและสภาวะที่ดีที่สุดจากการศึกษาเบื้องต้นในระดับห้องปฏิบัติการ และนำมาปรับปรุงกระบวนการและกรรมวิธีให้เหมาะสมกับปริมาณการผลิตที่สูงขึ้น วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณแอลกอฮอล์ และกรดอะซิติก (AOAC, 1984) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และค่าพีเอช

1) ขั้นตอนการหมักเพื่อผลิตแอลกอฮอล์  
สายพันธุ์ยีสต์ *Saccharomyces S. cerevisiae* (TISTR 5606) อัตราส่วนของ วัสดุุดิบเนื้อเงาะ ที่อัตราส่วนวัสดุุดิบ : น้ำ เท่ากับ 1:1 1:2 1:3 1:4 1:5 1:6 1:7 1:8 1:9 และ 1:10 ขั้นตอนการหมักโดยนำเงาะมาทำการปอกเปลือก แยกเมล็ดออก เนื้อเงาะที่ได้นำมาเตรียมได้ในอัตราส่วน

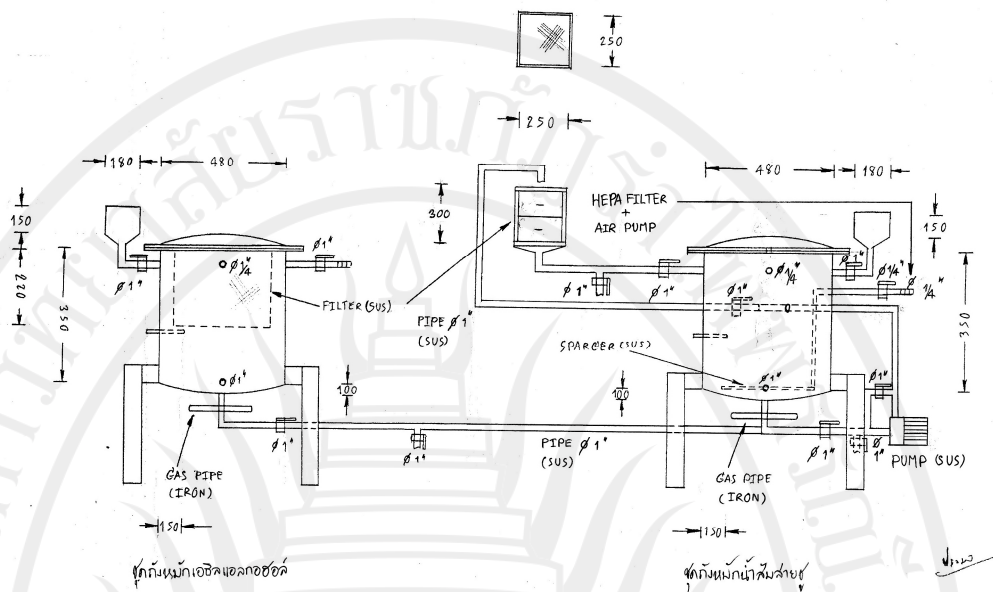
ต่างๆ ต้มให้เดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ปรับความหวาน 20 องศาบริกซ์ จากนั้นนำมากรองใส่ภาชนะที่ไว้จนกระทั่งอุณหภูมิได้ประมาณ 30 องศาเซลเซียส เติมหิวเชื้อยีสต์ที่เตรียมไว้ใส่ลงในถังหมักด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic technique) ในปริมาณ 5% บ่มไว้ที่อุณหภูมิ  $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส และวิเคราะห์หาปริมาณแอลกอฮอล์

2) ขั้นตอนการหมักเพื่อให้เกิดกรดอะซิติก

ใช้สายพันธุ์ *Acetobacter acetii*. (TISTR 354) จากผลของขั้นตอนการหมักเพื่อให้เกิดแอลกอฮอล์ในข้อ 1) ด้วยปริมาณแอลกอฮอล์เริ่มต้น 8 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) น้ำหมักที่ได้จะถูกเคลื่อนย้ายมาบรรจุในชุดภาชนะหมักของเครื่องต้นแบบ เติมหิวเชื้อ *Acetobacter* ปริมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) และ ปิดภาชนะ ควบคุมการเติมอากาศให้กับถังหมักโดยตั้งเวลาเปิดปิดแบบช่วง วิเคราะห์ปริมาณกรดอะซิติก และปริมาณแอลกอฮอล์

3) ศึกษาคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์ปริมาณแอลกอฮอล์ กรด อะซิติก ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และสารปนเปื้อนอื่นๆ (AOAC, 1984 ; AOAC, 2000) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 326/2547 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

3. วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเรียงนซ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test



ภาพที่ 12 เครื่องต้นแบบผลิตน้ำส้มสายชูหมัก