

**ภาคผนวก**

**ภาคผนวก ก**

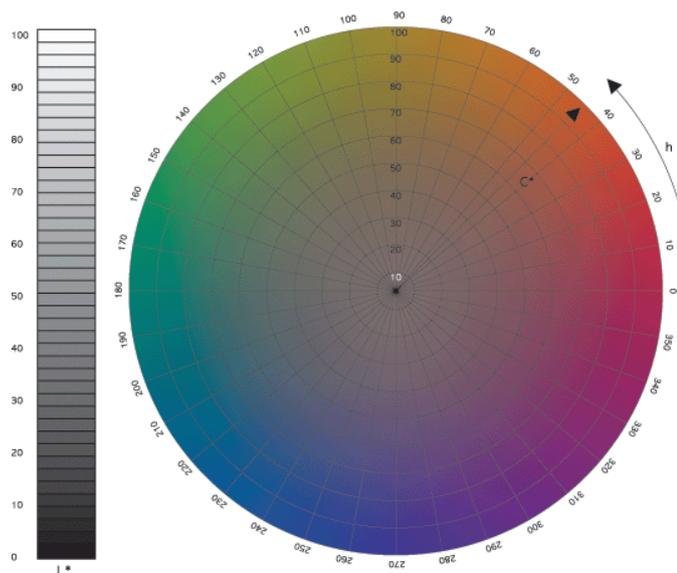
การวิเคราะห์คุณภาพ

## การวิเคราะห์ค่ากายภาพ

### 1. การวัดค่าสี

ระบบสี CIE L\* C\* h ถูกพัฒนาขึ้นจากการแปลงค่าสีในระบบ ระบบสี CIE L\* a\* b\* ให้เป็นค่าความเข้มของสี (Chroma, C\*) และค่ามุมของสี (Hue angle, h) ซึ่งเป็นค่าที่รับรู้โดยทั่วไป สมการสำหรับคำนวณค่า C\* h คือ

$$\begin{aligned} \text{ค่าความเข้มของสี} \quad C^* &= \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \\ \text{ค่ามุมของสี (องศา)} \quad h &= \arctan \frac{b^*}{a^*} \end{aligned}$$



ภาพผนวกที่ ก1 ค่าความสว่าง (L\*) และค่ามุมของสี (Hue angle)

## 2. การวัดค่าเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture analyzer (LLOYD TA500)

การวัดค่าแรงกดมีการตั้งค่าดังนี้

1. Load cell ขนาด 500 นิวตัน
2. หัววัดแบบเจาะทะลุทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร
3. ตัดขนาดผลไม้กว้าง 2.5 เซนติเมตร ยาว 2.5 เซนติเมตรหนา 1 เซนติเมตร
4. อัตราเร็วของหัวทดสอบ 3 มิลลิเมตรต่อนาที
5. ระยะทางในการกดร้อยละ 50

การวัดค่าแรงดึงมีการตั้งค่าดังนี้

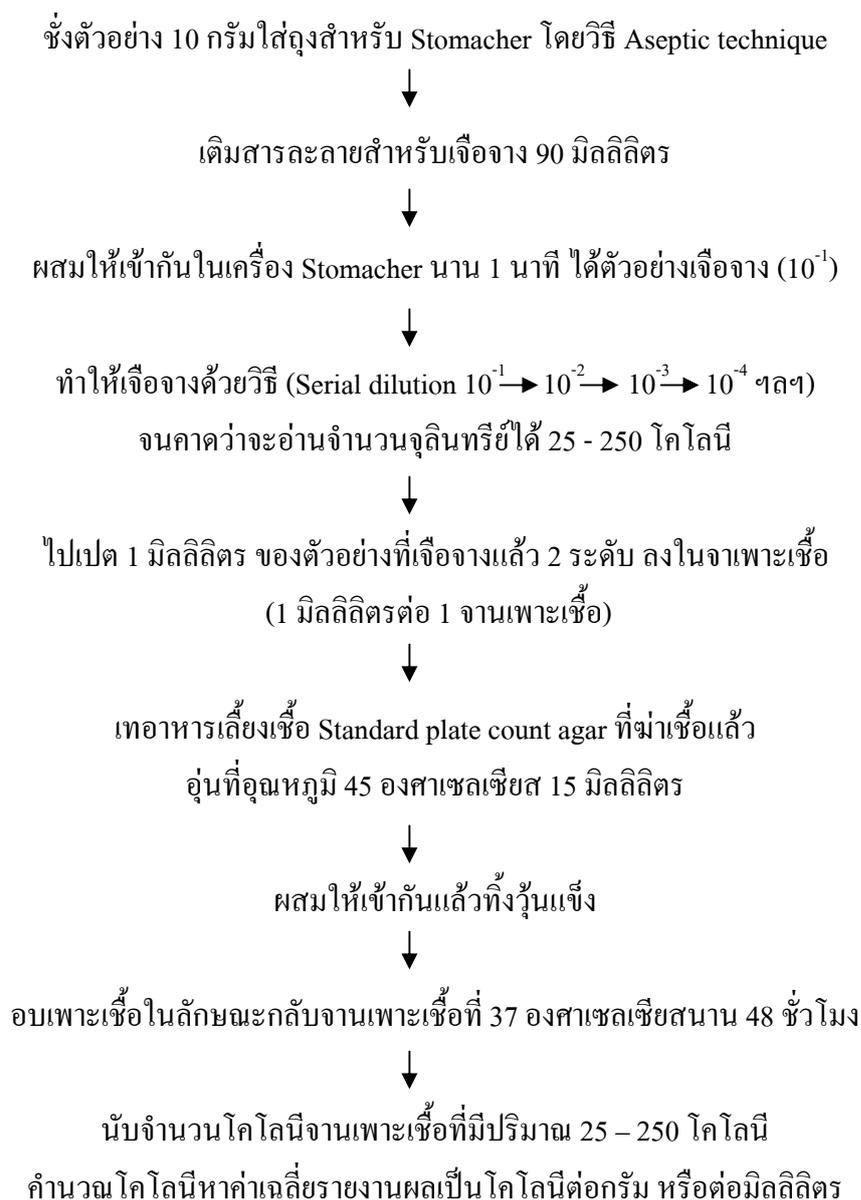
1. Load cell ขนาด 500 นิวตัน
2. หัววัดชนิดหัวหนีบชนิด TG33
3. ตัดตัวอย่างเป็นรูปคัมเบลมีความกว้าง 2.5 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร ในส่วนตรงกลางของตัวอย่างให้มีขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร
4. อัตราเร็วของหัวทดสอบ 3 มิลลิเมตรต่อนาที
5. ระยะทางในการดึงร้อยละ 60 ของความยาวตัวอย่าง



ภาพผนวกที่ ก2 การวางตัวอย่างสำหรับวัดค่าแรงดึง

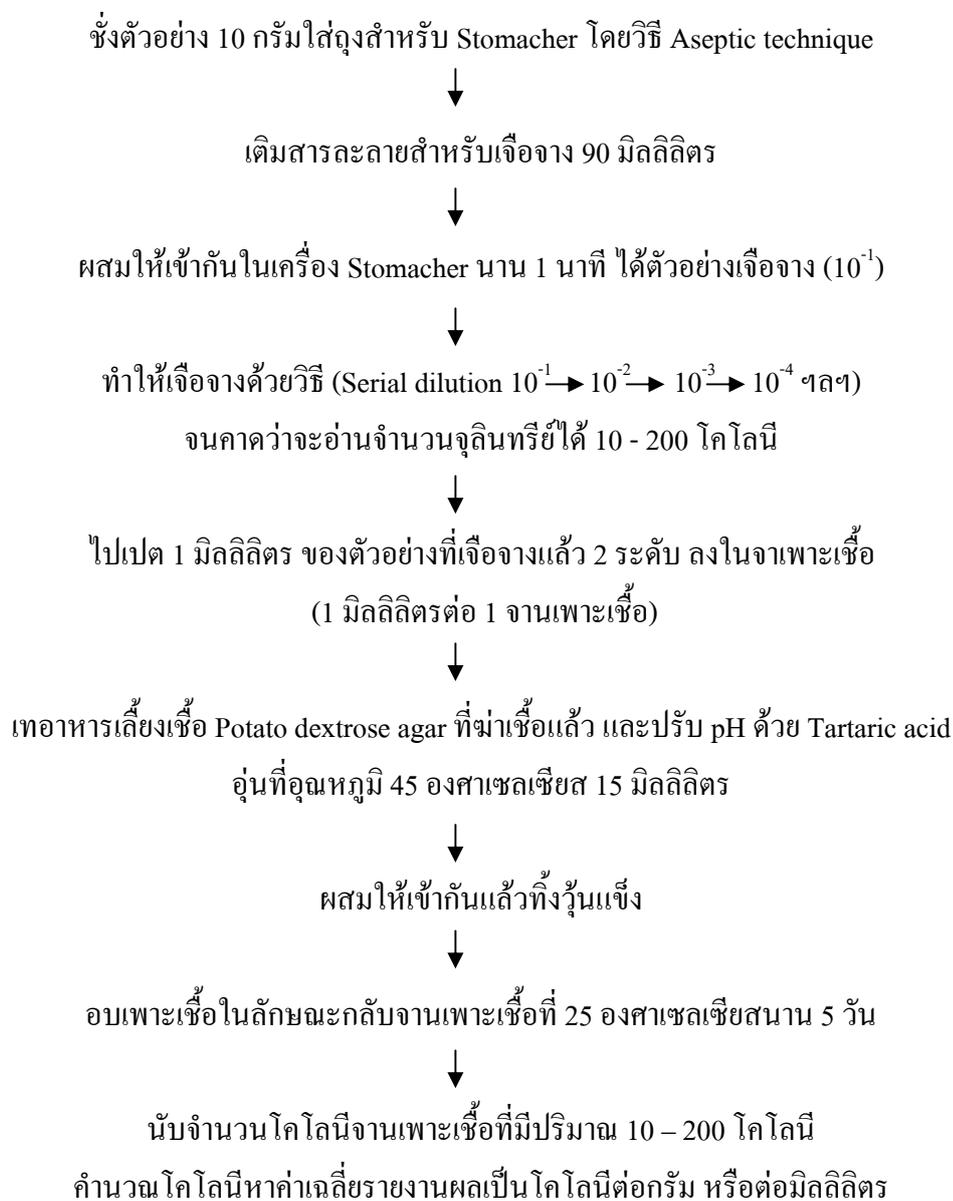
## การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

### 1. การวิเคราะห์จุลินทรีย์ทั้งหมด (AOAC, 2000)



ภาพผนวกที่ ก3 การวิเคราะห์จุลินทรีย์ทั้งหมด (AOAC, 2000)

## 2. การวิเคราะห์หีสต์และเชื้อรา (AOAC, 2000)



ภาพผนวกที่ ก4 การวิเคราะห์หีสต์และเชื้อรา (AOAC, 2000)

## วิเคราะห์ค่าเคมี

### 1. การวิเคราะห์ความเป็นกรดต่างของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่น

ซั่งตัวอย่างบ๊วยแผ่น 10 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 40 มิลลิลิตร วัดความเป็นกรดต่างด้วย เครื่องค่า pH ยี่ห้อ Multiparameter analyser C830 โดยใช้สารละลายมาตรฐานที่มีความเป็นกรดต่าง 4 และ 7 ในการ Calibrate เครื่อง

### 2. การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid, TSS )

ซั่งตัวอย่างบ๊วยแผ่น 10 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 40 มิลลิลิตร (เนื้อฝรั่ง: น้ำ เท่ากับ 1: 4; Dilution factor = 5) ปั่นด้วยเครื่องปั่น หาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ด้วยเครื่อง Hand refractometer รายงานผลเป็นร้อยละของแข็งที่ละลายได้ (°Brix) โดยคูณค่าที่อ่านได้ด้วย 5

### 3. การวิเคราะห์ปริมาณกรดแอสคอร์บิก (วิตามินซี)

#### 3.1 สารเคมี

1) สารละลายกรด Metaphosphoric-acetic ละลายกรดฟอสฟอริก ( $\text{HPO}_3$ ) 15 กรัม ในกรดอะซิติก ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 40 มิลลิลิตร และน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ปรับปริมาตรเป็น 500 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น กรองสารละลายบรรจุในขวดที่มีฝาปิด

2) สารละลายมาตรฐานกรดแอสคอร์บิก (1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ซั่งนำหนักละเอียดกรดแอสคอร์บิกมาตรฐาน 50 มิลลิกรัม ละลายทันทีก่อนใช้ด้วยกรด Metaphosphoric-acetic จนมีปริมาตร 50 มิลลิลิตร

3) สารละลายมาตรฐานอินโดฟินอล (Indophenol) ละลาย 2,6 – Dichloroindophenol sodium salt 50 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตรที่ละลายด้วย  $\text{NaHCO}_3$  42 มิลลิกรัม เขย่าให้เข้ากัน ปรับปริมาตรเป็น 500 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น กรองสารละลายบรรจุในขวดสีชาเก็บให้พ้นแสง

4. สารละลายอินดิเคเตอร์ Thymol blue ความเข้มข้นร้อยละ 0.04 ละลาย Thymol blue 0.1 กรัม ในสารละลาย NaOH 0.02 M จำนวน 10.75 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนมีปริมาตรเป็น 250 มิลลิลิตร อินดิเคเตอร์มีช่วง pH 1.2 (แดง) – 2.8 (เหลือง)

### 3.2 การเทียบมาตรฐานสารละลายมาตรฐานอิน โดฟีนอล

เติมสารละลายมาตรฐานกรดแอสคอร์บิก 2 มิลลิลิตร ที่เตรียมพื้นที่ในพลาสติก ขนาด 50 มิลลิลิตร ละลายด้วยสารละลายกรด Metaphosphoric-acetic 5 มิลลิลิตร นำมาไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานอิน โดฟีนอลอย่างรวดเร็วจนกระทั่งสีจางลงและเกิดเป็นสีชมพูเป็นเวลานานน้อยกว่า 5 วินาทีทำการไทเทรต 3 ครั้งค่าที่ได้ไม่ควรแตกต่างกันเกิน 0.1 มิลลิลิตร ทำ blank โดยใช้สารละลายกรด Metaphosphoric-acetic 7 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำกลั่นเท่าจำนวนปริมาตรสารละลายมาตรฐานอิน โดฟีนอลที่ใช้ไทเทรตเพื่อเทียบมาตรฐาน ควรมีค่า 0.1 มิลลิลิตร

### 3.3 การเตรียมตัวอย่าง และวิธีการวิเคราะห์

ชั่งบ้วยแผ่น 50 กรัม มาปรับ pH ให้ได้ประมาณ 1.2 ด้วยสารละลายกรด Metaphosphoric-acetic 50 มิลลิลิตร ทดสอบโดยใช้ Thymol blue เป็นอินดิเคเตอร์ การวิเคราะห์ปีเปิดสารละลายตัวอย่าง 20 มิลลิลิตรลงในพลาสติก ไทเทรตด้วยสารละลายมาตรฐานอิน โดฟีนอลจนกระทั่งสารละลายจางลงและเกิดเป็นสีชมพูนานมากกว่า 5 วินาที

### 3.5 การคำนวณ

$$\text{ปริมาณกรดแอสคอร์บิกในตัวอย่าง (mg/g)} = (X-B) \times (F/E) \times (V/Y)$$

เมื่อ X = ปริมาตรสารละลายมาตรฐานอิน โดฟีนอลที่ใช้ไทเทรตสารละลายตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

B = ปริมาตรสารละลายมาตรฐานอิน โดฟีนอลที่ใช้ไทเทรต blank (มิลลิลิตร)

F = มิลลิกรัมของกรดแอสคอร์บิกที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับสารละลายมาตรฐานอิน โดฟีนอล 1 มิลลิลิตร

E = น้ำหนักของตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์

V = ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์

Y = ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างที่ใช้ไทเทรต (มิลลิลิตร)

#### 4. การวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ

##### 4.1 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นโดยวิธีอบแห้ง

1) ชั่งน้ำหนักตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ใส่ลงในจานอลูมิเนียม (Moisture can) ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน

2) นำไปอบในตู้อบความร้อนชนิดลดความดันที่อุณหภูมิ  $70 \pm 5$  องศาเซลเซียส นานประมาณ 48 ชั่วโมง โดยเปิดฝาอลูมิเนียมไว้เล็กน้อย จากนั้นปิดฝาอลูมิเนียม แล้วนำมาใส่ในเตลิกเคเตอร์ทิ้งไว้ให้เย็น ชั่งน้ำหนักให้แน่นอน ทำการอบซ้ำนานครั้งละ 120 นาที แล้วชั่งน้ำหนักจนกว่าจะได้น้ำหนักแตกต่างกันไม่เกิน 2 มิลลิกรัม

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{100(W_1 - W_2)}{W_1 - W}$$

เมื่อ  $W$  = น้ำหนักของจานอลูมิเนียมพร้อมฝาปิด (กรัม)

$W_1$  = น้ำหนักของจานอลูมิเนียมพร้อมฝาปิด และตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

$W_2$  = น้ำหนักของจานอลูมิเนียมพร้อมฝาปิด และตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

##### 4.2 การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน

1) ชั่งตัวอย่างที่ผ่านการอบไล่ความชื้นแล้วให้ได้น้ำหนักแน่นอนประมาณ 3 – 5 กรัม โดยใช้กระดาษกรองที่ทราบน้ำหนักรองรับ ห่อตัวอย่างให้มิดชิดด้วยกระดาษกรองแล้วใส่ลงในทิมเบิล

2) เตรียม Cup โดยอบ Cup ในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ  $100 \pm 5$  องศาเซลเซียส แล้วนำมาใส่ในเตลิกเคเตอร์ทิ้งไว้ให้เย็น ชั่งน้ำหนักให้แน่นอน

3) ใส่ทิมเบิลที่มีตัวอย่างอยู่เข้ากับเครื่องโดยใช้วงแหวนที่เป็นเหล็กประกอบเข้าที่ด้านบนของทิมเบิล

4) ใส่ปิโตรเลียมอีเทอร์ใน Cup ที่ทราบน้ำหนัก และวาง Cup ลงในที่ใส่ Cup ซึ่งมี 6 ช่อง แล้วนำไปประกอบเข้ากับเครื่อง Soxtec

5) นำ Cup ที่ได้ไประเหยปิโตรเลียมอีเทอร์ในตู้ควัน เมื่อปิโตรเลียมอีเทอร์ระเหยหมด แล้วจึงนำไปอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 80 - 90 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที แล้วชั่งจนได้น้ำหนักคงที่หลังจากทำให้เย็นในเดสิคเคเตอร์

$$\text{ปริมาณไขมัน (\%)} = \frac{100 (w_1 - w_2)}{w}$$

เมื่อ  $W$  = น้ำหนักของตัวอย่างอบแห้ง (กรัม)

$W_1$  = น้ำหนักของ Cup และไขมันหลังอบแห้งจนน้ำหนักคงที่ (กรัม)

$W_2$  = น้ำหนักของ Cup ที่นำไปอบจนได้น้ำหนักคงที่ (กรัม)

#### 4.3 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

- 1) ชั่งตัวอย่างประมาณ 0.5 – 1.0 กรัม อย่างละเอียดใส่ลงในหลอดย่อย
- 2) ใส่ Catalysts ที่ผสมระหว่าง  $\text{CuSO}_4$  กับ  $\text{K}_2\text{SO}_4$  ในอัตราส่วน 0.5 ต่อ 10 ประมาณ 10 – 15 กรัม
- 3) เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้นลงไปประมาณ 10 – 15 มิลลิลิตร แล้วเขย่าเบา ๆ
- 4) ตั้งหลอดย่อยใน Stand สวม Exhaust manifold ลงบนส่วนบนของขวดย่อย และเปิด Power เครื่องดักจับไอกรด โดยทำการย่อยในตู้ควันหรือตู้ที่มีการดูดอากาศ
- 5) ตั้ง Stand, Digestion tube และ Exhaust ลงบนเครื่องย่อย (Digester) ที่ตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 420 องศาเซลเซียส มาแล้ว และสวม Heat shields
- 6) ย่อยต่อไปประมาณ 30 – 45 นาทีจนได้สารละลายที่ใส ที่มีสีส้มสม่ำเสมอทั้งหมด
- 7) ยก Stand พร้อมหลอดย่อย และ Exhaust มาตั้งไว้ข้าง ๆ และทิ้งไว้ให้เย็น
- 8) ปิด Power เครื่องย่อยแต่ยังคงเปิดเครื่องดักจับไอกรดอยู่เพื่อดักจับไอกรดที่ยังมีอยู่ในหลอดย่อย
- 9) เปิด Power เครื่องหล่อเย็นก่อนทำการกลั่นอย่างน้อย 30 นาที
- 10) นำพลาสติกซึ่งบรรจุกรดบอริก 4 % จำนวน 25 มิลลิลิตร ที่ได้ผสมสารละลายอินดิเคเตอร์แล้วไปตั้งไว้บน Platform ของเครื่อง
- 11) เมื่อกั่นเสร็จ นำพลาสติกไปเทกรดกับสารละลายกรดไฮโดรคลอริกมาตรฐาน จนได้สารละลายเป็นสีชมพูอ่อน

$$\% N = \frac{14 \times (V1 - V2) \times \text{Normality of HCl (mol/L)} \times 100}{\text{Sample (mg)}}$$

เมื่อ V1 = ปริมาตรของกรดไฮโดรคลอริกที่ไทเทรตตัวอย่าง  
 V2 = ปริมาตรของกรดไฮโดรคลอริกที่ไทเทรต Blank

โปรตีน (%) = %N x F

F = Conversion factor ซึ่งเป็นค่าคงที่เฉพาะของแหล่งโปรตีน

#### 4.4 การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยหยาบ

- 1) ชั่งตัวอย่างบดละเอียดที่ผ่านการสกัดไขมันออกแล้วประมาณ 1 กรัม ( $W_0$ ) ใส่ลงในครุชชีเบลแก้วที่ทราบน้ำหนักแน่นอนแล้ว
- 2) นำครุชชีเบลแก้วใส่ลงในเครื่อง Hot extraction unit จากนั้นเลื่อนคันโยกด้านซ้ายลงมาล็อก โยกปุ่มควบคุมด้านหน้าไปตำแหน่ง Closed
- 3) เติมสารละลายกรดซัลฟิวริกที่ต้มให้ร้อนไว้ก่อนแล้วลงในท่อแก้วคอนเดนเซอร์ ปริมาตร 150 มิลลิลิตร
- 4) เติม 3 - 5 หยดของ n - Octanol เพื่อป้องกันการเกิดฟอง
- 5) เปิดปุ่ม Power แล้วหมุนระดับไฟไปที่ระดับสูงสุด (Max) เมื่อสารละลายในท่อคอนเดนเซอร์เริ่มเดือด เริ่มจับเวลา 30 นาที และปรับระดับไฟฟ้าที่เลข 4 - 5 เพื่อให้สารละลายเดือดอย่างคงที่
- 6) เมื่อครบ 30 นาที ปิดไฟและกรองสารละลายออก โดยโยกปุ่มควบคุมด้านหน้า Column ไปที่ Pressure พร้อมทั้งเปิด Blower ร่วมด้วย ทำสลับกันเช่นนี้จนกรองสารละลายหมด
- 7) ล้างด้วยน้ำกลั่นร้อน 3 ครั้ง ครั้งละ 50 มิลลิลิตร ทำการกวนตัวอย่างให้กระจายในน้ำร้อนโดยใช้ปุ่ม Pressure จากนั้นกรองสารละลายออก
- 8) เติมสารละลายโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ที่ต้มให้ร้อนไว้ก่อนแล้วลงในท่อแก้วคอนเดนเซอร์ ปริมาตร 150 มิลลิลิตร ทำเช่นเดียวกับข้อ 4 - 7 เมื่อล้างด้วยน้ำกลั่นร้อนครบ 3 ครั้งแล้วล้างด้วยน้ำกลั่นเย็น

9) ล้างด้วยอะซิโตน หรือแอลกอฮอล์ ปริมาตรครั้งละ 25 มิลลิลิตร เพื่อไล่น้ำออก  
กรอจนแห้ง

10) อบครุชชีเบิลแก้วที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง หรือจน  
น้ำหนักคงที่ ( $W_1$ ) บันทึกน้ำหนักไว้ จากนั้นเผาตัวอย่างที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3  
ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่ ( $W_2$ ) บันทึกน้ำหนักไว้

$$\text{เส้นใยหยาบ} = \frac{(W_1 - W_2) \times 100}{W_0}$$

เมื่อ  $W_0$  = น้ำหนักของตัวอย่างอบแห้ง (กรัม)

$W_1$  = น้ำหนักของครุชชีเบิลแก้ว และเส้นใยหยาบหลังอบแห้งจนน้ำหนักคงที่ (กรัม)

$W_2$  = น้ำหนักของครุชชีเบิลแก้ว และเส้นใยหยาบหลังเผาจนน้ำหนักคงที่ (กรัม)

#### 4.5 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า

1) ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ในถ้วยกระเบื้องเคลือบ (Porcelain crucible) ที่เผา  
และชั่งน้ำหนักแน่นอนแล้ว

2) นำตัวอย่างไปเผาบน Hot plate หรือเปลวไฟจนหมดควัน (เพื่อเอาส่วนที่เป็น  
สารประกอบอินทรีย์ออกไป) หลังจากนั้นนำไปเผาต่อในเตาเผา (Muffle furnace) ที่อุณหภูมิ 500 –  
550 องศาเซลเซียส จนกระทั่งได้เถ้าสีขาวหรือสีเทาอ่อน นำออกจากเตาเผาใส่ในเดสิคเคเตอร์  
ปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วชั่งน้ำหนัก เผาตัวอย่างซ้ำนานครั้งละ 30 นาที จนกระทั่งชั่งได้  
น้ำหนักคงที่

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{100 \times (W_2 - W)}{W_1 - W}$$

เมื่อ  $W$  = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบ (กรัม)

$W_1$  = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบ และตัวอย่างก่อนเผา (กรัม)

$W_2$  = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบ และตัวอย่างหลังเผา (กรัม)

#### 4.6 การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต

$$\text{คาร์โบไฮเดรต (\%)} = 100 - [\text{ความชื้น (\%)} + \text{ไขมัน (\%)} + \text{โปรตีน (\%)} + \text{เส้นใยหยาบ (\%)} + \text{เถ้า (\%)}]$$

### ภาคผนวก ข

ค่าปัจจัยคุณภาพที่ใช้ในการประมวลผลโดยใช้เทคนิคแผนภาพความชอบ (Preference mapping)

ตารางผนวกที่ ข1 คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่มีพันธุ์และความแก่อ่อนแตกต่างกัน

คุณลักษณะ	ความแก่อ่อน	พันธุ์ฝรั่ง			เฉลี่ย
		เป็นสีทอง	ไร้เมล็ด	ใส่แดง	
แรงดึง (นิวตัน)					
	แก่	15.80 <sup>b</sup>	21.25 <sup>a</sup>	12.55 <sup>bc</sup>	16.53 <sup>A</sup>
	สุก	16.51 <sup>b</sup>	10.84 <sup>cd</sup>	12.43 <sup>bc</sup>	13.26 <sup>B</sup>
	สุกจัด	6.75 <sup>de</sup>	3.88 <sup>c</sup>	5.87 <sup>de</sup>	5.50 <sup>C</sup>
	เฉลี่ย	13.02	11.99	10.28	
$a_w$					
	แก่	0.47	0.51	0.46	0.48
	สุก	0.43	0.41	0.39	0.41
	สุกจัด	0.39	0.47	0.48	0.45
	เฉลี่ย	0.43	0.46	0.44	
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS)					
	แก่	58.80 <sup>c</sup>	58.00 <sup>c</sup>	58.40 <sup>c</sup>	58.40 <sup>B</sup>
	สุก	76.50 <sup>a</sup>	77.50 <sup>a</sup>	68.00 <sup>b</sup>	74.00 <sup>A</sup>
	สุกจัด	80.00 <sup>a</sup>	79.00 <sup>a</sup>	70.00 <sup>b</sup>	76.33 <sup>A</sup>
	เฉลี่ย	71.77 <sup>A</sup>	71.50 <sup>A</sup>	65.47 <sup>B</sup>	
ความสว่าง (L*)					
	แก่	42.44	41.52	42.09	42.02
	สุก	42.74	43.43	41.61	42.59
	สุกจัด	40.92	42.31	36.11	39.78
	เฉลี่ย	42.03	42.42	39.94	

ตารางผนวกที่ ๑ (ต่อ)

คุณลักษณะ	ความแก่อ่อน	พันธุ์ฝรั่ง			เฉลี่ย
		เป็นสีทอง	ไร้เมล็ด	ใส่แดง	
<b>สีแดง (a*)</b>					
	แก่	9.08 <sup>cd</sup>	9.76 <sup>c</sup>	7.58 <sup>cd</sup>	8.81 <sup>B</sup>
	สุก	8.10 <sup>cd</sup>	8.34 <sup>cd</sup>	12.12 <sup>b</sup>	9.52 <sup>A</sup>
	สุกจัด	6.63 <sup>c</sup>	6.87 <sup>de</sup>	14.73 <sup>a</sup>	9.41 <sup>A</sup>
	เฉลี่ย	7.94 <sup>B</sup>	8.32 <sup>B</sup>	11.48 <sup>A</sup>	
<b>สีเหลือง (b*)</b>					
	แก่	27.22	26.91	24.02	26.05 <sup>AB</sup>
	สุก	28.01	29.25	28.89	28.72 <sup>A</sup>
	สุกจัด	24.26	25.98	22.82	24.35 <sup>B</sup>
	เฉลี่ย	26.50	27.38	25.24	
<b>ความเข้มของสี (C*)</b>					
	แก่	28.69	28.63	25.19	27.50
	สุก	29.16	30.42	31.33	30.30
	สุกจัด	25.15	26.87	27.16	26.39
	เฉลี่ย	27.67	28.64	27.89	
<b>มุมของสี (h) องศา</b>					
	แก่	79.52	77.87	80.55	79.31
	สุก	82.09	82.33	74.68	79.70
	สุกจัด	83.02	83.54	63.52	76.69
	เฉลี่ย	81.54	81.25	72.92	

หมายเหตุ <sup>a-x, A-X</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ หรือแถวเดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ตารางผนวกที่ ๒ คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง ที่มีพันธุ์และความแก่อ่อนแตกต่างกัน

คุณลักษณะ	ความแก่อ่อน	พันธุ์ฝรั่ง			เฉลี่ย
		เป็นสีทอง	ไร้เมล็ด	ใส่แดง	
Reducing sugar					
	แก่	33.95 <sup>cdc</sup>	31.29 <sup>c</sup>	39.15 <sup>bc</sup>	34.80 <sup>B</sup>
	สุก	33.54 <sup>dc</sup>	48.33 <sup>a</sup>	38.64 <sup>bcd</sup>	40.17 <sup>A</sup>
	สุกจัด	41.25 <sup>b</sup>	29.01 <sup>c</sup>	32.07 <sup>c</sup>	34.11 <sup>B</sup>
	เฉลี่ย	36.25	36.21	36.62	
Total sugar					
	แก่	72.20 <sup>ab</sup>	71.96 <sup>ab</sup>	76.34 <sup>a</sup>	73.50
	สุก	74.88 <sup>ab</sup>	62.86 <sup>c</sup>	74.11 <sup>ab</sup>	70.62
	สุกจัด	74.47 <sup>ab</sup>	73.36 <sup>ab</sup>	69.42 <sup>b</sup>	72.42
	เฉลี่ย	73.85 <sup>A</sup>	69.39 <sup>B</sup>	73.29 <sup>A</sup>	
Acidity					
	แก่	0.12	0.11	0.12	0.12
	สุก	0.11	0.12	0.11	0.11
	สุกจัด	0.11	0.13	0.11	0.12
	เฉลี่ย	0.11	0.12	0.11	
ความเป็นกรด-ด่าง					
	แก่	2.64	2.57	2.54	2.58
	สุก	2.60	2.68	2.64	2.64
	สุกจัด	3.00	3.16	3.10	3.09
	เฉลี่ย	2.75	2.80	2.76	

หมายเหตุ <sup>a-x, A-X</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ หรือแถวเดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

**ตารางผนวกที่ ข3** คะแนนความเข้มเฉลี่ยของค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่มีพันธุ์และความแก่อ่อนแตกต่างกัน

คุณลักษณะ	ความแก่อ่อน	พันธุ์ฝรั่ง			เฉลี่ย
		เป็นสีทอง	ไร้เมล็ด	ใส่แดง	
<b>สีเหลือง</b>					
	แก่	8.18 <sup>b</sup>	9.80 <sup>c</sup>	10.64 <sup>b</sup>	9.54
	สุก	8.48 <sup>b</sup>	9.49 <sup>c</sup>	10.20 <sup>b</sup>	9.39
	สุกจัด	8.70 <sup>b</sup>	7.92 <sup>c</sup>	12.19 <sup>a</sup>	9.60
	เฉลี่ย	8.45	9.07	11.01	
<b>ความสม่ำเสมอของแผ่น</b>					
	แก่	8.51 <sup>b</sup>	8.53 <sup>b</sup>	9.68 <sup>a</sup>	8.91
	สุก	9.45 <sup>a</sup>	8.47 <sup>b</sup>	9.14 <sup>a</sup>	9.02
	สุกจัด	9.03 <sup>a</sup>	7.38 <sup>c</sup>	9.98 <sup>a</sup>	8.80
	เฉลี่ย	9.00	8.13	9.60	
<b>ความชุ่มชื้นแผ่น</b>					
	แก่	10.25 <sup>a</sup>	8.09 <sup>c</sup>	9.05 <sup>b</sup>	9.13
	สุก	8.77 <sup>bc</sup>	8.15 <sup>c</sup>	7.81 <sup>d</sup>	8.24
	สุกจัด	8.37 <sup>c</sup>	8.72 <sup>bc</sup>	8.66 <sup>bc</sup>	8.58
	เฉลี่ย	9.13	8.32	8.51	
<b>กลิ่นรสบ๊วย</b>					
	แก่	9.92 <sup>a</sup>	7.72 <sup>b</sup>	6.40 <sup>c</sup>	8.01
	สุก	6.48 <sup>c</sup>	7.54 <sup>b</sup>	7.95 <sup>b</sup>	7.32
	สุกจัด	6.39 <sup>c</sup>	6.69 <sup>c</sup>	7.64 <sup>b</sup>	6.91
	เฉลี่ย	7.60	7.32	7.33	
<b>กลิ่นรสฝรั่ง</b>					
	แก่	4.91 <sup>d</sup>	3.61 <sup>c</sup>	5.83 <sup>c</sup>	4.78
	สุก	6.17 <sup>b</sup>	6.01 <sup>b</sup>	7.44 <sup>a</sup>	6.54
	สุกจัด	6.41 <sup>b</sup>	7.95 <sup>a</sup>	7.78 <sup>a</sup>	7.38
	เฉลี่ย	5.83	5.86	7.02	

ตารางผนวกที่ ข.3 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ความแก่อ่อน	พันธุ์ฝรั่ง			เฉลี่ย
		เป็นสีทอง	ไร่เมล็ด	ใส่แดง	
ความเหนียว(แรงดึง)					
	แก่	4.61 <sup>c</sup>	5.41 <sup>d</sup>	9.40 <sup>a</sup>	6.47
	สุก	6.40 <sup>c</sup>	8.14 <sup>b</sup>	8.09 <sup>b</sup>	7.54
	สุกจัด	7.92 <sup>bc</sup>	9.85 <sup>a</sup>	8.52 <sup>b</sup>	8.76
	เฉลี่ย	6.31	7.80	8.67	
รสหวาน					
	แก่	5.49 <sup>d</sup>	7.05 <sup>b</sup>	6.03 <sup>c</sup>	6.19
	สุก	7.35 <sup>b</sup>	7.37 <sup>b</sup>	7.96 <sup>b</sup>	7.56
	สุกจัด	7.40 <sup>b</sup>	7.61 <sup>b</sup>	8.24 <sup>a</sup>	7.75
	เฉลี่ย	6.75	7.34	7.41	
รสเปรี้ยว					
	แก่	10.22 <sup>a</sup>	9.58 <sup>a</sup>	8.40 <sup>b</sup>	9.40
	สุก	7.49 <sup>c</sup>	7.08 <sup>c</sup>	6.41 <sup>d</sup>	6.99
	สุกจัด	6.23 <sup>d</sup>	6.67 <sup>d</sup>	6.59 <sup>d</sup>	6.50
	เฉลี่ย	7.98	7.78	7.13	
รสเค็ม					
	แก่	5.42 <sup>d</sup>	7.05 <sup>c</sup>	10.15 <sup>a</sup>	7.54
	สุก	7.96 <sup>bc</sup>	8.99 <sup>b</sup>	8.38 <sup>b</sup>	8.44
	สุกจัด	8.26 <sup>b</sup>	9.88 <sup>a</sup>	8.53 <sup>b</sup>	8.40
	เฉลี่ย	7.21	8.02	9.02	
ความเหนียว(ติดฟัน)					
	แก่	10.16 <sup>a</sup>	7.88 <sup>bc</sup>	9.27 <sup>a</sup>	9.10
	สุก	8.04 <sup>b</sup>	7.79 <sup>bc</sup>	7.30 <sup>c</sup>	7.71
	สุกจัด	7.61 <sup>c</sup>	7.38 <sup>c</sup>	8.19 <sup>b</sup>	7.73
	เฉลี่ย	8.60	7.68	8.25	

หมายเหตุ<sup>a-x</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ หรือแถวเดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

**ตารางผนวกที่ ๗4** คะแนนความชอบเฉลี่ยในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่มีพันธุ์และความแก่อ่อนแตกต่างกัน

คุณลักษณะ	ความแก่อ่อน	พันธุ์ฝรั่ง			เฉลี่ย
		เป็นสีทอง	ไร้เมล็ด	ใส่แดง	
<b>ความสม่ำเสมอของแผ่น</b>					
	แก่	6.85	6.63	6.63	6.70
	สุก	7.17	7.03	7.10	7.10
	สุกจัด	6.62	6.72	6.62	6.65
	เฉลี่ย	6.88	6.79	6.78	
<b>สี</b>					
	แก่	7.00 <sup>b</sup>	6.70 <sup>b</sup>	6.92 <sup>b</sup>	6.87
	สุก	7.03 <sup>b</sup>	7.13 <sup>b</sup>	7.20 <sup>b</sup>	6.58
	สุกจัด	9.24 <sup>a</sup>	6.79 <sup>b</sup>	5.83 <sup>c</sup>	6.36
	เฉลี่ย	7.57	6.87	6.65	
<b>กลิ่นรสบ๊วย</b>					
	แก่	6.52	6.48	6.59	6.53
	สุก	6.47	6.63	6.73	6.61
	สุกจัด	6.38	6.48	6.48	6.45
	เฉลี่ย	6.46	6.53	6.60	
<b>กลิ่นรสฝรั่ง</b>					
	แก่	6.41	6.56	6.15	6.37
	สุก	6.50	6.60	6.47	6.52
	สุกจัด	6.00	6.21	6.41	6.21
	เฉลี่ย	6.30	6.46	6.34	
<b>ความเหนียว</b>					
	แก่	6.70 <sup>a</sup>	6.63 <sup>a</sup>	6.04 <sup>b</sup>	6.46 <sup>a</sup>
	สุก	6.67 <sup>a</sup>	6.67 <sup>a</sup>	5.77 <sup>c</sup>	6.37 <sup>a</sup>
	สุกจัด	5.96 <sup>b</sup>	5.96 <sup>b</sup>	5.59 <sup>c</sup>	5.84 <sup>b</sup>
	เฉลี่ย	6.44 <sup>A</sup>	6.42 <sup>A</sup>	5.80 <sup>B</sup>	

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ความแก่อ่อน	พันธุ์ฝรั่ง			เฉลี่ย
		เป็นสีทอง	ไร่เมล็ด	ใส่แดง	
รสหวาน					
	แก่	6.89 <sup>a</sup>	6.67 <sup>a</sup>	6.70 <sup>a</sup>	6.75
	สุก	6.60 <sup>a</sup>	6.50 <sup>b</sup>	6.20 <sup>b</sup>	6.43
	สุกจัด	6.21 <sup>b</sup>	6.21 <sup>b</sup>	5.75 <sup>c</sup>	6.06
	เฉลี่ย	6.57	6.46	6.22	
รสเค็ม					
	แก่	6.11	6.37	6.63	6.37
	สุก	6.03	6.23	6.03	6.10
	สุกจัด	6.10	6.07	5.93	6.03
	เฉลี่ย	6.08	6.22	6.20	
รสเปรี้ยว					
	แก่	6.48	6.67	6.33	6.49
	สุก	6.73	6.50	6.20	6.48
	สุกจัด	6.28	6.24	6.24	6.25
	เฉลี่ย	6.50	6.47	6.26	
ความชอบรวม					
	แก่	6.56 <sup>b</sup>	6.63 <sup>b</sup>	6.44 <sup>b</sup>	6.54
	สุก	6.77 <sup>a</sup>	6.83 <sup>a</sup>	6.43 <sup>b</sup>	6.68
	สุกจัด	6.48 <sup>b</sup>	6.48 <sup>b</sup>	5.86 <sup>c</sup>	6.27
	เฉลี่ย	6.60	6.65	6.24	

หมายเหตุ <sup>a-x, A-X</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ หรือแถวเดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ภาคผนวก ค

การศึกษาอายุการเก็บ

ตารางผนวกที่ ค1 ค่าคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์บัวแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่างกัน

ค่าคุณภาพ	ระยะเวลาในการเก็บ (สัปดาห์)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		35	45	55
Water Activity ( $a_w$ )	0	0.39	0.39	0.39
	2	0.41	0.42	0.40
	4	0.42	0.42	0.41
	6	0.42	0.46*	0.49*
	8	0.42	0.48*	0.49*
แรงดึง (นิวตัน)	0	3.18	3.48	3.32
	2	3.81	4.00	4.05
	4	4.32	4.06	3.85
	6	4.21	5.57*	5.51*
	8	5.62*	6.67*	6.23*
ค่าสี ( $L^*$ )	0	40.36	40.44	40.48
	2	38.79	29.30*	32.86*
	4	29.32*	22.35*	23.57*
	6	27.37*	18.97*	15.94*
	8	25.67*	16.45*	13.84*
ค่าสีแดง ( $a^*$ )	0	5.84	5.69	5.78
	2	5.53	8.61*	5.04
	4	8.40*	8.93*	4.37
	6	8.63*	8.59*	3.91*
	8	8.77*	9.23*	2.47*
ค่าสีเหลือง ( $b^*$ )	0	12.36	12.44	12.43
	2	6.41*	10.52	4.47*
	4	11.63	11.91	3.77*
	6	15.08*	8.86*	3.36*
	8	5.18*	3.79*	0.24*

ตารางผนวกที่ ค.1 (ต่อ)

ค่าคุณภาพ	ระยะเวลาในการเก็บ (สัปดาห์)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		35	45	55
ค่าความชื้นสี (C*)	0	13.67	13.68	13.71
	2	8.47*	13.59	6.74*
	4	14.35	14.89	5.77*
	6	17.37*	12.34	5.16*
	8	10.19*	9.98*	2.48*
ค่ามุมของสี (h)	0	71.90	72.73	72.29
	2	54.68*	56.34*	46.19*
	4	60.18*	55.76*	45.32*
	6	66.91*	50.98*	45.19*
	8	33.96*	24.80*	6.17*

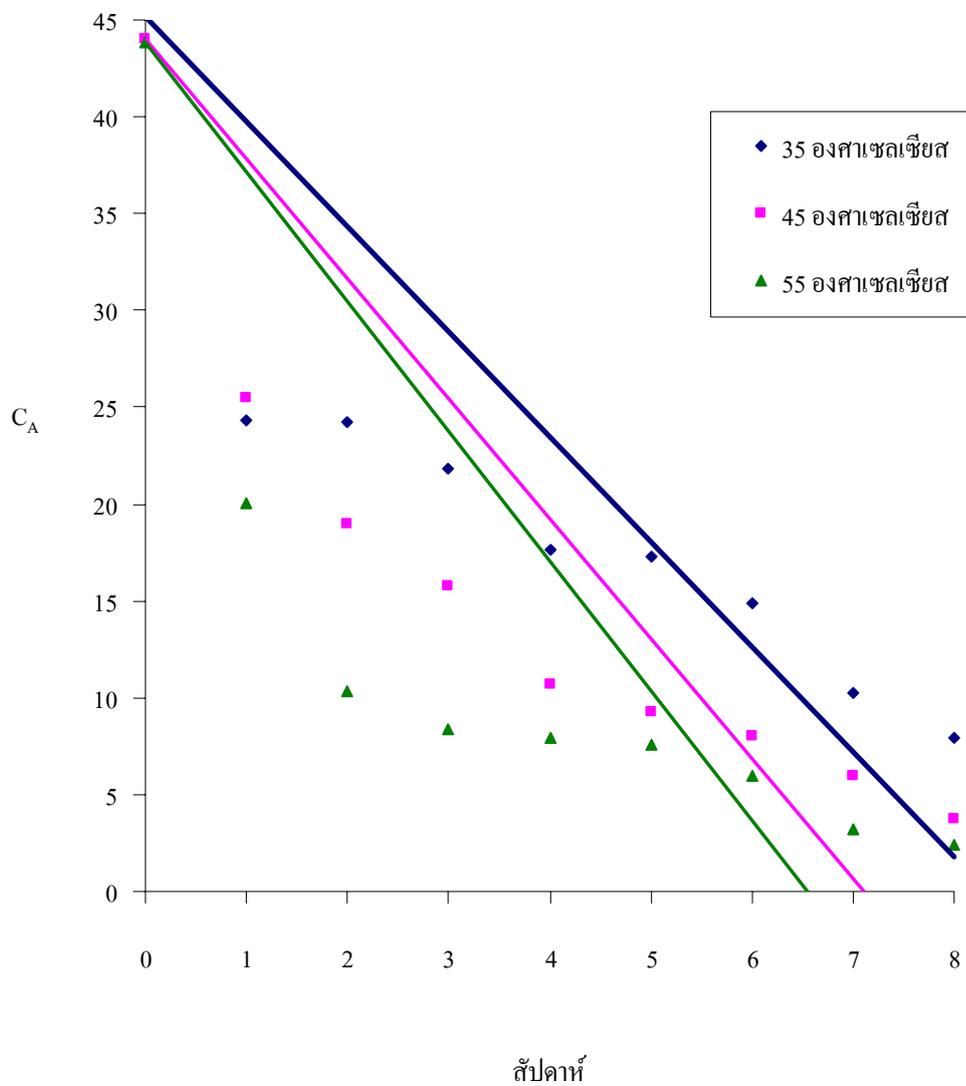
หมายเหตุ \*แสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) กับผลิตภัณฑ์เริ่มต้น (สัปดาห์ที่ 0)

ตารางผนวกที่ ค2 ปริมาณวิตามินซีของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน

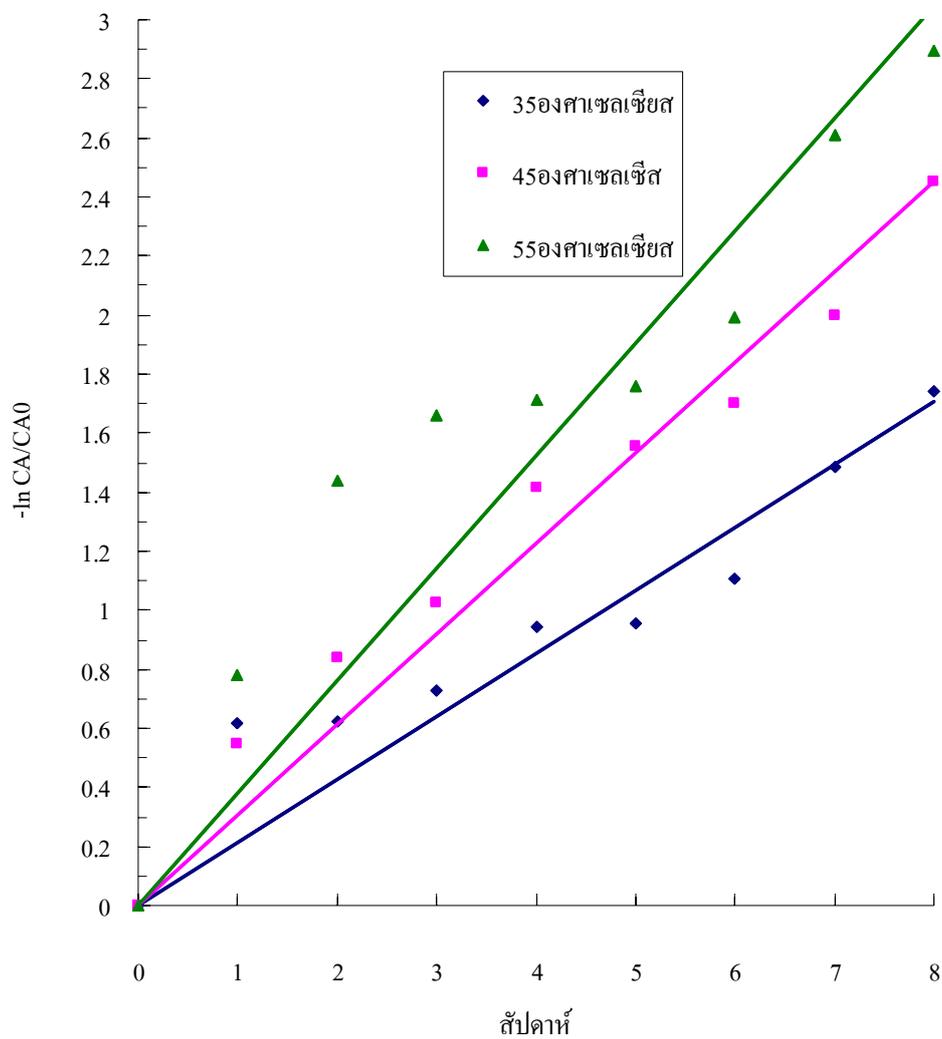
ค่าคุณภาพ	ระยะเวลาในการเก็บ (สัปดาห์)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		35	45	55
ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ100 กรัม)	0	45.15	44.00	43.80
	1	24.34*	21.51*	20.08*
	2	24.22*	18.99*	10.38*
	3	21.80*	15.81*	8.35*
	4	17.62*	10.70*	7.92*
	5	17.32*	9.28*	7.54*
	6	14.90*	8.04*	5.98*
	7	10.24*	5.98*	3.22*
	8	7.92*	3.78*	2.42*

หมายเหตุ \*แสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) กับผลิตภัณฑ์เริ่มต้น (สัปดาห์ที่ 0)

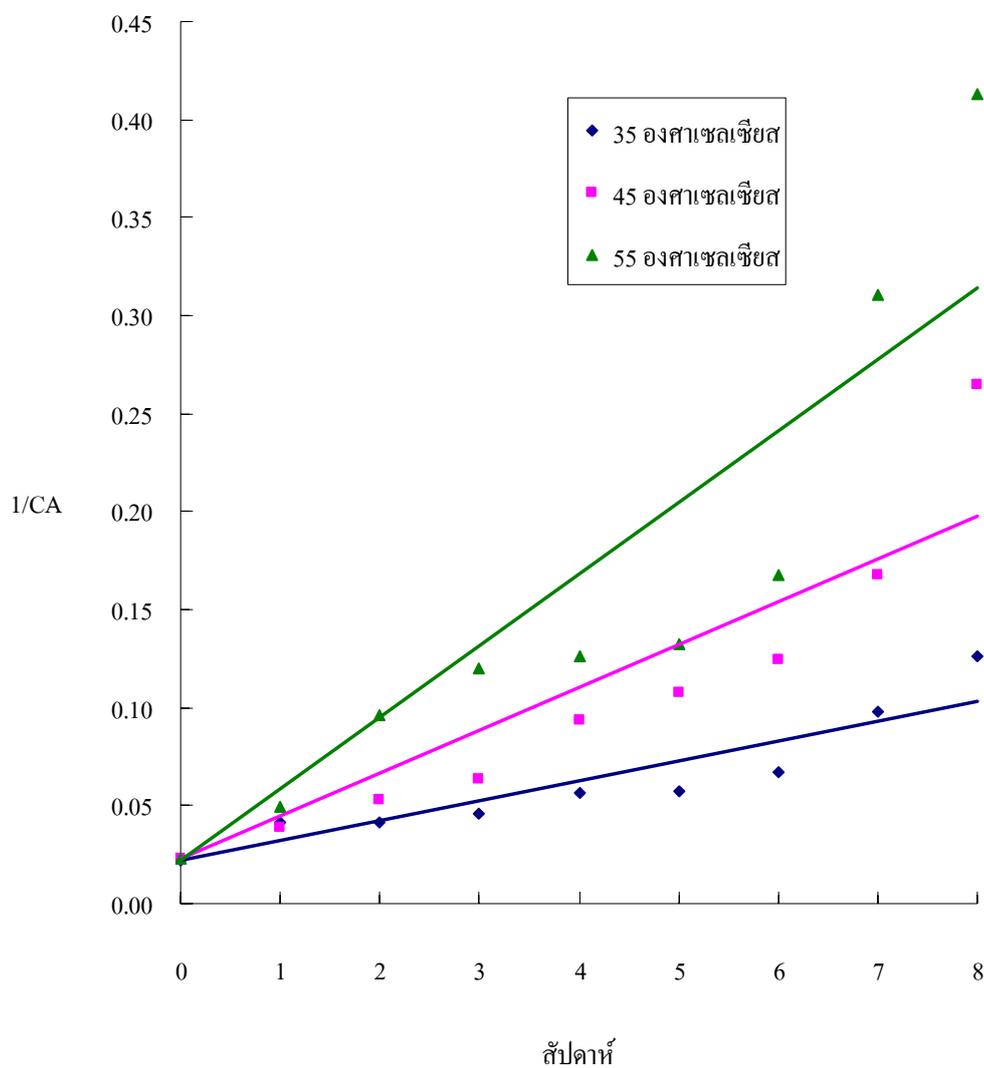
การศึกษาอัตราการเกิดปฏิกิริยาการเสื่อมเสียวิตามินซี



ภาพผนวกที่ ค1 กราฟแสดงปฏิกิริยาอันดับศูนย์ของการเสื่อมเสียวิตามินซีของผลิตภัณฑ์บวญแผ่นผสมฝรั่งในระหว่างการเก็บที่อุณหภูมิต่างกัน



ภาพผนวกที่ ค2 กราฟแสดงปฏิกิริยาอันดับหนึ่งของการเสื่อมเสียวิตามินซีของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งในระหว่างการเก็บที่อุณหภูมิต่างกัน



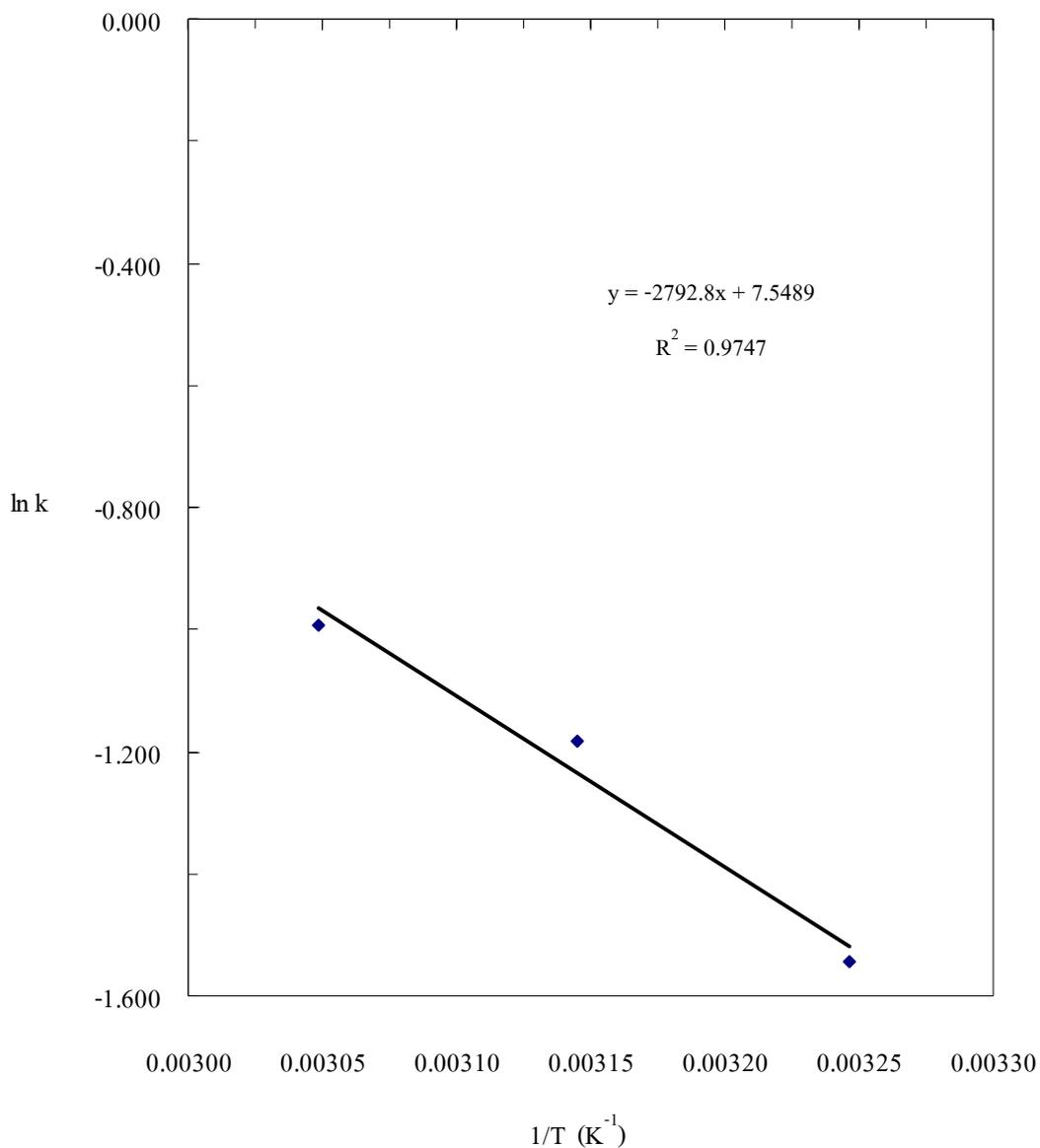
ภาพผนวกที่ ค.3 กราฟแสดงปฏิกิริยาอันดับสองของการเสื่อมเสียวิตามินซีของผลิตภัณฑ์บัวแผ่นผสมฝรั่งในระหว่างการเก็บที่อุณหภูมิต่างกัน

**ตารางผนวกที่ ค3** อันดับของสมการ สมการ และ  $R^2$  ของผลิตภัณฑ์บ้วยแผ่นผสมฝรั่งในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน

อุณหภูมิ	อันดับสมการ	สมการ	$R^2$
35 องศาเซลเซียส	0	$C_a = -5.4201 t + 45.15$	0.50
	1	$\ln (C_a/C_{a0}) = -0.2136 t$	0.88
	2	$1/ C_a = 0.0102 t + 0.022$	0.86
45 องศาเซลเซียส	0	$C_a = -6.1938 t + 44$	0.52
	1	$\ln (C_a/C_{a0}) = - 0.3066 t$	0.96
	2	$1/ C_a = 0.0218t + 0.023$	0.84
55 องศาเซลเซียส	0	$C_a = -6.6796 t + 43.8$	0.09
	1	$\ln (C_a/C_{a0}) = - 0.3707 t$	0.83
	2	$1/ C_a = 0.0365 t + 0.0223$	0.81

**ตารางผนวกที่ ค4** ค่าคงที่ของอัตราสำหรับปฏิกิริยาการเสื่อมเสียวิตามินซีของผลิตภัณฑ์บ้วยแผ่นผสมฝรั่งในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน

อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )	ค่าคงที่ของอัตรา (mg/100 g . week)
35	0.2136
45	0.3066
55	0.3707



ภาพผนวกที่ ค4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ln k กับ 1/T

$$\begin{aligned}
 \ln k &= \ln A - E_a/RT \\
 k &= A e^{-E_a/RT} \\
 &= A \exp(-E_a/RT) \\
 \text{ความชันของกราฟที่ได้} &= E_a/R \\
 &= 2792.8 \text{ K} \\
 \text{ดังนั้น } E_a &= 2792.8 * 8.314
 \end{aligned}$$

$$= 23219.34 \text{ j /mole}$$

$$= 23.21934 \text{ Kj /mole}$$

หา A ได้จากสมการ  $k = Ae^{(-Ea/RT)}$  ที่  $35^{\circ}\text{C}$  (308 K)

$$= A \exp(-Ea/RT)$$

$$0.2136 = A \exp(-2792.8/308)$$

$$A = 1851.74/\text{week}$$

ตารางผนวกที่ คร ค่าคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่างกัน

ค่าคุณภาพ	ระยะเวลาในการเก็บ (สัปดาห์)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		35	45	55
จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	0	< 10	< 10	< 10
	4	< 10	< 10	< 10
	8	< 10	< 10	< 10
ยีสต์และรา (CFU/g)	0	< 10	< 10	< 10
	4	< 10	< 10	< 10
	8	20	2	2

**ภาคผนวก ง**

**การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค**

**การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค**

**ตารางผนวกที่ ง1 ความถี่ และจำนวนร้อยละของข้อมูลทางประชากรศาสตร์ จากผู้ตอบ  
แบบสอบถามต่อผลิตภัณฑ์บิวรี่แผ่นผสมฝรั่ง**

ลักษณะทางประชากรศาสตร์		จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	ชาย	62	31.0
	หญิง	138	69.0
อายุ	ไม่เกิน 20 ปี	41	20.5
	21 – 30 ปี	99	49.5
	31 – 40 ปี	26	13.0
	มากกว่า 40 ปี	34	17.0
การศึกษา	ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	10	5.0
	มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า	61	30.5
	อนุปริญญาหรือเทียบเท่า	11	5.5
	ปริญญาตรี	77	38.5
	สูงกว่าปริญญาตรี	41	20.5
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	ไม่เกิน 5,000 บาท	62	31.0
	5,001 – 10,000 บาท	76	38.0
	10,001 – 15,000 บาท	19	9.5
	15,001 – 20,000 บาท	7	3.5
	สูงกว่า 20,001 บาท	36	18.0
อาชีพ	นักเรียน/นักศึกษา	113	56.5
	ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	37	18.5
	บริษัทเอกชน	13	6.5
	ธุรกิจส่วนตัว	13	6.5
	แม่บ้าน	5	2.5
	อื่นๆ	19	9.5

ตารางผนวกที่ ๖2 ความถี่ และจำนวนร้อยละของข้อมูลเชิงพฤติกรรมและทัศนคติ จากผู้ตอบ  
แบบสอบถามต่อผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง

ข้อมูล		จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
เลขรับประทานผลิตภัณฑ์แปรรูปจาก			
บ๊วย	เคย	189	94.5
	ไม่เคย	11	5.5
ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากบ๊วยที่เคย			
รับประทาน	ลูกอมบ๊วย	165	82.5
	น้ำบ๊วย/น้ำบ๊วยเข้มข้น	95	47.5
	บ๊วย 3 รส	77	38.5
	บ๊วยดอง	57	28.5
	บ๊วยเค็ม	92	46
	อื่นๆ		
	บ๊วยเชื่อม	5	2.5
	บ๊วยผง	2	1
	แยมบ๊วย	2	1
พบปัญหาในการรับประทาน			
ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากบ๊วย	พบ	106	53.0
	ไม่พบ	83	41.5
ปัญหาในการรับประทานผลิตภัณฑ์			
แปรรูปจากบ๊วยที่พบ	รสชาติไม่เป็นที่ยอมรับ	59	55.7
	รูปแบบน้อย	27	25.5
	หาซื้อยาก	16	15.1
	อื่นๆ		
	บ๊วยมีเมล็ดรับประทานยาก	4	3.8

ตารางผนวกที่ 3 จำนวนร้อยละของผู้บริโภคในแต่ละระดับคะแนนความชอบ และคะแนนความชอบเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งในปีจ๊ัยต่างๆ

คุณลักษณะ	จำนวนร้อยละของผู้บริโภค									คะแนนความชอบเฉลี่ย
	ไม่ชอบมากที่สุด	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ชอบเล็กน้อย	ชอบปานกลาง	ชอบมาก	ชอบมากที่สุด	
สี	-	0.5	0.5	5.5	15.5	19.0	38.0	21.0	-	6.50 (1.22)
รสชาติ	-	-	-	0.5	3.0	19.5	48.0	25.0	4.0	7.06 (0.88)
ความเหนียว	1.0	1.0	2.0	6.5	8.0	21.0	43.5	15.5	1.5	6.43 (1.39)
ความชอบรวม	-	-	0.5	0.5	2.0	26.0	39.0	29.0	3.0	7.02 (0.99)

หมายเหตุ เลขในวงเล็บคือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

ตารางผนวกที่ 4 ความถี่ และจำนวนร้อยละของข้อมูลด้านการยอมรับ จากผู้ตอบแบบสอบถามต่อ  
ผลิตภัณฑ์บัวแผ่นผสมฝรั่ง

ข้อมูล		จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
ยอมรับในผลิตภัณฑ์บัวแผ่น			
ผสมฝรั่ง	ยอมรับ	173	86.5
	ไม่ยอมรับ	27	13.5
ความสนใจในการซื้อผลิตภัณฑ์			
	ซื้อ	124	62.0
	ไม่แน่ใจ	60	30.0
	ไม่ซื้อ	16	8.0
ราคา 5 ช่อง ต่อแพ็ค			
	ไม่เกิน 5 บาท	0	0
	6 – 10 บาท	0	0
	11 – 15 บาท	103	51.5
	16 – 20 บาท	89	44.5
	สูงกว่า 20 บาท	8	4.0

**ภาคผนวก จ**

**แบบทดสอบและแบบสอบถาม**

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ

ชื่อ.....วันที่.....ชุดที่.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ : บัวยแผ่นผสมผลไม้

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่างตามลำดับและให้คะแนนความชอบและความรู้สึกของท่านดังนี้

ความชอบ

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 1 = ไม่ชอบมากที่สุด | 6 = ชอบเล็กน้อย  |
| 2 = ไม่ชอบมาก       | 7 = ชอบปานกลาง   |
| 3 = ไม่ชอบปานกลาง   | 8 = ชอบมาก       |
| 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย  | 9 = ชอบมากที่สุด |
| 5 = เฉยๆ            |                  |

คุณลักษณะ	รหัส ....	รหัส ....	รหัส ....
	ความชอบ	ความชอบ	ความชอบ
สี			
ความสม่ำเสมอของแผ่น			
กลิ่นรสบัว			
กลิ่นรสฝรั่ง			
ความเหนียว			
รสหวาน			
รสเค็ม			
รสเปรี้ยว			
ความชอบรวม			

ตารางผนวกที่ จ1 คุณลักษณะและสิ่งที่ใช้ในการฝึกฝนผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์  
บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง

คุณลักษณะ	สิ่งที่ใช้ในการฝึกฝนผู้ทดสอบ
สีเหลือง	พิจารณาจากแผ่นสีในระบบ Munsell จำนวน 2 แผ่น 7.5Y9/4 และ 2.5Y7/12
ความละเอียดของเนื้อผลไม้	พิจารณาการมองเห็นชิ้นเนื้อมะม่วงของแผ่นมะม่วงกวนอบแห้ง บริษัท ผลไม้แปรรูปวรพร จำกัด
ความชุ่มชื้นของผิวผลไม้แผ่น	พิจารณาจากความชุ่มชื้นบนผิวหน้าของแผ่นมะม่วงกวนอบแห้ง บริษัท ผลไม้แปรรูปวรพร จำกัด โดยการใช้นิ้วสัมผัสที่ผิวหน้าของตัวอย่าง
กลิ่นรสบ๊วยและกลิ่นรสฝรั่ง	พิจารณากลิ่นรสบ๊วยจากการชิมผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่น 2 ตัวอย่าง คือ ผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นที่มีอัตราส่วนบ๊วย: ฝรั่ง = 2 : 8 และผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นที่มีอัตราส่วนบ๊วย:ฝรั่ง = 8 : 2
ความเหนียวของเนื้อสัมผัส	ตัดตัวอย่างโดยใช้มะม่วงกวนอบแห้ง บริษัท ผลไม้แปรรูป วรพร จำกัด ขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 3 เซนติเมตร โดยนิ้วที่ใช้ในการดึงคือนิ้วชี้ และนิ้วหัวแม่มือทั้งซ้ายและขวา จับที่ปลายของตัวอย่างดึงตัวอย่างออกจากกันในแนวขนาน พิจารณาแรงที่ใช้ในการดึงเนื้อมะม่วงให้ขาด
รสหวาน	พิจารณารสหวานโดยการชิมสารละลายน้ำตาล 2 ระดับคือ สารละลายน้ำตาล 5 % และสารละลายน้ำตาล 10 %
รสเปรี้ยว	พิจารณารสเปรี้ยวโดยการชิมสารละลายกรดซิตริก 2 ระดับคือ สารละลายกรดซิตริก 0.05 % และสารละลายกรดซิตริก 0.10 %
รสเค็ม	พิจารณารสเค็มโดยการชิมสารละลายน้ำเกลือ 2 ระดับคือสารละลายน้ำเกลือ 0.1% และสารละลายน้ำเกลือ 0.5 %
การติดฟัน	ตัดตัวอย่างมะม่วงกวนอบแห้ง บริษัท ผลไม้แปรรูป วรพร จำกัด ขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 3 เซนติเมตร วางตัวอย่างบนฟันกรามข้างขวา ต่อจากนั้นเคี้ยวตัวอย่างจำนวน 5 ครั้ง พิจารณาปริมาณเนื้อตัวอย่างที่ติดฟัน

**แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส**  
**โดยวิธีการให้คะแนนความเข้มของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง**

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่ทดสอบ.....

ชื่อผลิตภัณฑ์: บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง

คำแนะนำ: จงให้คะแนนความเข้มในแต่ละคุณลักษณะของบ๊วยแผ่นที่ท่านกำลังทดสอบต่อไปนี้  
 โดยทำเครื่องหมาย / บนเส้นต่อไปนี้ (1 = lowest intensity of that attribute, 15 = the most intensity of that  
 attribute)

สี่เหลี่ยม

อ่อน	เข้ม
ความละเอียดของแผ่น	
น้อย	มาก
ความชุ่มชื้นของผิวผลไม้แผ่น	
น้อย	มาก
กลิ่นรสบ๊วย	
อ่อน	แรง
กลิ่นรสฝรั่ง	
อ่อน	แรง
ความเหนียว	
น้อย	มาก
รสหวาน	
น้อย	มาก

รสเปรี้ยว

---

น้อย

มาก

รสเค็ม

---

น้อย

มาก

การติดฟัน

---

น้อย

มาก

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความเข้ม  
ของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง (การศึกษาอายุการเก็บ)

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่ทดสอบ.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ : บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง

คำแนะนำ : จงให้คะแนนความเข้มในแต่ละคุณลักษณะของบ๊วยแผ่นที่ท่านกำลังทดสอบต่อไปนี้  
 โดยทำเครื่องหมาย / บนเส้นต่อไปนี้ (1 = lowest intensity of that attribute, 15 = the most intensity  
 of that attribute)

สีเหลือง

อ่อน

เข้ม

กลิ่นรสบ๊วย

อ่อน

เข้ม

กลิ่นรสฝรั่ง

อ่อน

เข้ม

ความเหนียว

น้อย

มาก

การยอมรับ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ยอมรับมากที่สุด		ไม่ยอมรับ			ยอมรับ			ยอมรับมากที่สุด	

### แบบสอบถามการยอมรับของผู้บริโภค

เรียน ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

เรื่อง การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง

คำชี้แจง : แบบสอบถามชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเพื่อประกอบวิทยานิพนธ์ของ นางสาว

รัชนิกร กิติศิริมงคล นิสิตปริญญาโท สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภายใต้การดูแลของ ผศ.ดร.อนุวัตร แจ่มชัด จึงใคร่ขอความกรุณาท่านในการทดสอบผลิตภัณฑ์และตอบแบบสอบถาม ข้อมูลทั้งหมดที่ท่านตอบมาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับงานวิจัยครั้งนี้

**คำอธิบาย:** ผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มรูปแบบของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากบ๊วยคองน้ำเกลือ ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์แผ่นที่มีลักษณะของเนื้อสัมผัสนุ่มเหนียว ซึ่งได้จากการนำเนื้อบ๊วยคองน้ำเกลือและฝรั่ง มาปั่นผสมกับน้ำตาล น้ำและส่วนผสมอื่นๆที่มีความจำเป็นต่อการผลิต ก่อนที่จะนำไปอบแห้ง ในการทดสอบครั้งนี้เป็นการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่ผ่านการพัฒนาแล้ว ขอรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่ท่านทดสอบได้ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ถูกต้องลักษณะ และมีความปลอดภัยในการบริโภค  
คำแนะนำ : กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในวงเล็บ ( ) หน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

**ส่วนที่ 1:** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

( ) ไม่เกิน 20 ปี ( ) 21-30 ปี ( ) 31-40 ปี  
( ) มากกว่า 40 ปี

3. การศึกษาสูงสุด

( ) ต่ำกว่ามัธยมศึกษา ( ) มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า  
( ) อนุปริญญาหรือเทียบเท่า ( ) ปริญญาตรี ( ) สูงกว่าปริญญาตรี

## 4. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

- ( ) ไม่เกิน 5,000 บาท                      ( ) 5001-10,000 บาท                      ( ) 10,001- 15,000 บาท  
 ( ) 15,001 – 20,000 บาท                      ( ) สูงกว่า 20,001 บาท

## 5. อาชีพ

- ( ) นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา                      ( ) ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ                      ( ) บริษัทเอกชน  
 ( ) ธุรกิจส่วนตัว                      ( ) แม่บ้าน                      ( ) อื่นๆ ระบุ.....

## ส่วนที่ 2: ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม

## 6. ท่านเคยรับประทานผลิตภัณฑ์แปรรูปจากบ๊วยหรือไม่

- ( ) เคย                      ( ) ไม่เคย (ข้ามไปที่ข้อ 10)

## 7. ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากบ๊วยที่ท่านเคยรับประทานได้แก่อะไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ( ) ลูกอมบ๊วย                      ( ) น้ำบ๊วย/น้ำบ๊วยเข้มข้น                      ( ) บ๊วย 3 รส  
 ( ) บ๊วยคอง                      ( ) บ๊วยเค็ม                      ( ) อื่นๆ ระบุ.....

## 8. ท่านพบปัญหาในการรับประทานผลิตภัณฑ์แปรรูปจากบ๊วยหรือไม่

- ( ) พบ                      ( ) ไม่พบ (ข้ามไปที่ข้อ 10)

## 9. ปัญหาที่พบในการรับประทานผลิตภัณฑ์แปรรูปจากบ๊วยที่ท่านพบคืออะไร

- ( ) รสชาติไม่เป็นที่ยอมรับ                      ( ) รูปแบบน้อย                      ( ) หาซื้อยาก  
 ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

ส่วนที่ 3: ข้อมูลด้านการยอมรับ ของผู้ตอบแบบสอบถามต่อผลิตภัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่ง

10. กรุณาทดสอบผลิตภัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่ง แล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

คุณลักษณะ	ระดับความชอบ								
	ไม่ชอบมากที่สุด	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ชอบเล็กน้อย	ชอบปานกลาง	ชอบมาก	ชอบมากที่สุด
สี									
รสชาติ									
ความเหนียว									
ความชอบโดยรวม									

11. ท่านยอมรับในผลิตภัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งหรือไม่

- ( ) ยอมรับ ( ) ไม่ยอมรับ

12. หากมีผลิตภัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งออกจำหน่าย ท่านมีความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์นี้หรือไม่

- ( ) ซื้อมาก ( ) ไม่แน่ใจ ( ) ไม่ซื้อ

13. ท่านมีความเห็นว่าผลิตภัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่ง 5 ซองเล็กต่อแพ็คเกจควรมีราคาเท่าใด

- ( ) ไม่เกิน 5 บาท ( ) 6-10 บาท ( ) 11-15 บาท  
( ) 16-20 บาท ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

ข้อเสนอแนะ

.....  
.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี  
ผู้ดำเนินการวิจัย

**ภาคผนวก จ**

การคำนวณต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์บิวาแผ่นผสมฝรั่ง (ฝรั่งไร้เมล็ด)

### การคำนวณต้นทุนการผลิตบ้วยแผ่นผสมฝรั่ง

ในการผลิตบ้วยแผ่นผสมฝรั่ง 20 ชิ้น (ต่อ 1 ถาด) มีขนาดกว้าง 4 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 10 กรัม จะใช้ส่วนผสมทั้งหมด 500 กรัม ประกอบไปด้วย บ้วย 66.65 กรัม ฝรั่ง 133.35 กรัม น้ำตาล 133.35 กรัม เพกติน 3.75 กรัม และ น้ำ 162.90 กรัม

#### 1. การคำนวณต้นทุนรวมของวัตถุดิบ

1.1 การคำนวณต้นทุนรวมของฝรั่ง ไร้เมล็ด ฝรั่ง ไร้เมล็ดเตรียมโดยปอกเปลือกฝรั่ง ล้างทำความสะอาด เอาไส้กลางออก หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ โดยผลฝรั่ง 1,000 กรัม ได้เนื้อฝรั่งหลังปอก 742.39 กรัม โดยราคาฝรั่งราคา กิโลกรัมละ 18 บาท ดังนั้นราคาเนื้อฝรั่ง คำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ราคาเนื้อฝรั่ง} &= (18/742.39) * 1,000 \\ &= 24.23 \text{ บาท/ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

#### 1.2 การคำนวณต้นทุนรวมของวัตถุดิบทั้งหมด

การคำนวณต้นทุนรวมของวัตถุดิบทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตบ้วยแผ่นผสมฝรั่งจะแสดงดังตารางภาคผนวก จ. 1

#### ตารางผนวก จ.1 ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ผลิตบ้วยแผ่นผสมฝรั่ง

วัตถุดิบ	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ปริมาณที่ใช้ (กรัม)	ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท)
บ้วย	22	66.65	1.47
ฝรั่ง	24.23	133.35	3.23
น้ำตาลทราย	17.25	133.35	2.30
เพกติน	561.75	3.75	2.11
ต้นทุนวัตถุดิบรวม			9.10 บาท/20 ชิ้น
			0.45บาท/ชิ้น

## 2. การคำนวณต้นทุนทั้งหมด

จากต้นทุนรวมของวัตถุดิบ นำมาคำนวณหาต้นทุนทั้งหมดได้ โดยใช้สูตรการคำนวณของ จีรพรรณและคณะ (2525) ดังนี้ คือ

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนวัตถุดิบ} + \text{ต้นทุนแรงงาน} + \text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่นๆ} \\ \text{โดยที่} & \\ \text{ต้นทุนวัตถุดิบ} &= 0.52 \times \text{ต้นทุนรวม} \\ \text{ต้นทุนแรงงาน} &= 0.32 \times \text{ต้นทุนรวม} \\ \text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่นๆ} &= 0.16 \times \text{ต้นทุนรวม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนทั้งหมดของผลิตภัณฑ์บัวแผ่นผสมฝรั่ง} &= 0.45 + (0.32 \times (0.45/0.52)) + (0.16 \times (0.45/0.52)) \\ &= 0.45 + 0.28 + 0.14 \\ &= 0.87 \text{ บาท/ชิ้น} \end{aligned}$$

**ประวัติการศึกษา และการทำงาน**

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวรัชนีกร กิตติสิริมงคล
วัน เดือน ปี ที่เกิด	13 มิถุนายน 2524
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (พ.ศ. 2547)
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนโครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลัง การเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมูลนิธิ โครงการหลวง