ภาคผนวก

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

5 – Hedonic Scale

ชื่อผู้ทดสอบ.....

วันที่.....

เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนาง

คำชี้แจง :

กรุณาประเมินตัวอย่างอาหารที่เสนอให้จากซ้ายไปขวา โดยเริ่มจากตัวอย่างที่มีเครื่องหมายพร้อมทั้งเขียนรหัสตัวอย่าง ขอให้แสดงความคิดเห็นและความชอบโดยให้คะแนนตามระดับคะแนนดังนี้

ชอบมากที่สุด = 5

ชอบมาก = 4

ชอบปานกลาง = 3

ชอบน้อย = 2

ไม่ชอบ = 1

รหัสตัวอย่าง	.....	.....	.....
สี	.....	.....	.....
กลิ่น	.....	.....	.....
รสชาติ	.....	.....	.....
ความเหนียวนุ่ม	.....	.....	.....
ความชอบรวม	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1. การวิเคราะห์ค่าสี

วัสดุ

เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนาง

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดค่าสี (Color flex 45/0)
2. ชุดอุปกรณ์สำหรับวัดค่าสี

วิธีการวิเคราะห์

1. เข้าสู่โปรแกรม Universal software โดยดับเบิ้ลคลิกที่โปรแกรม
2. คลิกที่ Standardize แล้วเลือก

Mode: 45/0

Area view :1.00”

Port size :1.00”

คลิก OK แล้วทำการวางแผ่นสีมาตรฐานตามที่ระบุที่หน้าจอโดยวางสีดำก่อนและวางสีขาวตามลำดับหลังจากนั้นเมื่อหน้าจอแสดง Standardized successfully คลิก OK

3. ก่อนทำการวัดให้ตรวจสอบที่ Read mode ก่อนโดยคลิกแล้วตรวจสอบ
   - ID (ต้องการใส่ชื่อตัวอย่างหลังจากการวัดทุกครั้ง)
   - Autosave (ต้องการเก็บข้อมูลโดยอัตโนมัติ)
4. วัด Standard ให้คลิกที่ Read std

ค่าของ Standard (ตัวอย่างที่ดีที่สุด) จะโชว์และถูกเก็บข้อมูลไว้ที่ Std file สามารถเลือกมาดูได้ในอนาคตโดยคลิก Recall std

5. วัดตัวอย่างให้คลิกที่ Read sam
6. หน้าจอของการประมวลผลของค่าสีจะมีทั้งหมด 9 หน้าจอ
   - Master color data (เป็นหน้าจอหลักที่ใช้งาน)
   - Color plot
   - Trend plot
   - 3 D Spectral plot
   - 2 D Spectral plot
   - 10 องศา / D65 (Color rendering)

- Multiple illuminant
- Spectral data
- Memo

7. คลิกเข้าไปที่ Active view เพื่อทำการเปลี่ยนค่าที่สำคัญ
8. วิธีการเปลี่ยน Directory file ในแต่ละตัวอย่าง

คลิก File (มุมซ้ายบนของโปรแกรม) เลือก New data base แล้ว Key-in ชื่อที่ต้องการตั้ง (File name) แล้วเลือกที่ช่องขวามือเป็น C: (Drive c) โปรแกรมจะทำการเปลี่ยน Directory file เป็น file ใหม่

9. คลิก File คลิก Preference

คลิกเลือกที่ Standardization interval เลือก 8 hr ห้ามแก้ไขที่ Main database Path C:\UNIVERSE\D8

10. Print setting-up

คลิก File เลือก Preference คลิก Print – job- ok แล้วออกจากหน้าจอหลัก

คลิก File เลือก Print - out-set - up แล้วแก้ไขตามต้องการ

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นโดยวิธีอบด้วยตู้ไฟฟ้า (AOAC., 1990)

วัสดุ

เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผงนาง

อุปกรณ์

1. ภาชนะอลูมิเนียมสำหรับหาความชื้น (Moisture can)
2. ตู้อบไฟฟ้า
3. โถดูดความชื้น
4. เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด 4 ตำแหน่ง

วิธีการวิเคราะห์

1. อบภาชนะอลูมิเนียมสำหรับหาความชื้นในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2 - 3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบใส่ในโถดูดความชื้น ปล่อยไว้จนกระทั่งอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้องหลังจากนั้นชั่งหาน้ำหนัก

2. ทำเช่นข้อ 1 ซ้ำ จนกระทั่งได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่ง แตกต่างกันไม่เกิน 1 - 3 มิลลิกรัม

3. ชั่งตัวอย่างที่ต้องการหาความชื้นให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนอย่างละเอียดประมาณ 1 - 2 กรัม ใส่ในภาชนะอลูมิเนียมสำหรับหาความชื้น ซึ่งทราบน้ำหนักที่แน่นอนแล้ว

4. นำไปอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 5-6 ชั่วโมง

5. นำออกจากตู้อบนำไปใส่ในโถดูดความชื้นหลังจากนั้นชั่งหาน้ำหนัก

6. อบซ้ำอีกครั้ง ประมาณ 30 นาที และทำเช่นเดิมจนได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งแตกต่างกันไม่เกิน 1 - 3 มิลลิกรัม

7. คำนวณหาปริมาณความชื้นจากสูตร

$$\text{ปริมาณความชื้นเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก} = 100 \times \frac{\text{ผลต่างของน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบและหลัง}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ}}$$

2. การหาปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total solid)

คำนวณหาปริมาณของแข็งทั้งหมดจากสูตร

ปริมาณของแข็งทั้งหมด = 100 - ปริมาณความชื้น

3. การหาปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC., 1990)

วัสดุ

เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนาง

อุปกรณ์

1. ปีเปต (Pipette) ขนาด 10 มิลลิลิตร
2. บิวเรต (Burette) ขนาด 25 มิลลิลิตร
3. Volumetric flask ขนาด 250 มิลลิลิตร
4. ขวดปรับปริมาตร ขนาด 1000 มิลลิลิตร
5. กระดาษกรองเบอร์ 1

สารเคมี

1. สารละลายมาตรฐาน NaOH 0.1 N
2. สารละลายฟีนอฟทาลีน เข้มข้นร้อยละ 0.1

วิธีการวิเคราะห์

1. ปั่นตัวอย่างให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นผสม

2. ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนัก 300 กรัม ใส่ขวดแก้วปรับปริมาตรให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร

3. เติมน้ำประมาณ 400 มิลลิลิตร ต้มให้เดือดประมาณ 1 ชั่วโมง

4. ทิ้งให้เย็นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1,000 มิลลิลิตร กรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 4

5. ปิเปตตัวอย่าง 20 ลูกบาศก์เซนติเมตรไตเตรทกับสารละลายมาตรฐาน NaOH 0.1 N โดยใช้สารละลายฟีนอฟทาลีนเป็นสารชี้จุดสิ้นสุดการไตเตรท

วิธีการคำนวณ

$$\%\text{กรดซิตริก} = 0.1 \times 70 \times \frac{a}{w} \times 5$$

a = ปริมาณของ NaOH ที่ใช้ในการไตเตรท

w = น้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่าง

4. วิเคราะห์ความเป็นกรด-เบส (pH) (AOAC., 1990)

วัสดุ

เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนาง

อุปกรณ์

1. pH meter
2. Beaker
3. ขวดน้ำกลั่น

วิธีการวิเคราะห์

1. เตรียมตัวอย่างอาหารที่จะวิเคราะห์โดยผสมให้เข้ากันและส่วนที่นำมาวิเคราะห์ต้องมีส่วนเนื้อผลไม้กระจายอย่างทั่วถึง

2. ปรับ pH meterให้อ่านค่าได้ถูกต้องโดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์ที่ทราบ pH ที่แน่นอน

3. จุ่มอิเล็กโทรดลงในน้ำกลั่น เพียงล้างให้สะอาดเช็ดให้แห้งแล้วจึงจุ่มในตัวอย่างอาหารที่ต้องการวัด อ่านค่า pH ที่ได้จาก pH meter

4. ล้างอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่น เช็ดให้แห้งแล้วจึงแช่ไว้ในน้ำกลั่น หรือในสารละลาย Buffer เพื่อจะได้นำไปใช้งานทันที

6. การวิเคราะห์ตะกั่วในอาหาร

หลักการ

สารอินทรีย์ในตัวอย่างจะถูกทำลายโดยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูง นำเถ้าที่เหลือมาละลายด้วยกรดเจือจาง แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องเอเอเอสแบบเฟลม ค่าการดูดกลืนแสงจะมีความสัมพันธ์เป็นสัดส่วนตรงกับปริมาณตะกั่วที่มีในตัวอย่าง

วิธีการเตรียมน้ำยาเคมี

1. สารละลายแมกนีเซียมไนเตรต 50 เปอร์เซ็นต์

ชั่งแมกนีเซียมไนเตรต 50 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น ปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น

2. สารละลายกรดไนตริกเข้มข้น (65 เปอร์เซ็นต์) และ 20 เปอร์เซ็นต์

ตวงกรดไนตริกเข้มข้น 65 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 154 มิลลิลิตร เทลงในขวดปริมาตรที่มีน้ำกลั่นอยู่ 400 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร (500 มิลลิลิตร) จะได้สารละลายกรดไนตริก 20 เปอร์เซ็นต์

สารละลายมาตรฐาน (Standards)

1. สารละลายตะกั่วมาตรฐาน 1000 ppm (Lead nitrate standard solution for AAS 1 ml = 1.00 mg Pb 4.83 mol Pb per litre : Solution prepared in appoximately 0.5 mol/l nitric acid)

2. สารละลายตะกั่ว 20 ppm

- ปิเปตสารละลายตะกั่ว 1000 ppm 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายในสารละลายกรดไนตริก 20 เปอร์เซ็นต์ 5 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร ในขวดปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

3. สารละลายตะกั่ว 0.1, 0.2, 0.6, 1.0, 3.0, 5.0 และ 10.0 ppm

- ปิเปตสารละลายตะกั่ว 1000 ppm ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ละลายด้วยน้ำกลั่นประมาณ 50 มิลลิลิตร เติมกรดไนตริก 20 เปอร์เซ็นต์ 5 มิลลิลิตร เจือจางด้วยน้ำกลั่นจนครบ 100 มิลลิลิตร จะได้สารละลายตะกั่ว 10.0 ppm

- ปิเปตสารละลายตะกั่ว 10.0 ppm ปริมาตร 1.0, 3.0, 5.0, 15.0 และ 25.0 มิลลิลิตร ละลายด้วยสารละลายกรดไนตริก 20 เปอร์เซ็นต์ 5 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

ให้ครบ 50 มิลลิลิตรในขวดปริมาตร เขย่าให้เข้ากัน นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องเอเอเอส แบบเฟลม สร้างกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นในหน่วย ppm กับค่าการดูดกลืนแสง

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่างอาหาร 30.00-40.00 กรัม ใส่ในถ้วย crucible
2. เติมสารละลายแมกนีเซียมไนเตรต 50 เปอร์เซ็นต์ 1 มิลลิลิตร
3. วางถ้วยบนอ่างน้ำร้อนจนของเหลวเกือบแห้ง
4. นำไปวางบน Hot plate (150 องศาเซลเซียส) โดยให้ความร้อนอย่างช้าๆ อย่าให้ตัวอย่างกระเด็นออกจากถ้วย ค่อยๆ เพิ่มความร้อน แต่ไม่ควรให้อุณหภูมิสูงเกิน 350 องศาเซลเซียส เผาจนหมดควัน
5. นำถ้วยเข้าเผาอุณหภูมิสูง ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที 350 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง และ 450 องศาเซลเซียส นาน 3-4 ชั่วโมง
6. นำเถ้าที่เหลือมาละลายด้วย 20 เปอร์เซ็นต์ สารละลายกรดไนตริก 5 มิลลิลิตร
7. กรองสารละลายที่ได้ผ่านกระดาษกรอง เบอร์ 1 ลงในขวดปริมาตรขนาด 10 มิลลิลิตรล้างซ้ำด้วยน้ำกลั่น กรองผ่านกระดาษกรองหลาย ๆ ครั้ง แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น
8. นำสารละลายที่ได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องเอเอเอสแบบเฟลม เทียบค่าการดูดกลืนแสงกับกราฟมาตรฐาน

คำนวณหาปริมาณตะกั่ว

การคำนวณ

$$\text{ปริมาณตะกั่ว (ppm)} = \frac{(C-B) \times 25}{Wt}$$

กำหนด

C = ความเข้มข้นที่อ่านได้เทียบจากกราฟมาตรฐาน หน่วยเป็น ppm

Wt = น้ำหนักตัวอย่าง หน่วยเป็นกรัม

B = blank

การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

1. การตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) โดยวิธี Standard plate count (ดัดแปลงจาก นัยทัศน์ ภู่ศรัณย์ และคณะ, 2542)

วัสดุ

เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนาง

อุปกรณ์

1. จานเพาะเชื้อ (Plate) ขนาด 100 x 15 มิลลิเมตร
2. ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร และ 10 มิลลิลิตร
3. หลอดทดลอง ขนาด 16 x 150 มิลลิเมตร
4. หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)
5. Water bath
6. ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)
7. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
8. เครื่องปั่นผสม
9. เครื่องนับโคโลนี

อาหารเลี้ยงเชื้อ

- Plate count agar (PCA)
- น้ำกลั่น

การเตรียมตัวอย่าง

ชั่งตัวอย่างอาหาร 10 กรัม โดยเทคนิคปลอดเชื้อ (aseptic technique) ลงในเครื่องปั่นผสม ผสมกับน้ำกลั่น 90 มิลลิลิตร ปั่นผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน 2 นาที (ขึ้นอยู่กับชนิดของอาหาร)

วิธีการวิเคราะห์

1. ปิเปตตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองที่มีน้ำกลั่น 9 มิลลิลิตรทำการเจือจาง 6 ระดับ
2. ปิเปตตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ โดยทำระดับความเจือจางละ 2 ซ้ำ
3. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Standard plate count agar ที่หลอมเหลวอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียสลงในจานเพาะเชื้อจานละ 10 - 15 มิลลิลิตร

4. ผสมตัวอย่างกับอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากัน โดยการหมุนจานตามขั้นตอนดังนี้

4.1 เลื่อนจานอาหารไปมาในทิศทางเดียวกัน 5 ครั้ง

4.2 เลื่อนจานตามเข็มนาฬิกา 5 รอบ

4.3 เลื่อนจานอาหารไปมาในแนวตั้งฉากกับที่ทำครั้งแรก 5 ครั้ง

4.4 เลื่อนจานอาหารทวนเข็มนาฬิกา 5 รอบ

5. เมื่ออาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวให้คว่ำจานเพาะเชื้อและนำไปอบเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง

6. นับโคโลนีในจานเพาะเชื้อที่มีปริมาณเชื้อ 30 – 300 โคโลนี

7. หาค่าเฉลี่ยแล้วคำนวณเป็นโคโลนีต่อกรัมหรือ มิลลิลิตร

8. การคำนวณ

CFU/g = Average no. of colonies × dilution factor

2. การตรวจหาปริมาณ *Coliforms* และ *Escherichia coli* (ดัดแปลงจาก นัยทัศน์ ภู่ศรัณย์ และคณะ, 2542)

วัสดุ

เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนาง

อุปกรณ์

1. ชุดเครื่องมือสำหรับการเตรียมตัวอย่างอาหารและการเจือจาง
2. บิเปตขนาด 10 และ 1 มิลลิลิตร
3. ลูป
4. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 35 - 37 องศาเซลเซียส
5. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 44.5 ± 0.2 องศาเซลเซียส

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Lauryl sulfate tryptose broth 2 เปอร์เซ็นต์ (LST broth) ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ในหลอดแก้วขนาด 150 x 15 มิลลิเมตร + Inverted durham tube ขนาด 75 x 10 มิลลิเมตร

2. E.C. Broth ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ในหลอดแก้วขนาด 150 × 15 มิลลิเมตร + Inverted derham tube ขนาด 75 × 10 มิลลิเมตร

การเตรียมตัวอย่าง

ชั่งตัวอย่างอาหาร 10 กรัม โดยเทคนิคปลอดเชื้อ (aseptic technique) ลงในเครื่องปั่นผสม ผสมกับน้ำกลั่น 90 มิลลิลิตร ปั่นผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน 2 นาที (ขึ้นอยู่กับชนิดของอาหาร)

วิธีการวิเคราะห์

1. เจือจางตัวอย่างอาหารแบบลำดับละ 10 เท่า ให้ได้ความเจือจางที่เหมาะสม
2. บิเปตตัวอย่างอาหารที่ระดับความเจือจางที่เหมาะสมปริมาตร 1 มิลลิลิตรลงใน LST broth 3 หลอด ต่อระดับความเจือจาง บ่มเชื้อที่ 35-37 องศาเซลเซียส 24-48 ชั่วโมง
3. เมื่อครบ 20 ชั่วโมง ให้บันทึกผลบวกในหลอดที่สร้างแก๊ส หลอดใดที่ไม่สร้างแก๊สบ่มต่อจนครบ 48 ชั่วโมง สังเกตและบันทึกผลอีกครั้ง
4. ใช้ลูปถ่ายเชื้อจากแต่ละหลอดที่ให้แก๊ส จากข้อ 3 ทุกหลอดลงในแต่ละหลอดของ E.C. broth ปริมาณเชื้อที่ถ่าย 3 ลูปต่อหลอด บ่มเชื้อที่ 44.5 ± 0.2 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง
5. เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ให้บันทึกผลบวกในหลอดที่สร้างแก๊ส หลอดใดที่ไม่สร้างแก๊สบ่มต่อจนครบ 48 ชั่วโมง สังเกตและบันทึกผลอีกครั้ง
6. การคำนวณ

CFU / g = Average no. Of colonies x dilution factor

การตรวจหา *Escherichia coli* โดยการทดสอบ IMVIC

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Tryptone broth ปริมาตร 5 มิลลิลิตร
2. Peptone water ปริมาตร 5 มิลลิลิตร
3. Buffered glucose broth ปริมาตร 10 มิลลิลิตร (ใช้ทดสอบ MR และ VP อย่างละ 5 มิลลิลิตร)
4. Salt peptone glucose broth ปริมาตร 5 มิลลิลิตร
5. Koser citrate broth ปริมาตร 5 มิลลิลิตร
6. Simmons citrate agar slant และ butt (สูง 2 ½ เซนติเมตร)
7. Eosin methylene-blue agar (EMB agar)
8. Endo agar
9. Nutrient agar (NA)
10. Lactose broth ปริมาตร 10 มิลลิลิตร+ Inverted durham tube

11. สารทดสอบอินโดล

12. Methyl red solution

13. Voges-proskauer test reagents

14. สารย้อมแกรม

วิธีการวิเคราะห์

1. ใช้ลูปเขี่ยเชื้อจากหลอด E.C. broth หรือ BGLB broth ที่ให้ผลบวกลงบนจานอาหาร EMB agar หรือ Endo agar บ่มที่ 35-37 องศาเซลเซียส นาน 34 ชั่วโมง

2. เลือกโคโลนี Nucleated ลักษณะสะท้อนแสงหรือไม่สะท้อนแสง (Metallic sheen) จากแต่ละอาหารและขีด เซลล์บน NA slant และ Lactose broth บ่มที่ 35-37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง

3. ถ่ายเชื้อจากข้อ 2 ลงบน NA slant และ Lactose broth บ่มที่ 35-37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง

4. นำเชื้อจากหลอดให้แก๊สใน Lactose broth ย้อมแกรม หากผลการทดสอบแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ให้ทำการทดลองต่อ หากผลการทดสอบไม่เป็นไปลักษณะที่กล่าวให้หยุด

5. ทดสอบ IMVIC เพื่อจำแนกฟีคัล โคลีฟอร์ม ต่างๆ

การทดสอบอินโดล

1. ถ่ายเชื้อจาก NA Slant ลงใน tryptone broth หรือ peptone broth บ่มที่ 35 – 37 °C นาน 20 ชั่วโมง

2. เติมสารทดสอบอินโดล 0.2 – 0.3 มิลลิลิตร ลงในหลอดและเขย่า

3. ตั้งหลอดทิ้งไว้ 10 นาที สังเกตผลถ้ามีสีแดงแสดงว่าผลบวก สีส้มผลบวกกลบ

การบันทึกผลและรายงานผล

1. ในอาหารวุ้นรายงานผลเป็นจำนวนโคโลนี / กรัมตัวอย่าง (CFU / g)

การคำนวณ

CFU / g = Average no. Of colonies x dilution factor

2. ในอาหารเหลว รายงานผลโดยใช้

สูตร $\frac{x}{r/n}$

เมื่อ x = ปริมาตรตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

r = จำนวนหลอดที่พบแก๊ส

n = จำนวนหลอดทั้งหมด

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนางร้อยละ 1, 2 และ 3

ปัจจัยคุณภาพ	SOV	df	SS	MS	F
สี	Treatment	3	40.600	13.5333	19.333**
	Rep	14	22.733	1.624	2.320**
	Error	42	29.400	0.7000	
	Total	60	720.000		
กลิ่น	Treatment	3	1.933	0.644	0.492**
	Rep	14	17.733	1.267	0.966^{ns}
	Error	42	5.067	1.311	
	Total	60	534.000		
รสชาติ	Treatment	3	18.983	6.328	4.989**
	Rep	14	33.400	2.386	1.881^{ns}
	Error	42	53.267	1.268	
	Total	60	527.000		
ความเหนียวนุ่ม	Treatment	3	54.000	18.000	21.913**
	Rep	14	22.433	1.602	1.951*
	Error	42	34.500	0.821	
	Total	60	700.000		
ความชอบรวม	Treatment	3	42.533	14.178	17.277**
	Rep	14	18.733	1.338	1.631^{ns}
	Error	42	34.467	0.821	
	Total	60	736.000		

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$)

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางเคมีด้านความเป็นกรด-เบสของผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนางร้อยละ 1

Analysis of variance for pH

SV	Df	SS	MS	F
Treatment	4	0.005107	0.001277	0.775^{ns}
Error	10	0.016470	0.001647	
Total	14	0.021570		

CV = 1.18%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางเคมีด้านความเป็นกรดของผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนางร้อยละ 1

Analysis of variance for citric acid

SV	Df	SS	MS	F
Treatment	4	10.160	2.540	249.030**
Error	10	0.102	0.01020	
Total	14	10.262		

CV = 6.64%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$)

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางเคมีด้าน Total Solid ของผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนางร้อยละ 1

Analysis of variance for total solid

SV	Df	SS	MS	F
Treatment	4	8.830	2.207	39.765**
Error	10	0.555	0.0551	
Total	14	9.385		

CV = 0.24%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางกายภาพด้านค่าสีของผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนางร้อยละ 1

Analysis of variance for color L*

SV	Df	SS	MS	F
Treatment	4	855.236	213.809	236.022**
Error	10	9.059	0.906	
Total	14	864.295		

CV = 2.11%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางกายภาพด้านค่าสีของผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนางร้อยละ 1

Analysis of variance for color a*

SV	Df	SS	MS	F
Treatment	4	20.573	5.143	379.850**
Error	10	0.135	0.01354	
Total	14	20.708		

CV = 51.11%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางกายภาพด้านค่าสีของผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนางร้อยละ 1

Analysis of variance for color b*

SV	Df	SS	MS	F
Treatment	4	310.865	77.716	219.186**
Error	10	3.546	0.355	
Total	14	314.410		

CV = 3.78%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนางร้อยละ 1 และเยลลี่ท้องตลาด อายุการเก็บรักษาที่ 0 7 และ 14 วันที่อุณหภูมิ 4 ± 2 องศาเซลเซียส

ปัจจัยคุณภาพ	SOV	df	SS	MS	F
สี	Treatment	5	22.589	4.518	6.053**
	Rep	14	8.822	0.630	0.844^{ns}
	Error	70	52.244	0.746	
	Total	90	1301.000		
กลิ่น	Treatment	5	71.789	14.358	20.919**
	Rep	14	11.289	0.806	1.175^{ns}
	Error	70	48.044	0.686	
	Total	90	1021.000		
รสชาติ	Treatment	5	32.089	6.418	5.693**
	Rep	14	8.156	0.583	0.517^{ns}
	Error	70	78.911	1.127	
	Total	90	1300.000		
ความเหนียวนุ่ม	Treatment	5	45.522	9.104	10.339**
	Rep	14	10.889	0.778	0.883^{ns}
	Error	70	61.644	0.881	
	Total	90	1085.000		
ความชอบรวม	Treatment	5	38.322	7.664	11.535**
	Rep	14	11.489	0.821	1.235^{ns}
	Error	70	46.511	0.664	
	Total	90	1171.000		

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$)

ภาพผนวกที่ 1 ส่วนผสมผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนาง

ก. น้ำส้มแขก
ข. สาหร่ายผมนางผง
ค. เจลาติน
ง. น้ำตาลทราย
จ. แบะแซ
ฉ. กรดซิตริก
ช. น้ำเปล่า
ซ. น้ำตาลไอซิ่ง

ก ข

ภาพผนวกที่ 2 ผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกผสมสาหร่ายผมนางร้อยละ 1

ก เยลลี่แผ่นก่อนตัด
ข เยลลี่ที่ตัดเป็นเส้น และเยลลี่ตัดเป็นชิ้น

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพผนวกที่ 3 เครื่องมือวิเคราะห์ค่าสี (Hunter lab - Color flex 45/0(0994)

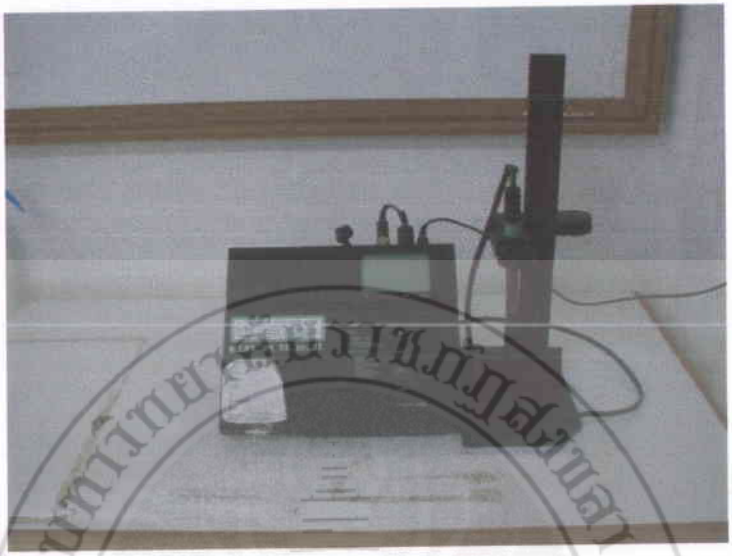
ก. เครื่องวิเคราะห์ค่าสี (Color flex 45/0)

ข. ตัวแปลงข้อมูล

ค. จอแสดงข้อมูล

ภาพผนวกที่ 4 ตู้อบไฟฟ้า (Hot Air Oven, Mettoer Toledo, AG24)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY



ภาพผนวกที่ 5 เครื่องวิเคราะห์ความเป็นกรด – เบส (pH Meter - Orion, 410 A)

ภาพผนวกที่ 6 ตู้บ่มเชื้อ (Incubator, Memert, VM– 700)