

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. การวิเคราะห์ค่าการเหม็นหืน

1.1 การวิเคราะห์หาค่า 2-Thiobarbituric acid (TBA) (AOCS. 1995)

สารเคมี

- สารบิวทานอลเข้มข้น 0.5%

- สารละลาย TBA (สารละลายกรดไฮโดรบาร์บิทริก 200 มิลลิกรัม ในสารละลายบิวทานอลจากข้อ 1 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร แล้วทิ้งค้างคืนที่อุณหภูมิห้อง)

วิธีปฏิบัติการ

1. ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนัก 50 มิลลิกรัม ใส่ในขวดปรับปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตร

2. เติมสารละลายบิวทานอลลงไปให้มีปริมาตรครบ 25 มิลลิลิตร เขย่าให้ตัวอย่างละลาย

3. เทสารละลายข้อ 2 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองที่แห้งสะอาดให้เข้ากัน เติมสารละลาย TBA 5 มิลลิลิตร แล้วปิดจุก

4. นำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 120 นาที นำหลอดทดลองในข้อที่ 4 ไปแช่น้ำ(ที่อุณหภูมิห้อง) 10 นาที แล้วทิ้งไว้ให้เย็น

5. นำสารละลายที่ได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 530 นาโนเมตร

6. ทำแบลงค์(blank) เช่นเดียวกันกับการวัดค่า TBA ของตัวอย่างอาหารแต่ไม่ต้องใส่ตัวอย่างลงไป

การคำนวณ

$$\text{ค่า TBA} = \frac{50 \times (A - B)}{C}$$

เมื่อ A = ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายตัวอย่าง

B = ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายแบลงค์ (blank)

C = น้ำหนัก ของตัวอย่างอาหาร (มิลลิกรัม)

TBA = รายงานเป็น mg malonaldehyde/kg ตัวอย่าง

1.2 การวิเคราะห์หา Peroxide Value (P.V) (AOCS. 1986)

สารเคมี

- คลอโรฟอร์มปราศจากก๊าซออกซิเจนโดยการผ่านก๊าซไนโตรเจนหรือคาร์บอนไดออกไซด์

- กรดอะซิติก ปราศจากก๊าซออกซิเจนสาร ทำเช่นเดียวกับคลอโรฟอร์ม

- สารละลายอิมิตัวของโปแตสเซียมไอโอไดด์
- สารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮโอซัลเฟต 0.1 N หรือ 0.002 N
- น้ำแป้ง 0.1% เตรียมใหม่ๆ

วิธีปฏิบัติการ

1. ชั่งตัวอย่าง 5 ± 0.05 ก ใส่ใน Erlenmeyer flask ขนาด 250 มล. และเติม acetic acid – chloroform (3:2) Solution 30 มล. ภายในหลอด หมุน flask จนกระทั่งตัวอย่างละลาย
 2. เติม saturated potassium iodide (KI) Solution 0.5 มล.
 3. สารละลายมาหมุนเป็นเวลา 1 นาที แล้วเติมน้ำกลั่น 30 มล.
 4. ไตรเทรตกับ 0.1 N sodium thiosulfate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) ซ้ำๆ จนคงที่และเขย่า ไตรเทรตต่อให้สีเปลี่ยนเป็นสีเหลืองใส
 5. เติม 1% soluble starch indicator 0.5 มล. จะเป็นสีน้ำเงิน
 6. ไตรเทรตต่อ เขย่าอย่างรวดเร็วเมื่อใกล้จุดยุติ สีน้ำเงินจะเลือนไปหมด
 7. เติม sodium thiosulfate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) ที่ละลายจนสีน้ำเงินจางหายไป
- การคำนวณ

$$\text{Peroxide/Kg of oil} = \frac{(S-B) \times M \times 1,000}{\text{Sample weight (g)}}$$

เมื่อ S = ml of $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

M = 0.01(the concentration of the $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ Solution.)

B = Volume of titrate, ml of blank

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

2.1 การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น (AOAC. 2000)

อบ Moisture can พร้อมฝาในตู้อบที่อุณหภูมิ 100-102 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที นำมาใส่โถดูดความชื้นให้เย็นลง ชั่งน้ำหนัก Moisture can พร้อมฝา โดยใช้เครื่องชั่งละเอียดถึงหน่วยมิลลิกรัม ชั่งตัวอย่างอาหารใส่ Moisture can ประมาณ 3.0000-5.0000 กรัม ปิดฝาแล้วชั่งน้ำหนักที่แน่นอนพร้อมฝาและตัวอย่างอาหาร นำ Moisture can ไปใส่ในตู้อบ พร้อมเปิดฝา Moisture can อบที่อุณหภูมิ 100-102 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ปิดฝา Moisture can แล้วนำออกจากตู้อบ วางไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น เมื่อเย็นแล้วนำมาชั่งเพื่อให้น้ำหนักที่แน่นอน พร้อมตัวอย่าง คำนวณปริมาณความชื้นตามสูตร

$$\text{ร้อยละความชื้น} = \frac{(\text{น้ำหนัก ตัวอย่างก่อนอบ} + \text{น้ำหนัก ตัวอย่างหลังอบ})}{(\text{น้ำหนัก ตัวอย่างก่อนอบ})} \times 100$$

2.2 การวิเคราะห์หาปริมาณไขมันด้วยวิธีชอกห์เลท (AOAC. 2000)

ชั่งตัวอย่างอาหารแห้งมาประมาณ 3.0000 กรัม (w_1) วางบนกระดาษสำหรับชั่งสาร (Green-proof paper) และห่อใส่ใน Extraction thimble และทำการสวม adepter นำเข้าเครื่องวิเคราะห์ไขมัน ชั่ง beaker ประจำเครื่องสกัดให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน (w_2) แล้วใส่ตัวทำละลาย คือ Petroleum ether ชั่ง beaker 70 มิลลิลิตร ใส่ Thimble บรรจุตัวอย่างลงในหลอด Soxhlet ปรับอัตราการไหลของน้ำผ่านเครื่องสกัดให้เหมาะสม กลั่นระบบ Reflux ด้วยระบบ Steam bath เป็นเวลา 30 นาที แล้วระเหยตัวทำละลายเป็นเวลา 30 นาที โดยนำ Beaker ที่มีไขมันไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น (Desiccator) และชั่งหาน้ำหนักที่แน่นอน (w_3) คำนวณปริมาณไขมันตามสูตร

$$\text{ร้อยละของไขมัน} = \frac{(W_2 - W_3)}{W_1} \times 100$$

2.3 การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนด้วยวิธีเจลดาล์ (AOAC. 2000)

ใส่วัสดุกันเดือด 2-3 ชิ้น ในหลอด Kjeldahl แล้วใส่ K_2SO_4 ปริมาณ 3.0000 กรัม แล้วใช้กระดาษสำหรับชั่งสารชั่งตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนในช่วง 300-400 มิลลิกรัม (0.3000-0.4000 กรัม) ถ้าตัวอย่างมีไขมันมากให้ลดน้ำหนักเหลือ 200-300 มิลลิกรัม ใส่ลงในหลอด Kjeldahl เติม $CuSO_4$ น้ำหนัก 0.13 กรัม เติม H_2SO_4 เข้มข้นปริมาตร 6.0 มิลลิลิตร ลงในหลอดเขย่าเบาๆ เพื่อผสมใส่หลอด Kjeldahl ที่ย่อยแล้วไปเติมน้ำกลั่นปริมาตร 18 มิลลิลิตร แล้วนำใส่ในช่องสำหรับกลั่นของเครื่องกลั่นอัตโนมัติกดปุ่มสารละลาย NaOH เข้มข้นร้อยละ 35 น้ำหนัก/ปริมาตร ให้ไหลลงผสมกับสารในหลอด Kjeldahl ในปริมาณต่าง 5 เท่า (30 มิลลิลิตร) ของ H_2SO_4 ที่ใช้อยู่ (โดยเครื่องจะเติม NaOH โดยอัตโนมัติ) โดยตวงสารละลาย H_3BO_3 อิมตัว ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ใส่ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม Mixed indicator ประมาณ 2-4 หยด นำไปวางที่ตำแหน่งรับสารที่กลั่นเสร็จนำ Erlenmeyer flask ที่บรรจุสารที่กลั่นได้ไปไตเตรทกับสารละลาย HCl ความเข้มข้น 0.2 นอร์มัลลิตี จนถึงจุดสมมูล คำนวณปริมาณโปรตีนตามสูตร

$$\text{ร้อยละของไนโตรเจน} = \frac{[(\text{ml HCl} - \text{ml Blank}) \times \text{Normal HCl} \times 14.007]}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (mg)}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละของโปรตีน} = \text{ร้อยละของไนโตรเจน} \times \text{Factor (Conversion faction)}$$

เมื่อ โปรตีนของแป้งข้าวโพด Factor เท่ากับ 5.95 (AOAC. 2002)

2.4 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (AOAC. 2000)

เผาถ้วย Crucible ในเตาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำถ้วย Crucible ออกจากเตา Muffle furnace มาทำให้เย็นในตู้ความชื้นประมาณ 1 ชั่วโมง หรือจนเย็นถึงอุณหภูมิห้อง จากนั้นชั่งน้ำหนักถ้วย Crucible ที่แน่นอนให้ละเอียดถึงหน่วยมิลลิกรัม แล้วชั่งตัวอย่างอาหารประมาณ 5.0000 กรัม ลงในถ้วย Crucible ที่ทราบน้ำหนัก วางถ้วย Crucible บนเตาไฟฟ้าในตู้ดูดควัน เพิ่มอุณหภูมิขึ้นทีละน้อยจนควันหมดไปและตัวอย่างอาหารกลายเป็นสีดำ ใส่ถ้วย Crucible ในเตา Muffle furnace โดยพยายามวางตรงกลางเตา แล้วปรับอุณหภูมิที่ประมาณ 420-550 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการเผาเถ้าเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำถ้วย crucible ออกจากเตา Muffle furnace เมื่อได้เถ้าสีขาวนำออกมาใส่ในโถดูดความชื้นทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องแล้วนำไปชั่งน้ำหนักเพื่อให้ทราบน้ำหนักเถ้าที่แน่นอนละเอียดถึงหน่วยมิลลิกรัม

ถ้ายังมีสีดำปนอยู่ให้นำไปทำให้เย็นในโถดูดความชื้นก่อน แล้วเติมน้ำกลั่น 1-2 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วคนหรือช้อนให้เถ้ากระจายตัวออก ล้างเถ้าออกจากแท่งแก้วให้หมด และนำไปอบไล่ความชื้นแห้ง จากนั้นจึงเถ้าเข้าไปเผาต่อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงนำออกมาทำให้เย็นในโถดูดความชื้นและนำไปชั่งน้ำหนัก คำนวณปริมาณเถ้าตามสูตร

$$\begin{aligned} \text{ร้อยละของเถ้า} &= \frac{\text{น้ำหนักถ้วยและตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักถ้วย}}{\text{น้ำหนักถ้วยและตัวอย่างหลังอบ} - \text{น้ำหนักถ้วย}} \times 100 \\ \text{หรือ} &= \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}{\text{น้ำหนักเถ้า (กรัม)}} \times 100 \end{aligned}$$

2.5 การวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใยอาหาร (AOAC. 2000)

นำถ้วยกรอง (glass crucible) มาอบไล่ความชื้นแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก (w_1) ซึ่งตัวอย่างอาหารประมาณ 1.0000 กรัม (w_2) ใส่ในถ้วยกรองแล้วนำถ้วยกรองใส่ในแท่นของชุดหาปริมาณเส้นใยอาหารดิบ เติมสารละลาย H_2SO_4 เข้มข้นร้อยละ 1.25 ที่ร้อนปริมาตร 150 มิลลิลิตร หยดสารป้องกันการเกิดฟอง (N-Octanol) 2-3 หยด หลังจากมีการเดือดแล้ว ต้มต่อไปอีกเป็นเวลา 30 นาที ทำการเปิดลิ้นที่ vacuum เพื่อระบายกรด H_2SO_4 ออกแล้วล้างด้วยน้ำกลั่นร้อน 3 ครั้ง ครั้งละประมาณ 30 มิลลิลิตร แล้วเติมสารละลาย KOH เข้มข้นร้อยละ 1.25 ที่ร้อนปริมาตร 150 มิลลิลิตร พร้อมกับหยดสารป้องกันการเกิดฟอง 3 หยด แล้วต้มให้เดือดเป็นเวลา 30 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นร้อนอีก 3 ครั้ง แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นเย็น 1 ครั้ง แล้วล้างด้วยสารละลาย Acetone ปริมาตร 25 มิลลิลิตร จำนวน 3 ครั้ง เปิดให้ความร้อนเข้าทุกทางที่ทำการล้าง นำถ้วยกรองไปอบที่

อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือจนกว่าจะได้น้ำหนักคงที่ซึ่งค่าที่ได้จะเป็น น้ำหนักของเส้นใยอาหารดิบ (crude fiber) รวมกับน้ำหนักของเถ้า (ash) หากต้องการหาปริมาณ เถ้าทำได้โดยนำถ้วยกรองไปเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทำให้ เย็นลงในโถดูดความชื้นแล้วชั่งน้ำหนักได้เป็นน้ำหนักถ้วยกรองที่มีตัวอย่างอาหารซึ่งเป็นเถ้า (w_3)
คำนวณปริมาณเส้นใยอาหารตามสูตร

$$\text{ร้อยละของเส้นใยอาหาร} = \frac{(W_3 - W_1)}{W_2} \times 100$$

2.6 การวิเคราะห์หาปริมาณคาร์โบไฮเดรต (AOAC. 2000)

การคำนวณหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด นำผลวิเคราะห์ความชื้น ไขมัน โปรตีน เส้นใยอาหาร และเถ้า ที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวอย่างมาคำนวณหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด
ปริมาณร้อยละของคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด = $100 - (\text{ร้อยละของความชื้น} + \text{ร้อยละของไขมัน} + \text{ร้อยละของโปรตีน} + \text{ร้อยละของเส้นใยอาหาร} + \text{ร้อยละของเถ้า})$

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ

การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ

1. การวิเคราะห์ค่าสี (อ้างอิงจากคู่มือการใช้เครื่อง HUNTER Lab)

การวัดค่าสีในระบบ hunter lab วิธีการวิเคราะห์ งานวิจัยนี้จะทำการวัดสีผลิตภัณฑ์ข้าวตังที่ผ่านการทอด ตัวอย่างข้าวตังจะถูกตักใส่ใน cuvette (ที่ทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว) ปิดฝาแล้วใส่ในเครื่องวัดสี (Colormeters) โดยแสดงออกในรูปของ

L* value คือ ความสว่าง (lightness) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 คือ ไม่มีความส่องสว่างหรือสีดำ ไปจนถึงค่าการส่องสว่างเป็น 100 คือค่าความส่องสว่างสูงสุดหรือสีขาว

a* value คือ ค่าความแดง (redness) เมื่อมีค่าเป็นบวก (+) หรือค่าความเขียว (greenness) เมื่อมีค่าเป็นลบ (-)

b* value คือ ค่าความเหลือง (yellowness) เมื่อมีค่าเป็นบวก (+) หรือค่าความน้ำเงิน (blueness) เมื่อมีค่าเป็นลบ (-)

วิธีการวิเคราะห์

1. ทำการ calibrate สีขาวด้วยแผ่นกระเบื้อง (white)
2. เลือกค่าสีระบบ Hunter ซึ่งอาศัยหลักการวัดความแตกต่างของเม็ดสี ระหว่างสีของตัวอย่างกับสีมาตรฐาน
3. นำตัวอย่างใส่ใน cuvette ให้เต็มพื้นที่ผิวหน้ากระจก แล้วนำไปวัดค่าสี

3. การวัดเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA – XT2i

ในการวัดคุณภาพเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ข้าวตังทอดที่มีขนาดใกล้เคียงกัน รูปร่างสม่ำเสมอสมบูรณ์ ไม่มีรอยร้าวมาวางกันบนแผ่นขนาน ที่ต่อกับ Load cell ตั้งค่า T.A Setting วิเคราะห์ผลโดยอ่านค่าแรงสูงสุด (Maximum peak force) ซึ่งแสดงถึงค่า Hardness ของตัวอย่าง จำนวนพีกหลัก (Number of major peak) ซึ่งแสดงถึงค่า Crispness ของตัวอย่างคำนวณความกรอบจากจำนวนพีกหลัก *force threshold/distance (g/mm.)

การวิเคราะห์

$$\text{ความแข็ง (Hardness)} = \frac{\text{ค่าแรงสูงสุด (maximum force, N)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (g)}}$$

ภาคผนวก ค
การวิเคราะห์คุณภาพด้านยีสต์รา

การวิเคราะห์จำนวนยีสต์และรา (Yeast and mold count) (AOAC. 2000)

ชั่งตัวอย่างอาหารหนัก 25 กรัม ใส่ใน Stomacher bag เติมน้ำละลายเปปโตนร้อยละ 0.1 ปริมาตร 225 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นำไปตีปั่นเป็นเวลา 2 นาที ทำการเจือจางลงเป็นอนุกรม (Serial dilution) ตั้งแต่ 10^{-1} จนถึง 10^{-5} ปิเปตตัวอย่างอาหารที่ Dilution ที่ได้ทำการเจือจางไว้ลงใน Plate (ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA) แล้ว Spread plate technique โดยใช้ Glass rod ตั้ง plate ทิ้งไว้เป็นเวลา 10 นาที กลับ Plate และบ่ม Plate ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน นับจำนวนโคโลนีจาก Plate ที่ Dilution ที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 10-100 โคโลนี

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

การทดสอบทางประสาทสัมผัส

วิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะปรากฏ (appearance) สี (color) รสชาติ (flavor) กลิ่นรส (odor) เนื้อสัมผัส (texture) และการยอมรับรวม (overall impression) ด้วยวิธี 9 -Hedonic scale test โดยใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 20 คน ทำการคัดเลือกสภาวะที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดเป็นสภาวะที่เหมาะสม

ตัวอย่างแบบทดสอบการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์

แบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

Hedonic scale scoring test

ชุดที่.....

ชื่อผู้ทดสอบ.....

วันที่.....

สถานที่.....

คำชี้แจง ผลิตภัณฑ์นี้เป็นผลิตภัณฑ์ข้าวตังรสจืด โปรดทดสอบตัวอย่างต่อไปนี้ และให้ระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่างโดยใช้สเกลที่เหมาะสม

เกณฑ์การให้คะแนนความชอบ แบ่งได้ดังนี้

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

เมื่อทดสอบแต่ละตัวอย่างกรุณาติ้มน้ำเพื่อทำการทดสอบชิมตัวอย่างต่อไป

ตัวอย่างรหัส	คุณลักษณะ
	กลิ่นรส (flavor)

ขอขอบคุณ

นิสิตภาควิชาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนศาสตร์

ตัวอย่างแบบทดสอบการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์

แบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

Hedonic scale scoring test

ชุดที่.....

ชื่อผู้ทดสอบชิม.....

วันที่.....

สถานที่.....

คำชี้แจง ผลิตภัณฑ์นี้เป็นผลิตภัณฑ์ข้าวตังรสจืด โปรดทดสอบตัวอย่างต่อไปนี้ และให้ระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่างโดยใช้สเกลที่เหมาะสม

เกณฑ์การให้คะแนนความชอบ แบ่งได้ดังนี้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = เฉย ๆ

เมื่อทดสอบแต่ละตัวอย่างกรุณาดื่มน้ำเพื่อทำการทดสอบชิมตัวอย่างต่อไป

ตัวอย่างรหัส	คุณลักษณะ				
	สี (color)	กลิ่นรส (flavour)	ความเปราะ (brittle)	ความแข็ง (hardness)	การยอมรับรวม (overall acceptability)

ขอขอบคุณ

นิสิตภาควิชาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนศาสตร์

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (ANOVA) และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย
ของข้อมูล

ตาราง จ.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านประสาทสัมผัส (sensory) ต่อการยอมรับ
ด้านกลิ่นรสรวมของข้าวตังรสจืด 3 สูตร (3 treatments) จากผู้ทดสอบ 20 คน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	140.500(a)	21	6.690	13.792	.000
Intercept	2829.067	1	2829.067	5832.072	.000
TREATMENT	124.233	2	62.117	128.052	.000
BLOCK	16.267	19	.856	1.765	.067
Error	18.433	38	.485		
Total	2988.000	60			
Corrected Total	158.933	59			

a R Squared = .884 (Adjusted R Squared = .820)

ตาราง จ.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้านประสาทสัมผัสต่อการยอมรับ
ด้านกลิ่นรสของข้าวตังรสจืด 3 สูตร (ส1 ส2 ส3)

Scheffe

TREATMENT	N	Subset		
		1	2	3
ส1	20	5.3500		
ส3	20		6.4500	
ส2	20			8.8000
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = .485.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b Alpha = .05.

ตาราง จ.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านค่าสี L* ของข้าวตังรสโฉกหลังการทอด

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	34.948(a)	5	6.990	46.546	.000
Intercept	49093.067	1	49093.067	326923.863	.000
SIZE	17.623	2	8.812	58.679	.000
TIME	9.302	1	9.302	61.947	.000
SIZE * TIME	8.023	2	4.011	26.713	.000
Error	1.802	12	.150		
Total	49129.817	18			
Corrected Total	36.750	17			

a R Squared = .951 (Adjusted R Squared = .931)

ตาราง จ.4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้านค่าสี L* ของข้าวตังรสโฉกหลังการทอด

Treatment combination	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
6.00	3	50.3300	
4.00	3	51.0300	
5.00	3	51.3867	
2.00	3		53.1567
1.00	3		53.1833
3.00	3		54.2600
Sig.		.118	.096

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตาราง จ.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านค่าสี a* ของข้าวตังรสโจ๊กหลังการทอด

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9.651(a)	5	1.930	46.580	.000
Intercept	227.271	1	227.271	5484.491	.000
SIZE	9.529	2	4.764	114.973	.000
TIME	.106	1	.106	2.553	.136
SIZE * TIME	.017	2	.008	.201	.821
Error	.497	12	.041		
Total	237.420	18			
Corrected Total	10.148	17			

a R Squared = .951 (Adjusted R Squared = .931)

ตาราง จ.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านค่าสี a* ของข้าวตังรสโจ๊กหลังการทอด

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.207(a)	5	.841	2.029	.146
Intercept	9726.405	1	9726.405	23460.362	.000
SIZE	2.997	2	1.499	3.615	.059
TIME	.376	1	.376	.906	.360
SIZE * TIME	.834	2	.417	1.006	.394
Error	4.975	12	.415		
Total	9735.587	18			
Corrected Total	9.182	17			

a R Squared = .458 (Adjusted R Squared = .232)

ตาราง จ.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านค่าสี b* ของข้าวตังรสโจ๊กหลังการทอด

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.207(a)	5	.841	2.029	.146
Intercept	9726.405	1	9726.405	23460.362	.000
SIZE	2.997	2	1.499	3.615	.059
TIME	.376	1	.376	.906	.360
SIZE * TIME	.834	2	.417	1.006	.394
Error	4.975	12	.415		
Total	9735.587	18			
Corrected Total	9.182	17			

a R Squared = .458 (Adjusted R Squared = .232)

ตาราง จ.8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านความแข็งของข้าวตังรสโจ๊กหลังการทอด

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	32.810(a)	5	6.562	339.160	.000
Intercept	2632.815	1	2632.815	136077.659	.000
SIZE	32.592	2	16.296	842.272	.000
TIME	.154	1	.154	7.951	.015
SIZE * TIME	.064	2	.032	1.653	.232
Error	.232	12	.019		
Total	2665.858	18			
Corrected Total	33.042	17			

a R Squared = .993 (Adjusted R Squared = .990)

ตาราง จ.9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านแรงที่ทำให้แตกของข้าวตังรสจืดหลังการทอด

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.365(a)	5	.273	28.869	.000
Intercept	142.085	1	142.085	15020.444	.000
SIZE	.573	2	.286	30.274	.000
TIME	.689	1	.689	72.852	.000
SIZE * TIME	.104	2	.052	5.472	.020
Error	.114	12	.009		
Total	143.564	18			
Corrected Total	1.479	17			

a R Squared = .923 (Adjusted R Squared = .891)

ตาราง จ.10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านแรงที่ทำให้แตกของข้าวตังรสจืดหลังการทอด

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.325(a)	5	.065	6.257	.004
Intercept	106.823	1	106.823	10287.975	.000
SIZE	.084	2	.042	4.023	.046
TIME	.151	1	.151	14.567	.002
SIZE * TIME	.090	2	.045	4.335	.038
Error	.125	12	.010		
Total	107.273	18			
Corrected Total	.449	17			

a R Squared = .723 (Adjusted R Squared = .607)

ตาราง จ.11 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้านค่าสี L* ของข้าวตังรสโจ๊กหลัง
การทอด

Scheffe

TRT	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
2.00	3	2.2033	
4.00	3	2.3167	2.3167
1.00	3	2.4833	2.4833
5.00	3	2.4967	2.4967
6.00	3	2.5133	2.5133
3.00	3		2.6033
Sig.		.068	.102

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตาราง จ.12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสี
ของข้าวตังรสโจ๊กหลังการทอด

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	157.900(a)	24	6.579	13.140	.000
Intercept	5768.533	1	5768.533	11520.897	.000
SIZE	54.067	2	27.033	53.991	.000
TIME	.300	1	.300	.599	.441
BLOCK	12.133	19	.639	1.275	.218
SIZE * TIME	91.400	2	45.700	91.272	.000
Error	47.567	95	.501		
Total	5974.000	120			
Corrected Total	205.467	119			

a R Squared = .768 (Adjusted R Squared = .710)

ตาราง จ.13การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านสีของข้าวตังรสโจ๊กหลังการทอด

Scheffe

Treatment	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
6 ละเอียด15 วินาที	20	4.8500			
1 เมล็ด 13 วินาที	20		6.6500		
3 หยาบ 11 วินาที	20		6.8500		
5 ละเอียด 13 วินาที	20		7.1500	7.1500	
4 หยาบ 13 วินาที	20			7.6500	
2 เมล็ด 15 วินาที	20				8.4500
Sig.		1.000	.449	.449	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

ตาราง จ.14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้าน
ความเปรี้ยวของข้าวตังรสโจ๊กหลังการทอด

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	115.367(a)	24	4.807	9.328	.000
Intercept	5346.675	1	5346.675	10374.825	.000
SIZE	63.150	2	31.575	61.269	.000
TIME	33.075	1	33.075	64.180	.000
BLOCK	12.492	19	.657	1.276	.218
SIZE * TIME	6.650	2	3.325	6.452	.002
Error	48.958	95	.515		
Total	5511.000	120			
Corrected Total	164.325	119			

a R Squared = .702 (Adjusted R Squared = .627)

ตาราง จ.15 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านความเปรอะของข้าวตังรสจืดหลังการทอด

Scheffe

Treatment	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
5 ละเอียด 13 วินาที	20	5.4500		
6 ละเอียด 15 วินาที	20	5.8500	5.8500	
1 เมล็ด 13 วินาที	20		6.4000	
3 หยาบ 11 วินาที	20		6.6000	
4 หยาบ 13 วินาที	20			7.8500
2 เมล็ด 15 วินาที	20			7.9000
Sig.		.705	.072	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

ตาราง จ.16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้าน
ความแข็งของข้าวตังรสจืดหลังการทอด

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	84.933(a)	24	3.539	6.853	.000
Intercept	5057.008	1	5057.008	9792.746	.000
SIZE	36.517	2	18.258	35.357	.000
TIME	37.408	1	37.408	72.440	.000
BLOCK	10.492	19	.552	1.069	.394
SIZE * TIME	.517	2	.258	.500	.608
Error	49.058	95	.516		
Total	5191.000	120			
Corrected Total	133.992	119			

a R Squared = .634 (Adjusted R Squared = .541)

ตาราง จ.17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านรสชาติของข้าวตังรสโฉกหลังการทอด

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	20.167(a)	24	.840	2.047	.008
Intercept	6600.833	1	6600.833	16078.953	.000
SIZE	12.017	2	6.008	14.636	.000
TIME	.033	1	.033	.081	.776
BLOCK	4.500	19	.237	.577	.914
SIZE * TIME	3.617	2	1.808	4.405	.015
Error	39.000	95	.411		
Total	6660.000	120			
Corrected Total	59.167	119			

a R Squared = .341 (Adjusted R Squared = .174)

ตาราง จ.18 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านรสชาติของข้าวตังรสโฉกหลังการทอด

Scheffe

Treatment	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
6 ละเอียด 15 วินาที	20	6.8000	
3 หยาบ 11 วินาที	20	7.2500	7.2500
5 ละเอียด 13 วินาที	20	7.2500	7.2500
4 หยาบ 13 วินาที	20		7.6000
1 เมล็ด 13 วินาที	20		7.7000
2 เมล็ด 15 วินาที	20		7.9000
Sig.		.386	.058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

ตาราง จ.19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านการยอมรับรวมของข้าวตังรสโจ๊กหลังการทอด

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	121.900(a)	24	5.079	11.198	.000
Intercept	5454.008	1	5454.008	12023.921	.000
SIZE	74.217	2	37.108	81.809	.000
TIME	21.675	1	21.675	47.785	.000
BLOCK	9.158	19	.482	1.063	.401
SIZE * TIME	16.850	2	8.425	18.574	.000
Error	43.092	95	.454		
Total	5619.000	120			
Corrected Total	164.992	119			

a R Squared = .739 (Adjusted R Squared = .673)

ตาราง จ.20 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านการยอมรับรวมของข้าวตังรสโจ๊กหลังการทอด

Scheffe

Treatment	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
6 ละเอียด 15 วินาที	20	5.6000			
5 ละเอียด 13 วินาที	20	5.8000			
3 หยาบ 11 วินาที	20	6.3000	6.3000		
1 เมล็ด 13 วินาที	20		6.8500	6.8500	
4 หยาบ 13 วินาที	20			7.5500	
2 เมล็ด 15 วินาที	20				8.3500
Sig.		.066	.261	.066	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

ตาราง จ.21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านสีของข้าวตังรสโຈ้กที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	83.012(a)	26	3.193	9.146	.000
Intercept	9563.556	1	9563.556	27394.330	.000
PACKAGE	3.906	1	3.906	11.189	.001
TIME	68.269	3	22.756	65.184	.000
BLOCK	7.319	19	.385	1.103	.355
PACKAGE * TIME	3.519	3	1.173	3.360	.021
Error	46.431	133	.349		
Total	9693.000	160			
Corrected Total	129.444	159			

a R Squared = .641 (Adjusted R Squared = .571)

ตาราง จ.22 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านสีของข้าวตังรสโຈ้กที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์

Scheffe

Treatment	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
PP w 12	20	6.7000	
KOP w 12	20	6.9000	
PP w 8	20	7.0500	
KOP w 8	20		7.8500
PP w 4	20		8.1000
KOP w 4	20		8.3500
PP w 0	20		8.4500
KOP w 0	20		8.4500
Sig.		.837	.188

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

ตาราง จ.23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านความเปราะบางของข้าวตังรสโง้งที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	92.363(a)	26	3.552	15.577	.000
Intercept	7742.306	1	7742.306	33949.367	.000
PACKAGE	1.056	1	1.056	4.632	.033
TIME	80.119	3	26.706	117.105	.000
BLOCK	8.819	19	.464	2.035	.010
PACKAGE * TIME	2.369	3	.790	3.462	.018
Error	30.331	133	.228		
Total	7865.000	160			
Corrected Total	122.694	159			

a R Squared = .753 (Adjusted R Squared = .704)

ตาราง จ.24 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านความเปราะบางของข้าวตังรสโง้งที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์

Scheffe

Treatment	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
KOP w 12	20	5.9500				
PP w 12	20	6.1000				
PP w 8	20	6.4000	6.4000			
KOP w 8	20		6.8000	6.8000		
PP w 4	20			7.1000	7.1000	
KOP w 4	20				7.5000	7.5000
PP w 0	20					7.9000
KOP w 0	20					7.9000
Sig.		.351	.518	.834	.518	.518

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

ตาราง จ.25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านความแข็งของข้าวตังรสโฉกที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	110.000(a)	26	4.231	10.744	.000
Intercept	7155.625	1	7155.625	18170.847	.000
PACKAGE	2.025	1	2.025	5.142	.025
TIME	101.025	3	33.675	85.514	.000
BLOCK	6.125	19	.322	.819	.682
PACKAGE * TIME	.825	3	.275	.698	.555
Error	52.375	133	.394		
Total	7318.000	160			
Corrected Total	162.375	159			

a R Squared = .677 (Adjusted R Squared = .614)

ตาราง จ.26 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านกลิ่นรสของข้าวตังรสโฉกที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	85.963(a)	26	3.306	9.330	.000
Intercept	8193.906	1	8193.906	23122.441	.000
PACKAGE	.506	1	.506	1.429	.234
TIME	69.919	3	23.306	65.768	.000
BLOCK	15.219	19	.801	2.260	.004
PACKAGE * TIME	.319	3	.106	.300	.825
Error	47.131	133	.354		
Total	8327.000	160			
Corrected Total	133.094	159			

a R Squared = .646 (Adjusted R Squared = .577)

ตาราง จ.27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ด้านการยอมรับรวมของข้าวตังรสโจ๊กที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	50.350(a)	26	1.937	4.595	.000
Intercept	9859.600	1	9859.600	23395.661	.000
PACKAGE	2.500	1	2.500	5.932	.016
TIME	38.350	3	12.783	30.333	.000
BLOCK	8.150	19	.429	1.018	.445
PACKAGE * TIME	1.350	3	.450	1.068	.365
Error	56.050	133	.421		
Total	9966.000	160			
Corrected Total	106.400	159			

a R Squared = .473 (Adjusted R Squared = .370)

ตาราง จ.28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านวอเตอร์แอคติวิตีของข้าวตังรสโจ๊กที่เก็บ
รักษาในบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 16 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.067(a)	17	.063	1197.632	.000
Intercept	12.983	1	12.983	247733.033	.000
PACKAGE	.009	1	.009	163.392	.000
TIME	1.055	8	.132	2516.416	.000
PACKAGE * TIME	.003	8	.001	8.128	.000
Error	.002	36	5.241E-05		
Total	14.052	54			
Corrected Total	1.069	53			

a R Squared = .998 (Adjusted R Squared = .997)

ตาราง จ.29 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้านวอเตอร์แอคติวิตีของ
ข้าวตังรสโฉกที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 16 สัปดาห์

Scheffe

Treatment	N	Subset for alpha = .05								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PP w 0	3	.2430								
KOP w 0	3	.2430								
KOP w 2	3	.2647								
PP w 2	3		.3057							
KOP w 4	3			.4043						
PP w 4	3				.4387					
KOP w 6	3				.4497					
PP w 6	3				.4720					
KOP w 8	3					.5497				
PP w 8	3					.5507				
KOP w 10	3					.5603	.5603			
KOP w 12	3					.5823	.5823	.5823		
PP w 10	3						.5873	.5873		
KOP w 14	3							.6047	.6047	
PP w 12	3								.6233	.6233
KOP w 16	3									.6410
PP w 14	3									.6490
PP w 16	3									.6567
Sig.		.692	1.000	1.000	.056	.069	.294	.641	.880	.056

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตาราง จ.30 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านความชื้นของข้าวตังรสโฉกที่เก็บ
รักษาในบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 16 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	69.065(a)	17	4.063	194.678	.000
Intercept	995.109	1	995.109	47684.689	.000
PACKAGE	1.366	1	1.366	65.479	.000
TIME	66.963	8	8.370	401.101	.000
PACKAGE * TIME	.735	8	.092	4.405	.001
Error	.751	36	.021		
Total	1064.925	54			
Corrected Total	69.816	53			

a R Squared = .989 (Adjusted R Squared = .984)

ตาราง จ.31 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้านวอเตอร์แอคติวิตีของ
ข้าวตังรสโง้งที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 16 สัปดาห์

Scheffe

interact	N	Subset for alpha = .05									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP w 0	3	2.2033									
KOP w 0	3	2.2033									
KOP w 2	3		3.4467								
KOP w 4	3		3.5333								
PP w 2	3		3.5433								
KOP w 6	3		3.5933								
PP w 4	3		3.7433	3.7433							
PP w 6	3		3.7433	3.7433							
KOP w 8	3		4.0300	4.0300	4.0300						
PP w 8	3			4.2800	4.2800	4.2800					
KOP w 10	3				4.6033	4.6033	4.6033				
PP w 10	3					4.8900	4.8900	4.8900			
KOP w 12	3						5.0333	5.0333	5.0333		
KOP w 14	3						5.2267	5.2267	5.2267	5.2267	
KOP w 16	3							5.5333	5.5333	5.5333	
PP w 12	3								5.5700	5.5700	
PP w 14	3									5.8500	5.8500
PP w 16	3										6.2433
Sig.		1.000	.176	.300	.198	.124	.104	.078	.300	.104	.824

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตาราง จ.32 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านเปอร์ออกไซด์ของข้าวตังรสจืดที่เก็บรักษา
16 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	25.147(a)	17	1.479	363.497	.000
Intercept	192.372	1	192.372	47271.468	.000
PACKAGE	.935	1	.935	229.781	.000
TIME	23.746	8	2.968	729.381	.000
PACKAGE * TIME	.466	8	.058	14.327	.000
Error	.147	36	.004		
Total	217.666	54			
Corrected Total	25.294	53			

a R Squared = .994 (Adjusted R Squared = .991)

ตาราง จ.33 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์ออกไซด์ของข้าวตังรสจืดที่เก็บ 16 สัปดาห์

interact	N	Subset for alpha = .05						
		1	2	3	4	5	6	7
PP w 0	3	.48800						
KOP w 0	3	.48800						
KOP w 2	3		1.10033					
KOP w 4	3		1.27300	1.27300				
PP w 2	3		1.35600	1.35600	1.35600			
PP w 4	3			1.56500	1.56500			
KOP w 6	3				1.61167			
KOP w 8	3					2.14133		
KOP w 10	3					2.21233	2.21233	
PP w 6	3					2.23067	2.23067	
KOP w 14	3					2.27633	2.27633	
KOP w 12	3					2.30433	2.30433	
PP w 10	3					2.35167	2.35167	
PP w 8	3					2.38567	2.38567	
KOP w 16	3					2.39533	2.39533	
PP w 12	3					2.40933	2.40933	
PP w 14	3						2.46567	
PP w 16	3							2.91933
Sig.		1.000	.185	.060	.185	.130	.198	1.000

ตาราง จ.34 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านที่ปีเอของข้าวตังรสโฉกที่เก็บรักษาใน
บรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 16 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.010(a)	17	.001	31.129	.000
Intercept	.054	1	.054	2801.456	.000
PACKAGE	.000	1	.000	11.790	.002
TIME	.010	8	.001	62.762	.000
PACKAGE * TIME	.000	8	3.704E-05	1.914	.088
Error	.001	36	1.935E-05		
Total	.065	54			
Corrected Total	.011	53			

a R Squared = .936 (Adjusted R Squared = .906)

ตาราง จ.35 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านค่าสี L* ของข้าวตังรสโฉกที่เก็บรักษาใน
บรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 16 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	744.688(a)	17	43.805	24.407	.000
Intercept	171450.510	1	171450.510	95528.811	.000
PACKAGE	44.663	1	44.663	24.885	.000
TIME	639.479	8	79.935	44.538	.000
PACKAGE * TIME	60.546	8	7.568	4.217	.001
Error	64.611	36	1.795		
Total	172259.810	54			
Corrected Total	809.299	53			

a R Squared = .920 (Adjusted R Squared = .882)

ตาราง จ.36 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้านสี L* ของข้าวตังรสโจ๊ก
ที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 16 สัปดาห์

Scheffe

interact	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	6
KOP w 4	3	50.6267					
PP w 4	3	51.6633	51.6633				
KOP w 6	3	52.1700	52.1700	52.1700			
PP w 0	3	53.1567	53.1567	53.1567			
KOP w 0	3	53.1567	53.1567	53.1567			
PP w 8	3	54.2100	54.2100	54.2100			
KOP w 8	3	54.2500	54.2500	54.2500			
KOP w 10	3	55.4233	55.4233	55.4233	55.4233		
KOP w 12	3	56.2033	56.2033	56.2033	56.2033	56.2033	
PP w 2	3	56.2633	56.2633	56.2633	56.2633	56.2633	
PP w 10	3	56.5700	56.5700	56.5700	56.5700	56.5700	
KOP w 2	3		57.2033	57.2033	57.2033	57.2033	
PP w 12	3			58.0700	58.0700	58.0700	
PP w 6	3			58.2267	58.2267	58.2267	
KOP w 14	3			58.3067	58.3067	58.3067	
KOP w 16	3				61.6000	61.6000	61.6000
PP w 14	3					62.4100	62.4100
PP w 16	3						64.7400
Sig.		.081	.147	.059	.056	.053	.944

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตาราง จ.37 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านค่าสี a* ของข้าวตังรสโฉกที่เก็บ 16 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	130.656(a)	17	7.686	126.071	.000
Intercept	1821.203	1	1821.203	29873.925	.000
PACKAGE	2.152	1	2.152	35.300	.000
TIME	115.192	8	14.399	236.193	.000
PACKAGE * TIME	13.312	8	1.664	27.295	.000
Error	2.195	36	.061		
Total	1954.054	54			
Corrected Total	132.851	53			

a R Squared = .983 (Adjusted R Squared = .976)

ตาราง จ.38 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสี a* ของข้าวตังรสโฉกที่ 16 สัปดาห์

interact	N	Subset for alpha = .05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PP w 6	3	3.2567							
PP w 2	3	3.9833	3.9833						
PP w 8	3	4.2600	4.2600	4.2600					
KOP w 2	3		4.5867	4.5867	4.5867				
PP w 0	3		4.6500	4.6500	4.6500				
KOP w 0	3		4.6500	4.6500	4.6500				
PP w 4	3			5.1433	5.1433	5.1433			
PP w 10	3			5.3000	5.3000	5.3000			
KOP w 10	3				5.4633	5.4633			
KOP w 6	3				5.5400	5.5400	5.5400		
KOP w 8	3				5.6833	5.6833	5.6833		
KOP w 4	3					6.1533	6.1533	6.1533	
KOP w 12	3					6.2600	6.2600	6.2600	
PP w 12	3						6.6533	6.6533	
KOP w 14	3							7.1867	
PP w 14	3								8.3733
KOP w 16	3								8.5400
PP w 16	3								8.8500
Sig.		.168	.834	.127	.080	.067	.069	.134	.992

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ตาราง จ.39 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านค่าสี b* ของข้าวตังรสโฉกที่เก็บ 16 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	795.884(a)	17	46.817	123.411	.000
Intercept	26886.674	1	26886.674	70874.256	.000
PACKAGE	45.779	1	45.779	120.676	.000
TIME	649.536	8	81.192	214.025	.000
PACKAGE * TIME	100.569	8	12.571	33.138	.000
Error	13.657	36	.379		
Total	27696.215	54			
Corrected Total	809.541	53			

a R Squared = .983 (Adjusted R Squared = .975)

ตาราง จ.40 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสี b* ของข้าวตังรสโฉกที่เก็บ 16 สัปดาห์

interact	N	Subset for alpha = .05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PP w 4	3	16.6000							
KOP w 4	3	18.5933	18.5933						
KOP w 6	3	18.6367	18.6367						
PP w 2	3	18.7000	18.7000						
PP w 6	3	18.9333	18.9333						
KOP w 2	3	19.4067	19.4067						
KOP w 8	3		20.0433	20.0433					
KOP w 10	3		21.0833	21.0833	21.0833				
KOP w 12	3			22.6300	22.6300	22.6300			
PP w 0	3			22.8867	22.8867	22.8867	22.8867		
KOP w 0	3			22.8867	22.8867	22.8867	22.8867		
PP w 8	3				23.2567	23.2567	23.2567		
KOP w 14	3				23.6167	23.6167	23.6167		
PP w 10	3					23.9833	23.9833		
PP w 12	3					24.1033	24.1033		
KOP w 16	3						25.6400	25.6400	
PP w 14	3							27.4100	
PP w 16	3								33.2367
Sig.		.063	.174	.055	.153	.933	.075	.754	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ตาราง จ.41 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความแข็งของข้าวตังรสจืดที่เก็บ 16 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	89.535(a)	17	5.267	46.674	.000
Intercept	3204.248	1	3204.248	28396.335	.000
PACKAGE	8.914	1	8.914	78.998	.000
TIME	76.976	8	9.622	85.271	.000
PACKAGE * TIME	3.644	8	.456	4.037	.002
Error	4.062	36	.113		
Total	3297.845	54			
Corrected Total	93.597	53			

a R Squared = .957 (Adjusted R Squared = .936)

ตาราง จ.42 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของค่าความแข็งของข้าวตังที่เก็บ 16 สัปดาห์

interact	N	Subset for alpha = .05						
		1	2	3	4	5	6	7
PP w 16	3	5.5170						
PP w 14	3	6.1577	6.1577					
PP w 10	3	6.4560	6.4560	6.4560				
PP w 8	3	6.6737	6.6737	6.6737	6.6737			
PP w 12	3	6.6803	6.6803	6.6803	6.6803			
PP w 6	3	6.8297	6.8297	6.8297	6.8297			
KOP w 16	3		7.2257	7.2257	7.2257			
KOP w 14	3		7.2633	7.2633	7.2633			
KOP w 12	3		7.4383	7.4383	7.4383			
KOP w 10	3		7.6507	7.6507	7.6507			
KOP w 8	3			7.7547	7.7547	7.7547		
KOP w 6	3			7.7970	7.7970	7.7970		
PP w 4	3			7.9803	7.9803	7.9803	7.9803	
KOP w 4	3				8.2193	8.2193	8.2193	
PP w 2	3					9.2490	9.2490	9.2490
KOP w 2	3						9.5080	9.5080
PP w 0	3							10.1277
KOP w 0	3							10.1277
Sig.		.220	.079	.065	.057	.079	.064	.867

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ตาราง จ.43 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าแรงที่ทำให้แตกของข้าวตังรสจืดที่เก็บ 16 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	83.840(a)	17	4.932	331.082	.000
Intercept	159.410	1	159.410	10701.516	.000
PACKAGE	4.343	1	4.343	291.551	.000
TIME	68.127	8	8.516	571.689	.000
PACKAGE * TIME	11.370	8	1.421	95.416	.000
Error	.536	36	.015		
Total	243.787	54			
Corrected Total	84.377	53			

a R Squared = .994 (Adjusted R Squared = .991)

ตาราง จ.44 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าแรงที่ทำให้แตกของข้าวตังที่เก็บ 16 สัปดาห์

interact	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
PP w 10	3	.0000			
PP w 12	3	.0000			
PP w 14	3	.0000			
PP w 16	3	.0000			
KOP w 14	3	.0000			
KOP w 16	3	.0000			
PP w 8	3		1.8247		
KOP w 12	3		1.9213	1.9213	
KOP w 10	3			2.4843	2.4843
KOP w 8	3				2.5960
PP w 4	3				2.6247
KOP w 6	3				2.6757
KOP w 2	3				2.6973
KOP w 4	3				2.7013
PP w 6	3				2.7390
PP w 2	3				2.7830
PP w 0	3				2.9397
KOP w 0	3				2.9397
Sig.		1.000	1.000	.055	.293