

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

วิธีวิเคราะห์สมบัติทางเคมีกายภาพและสมบัติทางจุลินทรีย์

ก-1 การวิเคราะห์ค่าสี

วิเคราะห์โดยเครื่องวัดค่าสี (Miniscar) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วัตถุประสงค์

- เครื่องวัดค่าสี

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์

การทดสอบคุณภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็งนั้นจะวัดค่าสีในทอมของตัวแปร

L^* , a^* และ b^* โดยค่า L^* (Lightness parameter) แสดงค่าความสว่าง ค่า a^* (redness parameter) แสดงค่าสีเขียวและสีแดง ค่า b^* (yellowness parameter) แสดงค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน โดยค่าที่วัดได้มีความหมายดังนี้

ค่าสี L^* หมายถึง ค่าความสว่าง มีช่วงตั้งแต่ 0 (สีดำ) จนถึง 100 (สีขาว)

ค่าสี a^* หมายถึง ค่าสีเขียว-แดง มีค่าเป็นลบหมายถึงสีเขียว ถ้าเป็นบวก หมายถึง สีแดง

ค่าสี b^* หมายถึง ค่าสีน้ำเงิน-เหลือง มีค่าเป็นลบหมายถึงสีน้ำเงิน ถ้าเป็นบวก หมายถึง สีเหลือง โดยแต่ละตัวอย่างจะทำการวัด 3 ครั้ง จากนั้นจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย

ก-2 วิเคราะห์ปริมาณความชื้น

วิเคราะห์โดยดัดแปลงวิธีของ AOAC (2000) ข้อ 925.10 โดยมีรายละเอียด

1. วัตถุประสงค์และสารเคมี

- เครื่องวิเคราะห์ความชื้น
- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- ถ้วยอะลูมิเนียมใส่ตัวอย่าง

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ใส่ในถ้วยอะลูมิเนียมที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 ± 3 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 ชั่วโมง นำถ้วยอะลูมิเนียมไปวางในโถดูดความชื้นจนตัวอย่างเย็นจึงชั่งน้ำหนัก ทำการอบอีกครั้งประมาณ 1 ชั่วโมงจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ คำนวณหาปริมาณความชื้น

3. การคำนวณ

ปริมาณความชื้นกึ่งสามารถคำนวณหาค่าจากสมการที่ ก-1

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้นก่อนอบ}} \times 100 \quad \text{สมการที่ ก-1}$$

4. ตัวอย่างการคำนวณ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณความชื้น (\%)} &= \frac{9.5430 - 9.2453}{2.0004} \times 100 \\ &= 14.88\end{aligned}$$

ดังนั้น ผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งมีความชื้นร้อยละ 14.88

ก-3 วิเคราะห์การหดตัว

วิเคราะห์โดยวิธีการแทนที่หาปริมาณกึ่งในของเหลวของ Nathakaranakul et al. (2007) มีรายละเอียดดังนี้

1. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- กระบอกตวงขนาด 10 มิลลิลิตร
- บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร
- โทลูอิน

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์

เทโทลูอินลงในกระบอกตวง ทำการบันทึกค่าปริมาตรเริ่มต้นไว้ ทดสอบหาปริมาณกึ่งโดยนำตัวอย่างกึ่งที่ผ่านการอบแห้งใส่ลงในกระบอกตวงที่บรรจุโทลูอิน ทำการบันทึกค่าปริมาตรสุดท้าย หาปริมาตรที่เพิ่มขึ้นในกระบอกตวง (ผลต่างระหว่างค่าปริมาตรสุดท้าย กับค่าปริมาตรเริ่มต้น) จะได้เป็นค่าปริมาตรกึ่งที่อยู่ในกระบอกตวง ทดสอบปริมาตรกึ่งก่อนการอบแห้ง โดยใช้วิธีการเดียวกัน แต่นำกึ่งสดมาทำการทดสอบแทน เพื่อหาปริมาตรก่อนการอบแห้ง ทำการทดลองโดยสุ่มตัวอย่างกึ่งใส่ลงในหลอดทดลองครั้งละ 5 ชิ้น ซึ่งจะมีผลต่างของปริมาตรประมาณ 5 มิลลิลิตร โดยการอบแห้งแต่ละเงื่อนไขจะทำการทดลอง 3 ครั้งการทดลอง

3. การคำนวณ

ค่าการหดตัวกึ่งสามารถคำนวณหาได้จากสมการที่ จ-2

$$\% \text{ shrinkage} = \frac{V_0 - V}{V_0} \times 100 \quad \text{สมการที่ ก-2}$$

โดย V_0 คือ ปริมาตรกึ่งก่อนการอบแห้ง, ลูกบาศก์เมตร

V คือ ปริมาตรกึ่งหลังจากการอบแห้ง, ลูกบาศก์เมตร

4. ตัวอย่างการคำนวณ

$$\begin{aligned}\% \text{ shrinkage} &= \frac{0.69 - 0.12}{0.69} \times 100 \\ &= 82.61\end{aligned}$$

ดังนั้น ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งมีปริมาณหดตัวร้อยละ 82.61

ก-4 วิเคราะห์การคืนตัว

วิเคราะห์โดยวิธีการคืนตัวในน้ำร้อนของ Namsanguan et al. (2003) มีรายละเอียดดังนี้

1. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร
- เทอร์โมมิเตอร์
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ
- เครื่องชั่งตวงวัด 4 ตำแหน่ง

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์

ชั่งน้ำหนักกุ้งที่ผ่านการอบแห้ง แล้วทำการบันทึกค่าไว้ คำนวณหาค่าน้ำหนักแห้งกุ้งที่นำมาทดสอบบันทึกค่าไว้ นำกุ้งแช่ลงในน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิประมาณ 90 ± 3 องศาเซลเซียส นำกุ้งขึ้นจากน้ำร้อนและทำการบันทึกค่าน้ำหนักทุก ๆ 1 นาที โดยใช้ระยะเวลาการทดสอบ 15 นาที

3. การคำนวณ

ค่าการคืนตัวกุ้งสามารถคำนวณค่าจากสมการที่ ก-3

$$\% \text{ Rehydration} = \frac{W_t - W_d}{W_d} \quad \text{สมการที่ ก-3}$$

โดย W_t คือ มวลกุ้งที่คืนตัว ณ เวลาใด ๆ หน่วยเป็นกรัม

W_d คือ มวลของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง หน่วยเป็นกรัม

4. ตัวอย่างการคำนวณ

$$\begin{aligned}\% \text{ Rehydration} &= \frac{0.57 - 0.12}{0.12} \\ &= 3.75\end{aligned}$$

ดังนั้น ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งมีปริมาณคืนตัวร้อยละ 3.75

ก-5 วิเคราะห์ความแข็ง

วิเคราะห์โดยเครื่องวิเคราะห์ลักษณะสัมผัส (Texture Analyzer) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วัตถุประสงค์

- เครื่องวิเคราะห์ลักษณะสัมผัส

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์

การวิเคราะห์โดยจะทดสอบในลักษณะของแรงกด ซึ่งหัวกดที่ใช้ทดสอบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร และความเร็วในการกด 1 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งจะอ่านค่าเป็นค่าของยอด Peak หน่วยเป็นนิวตัน เปิดเครื่องวิเคราะห์ลักษณะสัมผัส ทำการ Calibrate Load Cell ของเครื่องวิเคราะห์ลักษณะสัมผัสให้อยู่ที่ 5 กิโลกรัม ติดตั้งแท่นสำหรับรองรับหัวกด ที่ฐานของเครื่องวิเคราะห์ลักษณะสัมผัส ปรับระยะห่างระหว่างหัวกดกับตัวอย่าง ปรับความเร็วของหัวกดประมาณ 1 มิลลิเมตรต่อวินาที นำตัวอย่างวางบนแท่น แล้วกดปุ่มเริ่มที่คีย์บอร์ดของเครื่อง หัวกดจะเคลื่อนลงจนทำให้ตัวอย่างแตกออกจากกันบันทึกค่า สูงสุด Peak จากโปรแกรม ในแต่ละครั้งการทดลอง จะวัดค่าซ้ำโดยสุ่มตัวอย่างประมาณ 3 ตัวอย่าง เพื่อทำการหาค่าเฉลี่ย โดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง

ก-6 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำในอาหาร (a_w)

วิเคราะห์โดยเครื่องวิเคราะห์ปริมาณน้ำในอาหาร (a_w) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วัตถุประสงค์และสารเคมี

- เครื่องวิเคราะห์ปริมาณน้ำในอาหาร (a_w)
- ตลับพลาสติกใส่ตัวอย่าง

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์

นำตัวอย่างกึ่งที่ปั่นละเอียดใส่ตลับพลาสติกสำหรับวัดค่า a_w โดยใส่ประมาณ 2 ใน 3 ของความจุของตลับใส่ตัวอย่าง เกลี่ยผิวหน้าให้เรียบ นำตลับตัวอย่าง นำไปวางในช่องใส่ตัวอย่างของเครื่องวัดค่า a_w จับเวลาประมาณ 15-30 นาทีหรือจนกระทั่งเครื่องวัดอ่านค่า a_w ของตัวอย่างคงที่จึงอ่านค่าที่ได้จากเครื่องวัด

ก-7 การวิเคราะห์เถ้าที่ไม่ละลายในกรด

วิเคราะห์โดยวิธี AOAC (2000) ข้อ 938.08 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วัตถุประสงค์และสารเคมี

- เตาเผาไฟฟ้า
- เตาเผา
- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

- เคซิเคเตอร์
- ครูชีเบิ้ล
- กระชกนาฬิกา
- กระดาษกรองเบอร์ 41
- กรดไฮโดรคลอริก
- ซิลเวอร์ไนเตรท
- น้ำกลั่น

2. การเตรียมสารเคมี

2.1 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก

สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจาง 2:5 เตรียมโดยผสมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นด้วยน้ำกลั่น ใช้อัตราส่วนกรด:น้ำเป็น 2:5 โดยปริมาตร

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนใส่ในครูชีเบิ้ล แล้วนำไปเผาบนเตาไฟฟ้าจนหมดควัน จากนั้นนำตัวอย่างไปเผาต่อในเตาเผา โดยใช้อุณหภูมิที่ 550 ± 20 องศาเซลเซียส จนได้เป็นสีเทา ทั้งให้เย็นแล้วเติมกรดไฮโดรคลอริกเจือจาง 25 มิลลิลิตร ปิดฝาด้วยกระชกนาฬิกา แล้วนำไปให้ความร้อนโดยวางบนเตาเผาไฟฟ้า 5 นาที แล้วกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 41 ล้างตะกอนที่กรองได้ด้วยน้ำร้อนจนหมดคลอไรด์ (ทดสอบโดยใช้ซิลเวอร์ไนเตรท) นำตะกอนที่ได้ไปเผาอีกครั้งในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 ± 20 องศาเซลเซียส นานประมาณ 2 ชั่วโมง ดังทิ้งไว้ให้เย็นแล้วชั่งน้ำหนัก

4. การคำนวณ

ปริมาณธาตุที่ไม่ละลายในกรดสามารถคำนวณหาค่าจากสมการที่ ฅ-1

$$\text{ปริมาณธาตุที่ไม่ละลายในกรด (\%)} = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \times 100 \quad \text{สมการที่ ฅ-4}$$

โดย m = น้ำหนักครูชีเบิ้ล (กรัม)

m_1 = น้ำหนักครูชีเบิ้ลและน้ำหนักตัวอย่างก่อนเผา (กรัม)

m_2 = น้ำหนักครูชีเบิ้ลและน้ำหนักตัวอย่างหลังเผา (กรัม)

5. ตัวอย่างการคำนวณ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเก่าที่ไม่ละลายในกรด (\%)} &= \frac{13.5435 - 10.1425}{15.1236 - 10.1425} \times 100 \\ &= 68.28\end{aligned}$$

ดังนั้น ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งมีปริมาณเก่าที่ไม่ละลายในกรดร้อยละ 68.28 โดยน้ำหนัก

ก-8 การวิเคราะห์เกลือ (โซเดียมคลอไรด์)

วิเคราะห์โดยวิธี AOAC (2000) ข้อ 937.09 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร
- บิวเรตขนาด 25 มิลลิลิตร
- ปิเปตขนาด 10, 5, 2 มิลลิลิตร
- กระจกดวงขนาด 100 มิลลิลิตร
- ชิลเวอร์ในเตรด
- แอมโมเนียมไทโอไซยาเนต
- กรดไนตริก
- Ferric Alum
- น้ำกลั่น

2. การเตรียมสารเคมี

2.1 สารละลายมาตรฐานชิลเวอร์ในเตรดความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล

ละลายชิลเวอร์ในเตรด (ที่ผ่านการอบในตู้อบอุณหภูมิ 105-110 °C 2 ชม.) 8.4945 กรัม ละลายในน้ำกลั่น ปริมาตรเป็น 500 มิลลิลิตร เก็บไว้ในขวดสีชา (อาจเตรียมโดยใช้สารละลายมาตรฐาน)

2.2 สารละลายแอมโมเนียมไทโอไซยาเนตความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล

ละลายแอมโมเนียมไทโอไซยาเนต 3.5 กรัม ในน้ำกลั่น ปริมาตรเป็น 500 มิลลิลิตร นำไป standardize โดยปิเปตสารละลายมาตรฐานชิลเวอร์ในเตรดความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล 10 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมกรดไนตริก (1+1) 5 มิลลิลิตร เติม Ferric Alum 2 มิลลิลิตร แล้วนำไปไตเตรทกับสารละลายแอมโมเนียมไทโอไซยาเนตความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล จนได้สารละลายสีแดงอิฐอ่อน ๆ คำนวณโดยใช้สูตร $N1V1 = N2V2$

2.3 กรดไนตริก (1+1)

ผสมกรดไนตริกเข้มข้นกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:1

2.4 Ferric Alum Indicator

ละลาย ferric ammonium sulfate 124 กรัม ในน้ำกลั่น 250 มิลลิลิตร

3. การทำ Standardize ซิลเวอร์ไนเตรต แอมโมเนียม ไทโอไซยาเนต

ชั่งเกลือที่อบแห้งแล้ว (ประมาณ 0.02 กรัม) ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน ทศนิยม 4 ตำแหน่ง

เติมกรดไนตริก (1+1) 5 มิลลิลิตร เขย่าให้เกลือละลายหมด เติมน้ำละลายซิลเวอร์ไนเตรต 10 มิลลิลิตร (A1) เติม ferric alum 2 มิลลิลิตร ไตรเทรทกับสารละลายแอมโมเนียม ไทโอไซยาเนต บันทึกริมาณที่ใช้ (B1) เปิดสารละลายซิลเวอร์ไนเตรต 10 มิลลิลิตร (A2) ใส่ในขวดรูปชมพู่ ใบใหม่ ไตรเทรทกับสารละลายแอมโมเนียม ไทโอไซยาเนต บันทึกริมาณที่ใช้ (B2)

คำนวณความเข้มข้นของ AgNO_3 และ NH_4SCN โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ความเข้มข้น } \text{NH}_4\text{SCN (N)} = W \times 1000 / [58.44 \times \{(A1 \times B2/A2) - B1\}]$$

$$\text{ความเข้มข้น } \text{AgNO}_3 (\text{N}) = B2 \times \text{คหข.} \text{NH}_4\text{SCN} / A2$$

4. ขั้นตอนการวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่างที่บดแล้วประมาณ 0.2 กรัม ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตรแล้วเติมน้ำละลายมาตรฐานซิลเวอร์ไนเตรตที่มีความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล 2 มิลลิลิตร เติมกรดไนตริก 20 มิลลิลิตร คัมให้เดือด 15 นาที (ระวังอย่าให้สารละลายกระเด็น) ยกตั้งไว้ให้เย็น เติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร เติม Ferric Alum Indicator 2 มิลลิลิตร นำไปไตเตรตสารละลายแอมโมเนียมไทโอไซยาเนตความเข้มข้น 0.1 นอร์มัลจนได้สารละลายสีแดงอิฐอ่อน ๆ ทำ Blank เปรียบเทียบ คำนวณปริมาณเกลือ

5. การคำนวณ

ปริมาณโซเดียมคลอไรด์ สามารถคำนวณหาค่าจากสมการที่ ก-2

$$\text{ปริมาณโซเดียมคลอไรด์ (\%)} = \frac{0.5844 \times (A \times B) - (C \times D)}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}} \quad \text{สมการที่ ก-5}$$

A = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานซิลเวอร์ไนเตรตที่ใส่ในตัวอย่าง (ml)

B = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานซิลเวอร์ไนเตรตที่เตรียม (N)

C = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมไทโอไซยาเนตที่ใช้ในไตเตรต (ml)

D = ความเข้มข้นของสารละลายแอมโมเนียม ไทโอไซยาเนตที่เตรียม (N)

6. ตัวอย่างการคำนวณ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณโซเดียมคลอไรด์ (\%)} &= \frac{0.585 \times (5 \times 0.108) - (5.1 \times 0.098)}{0.1012} \\ &= 2.32\end{aligned}$$

ดังนั้น ผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งมีปริมาณปริมาณโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 2.32 โดยน้ำหนัก

ก-9 การวิเคราะห์ความเป็นกรดต่าง (pH)

วิเคราะห์โดยเครื่องวัดพีเอช

1. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- เครื่องวัดพีเอช
- บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร
- แท่งแก้ว
- น้ำกลั่น

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์

ซึ่งผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งตัวอย่างที่บดละเอียด 2 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นที่ต้มไล่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกแล้ว 18 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน นำไปวัดความเป็นกรดต่างด้วยเครื่องวัดพีเอช

ก-10 วิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนีย

วิเคราะห์โดยดัดแปลงวิธีของ AOAC (2000) ข้อ 973.25

1. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์
- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร
- กรวยแยก
- กระดาษกรองเบอร์ 1
- โบรมีน
- ไทมอล
- โซเดียมไฮดรอกไซด์

- กรดฟอสโฟทังคิก
- แอนไฮดรัสโซเดียมซัลเฟต
- เอ็น-บิวทานอล
- เอทานอล
- น้ำกลั่น
- ไบแกว

2. การเตรียมสารเคมี

2.1 สารละลายโบรมีน เจือจางโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 ส่วนกับน้ำ 1 ส่วน นำสารละลายนั้นมา 2 มิลลิลิตร เจือจางด้วยน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตร เติมโบรมีน 0.5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 100 มิลลิลิตร สารละลายนี้ต้องเตรียมใหม่ทุกครั้งที่ใช้

2.2 สารละลายไทมอล เตรียมไทมอลในแอลกอฮอล์ให้มีความเข้มข้นร้อยละ 10 สารละลายนี้ต้องเตรียมใหม่ทุกครั้งที่ใช้

2.3 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เจือจาง เจือจางโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 ส่วนกับน้ำ 1 ส่วน นำสารละลายนั้นมา 25 มิลลิลิตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร

2.4 สารละลายมาตรฐานแอมโมเนียความเข้มข้น 40 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม อบแอมโมเนียคลอไรด์ให้แห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ชั่งมา 0.314 กรัม นำไปละลายในน้ำเจือจางด้วยน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร นำสารละลายนั้นมา 4 มิลลิลิตร เจือจางด้วยน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัมใส่ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 500 มิลลิลิตร สกัดด้วยสารละลายกรดฟอสโฟทังคิกร้อยละ 2.5 18 มิลลิลิตร เขย่าอย่างแรง 2 นาทีแล้วกรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 ลงในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร ดูดสารละลายที่กรองได้มา 2 มิลลิลิตร (เท่ากับตัวอย่างหนัก 0.2 กรัม) ใส่ลงในกรวยแยกขนาด 125 มิลลิลิตร เติมน้ำ 8 มิลลิลิตรลงในกรวยแยกจากนั้นรีบเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เจือจาง 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วเติมไทมอล 2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เติมสารละลายโบรมีน 5 มิลลิลิตร โดยค่อย ๆ หยดทีละน้อย เขย่าแรง ๆ ทุกครั้ง หลังจากหยดแต่ละครั้ง เขย่าต่ออย่างแรงอีก 1 นาที ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 20 นาที หลังจากนั้นเติม เอ็น-บิวทานอล 20 มิลลิลิตร เขย่าอย่างแรง 1 นาที ตั้งทิ้งไว้ 20 นาที จึงไขเอาน้ำทิ้งไป แล้วนำชั้นเอ็น-บิวทานอลไปกรองผ่านแอนไฮดรัสโซเดียมซัลเฟตประมาณ 30 กรัม ซึ่งที่กรวยแก้วจะมี

ไขแก้วใส่ไว้ด้วย นำสารละลายที่กรองได้ไปวัดค่า Absorbance ที่ 680 นาโนเมตร ทำ Blank เพื่อเปรียบเทียบโดยใช้กรดฟอสโฟทังสติกร้อยละ 2.5 2 มิลลิลิตรแทนตัวอย่างแล้วจึงทำวิธีการเดียวกับข้างต้น

4. การเตรียม Standard Curve

ดูดสารละลายมาตรฐานแอมโมเนีย 0 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตรใส่ลงในกรวยแยกขนาด 125 มิลลิลิตร เติมสารละลายกรดฟอสโฟทังสติกร้อยละ 2.5 2 มิลลิลิตรในแต่ละกรวยแยกเติมน้ำกลั่น (ปรับให้เป็น 10 มิลลิลิตร) และรีบเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เจือจาง 1 มิลลิลิตรแล้วจึงทำวิธีการเดียวกับข้างต้น

ก-11 วิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

วิเคราะห์โดยวิธี AOAC (2000) ข้อ 990.12 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- เครื่องตีปั่นอาหาร
- ตู้บ่มเพาะเชื้อ
- หลอดทดลองฝาเกลียว
- ปิเปตขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
- ตะเกียงแอลกอฮอล์
- Buffer Peptone Water
- Petrifilm Aerobic Count Plate

2. การเตรียมตัวอย่าง

ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 10 กรัม โดยวิธีปราศจากเชื้อ (Aseptic Technique) ใส่ในถุงพลาสติกที่ปราศจากเชื้อ เติมสารละลาย 1 เปอร์เซ็นต์ Buffer Peptone Water ปริมาตร 90 มิลลิลิตร ลงในถุงนำไปตีผสมโดยใช้เครื่องตีปั่นอาหารเป็นเวลา 2 นาที จะได้ตัวอย่างความเจือจาง 10^{-1} ใช้ปิเปตตัวอย่างที่เจือจางแล้วปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดบรรจุสารละลาย 1 เปอร์เซ็นต์ Buffer Peptone Water ปริมาตร 9 มิลลิลิตร จะได้ตัวอย่างความเจือจาง 10^{-2} เจือจางต่อไปจนได้ความเจือจาง 10^{-3} และ 10^{-4}

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์

ปิเปตตัวอย่างความเจือจาง 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} และ 10^{-4} ลงในแผ่นอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูปความเจือจางละ 1 มิลลิลิตร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

นับจำนวนโคโลนี โดยเลือกงานเพาะเชื้อที่มีจำนวนเชื้อประมาณ 30-300 โคโลนี แล้วคำนวณค่า CFU ต่อกรัมของตัวอย่าง บันทึกรายผล

4. การคำนวณจำนวน CFU/กรัมตัวอย่าง

$$\text{CFU} = \text{ค่าเฉลี่ยของจำนวนโคโลนี} \times \text{ระดับความเจือจาง}$$

ก-12 วิเคราะห์เชื้อรา

วิเคราะห์โดยวิธี AOAC (2000) ข้อ 997.02 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- เครื่องตีปั่นอาหาร
- ตู้บ่มเพาะเชื้อ
- หลอดทดลองฝาเกลียว
- ปิเปตขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
- ตะเกียงแอลกอฮอล์
- Buffer Peptone Water
- Petrifilm Yeast and Mold Count Plate

2. การเตรียมตัวอย่าง

ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 10 กรัม โดยวิธีปราศจากเชื้อ (Aseptic Technique) ใส่ในถุงพลาสติกที่ปราศจากเชื้อ เติมน้ำละลาย 1 เปอร์เซ็นต์ Buffer Peptone Water ปริมาตร 90 มิลลิลิตร ลงในถุงนำไปตีผสมโดยใช้เครื่องตีปั่นอาหารเป็นเวลา 2 นาที จะได้ตัวอย่างความเจือจาง 10^{-1} ใช้ปิเปตตัวอย่างที่เจือจางแล้วปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดบรรจุสารละลาย 1 เปอร์เซ็นต์ Buffer Peptone Water ปริมาตร 9 มิลลิลิตร จะได้ตัวอย่างความเจือจาง 10^{-2} เจือจางต่อไปจนได้ความเจือจาง 10^{-3}

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์

ปิเปตตัวอย่างที่มีค่าความเจือจาง 10^{-1} 10^{-2} และ 10^{-3} ปริมาตร 1 มิลลิลิตร แผ่นอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน (ไม่ต้องคว่ำงาน) คัดเลือกงานเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีของราอยู่ระหว่าง 1-30 โคโลนี มานับจำนวนพร้อมหาค่าเฉลี่ยของจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้น แล้วคำนวณเป็นจำนวนของราในตัวอย่าง 1 กรัม

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ตารางภาคผนวก ข-1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อค่าความสว่าง (L*)
ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	11.449	1.636	.842 ^{ns}	.570
error	16	31.092	1.943		
total	23	42.541			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อค่าสีแดง (a*)
ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	43.459	6.208	8.275*	.000
error	16	12.004	.750		
total	23	55.463			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อค่าสีเหลือง (b*)
ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	43.517	6.217	2.9538*	.035
error	16	33.683	2.105		
total	23	77.200			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อปริมาณความชื้น
ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	3.298	.471	1.455 ^{ns}	.252
error	16	5.182	.324		
total	23	8.481			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อปริมาณน้ำในอาหาร
ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	.014	.002	3.861*	.012
error	16	.009	.001		
total	23	.023			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อการหดตัวของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	33.010	4.716	4.661*	.005
error	16	16.187	1.012		
total	23	49.197			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อการคืนตัวของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	676.595	96.656	65.159*	.000
error	16	23.734	1.483		
total	23	700.329			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อความแข็งของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	426.410	60.916	12.656*	.000
error	16	77.011	4.813		
total	23	503.422			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อปริมาณเถาที่ไม่
ละลายในกรดของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	.007	.001	1.509 ^{ns}	.234
error	16	.011	.001		
total	23	.018			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อปริมาณเกลือ
ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	.058	.008	11.425*	.000
error	16	.012	.001		
total	23	.070			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อความเป็นกรดต่าง
ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	.089	.013	7.425*	.000
error	16	.027	.002		
total	23	.117			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อปริมาณแอมโมเนีย
ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	11533.502	1647.643	130.760*	.000
error	16	201.609	12.601		
total	23	11735.110			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานและตัวกลางการอบแห้งต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	7	.141	.020	4.536*	.006
error	16	.071	.004		
total	23	.211			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อค่าความสว่าง (L*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งสถานะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.630	.210	2.788 ^{ns}	.109
error	8	.603	.075		
total	11	1.233			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อค่าความสว่าง (L*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งสถานะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	3.454	1.151	19.108*	.001
error	8	.482	.060		
total	11	3.936			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อค่าความสว่าง (L*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งสถานะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	26.763	8.921	25.015*	.000
error	8	2.853	.357		
total	11	29.616			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อค่าความสว่าง (L*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	104.801	34.934	376.644*	.000
error	8	.742	.093		
total	11	105.543			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อค่าความสว่าง (L*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	148.219	49.406	204.250*	.000
error	8	1.935	.242		
total	11	150.154			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อค่าสีแดง (a*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.030	.010	.014 ^{ns}	.998
error	8	5.750	.719		
total	11	5.780			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อค่าสีแดง (a*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	2.446	.815	1.654 ^{ns}	.253
error	8	3.944	.493		
total	11	6.390			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนไคโตซานต่อค่าสีแดง (a*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	4.834	1.611	48.672*	.000
error	8	.265	.033		
total	11	5.099			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนไคโตซานต่อค่าสีแดง (a*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	11.667	3.889	277.957*	.000
error	8	.112	.014		
total	11	11.779			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนไคโตซานต่อค่าสีแดง (a*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	14.654	4.885	630.275*	.000
error	8	.062	.008		
total	11	14.716			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนไคโตซานต่อค่าสีเหลือง (b*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	1.319	.440	18.139*	.001
error	8	.194	.024		
total	11	1.513			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อค่าสีเหลือง (b*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สถานะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.821	.274	3.234 ^{ns}	.082
error	8	.677	.085		
total	11	1.497			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อค่าสีเหลือง (b*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สถานะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	1.025	.342	2.299 ^{ns}	.154
error	8	1.189	.149		
total	11	2.215			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อค่าสีเหลือง (b*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สถานะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	1.751	.584	.758 ^{ns}	.548
error	8	6.155	.769		
total	11	7.906			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อค่าสีเหลือง (b*) ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สถานะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	13.221	4.407	36.170*	.000
error	8	.975	.122		
total	11	14.196			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สถานะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	7.010	2.337	13.353*	.002
error	8	1.400	.175		
total	11	8.410			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สถานะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	7.937	2.646	13.535*	.002
error	8	1.564	.195		
total	11	9.501			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สถานะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	8.810	2.937	15.597*	.001
error	8	1.506	.188		
total	11	10.317			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สถานะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	10.099	3.366	22.343*	.000
error	8	1.205	.151		
total	11	11.304			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนโคโคซานต่อปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	9.067	3.022	15.309*	.001
error	8	1.579	.197		
total	11	10.647			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อปริมาณน้ำในอาหารของผลิตภัณฑ์
กึ่งแข็งสภาวะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.011	.004	48.839*	.000
error	8	.001	.000		
total	11	.012			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อปริมาณน้ำในอาหารของผลิตภัณฑ์
กึ่งแข็งสภาวะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.011	.004	56.845*	.000
error	8	.001	.000		
total	11	.011			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อปริมาณน้ำในอาหารของผลิตภัณฑ์
กึ่งแข็งสภาวะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.010	.003	49.293*	.000
error	8	.001	.000		
total	11	.011			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อปริมาณน้ำในอาหารของผลิตภัณฑ์
กึ่งแข็งสถานะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.007	.002	13.120*	.002
error	8	.001	.000		
total	11	.009			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อปริมาณน้ำในอาหารของผลิตภัณฑ์
กึ่งแข็งสถานะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.008	.003	9.178*	.006
error	8	.002	.000		
total	11	.010			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อการหดตัวของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สถานะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.116	.039	.044 ^{ns}	.987
error	8	6.983	.873		
total	11	7.099			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อการหดตัวของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สถานะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	1.581	.527	.511 ^{ns}	.686
error	8	8.253	1.032		
total	11	9.835			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-41 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อการหัตถ์ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	2.002	.667	.765 ^{ns}	.545
error	8	6.983	.873		
total	11	8.985			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อการหัตถ์ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	2.954	.985	2.482 ^{ns}	.135
error	8	3.174	.397		
total	11	6.128			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-43 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อการหัตถ์ของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	1.062	.354	.425 ^{ns}	.741
error	8	6.666	.833		
total	11	7.728			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อการคั้นตัวของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	158.728	52.909	5.716*	.022
error	8	74.054	9.257		
total	11	232.782			

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-45 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อการคืนตัวของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	163.351	54.450	3.515 ^{ns}	.069
error	8	123.942	15.493		
total	11	287.293			

^{ns} หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-46 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อการคืนตัวของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	212.072	70.691	2.183 ^{ns}	.168
error	8	259.096	32.387		
total	11	471.168			

^{ns} หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-47 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อการคืนตัวของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	178.526	59.509	1.444 ^{ns}	.301
error	8	329.703	41.213		
total	11	508.229			

^{ns} หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-48 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อการคืนตัวของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	98.539	32.846	3.576 ^{ns}	.066
error	8	73.482	9.185		
total	11	172.021			

^{ns} หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-49 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	1.760	.587	.113 ^{ns}	.950
error	8	41.398	5.175		
total	11	43.158			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-50 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	39.085	13.028	1.597 ^{ns}	.265
error	8	65.273	8.159		
total	11	104.358			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-51 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	75.637	25.212	8.654*	.007
error	8	23.308	2.913		
total	11	98.945			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-52 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโคโคซานต่อความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	49.176	16.392	9.310*	.005
error	8	14.086	1.761		
total	11	63.261			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-53 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	56.584	18.861	13.175*	.002
error	8	11.453	1.432		
total	11	68.036			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-54 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.000	.000	.072 ^{ns}	.973
error	8	.002	.000		
total	11	.002			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-55 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.000	.000	.675 ^{ns}	.591
error	8	.001	.000		
total	11	.001			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-56 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.000	.000	.776 ^{ns}	.539
error	8	.002	.000		
total	11	.002			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-57 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณเถาที่ไม่ละลายในกรดของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.000	.000	.778 ^{ns}	.538
error	8	.000	.000		
total	11	.000			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-58 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณเถาที่ไม่ละลายในกรดของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.000	.000	.180 ^{ns}	.907
error	8	.000	.000		
total	11	.000			

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-59 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณเกลือของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.006	.002	23.200*	.000
error	8	.001	.000		
total	11	.006			

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-60 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณเกลือของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.005	.002	9.333*	.005
error	8	.001	.000		
total	11	.007			

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-61 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณเกลือของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.003	.001	6.593*	.015
error	8	.001	.000		
total	11	.004			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-62 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณเกลือของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.004	.001	39.333*	.000
error	8	.000	.000		
total	11	.004			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-63 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณเกลือของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้ง
สภาวะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.004	.001	8.444*	.007
error	8	.001	.000		
total	11	.005			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-64 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อความเป็นกรดต่างของผลิตภัณฑ์
กุ้งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.441	.147	11.490*	.003
error	8	.102	.013		
total	11	.544			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-65 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อความเป็นกรดต่างของผลิตภัณฑ์
กึ่งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.092	.031	16.960*	.001
error	8	.015	.002		
total	11	.107			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-66 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อความเป็นกรดต่างของผลิตภัณฑ์
กึ่งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.228	.076	9.633*	.005
error	8	.063	.008		
total	11	.291			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-67 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อความเป็นกรดต่างของผลิตภัณฑ์
กึ่งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.138	.046	2.910 ^{ns}	.101
error	8	.126	.016		
total	11	.264			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-68 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อความเป็นกรดต่างของผลิตภัณฑ์
กึ่งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.200	.067	2.174 ^{ns}	.169
error	8	.245	.031		
total	11	.446			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-69 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณแอมโมเนียของผลิตภัณฑ์
กุ้งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	983.191	327.730	62.025*	.000
error	8	42.271	5.284		
total	11	1025.462			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-70 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณแอมโมเนียของผลิตภัณฑ์
กุ้งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	612.104	204.035	39.718*	.000
error	8	41.097	5.137		
total	11	653.200			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-71 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณแอมโมเนียของผลิตภัณฑ์
กุ้งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	1324.969	441.656	89.920*	.000
error	8	39.293	4.912		
total	11	1364.262			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-72 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณแอมโมเนียของผลิตภัณฑ์
กุ้งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	2104.120	701.373	112.930*	.000
error	8	49.686	6.211		
total	11	2153.806			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-73 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อปริมาณแอมโมเนียของผลิตภัณฑ์
กึ่งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	9121.003	3040.334	223.375*	.000
error	8	108.887	13.611		
total	11	9229.890			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-74 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของ
ผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 0 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.137	.046	3.093 ^{ns}	.090
error	8	.118	.015		
total	11	.254			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-75 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดผลิตภัณฑ์
กึ่งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 1 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	.287	.096	19.864*	.000
error	8	.039	.005		
total	11	.326			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-76 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของ
ผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 2 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	1.257	.419	24.370*	.000
error	8	.138	.017		
total	11	1.394			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-77 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 3 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	7.567	2.522	53.831*	.000
error	8	.375	.047		
total	11	7.942			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-78 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของไคโตซานต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งสภาวะต่าง ๆ ที่ 4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	3	9.985	3.328	65.079*	.000
error	8	.409	.051		
total	11	10.394			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-79 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกุ้งแช่น้ำเกลือร้อยละ 3 ต่อค่าความสว่าง (L*) ของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	307.688	76.922	146.329*	.000
error	10	5.257	.526		
total	14	312.945			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-80 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกุ้งแช่กรดอะซิติกร้อยละ 1 ต่อค่าความสว่าง (L*) ของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	80.530	20.132	220.880*	.000
error	10	.911	.091		
total	14	81.441			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-81 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 85.88 $\pm$ 4.21 และ
 $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คาลตัน ต่อค่าความสว่าง (L*) ของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	36.054	9.014	293.794*	.000
error	10	.307	.031		
total	14	36.361			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-82 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 92.71 $\pm$ 0.48 และ
 $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คาลตัน ต่อค่าความสว่าง (L*) ของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	39.361	9.840	703.886*	.000
error	10	.140	.014		
total	14	39.501			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-83 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแผ่นเคลือบร้อยละ 3 ต่อค่าสีแดง (a*) ของผลิตภัณฑ์
กึ่งแห้ง ที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	28.904	7.226	11.941*	.001
error	10	6.051	.605		
total	14	34.956			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-84 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแผ่นเคลือบสีดิลกร้อยละ 1 ต่อค่าสีแดง (a*) ของ
ผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	9.344	2.336	6.065*	.010
error	10	3.851	.385		
total	14	13.195			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-85 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโตซานร้อยละ 85.88 $\pm$ 4.21 และ
 $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คาลตัน ต่อค่าสีแดง (a*) ของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	3.566	.891	109.421*	.000
error	10	.081	.008		
total	14	3.647			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-86 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโตซานร้อยละ 92.71 $\pm$ 0.48 และ
 $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คาลตัน ต่อค่าสีแดง (a*) ของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	2.978	.745	49.946*	.000
error	10	.149	.015		
total	14	3.127			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-87 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแช่น้ำเคลือร้อยละ 3 ต่อค่าสีเหลือง (b*) ของผลิตภัณฑ์
กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	69.177	17.294	27.329*	.000
error	10	6.328	.633		
total	14	75.505			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-88 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแช่กรดอะซิติกร้อยละ 1 ต่อค่าสีเหลือง (b*) ของ
ผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	34.094	8.524	43.616*	.000
error	10	1.954	.195		
total	14	36.048			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-89 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโตซานร้อยละ 85.88 $\pm$ 4.21 และ $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คาลตัน ต่อค่าสี่เหลี่ยม (b*) ของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	22.569	5.642	90.866*	.000
error	10	.621	.062		
total	14	23.190			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-90 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโตซานร้อยละ 92.71 $\pm$ 0.48 และ $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คาลตัน ต่อค่าสี่เหลี่ยม (b*) ของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	21.273	5.318	185.344*	.000
error	10	.287	.029		
total	14	21.559			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-91 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบร้อยละ 3 ต่อปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	4.598	1.149	2.014 ^{ns}	.168
error	10	5.708	.571		
total	14	10.305			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-92 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแซกรคอะซิติกร้อยละ 1 ต่อปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	6.792	1.698	12.546*	.001
error	10	1.353	.135		
total	14	8.145			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-93 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 85.88 $\pm$ 4.21 และ
 $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คาลตัน ต่อปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	4.441	1.110	168.911*	.000
error	10	.066	.007		
total	14	4.507			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-94 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 92.71 $\pm$ 0.48 และ
 $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คาลตัน ต่อปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	4.604	1.151	89.969*	.000
error	10	.128	.013		
total	14	4.732			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-95 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแช่น้ำเกลือร้อยละ 3 ต่อปริมาณน้ำในอาหารของ
ผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.003	.001	2.103 ^{ns}	.155
error	10	.003	.000		
total	14	.006			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-96 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแช่กรดอะซิติกร้อยละ 1 ต่อปริมาณน้ำในอาหารของ
ผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.002	.000	2.444 ^{ns}	.115
error	10	.002	.000		
total	14	.004			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-97 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 85.88 $\pm$ 4.21 และ
 $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คาลตัน ต่อปริมาณน้ำในอาหารของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.001	.000	16.250*	.000
error	10	.000	.000		
total	14	.001			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-98 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 92.71 $\pm$ 0.48 และ
 $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คาลตัน ต่อปริมาณน้ำในอาหารของผลิตภัณฑ์กึ่งแข็งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.001	.000	23.500*	.000
error	10	.000	.000		
total	14	.001			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-99 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแผ่นเคลือบร้อยละ 3 ต่อการหดตัวของผลิตภัณฑ์กึ่ง
 แข็งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	1.714	.428	.300 ^{ns}	.871
error	10	14.283	1.428		
total	14	15.997			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-100 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแซกกระชิตร้อยละ 1 ต่อการหดตัวของผลิตภัณฑ์
 กึ่งแข็งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	2.857	.714	.625 ^{ns}	.655
error	10	11.426	1.143		
total	14	14.283			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-101 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 85.88 $\pm$ 4.21 และ
 $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คาลตัน ต่อการหัดตัวของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.771	.193	.433 ^{ns}	.782
error	10	4.444	.444		
total	14	5.215			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-102 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 92.71 $\pm$ 0.48 และ
 $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คาลตัน ต่อการหัดตัวของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.953	.238	1.250 ^{ns}	.351
error	10	1.905	.191		
total	14	2.858			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-103 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแผ่นเคลือบร้อยละ 3 ต่อการคืนตัวของผลิตภัณฑ์
กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	51.564	12.891	.307 ^{ns}	.867
error	10	419.852	41.985		
total	14	471.416			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-104 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแผ่นอะซิติกร้อยละ 1 ต่อการคืนตัวของผลิตภัณฑ์
กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	90.880	22.720	.849 ^{ns}	.525
error	10	267.506	26.751		
total	14	358.386			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-105 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโตซานร้อยละ 85.88 $\pm$ 4.21 และ $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คาลตัน ต่อการคืนตัวของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	47.693	11.923	1.164 ^{ns}	.383
error	10	102.403	10.240		
total	14	150.096			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-106 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโตซานร้อยละ 92.71 $\pm$ 0.4 และ $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คาลตัน ต่อการคืนตัวของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	122.938	30.734	4.358*	.027
error	10	70.518	7.052		
total	14	193.455			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-107 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแช่น้ำเกลือร้อยละ 3 ต่อความแข็งของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	73.541	18.385	4.678*	.022
error	10	39.298	3.930		
total	14	112.840			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-108 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแช่กรดอะซิติกร้อยละ 1 ต่อความแข็งของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	252.276	63.069	8.611*	.003
error	10	73.243	7.324		
total	14	325.519			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-109 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบไลโคซานร้อยละ 85.88 $\pm$ 4.21 และ
 $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คาลตัน ต่อความแข็งของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	170.654	42.663	21.162*	.000
error	10	20.161	2.016		
total	14	190.814			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-110 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบไลโคซานร้อยละ 92.71 $\pm$ 0.48 และ
 $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คาลตัน ต่อความแข็งของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	193.702	48.426	21.189*	.000
error	10	22.854	2.285		
total	14	216.556			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-111 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแผ่นน้ำเกลือร้อยละ 3 ต่อปริมาณแก้วที่ไม่ละลายในกรด
 ของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.001	.000	.801 ^{ns}	.552
error	10	.002	.000		
total	14	.004			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-112 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแช่กรดอะซิติกร้อยละ 1 ต่อปริมาณแก้วที่ไม่ละลายใน
 กรดของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.001	.000	.813 ^{ns}	.545
error	10	.002	.000		
total	14	.003			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-113 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 85.88 $\pm$ 4.21 และ
 $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คาลตัน ต่อปริมาณเก่าที่ไม่ละลายในกรดของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4
 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.000	.000	5.727*	.012
error	10	.000	.000		
total	14	.001			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-114 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 92.71 $\pm$ 0.48 และ
 $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คาลตัน ต่อปริมาณเก่าที่ไม่ละลายในกรดของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4
 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.000	.000	3.957*	.035
error	10	.000	.000		
total	14	.000			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-115 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแผ่นเคลือบร้อยละ 3 ต่อปริมาณเกลือของผลิตภัณฑ์
 กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.003	.001	31.625*	.000
error	10	.000	.000		
total	14	.004			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-116 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแฟกเตอร์อิสระ 1 ต่อปริมาณเกลือของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.002	.001	1.770 ^{ns}	.211
error	10	.003	.000		
total	14	.006			

^{ns} หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-117 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 85.88 ± 4.21 และ
 $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คาลตัน ต่อปริมาณเกลือของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.003	.001	9.038*	.002
error	10	.001	.000		
total	14	.004			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-118 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 92.71 ± 0.48 และ
 $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คาลตัน ต่อปริมาณเกลือของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.001	.000	10.700*	.001
error	10	.000	.000		
total	14	.002			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-119 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแช่น้ำเกลือร้อยละ 3 ต่อความเป็นกรดค้างของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.012	.003	.576 ^{ns}	.687
error	10	.052	.005		
total	14	.064			

^{ns} หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-120 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแฟกเตอร์อิสระ 1 ต่อความเป็นกรดด่างของ
ผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.091	.023	.480 ^{ns}	.750
error	10	.472	.047		
total	14	.563			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-121 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 85.88 $\pm$ 4.21 และ
 $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คาลตัน ต่อความเป็นกรดด่างของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.022	.006	4.946*	.018
error	10	.011	.001		
total	14	.033			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-122 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคลือบโคโคซานร้อยละ 92.71 $\pm$ 0.48 และ
 $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คาลตันต่อความเป็นกรดด่างของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	.021	.005	3.029 ^{ns}	.071
error	10	.017	.002		
total	14	.038			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-123 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเข้มข้นเกลือร้อยละ 3 ต่อปริมาณแอมโมเนียของ
ผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	22151.914	5537.979	589.967*	.000
error	10	93.869	9.387		
total	14	22245.784			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-124 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแฟกเตอร์อิสระ 1 ต่อปริมาณแอมโมเนียของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	7817.705	1954.426	160.037*	.000
error	10	122.123	12.212		
total	14	7939.828			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-125 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคสโบบไคโตซานร้อยละ 85.88 $\pm$ 4.21 และ
 $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คาลตัน ต่อปริมาณแอมโมเนียของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	7434.122	1858.531	684.182*	.000
error	10	27.164	2.716		
total	14	7461.286			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-126 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งเคสโบบไคโตซานร้อยละ 92.71 $\pm$ 0.48 และ
 $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คาลตัน ต่อปริมาณแอมโมเนียของผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	6456.238	1614.060	423.894*	.000
error	10	38.077	3.808		
total	14	6494.315			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-127 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแฟกเตอร์อิสระ 3 ต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของ
ผลิตภัณฑ์กุ้งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	23.211	5.803	164.226*	.000
error	10	.353	.035		
total	14	23.564			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-128 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแฟกเตอร์อิสระ 1 ต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด
ของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	11.964	2.991	109.427*	.000
error	10	.273	.027		
total	14	12.237			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-129 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแฟกเตอร์อิสระ 1 ต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์
 85.88 ± 4.21 และ $0.96 \times 10^6 \pm 0.12$ คอลตัน ต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	4.852	1.213	34.268*	.000
error	10	.354	.035		
total	14	5.206			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวก ข-130 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนกึ่งแฟกเตอร์อิสระ 1 ต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์
 92.71 ± 0.48 และ $0.28 \times 10^6 \pm 0.06$ คอลตัน ต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ 0-4 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	Pr>F
treatment	4	2.745	.686	70.656*	.000
error	10	.097	.010		
total	14	2.842			

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ค

ภาพประกอบ

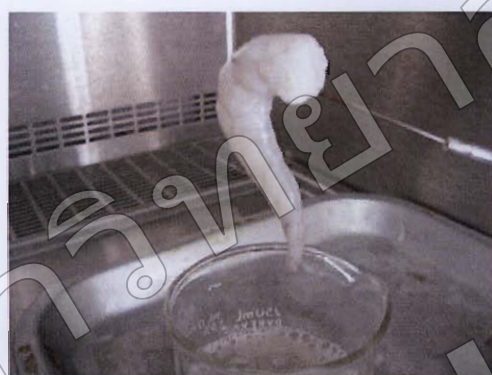


กุ้งอบแห้งโดยอากาศร้อน



กุ้งอบแห้งโดยไอน้ำร้อนขวดย้ง

ภาพภาคผนวก ค-1 กุ้งอบแห้งโดยอากาศร้อนและกุ้งอบแห้งโดยไอน้ำร้อนขวดย้ง



ภาพภาคผนวก ค-2 การเคลือบกุ้งด้วยโคลโตซานก่อนการอบแห้ง