



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ทางกายภาพ

เครื่องวัดค่าสี color meter (Konice Minolta รุ่น CR – 400 series)

1. วิธีการใช้งานเครื่องสำหรับการวัดแบบ Reflectance

1.1. เลือกโหมดการวัดเป็นแบบ Reflectance

- กดปุ่ม SHIFT และ 7 (MEAS) เพื่อเข้าสู่เมนูของ Measuring Method Selection

- กดปุ่ม 1 เพื่อเลือกโหมดการวัดเป็นแบบ Reflectance

- กดปุ่ม ENTER

1.2. การทำ Zero Adjustment (O – ADJ)

- เมื่อเปิดเครื่องจะทำการตรวจสอบตัวเองโดยอัตโนมัติประมาณ 2 – 3 นาที จากนั้นจะปรากฏข้อความ O – ADJ Please บนหน้าปัดเครื่องและจะมีไฟกะพริบที่ปุ่ม O – ADJ

- ตรวจสอบเช็คว่าได้ใส่ illuminant pipe และ sample bed ที่เหมาะสมสำหรับตัวอย่างที่ต้องการวัดเข้าไปในเครื่องแล้ว

- วาง Zero Cap ลงบน sample bed

- กดปุ่ม O – ADJ

- ขณะเครื่องทำการวัดค่า จะมีเสียง beeps ดังขึ้นถี่ ๆ เมื่อเสียงนั้นหยุดจจะแสดงข้อความ O – ADJ แสดงว่าเกิดความผิดพลาดขึ้นขณะที่เครื่องทำการตรวจวัดให้ตรวจสอบว่าได้วาง Zero Cap ถูกต้องหรือไม่ แล้วทำการกดปุ่ม O – ADJ ไปเรื่อย ๆ หน้าจอแสดงข้อความ O – ADJ

1.3. การทำ Standard Adjustment (Z – ADJ)

- เมื่อเครื่องทำ Zero Adjustment เสร็จแล้ว หน้าจอแสดงข้อความ PLEASE S – ADJ และกดปุ่ม S – ADJ

- เอา Zero Cap ออกแล้ววาง StandardWhite Plate แทน

- กดปุ่ม S – ADJ

- ขณะเครื่องทำการวัดค่า จะมีเสียงจะมีเสียง beeps ดังขึ้นถี่ ๆ เมื่อเสียงนั้นหยุดจจะแสดงข้อความ S – ADJ เมื่อเครื่องได้ทำ Standard Adjustment สำเร็จแต่ถ้าจอของเครื่องแสดงข้อความ S – ADJ แสดงว่าเกิดความผิดพลาดขึ้นขณะการวัดให้ตรวจสอบว่าได้วาง StandardWhite Plate บน sample bed ถูกต้องหรือไม่ แล้วทำการกดปุ่ม S – ADJ ไปเรื่อย ๆ หน้าจอแสดงข้อความ S – ADJ

1.4. การวัดตัวอย่างแบบ Reflectance

- วางตัวอย่างที่ต้องการทำการวัดลงบน sample bed ถ้าตัวอย่างเป็นกระดาษหรือมีน้ำหนักเบาให้วาง sampleretainer ที่บน sample ไว้
- กดปุ่ม SHIFT
- ค่าที่วัดได้จะปรากฏหน้าจอ
- หน้าจอแสดงค่า L^* , a^* , b^* ที่วัดได้
- NO ของ samplenumber ของตัวอย่างถ้าเป็นอักษร TM แทนตัวเลขแสดงค่า L^* , a^* , b^* ที่วัดได้เป็นของ target sample ซึ่งจะใช้ในการคำนวณหา L^* , a^* , b^* ระหว่าง target sample และตัวอย่างที่จะวัดต่อไป
- ตัวอักษร C/2 ตัวอักษร C หมายถึงใช้ C light source (illuminant) และ 2 หมายถึง มุมที่ใช้คือ 2 องศา
- target sample ออกมาแล้วใส่ตัวอย่างแรกลงใน sample bed แทน
- กดปุ่ม SHIFT
- ค่าที่วัดได้จะปรากฏหน้าจอ
- หน้าจอแสดงค่า L^* , a^* , b^* ของตัวอย่างที่ 1 (เป็นเลขตัวใหญ่)
- E เป็นค่า color reflectance ซึ่งคำนวณจากค่า L^* , a^* , b^* ที่อยู่ทางด้านขวามือของหน้าจอ
- L^* , a^* , b^* คือค่าความแตกต่างของ L^* , a^* , b^* ระหว่าง target sample และตัวอย่างที่วัด
- NO เป็น samplenumber ของตัวอย่างที่ 1
- เอาตัวอย่างที่ 1 ออกแล้ว ใส่ตัวอย่างที่ 2 ลงใน Sample holder แทน แล้วปิดฝา transmittance chamber
- กดปุ่ม SHIFT
- ค่าที่วัดได้ของตัวอย่างที่ 2 จะปรากฏหน้าจอ
- ทำการวัดตัวอย่างต่อไป

การวัดปริมาตรขนมปังเบอร์เกอร์

วิธีการ

1. ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 30 กรัม
2. ค่อย ๆ ใส่ และตัวอย่างสลับกันในกระบอกตวงจนเต็มปริมาตร 1000 มิลลิลิตร
3. เคาะกระบอกตวงให้แก้อัดแน่นยิ่งขึ้นเป็นเวลา 10 – 15 นาที
4. เติมน้ำจนเต็มปริมาตร 1000 มิลลิลิตร
5. เทงา และตัวอย่างออกจากกระบอกตวง
6. แยกตัวอย่างออกจากงา
7. นำงาเทกลับใส่กระบอกตวง เคาะกระบอกตวงเป็นเวลา 5 นาที
8. อ่านค่าปริมาตรงาที่ได้

$$\text{อัตราส่วนน้ำหนักต่อปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรกระบอกตวง} - \text{ปริมาตรงา}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

การทดสอบการเกิดเจลของแป้งสุก

วิธีการ

1. นำแป้งมาชั่งน้ำหนักน้ำหนัก 0.1 กรัม ใส่ในกระบอกตวงขนาด 10 มิลลิลิตร
2. เติมน้ำละลายผสมของ 95% Ethyl alcohol ที่มี thymol blue อยู่ประมาณ 0.025 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 0.2 มิลลิลิตร เติมนอร์มัล KOH จำนวน 2 มิลลิลิตร นำมาผสมให้เข้ากันด้วย Vortex mixer
3. นำตัวอย่างแบ่งไปให้ความร้อนในน้ำเดือด 8 นาที นำออกจากน้ำเดือดตั้งทิ้งไว้ 5 นาที แล้วนำมาแช่น้ำเย็นจัดประมาณ 20 นาที
4. หลังจากแช่น้ำเย็นจัดแล้วนำกระบอกตวงมาคว่ำทิ้งไว้ 30 นาที แล้วอ่านระยะทางที่น้ำแบ่งไหลไปได้

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ทางเคมี

การวิเคราะห์หาค่า Aw โดยการใช้เครื่องวัดหาค่า Water Activity รุ่น MS1 aw

วิธีการ calibrate เครื่อง มีขั้นตอนดังนี้

1. ใส่ตลับเกลือมาตรฐาน ที่ต้องการสอบเทียบในกล่องตลับหัววัด
2. รอจนกระทั่งหัวลูกศรทั้งบนและล่างที่จอแสดงผล LCD แสดงครบรวม 8 ดอก และไม่เปลี่ยนแปลงอีกแล้ว อีกทั้งค่า AW ที่อ่านได้บนจอมีค่าใกล้เคียงกับค่า Aw ของเกลือมาตรฐาน (ประมาณ $\pm 10\%$)
3. ให้กดปุ่ม “Select” จนกระทั่งจอแสดงผลกระพริบ
4. ให้กดปุ่ม Min_{Set} Max จนกระทั่งจอแสดงผลหายกระพริบ พร้อมแสดงผล เช่น 90 หรือ 53 หรือค่าอื่น ๆ ตามคำขอของตลับเกลือมาตรฐานที่ได้ใส่ไป
5. ให้รอจนกระทั่งจอแสดงผลคืนกลับสู่สภาพ Stand By คืออ่านค่าทั้ง Aw และอุณหภูมิในสภาพปกติ ซึ่งค่า Aw ที่อ่านได้ต้องตรงหรือใกล้เคียงกับค่า Aw ของตลับเกลือมาตรฐาน เช่น 0.113 หรือ 0.530 หรือ 0.900 เป็นต้น

วิธีการวัด มีขั้นตอนดังนี้

1. กดปุ่ม ON – OFF ให้เครื่องติด
2. ใส่ตัวอย่างในตลับพลาสติก พร้อมกับวางในกล่องตลับหัววัด
3. รอจนกระทั่งลูกศรที่ LSD Display มีลูกศรครบ 4 ลูกศร ทั้งบนและล่าง
4. ต่อจากข้อ 3 ให้รอต่ออีกประมาณ 5 นาที จนกระทั่งตัวเลขที่อ่านได้บนจออยู่ในสภาพนิ่งแล้วและไม่เปลี่ยนแปลงอีกแล้ว
5. จดค่า Aw และอุณหภูมิที่อ่านได้เป็นคำตอบ

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (AOAC, 1990)

วิธีวิเคราะห์

1. นำ moisture can อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง
2. ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ด้วยตาชั่งละเอียด ใส่ใน moisture can
3. นำไปอบใน Hot air oven ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และ 30 นาที จนน้ำหนักคงที่
4. ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น (Dessicator)
5. ชั่งน้ำหนัก
6. คำนวณหาปริมาณความชื้นโดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ}} \times 100$$

การหาปริมาณเถ้า(AOAC, 1990)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. Furnace (or Muffle)
2. Crucible
3. Desicator

วิธีวิเคราะห์

1. นำตัวอย่างแป้งมา 3 – 5 กรัม ใส่ใน Crucible ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน ชั่งน้ำหนัก
2. เผาใส่ Furnace ที่ 600 องศาเซลเซียส จนกว่าเถ้าจะมีสีน้ำตาลอ่อนหรือจนได้น้ำหนักแน่นอน ชั่งน้ำหนักหลังเผา
3. คำนวณหาปริมาณเถ้าโดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างเถ้าหลังเผา}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนเผา (โดยน้ำหนักแห้ง)}} \times 100$$

การวิเคราะห์โปรตีนแบบ Buchi – Kjeldahl – System (AOAC, 1990)

สารเคมี

1. กรดซัลฟูริกเข้มข้น 15 มิลลิลิตร
2. กรดบอริกความเข้มข้น 2%
3. กรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 0.01 นอร์มัล
4. โซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 32%
5. คะตะลิสต์ เตรียมโดยผสมซีลีเนียมไดออกไซด์ 2.5 กรัม โปแตสเซียมซัลเฟต 100 กรัม และคอปเปอร์ซัลเฟต 20 กรัม เข้าด้วยกัน
6. อินดิเคเตอร์ผสม
 - ก. เตรียม Bromocresol green ความเข้มข้น 0.1% ในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95%
 - ข. ผสม Bromocresol green 10 มิลลิลิตร กับ Methyl red 2 มิลลิลิตร

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 1 กรัม ใส่ลงใน Digestion vessel
2. เติมกะตะลิสต์ 5 กรัม เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 15 มิลลิลิตรและ Glass beads
3. นำ Digestion vessel ตั้งในชุดย่อยโปรตีน ทำการย่อยจนได้สารละลายสีฟ้าใส
4. นำหลอดที่ย่อยเสร็จเรียบร้อยแล้วใส่ในเครื่องกลั่นโปรตีน (Buchi) เติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 2 มิลลิลิตร แล้วเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ 32% 50 มิลลิลิตร ทำการกลั่นโดยตั้งเวลาไว้ 4 – 5 นาที เก็บก๊าซแอมโมเนียที่ได้ในสารละลายบอริก 2% 100 มิลลิลิตร ที่มีอินดิเคเตอร์ผสมอยู่ 2 – 3 หยดในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร
5. นำส่วนที่กลั่นได้ไปเตรเตรทกับกรดไฮโดรคลอริก 0.1 นอร์มัล จนสีน้ำเงินเปลี่ยนเป็นสีใส ไม่มีสี
6. คำนวณหาปริมาณโปรตีนโดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณโปรตีน (\%)} = \frac{\text{N.HCL} \times \text{ml.HCL} \times 14 \times 6.25 \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

น้ำหนักตัวอย่าง

การวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใย

สารเคมี

1. สารละลายกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1.25%
2. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 1.25%

วิธีวิเคราะห์

1. นำตัวอย่างแห้ง 2 กรัม (Ws) ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร
2. เติมกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1.25% 200 มิลลิลิตร
3. หยด Antifoam 1 หยด หรือใส่ glass beads 3 ชิ้น
4. วางบีกเกอร์บน Digestion apparatus แล้ววาง Condenser ทรงกลม เปิด Cooling water ให้ไหลผ่าน ต้มให้เดือด 30 นาที
5. คนสารละลายในบีกเกอร์เพื่อไม่ให้มีของแข็งติดอยู่ข้างบีกเกอร์ นำมารองด้วยชุดกรอง
6. ล้างบีกเกอร์ด้วยน้ำต้ม 50 – 75 มิลลิลิตร โดยให้ผ่าน Bushner funnel ล้างซ้ำอีกครั้งด้วยน้ำ 50 มิลลิลิตร เพื่อล้างกรดให้หมด (ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส) แล้วเทกากใส่บีกเกอร์เดิม
7. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 1.25% 200 มิลลิลิตร ต้มเดือดนาน 20 นาที
8. คนสารละลายในบีกเกอร์เพื่อไม่ให้มีของแข็งติดอยู่ข้างบีกเกอร์ นำมารองล้างโดยใช้กรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1.25% ต้ม 25 มิลลิลิตร แล้วล้างด้วยน้ำ 50 มิลลิลิตร หลังจากนั้นล้างด้วยแอลกอฮอล์ 25 มิลลิลิตร
9. นำกระดาษกรอง (ที่ทราบน้ำหนักแน่นอนหลังจากผ่านการอบใน Hot air oven ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง Wb) และกากใส่ใน Crucible
10. นำกากและ Crucible อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทำให้เย็นใน Desicator แล้วชั่งน้ำหนัก Wc
11. นำไปเผา 30 นาที ใน Furnace หรือจนกระทั่งกากเป็นสีเทาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส
12. ทำให้เย็นใน Desicator แล้วชั่งน้ำหนัก (Wd)
13. คำนวณหาปริมาณเส้นใยโดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณเส้นใย (\%)} = \frac{(Wc - Wb) - (Wd - Wa)}{Ws} \times 100$$

Ws(dry basis)

การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน(AOAC, 1990)

สารเคมี

ปิโตรเลียมอีเทอร์

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่างแห้ง 3 – 4 กรัม (ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน) ท่อด้วยกระดาษกรอง ใส่ลงในทิมเบล (Thimble) อุดปากทิมเบลด้วยสำลีที่สกัดไขมันออกแล้ว
2. นำทิมเบลเข้าเครื่องสกัดไขมัน (Soxhlet apparatus) เติมปิโตรเลียมอีเทอร์ในปริมาณเพียงพอที่จะให้เกิดการสกัดที่สมบูรณ์ลงในปีกเกอร์สำหรับหาไขมันที่อบแห้งและชั่งน้ำหนักที่แน่นอนแล้ว นำปีกเกอร์และชุดสกัดต่อเข้าคอนเดนเซอร์ ทำการสกัดใช้เวลาประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง
3. แยกปีกเกอร์และคอนเดนเซอร์ออกจากชุดสกัด ใช้คีมคีบสำลีและทิมเบลที่ใส่ตัวอย่างอาหารออกมา เทของแข็งออกจากทิมเบล นำมาบดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อสกัดไขมันในของแข็งออกมาให้มากที่สุด
4. เทของแข็งที่สกัดแล้วกลับเข้าทิมเบลอีกครั้ง เริ่มทำการสกัดเช่นเดิมด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ลงไปด้วย ใช้สำลีที่สกัดไขมันออกแล้วอุดทิมเบลไว้ สกัดต่ออีกครั้งโดยใช้เวลาประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง
5. ปีกเกอร์ไประเหยปิโตรเลียมอีเทอร์ โดยอบในตู้อบอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที ปล่อยให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนัก
6. คำนวณหาปริมาณไขมันโดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณไขมัน (\%)} = \frac{[\text{น้ำหนักปีกเกอร์} + \text{น้ำหนักไขมัน}] - \text{น้ำหนักปีกเกอร์}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}} \times 100$$

การหาปริมาณคาร์โบไฮเดรต (AOAC, 1990)

$$\text{ปริมาณคาร์โบไฮเดรต} = 100 - (\% \text{ ความชื้น} + \% \text{ โปรตีน} + \% \text{ ไขมัน} + \% \text{ เส้นใย} + \% \text{ เถ้า})$$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ค

แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัส

แบบทดสอบการเปรียบเทียบความลื่นของเมล็ดทุเรียนที่แช่ด้วยสารส้มในปริมาณต่าง ๆ

ชื่อ.....นามสกุล.....

เพศ.....อายุ.....วันที่ทำการทดสอบ.....

แบบสอบถามก่อนการทดสอบ

1. ก่อนทำการทดสอบท่านได้ใช้โลชั่นทาบริเวณมือ หรือหยิบจับของที่มีความมันมาก่อนใช่หรือไม่

ใช่ ไม่ใช่

2. ท่านมีอาการแพ้สารชนิดใดที่บริเวณมือ ใช่หรือไม่

ไม่ใช่

ใช่ แพ้สาร.....

คำแนะนำสำหรับการทดสอบ กรุณาประเมินค่าความลื่นของตัวอย่างที่ได้รับ 5 ตัวอย่างโดยใช้ นิ้ว
มือของท่านในการประเมินค่าความลื่น แล้วให้คะแนนที่ตรงกับความรู้สึกมากที่สุด หนึ่งห้าตัวอย่าง

1 = ลื่นมากที่สุด

2 = ลื่นมาก

3 = ลื่นปานกลาง

3 = ลื่นน้อย

5 = ลื่นน้อยที่สุด

รหัสตัวอย่าง

ลักษณะความลื่น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็น.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ขนมปังและคุกกี้

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่ทดสอบ.....

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวา และให้คะแนนความชอบในแต่ละลักษณะเฉพาะของตัวอย่างอาหารตามคำอธิบายข้างล่างนี้ แล้วกรุณาบ้วนปากก่อนและหลังชิมระหว่างตัวอย่างด้วยทุกครั้ง โดยกำหนดให้

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

รหัสตัวอย่าง

สี

กลิ่น

รสชาติ

ลักษณะสัมผัส

ความชอบโดยรวม

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ปริมาณเก่าของแป้งจากเมล็ด
ทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.411	4	.103	2.406	.119
Within Groups	.427	10	.043		
Total	.837	14			

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ปริมาณความชื้นของแป้งจากเมล็ด
ทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.076	4	2.019	24.228	.000
Within Groups	.833	10	.083		
Total	8.909	14			

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ปริมาณโปรตีนของแป้งจากเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.368	4	.342	34.534	.000
Within Groups	.099	10	.010		
Total	1.467	14			

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ค่าสีของแป้งจากเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	91.237	4	22.809	11.007	.001
Within Groups	20.722	10	2.072		
Total	111.959	14			

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ปริมาณไขมันของแป้งจากเมล็ด
ทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.541	4	.885	4.592	.023
Within Groups	1.928	10	.193		
Total	5.469	14			

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ปริมาณเยื่อใยของแป้งจากเมล็ด
ทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.756	4	.939	2.298	.130
Within Groups	4.086	10	.409		
Total	7.843	14			

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ค่าสีของขนมปังแฮมเบอร์เกอร์ ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	37.663	4	9.416	6.175	.009
Within Groups	15.247	10	1.525		
Total	52.910	14			

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ปริมาตรของขนมปังแฮมเบอร์เกอร์ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2093.333	4	523.333	3.140	.065
Within Groups	1666.667	10	166.667		
Total	3760.000	14			

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ขนาดของขนมปัง
แอมเบอร์เกอร์ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.067	4	.017	.342	.843
Within Groups	.487	10	.049		
Total	.553	14			

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ค่า Aw ของขนมปัง
แอมเบอร์เกอร์ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.001	4	.000	13.434	.000
Within Groups	.000	10	.000		
Total	.001	14			

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ปริมาณความชื้นของขนมปังแอมเบอร์เกอร์ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.528	4	.882	.744	.584
Within Groups	11.859	10	1.186		
Total	15.387	14			

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ปริมาณเถ้าของขนมปังแอมเบอร์เกอร์ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16.796	4	4.199	1.312	.330
Within Groups	31.994	10	3.199		
Total	48.790	14			

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA สีของขนมปังแฮมเบอร์เกอร์ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.095	3	.365	35.874	.000
Within Groups	.081	8	.010		
Total	1.176	11			

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA กลิ่นรสของขนมปังแฮมเบอร์เกอร์ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.113	3	1.371	28.483	.000
Within Groups	.385	8	.048		
Total	4.498	11			

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA เนื้อสัมพันธ์ของขนมปังแฮมเบอร์เกอร์ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.776	3	.592	52.460	.000
Within Groups	.090	8	.011		
Total	1.866	11			

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ลักษณะปรากฏของขนมปังแฮมเบอร์เกอร์ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.707	3	.569	11.977	.003
Within Groups	.380	8	.048		
Total	2.087	11			

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ความชอบรวมของขนมปังแฮมเบอร์เกอร์ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.138	3	1.379	38.805	.000
Within Groups	.284	8	.036		
Total	4.422	11			

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้านการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นในขนมปังขาไก่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.077	5	1.615	4.357	.017*
Within Groups	4.449	12	.371		
Total	12.525	17			

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้านการวิเคราะห์หาปริมาณไขมันในขนมปังขาไก่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.395	5	3.079	4.249	.019*
Within Groups	8.693	12	.725		
Total	24.088	17			

หมายเหตุ:* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้านการวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อใยในขนมปังขาไก่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

การวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อใย	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	78.322	5	15.664	5.314	.008*
Within Groups	35.372	12	2.948		
Total	113.693	17			

หมายเหตุ:* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้านการวิเคราะห์หาปริมาณเถ้าในขนมปังขาไก่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.382	5	.076	76.339	.000*
Within Groups	.012	12	.001		
Total	.394	17			

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้านค่าความสว่าง (L*) ในขนมปังขาไก่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

ค่าความสว่าง (L*)	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	422.604	5	84.496	1.104	.408 ^{ns}
Within Groups	918.111	12	76.509		
Total	1340.715	17			

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้านค่าสีแดง (a*) ในขนมปังขาไก่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

ค่าสีแดง (a*)	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	42.277	5	8.455	187.042	.000*
Within Groups	.542	12	.045		
Total	42.819	17			

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้านค่าความคล้ำ (b*) ในขนมปังขาไก่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

ค่าความคล้ำ (b*)	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	87.180	5	17.380	3.467	.036*
Within Groups	60.225	12	5.012		
Total	147.405	17			

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้านสีในขนมปังขาวที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	111.733(a)	24	4.656	1.895	.016
Intercept	3740.833	1	3740.833	1522.401	.000
treatment	26.567	5	5.313	2.162	.065 ^{ns}
block	85.167	19	4.482	1.824	.031*
Error	233.433	95	2.457		
Total	4086.000	120			
Corrected Total	345.167	119			

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P > 0.05$)

: * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้านกลิ่นในขนมปังขาไก่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	74.833(a)	24	3.118	2.520	.001
Intercept	3265.633	1	3265.633	2639.550	.000
treatment	18.467	5	3.693	2.985	.015*
block	56.367	19	2.967	2.398	.003*
Error	117.533	95	1.237		
Total	3458.000	120			
Corrected Total	192.367	119			

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้านรสชาติในขนมปังขาไก่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	148.833(a)	24	6.201	2.884	.000
Intercept	3151.875	1	3151.875	1465.689	.000
treatment	43.875	5	8.775	4.081	.002*
block	104.958	19	5.524	2.569	.001*
Error	204.292	95	2.150		
Total	3505.000	120			
Corrected Total	353.125	119			

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 28 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้านเนื้อสัมผัส
ในขนมปังขาไก่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	234.000(a)	24	9.750	4.511	.000
Intercept	3531.675	1	3531.675	1634.039	.000
treatment	53.175	5	10.635	4.921	.000*
block	180.825	19	9.517	4.403	.000*
Error	205.325	95	2.161		
Total	3971.000	120			
Corrected Total	439.325	119			

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ด้านความชอบโดยรวมในขนมปังขาวโก่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	114.333(a)	24	4.764	3.000	.000
Intercept	3740.833	1	3740.833	2356.105	.000
treatment	27.167	5	5.433	3.422	.007*
block	87.167	19	4.588	2.890	.000*
Error	150.833	95	1.588		
Total	4006.000	120			
Corrected Total	265.167	119			

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 30 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสี* (ANOVA) ของคุกกี้แป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	763.977	10	76.398	10.869	.000
Within Groups	154.634	22	7.029		
Total	918.611	32			

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวกที่ 31 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสี a* (ANOVA) ของคุกกี้แป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	78.575	10	7.857	30.271	.000
Within Groups	5.711	22	.260		
Total	84.285	32			

ตารางภาคผนวกที่ 32 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสี b* (ANOVA) ของคุกกี้แป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	155.399	10	15.540	8.515	.000
Within Groups	40.151	22	1.825		
Total	195.550	32			

ตารางภาคผนวกที่ 33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า a_w (ANOVA) ของคุกกี้แป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.223	10	.022	.909	.542
Within Groups	.540	22	.025		
Total	.763	32			

ตารางภาคผนวกที่ 34 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณความชื้น (ANOVA) ของคูกี้แป้งเมล็ด
ทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.869	10	.487	1.116	.394
Within Groups	9.595	22	.436		
Total	14.464	32			

ตารางภาคผนวกที่ 35 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณเถ้า (ANOVA) ของคูกี้แป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.350	10	.035	4.939	.001
Within Groups	.156	22	.007		
Total	.506	32			

ตารางภาคผนวกที่ 36 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโปรตีน (ANOVA) ของคูกี้แป้งเมล็ด
ทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	19.449	10	1.945	1.013	.463
Within Groups	42.226	22	1.919		
Total	61.675	32			

ตารางภาคผนวกที่ 37 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไขมัน (ANOVA) ของคุกกี้แป้งเมล็ด
ทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22.932	10	2.293	1.905	.100
Within Groups	26.477	22	1.203		
Total	49.409	32			

ตารางภาคผนวกที่ 38 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณเยื่อใย (ANOVA) ของคุกกี้แป้งเมล็ด
ทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.337	10	.634	6.882	.000
Within Groups	2.026	22	.092		
Total	8.362	32			

ตารางภาคผนวกที่ 39 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ
(ANOVA) ของคุกกี้แป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	127.490	10	12.749	6.848	.000
Within Groups	614.323	330	1.862		
Total	741.812	340			

ตารางภาคผนวกที่ 40 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี (ANOVA) ของ
คุกกี้แบ่งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	182.956	10	18.296	10.281	.000
Within Groups	587.226	330	1.779		
Total	770.182	340			

ตารางภาคผนวกที่ 41 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น (ANOVA)
ของคุกกี้แบ่งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	149.924	10	14.992	6.758	.000
Within Groups	732.065	330	2.218		
Total	881.988	340			

ตารางภาคผนวกที่ 42 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ (ANOVA)
ของคุกกี้แบ่งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	130.082	10	13.008	5.039	.000
Within Groups	851.935	330	2.582		
Total	982.018	340			

ตารางภาคผนวกที่ 43 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัส (ANOVA) ของคุกกี้แป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	81.501	10	8.150	3.717	.000
Within Groups	723.484	330	2.192		
Total	804.985	340			

ตารางภาคผนวกที่ 44 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม (ANOVA) ของคุกกี้แป้งเมล็ดทุเรียน

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	135.243	10	13.524	6.390	.000
Within Groups	698.387	330	2.116		
Total	833.630	340			

ภาคผนวก จ

ขั้นตอนการผลิตแป้งจากเมล็ดทุเรียน



(a)



(b)



(c)



(d)

ภาพภาคผนวกที่ 1 การทำแป้งเมล็ดทุเรียน

(a) นำเมล็ดทุเรียนมาล้างทำความสะอาด ปอกเปลือกสีน้ำตาลและแยก hypocotyl ออก

(b) หั่นเนื้อเมล็ดทุเรียนเป็นชิ้นเล็กๆ หนาประมาณ 1-2 มิลลิเมตร แช่ด้วยสารส้มเป็นเวลา 2

ชั่วโมง

(c) แช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เจเนคาร์บอนेट ความเข้มข้น 1% เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

(d) แช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 0.075% เป็นเวลา 2 ชั่วโมง



(e)



(f)



(g)

(h)



ภาพภาคผนวกที่ 1 การทำแป้งเมล็ดทุเรียน(ต่อ)

(e) นำเนื้อเมล็ดทุเรียนใส่ลงใน Blender

(f) ปั่นให้ละเอียด

(g) นำมาล้างน้ำสะอาด (บีบน้ำออกด้วยผ้ามีสลิน)

(h) ลักษณะแป้งเมล็ดทุเรียนที่ล้างและบีบน้ำออกแล้ว

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



(i)



(j)



(k)



(l)

ภาพภาคผนวกที่ 1 การทำแป้งเมล็ดทุเรียน(ต่อ)

(i) ตักใส่ถาดแล้วเกลี่ยๆให้บางๆ นำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง

(j) ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น

(k) บดให้ละเอียดแล้วนำมาร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 120เมซ

(l) เก็บแป้งไว้ในภาชนะปิดสนิทเพื่อป้องกันความชื้น