

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

ภาคผนวก ก

1. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (AOAC, 2000)

- 1) อบอุ่นด้วยอุณหภูมิเนียมในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ทำให้เย็นใน desiccator นำมาชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
- 2) ชั่งตัวอย่าง 3 กรัม ใส่ลงในถ้วยอุณหภูมิเนียมที่อบแห้ง และบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน
- 3) นำถ้วยอุณหภูมิเนียมที่บรรจุตัวอย่างเข้าอบที่อุณหภูมิ 105 ถึง 107 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 นาที นำเอามาใส่ใน desiccator ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
- 4) นำไปชั่งน้ำหนักอบซ้ำครั้งละ 30 นาที จนได้น้ำหนักคงที่ซึ่งค่าที่ได้จะแตกต่างกันไม่เกิน 2 มิลลิกรัม จดน้ำหนักที่น้อยที่สุดของถ้วยอุณหภูมิเนียมและน้ำหนักตัวอย่างหลังจากอบแห้งแล้ว

การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไป (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

2. การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (AOAC, 2000)

โดยใช้เครื่อง Buchi โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

2.1 ขั้นตอนการย่อย (เครื่อง Buchi Digestion Unit K)

- 1) เปิดเครื่องปรับความร้อนไปที่เบอร์ 10
- 2) ชั่งตัวอย่าง 1 กรัม ผสมกับ Selenium mixture (Na_2SO_4 3.5% + CuSO_4 3.5% + SeO_2 0.5%) กรัม แล้งเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้นจำนวน 15 มิลลิกรัม ลงในหลอด Buchi
- 3) ต่อหลอด Buchi เข้าช่องที่ไม่มีความร้อนเพื่อพักไว้ ปิดฝาแล้วกดล็อก
- 4) ต่อขั้วน้ำทางด้านหลังของเครื่องเปิดน้ำ (เพื่อจับไอกรดที่เกิดขึ้น)
- 5) ย้ายหลอด Buchi ไปยังช่องที่มีความร้อน ปรับความร้อนมาที่เบอร์ 8
- 6) ทิ้งไว้ให้เครื่องทำงาน (ประมาณ 45 นาที หรือตัวอย่างใส) ขณะเครื่องทำงานสามารถยกดูได้
- 7) หากตัวอย่างใสยกหลอด Buchi ไปยังช่องที่ไม่มีความร้อน แต่ยังไม่เปิดน้ำอยู่
- 8) ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น ปิดน้ำ แล้วจึงปิดเครื่อง

2.2 ขั้นตอนการกลั่น (เครื่อง Buchi Digestion Unit K)

- 1) เตรียม Buchi Acid 2 เปอร์เซนต์ ประมาณ 50 มิลลิลิตร หยด Methyl Red เป็นอินดิเคเตอร์ โดยในแต่ละขวดควรมีสีเหมือนกัน
- 2) นำตัวอย่างที่รอให้เย็นจากการย่อยมาเติมน้ำกลั่นหลอดละ 50 มิลลิลิตร
- 3) ต่อหลอด Buchi เข้ากับเครื่องกลั่นแล้วจึงเปิดเครื่อง
- 4) เติม NaOH 32 เปอร์เซนต์ ประมาณ 100 มิลลิลิตร หรือตัวอย่างเปลี่ยนสี
- 5) เปิด Stream on (หากอุณหภูมิของตัวอย่างต่ำเสียงช่วงแรกจะดัง)
- 6) ใช้เวลาในการกลั่นประมาณ 3 - 4 นาที (ตัวอย่างเดียวกันควรใช้เวลาเท่ากัน)
- 7) ปิด Stream on แล้วจึงปิดเครื่อง
- 8) นำตัวอย่างที่ได้ไปไตเตรทหาปริมาณโปรตีน HCl 0.1 N จดปริมาณ HCl

การคำนวณหาเปอร์เซนต์โปรตีนจากสูตร

$$\text{เปอร์เซนต์โปรตีน} = \frac{(VA - VB) \times N \times 0.014 \times DF \times 100 \times CF}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

VA = ปริมาณของ HCl ที่ใช้ในการไตเตรทตัวอย่างอาหาร (มิลลิลิตร)

VB = ปริมาณของ HCl ที่ใช้ในการไตเตรท Blank (มิลลิลิตร)

N = นอร์มัลของ HCl

DF = Dillution Factor

CF = Conversion Factor

3. การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน (AOAC, 2000)

- 1) นำตัวอย่างที่หาความชื้นแล้ว ประมาณ 3 กรัม ใส่บนกระดาษกรองและห่อมิดชิด
- 2) นำตัวอย่างที่ห่ออยู่ในกระดาษกรอง ใส่ลงในทิมเบิล
- 3) นำทิมเบิลใส่ใน Extraction Unit of Soxhlet ซึ่งเชื่อมต่อกับ 1046 Service Unit โดยใช้เครื่อง adapter แล้วนำ Extraction cup ไปอบแล้วชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
- 4) เติมปิโตรเลียมอีเทอร์ลงในขวดกลั่นที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 150 มิลลิลิตร ประกอบเครื่อง Soxhlet เข้าด้วยกัน
- 5) ให้ความร้อนทำการสกัดไขมันจากตัวอย่างนานประมาณ 3 - 4 ชั่วโมง โดยปรับความร้อนให้หยดของสารทำละลายกลั่นจาก condenser มีอัตรา 150 หยดต่อนาที
- 6) กลั่นเอาปิโตรเลียมอีเทอร์ออกจากไขมัน นำขวดกลั่นและไขมันไปอบที่อุณหภูมิ 80 - 90 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนัก

7) อบซ้ำนานครั้งละ 30 นาที และชั่งน้ำหนักจนได้น้ำหนักคงที่

การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = \frac{\text{น้ำหนักไขมันที่สกัดได้} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

4. การวิเคราะห์ปริมาณเยื่อใย (AOAC, 1990)

- 1) นำตัวอย่างที่สกัดเอาไขมันออกแล้วมาหาปริมาณเส้นใย โดยนำตัวอย่างใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร
- 2) เติมน้ำสารละลายกรดซัลฟูริกเข้มข้น 0.1275 โมลาร์ จำนวน 200 มิลลิลิตร แล้วต้มให้เดือดเป็นเวลา 30 นาที ตลอดเวลาที่ต้มจะต้องรักษาปริมาตรให้คงที่โดยการเติมน้ำกลั่น
- 3) กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 54 หรือ 531 โดยใช้ suction ล้างด้วยน้ำร้อนหลายๆ ครั้งจนหมดกรด แล้วเทกากกลับใส่ในบีกเกอร์ใบเดิม
- 4) เติมน้ำสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.313 โมลาร์ จำนวน 200 มิลลิลิตร แล้วต้มให้เดือดเป็นเวลา 30 นาที รักษาปริมาตรให้คงที่โดยการเติมน้ำกลั่น
- 5) กรองผ่านกระดาษกรอง โดยใช้ suction ล้างด้วยน้ำร้อนหลายๆ ครั้งจนหมดต่าง แล้วเทกากกลับใส่ในบีกเกอร์ใบเดิม
- 6) ล้างกากด้วยสารละลายไฮโดรคลอริก 1 % แล้วล้างตามด้วยน้ำร้อนจนหมดกรด
- 7) นำกากล้างด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% 2 ครั้ง 15-20 ml
- 8) นำกากใส่ลงในกระดาษกรอง Whatman ชนิดปราศจากเถ้าเบอร์ 41 ซึ่งผ่านการอบแห้งที่ 80 องศาเซลเซียสและชั่งจนทราบน้ำหนักที่แน่นอน
- 9) นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสนาน 1 ชั่วโมงหรือจนน้ำหนักคงที่
- 10) จากนั้นนำกากไปเผาให้เป็นเถ้าในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส จนเป็นเถ้าสีขาว ปล่อยให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนักเถ้าที่ได้

การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เส้นใยจากสูตร

$$\text{น้ำหนักเส้นใย} = \text{น้ำหนักแห้งของกาก} - \text{น้ำหนักเถ้า}$$

$$\text{ปริมาณเส้นใย} = \frac{\text{น้ำหนักเส้นใย} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างอาหาร}}$$

5. การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (AOAC, 2000)

- 1) อบ Crucible ที่อุณหภูมิประมาณ 105 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ ทำให้เย็นใน desiccator นำมาชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
- 2) นำตัวอย่างประมาณ 3 กรัม ชั่งใส่ Crucible ที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอนแล้วนำไปเผาด้วยไฟอ่อนๆ จนหมดควัน
- 3) นำไปเผาในเตาเผาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส จนกระทั่งได้เถ้าสีขาว
- 4) นำออกมาใส่ใน desiccator ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำมาชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เถ้าจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์เถ้า} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้า (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

6. การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (AOAC, 1990)

โดยวิธีการคำนวณจากสูตรเมื่อทราบว่า % ความชื้น% โปรตีน% ไขมัน% เถ้า และ% เส้นใย นำค่าดังกล่าวนี้มาคำนวณตามสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์คาร์โบไฮเดรต} = 100 - (\% \text{ ความชื้น} + \% \text{ โปรตีน} + \% \text{ ไขมัน} + \% \text{ เถ้า} +$$

ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มบันทึกผลการประเมินทางประสาธสัมพัทธ์

ภาคผนวก ข

ใบรายงานผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่..... เวลา.....

คำแนะนำ

ท่านจะได้รับตัวอย่าง.....เพื่อประเมินตัวอย่างอาหาร โดยทดสอบตามวิธี

9 – point hedonic scale ดังนี้

1. บ้วนปากด้วยน้ำ 1 ครั้ง
2. ชิมตัวอย่าง พร้อมให้คะแนนลงในช่องว่างที่กำหนด
3. เมื่อจะชิมตัวอย่างถัดไป กรุณาบ้วนปากด้วยน้ำ 2 ครั้งและหยุดพัก 1 นาที
4. ถ้าต้องการให้เหตุผลหรือวิจารณ์เขียนลงในบรรทัดหมายเหตุด้านล่าง

การให้คะแนนลักษณะผลิตภัณฑ์

คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย

คะแนน 8 หมายถึง ชอบมาก

คะแนน 3 หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง

คะแนน 7 หมายถึง ชอบปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง ไม่ชอบมาก

คะแนน 6 หมายถึง ชอบเล็กน้อย

คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด

คะแนน 5 หมายถึง รู้สึกเฉยๆ

กรุณาใส่คะแนนที่ใช้อธิบายความรู้สึกของท่านที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่ให้ทดสอบในช่องว่างที่กำหนด

รหัส (code)	ลักษณะปรากฏ (Appearance)	สี (colour)	กลิ่น (odor)	รสชาติ (taste)	เนื้อสัมผัส (texture)	ความชอบโดยรวม (overall acceptance)

ข้อเสนอแนะ(ถ้ามี)

.....