

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

1. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (AOAC, 2000)

- 1) อบอุ่นด้วยอุณหภูมิในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ทำให้เย็นใน desiccator นำมาชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
- 2) ชั่งตัวอย่าง 3 กรัม ใส่ลงในถ้วยอุณหภูมิที่อบแห้ง และบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน
- 3) นำถ้วยอุณหภูมิที่บรรจุตัวอย่างเข้าอบที่อุณหภูมิ 105 ถึง 107 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 นาที นำเอามาไว้ใน desiccator ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
- 4) นำไปชั่งน้ำหนักอบซ้ำครั้งละ 30 นาที จนได้น้ำหนักคงที่ซึ่งค่าที่ได้จะแตกต่างกันไม่เกิน 2 มิลลิกรัม จดน้ำหนักที่น้อยที่สุดของถ้วยอุณหภูมิและน้ำหนักตัวอย่างหลังจากอบแห้งแล้ว

การคำนวณหาร้อยละความชื้นจากสูตร

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

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 6 กรัม + CuSO_4 3.5 กรัม + SeO_2 0.5 กรัม) แล้วเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้นจำนวน 15 มิลลิกรัม ลงในหลอด Buchi
- 3) ต่อหลอด Buchi เข้าช่องที่ไม่มีความร้อนเพื่อพักไว้ ปิดฝาแล้วกดลิ้น
- 4) ต่อขั้วน้ำทางด้านหลังของเครื่องเปิดน้ำ (เพื่อจับไอกรดที่เกิดขึ้น)
- 5) ย้ายหลอด Buchi ไปยังช่องที่มีความร้อน ปรับความร้อนมาที่เบอร์ 8
- 6) ทิ้งไว้ให้เครื่องทำงาน (ประมาณ 45 นาที หรือตัวอย่างใส) ขณะเครื่องทำงานสามารถยกดูได้
- 7) หากตัวอย่างใสยกหลอด Buchi ไปยังช่องที่ไม่มีความร้อน แต่ยังเปิดน้ำอยู่
- 8) ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น ปิดน้ำ แล้วจึงปิดเครื่อง

2.2 ขั้นตอนการกลั่น (เครื่อง Buchi Digestion Unit K)

- 1) เตรียม boric acid ความเข้มข้นร้อยละ 2 ประมาณ 50 มิลลิลิตร หยด methyl red เป็นอินดิเคเตอร์ โดยในแต่ละขวดควรมีสีเหมือนกัน
- 2) นำตัวอย่างที่รอให้เย็นจากการย่อยมาเติมน้ำกลั่นหลอดละ 50 มิลลิลิตร
- 3) ต่อหลอด Buchi เข้ากับเครื่องกลั่นแล้วจึงเปิดเครื่อง
- 4) เติม NaOH ความเข้มข้นร้อยละ 32 ประมาณ 100 มิลลิลิตร หรือตัวอย่างเปลี่ยนสี
- 5) เปิด Stream on (หากอุณหภูมิของตัวอย่างต่ำเสี่ยงช่วงแรกจะดัง)
- 6) ใช้เวลาในการกลั่นประมาณ 3 - 4 นาที (ตัวอย่างเดียวกันควรใช้เวลาเท่ากัน)
- 7) ปิด Stream on แล้วจึงปิดเครื่อง
- 8) นำตัวอย่างที่ได้ไปไตเตรตหาปริมาณโปรตีน HCl ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล จดปริมาณ HCl

การคำนวณหาร้อยละโปรตีนจากสูตร

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

VA = ปริมาณของ HCl ที่ใช้ในการไตเตรตตัวอย่างอาหาร (มิลลิลิตร)

VB = ปริมาณของ HCl ที่ใช้ในการไตเตรต Blank (มิลลิลิตร)

N = นอร์มัลของ HCl

DF = Dilution Factor

CF = Conversion Factor (6.25)

3. การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน (AOAC, 2000)

- 1) นำตัวอย่างที่หาความชื้นแล้ว ประมาณ 3 กรัม ใส่บนกระดาษกรองและห่อมิดชิด
- 2) นำตัวอย่างที่ห่ออยู่ในกระดาษกรอง ใส่ลงใน Thimble
- 3) นำ Thimble ใส่ใน Extraction Unit of Soxhlet ซึ่งเชื่อมต่อกับ 1046 Service Unit โดยใช้เครื่อง adapter แล้วนำ Extraction cup ไปอบแล้วชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

4) เติมนิโตรเจนอีเทอร์ลงในขวดกลั่นที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 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

การคำนวณหาร้อยละไขมันจากสูตร

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

4. การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใย (AOAC, 2000)

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 ครั้งจนหมดด่าง แล้วเทกากกลับใส่ในบีกเกอร์ใบเดิม

6) ล้างกากด้วยสารละลายไฮโดรคลอริกความเข้มข้นร้อยละ 1 แล้วล้างตามด้วยน้ำร้อนจนหมดกรด

7) นำกากล้างด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 95 จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 15-20 มิลลิลิตร

8) นำกากใส่ลงกระดาษกรอง Whatman ชนิดปราศจากเถ้าเบอร์ 41 ซึ่งผ่านการอบแห้งที่ 80 องศาเซลเซียสและชั่งจนทราบน้ำหนักที่แน่นอน

9) นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสนาน 1 ชั่วโมงหรือจนน้ำหนักคงที่

10) จากนั้นนำกากไปเผาให้เป็นเถ้าในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส จนเป็นเถ้าสีขาว ปล่อยให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนักเถ้าที่ได้

การคำนวณหาร้อยละเส้นใยจากสูตร

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

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

5. การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (AOAC, 2000)

1) อบ crucible ที่อุณหภูมิประมาณ 105 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ ปล่อยให้เย็นใน desiccator มาชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

2) นำตัวอย่างประมาณ 3 กรัม ชั่งใส่ crucible ที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอนแล้วนำไปเผาด้วยไฟอ่อนๆ จนหมดควัน

3) นำไปเผาในเตาเผาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส จนกระทั่งได้เถ้าสีขาว

4) นำออกมาใส่ใน desiccator ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำมาชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

การคำนวณหาร้อยละเถ้าจากสูตร

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

6. การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (AOAC, 2000)

โดยวิธีการคำนวณจากสูตรเมื่อทราบปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และเส้นใย นำค่าดังกล่าวนี้มาคำนวณตามสูตร

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

7. การวิเคราะห์หาค่า Peroxide Value (นิธิยา, 2545)

- 1) ชั่งตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน ประมาณ 1 กรัมใส่ลงในฟลasks
- 2) ทำ blank ไปพร้อมกันโดยไม่ใส่น้ำมันตัวอย่าง
- 3) ชั่งโปแตสเซียมไอโอไดด์ ใส่ลงไป 1 กรัม
- 4) เติมตัวทำละลายผสมลงไป 20 มิลลิลิตร (กรดอะซิติกและคลอโรฟอร์ม อัตราส่วน 2:1)
- 5) นำไปต้มในน้ำเดือดนานไม่เกิน 1 นาที
- 6) เทของเหลวทั้งหมดลงในฟลaskใหม่ขนาด 250 มิลลิลิตร ที่มีสารละลายโปแตสเซียมไอโอไดด์ความเข้มข้นร้อยละ 5 จำนวน 20 มิลลิลิตรอยู่
- 7) ล้างฟลaskเดิมด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้งๆละ 15 และ 10 มิลลิลิตร ตามลำดับ แล้วเทน้ำล้างลงในฟลaskใหม่
- 8) ไตเตรตด้วยสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟตความเข้มข้น 0.002 โมลาร์ โดยใช้น้ำแป้งเป็นอินดิเคเตอร์ ไตเตรตจนถึงจุดยุติสีฟ้าของสารละลายจะจางหายไปจนไม่มีสี
- 9) จดปริมาตรของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟตที่ใช้ในการไตเตรตกับน้ำมันตัวอย่าง

การคำนวณหาค่า Peroxide Value

$$\text{Peroxide Value} = \frac{2 \times (A - B)}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

A คือ ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟตที่ใช้กับน้ำมันตัวอย่าง

B คือ ปริมาตรของ blank

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ

1. การหาค่าการขยายตัวของคุกกี้ (AACC, 1983)

วัดความกว้างของคุกกี้ 6 ชิ้น เรียงให้ขอบชนกัน วัดความกว้างของคุกกี้ทั้งหมด จับคุกกี้แต่ละชิ้นทำมุม 90 องศา วัดความกว้างอีกครั้งหนึ่ง หาค่าเฉลี่ยความกว้างของแต่ละชิ้นของคุกกี้

วัดความหนาของคุกกี้โดยการวางคุกกี้ 6 ชิ้น ซ้อนทับกัน วัดความหนาของคุกกี้ทั้งหมด จับคุกกี้วางเรียงใหม่ให้อยู่ในตำแหน่งต่างจากเดิม วัดความหนาอีกครั้งหนึ่ง หาค่าเฉลี่ยความหนาของคุกกี้ต่อ 1 ชิ้น จากนั้นทำการคำนวณดังสูตร

การคำนวณหาค่า Spread Ratio

$$\text{Spread Ratio} = \frac{\text{ความกว้าง}}{\text{ความหนา}}$$

2. การวัดค่าสีในระบบ Hunter Scale

โดยใช้เครื่องวัดสี (Calorimeter) Hunter lab รุ่น Color Flex

วิธีการทดลอง

- 1) เปิดคอมพิวเตอร์และเลือกโปรแกรมสำเร็จรูป
- 2) ตรวจสอบการทำงานของเครื่องก่อนใช้ตามคู่มือการเทียบมาตรฐานของเครื่อง
- 3) ทำการเทียบมาตรฐานเครื่องวัดสีด้วยแผ่นสีมาตรฐาน ดังนี้
 - 3.1. เลือก Standardize แล้วเลือกขนาด Port 0.5 นิ้ว
 - 3.2. วางแผ่นสีดำ โดยวางด้านสีดำมันลงบน Port
 - 3.3. วางแผ่นสีขาวโดยให้จุดสีขาวบนแผ่นสีอยู่กึ่งกลาง Port
- 4) กำหนดค่าในการวัด โดยเลือก Active view
 - 4.1. Scale เลือก CIE lab เพื่อให้เครื่องวัดค่าสีในระบบ Hunter lab (ค่าที่วัดได้จะเป็นค่า L^* , a^* และ b^*)
 - 4.2. Illuminant เลือกเพื่อกำหนดแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้เลือก D65
- 5) บรรจุตัวอย่างลงถ้วยแก้วสำหรับใส่ตัวอย่าง และวางลงบน Port แล้วปิดฝาครอบเพื่อมิให้แสงรบกวนจากภายนอก
- 6) เริ่มวัดค่าสีโดยเลือก read sample และรอนเครื่องอ่านค่าเสร็จ โดยจะอ่านค่าออกมาเป็น L^* , a^* , b^*

หมายเหตุ

- 1) ค่า L^* ใช้กำหนดค่าความสว่าง (Lightness)
 $L^* = 0$ หมายถึง Perfect black sample
 $L^* = 100$ หมายถึง Perfect white sample
- 2) ค่า a^* ใช้กำหนดสีแดง หรือสีเขียว (Red or Green)
 a^* มีค่า (+) จะมีสีแดง
 a^* มีค่า (-) จะมีสีเขียว
- 3) ค่า b^* ใช้กำหนดสีเหลือง หรือสีน้ำเงิน (Yellow or Blue)
 b^* มีค่า (+) จะมีสีเหลือง
 b^* มีค่า (-) จะมีสีน้ำเงิน

3. การวัดเนื้อสัมผัสด้านความแข็งของคุกกี้

โดยใช้เครื่อง Texture Analyser รุ่น TA-XT2

ตอนที่ 1 การเทียบมาตรฐาน (Calibration)

- 1) Double Click ที่โปรแกรม Texture Expert Exceed
- 2) ในช่อง Register code และ User name ไม่ต้องทำการใด ให้กด OK
- 3) เมื่อเข้าสู่ Tip ให้กด OK
- 4) เมื่อเข้าสู่โปรแกรม Project Wizard ให้กด Quit ออกไป
- 5) ให้เข้าไปที่ T.A. บนเมนูบาร์ แล้วเลือก Calibrate Force จะมีหน้าต่างใหม่ขึ้นมาซึ่งบอกขนาดของ Load cell ของเครื่องอยู่ที่ 25 กิโลกรัม จากนั้นให้กด OK
- 6) เมื่อมีหน้าต่างใหม่ขึ้นมา จึงนำตุ้มน้ำหนักขนาด 5 กิโลกรัม วางลงบนแขนของเครื่องแล้วให้กด OK
- 7) หน้าจอแสดงว่าการ Calibrate Force Successful จึงกด OK จากนั้นเอาตุ้มน้ำหนักลง

ภาคผนวก ค

การตรวจสอบจุลินทรีย์

1. การตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดโดยใช้วิธี Standard Plate Count Method

ตามวิธีของ Diliello (1982) มีขั้นตอนดังนี้

- 1) เตรียม dilution สำหรับหาจุลินทรีย์ทั้งหมดในลูกกึ่งตัวอย่าง ที่ dilution 10^{-2} , 10^{-3} และ 10^{-4} ด้วยวิธี aseptic technique
- 2) ปิเปตตัวอย่างในแต่ละ dilution มา 1 ml ใส่ลงในจานเพาะเชื้อที่เตรียมไว้ ทำ 2 ซ้ำ
- 3) เติมหอาหารเลี้ยงเชื้อ Standard plate count agar ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส ประมาณ 5-20 มิลลิลิตร ในแต่ละจานเพาะเชื้อ และทำให้เข้ากันเพื่อให้ตัวอย่างกระจายไปทั่วจาน โดยหมุนทางซ้ายและขวา
- 4) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวจากนั้นนำไปเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 37 ± 1 องศาเซลเซียส เวลา 48 ± 3 ชั่วโมง
- 5) การคัดเลือกและการนับโคโลนี
นำจานเพาะเชื้อทั้งหมดมานับจำนวนโคโลนี โดยเลือกเฉพาะจานที่มีโคโลนี อยู่ในช่วง 30-300 โคโลนี
- 6) การคำนวณและการรายงานผล

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด = จำนวน โคโลนีที่นับได้ x dilution factor

รายงานผลจะรายงานเพียงค่าตัวเลข 2 ตัวเลขเท่านั้นแล้วตามด้วย 0

2. การตรวจสอบปริมาณยีสต์และราโดยวิธี Yeast-Mold Plate Count ตามวิธีของ ตามวิธีของ Diliello (1982) มีขั้นตอนดังนี้

- 1) เตรียม dilution สำหรับหาจุลินทรีย์ทั้งหมดในแก้วตัวอย่างที่ dilution 10^{-2} , 10^{-3} และ 10^{-4} ด้วยวิธี Aseptic technique
- 2) ปิเปตตัวอย่างในแต่ละ dilution มา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเพาะเชื้อที่เตรียมไว้ ทำ 2 ซ้ำ
- 3) เติมหอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA) ที่เติม tartaric acid เข้มข้นร้อยละ 10 จำนวน 1.1 มิลลิลิตร ต่อ PDA 100 มิลลิลิตร อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส ประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ในแต่ละจานเพาะเชื้อ และทำให้เข้ากันเพื่อให้ตัวอย่างกระจายไปทั่วจาน โดยหมุนไปทางซ้ายและขวา
- 4) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว จากนั้นนำไปเข้าตูบ่มที่อุณหภูมิ 37 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ± 3 ชั่วโมง
- 5) การคัดเลือกและการนับโคโลนี
- 6) การคำนวณและการรายงานผล

$$\text{จำนวนยีสต์และรา} = \text{จำนวนโคโลนีที่นับได้} \times \text{dilution factor}$$

รายงานผลและรายงานเพียงค่าตัวเลข 2 ตัวเลขเท่านั้นแล้วตามด้วย 0

ภาคผนวก ง

ใบประเมินผล

ชื่อ.....วันที่.....เวลา.....

คำแนะนำ

กรุณาชิมตัวอย่างคุกกี้ แล้วประเมินผลทางประสาทสัมผัส โดยที่

1. บ้วนปากด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง
2. ชิมตัวอย่าง ที่ละตัวอย่างจากซ้ายไปขวา
3. เมื่อชิมตัวอย่างถัดไป กรุณาบ้วนปากด้วยน้ำ 2 ครั้ง และพัก 1 นาที
4. ให้คะแนนด้วยการเขียนคะแนน 1,2,3,..., 9 ลงในช่องที่กำหนด แล้วให้คะแนนตามความชอบ ที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด
5. ถ้าต้องการให้เหตุผลหรือวิจารณ์ เขียนลงในบรรทัดข้อเสนอแนะด้านล่าง

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 เฉยๆ

รหัสตัวอย่าง	สี	ลักษณะปรากฏ	เนื้อสัมผัส	กลิ่นรส	ความชอบโดยรวม

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ภาคผนวก จ

วัตถุดิบ วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

1. วัตถุดิบ

1. แป้งสาลีเอนกประสงค์ตราว่าว
2. เนยสด ตราคลาสสิก
3. น้ำตาลทราย ตรามิตรผลผลิตโดย บริษัท น้ำตาลมิตรผล จำกัด
4. ไข่ไก่เบอร์ 2 ตราซีพี
5. ผงฟู ตราเบสฟูดส์
6. กลิ่นวนิลา ตราวินเนอร์
7. เกลือป่น ตราปทุมทิพย์บริษัท อุตสาหกรรมเกลือบริสุทธิ์ จำกัด
8. กากเมล็ดทานตะวัน ได้รับอนุเคราะห์จากบริษัทน้ำมันพืชไทย จำกัด

2. อุปกรณ์การผลิต

1. เครื่องผสม KENWOOD major KM600, Britain
2. เครื่องชั่ง KITCHAN SCALE CAMRY
3. เตาอบ ห้างหุ้นส่วน จำกัด กรุงเทพมหานคร
4. มีด
5. พาย
6. ถาดอะลูมิเนียม
7. เครื่องปั่นอาหาร imafrex
8. ช้อนตวง ถ้วยตวงของแห้ง ถ้วยตวงของเหลว
9. ตะแกรงร่อนแป้ง
10. ที่ตักคุกกี้
11. ตู้เย็นสำหรับเก็บวัตถุดิบต่างๆ
12. ตะแกรงร่อนแป้ง
13. ถาดอบ
14. กระดาษไข
15. ตะแกรงพักขนม
16. ถุงพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนและขวดโหล สำหรับศึกษาอายุการเก็บรักษาคุกกี้

3. อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์

1. เครื่อง Protein Analyzer ประกอบด้วย
 - Buchi Digestion Unit K – 424 ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
 - Buchi Digestion Unit K – 314 ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
2. เครื่องวิเคราะห์ไขมัน ประกอบด้วย
 - Soxhlet system HT2 : 1045 Extract unit
 - Soxhlet system HT2 : 1046 Extract unit
3. เตาเผา (muffle furnace) M- 525 SII ประเทศสหรัฐอเมริกา
4. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง Memmert รุ่น AE-200 ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
5. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง Memmert รุ่น AE-200 ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
6. เครื่องวัดสี Hunter Lab รุ่น ColorFlex
7. เครื่องวัดเนื้อสัมผัส Texture Analyzer model TA.XT2
8. แท่นให้ความร้อน (hot plate)
9. โถดูดความชื้น (desiccator)
10. บีกเกอร์ขนาด 50, 600 และ 100 มิลลิลิตร, Herka ประเทศสหรัฐอเมริกา
11. ขวดวัดปริมาตร (volumetric flask) Pyrex ประเทศอังกฤษ
12. ขวดรูปชมพู่ (erlenmeyer flask) Pyrex ประเทศอังกฤษ
13. Filter flask , Herke ประเทศอังกฤษ
14. กระบอกตวง
15. กรวยบุชเนอร์ (buchner funnel) และกระดาษกรอง
16. ถ้วยกระเบื้อง (crucible) ประเทศอังกฤษ
17. ถ้วยอะลูมิเนียม (aluminium can)
18. แท่งแก้ว
19. ช้อนตักสารเคมี

4. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. Copper(II) Sulfate	ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, ประเทศสหรัฐอเมริกา
2. Hydrochloric acid	ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, ประเทศสหรัฐอเมริกา
3. Sodium hydroxide	ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, ประเทศสหรัฐอเมริกา
4. Sodium sulfate	ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, ประเทศสหรัฐอเมริกา
5. Selenium dioxide	ผลิตโดย J.T Baker, ประเทศสหรัฐอเมริกา
6. Petroleum ether	ผลิตโดย Mallinokrodt Chemical, ประเทศอังกฤษ
7. Boric acid	ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, ประเทศสหรัฐอเมริกา
8. Acetic acid	ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, ประเทศสหรัฐอเมริกา
9. Chloroform	ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, ประเทศสหรัฐอเมริกา
10. Potassium Iodide	ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, ประเทศสหรัฐอเมริกา
11. Sodium Thiosulphate	ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, ประเทศสหรัฐอเมริกา
12. Ethyl alcohol	ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, ประเทศสหรัฐอเมริกา