

## ภาคผนวก

## การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

### การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

#### อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA)

PDA	39 กรัม
น้ำกลั่น	1000 มิลลิลิตร

#### ขั้นตอนการเตรียม Potato dextrose agar (PDA) Slant

1. ชั่ง PDA 39 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร
2. นำไปละลายโดยใช้เครื่องไมโครเวฟ
3. คูดแบ่งใส่หลอดทดลอง หลอดละ 15 มิลลิลิตร ปิดจุก
4. นำไป autoclave ที่ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
5. วางหลอดให้เอียงจนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว

## การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

### 1. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

- 1) ปล่อยให้ตัวอย่างในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ทำให้เย็นใน desiccator นำมาชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
  - 2) ชั่งตัวอย่าง 3 กรัม ใส่ลงในถ้วยอลูมิเนียมที่อบแห้ง และบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน
  - 3) นำถ้วยอลูมิเนียมที่บรรจุตัวอย่างเข้าอบที่อุณหภูมิ 105 ถึง 107 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 นาที นำเอามาใส่ใน desiccator ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
  - 4) นำไปชั่งน้ำหนักอบซ้ำครั้งละ 30 นาที จนได้น้ำหนักคงที่ซึ่งค่าที่ได้จะแตกต่างกันไม่เกิน 2 มิลลิกรัม จดน้ำหนักที่น้อยที่สุดของถ้วยอลูมิเนียมและน้ำหนักตัวอย่างหลังจากอบแห้งแล้ว
- การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นจากสูตร

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

### 2. การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

โดยใช้เครื่อง Buchi โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

#### 2.1 ขั้นตอนการย่อย (เครื่อง Buchi Digestion Unit K)

- 1) เปิดเครื่องปรับความร้อนไปที่เบอร์ 10
- 2) ชั่งตัวอย่าง 1 กรัม ผสมกับ Selenium mixture (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4% + CuSO<sub>4</sub> 3.5% + SeO<sub>2</sub> 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 แต่ยังคงเปิดน้ำอยู่
- 8) ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น ปิดน้ำ แล้วจึงปิดเครื่อง

#### 2.2 ขั้นตอนการกลั่น (เครื่อง Buchi Digestion Unit K)

- 1) เตรียม Buchi Acid 2 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 50 มิลลิลิตร หยด Methyl Red เป็นอินดิเคเตอร์ โดยในแต่ละขวดควรมีสีเหมือนกัน

- 2) นำตัวอย่างที่รอให้เย็นจากการย่อยมาเติมน้ำกลั่นหลอดละ 50 มิลลิลิตร
- 3) ต่อหลอด Buchi เข้ากับเครื่องกลั่นแล้วจึงเปิดเครื่อง
- 4) เติม NaOH 32 เปอร์เซ็นต์ 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

การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์โปรตีนจากสูตร

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

VA = ปริมาณของ HCl ที่ใช้ในการไตเตรทตัวอย่างอาหาร (มิลลิลิตร)

VB = ปริมาณของ HCl ที่ใช้ในการไตเตรท Blank (มิลลิลิตร)

N = นอร์มัลของ HCl

DF = Dillution Factor

CF = Conversion Factor

### 3. การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน

- 1) นำตัวอย่างที่หาความชื้นแล้ว ประมาณ 3 กรัม ใส่บนกระดาษกรองและห่อมิดชิด
- 2) นำตัวอย่างที่ห่ออยู่ในกระดาษกรอง ใส่ลงในทิมเบล
- 3) นำทิมเบลใส่ใน Extraction Unit it 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. การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า

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

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

#### 5. การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต

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

$$\% \text{ คาร์โบไฮเดรต} = 100 - (\% \text{ ความชื้น/น้ำ} + \% \text{ ไขมัน} + \% \text{ โปรตีน} + \% \text{ กาก} + \% \text{ เถ้า})$$

## ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี



บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สำนักงาน : 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Bangkok Branch : 50 Phaholyothin Rd., Laddoo, Jochok, Bangkok 10900 Thailand  
Tel : (662) 561 6387-8, (662) 942 6811-3 Ext. 104, 216 Fax : (662) 579 4845, (662) 942 6811-3 Ext. 209  
http://www.centralabthai.com

Central Lab  
One Stop & Full Services

วันที่ออก : 04 ธันวาคม 2558

เลขที่รายงาน : TR 58/44586

หน้า : 1 / 1

## ใบรายงานผลการทดสอบ

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) เลขที่ 1 ถ. ผู้ทรงคุณวุฒิ แขวงวิเศษยาเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10300
รายละเอียดตัวอย่าง	เทมเป้
รหัสตัวอย่าง	58/23897-001
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง	ประเภทตัวอย่าง : เทมเป้ ภาชนะบรรจุ : ถุงพลาสติก (ถุงZip), จำนวน : 2 ถุง, น้ำหนักปริมาณ : 500 กรัม/ถุง. อุณหภูมิ : แช่แข็ง, สภาพตัวอย่างปกติ
วันที่รับตัวอย่าง	26 พฤศจิกายน 2558
วันที่ทดสอบ	27 พฤศจิกายน 2558 - 04 ธันวาคม 2558

## ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	วิธีทดสอบอ้างอิง
Ash	1.36	g/100g	-	AOAC (2012) 920.153
Carbohydrate	11.03	g/100g	-	In-house method TE-CH-169 based on Compendium of Methods for Food Analysis Thailand, 1st Edition, 2003
Fat	5.22	g/100g	-	AOAC (2012) 922.06
Moisture	64.35	g/100g	-	AOAC (2012) 950.48 (B)
Protein (%N x 6.25)	18.04	g/100g	-	In-house method TE-CH-042 based on AOAC (2012), 981.10

ภาคผนวก ง

แบบฟอร์มแบบฟอร์มบันทึกผลการประเมินทางประสาทสัมผัส



รายงานฉบับนี้ให้ผลเฉพาะกับตัวอย่างที่วิเคราะห์เท่านั้น

รายงานผลการทดสอบที่ส่งให้ลูกค้าแต่ละรายจะแตกต่างกัน โดยไม่ได้วิเคราะห์เป็นรายงานอ้างอิงด้วยวิธีการห้องปฏิบัติการ ยกเว้นที่แจ้งไว้

โทร : 02-561-6387-8, 02-942-6811-3

**แบบประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เทมเป้จากเมล็ดถั่วเหลือง**  
**ในโครงการวิจัยของนักศึกษาศาขาจุลชีวีวิทยาอุตสาหกรรม**  
**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา**

**คำชี้แจง** : แบบประเมินนี้ เป็นการเก็บข้อมูลความคิดเห็น และความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เทมเป้จากเมล็ดถั่วเหลืองถั่วเหลืองทั้งนี้ เพื่อนำความคิดเห็น และความพึงพอใจที่ได้ไปสรุปเพื่อปรับปรุงตัวผลิตภัณฑ์ให้มีความเหมาะสม และเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคต่อไป

**ตอนที่ 1** : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

- สถานะผู้ประเมิน : [   ] นักศึกษา   [   ] คณาจารย์ / เจ้าหน้าที่  
 - เพศ [   ] ชาย   [   ] หญิง

**ตอนที่ 2** : ระดับความพึงพอใจ : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่าน

**การให้คะแนนลักษณะผลิตภัณฑ์**

คะแนน 5 หมายถึง ชอบมากที่สุด

คะแนน 2 หมายถึง ชอบเล็กน้อย

คะแนน 4 หมายถึง ชอบมาก

คะแนน 1 หมายถึง ชอบน้อยที่สุด

คะแนน 3 หมายถึง ชอบปานกลาง

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ลักษณะของผลิตภัณฑ์					
2. กลิ่นของผลิตภัณฑ์					
3. รสชาติของผลิตภัณฑ์					
4. เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์					
5. ความพึงพอใจโดยรวมของผลิตภัณฑ์					

ข้อเสนอแนะ(ถ้ามี) .....

**แบบประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เทมเป้จากถั่วเหลือง**  
**ในโครงการวิจัยของนักศึกษาศาขาจุลชีวีวิทยาอุตสาหกรรม**  
**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา**

**คำชี้แจง** : แบบประเมินนี้ เป็นการเก็บข้อมูลความคิดเห็น และความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เทมเป้กากั่วเหลือง ทั้งนี้ เพื่อนำความคิดเห็น และความพึงพอใจที่ได้ไปสรุปเพื่อปรับปรุงตัวผลิตภัณฑ์ให้มีความเหมาะสม และเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคต่อไป

**ตอนที่ 1** : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

- สถานะผู้ประเมิน : [ ] นักศึกษา [ ] คณาจารย์ / เจ้าหน้าที่  
- เพศ [ ] ชาย [ ] หญิง

**ตอนที่ 2** : ระดับความพึงพอใจ : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่าน

**การให้คะแนนลักษณะผลิตภัณฑ์**

คะแนน 5 หมายถึง ชอบมากที่สุด

คะแนน 2 หมายถึง ชอบเล็กน้อย

คะแนน 4 หมายถึง ชอบมาก

คะแนน 1 หมายถึง ชอบน้อยที่สุด

คะแนน 3 หมายถึง ชอบปานกลาง

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ลักษณะของผลิตภัณฑ์					
2. กลิ่นของผลิตภัณฑ์					
3. รสชาติของผลิตภัณฑ์					
4. เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์					
5. ความพึงพอใจโดยรวมของผลิตภัณฑ์					

ข้อเสนอแนะ(ถ้ามี) .....

.....