# ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

# ภาคผนวก ก

## รูปภาพประกอบการวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

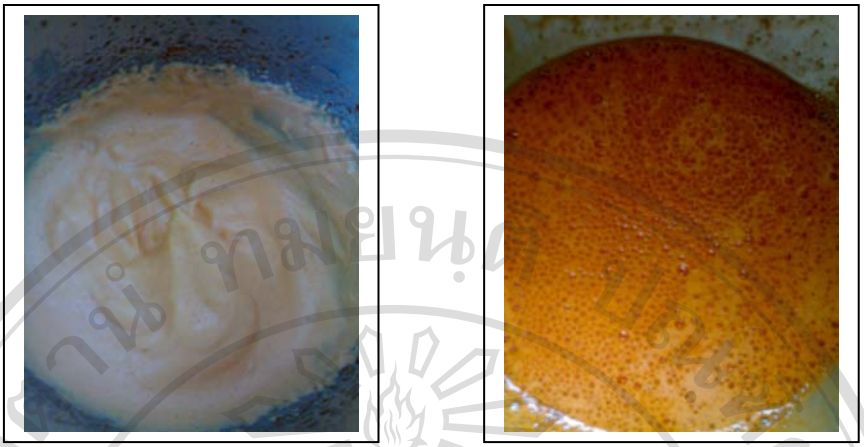
## รูปภาพประกอบการวิจัย

**ภาพผนวกที่ ก1** พริกชี้ฟ้าแดง

(a) (b)

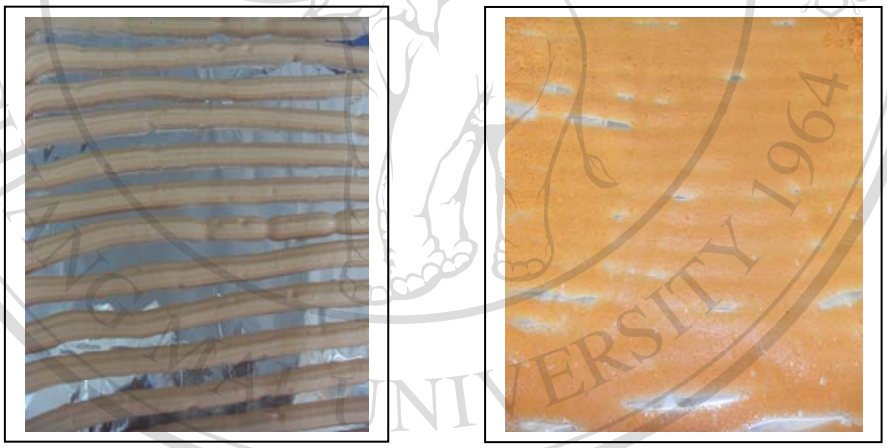
**ภาพผนวกที่ ก2** (a) พริกชี้ฟ้าแดงที่สกัดโดยใช้เอทานอลเข้มข้นร้อยละ 99.8 (b) สารสกัดจากพริกชี้ฟ้าแดงที่ได้จากการสกัดโดยใช้เอทานอลเข้มข้นร้อยละ 99.8 และทำให้เข้มข้นด้วยเครื่องระเหยแบบสุญญากาศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



(a) โฟมที่มีความคงตัว (b) โฟมที่ไม่มีความคงตัว

**ภาพผนวกที่ ก3** (a) ลักษณะของโฟมของน้ำสกัดจากพริกสดที่คงตัว (b) โฟมของน้ำสกัดจากพริกสดที่ไม่คงตัว



(a) ลักษณะโฟมก่อนการอบแห้ง (b) ลักษณะโฟมหลังการอบแห้ง

**ภาพผนวกที่ ก4** (a) ลักษณะโฟมของน้ำสกัดจากพริกสดก่อนการอบแห้ง (b) ลักษณะโฟมของน้ำสกัดจากพริกสดหลังการอบแห้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ภาพผนวกที่ ก5** ลักษณะของสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสด

A B C D E

**ภาพผนวกที่ ก6** ลักษณะสีของกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิค โดย

A คือ สารละลายกรดแกลลิค ที่ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

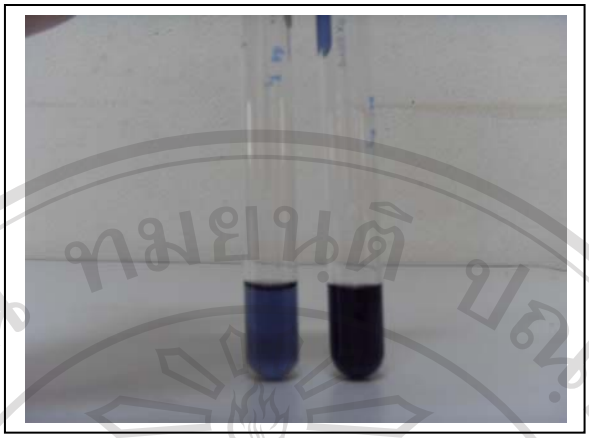
B คือ สารละลายกรดแกลลิค ที่ระดับความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร

C คือ สารละลายกรดแกลลิค ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร

D คือ สารละลายกรดแกลลิค ที่ระดับความเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อลิตร

E คือ สารละลายกรดแกลลิค ที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



**A** **B**

**ภาพผนวกที่ ก7** สีของสารที่ได้จากการสกัดตัวอย่างน้ำพริกสด (A) และสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสด (B) เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

# ภาคผนวก ข

## วิธีการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

**1. การวัดสีระบบ Hunter L a b**

เป็นการวัดค่าสี L, ค่าสี a* และค่าสี b* ของผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่องวัดสี Colorimeter (ยี่ห้อ JUKI Model JC801) โดยค่า L เป็นค่าความสว่างของสี (lightness) a* เป็นค่าสีแดงและสีเขียว (redness/greenness) และค่า b* เป็นค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน (yellowness/blueness)

| | |
|---|---|
| L คือ ค่าความสว่าง | มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100 |
| a* เป็นค่าสีแดงและสีเขียว | เมื่อ a* มีค่าบวก เป็นสีแดง |
| | เมื่อ a* มีค่าลบ เป็นสีเขียว |
| b* เป็นค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน | เมื่อ b* มีค่าบวก เป็นสีเหลือง |
| | เมื่อ b* มีค่าลบ เป็นสีน้ำเงิน |

ก่อนการวัดสีทุกครั้งต้องทำการปรับมาตรฐานเครื่อง (calibration) โดยใช้แผ่นสีมาตรฐาน แล้วจึงวัดสีของผลิตภัณฑ์ โดยทำการวัด 3 ซ้ำ แล้วหาค่าเฉลี่ย

**2. ความหนาแน่นของโฟม (ดัดแปลงจากวิธีของ Akintoye and Oguntunde, 1991)**

นำโฟมที่ต้องการวัดความหนาแน่นบรรจุลงในถ้วยพลาสติก บรรจุให้เต็มไม่ให้มีโพรงอากาศภายในถ้วย เกลี่ยโฟมที่ล้นบริเวณปากถ้วยด้วยพายยาง เช็ดบริเวณรอบนอกถ้วยไม่ให้มีเศษโฟมเหลือติดอยู่ จากนั้นชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของถ้วยที่บรรจุโฟมนั้น นำมาคำนวณหาความหนาแน่นของโฟมดังนี้

$$\text{ความหนาแน่นของโฟม (กรัมต่อมิลลิลิตร)} = \frac{\text{น้ำหนักของโฟม}}{\text{ปริมาตรของถ้วย}}$$

$$= \frac{\text{น้ำหนักของถ้วยเมื่อบรรจุโฟม} - \text{น้ำหนักถ้วย}}{\text{ปริมาตรของถ้วย}}$$

**3. ค่า % Overrun (Kirk and Sawyer, 1991)**

ชั่งน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของส่วนผสมก่อนตีโฟมและน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของโฟมแล้วคำนวณหา overrun ดังนี้

$$\text{overrun} = \frac{\text{น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของส่วนผสม} - \text{น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของโฟม}}{\text{น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของโฟม}} \times 100$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4. ความคงตัวของโฟม drainage method (Sauter and Montoure, 1972)**

ใส่โฟมลงในกรวยกรองและวางบนกระบอกตวงขนาด 10 มิลลิลิตร และบันทึกปริมาตรของเหลวที่แยกออกมาจากโฟมเมื่อเวลาผ่านไป เพื่อหาอัตราการแยกตัวของของเหลวออกจากโฟม

**5. ค่าความหนืด**

เปิดสวิทซ์เครื่องวัดความหนืด (Brookfield, model Programmable DV-II+) เอาเข็ม (spindle) ออกจากตัวเครื่อง กดปุ่มใดปุ่มหนึ่งที่หน้าปัทม์ เครื่องจะปรับศูนย์โดยอัตโนมัติ เมื่อเรียบร้อยแล้วใส่ Guard leg และเข็ม (spindle) โดยหมุนตามเข็มนาฬิกา จุ่มเข็มลงในสารตัวอย่างจนถึงรอย Mark ใส่รหัสของเข็มที่ใช้งาน โดยตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ใช้หัววัดเบอร์ 18 อ่านค่าจากเครื่องหน่วยเป็นมิลลิปาสคาล.วินาที

**6. ความสามารถในการละลายน้ำ** (ลักขนา และนิธิยา, 2531)

ชั่งตัวอย่างมา 15 กรัม ละลายในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ประมาณ 500 มิลลิลิตร คนเป็นเวลา 10 วินาที แช่ในอ่างน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 4 (ที่ทราบน้ำหนัก) แล้วนำกระดาษกรองอบให้แห้ง ชั่งน้ำหนักตะกอนและคำนวณหาร้อยละของการละลายของสารสกัดจากพริกชนิดผง

$$\text{ความสามารถในการละลายน้ำ (ร้อยละ)} = 100 - \frac{\text{น้ำหนักของตะกอน (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}} \times 100$$

**7. ความสามารถในการกระจายตัว (dispersibility)** (ดัดแปลงมาจาก AL-Kahtani and Hassan, 1990)

ชั่งตัวอย่างด้วยน้ำหนักที่แน่นอน 2 กรัม ลงในบีกเกอร์ขนาด 150 มิลลิลตร (อุณหภูมิห้อง เติมน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร กวนด้วย magnetic stirrer ที่ความเร็วระดับ 5 นาน 15 วินาที ดึงตัวอย่างออกด้วยกระบอกฉีดยา ขนาด 50 มิลลิลิตร นำไปหมุนเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (centrifugal) นาน 3 นาที ค่าความสามารถในการกระจานตัววัดโดยค่า optical density (OD) ของส่วนใสที่นำไปหมุนเหวี่ยงหนีศูนย์กลางออกมาได้ โดยทำการวัดที่ความยาวคลื่น 690 นาโนเมตร โดยใช้เครื่อง UV-spectrophotometer โดยใช้น้ำกลั่นเป็น blank

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

**1.การหาปริมาณความชื้น (AOAC, 2000)**

**อุปกรณ์**

1.กระป๋องอบความชื้น (moisture can)

2. โถดูดโความชื้น (desicator)

**เครื่องมือ**

1. เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์ (Analytical balance)

2. ตู้อบลมร้อน (hot air oven)

**วิธีการวิเคราะห์**

1. อบกระป๋องอบความชื้นพร้อมฝาในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100±2 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนัก (W1)

2. ชั่งตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน 2 กรัม ใส่ในกระป๋องอบความชื้นที่อบและชั่งน้ำหนักเรียบร้อยแล้ว (W2)

3. นำกระป๋องอบความชื้นพร้อมฝาโดยเปิดฝาออกไปอบที่ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100±2 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง

4. นำกระป๋องอบความชื้นออกจากตู้อบลมร้อนโดยทำการปิดฝาทันทีและทำให้เย็นในโถดูดความชื้น นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

5. นำไปอบต่ออีก 1 ชั่วโมง จนได้น้ำหนักที่คงที่ (น้ำหนักที่คงที่หมายความว่าผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้ง 2 ครั้งติดต่อกันไม่เกิน 2 มิลลิกรัม) (W3)

**วิธีคำนวณ**

$$\text{ความชื้น(ร้อยละ)} = \frac{W2 - W3}{W2 - W1} \times 100$$

W1 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้น (กรัม)

W2 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้นและตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

W3 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้นและตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**2. การวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ ($a_w$)**

การวัดค่า $a_w$ ทำโดยการใช้เครื่อง AQUA Lab model series 3, USA ก่อนทำการวัดต้องเปิดเครื่องให้ทำงานจนกว่าเครื่องจะแสดงผลว่าพร้อมทำงาน จึงนำตัวอย่างสารสกัดจากพริกชนิดผงใส่ลงในจานสำหรับวัดค่า $a_w$ รอจนกว่าเครื่องจะแสดงผลว่าให้อ่านค่าได้ จึงบันทึกผล

**3. กาวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid)**

การวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของส่วนผสมน้ำสกัดจากพริกสดทำได้โดยใช้เครื่อง hand refractometer ก่อนใช้งานต้องปรับมาตรฐานด้วยน้ำกลั่น ให้อ่านค่าได้เท่ากับ 0 ก่อนและระหว่างการใช้งานต้องล้างด้วยน้ำกลั่นทุกครั้งก่อนวัดตัวอย่างต่อไป

**4. การวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมด**

**อุปกรณ์**

1. เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์
2. ขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร
3. บิวเรต

**สารเคมี**

1. สารละลายฟีนอฟธาลีน
2. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล

**วิธีวิเคราะห์**

1. ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างน้ำสกัดจากพริกสด 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร
2. เติมน้ำกลั่น 9 มิลลิลิตรและหยดสารละลายฟีนอฟธาลีน 2-3 หยด
3. นำไปไตเตรทกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล จนสังเกตเห็นจุดยุติเป็นสีชมพูอ่อน
4. บันทึกปริมาณของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ จากนั้นคำนวณหาร้อยละของกรดทั้งหมดในรูปของกรดซิตริกดังนี้

การคำนวณหาปริมาณกรด (ร้อยละ)

$$= \frac{\text{ความเข้มข้นของ NaOH} \times \text{ปริมาตร NaOH}(ml) \times \text{กรัมเสมมูลของกรดซิตริก} \times 100}{\text{ปริมาตรตัวอย่างที่ใช้}}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**5. การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง**

นำน้ำสกัดจากพริกสดไปวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างซึ่งได้ปรับค่ามาตรฐานด้วยสารละลายมาตรฐานที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 4.00 และ 7.00 ตามลำดับ

**6. การวิเคราะห์หาสารต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน**

**6.1 Free radical scavenging measurement (Deepa *et al.*, 2006)**

การวัดความสามารถในการยับยั้งสาร DPPH เป็นการวัดความสามารถของสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันที่สามารถยับยั้งสาร DPPH ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นอนุมูลอิสระ โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 515 นาโนเมตร

**อุปกรณ์**

1. เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์
2. เครื่องเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง
3. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV-VIS Spectrophotometer)
4. ไมโครปิเปต
5. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath)

**สารเคมี**

1. เมทานอล ความเข้มข้นร้อยละ 50
2. DPPH (2,2-Diphenyl – 1 – picrylhydrazyl hydrate)

**วิธีวิเคราะห์**

1. นำตัวอย่าง 2 กรัม เติมเมทานอล ความเข้มข้นร้อยละ 50 ปริมาตร 10 มิลลิลิตรทำการสกัดสารเป็นเวลา 1 ชั่วโมง
2. นำสารที่สกัดได้มาปั่นเหวี่ยงหนีศูนย์กลางด้วยความเร็ว 5000g เป็นเวลา 15 นาที
3. แยกส่วนใสออก จากนั้นล้างตะกอนที่เหลือด้วยเมทานอลความเข้มข้นร้อยละ 50 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร
4. ทำการสกัดซ้ำ 3 ครั้ง
5. นำสารสกัดที่ได้ไประเหยที่อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ที่ 70 องศาเซลเซียส ให้เหลือปริมาตร 20 มิลลิลิตร
6. นำสารสกัดที่ผ่านการระเหยแล้วตั้งทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นปิเปตด้วยไมโครปิเปตมา 100 ไมโครลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. เติมสารละลาย DPPH ที่ละลายในเมทานอลความเข้มข้นร้อยละ 50 ลงไป 3.9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน

8. นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 515 นาโนเมตร

**วิธีคำนวณ**

$$\text{Antioxidant activity} = \frac{Abs_{control} - Abs_{sample}}{Abs_{control}} \times 100$$

**6.2 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด: Total Phenolic content (Shui *et al*., 2006)**

ใช้ในการหาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด โดยใช้สาร Follin-Ciocalteau ซึ่งเป็นสารที่ไม่มีความจำเพาะเจาะจงต่อสารฟีนอลิกตัวใดตัวหนึ่ง แต่สามารถทำปฏิกิริยากับฟีนอลิกทุกกลุ่มที่สามารถพบได้ในสารสกัด ซึ่งในสารสกัดบางครั้งอาจพบโปรตีนอยู่ด้วย เนื่องจากฟีนอลิกมีคุณสมบัติที่สามารถรวมตัวกับโปรตีนได้ ดังนั้นจึงต้องทำการสกัดสารจากตัวอย่างด้วยความระมัดระวัง

**อุปกรณ์**

1. เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์
2. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV-VIS Spectrophotometer)
3. ไมโครปิเปต

**สารเคมี**

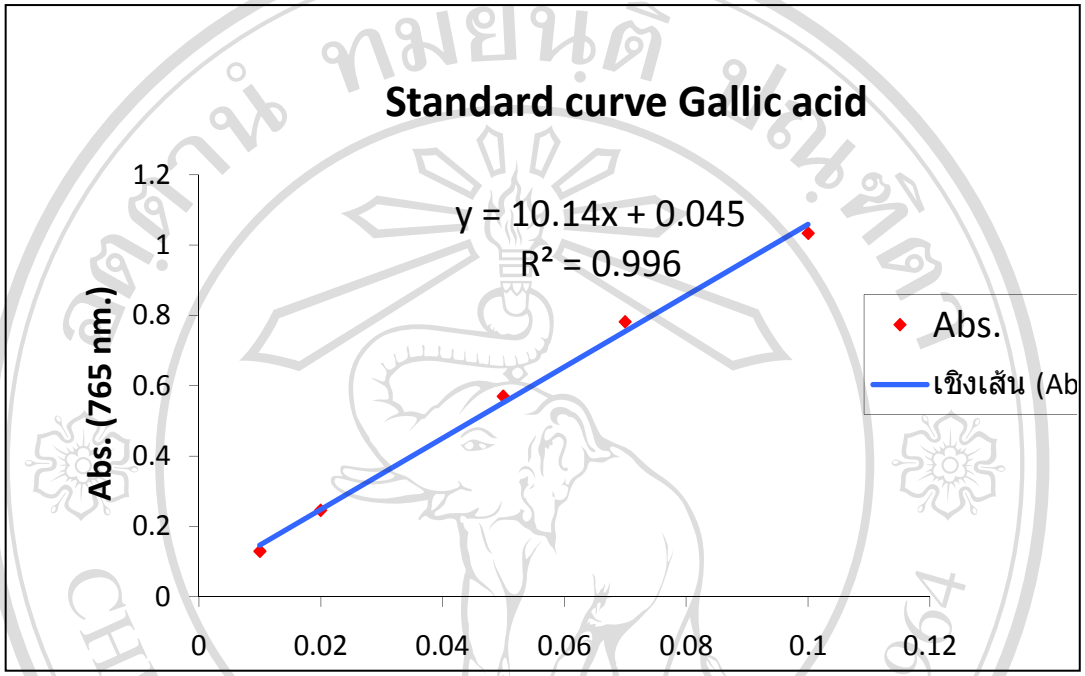
1. Gallic acid
2. Follin-Ciocalteau reagents (1:10)
3. Sodium carbonate ความเข้มข้นร้อยละ 7.5

**การเตรียมกราฟมาตรฐาน**

1. เตรียม stock solution ของสารละลาย gallic acid ที่ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
2. ปรับความเข้มข้นของสารละลาย gallic acid จาก stock solution ให้มีระดับความเข้มข้นเป็น 10, 20, 50, 70 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. นำตัวอย่างจากแต่ละความเข้มข้นมา 400 ไมโครลิตร เติมสารละลาย Follin-Ciocalteau reagents ที่ผ่านการเจือจางด้วยน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:10 ในปริมาตร 1.8 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
4. เติมสารละลาย Sodium carbonate ความเข้มข้นร้อยละ 7.5 ปริมาตร 1.2 มิลลิลิตร
5. เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง
6. นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 765 นาโนเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. นำค่าการดูดกลืนแสงของสารละลาย gallic acid ที่ความเข้มข้นต่างๆ ไปหาความสัมพันธ์เชิงเส้น ซึ่งจะได้สมการเส้นตรงและนำมาใช้ในการคำนวณหาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดที่มีในตัวอย่าง




**ภาพผนวก ข1** กราฟมาตรฐานของกรดแกลลิค

**วิธีวิเคราะห์**

1. เตรียมสารละลายตัวอย่างโดยนำตัวอย่าง 0.5 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที

2. นำสารละลายตัวอย่างมา 400 ไมโครลิตร

3. เติมสารละลาย Follin-Ciocalteau reagents ที่ผ่านการเจือจางด้วยน้ำกลั้นในอัตราส่วน 1:10 ในปริมาตร 1.8 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที

4. เติมสารละลาย Sodium carbonate ความเข้มข้นร้อยละ 7.5 ปริมาตร 1.2 มิลลิลิตร

5. เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

6.นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 765 นาโนเมตร

7. เทียบกับกราฟมาตรฐาน รายงานค่าต่อหน่วย GAE/ 1000 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**วิธีคำนวณ** (Adesegun *et al*., 2007)

สมการเส้นตรงที่ได้จากกราฟมาตรฐาน y = 10.142x + 0.045

เมื่อ y คือ ค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้

10.142 คือ ค่าความชันของกราฟ

x คือ ค่าที่ได้จากการคำนวณ

0.045 คือ ค่าคงที่ของสมการ (จุดตัดแกน y)

**GAE (Gallic Acid Equivalent)**

$$T = \frac{C.V}{M}$$

T คือ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อกรัม

x, C คือ ค่าความเข้มข้นที่คำนวณได้จากกราฟมาตรฐาน มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

V คือ ปริมาณสารละลายตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

M คือ น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีหน่วยเป็นกรัม

**7. การวิเคราะห์ปริมาณแคปไซซิน (Dong, 2000)**

**อุปกรณ์**

1. เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์
2. เครื่อง HPLC (model HP1100)
3. ไมโครปิเปต

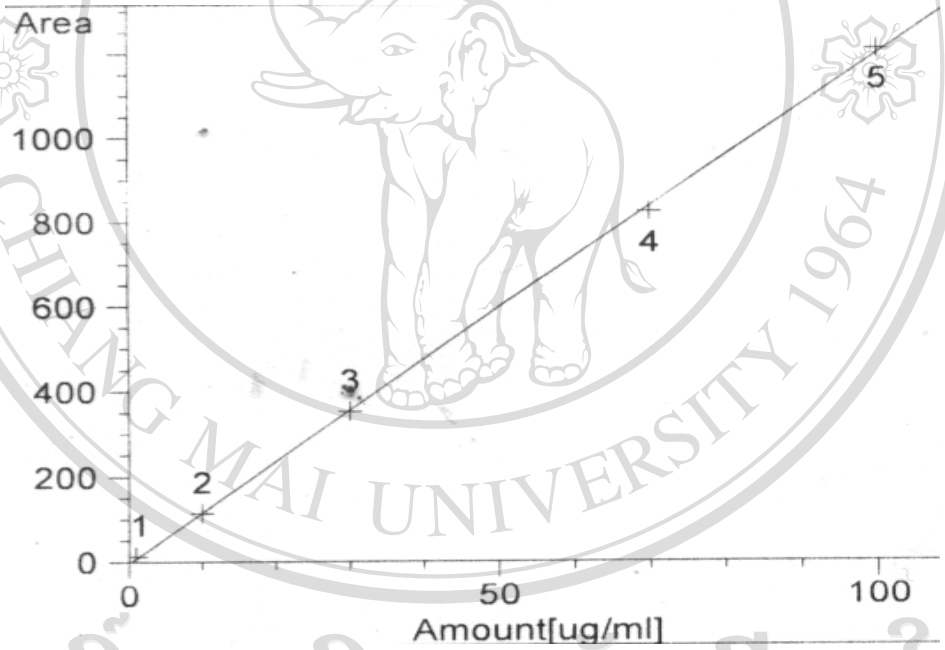
**สารเคมี**

1. กรดอะซิติก
2. อะซิโตรไนไตรต์ (Acetronitrile)
3. สารมาตรฐานแคปไซซิน (Capsaicin M2028, Sigma)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**สภาวะในการวิเคราะห์**

| Parameter | สภาวะ |
|---|---|
| 1. คอลัมน์ ( column) | คอลัมน์ Lichrosphere $C_{18}$, 4.6 mm×5µm×250 mm. |
| 2. เฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) | 1% acetic acid: acetronitrile (40:60) |
| 3. อุณหภูมิคอลัมน์ (column temperature, °C) | 35°C |
| 4. อัตราการไหล (flow rate) | 1.0 mL/min. |
| 5. ปริมาตรของการฉีด (injection volumne) | 20µL |
| 6. DAD detecter | 280 nm |




**ภาพผนวก ข2** กราฟมาตรฐานของแคปไซซิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากกราฟมาตรฐาน

สมการเส้นตรงที่ได้จากกราฟ $y = 12.00716\ m - 4.25758$

เมื่อ y คือ พื้นที่ใต้กราฟ (area)

m คือ ค่าความชันของกราฟ

x คือ ค่าที่ได้จากการคำนวณ (µg/ml)

– 4.25758 คือ ค่าคงที่ของสมการ (จุดตัดแกน y)

correlation ($R^2$) = 0.99984

retention time = 5.291 min.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

**1. การหาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) (Robert *et al*., 1995)**

**อุปกรณ์และเครื่องมือ**

1. จานเพาะเชื้อ (petri dish)
2. หลอดทดลอง (test tube)
3. ปิเปต ขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
4. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (waterbath "Memmert" model 4999, Germany)
5. ตู่บ่มเชื้อ (incubater "Gallenkamp", England)
6. หม้อนึ่งความดัน (autoclave "Gallenkamp" model AUX-700-010, England)

**อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง**

1. สารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 (Merk,Germany)
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar (PCA) (Merk,Germany)

**การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ**

1. ชั่งอาหาร PCA 23.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่นหรือน้ำกลั่นปราศจากไอออน 1 ลิตร
2. ต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายหมด
3. นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
4. อาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้มีความเป็นกรด-ด่างสุดท้าย เท่ากับ 7.0±0.2 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

**การเตรียมตัวอย่าง**

เตรียมตัวอย่างสารให้ความเผ็ดชนิดผงตามให้มีระดับเจือจาง (dilution) $10^{-1}$, $10^{-2}$ และ $10^{-3}$

**การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ**

1. ใช้ปิเปต 1 มิลลิลิตรที่ฆ่าเชื้อแล้ว ดูดสารละลายของตัวอย่างอาหารที่ระดับความเจือจางต่างๆ ลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร ระดับความเจือจางละ 2 จาน โดนเริ่มดูดจากความเข้มข้นต่ำสุดก่อน

2. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA ที่หลอมเหลวแล้วลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่าง โดยใส่ลงในจานเพาะเชื้อ จานละประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ให้เสร็จภายในเวลา 1-5 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ผสมตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้จนอาหารแข็งตัว คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

**การบ่มเชื้อ**

บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

**การตรวจนับจำนวนโคโลนีและการรายงานผล**

หลังจากบ่มเชื้อตามกำหนดแล้ว ทำการตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อระดับเจือจาง (dilution) ที่มีจำนวนโคโลนีน้อยกว่า 300 โคโลนี คำนวณจำนวนโคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม (N) ตามสูตรดังนี้

$$N = \frac{C}{v(n_1 + 0.1n_2)d}$$

เมื่อ C คือ ผลรวมของจำนวนโคโลนีที่นับได้ในจานเพาะเชื้อทั้งหมด

v คือ ปริมาตร (ml) ของอาหารที่ใส่ลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละจาน

$n_1$ คือ จำนวนจานที่ระดับความเจือจางแรก ที่นำมานับจำนวนโคโลนี

$n_2$ คือ จำนวนจานที่ระดับความเจือจางที่สอง ที่นำมานับจำนวนโคโลนี

d คือ ระดับเจือจางแรก ที่นำมานับจำนวนโคโลนี

รายงานผลการคำนวณเป็นจำนวนที่มีเลขนัยสำคัญ 2 ตำแหน่ง ระหว่าง 1.0-9.9 คูณด้วย $10^x$ เมื่อ x คือ เลขยกกำลัง ดังตัวอย่างการคำนวณต่อไปนี้

จำนวนโคโลนีที่นับได้ ที่ระดับความเจือจางระดับแรก ($10^{-3}$) = 171 และ 194

จำนวนโคโลนีที่นับได้ ที่ระดับความเจือจางระดับสอง ($10^{-4}$) = 14 และ 20

ปริมาตรของอาหารที่ใส่ลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละจาน = 1ml

$N = (171 + 194 + 14 + 20) / (1 \times (2 + (0.1 \times 2)) \times 10^{-3}) = 399/0.0022 = 181,363$

ดังนั้น จึงรายงานผลการตรวจนับได้เป็น $1.8\times 10^5$ โคโลนีต่อกรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**2. การหาจำนวนยีสต์และรา (yeast and mold) (Robert *et al.*, 1995)**

**อุปกรณ์และเครื่องมือ**

1. จานเพาะเชื้อ (petri dish)
2. หลอดทดลอง (test tube)
3. ปิเปต ขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
4. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (waterbath "Memmert" model 4999, Germany)
5. ตู้บ่มเชื้อ (incubater "Gallenkamp", England)
6. หม้อนึ่งความดัน (autoclave "Gallenkamp" model AUX-700-010, England)

**อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง**

1. สารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 (Merk,Germany)
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) (Merk,Germany)
3. สารละลายกรดทาร์ทาริก ความเข้มข้นร้อยละ 10

**การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ**

1. ชั่งอาหาร PDA 39 กรัม ละลายในน้ำกลั่นหรือน้ำกลั่นปราศจากไอออน 1 ลิตร
2. ต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายหมด
3. นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
4. ปรับอาหารเลี้ยงเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว ให้มีความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 3.5 โดยการเติมกรดทาร์ทาริก ความเข้มข้นร้อยละ 10 ลงไป (อาหารเลี้ยงเชื้อ 100 มิลลิลิตร ใช้สารละลายกรดทาร์ทาริก 1.9 มิลลิลิตร)

**การเตรียมตัวอย่าง**

เตรียมตัวอย่างสารให้ความเผ็ดชนิดผงตามให้มีระดับเจือจาง (dilution) $10^{-1}$, $10^{-2}$ และ $10^{-3}$

**การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ**

1. ใช้ปิเปต 1 มิลลิลิตรที่ฆ่าเชื้อแล้ว ดูดสารละลายของตัวอย่างอาหารที่ระดับความเจือจางต่างๆ ลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร ระดับความเจือจางละ 2 จาน โดนเริ่มดูดจากความเข้มข้นต่ำสุดก่อน

2. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่หลอมเหลวแล้วลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่าง โดยใส่ลงในจานเพาะเชื้อ จานละประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ให้เสร็จภายในเวลา 1-2 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ผสมตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้จนอาหารแข็งตัว คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

**การบ่มเชื้อ**

บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

**การตรวจนับจำนวนโคโลนีและการรายงานผล**

หลังจากบ่มเชื้อตามกำหนดแล้ว ทำการตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อระดับเจือจาง (dilution) ที่มีจำนวนโคโลนีน้อยกว่า 300 โคโลนี คำนวณจำนวนโคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม (N) ตามสูตรดังนี้

$$N = \frac{C}{v(n_1 + 0.1n_2)d}$$

เมื่อ C คือ ผลรวมของจำนวนโคโลนีที่นับได้ในจานเพาะเชื้อทั้งหมด

v คือ ปริมาตร (ml) ของอาหารที่ใส่ลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละจาน

$n_1$ คือ จำนวนจานที่ระดับความเจือจางแรก ที่นำมานับจำนวนโคโลนี

$n_2$ คือ จำนวนจานที่ระดับความเจือจางที่สอง ที่นำมานับจำนวนโคโลนี

d คือ ระดับเจือจางแรก ที่นำมานับจำนวนโคโลนี

รายงานผลการคำนวณเป็นจำนวนที่มีเลขนัยสำคัญ 2 ตำแหน่ง ระหว่าง 1.0-9.9 คูณด้วย $10^x$ เมื่อ x คือ เลขยกกำลัง ดังตัวอย่างการคำนวณต่อไปนี้

จำนวนโคโลนีที่นับได้ ที่ระดับความเจือจางระดับแรก ($10^{-3}$) = 171 และ 194

จำนวนโคโลนีที่นับได้ ที่ระดับความเจือจางระดับสอง ($10^{-4}$) = 14 และ 20

ปริมาตรของอาหารที่ใส่ลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละจาน = 1ml

$N = (171 + 194 + 14 + 20) / (1 \times (2 + (0.1 \times 2)) \times 10^{-3}) = 399/0.0022 = 181,363$

ดังนั้น จึงรายงานผลการตรวจนับได้เป็น $1.8\times 10^5$ โคโลนีต่อกรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

# ภาคผนวก ค

## แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**แบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส**

**Scoring test**

ผู้ทดสอบ.....วันที่.....

**ผลิตภัณฑ์** น้ำพริกคืนรูปจากสารให้ความเผ็ดชนิดผง

**คำชี้แจง** โปรดทดสอบผลิตภัณฑ์และให้คะแนนความเผ็ด (คะแนน 1-9 เมื่อ 1 = ไม่เผ็ดเลย - 9 = เผ็ดมากที่สุด) ของผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่าง

| คุณลักษณะ | รหัสตัวอย่าง | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| ความเผ็ด | | | |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

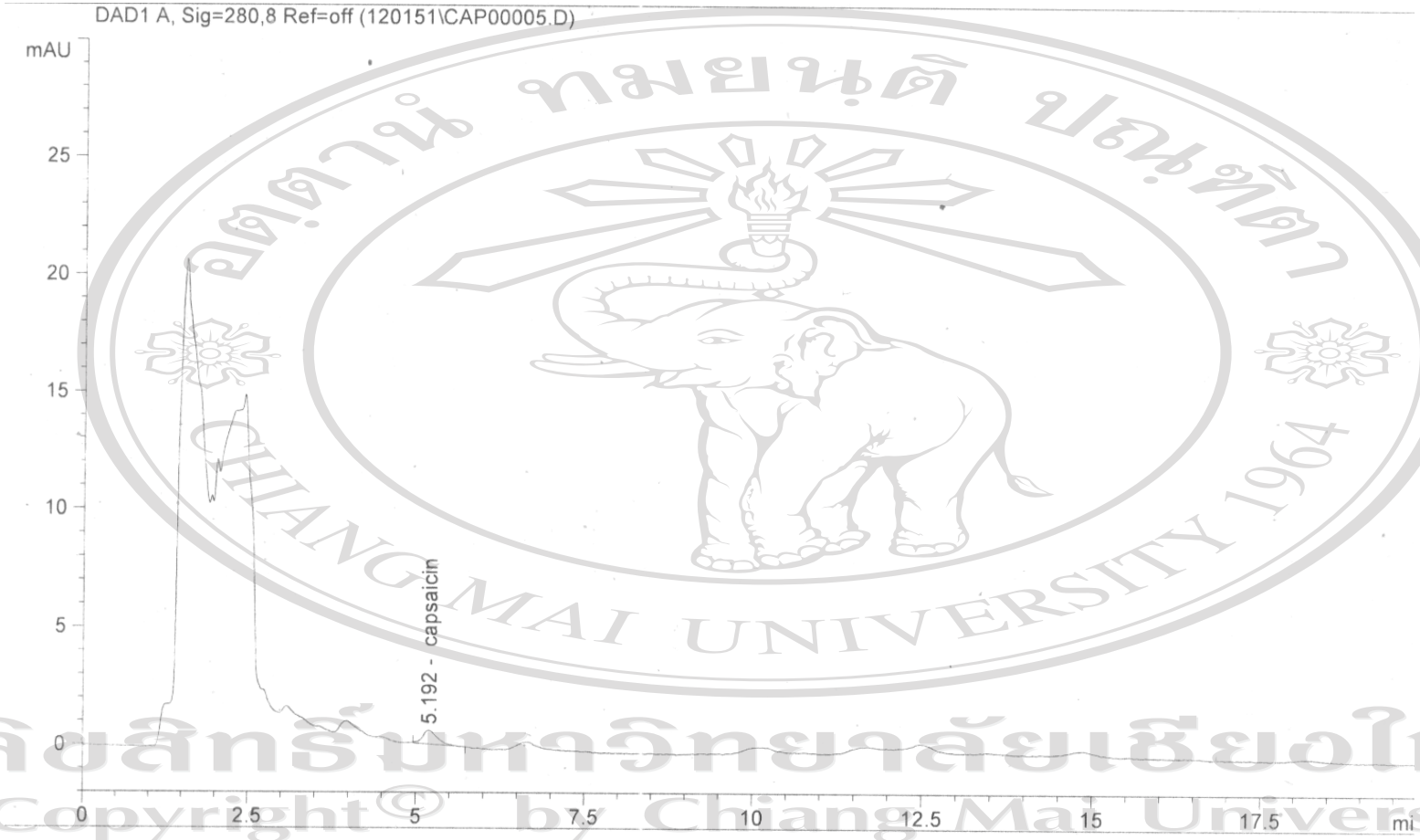
.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

# ภาคผนวก ง

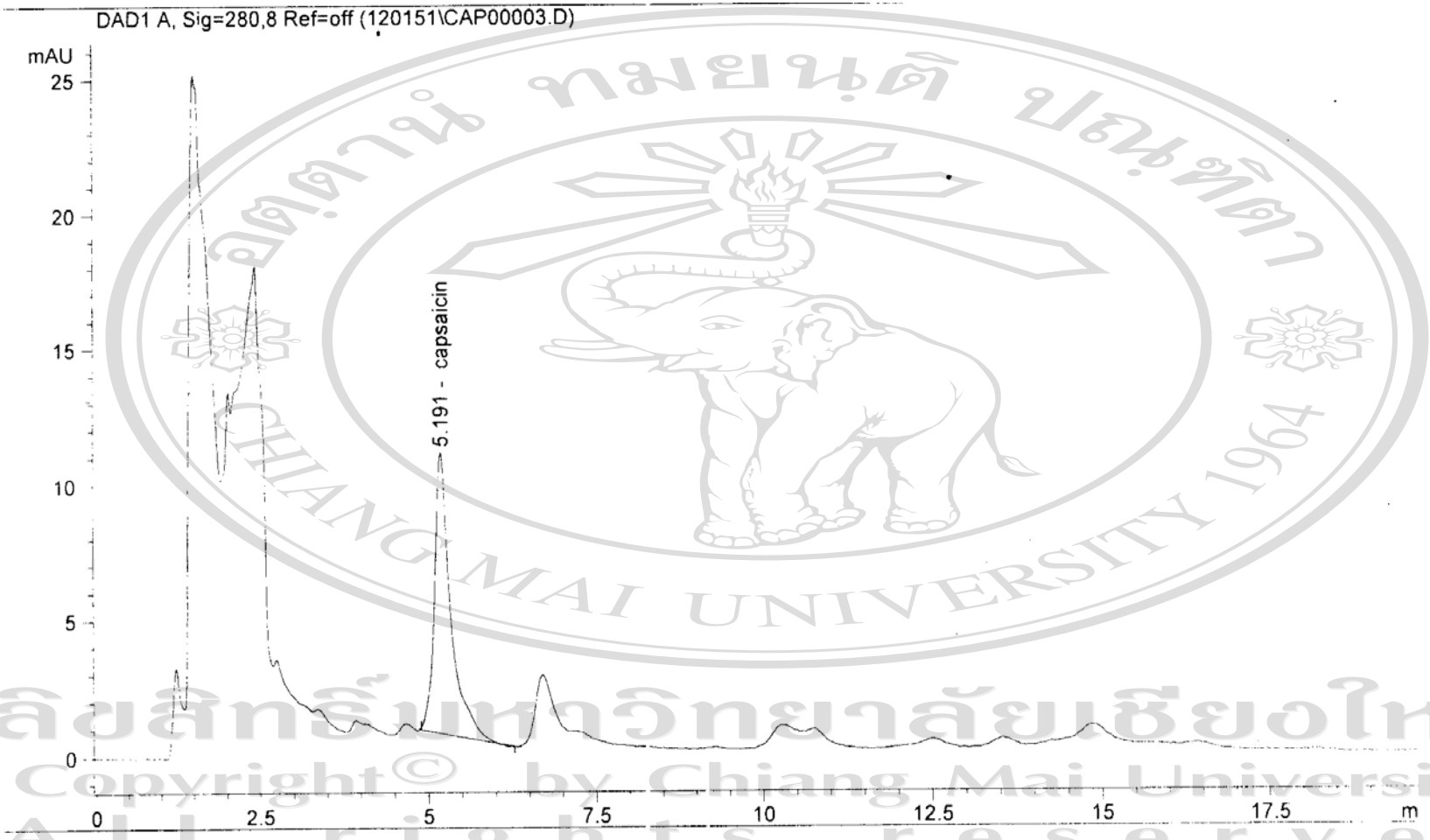
## โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์แคปไซซิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ภาพผนวก ง1** โครมาโตแกรมของแคปไซซินในน้ำของพริกชี้ฟ้าแดงสกัดสด

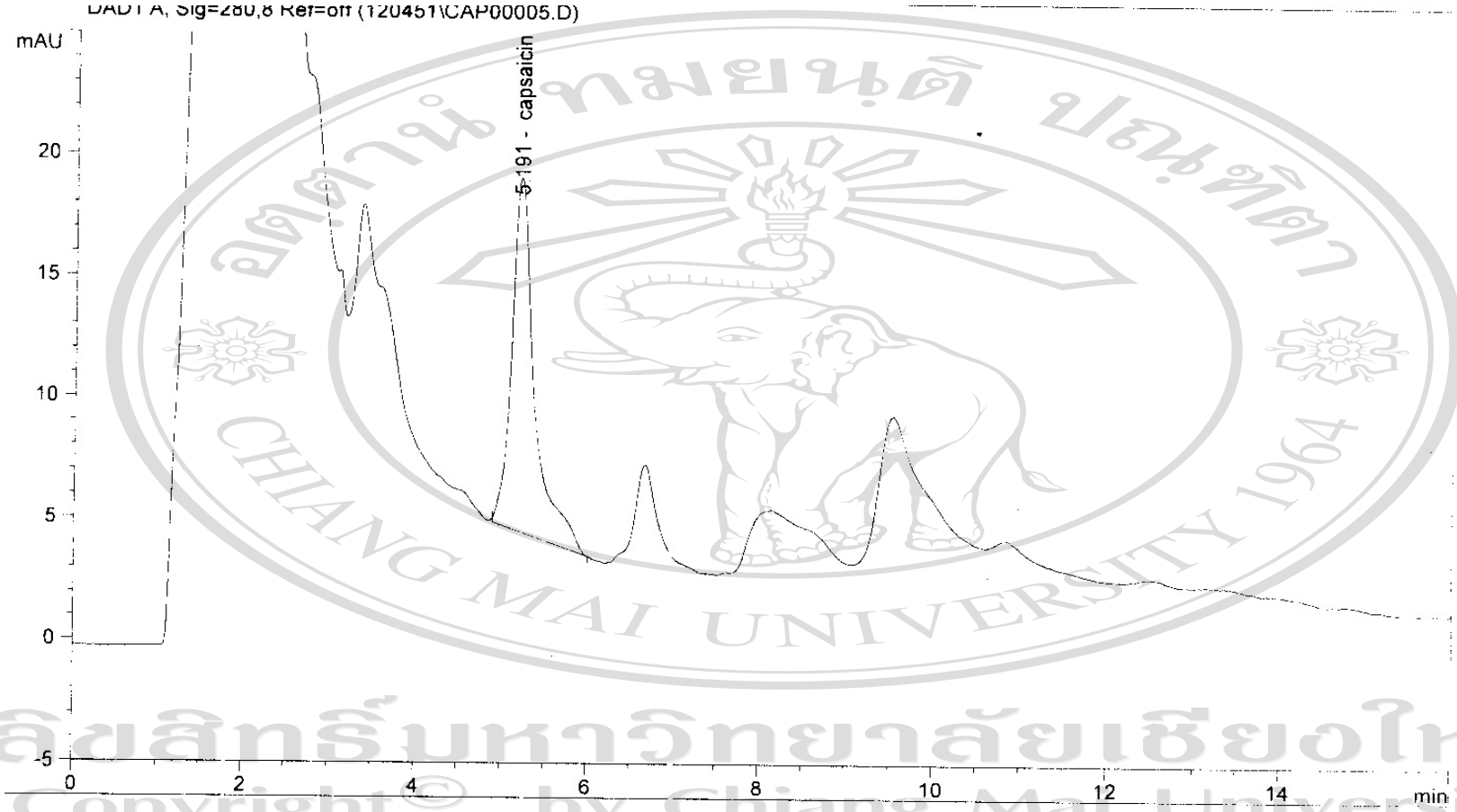



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ภาพผนวก ง2** โครมาโตแกรมของแคปไซซินในน้ำของพริกขี้หนูสกัดสด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

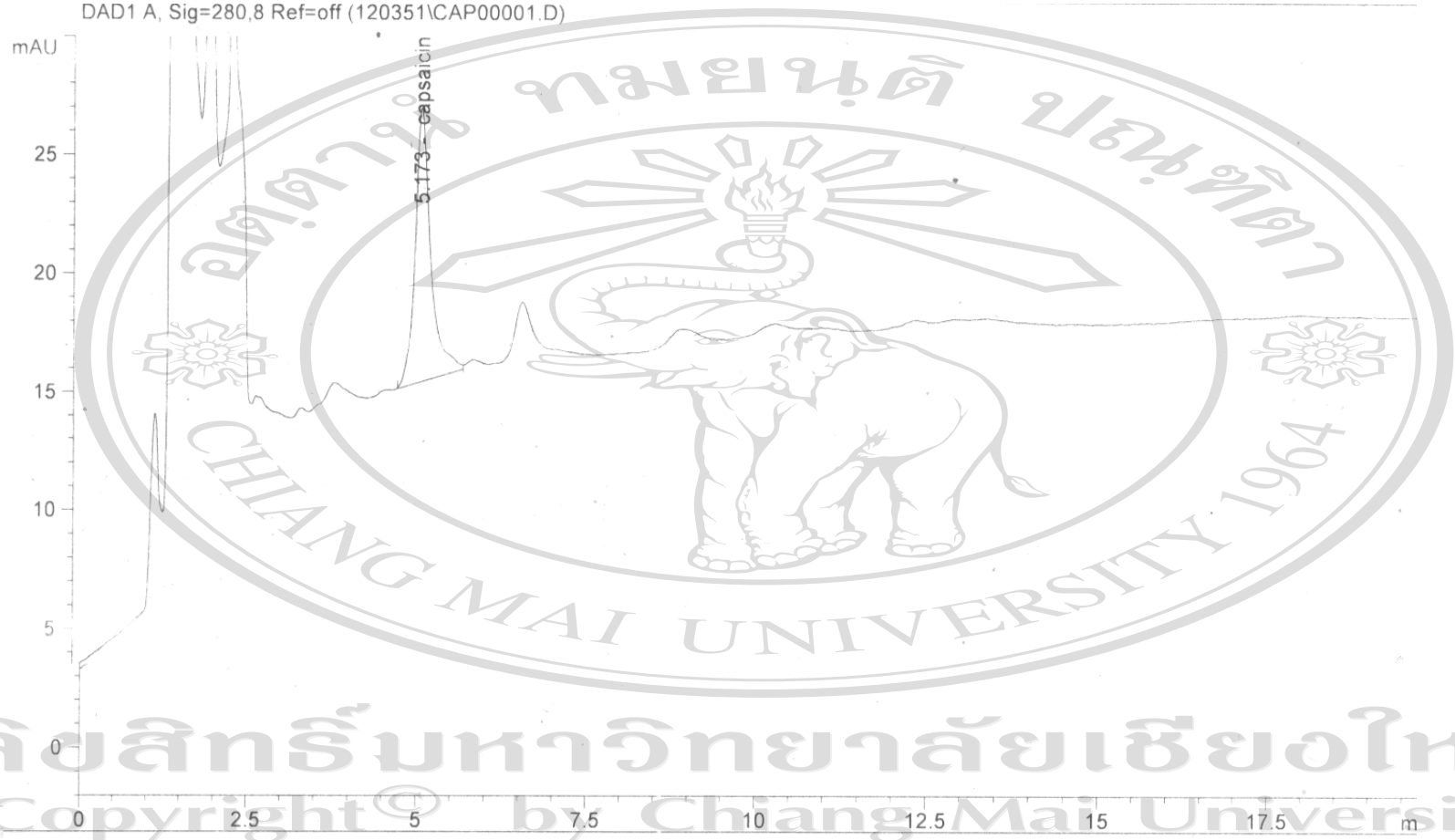
**ภาพผนวก ง3** โครมาโตแกรมของแคปไซซินในน้ำของพริกหนุ่มสกัดสด




**ภาพผนวก ง4** โครมาโตแกรมของแคปไซซินในสารสกัดจากพริกชี้ฟ้าแดงสด

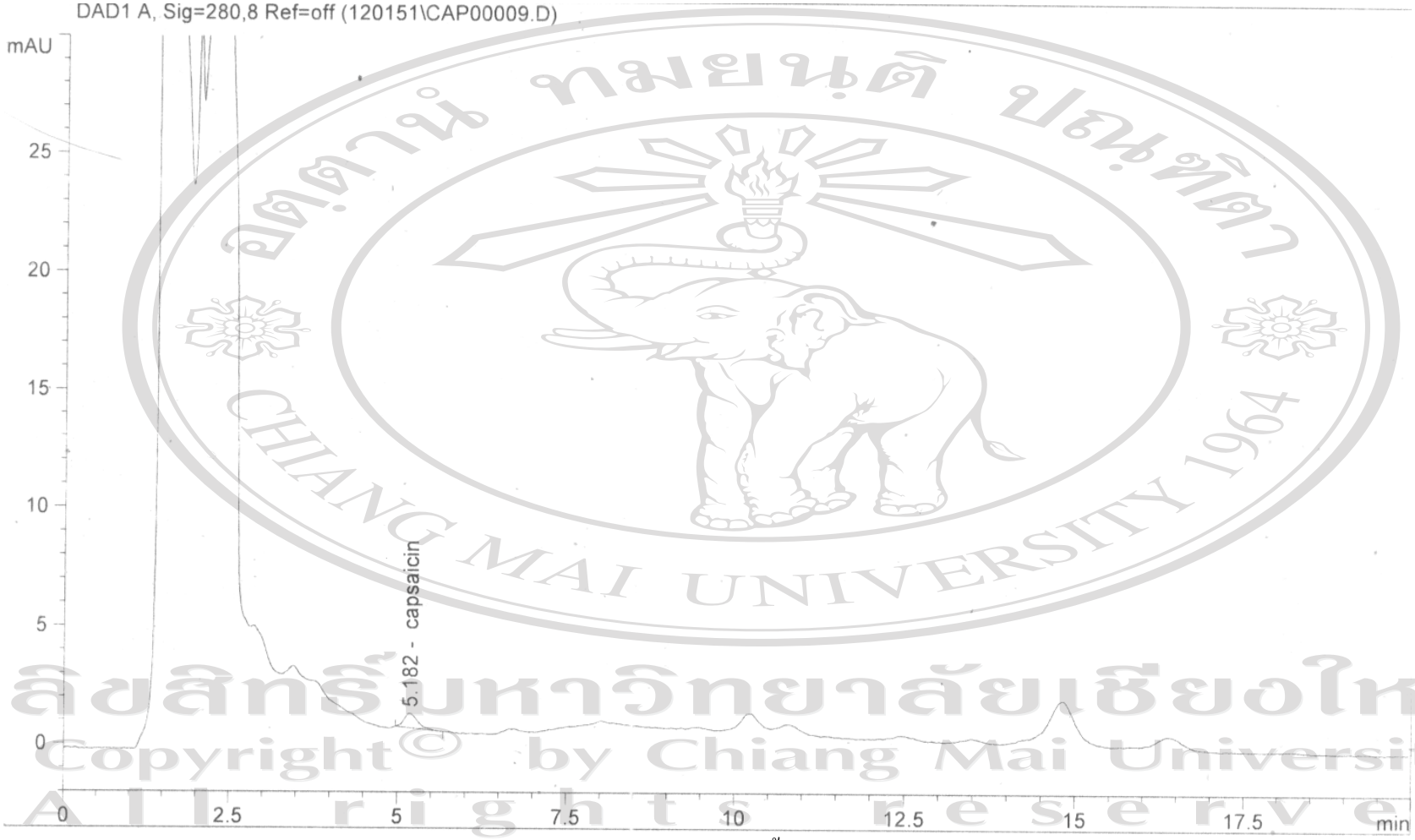


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ภาพผนวก ง5** โครมาโตแกรมของแคปไซซินในสารสกัดจากพริกขี้หนูสวนสด




**ภาพผนวก ง6** โครมาโตแกรมของแคปไซซินในสารให้ความเผ็ดจากพริกสดจากพริกชี้ฟ้าแดง



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ภาพผนวก ง7** โครมาโตแกรมของแคปไซซินในสารให้ความเผ็ดจากพริกสดจากพริกหนุ่ม

# ภาคผนวก จ

## ตารางผลการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางผนวก จ1** การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

| เวลาในการทำแห้ง (นาที) | ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ (ร้อยละ) |
|---|---|
| 0 | 82.48±0.34 |
| 10 | 78.18±1.40 |
| 20 | 75.49±3.42 |
| 30 | 75.26±5.20 |
| 40 | 75.03±3.37 |
| 50 | 72.65±4.99 |
| 60 | 67.86±8.50 |
| 70 | 64.32±11.87 |
| 80 | 64.07±18.89 |
| 90 | 56.99±14.22 |
| 100 | 56.31±15.93 |
| 110 | 56.70±19.00 |
| 120 | 48.89±17.94 |
| 130 | 43.88[d]±10.86 |
| 140 | 39.91±18.78 |
| 150 | 16.77±11.12 |
| 160 | 8.23±5.39 |
| 170 | 5.86±1.94 |
| 180 | 4.98±2.10 |
| 190 | 5.37±1.82 |
| 200 | 5.15±1.53 |

หมายเหตุ: - ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## ภาคผนวก ฉ

## ตารางผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางผนวก ฉ1** ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าปริมาณเมทโธเซล™ ที่มีต่อค่าความหนืดของสารละลายโฟมของน้ำสกัดจากพริกสดและสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำสกัดจากพริกสด

| SOV | df | MS | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ความหนืด | ความหนาแน่น | ค่า overrun | ความคงตัว |
| เมทโธเซล™ | 2 | 13,213.13* | 0.00008 | 0.112 | - |
| Error | 2 | 832.006 | 0.00003 | 0.190 | - |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

**ตารางผนวก ฉ2** ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าปริมาณอัลบูมินจากไข่ที่มีต่อค่าความหนืดของสารละลายโฟมของน้ำสกัดจากพริกสดและสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำสกัดจากพริกสด

| SOV | df | MS | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ความหนืด | ความหนาแน่น | ค่า overrun | ความคงตัว |
| อัลบูมินจากไข่ | 2 | 75.564* | 0.71** | 693,936.297** | - |
| Error | 2 | 13.595 | 0.0001889 | 1718.38 | - |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

** หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.01$)

**ตารางผนวก ฉ3** ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าปริมาณเมทโธเซล™ ต่ออัลบูมินจากไข่ที่มีต่อค่าความหนืดของสารละลายโฟมของน้ำสกัดจากพริกสดและสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำสกัดจากพริกสด

| SOV | df | MS | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ความหนืด | ความหนาแน่น | ค่า overrun | ความคงตัว |
| เมทโธเซล™ | 2 | 31,269.224** | 0.037** | 44,329.906** | 4.378* |
| อัลบูมินจากไข่ | 2 | 1,152.193** | 4.269* | 4,800.521** | 4.269* |
| เมทโธเซล™ : อัลบูมินจากไข่ | 4 | 494.043** | 0.0044** | 3,278.175** | 5.461** |
| Error | 18 | 36.471 | 0.0002 | 409.966 | 1.126 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

** หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางผนวก ฉ4** ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าปริมาณ distilled monoglyceride ที่มีต่อค่าความหนืดของสารละลายโฟมของน้ำสกัดจากพริกสดและสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำสกัดจากพริกสด

| SOV | df | MS | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ความหนืด | ความหนาแน่น | ค่า overrun | ความคงตัว |
| distilled monoglyceride | 4 | 35.934 | 0.007673** | 31,373.512** | 10.393** |
| Error | 10 | 18.036 | 0.000055 | 501.547 | 0.501 |

หมายเหตุ ** หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$)

**ตารางผนวก ฉ5** ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินที่มีต่อค่าความหนืดของสารละลายโฟมของน้ำสกัดจากพริกสดและสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำสกัดจากพริกสด

| SOV | df | MS | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ความหนืด | ความหนาแน่น | ค่า overrun | ความคงตัว |
| มอลโตเด็กซ์ตริน | 4 | 2005.764** | 0.00195** | 7,087.992** | 0.086** |
| Error | 10 | 35.049 | 0.00008 | 198.282 | 0.008 |

หมายเหตุ ** หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$)

**ตารางผนวก ฉ6** ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าปริมาณโซเดียมคลอไรด์ที่มีต่อค่าความหนืดของสารละลายโฟมของน้ำสกัดจากพริกสดและสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำสกัดจากพริกสด

| SOV | df | MS | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ความหนืด | ความหนาแน่น | ค่า overrun | ความคงตัว |
| โซเดียมคลอไรด์ | 4 | 375.044 | 0.0014** | 5,631.554** | 0.212** |
| Error | 10 | 116.003 | 0.00013 | 353.858 | 0.017 |

หมายเหตุ ** หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางผนวก ฉ7** ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารให้ความผ็ดชนิดผงในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 สัปดาห์

| SOV | df | MS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ปริมาณความชื้น | ปริมาณน้ำอิสระ | L | a* | b* | ความสามารถในการกระจายตัว | ความสามารถในการละลาย |
| สัปดาห์ | 6 | 0.625 | 0.01* | 13.759** | 2.659* | 58.994** | 0.014** | 7.679 |
| Error | 14 | 0.324 | 0.00 | 0.847 | 0.647 | 0.754 | 0.0024 | 6.405 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

** หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ภาคผนวก ช**

**มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนพริกผงสำเร็จรูป**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มผช.๑๔๐๐/๒๕๕๐

**มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน**

**พริกผงสำเร็จรูป**

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมพริกผงสำเร็จรูปพร้อมชงดื่ม อยู่ในลักษณะเป็นเกล็ดและเป็นผงบรรจุในภาชนะบรรจุ

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ พริกผงสำเร็จรูป หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำน้ำสกัดจากพริกชนิดที่ไม่เผ็ดที่สดหรือแห้งผสมกับน้ำตาลหรือสารให้ความหวานแทนน้ำตาล อาจเติมน้ำผึ้ง ให้ความร้อนจนเข้มข้น ทำให้แห้งที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสม แล้วทำเป็นเกล็ดขนาดเล็กหรือบดเป็นผง อาจทำให้แห้งอีกครั้ง

๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

๓.๑ ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นเกล็ดขนาดเล็กหรือเป็นผงแห้ง ไม่จับตัวเป็นก้อน

๓.๒ สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของพริกผงสำเร็จรูป

๓.๓ กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของพริกผงสำเร็จรูป ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

๓.๔ การละลาย

ต้องละลายได้หมดและไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า ๓ คะแนนและไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๓.๕ สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูล จากสัตว์

๓.๖ วอเตอร์แอกทิวิตี

ต้องไม่เกิน ๐.๖

หมายเหตุ วอเตอร์แอกทิวิตี เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บอาหารและเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของอาหาร โดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอด การเจริญและการสร้างสารพิษของจุลินทรีย์

๓.๗ อะฟลาทอกซิน

ต้องไม่เกิน ๒๐ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม

๓.๘ วัตถุเจือปนอาหาร

๓.๘.๑ ห้ามใช้สีสังเคราะห์ทุกชนิด

๓.๘.๒ หากมีการใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด

๓.๙ จุลินทรีย์

๓.๙.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องน้อยกว่า $๑\times๑๐^{๕}$ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ ลูกบาศก์เซนติเมตร

๓.๙.๒ สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๑ ลูกบาศก์เซนติเมตร

๓.๙.๓ โคลิฟอร์มโดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า ๒.๒ ต่อตัวอย่าง ๑๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร

๓.๙.๔ เอสเชอริเชีย โคไล ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๑๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร

๓.๙.๕ ยีสต์และรา ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๑ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## ๔. สุขลักษณะ

๔.๑ สุขลักษณะในการทำพริกผงสำเร็จรูปสถานประกอบการต้องได้รับอนุญาตจากกระทรวงสาธารณสุขและให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

๕. การบรรจุ

๕.๑ ให้บรรจุพริกผงสำเร็จรูปในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิทและสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

๕.๒ น้ำหนักสุทธิของพริกผงสำเร็จรูปในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุพริกผงสำเร็จรูปทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(๑) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น พริกผงสำเร็จรูป พริกผงชงดื่ม

(๒) ส่วนประกอบที่สำคัญ

(๓) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

(๔) น้ำหนักสุทธิ

(๕) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

(๖) ข้อแนะนำในการบริโภคและการเก็บรักษา

(๗) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง พริกผงสำเร็จรูปที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกันในระยะเวลาเดียวกัน

๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้ว ทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๕ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่าพริกผงสำเร็จรูปรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรสและการละลาย ให้ใช้ ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ๗.๒.๑ แล้วจำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๔ จึงจะถือว่าพริกผงสำเร็จรูปรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวอเตอร์แอกทิวิตี อะฟลาทอกซินและวัตถุเจือปนอาหาร ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๖ ถึงข้อ ๓.๘ จึงจะถือว่าพริกผงสำเร็จรูปรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๔ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๙ จึงจะถือว่าพริกผงสำเร็จรูปรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างพริกผงสำเร็จรูปต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ ข้อ ๗.๒.๓ และข้อ ๗.๒.๔ ทุกข้อ จึงจะถือว่าพริกผงสำเร็จรูปรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

## ๘. การทดสอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๘.๑ การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และการละลาย

๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบพริกผงสำเร็จรูปอย่างน้อย ๕ คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

๘.๑.๒ เทตัวอย่างพริกผงสำเร็จรูปลงในจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบลักษณะทั่วไปและสีโดยการตรวจพินิจ

๘.๑.๓ เทตัวอย่างพริกผงสำเร็จรูปลงในภาชนะที่เหมาะสม เติมน้ำเดือดตามปริมาณที่ระบุไว้ที่ฉลาก คนให้ละลายเป็นเวลา ๓๐ วินาที ตรวจสอบกลิ่นรสและการละลายโดยการตรวจพินิจและชิม

๘.๑.๔ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ ๘.๑.๔)

| ลักษณะที่ตรวจสอบ | เกณฑ์ที่กำหนด | ระดับการตัดสิน (คะแนน) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
| ลักษณะทั่วไป | ต้องเป็นเกล็ดขนาดเล็กหรือเป็นผงแห้ง ไม่จับตัวเป็นก้อน | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |
| สี | ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของพริกผงสำเร็จรูป | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |
| กลิ่นรส | ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของพริกผงสำเร็จรูป ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |
| การละลาย | ต้องละลายได้หมดและไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |

๘.๒ การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุและเครื่องหมายและฉลากให้ตรวจพินิจ

๘.๓ การทดสอบวอเตอร์แอกทิวิตี ให้ใช้เครื่องวัดวอเตอร์แอกทิวิตีที่ควบคุมอุณหภูมิที่ (๒๕ ±๒) องศาเซลเซียส

๘.๔ การทดสอบอะฟลาทอกซินและวัตถุเจือปนอาหารให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๕ การทดสอบจุลินทรีย์ ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๖ การทดสอบน้ำหนักสุทธิ ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก.

สุขลักษณะ

(ข้อ ๔.๑)

ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่ายโดย

ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

ก.๑.๑.๒ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.๑.๑.๓ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.๑.๒ อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนังและเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทนเรียบทำความสะอาดและซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.๑.๒.๒ แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.๑.๒.๓ พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิมล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.๓ การควบคุมกระบวนการทำ

ก.๓.๑ วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.๓.๒ การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้งอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.๔.๔ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาดและใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสมและเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.๕ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ภาคผนวก ซ**

**การคำนวณค่าใช้จ่ายในการผลิต**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**การคำนวณค่าใช้จ่ายในการผลิต**

**ตารางผนวก ซ1** การคำนวณค่าใช้จ่ายในการผลิตสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสด

| รายการ | ราคา (บาท)/หน่วย | จำนวนที่ใช้ | คิดเป็นเงิน (บาท) |
|---|---|---|---|
| น้ำของพริกสกัดสด | 45/กก | 1000 กรัม | 71.20 |
| เมทโธเซล™ | 750/ กก. | 15 กรัม | 11.25 |
| อัลบูมินจากไข่ | 400/ กก. | 30 กรัม | 12.00 |
| Distilled monoglyceride | 35/100 กรัม | 15 กรัม | 5.25 |
| มอลโตเด็กซ์ตริน | 120/ กก. | 100 กรัม | 12.00 |
| โซเดียมคลอไรด์ | 10/ กก. | 30 กรัม | 0.30 |
| | | รวมเป็นเงิน | 112 |
| ผลิตผลที่ได้ = 139.6 กรัม | ∴ ค่าใช้จ่ายในการผลิต/ กก. | | 806 |

<u>หมายเหตุ</u> – พริกสด 1 กิโลกรัม คิดที่ราคา 45 บาท โดยพริก 1 กิโลกรัม สามารถคั้นน้ำสดได้เท่ากับ 632 กรัม

- ราคาพริกสดที่คิด คิดที่ราคากลางเฉลี่ย เพราะราคาพริกจะผันผวนตามฤดูกาล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

# ประวัติผู้เขียน

**ชื่อ-นามสกุล** นางสาวสุธิดา กิจเกษตรสถาพร

**วัน เดือน ปี เกิด** 9 มิถุนายน พ.ศ. 2525

**ประวัติการศึกษา**
- พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสามร้อยยอดวิทยาคม จ.ประจวบคีรีขันธ์
- พ.ศ. 2548 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved