



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ก

วิธีการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา

วิธีการคำนวณและคำอธิบาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

ก-1. การวัดสีระบบ Hunter L*a*b*

การวัดค่าสีของตัวอย่างในระบบ Hunter L*a*b*

โดยค่า L* คือ ความสว่างของสี (Lightness) โดยมีค่าจาก 0 คือ สีดำ ถึง 100 คือ สีขาว

a* คือ ค่าที่บ่งบอกความเป็นสีเขียวและสีแดงที่อยู่ในตัวอย่าง (Redness/Green)

โดยค่า a*(+) แสดงถึงความเป็นสีแดงและค่า a*(-) แสดงความเป็นสีเขียว

b* คือ ค่าที่บ่งบอกความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงินที่อยู่ในตัวอย่าง (Yellowness/Blueness) โดยค่า b*(+) แสดงถึงความเป็นสีเหลืองและค่า b*(-) แสดงความเป็นสีน้ำเงิน

วิธีการวัดค่าสี

1. ก่อนทำการวัดสีทุกครั้งต้องทำการปรับมาตรฐานเครื่อง (Calibration) โดยการวางหัววัด ทาบบนผิวหน้าของแผ่น calibrate สีขาว กดปุ่ม measure ให้เครื่องวัดค่าสี เครื่องวัดสีจะบันทึก ข้อมูลของแผ่น calibrate สีขาวไว้

2. ทำการวัดสีตัวอย่างนมผงทั้งในรูปแบบเหลวและผง นำหัววัดจุ่มลงในตัวอย่างหรือวาง ทาบบนผิวหน้าของตัวอย่าง แล้วกดปุ่ม measure ให้เครื่องวัดอ่านค่าสี แล้วจดบันทึกข้อมูล ทำการ วัดค่า 3 ซ้ำ

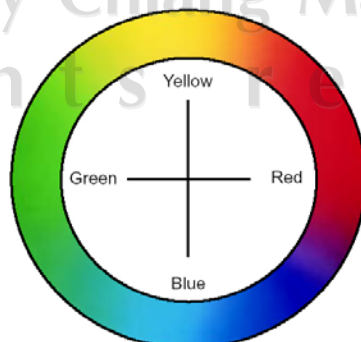
ก-2. การคำนวณค่า Hue angle

Hue angle (h°) เป็นตัวเลขที่ระบุตำแหน่งของสี ซึ่งมีหน่วยเป็นองศา เรียงตามลำดับสี แดง แสด เหลือง เขียว น้ำเงิน คราม ม่วง ซึ่งค่า h สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$h^\circ = \tan^{-1}(b^*/a^*) \text{ หรือ } \arctangent(b^*/a^*)$$

เมื่อ $h^\circ = 90$ 180 270 และ 0° แสดงว่าเป็นสีเหลือง เขียว น้ำเงิน และแดง ตามลำดับ

ซึ่งกล่าวได้ว่า ถ้าตัวอย่างมีค่าเข้าใกล้มุม 90 องศา สีของวัตถุจะอยู่ในกลุ่มสีเหลือง หากมีค่า เข้าใกล้ 180 องศา สีของวัตถุจะอยู่ในกลุ่มสีเขียว เป็นต้น



ก-3 การวิเคราะห์อุณหภูมิการหลอมเหลว ด้วยเครื่อง Differential Scanning Calorimeter (DSC)

การวิเคราะห์ด้วยเครื่อง DSC (Differential scanning calorimeter) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์อุณหภูมิกลาสทรานซิชัน (glass transition temperature; T_g) อุณหภูมิการหลอมเหลว (melting temperature; T_m) เป็นต้นสามารถใช้เพื่อทำนายเสถียรภาพหรือความคงตัวของผลิตภัณฑ์อาหารในระหว่างการเก็บรักษาได้ และสามารถแสดงการคำนวณด้วยโปรแกรม Pyris 1 Data Analysis

ใช้ปริมาณตัวอย่างนมผงทั้งในแบบเหลวและผงประมาณ 2-3 mg ใส่ใน aluminium pan นำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง DSC โดยกำหนดให้อุณหภูมิคงที่ที่ 25°C เป็นเวลา 10 นาที ซึ่งนมผงที่อยู่ในแบบเหลว ทำให้ตัวอย่างเย็นลงจาก 25°C ไปจนถึง -50°C ในอัตรา 10°C/min และให้ความร้อนจากอุณหภูมิ -50°C จนถึง 200°C ในอัตรา 10°C /min ส่วนนมผงที่อยู่ในแบบผง ทำให้ตัวอย่างเย็นลงจาก 25°C ไปจนถึง -10°C ในอัตรา 10°C/min และให้ความร้อนจากอุณหภูมิ -10°C จนถึง 220°C ในอัตรา 10°C/min วิเคราะห์อุณหภูมิจาก thermogram และคำนวณด้วยโปรแกรมของเครื่อง DSC ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ

ก-3 การวิเคราะห์ความสามารถในการละลาย (Solubility)

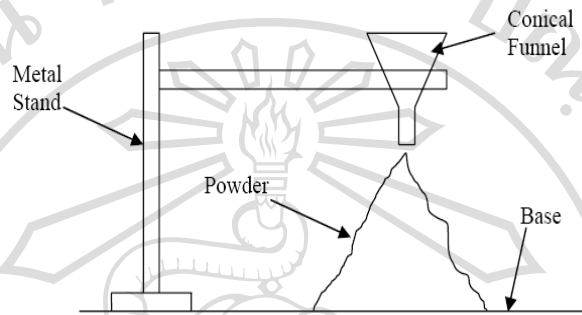
นำตัวอย่างนมผง และนมผงปรุงแต่งกลิ่นรสมาวิเคราะห์ค่าความสามารถในการละลายโดยใช้วิธีของ Shittu and Lawal (2007) ใช้ปริมาณตัวอย่างประมาณ 1 g ใส่ใน centrifuge tube และเติมน้ำ 10 mL ผสมให้ละลายที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปเหวี่ยงด้วยเครื่อง centrifuge ที่ความเร็ว 3,000 rpm นาน 10 นาที เทของเหลวส่วนที่ใส (supernatant) ใส่ใน aluminium can จากนั้นอบที่อุณหภูมิ 105°C เวลานาน 24 ชั่วโมง

ความสามารถในการละลายในตัวอย่างวิเคราะห์ สามารถคำนวณได้โดยอ้างอิงจาก Fernandez (2003)

$$\text{Solubility (\%)} = \frac{\text{มวลแห้งของตัวอย่างที่ละลายได้ใน supernatant (g)}}{\text{มวลแห้งของตัวอย่างทั้งหมด (g)}} \times 100$$

ก-4 ความสามารถในการไหล (Flowability) โดยใช้วิธีการหา Angle of Repose

นำนมผงมาวิเคราะห์ค่าความสามารถในการไหลด้วยวิธีวัดมุมกอง angle of repose โดยชั่งตัวอย่างนมผงมาประมาณ 50 g จากนั้นเทตัวอย่างผ่านกรวยกรองที่ยึดติดกับขาตั้งตั้งรูปโดยให้มีระยะห่างจากพื้นถึงปากกรวยพลาสติกเท่ากับ 10 cm



รูปที่ ก-1 การวัด Static angle of repose

ที่มา : Bodhimage (2006)

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

ก- 5. วิเคราะห์หาค่า water activity (a_w) โดยใช้เครื่อง Water activity meter

นำตัวอย่างนมผงทั้งแบบเหลวและผงมาวิเคราะห์ค่า a_w โดยใช้ใส่ในตลับบรรจุตัวอย่างให้มีปริมาณ 3 ใน 4 ของตลับ ระวังอย่าให้ตัวอย่างเปียกขอบด้านบนของตลับ จากนั้นนำตลับที่มีตัวอย่างเข้าไปวัดค่า a_w ด้วยเครื่อง Water activity meter ณ อุณหภูมิห้อง (Chirife *et al.*, 2006)

ก-6 การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น (moisture content) ของนมผงในรูปแบบเหลว

ดัดแปลงวิธีวิเคราะห์จากวิธีของ AOAC (2000)

1. อบ aluminium can พร้อมฝา ที่ตู้อบลมร้อนแบบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ $100 \pm 2^\circ\text{C}$ นาน 30 นาที ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น (desiccator) นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนัก (W_1)
2. ชั่งตัวอย่าง 2-3 g ใส่ aluminium can ที่อบและชั่งน้ำหนักไว้เรียบร้อยแล้ว (W_2)
3. นำ aluminium can พร้อมฝา โดยเปิดฝาออกไปอบที่ตู้อบลมร้อนแบบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ $100 \pm 2^\circ\text{C}$ นาน 3 ชั่วโมง
4. นำ aluminium can ออกจากตู้อบลมร้อนแบบไฟฟ้า โดยปิดฝาทันที และทำให้เย็นใน desiccator นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
5. นำไปอบต่ออีก 1 ชั่วโมงจนได้น้ำหนักคงที่ (W_3)

วิธีการคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{(W_2 - W_3)}{(W_2 - W_1)} \times 100$$

เมื่อ W_1 = น้ำหนักของกระป๋องหาคความชื้น (g)

W_2 = น้ำหนักของกระป๋องหาคความชื้น และตัวอย่างก่อนอบ (g)

W_3 = น้ำหนักของกระป๋องหาคความชื้น และตัวอย่างหลังอบ (g)

ก- 7. การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น (moisture content) ของนมผงรูปแบบผง

นำนมผงมาวิเคราะห์ปริมาณความชื้น โดยดัดแปลงวิธีวิเคราะห์จากวิธีของ AOAC (2000) คือ ใช้ตัวอย่างนมผงในรูปแบบผงปริมาณประมาณ 2-3 g ใส่ใน aluminium can ที่อบและชั่งน้ำหนักก่อนอบ นำตัวอย่างนมผงในรูปแบบผงอบในตู้อบแบบสุญญากาศ (vacuum oven) ที่อุณหภูมิ 70°C จนน้ำหนักคงที่ นำออกมาทำให้เย็นใน desiccators ชั่งน้ำหนักหลังอบ คำนวณหาปริมาณความชื้นโดยใช้มาตรฐานน้ำหนักแห้ง เช่นเดียวกับ ภาคผนวก ก-6

ก-8. วิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (AOAC, 2000)

นำตัวอย่างนมผง ทั้งแบบเหลวและผง มาวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนโดยใช้เครื่อง Nitrogen/Protein Determinator ใช้ปริมาณตัวอย่างประมาณ 0.2-0.3 g และจดบันทึกน้ำหนักของตัวอย่างไว้ สำหรับนมผงในแบบเหลวใส่ลงในแคปซูลดีบุก (tin capsule) แล้วบีบปลายแคปซูลให้ติดกันสองด้าน ส่วนนมผงในแบบผง ใส่ลงในฟอล์ยดีบุก (tin foil) แล้วบีบไล่อากาศ แล้วห่อฟอล์ยให้เป็นรูปหยดน้ำ (ภาคผนวก ก-) จากนั้นกรอกน้ำหนักบนหน้าจอเครื่อง กด start เพื่อเปิดฝาใส่ตัวอย่างลงไปในห้องสำหรับใส่ตัวอย่าง แล้วกด start อีกครั้ง จนเครื่องวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนออกมา จดบันทึกปริมาณไนโตรเจน เพื่อไปทำการคูณกับค่า conversion factor คือ 6.25 เพื่อเปลี่ยนเป็นค่าของปริมาณโปรตีนทั้งหมด

ก-9. วิเคราะห์ปริมาณไขมัน โดยวิธีโรส-กอตต์เลียบ (AOAC, 2000)

นำตัวอย่างนมผงทั้งแบบเหลวและผง มาวิเคราะห์ปริมาณไขมันโดยวิธีโรส-กอตต์เลียบ

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 0.5-1.0 g (W_1) ถ่ายลงในกรวยแยก
2. เติมน้ำ 10 mL เขย่าตัวอย่างให้ละลาย
3. เติมสารละลายแอมโมเนีย 2 mL เขย่าให้เท่ากัน

4. เติมเอทานอล 10 mL เขย่าเบาๆ
5. เติมอีเทอร์ 25 mL ปิดจุกให้แน่น ทำการสกัดโดยการเขย่าแรงๆ 1 นาที ค่อยๆ เปิดจุกอย่างระมัดระวัง
6. เติมปิโตรเลียม อีเทอร์ 25 mL ปิดจุกให้แน่น ทำการสกัดโดยการเขย่าแรงๆ 1 นาที ค่อยๆ เปิดจุกอย่างระมัดระวัง
7. แล้วทำการตั้งทิ้งไว้ให้สารละลายแยกชั้น ประมาณ 30 นาที ถ่ายสารละลายส่วนในชั้นบน ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 250 mL ที่ผ่านการอบและชั่งน้ำหนักที่แน่นอน (W_2)
8. เติมเอทานอล 1 mL ทำการสกัดเหมือนข้อ 5 และ 6 แต่เปลี่ยนปริมาณอีเทอร์และปิโตรเลียม อีเทอร์ เป็นอย่างละ 15 mL
9. นำบีกเกอร์ไปอังที่เครื่องอังน้ำที่อยู่ในตู้ดูดควัน จนอีเทอร์ และปิโตรเลียม อีเทอร์ ระเหยออกจนหมด จึงนำไปอบในตู้อบลมร้อนแบบไฟฟ้าที่ ที่อุณหภูมิ $100 \pm 2^\circ\text{C}$ นาน 2 ชั่วโมง จากนั้นทำให้เย็นใน desiccator นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนัก (W_3)

วิธีการคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ของปริมาณไขมัน} = \frac{(W_3 - W_2)}{W_1} \times 100$$

เมื่อ

W_1 = น้ำหนักของตัวอย่าง (g)

W_2 = น้ำหนักของบีกเกอร์ (g)

W_3 = น้ำหนักของบีกเกอร์ที่มีไขมัน (g)

ก-10. วิเคราะห์ปริมาณเถ้า (AOAC, 2000)

1. เเผาด้วยกระเบื้องเคลือบ (crucible) ในเตาเผาไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ $525-550^\circ\text{C}$ (เท่ากับ อุณหภูมิที่ใช้เผาตัวอย่าง) นาน 30 นาที ทำให้เย็นใน desiccator นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนัก (W_1)
2. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างใส่ใน crucible ชั่งให้ได้น้ำหนักประมาณ 2-3 g (W_2)
3. นำไปเผาด้วยไฟอ่อนบนเตาไฟฟ้า โดยเพิ่มความร้อนทีละน้อย จนตัวอย่างไหม้เกรียม และเผาจนหมดควัน
4. นำไปเผาต่อในเตาเผาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ $525-550^\circ\text{C}$ จนได้เถ้าสีขาวและน้ำหนักคงที่ ทำให้เย็นใน desiccator นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนัก (W_3)

วิธีการคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเถ้าทั้งหมด} = \frac{(W_3 - W_1)}{(W_2 - W_1)} \times 100$$

เมื่อ

 $W_1 =$ น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบ (g) $W_2 =$ น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบและตัวอย่าง (g) $W_3 =$ น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบและเถ้า (g)**ก-11. วิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (AOAC, 2000)**

นำผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า ในตัวอย่างนมผง มาคำนวณปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด

วิธีการคำนวณ

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

ก- 12. วิเคราะห์ปริมาณน้ำตาล โดยใช้เครื่อง HPLC (AOAC, 2005)

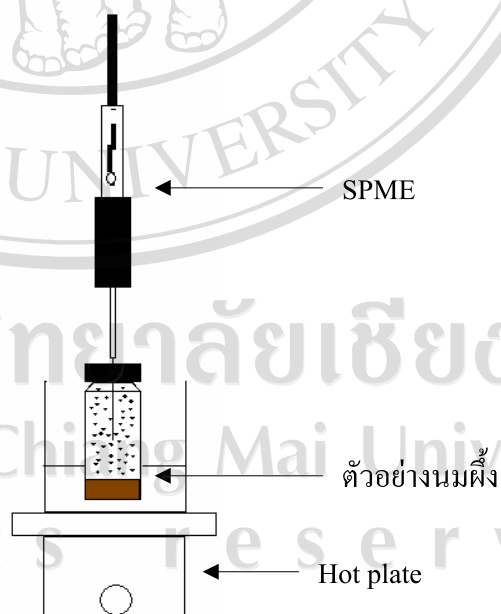
นำตัวอย่างนมผงทั้งแบบเหลวและผงมาวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาล โดยใช้เครื่อง HPLC การเตรียมตัวอย่างโดยชั่งน้ำหนักประมาณ 2 g เติม 10 mL ของสารละลายเมทานอล (methanol : H₂O คือ 1:3) ปรับปริมาตรให้ครบ 100 mL ด้วยขูดปรับปริมาตรจากนั้นกรองสารละลายตัวอย่างเจือจางที่ได้ด้วย membrane filter 0.45 μm ใช้ Iso-critic condition และนำไปวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลด้วยเครื่อง HPLC (Agilent Technologies : 1200, Singapore) มีตัวตรวจวัด (detector) แบบ RID ตามสภาวะดังต่อไปนี้

HPLC condition

- Mobile phase : acetonitrile : H₂O (80:20)
- Flow rate : 1 mL/min
- Injection volume : 20 mL
- UV detector : 280 nm
- Stop time : 25 min

ก-13.วิเคราะห์หึ่งค์ประกอบของกลิ่น โดยใช้ GC-MS ด้วยเทคนิค HS-SPME

ดัดแปลงจากวิธีการของ Nazzi (2009) โดยใช้ Gas Chromatography - Mass Spectrometry : GC-MS (Agilent Technologies : 5975, USA) โดยเก็บและน็ดสารอินทรีย์ระเหยสกัดโดยใช้เทคนิค HS-SPME (head space-solid phase microextraction) ตัวอย่างถูกวิเคราะห์ด้วย GC เชื่อมต่อกับส่วน quadrupole mass spectrometry ทำการน็ดตัวอย่างนมผง 1.00 μL ใส่ใน fiber (SPME stableFlex fiber ที่หุ้มด้วย polydimethylsiloxane/divinylbenzene (PDMS/DVB) 65 μm ของบริษัท Supelco Co., USA) ใช้เวลาในการดูดซับสารระเหย 30 นาที ที่อุณหภูมิ 70°C ดูดซับกับสารให้กลิ่นในตัวอย่างนมผง จากนั้นนำ fiber ไปเสียบเข้าที่ injection port ของเครื่อง GC ที่อุณหภูมิ 250°C โดยที่สารให้กลิ่นที่ดูดซับบน fiber ระเหยออกมาเข้าสู่คอลัมน์ ซึ่งใช้ GC-column ชนิด HP-5MS ยาว 30 m เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25 μm และฟิล์มเคลือบหนา 0.25 μm (Agilent Technology Inc.) โดยใช้ helium เป็นก๊าซตัวพา อัตราการไหล 1.0 mL/min อุณหภูมิเริ่มต้นของคอลัมน์เท่ากับ 50°C เป็นเวลา 2 min ในอัตราการให้ความร้อน 50°C/min จากนั้นเปลี่ยนเป็น 150°C ในอัตรา 10°C/min และอุณหภูมิสุดท้ายเท่ากับ 150°C เป็นเวลา 15 min ระยะเวลาที่ใช้ทั้งหมด 40 min และไปสู่ส่วนของ MS โดยที่ MS Quadrupole ที่อุณหภูมิ 150°C และ MS Source ที่อุณหภูมิ 230°C และทำการวิเคราะห์หึ่งค์ประกอบทั้งหมด



รูปที่ ก-2 การดูดซับสารประกอบระเหยง่ายที่ให้กลิ่นรสด้วยเทคนิค HS – SPME

ที่มา : ดัดแปลงจาก SISC ศูนย์บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (2007)

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

ก-14. การวิเคราะห์จุลินทรีย์ทั้งหมด (BAM, 2001)

1. ชั่งตัวอย่างนมผงทั้งแบบเหลวและผง 10 g ใส่ในถุง stomacher เติมสารละลาย Maximum Recovery Diluents (MRD) จำนวน 90 mL นำเข้าเครื่องตีปั่น stomacher นาน 1-2 นาที
2. ทำเจือจางอาหารโดยปิเปตนมผงจากข้อ 1 จำนวน 1 mL ใส่ในหลอดทดลองที่มีสารละลาย MRD ปริมาณ 9 mL และทำการเจือจาง (dilution) ต่อกันได้ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม
3. ปิเปตสารละลายอาหารที่ระดับความเจือจางที่เหมาะสมจำนวน 3 ระดับ ความเข้มข้นที่ติดกันจำนวน 1 mL ใส่ในจานเพาะเชื้อ
4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA อุณหภูมิ 44-46°C ประมาณ 12-15 mL ใส่ในจานเพาะเชื้อแล้วเอียงจานไปมาให้กระจายทั่วจานเพาะเชื้อ
5. ปล่อยให้อาหารอุ่นแข็งตัว แล้วคว่ำจานเพาะเชื้อใส่ในถุงพลาสติก นำไปบ่มในตู้บ่ม อุณหภูมิ 35-37°C เป็นเวลา 48 ± 3 ชั่วโมง
6. นับจำนวนโคโลนีจากจานที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี คำนวณ cfu/g หรือ cfu/ml ของอาหาร ได้ตามสมการดังนี้

$$\text{cfu/g หรือ cfu/ml} = \frac{\sum C}{(v_1 n_1 + 0.1 n_2) d}$$

เมื่อ v_1 = ปริมาตรของสารละลายอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเชื้อ

$\sum C$ = ผลรวมของโคโลนีที่นับได้ทั้งหมดจากจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

n_1 = จำนวนจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี ในระดับความเข้มข้นแรก

n_2 = จำนวนจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี ในระดับความเข้มข้นที่ 2

d = ระดับความเข้มข้นแรกที่สามารถนับเชื้อได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

ก-15. การวิเคราะห์ยีสต์ และรา (BAM, 2001)

1. ชั่งตัวอย่างนมผงทั้งแบบเหลวและผง 10 g ใส่ในถุง stomacher เติมสารละลาย Maximum Recovery Diluents (MRD) จำนวน 90 mL นำเข้าเครื่องตีปั่น stomacher นาน 1-2 นาที
2. ทำเจือจางอาหาร โดยเปิดนมผงจากข้อ 1 จำนวน 1 mL ใส่ในหลอดทดลองที่มีสารละลาย MRD ปริมาณ 9 mL และทำการเจือจาง (dilution) ต่อจนได้ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม
3. เปิดสารละลายอาหารที่ระดับความเจือจางที่เหมาะสมจำนวน 3 ระดับ ความเข้มข้นที่ติดกันจำนวน 1 mL ใส่ในจานเพาะเชื้อ
4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ปรับ pH ด้วยสารละลายกรดทาร์ทาริก 10% อุณหภูมิ 44-46°C ประมาณ 12-15 mL ใส่ในจานเพาะเชื้อแล้วเอียงจานไปมาให้กระจายทั่วจานเพาะเชื้อ
5. นำไปบ่มในตู้บ่มอุณหภูมิ 35-37°C 3-5 วัน
6. นับจำนวนโคโลนีจากจานที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี คำนวณ cfu/g หรือ cfu/ml ของอาหาร เช่นเดียวกับวิธีการคำนวณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามภาคผนวก ก-14

แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (Coliform bacteria) และ *Escherichia coli* (*E.coli*) (อุษามาต, 2547)

โคลิฟอร์มเป็นแบคทีเรียใน Family Enterobacteriae ซึ่งมีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้ เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างท่อน ไม่สร้างสปอร์ เคลื่อนที่ได้ เป็นแบคทีเรียกลุ่ม Facultative anaerobic สามารถหมักน้ำตาลแลคโตสได้กรด และแก๊ส สามารถรีดิวซ์ไนเตรทไปเป็นไนไตรต์ได้ แบคทีเรียในกลุ่มนี้ ได้แก่สกุล *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* และ *Citrobacter* แบคทีเรียในกลุ่มนี้ไวต่อความร้อน พบว่าการใช้ความร้อนในระดับพาสเจอร์ไรซ์สามารถทำลายจุลินทรีย์กลุ่มนี้ได้ ซึ่งโดยปกติโคลิฟอร์มจะอาศัยในลำไส้ของมนุษย์ และสัตว์เลือดอุ่น ดังนั้นจึงตรวจพบมากในอุจจาระ แต่มีแบคทีเรียในกลุ่มนี้บางตัวอาศัยตามสิ่งแวดล้อม เช่น *Enterobacter* และ *Citrobacter* อาศัยตามพื้นดิน ดังนั้นการตรวจพบโคลิฟอร์มในอาหารจึงสรุปว่าอาหารนั้นปนเปื้อนอุจจาระไม่ได้ แต่จะถือว่าแบคทีเรียในกลุ่มนี้เป็นดัชนีบ่งชี้สุขภาพและความสะอาด (Food sanitation index) (สถาบันอาหารและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2545) ดังนั้นจึงต้องหาจุลินทรีย์ที่เป็นดัชนีบ่งชี้ว่าอาหารปนเปื้อนจากอุจจาระ และนั่นคือแบคทีเรีย Faecal coliform

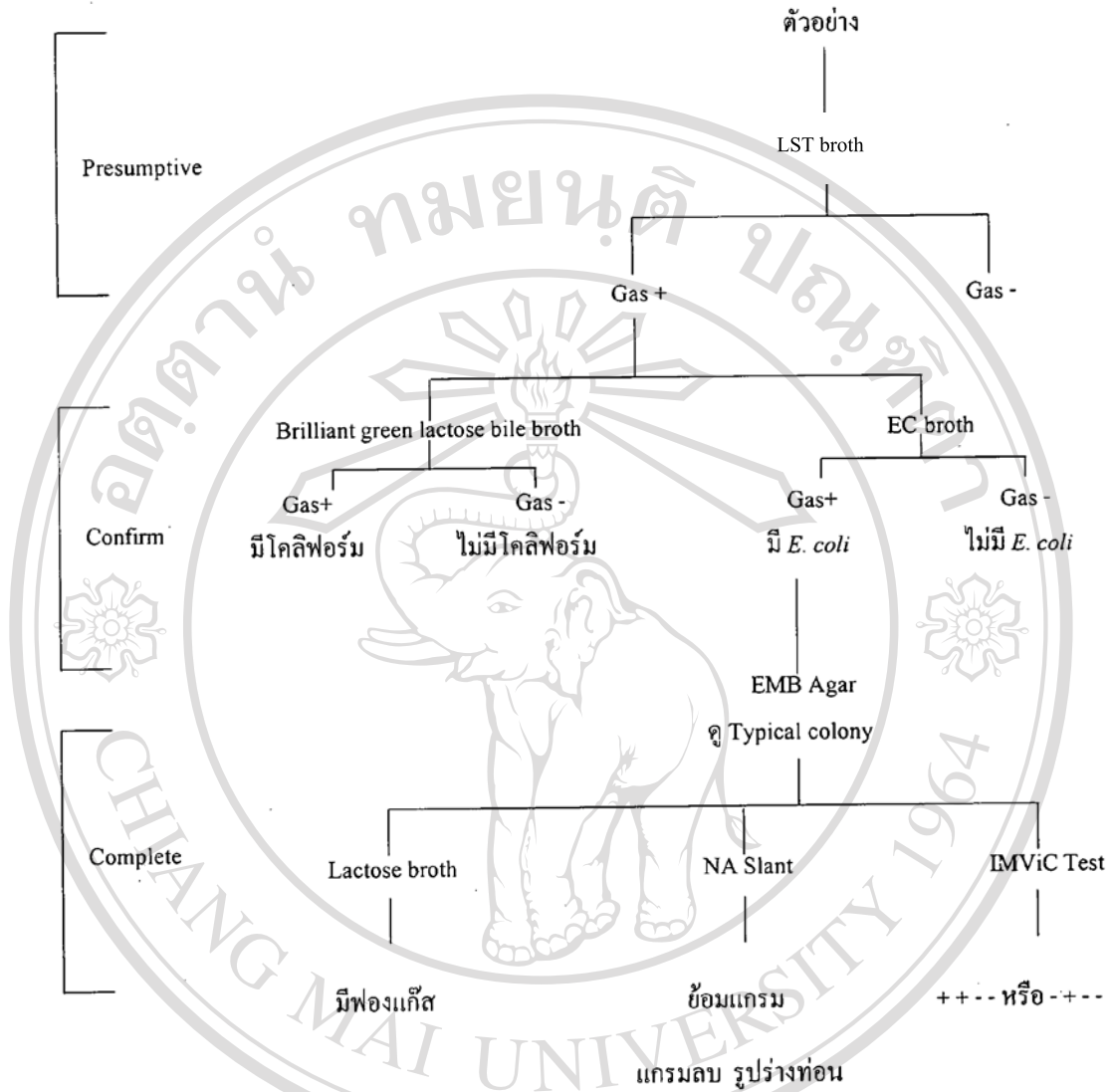
ในกรณีที่มีการตรวจพบโคลิฟอร์มเกินมาตรฐาน แสดงให้เห็นว่ากระบวนการให้ความร้อนในการผลิตยังไม่เพียงพอหรือมีการปนเปื้อนจากวัตถุดิบในปริมาณที่มาก อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไม่สะอาดหรือกรรมวิธีการผลิตไม่ถูกต้อง รวมทั้งสุขลักษณะส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอาหารไม่ดีพอ

ฟีคัลโคลิฟอร์ม (Faecal coliform)

จุลินทรีย์ที่สำคัญในกลุ่ม Faecal coliform คือ *Escherichia coli* ซึ่งอาศัยอยู่ในลำไส้ของมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ดังนั้นจะพบเชื้อชนิดนี้มากในอุจจาระ จากวิธีการวิเคราะห์มาตรฐานที่ระบุใน Compendium of Methods for the Microbiology Examination of Foods พบว่าในทางปฏิบัติ ถ้าต้องการแยกแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์มออกจากนอนฟีคัลโคลิฟอร์ม (Non-faecal coliform) ถ้าในอาหารตัวอย่างอาหารทะเลทำได้โดยเฉพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ EC Broth และบ่มที่อุณหภูมิ $44.5 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ส่วนตัวอย่างอาหารประเภทอื่นๆ ให้เพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ EC Broth และบ่มที่อุณหภูมิ $45.0 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ เนื่องจากที่อุณหภูมินี้แบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มเท่านั้นที่สามารถเจริญได้ แต่แบคทีเรียนอนฟีคัลโคลิฟอร์มไม่สามารถเจริญได้ (APHA, 2001) นอกจากนี้ยังอาศัยทางชีวเคมีบางชนิดที่สามารถแยกฟีคัลโคลิฟอร์มออกจากแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม คือ การทดสอบ IMVic test (Indole test, Methyl red-Vogesproskauer : MR-VP test, Citrate utilization) ซึ่ง *E.coli* จะให้ผลการทดสอบเป็น +++ หรือ +-

ในกรณีการตรวจวิเคราะห์อาหาร ถ้าพบฟีคัลโคลิฟอร์มเกินมาตรฐานแสดงว่าอาหารถูกปนเปื้อนจากอุจจาระของมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Faecal contamination) แสดงว่าผู้เกี่ยวข้องกับอาหารมีสุขลักษณะส่วนบุคคลไม่ดี โดยภายหลังเข้าห้องน้ำล้างมือไม่สะอาดแล้วจับต้องอาหารหรือวัตถุดิบ ภาชนะเกิดการปนเปื้อนมาจากเชื้อกลุ่มนี้ จึงนิยมใช้จุลินทรีย์กลุ่มนี้เป็นตัวบ่งชี้ว่าอาหารปนเปื้อนด้วยอุจจาระหรือไม่

การตรวจหาเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *E.coli* ที่นิยม คือ วิธีเอ็มพีเอ็น (Most Probable Number; MPN) การตรวจหาด้วยวิธีนี้เป็นการคำนวณทางสถิติหาค่าความน่าจะเป็นที่มีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุด เมื่ออ่านผลบวกจากหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ ไม่ได้เป็นการนับจุลินทรีย์โดยตรง เหมือนกับวิธี Total plate count หรือการนับจุลินทรีย์โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งการตรวจวิเคราะห์จะมี 3 ขั้นตอน ดังรูปที่ ก-2



รูปที่ ก-3 การตรวจนับโคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์มโดยวิธี MPN

ที่มา : AOAC, 1998

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ก-16. การวิเคราะห์แบคทีเรียโคลิฟอร์ม โดยวิธี Most Propable Number (MPN) (BAM, 2002)

1. ชั่งตัวอย่างนมผงทั้งแบบเหลวและผง 1 g เติม butterfield's phosphate-buffered dilution water (BPB) 9 mL ตัวอย่างที่ได้จะมีความเจือจาง 10^{-1}
2. ทำเจือจางตัวอย่างโดยปิเปตนมผงจากข้อ 1 จำนวน 1 mL ใส่ในอาหาร lauryl tryptose broth (LST) การเจือจางละ 3 หลอดๆ ปริมาณ 9 mL และทำการเจือจาง (dilution) ต่อจนได้ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม
3. นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

Copyright © Chiang Mai University
All rights reserved

4. นำหลอดที่มีฟองแก๊สในหลอดดักแก๊ส และอาหารช้อนมาทำการทดสอบการขึ้นย่นผลหาแบคทีเรียโคลิฟอร์ม โดยถ่ายเชื้อ 1 loop จากหลอด LST ที่มีแก๊สลงในอาหาร brilliant green lactose bile (BGLB) broth 2%

5. ตรวจสอบหลอดที่มีแก๊สในหลอดดักแก๊สของอาหาร BGLB แสดงว่าหลอดนั้นตรวจพบแบคทีเรียโคลิฟอร์ม นับจำนวนหลอดของแต่ละความเข้มข้นที่ตรวจพบแบคทีเรียโคลิฟอร์ม จากนั้นไปเทียบกับตาราง MPN

ตาราง ก-1 การอ่าน Most Propable Number (MPN)

Positive tube			MPN/g	Confidence limit		Positive tube			MPN/g	Confidence limit	
0.01	0.01	0.01		Low	High	0.10	0.01	0.001		Low	High
0	0	0	<3.0	-	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3.6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	1.4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3.6	42	3	2	3	290	90	1000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	>1100	420	-

ตาราง ก-2 ค่า a_w ของสารละลายเกลือที่แตกต่างกันที่อุณหภูมิ 25°C

สารละลายเกลืออิ่มตัว	a_w
P_2O_5	0.06-0.08
LiCl	0.11-0.15
CH_3COOK	0.20-0.23
$MgCl_2 \cdot 6 H_2O$	0.33
K_2CO_3	0.44
$Mg(NO_3)_2 \cdot 6 H_2O$	0.52-0.55
NaCl	0.75
$CdCl_2$	0.82
K_2CrO_4	0.88
KNO_3	0.93-0.94
K_2SO_4	0.97

ที่มา : Barbosa-Cánovas and Vega-Mercado (1996)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved



ภาคผนวก ข
ตารางผลการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ข-1 ค่า Pearson's correlation ของสมบัติทางกายภาพและเคมีของนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส

สมบัติของนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส	ค่าสี		ค่า hue angle	a _w	ความชื้น (%)	ความสามารถในการละลาย	ค่ามุมกอง (°)
	L*	a*					
ระยะเวลาในการทำแห้ง	0.159	-0.287	0.022	-0.812**	-0.563**	0.535**	0.210
ปริมาณมอลโตเดกซ์ตริน	0.929**	0.469*	-0.975*	-0.400*	-0.796**	0.498**	-0.510*

หมายเหตุ : 1.) ** มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$)

2.) * มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ข-2 สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยาของนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 4 เดือน

เดือนที่	ค่าสี		ความชื้น (%)	ความสามารถในการละลาย	ค่ามุมกอง (°)	จำนวน (CFU/g)			
	L	a*				จุลินทรีย์ทั้งหมด	ยีสต์และรา		
1	91.82 ^a ±0.06	-3.88 ^a ±0.10	23.98 ^a ±0.05	0.20 ^a ±0.01	3.22 ^a ±0.17	89.38 ^a ±1.35	23.67 ^a ±1.37	<10	<10
2	90.51 ^b ±0.07	-3.47 ^b ±0.08	24.39 ^b ±0.03	0.22 ^b ±0.01	3.53 ^b ±0.09	85.76 ^b ±1.14	26.33 ^b ±1.37	<10	<10
3	89.86 ^c ±0.06	-3.35 ^b ±0.10	26.79 ^c ±0.14	0.24 ^c ±0.00	3.73 ^c ±0.02	87.12 ^b ±0.45	29.83 ^c ±0.75	<10	<10
4	88.10 ^d ±0.19	-3.12 ^c ±0.06	27.99 ^d ±0.12	0.24 ^c ±0.00	3.92 ^d ±0.05	89.74 ^c ±0.95	35.00 ^d ±1.79	<10	<10

หมายเหตุ : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งในแต่ละกลุ่มปัจจัย อักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ข-3 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ที่มีต่อนมผึ้งปรุงแต่งกลิ่นรส ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 4 เดือน

เดือนที่	คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส				
	ลักษณะปรากฏ ^{ms}	สี ^{ms}	กลิ่นวานิลลา ^{ms}	รสชาติ ^{ms}	ความชอบรวม ^{ms}
1	7.50±0.76	7.80±0.62	7.20±0.77	6.80±1.06	7.25±0.72
2	7.45±0.69	7.80±0.61	7.05±1.00	6.60±0.82	7.20±0.70
3	7.75±0.44	7.70±0.47	7.05±0.60	6.75±0.79	7.20±0.41
4	7.65±0.67	7.65±0.59	6.90±0.55	6.45±0.89	7.15±0.59

หมายเหตุ : ms หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)



ภาคผนวก ค
รูปภาพประกอบการวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ ค.1 ลักษณะของนมผงสด



(ก)



(ข)

รูปที่ ค-2 ชุดอุปกรณ์ (ก) และเครื่องมือวิเคราะห์โปรตีน (ข)



(ก)



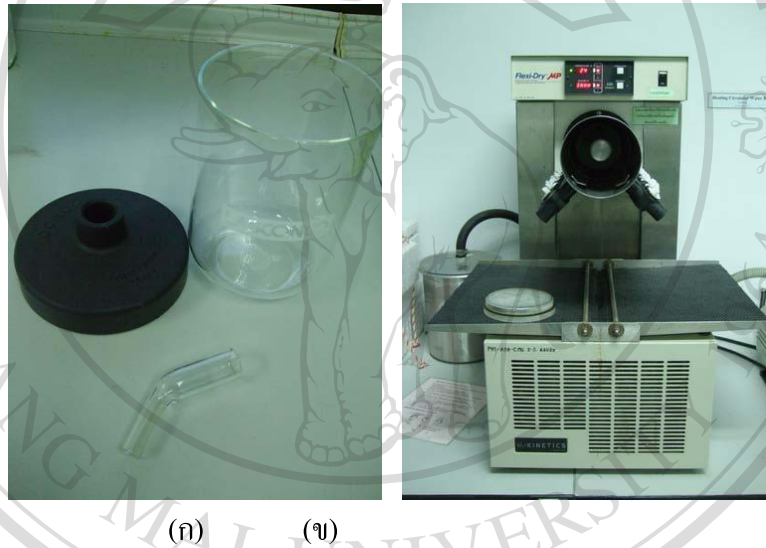
(ข)

รูปที่ ค-3 ลักษณะการเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์โปรตีน

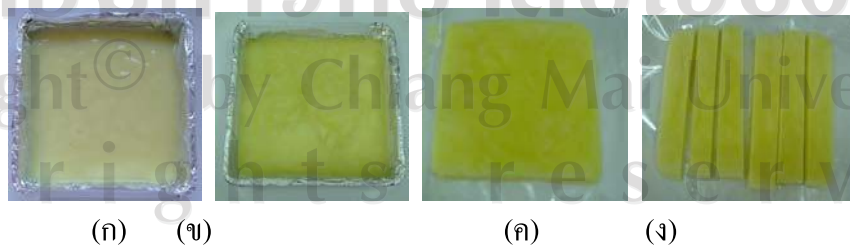
แคปซูลดีบุก (ก) และฟอสต์ดีบุก (ข) สำหรับใส่ตัวอย่างเหลว และผง ตามลำดับ



รูปที่ ค-4 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส ผลึกน้ำผึ้ง (ก) และผงวานิลลา (ข)



รูปที่ ค-5 ชุดอุปกรณ์ (ก) เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dryer) (ข)



รูปที่ ค-6 การเตรียมตัวอย่างในการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งของนมผง
นมผงสดก่อนแช่แข็ง (ก) นมผงสดแช่แข็ง (ข-ค) นมผงสดแช่แข็งที่ตัดเป็นแท่ง (ง)



(ก) (ข)

รูปที่ ค-7 การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งนมผงสด

ลักษณะนมผงที่เริ่มต้นการทำแห้ง (ก) ลักษณะนมผงที่ผ่านการทำแห้ง 24 ชั่วโมง (ข)



รูปที่ ค-8 ลักษณะนมผงที่ผ่านการทำแห้งเป็นเวลา 72 ชั่วโมง



(ก)

(ข)

รูปที่ ค-9 การเตรียมตัวอย่างนมผงปรุงแต่งกลิ่นรสในการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

นมผงปรุงแต่งกลิ่นรสที่ผสมมอลโตเดกซ์ทรินลักษณะเหลว (ก) นมผงปรุงแต่งกลิ่นรสที่แช่แข็ง (ข)



รูปที่ ค-10 การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส



(ก)

(ข)

(ค)

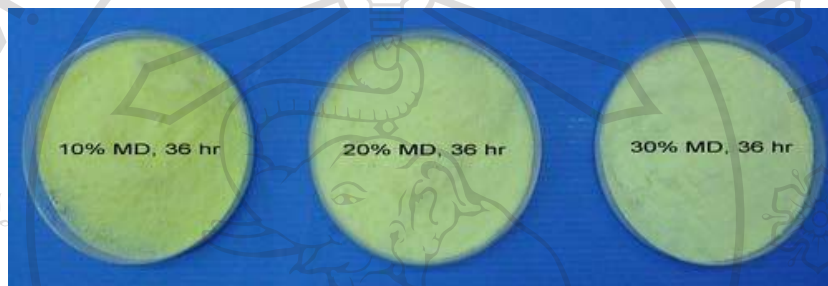
รูปที่ ค-11 ลักษณะของนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส เริ่มต้นการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (ก) ทำแห้งผ่านไป 5 นาที (ข) ผ่านไป 24 ชั่วโมง (ค)



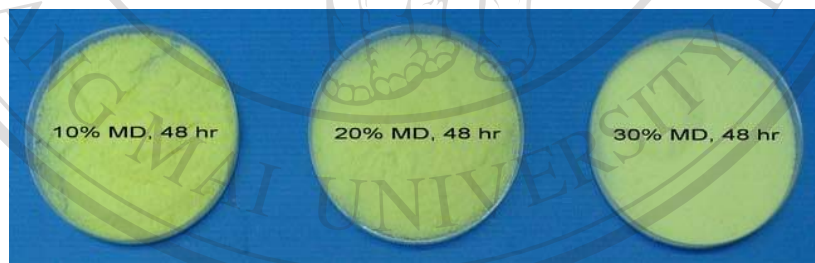
รูปที่ ค-12 ลักษณะของนมผงปรุงแต่งกลิ่นรสที่ใส่ตัวอย่างมากเกินไป (>80 g)



รูปที่ ค-13 ลักษณะนมผึ้งปรุงแต่งกลีนิรสที่ผ่านการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง



รูปที่ ค-14 ลักษณะของนมผึ้งปรุงแต่งกลีนิรสที่ผ่านการทำแห้งเป็นเวลา 36 ชั่วโมง



รูปที่ ค-15 ลักษณะของนมผึ้งปรุงแต่งกลีนิรสที่ผ่านการทำแห้งเป็นเวลา 48 ชั่วโมง



รูปที่ ค-16 ลักษณะของนมผึ้งปรุงแต่งกลีนิรสที่ผ่านการทำแห้งเป็นเวลา 72 ชั่วโมง



รูปที่ ค-17 การวิเคราะห์ความสามารถในการไหลของนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส

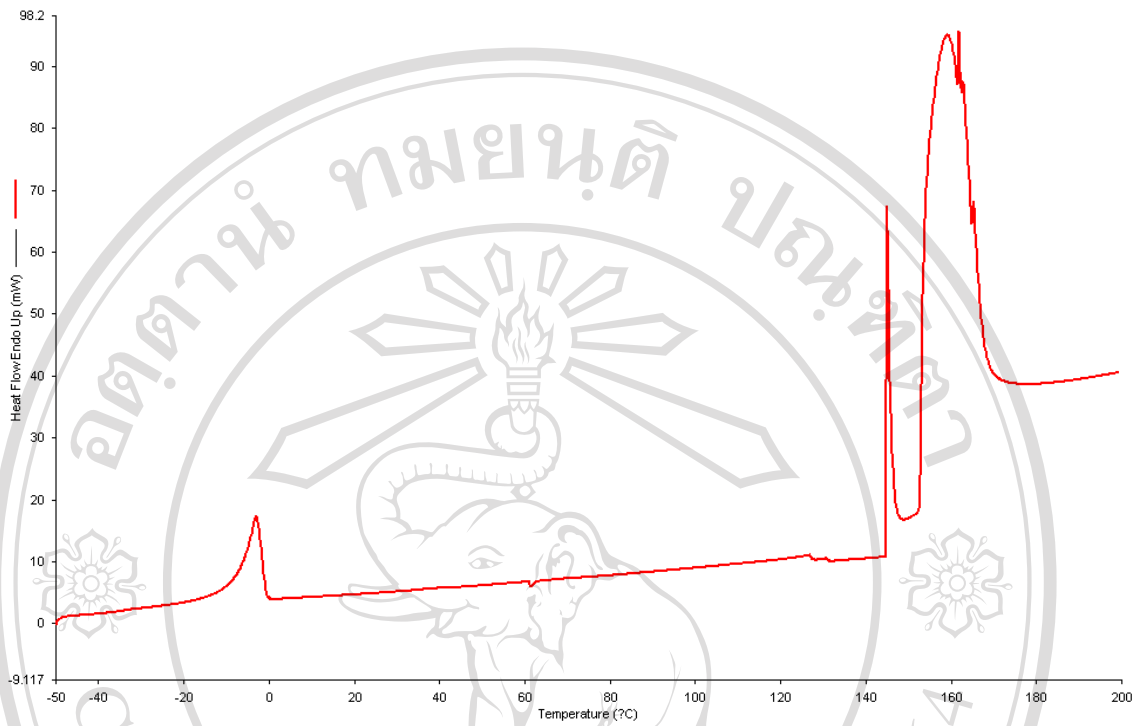


รูปที่ ค-18 ลักษณะนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส

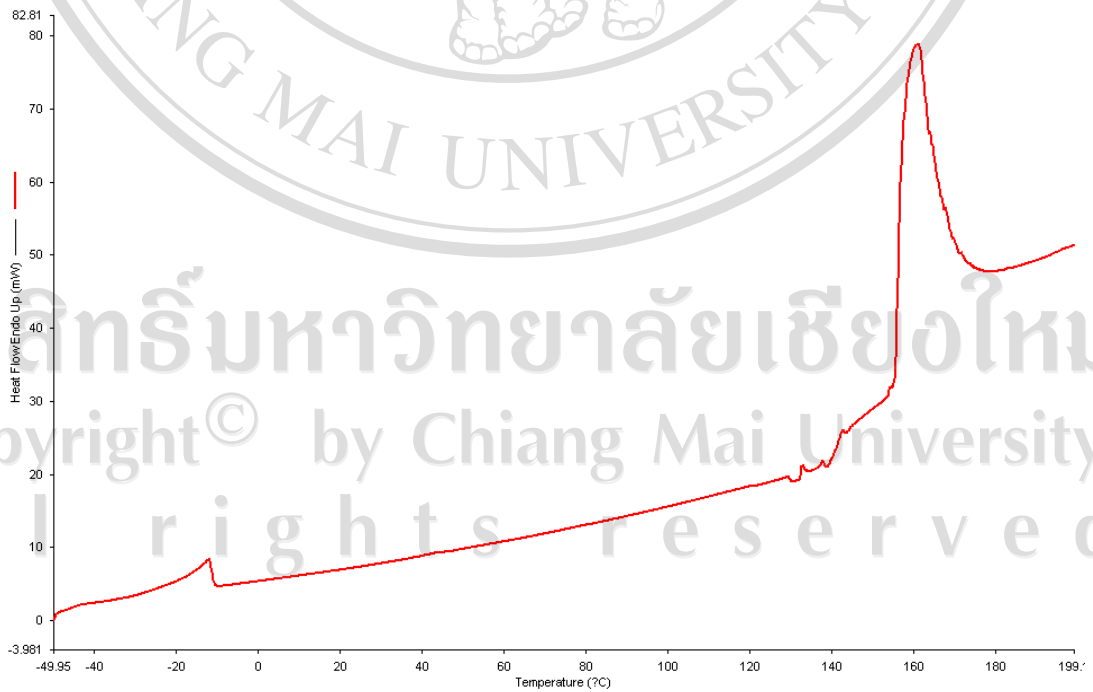


รูปที่ ค-19 เครื่อง Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS)

ลิขสิทธิ์ © โดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

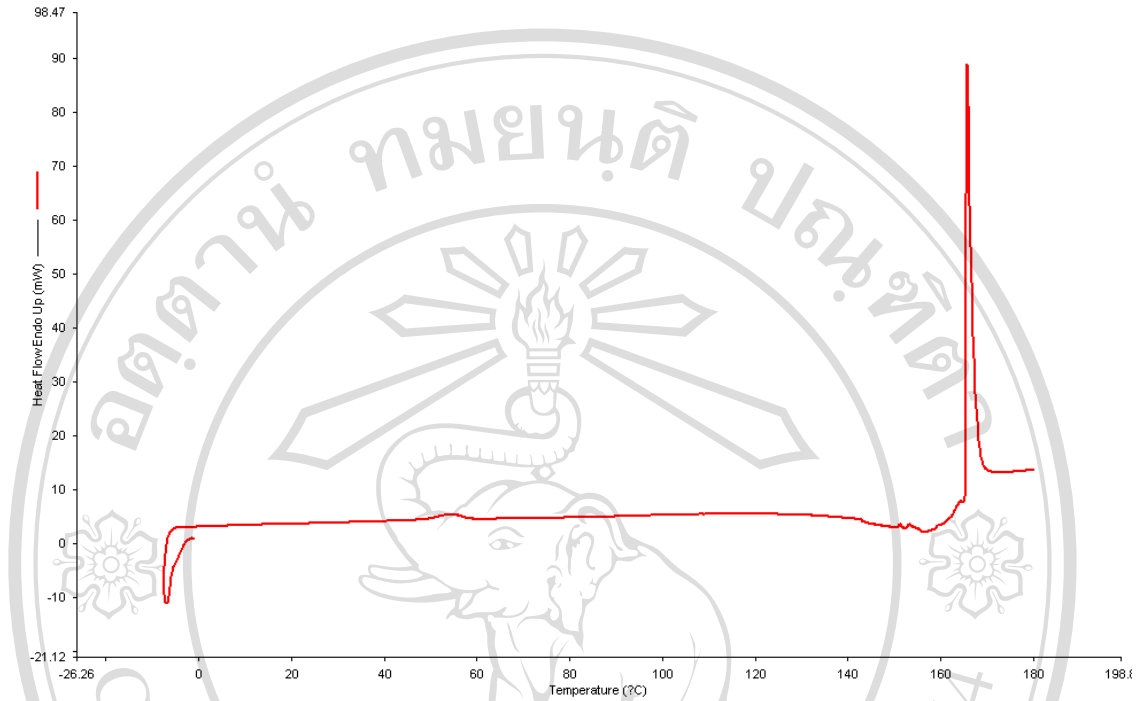


รูปที่ ค-20 DSC thermogram ของนมผึ้งสด

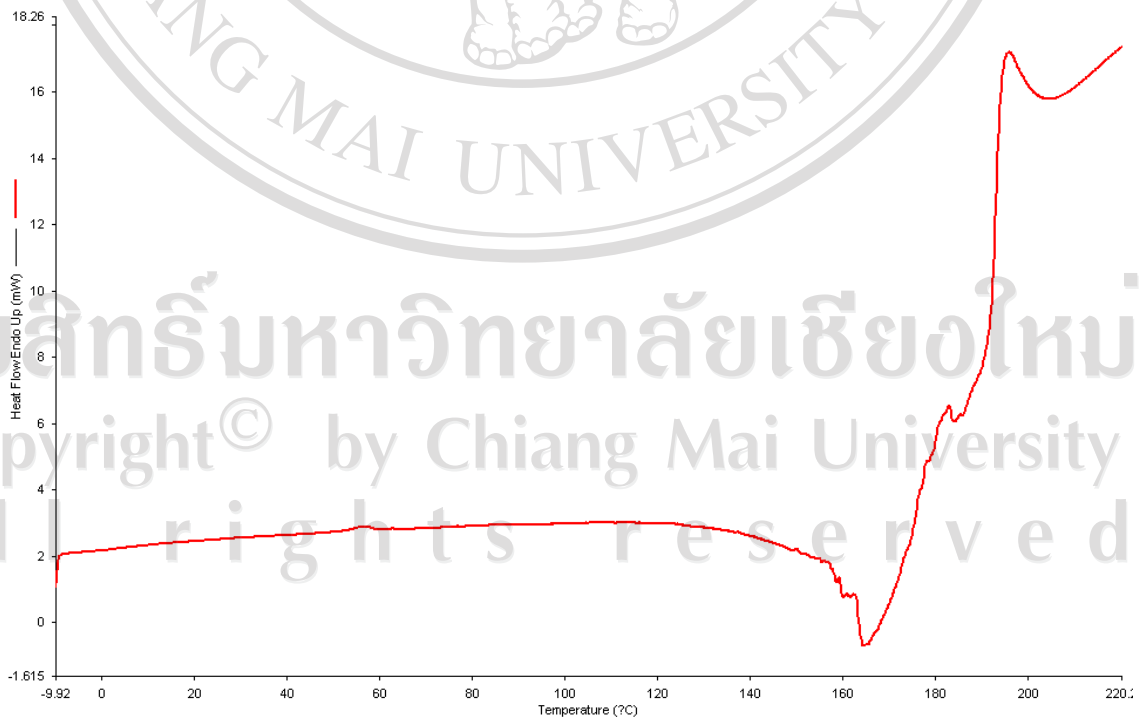


รูปที่ ค-21 DSC thermogram ของนมผึ้งปรุงแต่งกลีเซอรอล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ ค-22 DSC thermogram ของนมผึ้งผง



รูปที่ ค-23 DSC thermogram ของนมผึ้งผงปรุงแต่งกลีนิรอส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Library Search Report

Data Path : C:\msdchem\1\DATA\2010-3-05\
 Data File : jelly-SPME01.D
 Acq On : 5 Mar 2010 19:01
 Operator : STSC
 Sample : RJ
 Misc :
 ALS Vial : 4 Sample Multiplier: 1

Search Libraries: C:\Database\NIST05a.L Minimum Quality: 0

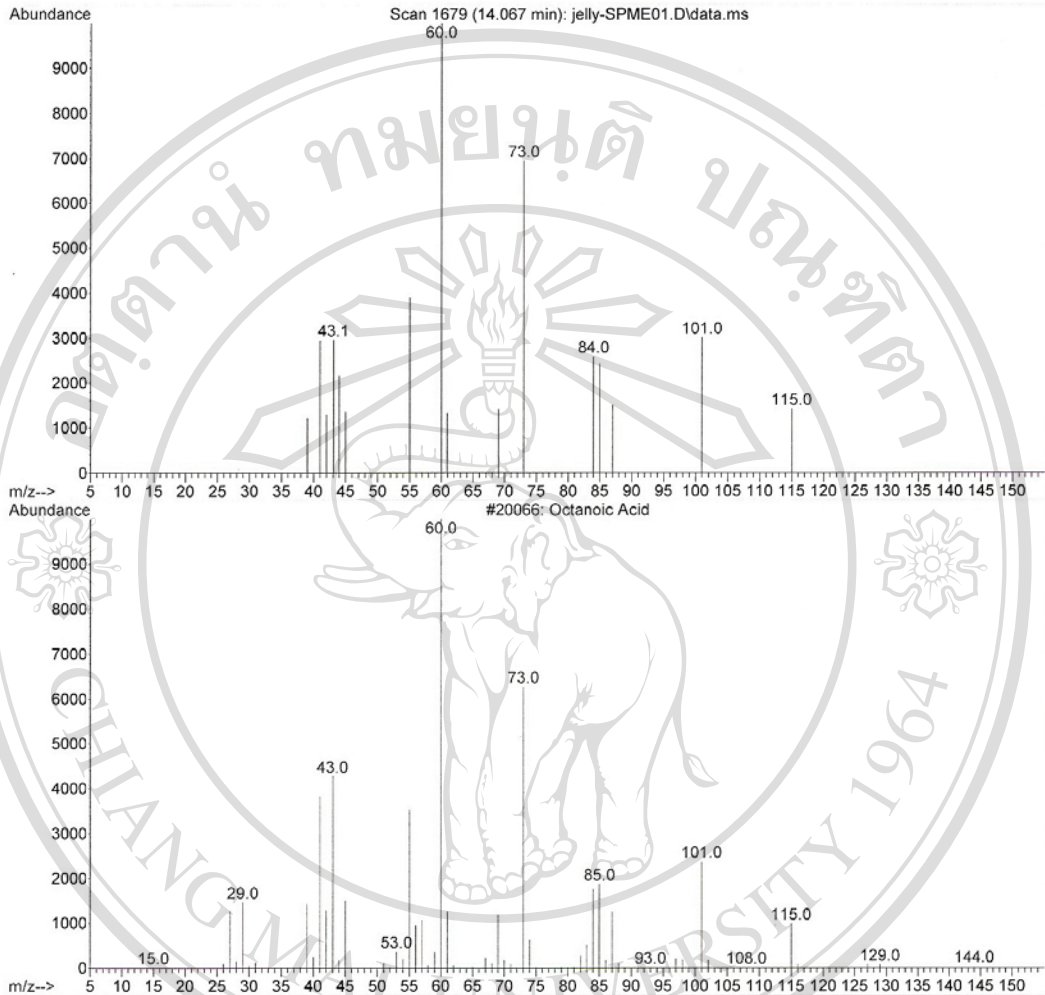
Unknown Spectrum: Apex
 Integration Events: ChemStation Integrator - autoint1.e

Pk#	RT	Area%	Library/ID	Ref#	CAS#	Qual
1	14.067	5.78	C:\Database\NIST05a.L			
			Octanoic Acid	20066	000124-07-2	80
			Octanoic Acid	20065	000124-07-2	78
			Octanoic Acid	20063	000124-07-2	72
2	21.737	94.22	C:\Database\NIST05a.L			
			Ethyl Vanillin	33932	000121-32-4	96
			Ethyl Vanillin	33933	000121-32-4	94
			Ethyl Vanillin	33930	000121-32-4	94

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

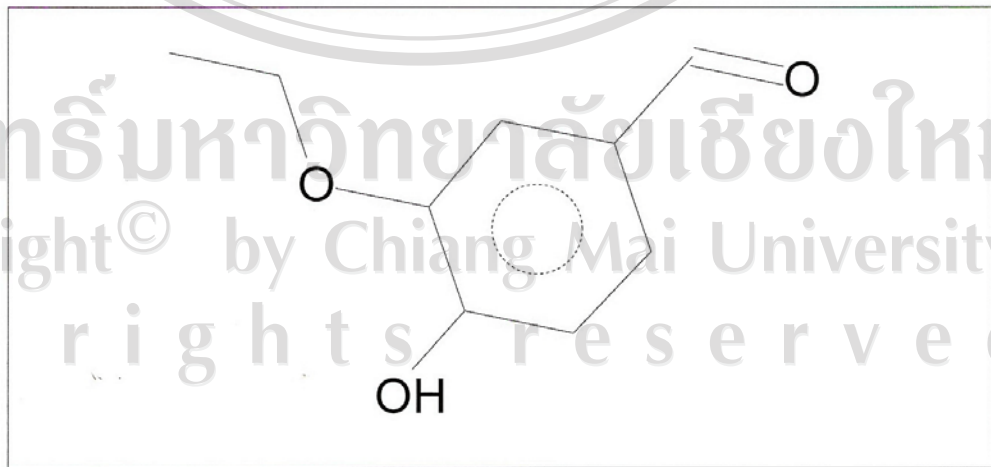
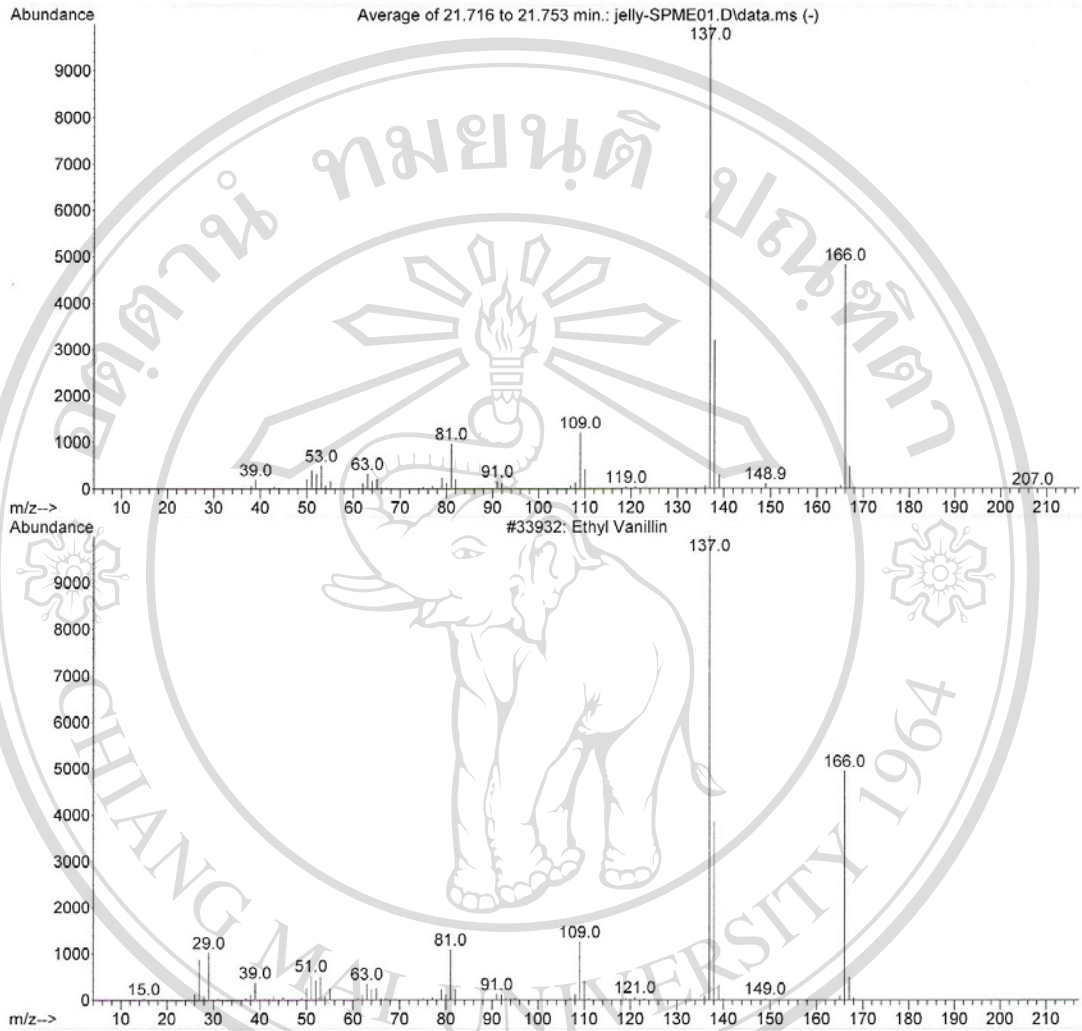
รูปที่ ค-24 ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โครมาโตแกรมของสารประกอบระเหยง่ายที่ให้กลิ่นรสที่ได้
 จากการวิเคราะห์ด้วย HS-SPME, GC-MS ในนมผึ้งปรุงแต่งกลิ่นรส

Library Searched : C:\Database\NIST05a.L
 Quality : 80
 ID : Octanoic Acid



รูปที่ ๓-25 โครมาโตแกรมของ octanoic acid ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย HS-SPME, GC-MS
 ในนมผึ้งปรุงแต่งกลิ่นรส

Library Searched : C:\Database\NIST05a.L
 Quality : 96
 ID : Ethyl Vanillin



รูปที่ ค-26 โครมาโตแกรมของ ethyl vanillin ที่ได้จากกรวิเคราะห์ด้วย HS-SPME, GC-MS
 ในนมผึ้งปรุงแต่งกลิ่นรส

Library Search Report

Data Path : C:\msdchem\1\DATA\2010-3-09\
 Data File : pure jelly powder-SPME01.D
 Acq On : 9 Mar 2010 13:22
 Operator : STSC
 Sample : pure jelly powder
 Misc :
 ALS Vial : 6 Sample Multiplier: 1

Search Libraries: C:\Database\NIST05a.L Minimum Quality: 0

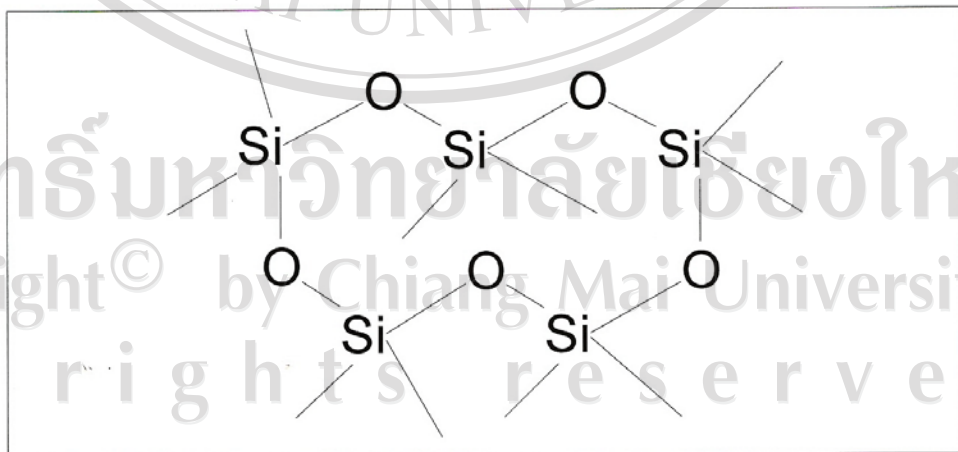
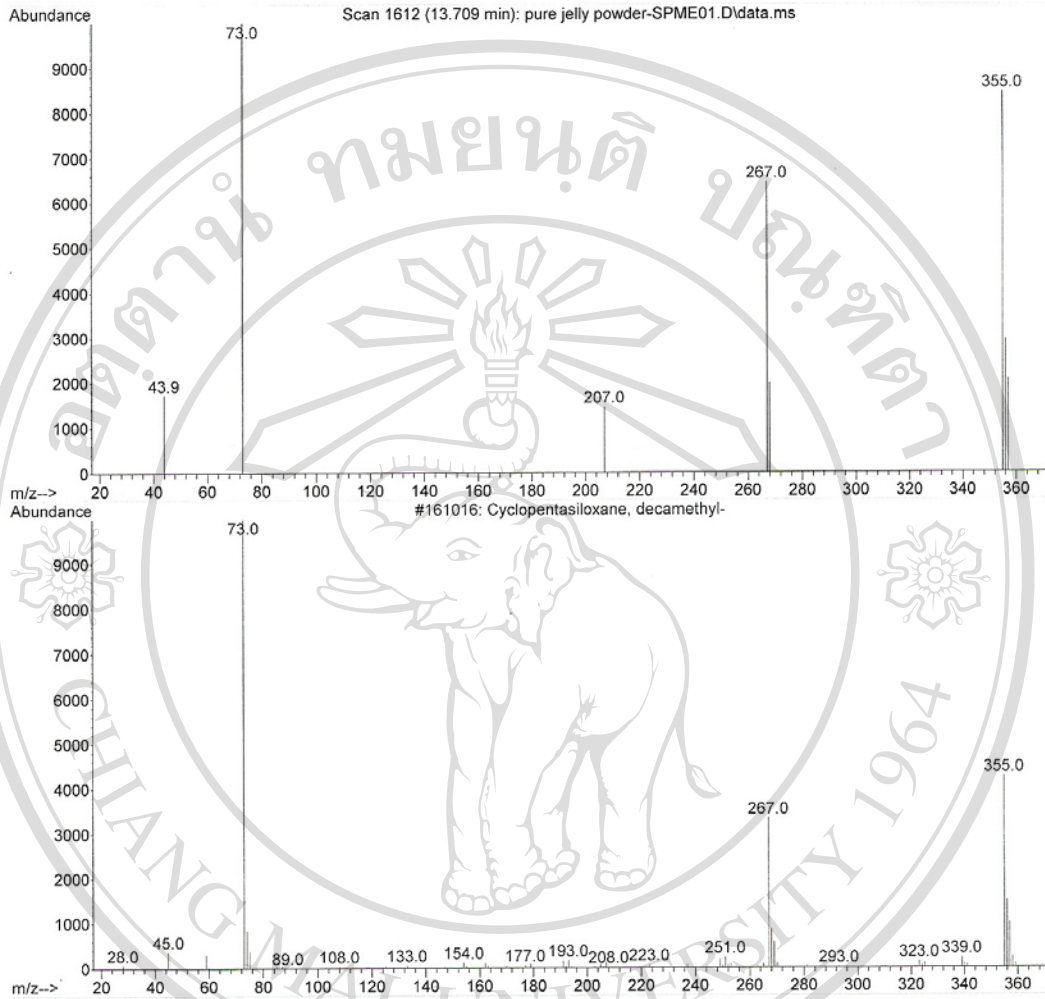
Unknown Spectrum: Apex
 Integration Events: ChemStation Integrator - autoint1.e

Pk#	RT	Area%	Library/ID	Ref#	CAS#	Qual
1	13.698	28.29	C:\Database\NIST05a.L			
			Cyclopentasiloxane, decamethyl-	161016	000541-02-6	83
			Cyclopentasiloxane, decamethyl-	161017	000541-02-6	78
			Cyclopentasiloxane, decamethyl-	161015	000541-02-6	74
2	18.474	37.90	C:\Database\NIST05a.L			
			Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-	179152	000540-97-6	90
			Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-	179153	000540-97-6	83
			Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-	179151	000540-97-6	83
3	22.791	13.79	C:\Database\NIST05a.L			
			Silanamine, N-[2,6-dimethyl-4-[(tr	112442	072088-09-6	38
			imethylsilyl)oxy]phenyl]-1,1,1-tri			
			methyl-			
			2-Benzo[1,3]dioxol-5-yl-8-methoxy-	140587	1000275-63-1	37
			3-nitro-2H-chromene			
			5-(p-Aminophenyl)-4-(O-tolyl)-2-th	112547	1000242-18-7	25
			iazolamine			
4	25.839	20.02	C:\Database\NIST05a.L			
			Benzoic acid, 2,4-bis[(trimethylsi	161135	010586-16-0	33
			lyl)oxy]-, trimethylsilyl ester			
			Benzoic acid, 2,6-bis[(trimethylsi	161136	003782-85-2	28
			lyl)oxy]-, trimethylsilyl ester			
			Terbutaline, N-trifluoroacetyl-o,o	186415	325836-92-8	9
			,o-tris(trimethylsilyl)deriv			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

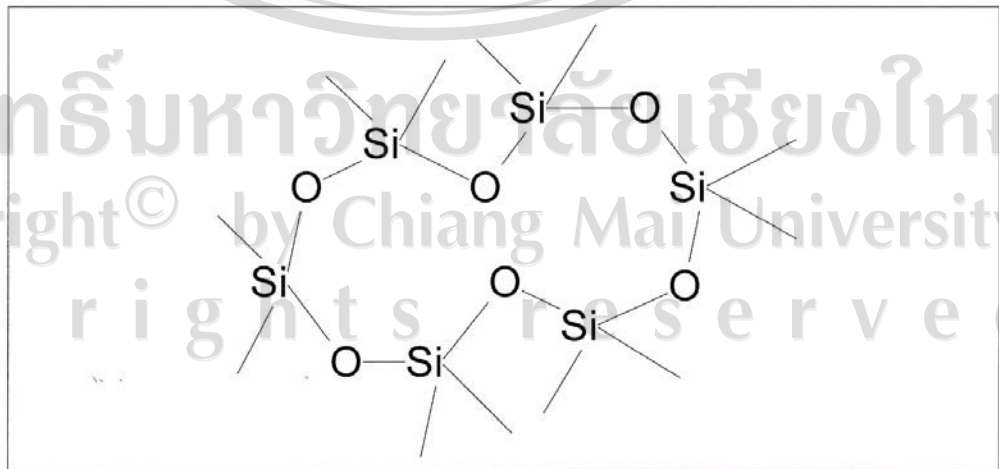
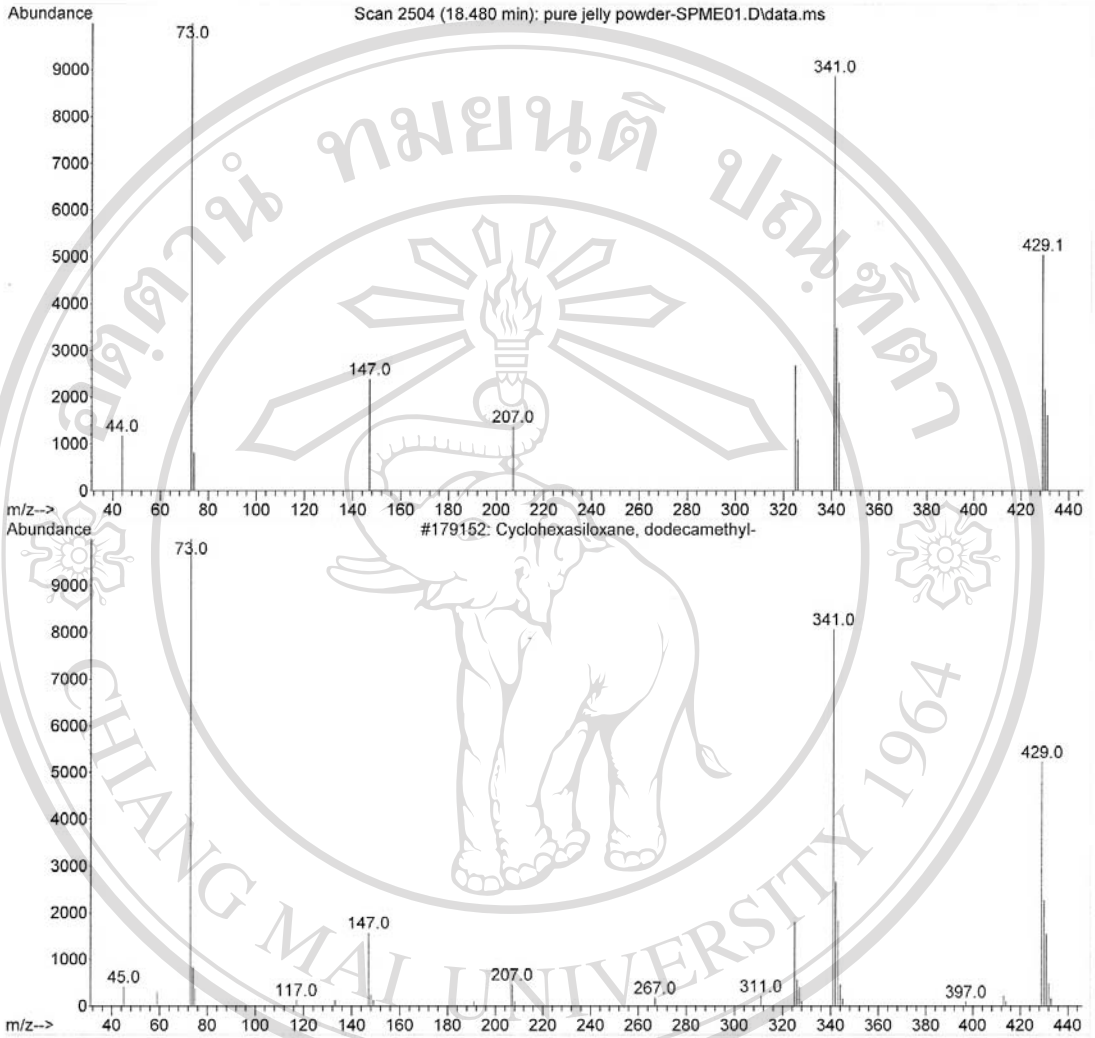
รูปที่ ค-27 ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โครมาโตแกรมของสารประกอบระเหยง่ายที่ให้กลิ่นรสที่ได้
 จากการวิเคราะห์ด้วย HS-SPME, GC-MS ในนมผึ้ง

Library Searched : C:\Database\NIST05a.L
 Quality : 83
 ID : Cyclopentasiloxane, decamethyl-



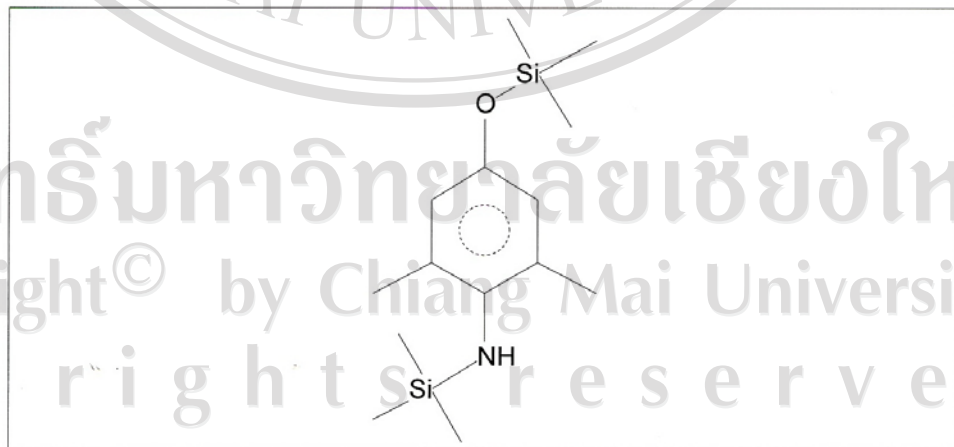
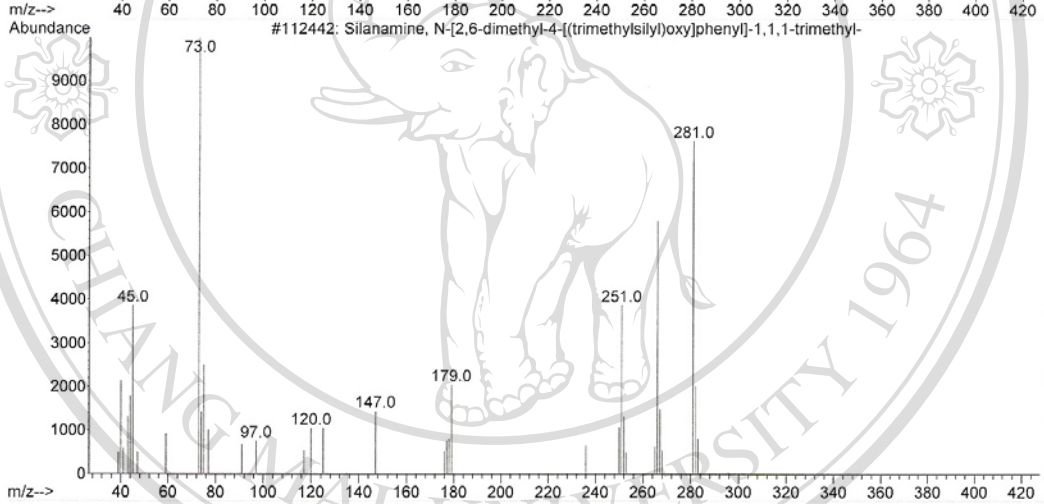
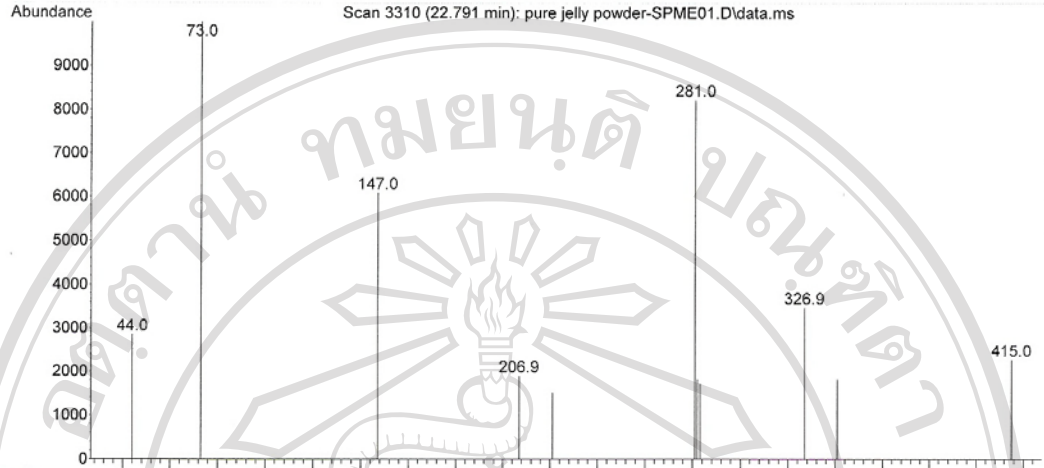
รูปที่ ค-28 โครมาโตแกรมของ cyclopentasiloxane, decamethyl ที่ได้จากการวิเคราะห์
 ด้วย HS-SPME, GC-MS ในนมผึ้ง

Library Searched : C:\Database\NIST05a.L
 Quality : 90
 ID : Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-



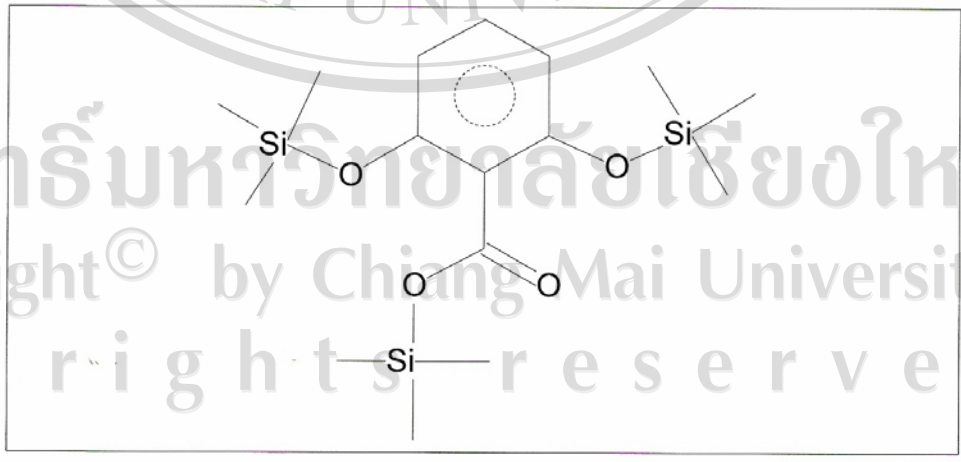
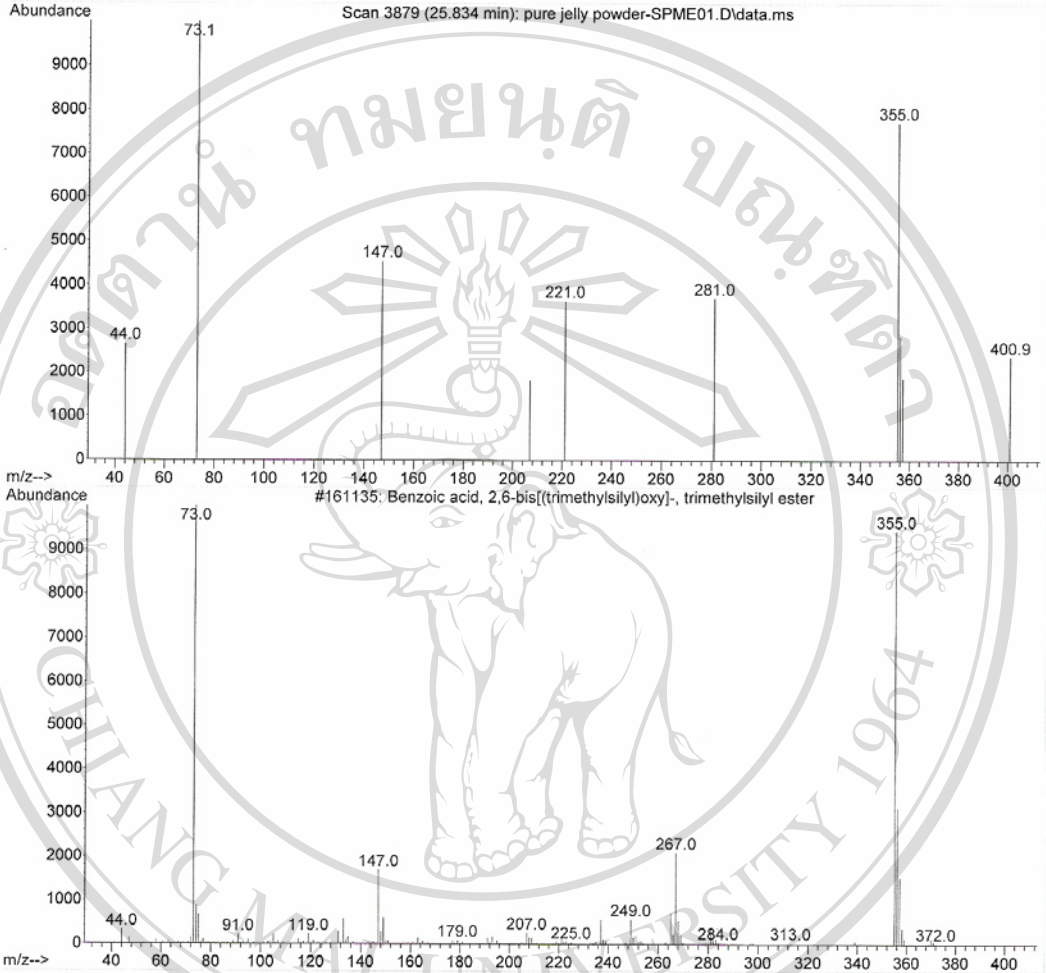
รูปที่ ก-29 โครมาโตแกรมของ cyclohexasiloxane, dodecamethyl ที่ได้จากการวิเคราะห์
 ด้วย HS-SPME, GC-MS ในนมผึ้ง

Library Searched : C:\Database\NIST05a.L
 Quality : 38
 ID : Silanamine, N-[2,6-dimethyl-4-[(trimethylsilyl)oxy]phenyl]-1,1,1-trimethyl-



รูปที่ ค-30 โครมาโตแกรมของ silanamine, N-[2,6-dimethyl-4-[(trimethylsilyl)oxy]phenyl]-1,1,1-trimethyl ที่ได้จากวิเคราะห์ด้วย HS-SPME, GC-MS ในนมผึ้ง

Library Searched : C:\Database\NIST05a.L
 Quality : 33
 ID : Benzoic acid, 2,6-bis[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester



รูปที่ ค-31 โครมาโตแกรมของ benzoic acid, 2, 6-bis(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester
 ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย HS-SPME, GC-MS ในนมผึ้ง

Library Search Report

Data Path : C:\msdchem\1\DATA\2010-3-09\
 Data File : vanilla jelly powder-SPME01.D
 Acq On : 9 Mar 2010 14:11
 Operator : STSC
 Sample : vanilla jelly powder
 Misc :
 ALS Vial : 7 Sample Multiplier: 1

Search Libraries: C:\Database\NIST05a.L Minimum Quality: 0

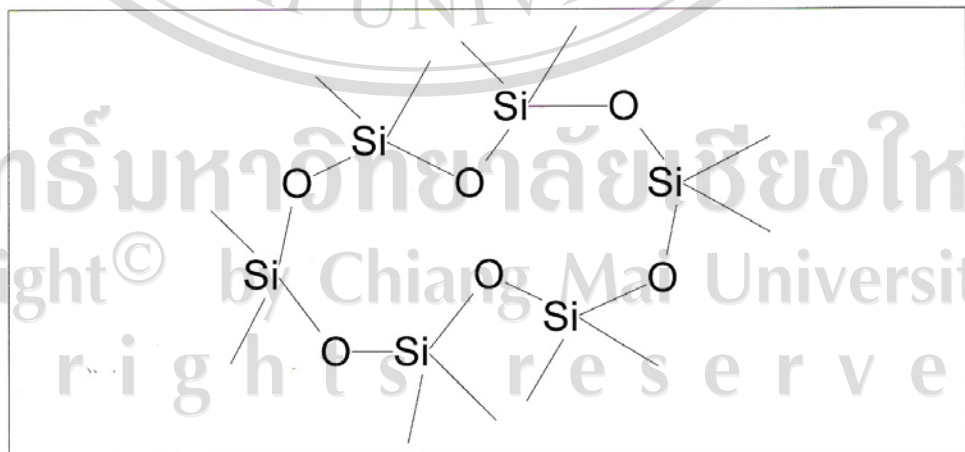
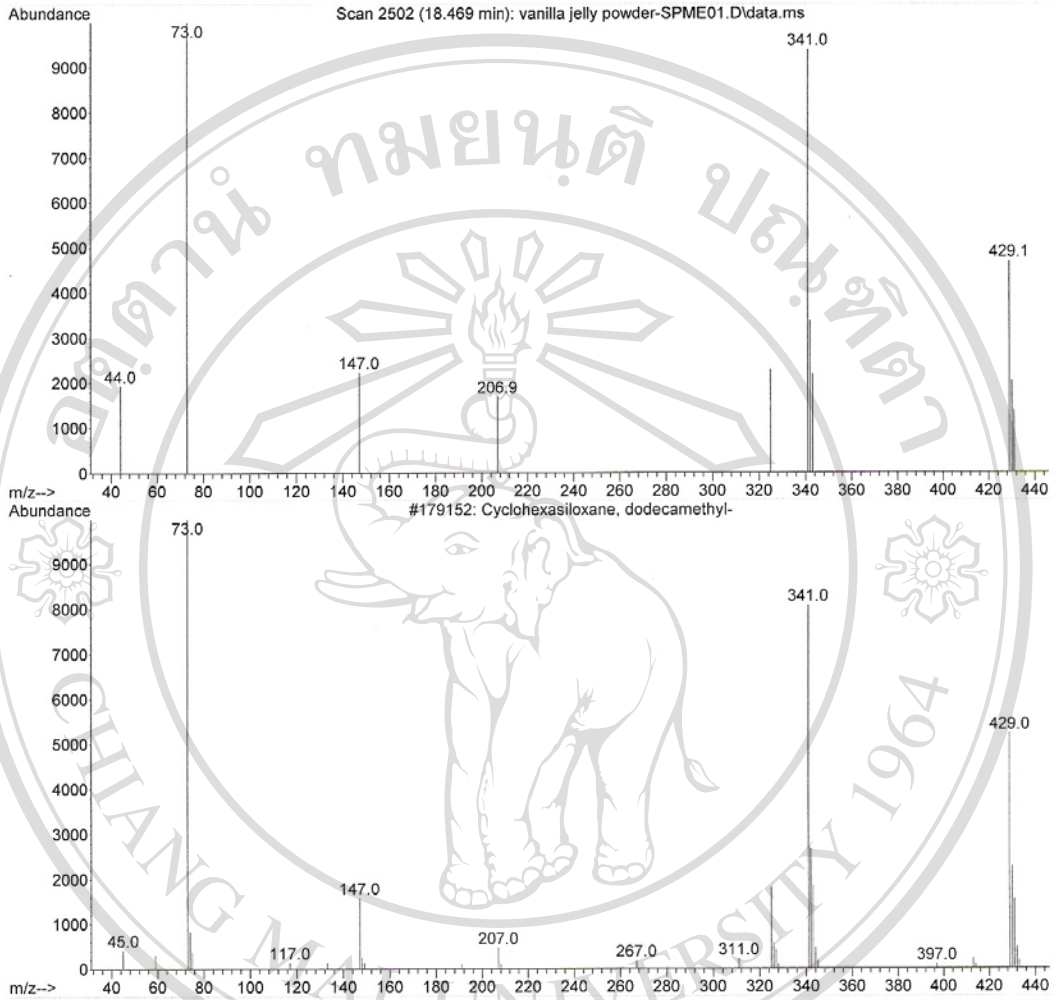
Unknown Spectrum: Apex
 Integration Events: RTE Integrator - jelly.p

Pk#	RT	Area%	Library/ID	Ref#	CAS#	Qual
1	13.704	8.40	C:\Database\NIST05a.L No matches found			
2	18.469	13.55	C:\Database\NIST05a.L Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- Octasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9, 11,11,13,13,15,15-hexadecamethyl-	179152 179153 187862	000540-97-6 000540-97-6 019095-24-0	90 83 74
3	21.732	51.07	C:\Database\NIST05a.L Ethyl Vanillin Benzaldehyde, 4-ethoxy-3-hydroxy- Ethyl Vanillin	33932 34003 33931	000121-32-4 002539-53-9 000121-32-4	91 90 90
4	22.791	11.29	C:\Database\NIST05a.L Pentasiloxane, dodecamethyl- Pentasiloxane, dodecamethyl- Silanamine, N-[2,6-dimethyl-4-[(tr imethylsilyl)oxy]phenyl]-1,1,1-tri methyl-	166194 166195 112442	000141-63-9 000141-63-9 072088-09-6	53 53 43
5	25.840	15.69	C:\Database\NIST05a.L Benzoic acid, 2,4-bis[(trimethylsi lyl)oxy]-, trimethylsilyl ester Benzoic acid, 2,4-bis[(trimethylsi lyl)oxy]-, trimethylsilyl ester Benzoic acid, 2,4-bis[(trimethylsi lyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	161132 161136 161135	010586-16-0 010586-16-0 010586-16-0	43 43 25

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

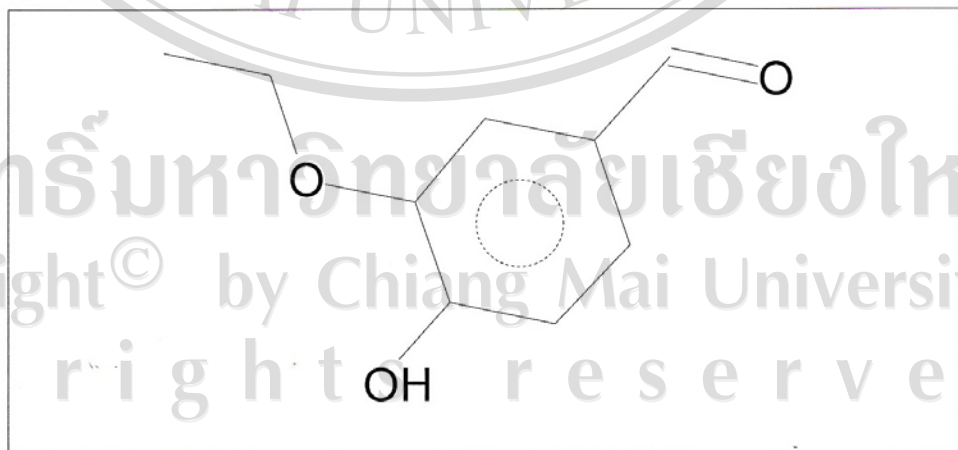
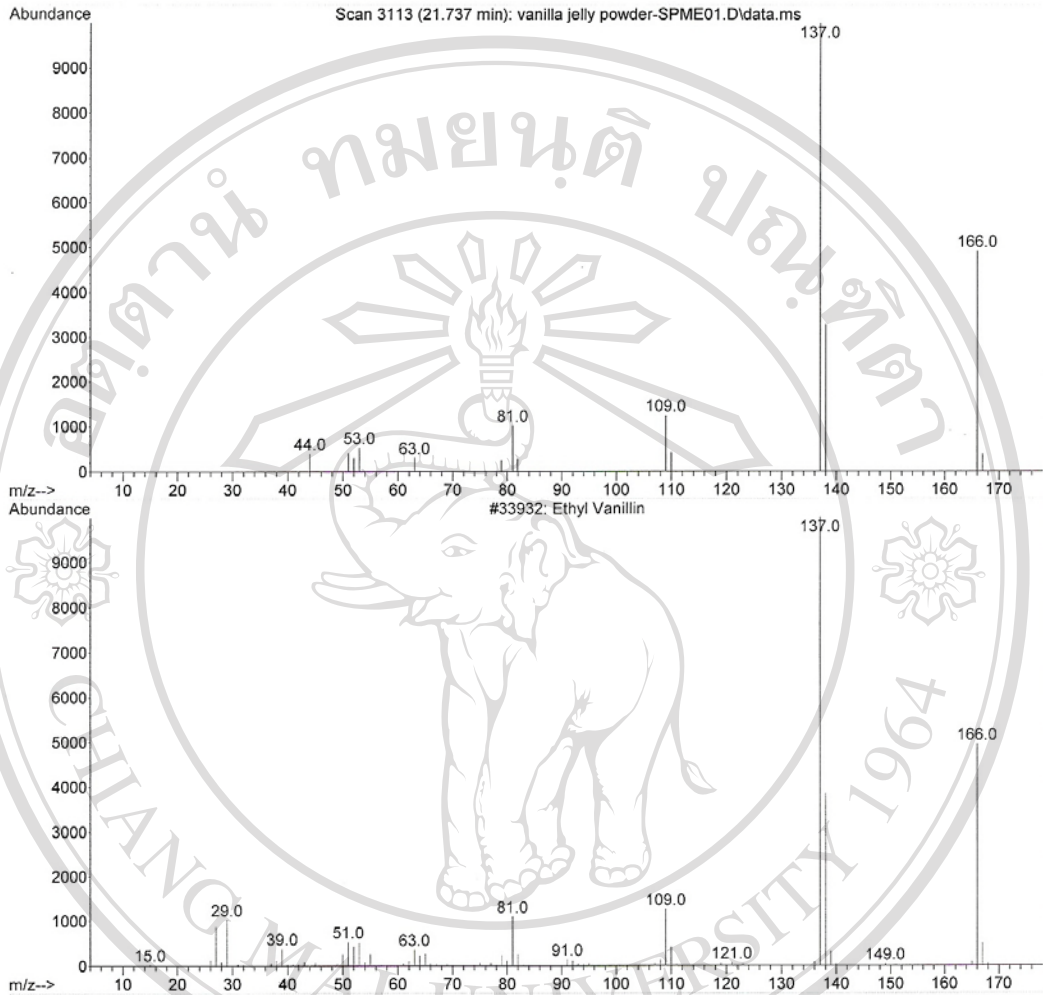
รูปที่ ค-32 ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โครมาโตแกรมของสารประกอบระเหยง่ายที่ให้กลิ่นรสที่ได้
 จากการวิเคราะห์ด้วย HS-SPME, GC-MS ในนมผึ้งปรุงแต่งกลิ่นรส

Library Searched : C:\Database\NIST05a.L
 Quality : 90
 ID : Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-



รูปที่ ค-33 โครมาโตแกรมของ cyclopentasiloxane, dodecamethyl ที่ได้รับการวิเคราะห์ด้วย HS-SPME, GC-MS ในนมผึ้งปรุงแต่งกลิ่นรส

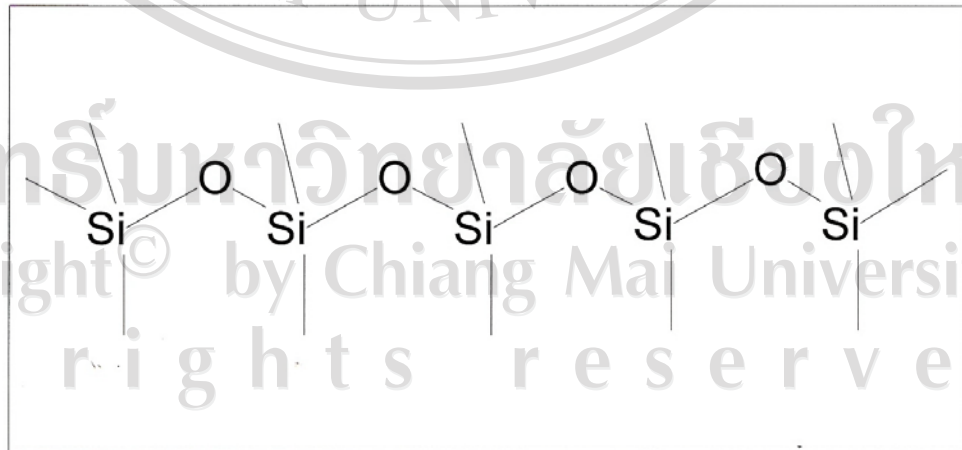
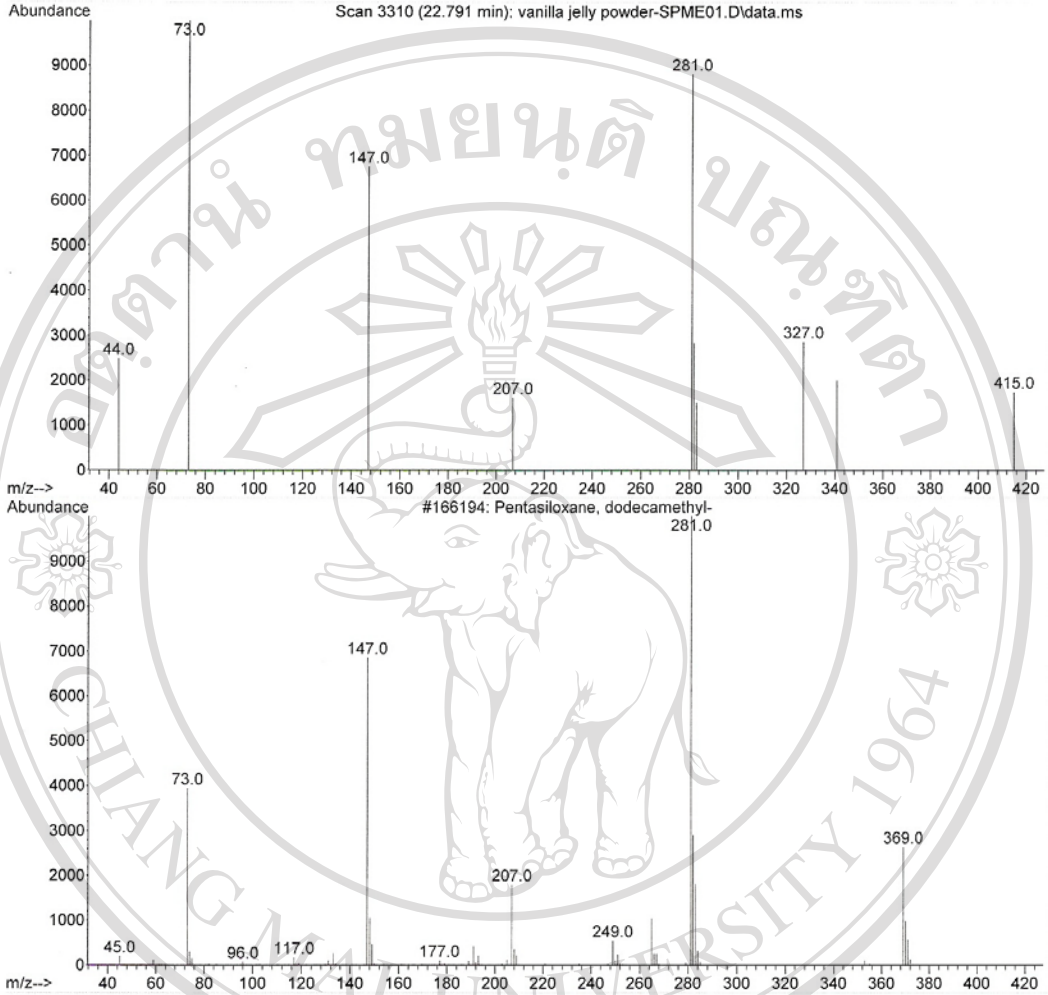
Library Searched : C:\Database\NIST05a.L
 Quality : 91
 ID : Ethyl Vanillin



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

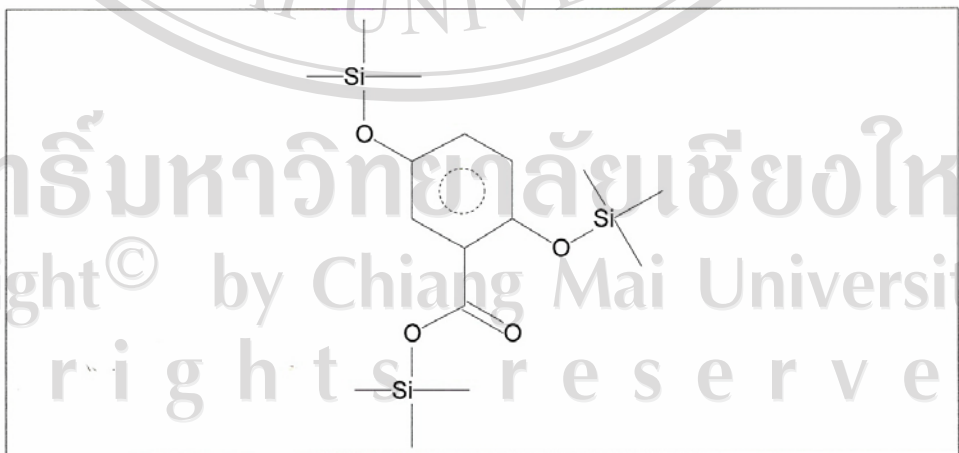
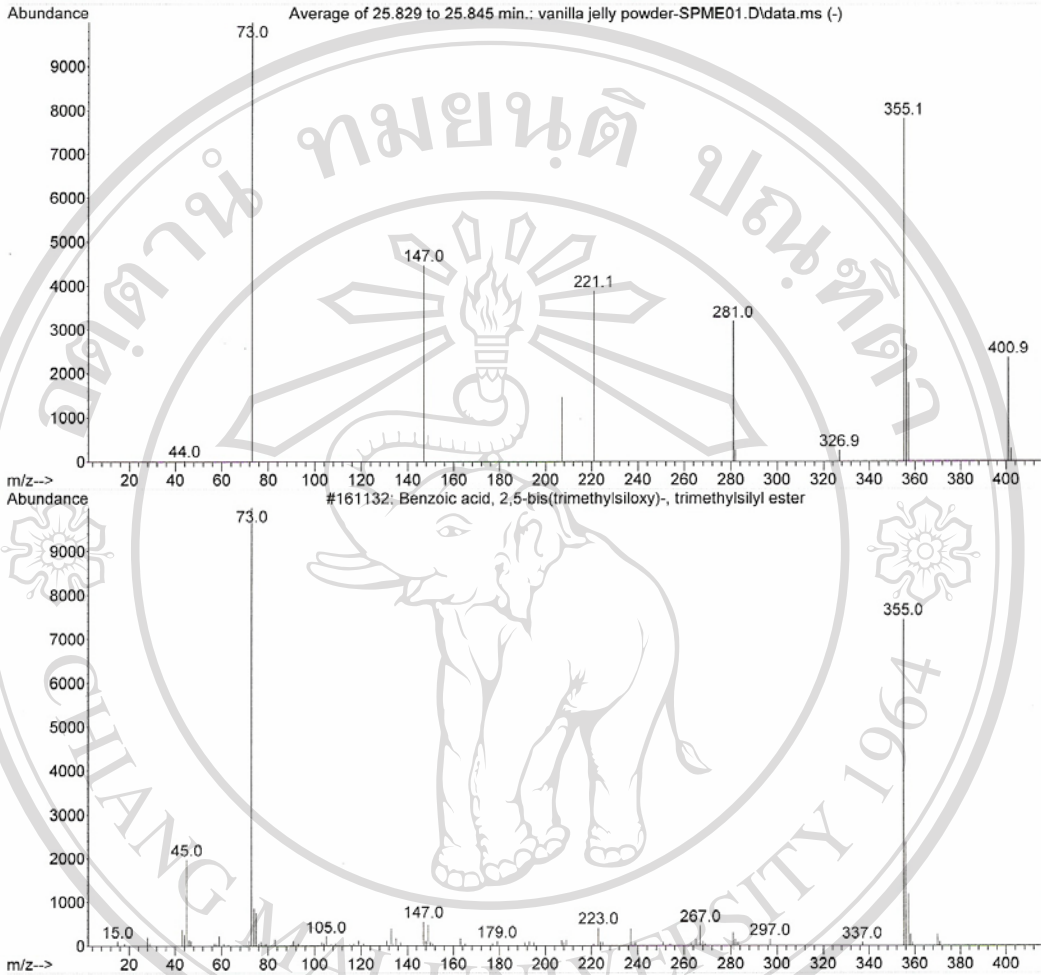
รูปที่ ก-34 โครมาโตแกรมของ ethyl vanillin ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย HS-SPME, GC-MS
 ในนมผึ้งปรุงแต่งกลิ่นรส

Library Searched : C:\Database\NIST05a.L
 Quality : 53
 ID : Pentasiloxane, dodecamethyl-



รูปที่ ค-35 โครมาโตแกรมของ pentasiloxane, dodecamethyl ที่ได้จากวิเคราะห์
 ด้วย HS-SPME, GC-MS ในนมผึ้งปรุงแต่งกลิ่นรส

Library Searched : C:\Database\NIST05a.L
 Quality : 43
 ID : Benzoic acid, 2,5-bis(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester



รูปที่ ก-36 โคโรนาโตแกรมของ benzoic acid, 2, 5 (trimethylsiloxy) -, trimethylsilyl ester
 ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย HS-SPME, GC-MS ในนมผึ้งปรุงแต่งกลิ่นรส



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบทดสอบคุณภาพประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ นมผึ้งปรุงแต่งกลิ่นรส (ปรุงแต่งกลิ่นวานิลลาและปรุงแต่งรสด้วยผลึกน้ำผึ้ง)

ชื่อผู้ทดสอบชิม _____ วันที่ทดสอบ _____

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่จัดเตรียมไว้แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ และกรณาคัดค้าน้ำระหว่างตัวอย่างทุกครั้ง โดยกำหนดให้

- 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง
 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉย ๆ 6 = ชอบเล็กน้อย
 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด

ลักษณะคุณภาพ	รหัสตัวอย่าง			
สี				
กลิ่นวานิลลา				
รสหวาน				
รสเปรี้ยว				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ



ภาคผนวก จ

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 294 (พ.ศ. 2548)

เรื่อง รอยัลยาลดีและผลิตภัณฑ์รอยัลยาลดี

และ

คำชี้แจงประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 293) พ.ศ.2548

เรื่อง ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

(สำเนา)

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

(ฉบับที่ 294) พ.ศ. 2548

เรื่อง รอยัลเฮลตี้และผลิตภัณฑ์รอยัลเฮลตี้

โดยเป็นการสมควรปรับปรุงประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง รอยัลเฮลตี้ และผลิตภัณฑ์รอยัลเฮลตี้ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(3) และ (10) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 39 มาตรา 48 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้ โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิก

(1) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 212) พ.ศ.2543 เรื่อง รอยัลเฮลตี้ และผลิตภัณฑ์รอยัลเฮลตี้ ลงวันที่ 19 กันยายน พ.ศ.2543

(2) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 241) พ.ศ.2544 เรื่อง รอยัลเฮลตี้ และผลิตภัณฑ์รอยัลเฮลตี้ (ฉบับที่ 2) ลงวันที่ 26 กันยายน พ.ศ.2544

ข้อ 2 ให้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่เป็นรอยัลเฮลตี้และผลิตภัณฑ์รอยัลเฮลตี้ เป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน และฉลากต้องได้รับการอนุญาตก่อนนำไปใช้

ข้อ 3 ในประกาศนี้

(1) รอยัลเฮลตี้ หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ของผึ้งที่ใช้เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงตัวอ่อนของผึ้งนางพญา มีลักษณะเหมือนครีมข้นสีขาว และให้หมายความรวมถึงรอยัลเฮลตี้ที่นำไปประหย่น้ำออกจนแห้งด้วยกรรมวิธีที่เหมาะสม มีลักษณะเป็นผงหรือเกล็ด หรือ ลักษณะอื่น

(2) ผลิตภัณฑ์รอยัลเฮลตี้ หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีรอยัลเฮลตี้ผสมกับส่วนประกอบอื่น เช่น น้ำผึ้ง เกสรดอกไม้ หรือสิ่งอื่นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ข้อ 4 รอยัลเฮลตี้และผลิตภัณฑ์รอยัลเฮลตี้ ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานดังต่อไปนี้ด้วย

(1) 10-ไฮดรอกซี-2-ดีซีโนอิกแอซิด (10-hydroxy-2-decenoic acid) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.5 โดยน้ำหนัก สำหรับรอยัลเฮลตี้ หรือไม่น้อยกว่า 3.5 โดยน้ำหนัก สำหรับรอยัลเฮลตี้ที่นำไปประหย

น้ำออกจนแห้ง หรือไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.16 โดยน้ำหนัก สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีรอยัลเซลล์เป็นส่วนประกอบ

(2) ความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก สำหรับรอยัลเซลล์ที่นำไปประเหยน้ำออกจนแห้ง

(3) โปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 11 โดยน้ำหนัก หรือไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก สำหรับรอยัลเซลล์ที่นำไปประเหยน้ำออกจนแห้ง

ข้อ 5 ให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้า ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ฉลากของรอยัลเซลล์และผลิตภัณฑ์รอยัลเซลล์ อยู่ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับถือว่าได้รับอนุญาตตามประกาศนี้แล้ว ถ้ามีรายละเอียดไม่เป็นไปตามประกาศให้แก้ไขให้เป็นไปตามประกาศ ภายในสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ และให้ใช้ฉลากเดิมที่เหลืออยู่ต่อไปได้ แต่ไม่เกินสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ 6 ประกาศนี้ ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวัน นับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ.2548

(ลงชื่อ) อนุทิน ชาญวีรกูล

(นายอนุทิน ชาญวีรกูล)

รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงสาธารณสุข ปฏิบัติราชการแทน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(คัดจากราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 122 ตอนพิเศษ 150 ง
ลงวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2548)

รับรองสำเนาถูกต้อง

(นางสาววารุณี เสนสุภา)

นักวิชาการอาหารและยา 8 ว.

(สำเนา)

ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

เรื่อง คำชี้แจงประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 293) พ.ศ.2548 เรื่อง ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
และ
ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 294) พ.ศ.2548 เรื่อง รอยัลเฮลตี้และผลิตภัณฑ์รอยัลเฮลตี้

เนื่องจากผลิตภัณฑ์เสริมอาหารมีแนวโน้มการผลิตและจำหน่ายสูงขึ้น วัตถุประสงค์ที่ใช้ผลิต และผลิตภัณฑ์มีความหลากหลาย และอาจมีปัญหาด้านความปลอดภัย ดังนั้น เพื่อให้การควบคุม ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมและมีข้อกำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเป็นการเฉพาะ กระทรวงสาธารณสุขโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา จึงออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 293) พ.ศ.2548 เรื่อง ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. กำหนดให้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน และฉลาก ต้องได้รับอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาก่อนนำไปใช้ ทั้งนี้เป็นการปรับสถานะ จากเดิม ที่จัดเป็นอาหารที่ต้องขออนุญาตใช้ฉลาก ภายใต้ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง อาหารที่มีวัตถุประสงค์พิเศษ และเนื่องจากผลิตภัณฑ์กระเทียมรวมทั้งรอยัลเฮลตี้และผลิตภัณฑ์ รอยัลเฮลตี้ เข้าข่ายเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ซึ่งต้องมีแนวทางดำเนินการเช่นเดียวกัน จึงได้ยกเลิก ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 242) พ.ศ.2544 เรื่อง ผลิตภัณฑ์กระเทียม โดยนำผลิตภัณฑ์ กระเทียมมารวมไว้ประกาศฉบับนี้ สำหรับรอยัลเฮลตี้ และผลิตภัณฑ์รอยัลเฮลตี้ตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 212) พ.ศ. 2543 และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 241) พ.ศ. 2544 มีคุณภาพหรือมาตรฐานกำหนดไว้โดยเฉพาะแล้ว จึงยกเลิกประกาศเดิมและออก ประกาศใหม่เป็น ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 294) พ.ศ.2548 เรื่อง รอยัลเฮลตี้และ ผลิตภัณฑ์รอยัลเฮลตี้ เพื่อกำหนดให้ชัดเจนว่ารอยัลเฮลตี้และผลิตภัณฑ์รอยัลเฮลตี้เป็นผลิตภัณฑ์ เสริมอาหารด้วย โดยยังมีคุณภาพหรือมาตรฐานเช่นเดิม

2. กำหนดขอบเขตผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีสารอาหารหรือสารอื่น เป็นองค์ประกอบ ได้แก่ วิตามิน กรดอะมิโน กรดไขมัน แร่ธาตุ และผลิตผลจากพืชหรือสัตว์ ซึ่ง รวมถึงสารเข้มข้นสารเมตาโบไลต์ ส่วนประกอบหรือสารสกัด สารสังเคราะห์เลียนแบบ รวมทั้ง การนำสารอาหารหรือสารอื่นดังกล่าวมาผสมกัน อยู่ในรูปแบบเม็ด แคปซูล ผง เกล็ด ของเหลว หรือลักษณะอื่นซึ่งผู้บริโภคที่มีสุขภาพปกติ (มิใช่ผู้ป่วย) รับประทานโดยตรง นอกเหนือจากการ รับประทานอาหารหลักตามปกติ โดยคาดหวังทางด้านส่งเสริมสุขภาพ

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ได้รับอนุญาต

- กลุ่มสารสกัดจากพืช เช่น ผงบุก (กลูโคแมนแนน), เกสรดอกไม้, ส้มแขก, สารสกัดจากใบแป๊ะก๊วย/เมล็ดองุ่น/เปลือกสน/สาหร่าย เป็นต้น

- กลุ่มสารสกัดจากสัตว์ เช่น สารสกัดจากเปลือกสัตว์ทะเล (ไคโตซาน), โปรตีนจากปลาทะเล เป็นต้น

- กลุ่มน้ำมันและไขมัน เช่น เลซิติน, น้ำมันอีฟนิ่งพริมโรส, น้ำมันปลา เป็นต้น

- กลุ่มโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุ เช่น เบต้าแคโรทีนธรรมชาติ เป็นต้น

- กลุ่มธาตุพืช เช่น รำข้าวสาลีชนิดเม็ด, รำข้าวโอ๊ต, จมูกข้าวสาลี เป็นต้น

- กลุ่มอื่นๆ เช่น บริวเวอรี่สต์ชนิดเม็ด, เบเกอร์ยีสต์, โพรโพลิส (ยางผึ้ง) เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารตามประกาศนี้ รวมถึงผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่นำเข้ามาแบ่งบรรจุหรือนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบ เช่น การนำไปตอกเม็ดโดยไม่มีการเติมส่วนผสมอื่นใดอีก เป็นต้น ด้วย

3. คุณภาพหรือมาตรฐานของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ให้เป็นไปตามที่กำหนดในประกาศฉบับนี้ นอกจากนี้ยังมีข้อกำหนดคุณภาพที่ต้องเป็นไปตามประกาศที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ได้แก่

- สารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ สารพิษอื่น สารปนเปื้อน ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ.2529) เรื่อง มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน

- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 288) พ.ศ.2548 เรื่อง อาหารที่มีสารพิษตกค้าง

- จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง หลักฐานและเอกสารประกอบยื่นขออนุญาตใช้ฉลากของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และคุณภาพหรือมาตรฐานด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ลงวันที่ 10 มกราคม พ.ศ.2549

4. การใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 281) พ.ศ.2547 เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร

5. ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อจำหน่าย ทั้งที่ได้รับอนุญาตแล้วหรือยื่นขอใหม่ ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) ซึ่งมีรายละเอียดตามที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ.2543 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร

6. ภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 92) พ.ศ.2528 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุ การใช้ภาชนะบรรจุ และการห้ามใช้วัตถุใด เป็นภาชนะบรรจุอาหาร และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 295) พ.ศ.2548 เรื่อง กำหนดคุณภาพ หรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุที่ทำจากพลาสติก

7. ฉลากของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 194) พ.ศ.2543 เรื่อง ฉลาก และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 252) พ.ศ.2545 เรื่อง ฉลาก (ฉบับที่ 2) ยกเว้นฉลากของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่จำหน่ายต่อผู้บริโภคและที่มีได้จำหน่ายต่อผู้บริโภค เช่น จำหน่ายให้ ผู้แบ่งบรรจุ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในประกาศฉบับนี้

8. การแสดงคำเตือนการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารบนฉลาก ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง การกล่าวอ้างทางสุขภาพ (Health claim) และคำเตือนการบริโภคอาหาร แต่เนื่องจากประกาศดังกล่าวอยู่ระหว่างดำเนินการยังไม่มีผลบังคับใช้ ดังนั้น จึงให้ปฏิบัติตามแนวทางเดิม โดยมีรายละเอียดตามตารางการแสดงคำเตือนสำหรับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่แนบท้ายประกาศฉบับนี้ ไปจนกว่าประกาศว่าด้วยคำเตือนจะมีผลใช้บังคับ

9. การแสดงข้อความกล่าวอ้างทางสุขภาพ (Health claim) ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง การกล่าวอ้างทางสุขภาพ (Health claim) และคำเตือนการบริโภคอาหาร แต่เนื่องจากประกาศดังกล่าวอยู่ระหว่างดำเนินการยังไม่มีผลบังคับใช้ ดังนั้น จึงให้ปฏิบัติตามแนวทางเดิม คือ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ.2541 เรื่อง ฉลากโภชนาการ และต้องแสดงข้อความ “ไม่ควรบริโภคเกินค่าปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคประจำวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปี ขึ้นไป” ไปจนกว่าประกาศว่าด้วยคำเตือนจะมีผลใช้บังคับ

10. วันที่บังคับใช้/บทเฉพาะกาล

- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และ เรื่อง รอยัลเฮลตี้ และผลิตภัณฑ์รอยัลเฮลตี้ มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 29 มีนาคม พ.ศ.2549 (ประกาศลงในราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 122 ตอนพิเศษ 150 ง ลงวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2548)

- ผู้ผลิต ผู้นำเข้า ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ฉลากของผลิตภัณฑ์กระเทียมหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร อยู่ก่อนวันที่ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับ ถือว่าได้รับอนุญาตตามประกาศนี้แล้ว ถ้าผลิตภัณฑ์มีรายละเอียดไม่เป็นไปตามประกาศนี้ ให้แก้ไขให้เป็นไปตามประกาศ โดยไม่ต้องยื่นขอแก้ไขต่อสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ภายใน 2 ปี (วันที่ 28 มีนาคม 2551) และให้ใช้ฉลากเดิมที่เหลืออยู่ต่อไปได้อีก 2 ปี คือ จนถึงวันที่ 28 มีนาคม 2551

- การแก้ไขประเภทอาหารที่สลักหลังไว้ในใบอนุญาตผลิตหรือนำเข้าอาหารจาก “อาหารที่ต้องมีฉลาก ได้แก่ อาหารมีวัตถุประสงค์พิเศษที่ได้รับอนุญาตใช้ฉลากอาหารไว้” เป็น “อาหารกำหนดคุณภาพ หรือมาตรฐาน ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ได้รับอนุญาตใช้ฉลากอาหารไว้” ให้สามารถดำเนินการตามความเหมาะสม เช่น แก้ไขประกอบการต่ออายุใบอนุญาตหรือมีการยื่นขอแก้ไขรายละเอียดของใบอนุญาตในส่วนอื่นด้วย

11. การขออนุญาตผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

(1) สถานที่ยื่น : เนื่องจากผลิตภัณฑ์เสริมอาหารไม่ได้มีมอบอำนาจให้จังหวัดเป็นผู้อนุญาต ดังนั้น จะต้องยื่นที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาหรือยื่นผ่านสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด เพื่อส่งให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาพิจารณาอนุญาต

(2) แบบฟอร์มและหลักฐาน :

(2.1) ยื่นจดทะเบียนอาหาร (แบบ สบ.5) สำหรับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ผลิตเพื่อจำหน่ายในการส่งออก พร้อมเอกสารและหลักฐาน ได้แก่ ใบอนุญาตตั้งโรงงานผลิตอาหารซึ่งได้รับ GMP, เอกสารจากผู้สั่งซื้อระบุว่า ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสามารถจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในประเทศผู้สั่งซื้อได้พร้อมทั้งแจ้งสูตรและคุณภาพมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ , บันทึกคำให้การของผู้ขออนุญาตว่า “ยินดีให้เพิกถอนเลขสารบบอาหาร และอาจถูกดำเนินคดี หากพบการฝ่าฝืนหรือมีการนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมาจำหน่ายภายในประเทศ “

(2.2) ยื่นจดทะเบียนอาหาร (แบบ สบ.5) สำหรับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ผลิตหรือนำเข้าเพื่อจำหน่ายในประเทศ ที่มีส่วนประกอบสำคัญเป็นไปตามบัญชีรายชื่อที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนด รวมทั้งกรณีผลิตภัณฑ์ที่ยื่นมีส่วนประกอบสำคัญทั้งหมดตรงตามตำรับที่เคยได้รับอนุญาตแล้ว ไม่ว่าจะเป็นการนำเข้าหรือหลายตำรับประกอบกัน แต่ส่วนประกอบสำคัญนั้นยังไม่ปรากฏในบัญชีรายชื่อที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนด ให้ผู้ประกอบการยื่นจดทะเบียนอาหาร (แบบ สบ.5) โดยแนบหลักฐานการได้รับอนุญาตของผลิตภัณฑ์นั้นๆประกอบการยื่น

(2.3) ยื่นคำขออนุญาตใช้ฉลากอาหาร (แบบ สบ.3) สำหรับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ผลิตหรือนำเข้าเพื่อจำหน่ายในประเทศ ที่มีส่วนประกอบนอกเหนือจากที่กำหนดในบัญชีรายชื่อที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนด พร้อมเอกสารและหลักฐานตามที่กำหนดในประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง หลักฐานและเอกสารประกอบการยื่นขออนุญาตใช้ฉลากของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และคุณภาพหรือมาตรฐานด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

12. ผู้ได้รับอนุญาตผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ทั้งที่ได้รับอนุญาตก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ หรือได้รับอนุญาตใหม่ จะต้องจัดเตรียมเอกสารและหลักฐานตามที่กำหนดไว้ในประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง หลักฐานและเอกสารประกอบการยื่นขออนุญาตใช้ฉลากของ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และคุณภาพหรือมาตรฐานด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค แล้วแต่กรณี ไว้สำหรับให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบพิจารณา ณ สถานที่ผลิตหรือสถานที่นำเข้าด้วย

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจึงขอประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน และขอให้ ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขดังกล่าวโดยเคร่งครัด และหากมี ข้อสงสัยประการใด โปรดติดต่อสอบถามได้ที่ กองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา กระทรวงสาธารณสุข โทรศัพท์ 0-2590-7173, 0-2590-7178 และ 0-2590-7183 ในเวลา ราชการ

ประกาศ ณ วันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2549

ลงชื่อ มานิตย์ อรุณากร

(นายมานิตย์ อรุณากร)

รองเลขาธิการ รักษาราชการแทน

เลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยา

รับรองสำเนาถูกต้อง

วารุณี เสนสุภา

(นางสาววารุณี เสนสุภา)

นักวิชาการอาหารและยา 8 ว.

ตาราง จ-1 ตารางการแสดงค่าเตือน
 แบบท้ายประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง คำชี้แจงประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 293) พ.ศ.2548 เรื่อง ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และ
 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 294) พ.ศ.2548 เรื่อง รอยดอยเลติและผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร	ข้อความคำเตือน	หมายเหตุ
1. ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารทุกชนิด	“เด็กและสตรีมีครรภ์ ไม่ควรรับประทาน”	ต้องแสดงข้อความคำเตือนตัวอักษร ไม่เล็กกว่า 1.5 มม. ในกรอบสี่เหลี่ยมสี่กรอบตัดกับสีพื้นฉลาก
2. ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารบางชนิด ต้องแสดงข้อความคำเตือนเพิ่มเติม ดังนี้ 2.1 กระดูกอ่อนปลาฉลาม	“ไม่เหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคหัวใจและผู้ที่พักฟื้นจากการผ่าตัด”	ตัวอักษรต้องมีขนาดเห็นได้ชัดเจน
2.2 เกสรดอกไม้ 2.3 โคลิโดซาน	“ผู้ที่แพ้ละอองเกสรดอกไม้ ไม่ควรรับประทาน” - “เด็ก สตรีมีครรภ์ และสตรีที่ให้นมบุตร ไม่ควรรับประทาน” - “สำหรับผู้ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารอื่น ๆ ที่มีไขมันเป็นส่วนประกอบหลัก ควรรับประทานก่อนหรือหลังผลิตภัณฑ์นี้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง” - “ควรระวัง ในผู้ที่แพ้อาหารทะเลและผู้ที่มีน้ำหนักตัวต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน”	ต้องแสดงด้วยตัวอักษรสีแดง ขนาดไม่เล็กกว่า 2 มม.

ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร	ข้อความคำเตือน	หมายเหตุ
2.4 น้ำมันปลา	-“ห้ามใช้ในผู้ที่แพ้ปลาทะเลหรือน้ำมันปลา” -“ควรระวังในผู้ที่เลือดแข็งตัว หรือผู้ที่ใช้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด หรือแอสไพริน”	ให้แสดงข้อความเพิ่มเติมดังนี้ ผลิตภัณฑ์นี้ให้กรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 ได้แก่ อีพีเอ และ ดีเอชเอ ใน 1 แคปซูลมีน้ำมันปลา (ระบุ)มก. ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง กรดโอโรซาเพนทาอีโนอิก(อีพีเอ) (ระบุ)มก. กรดโดโคเฮกซาอีโนอิก (ดีเอชเอ)..... (ระบุ)มก. กรดไขมันอิ่มตัว..... (ระบุ) มก.
2.5 น้ำมันอินฟิงพริมโรส	-“ห้ามใช้ในผู้ที่มีประวัติเป็นโรคลมชัก” -“ควรระวังในผู้ที่ได้รับยารักษาโรคลมชัก”	ให้แสดงข้อความเพิ่มเติมดังนี้ ผลิตภัณฑ์นี้ให้กรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 6 ได้แก่ กรดไลโนเลอิกและกรดแกมมา-ไลโนเลอิก ใน 1 แคปซูล มีน้ำมันอินฟิงพริมโรส (ระบุ) มก. ประกอบด้วยกรดไลโนเลอิก.....(ระบุ)มก. กรดแกมมา-ไลโนเลอิก (ระบุ) มก.
2.6 โยเกิร์ต	“เพื่อป้องกันภาวะอุตุตันของลำไส้ที่อาจเกิดจากการบริโภคผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตชนิดแห้ง ควรรับประทานพร้อมน้ำ 1-2 แก้ว”	ให้แสดงข้อความเพิ่มเติมดังนี้ ใน 1 (ระบุหน่วย) มีโยเกิร์ตทั้งหมด(ระบุ)มก. ประกอบด้วยโยเกิร์ตที่ละลายน้ำได้ (ระบุ)มก. โยเกิร์ตที่ไม่ละลายน้ำ (ระบุ)มก.
2.7 รอยัลเจลลี่และผลิตภัณฑ์รอยัลเจลลี่	“ผู้ที่เป็นโรคหอบหืดหรือโรคภูมิแพ้ ไม่ควรรับประทาน เพราะอาจเกิดการแพ้รุนแรง”	-

ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร	ข้อความคำเตือน	หมายเหตุ
2.8 เดซิทิน	-	ให้แสดงข้อความดังนี้ เดซิทินเป็นไขมันชนิดพอสโพลิด ซึ่ง มีพอสฟาติดิลโคลีนเป็นส่วนประกอบหลัก ใน 1 แคปซูล มีเดซิทิน (ระบุ)มก. ประกอบด้วยพอสฟาติดิลโคลีน (ระบุ) มก.
2.9 สารสกัดจากใบแปะก๊วยและผลิตภัณฑ์ที่มีใบแปะก๊วย	“อาจมีผลให้เลือดแข็งตัวช้า”	
2.10 จิงหรือสารสกัดจากจิง	“ผู้ที่ป็นโรคนิว ไม่ควรรับประทาน”	-
2.11 ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ใช้วัตถุให้ความหวานแทนน้ำตาล - น้ำตาลแอลกอฮอล์ - อะซีซัลเฟม เค - แอสปาแตม	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้ที่มีอาการสำหรับความดันโลหิต - ผู้ที่ไม่ใช่อาหารสำหรับความดันโลหิต - ผู้ที่มีสภาวะฟีนิลคีโตนูเรีย ผลิตภัณฑ์นี้มีฟีนิลอลานีน - ผู้ที่ไม่ใช่อาหารสำหรับความดันโลหิต 	

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาว

สุนิสา เศษแสง

วัน เดือน ปี เกิด

26 ตุลาคม 2527

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขา วิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ลำปาง

ปีการศึกษา 2549

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสรรพวิทยาคม

อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ปีการศึกษา 2546

ทุนวิจัย

ได้รับทุนสนับสนุนบางส่วนจาก ทุนอุดหนุนอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.-สสว.) ภายใต้โครงการทุน

วิจัยมหาบัณฑิต สกว. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved