



**ภาคผนวก**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



**ภาคผนวก ก**

**ภาพประกอบกระบวนการผลิตสารสกัด  
และแผ่นฟิล์มละลายเร็ว**

**ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

## ขั้นตอนกระบวนการผลิตแผ่นฟิล์มละลายเร็วผสมสารสกัดจากอาร์ติโชค

### 1. กระบวนการสกัดสารสกัดจากอาร์ติโชค



อาร์ติโชคอบแห้ง (ความชื้นร้อยละ 9-10) ปั่นให้ละเอียด



อาร์ติโชคอบแห้งบด:น้ำ (1:10) ใส่ลงในพลาสติก  
เขย่าใน Water bath ควบคุมอุณหภูมิที่ 85 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง



กรองแยกกากออกจากสารสกัด



สารสกัดที่ได้นำไประเหยเอาตัวทำละลายที่เป็นน้ำจน  
ได้สารสกัดเข้มข้น (TSS 24-30 °Brix)



สารสกัดเข้มข้น (TSS 24-30 °Brix)

ภาพที่ ก-1 ขั้นตอนกระบวนการสกัดสารสกัดจากอาร์ติโชค

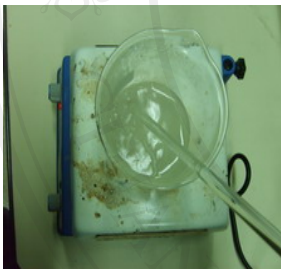
## 2. กระบวนการผลิตแผ่นฟิล์มละลายเร็วผสมสารสกัดจากอาร์ติโชค



ผสมมอลโทเดกซ์ทรีน Microcrystalline cellulose และ โซเดียมอัลจิเนตลงในน้ำ



ให้ความร้อน คนจนส่วนผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน เดิมซอร์บิทอล คนจนเป็นเนื้อเดียวกัน



ให้ความร้อนสารละลายของส่วนผสมจนถึงอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที



ทำให้อุณหภูมิของส่วนผสมลดลงจนถึง 50 องศาเซลเซียส เดิมสารสกัด จากรากอาร์ติโชคเข้มข้น 0.98 กรัม กรดซิตริก Sucralose กลิ่นรส เปปเปอร์มินต์ และสีผสมอาหารสีฟ้า

ภาพที่ ก-2 ขั้นตอนกระบวนการผลิตแผ่นฟิล์มละลายเร็วผสมสารสกัดจากอาร์ติโชค

## 2. กระบวนการผลิตแผ่นฟิล์มละลายเร็วผสมสารสกัดจากอาร์ติโชค (ต่อ)



ปั่นส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากันเป็นเวลานาน 10 นาที



ทำการชั่งสารละลายส่วนผสม  $45.00 \pm 1.00$  กรัม ลงในพิมพ์



นำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง



แกะฟิล์มออกจากพิมพ์ แล้วตัดให้ได้ขนาด 3x2 ตารางเซนติเมตร

ภาพที่ ก-2 ขั้นตอนกระบวนการผลิตแผ่นฟิล์มละลายเร็วผสมสารสกัดจากอาร์ติโชค



**การวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมีของ  
สารสกัด**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

## 1. ปริมาณความชื้นของตัวอย่างก่อนทำการสกัด (AOAC, 2005)

### การวิเคราะห์

- 1.1 อบภาระไนต์ตัวอย่างพร้อมฝาที่ล้างสะอาดแล้ว ในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2-3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบใส่ไว้ใน Desiccator จนกระทั่งอุณหภูมิของภาระไนต์ตัวอย่างถึงอุณหภูมิห้องและมีน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนัก (W) และจดบันทึกไว้
- 1.2 ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 1-3 กรัม ใส่ลงในภาระไนต์ตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักแล้ว และจดบันทึกน้ำหนักตัวอย่างพร้อมกับภาระไนต์ตัวอย่างไว้ ( $W_1$ )
- 1.3 นำไปอบในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2-3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบใส่ไว้ใน Desiccator จนอุณหภูมิของภาระไนต์ตัวอย่างถึงอุณหภูมิห้องและมีน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนัก ( $W_2$ ) และจดบันทึกไว้ นำมาคำนวณปริมาณความชื้นจากน้ำหนักที่หายไป

### การคำนวณ

$$\text{ปริมาณความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)} = \frac{[ (W_1 - W_2) ] * 100}{W_1 - W}$$

เมื่อ W คือ น้ำหนักของภาระไนต์ตัวอย่างที่ผ่านการอบแล้ว

$W_1$  คือ น้ำหนักของภาระไนต์ตัวอย่างและตัวอย่างก่อนอบ

$W_2$  คือ น้ำหนักของภาระไนต์ตัวอย่างและตัวอย่างหลังอบ

## 2. ปริมาณของแข็งทั้งหมด (AOAC, 2005)

### การวิเคราะห์

- 2.1 อบภาระไนต์ตัวอย่างพร้อมฝาที่ล้างสะอาดแล้ว ในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2-3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบใส่ไว้ใน Desiccator จนกระทั่งอุณหภูมิของภาระไนต์ตัวอย่างถึงอุณหภูมิห้องและมีน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนัก (W) และจดบันทึกไว้
- 2.2 ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 1-3 กรัม ใส่ลงในภาระไนต์ตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักแล้ว และจดบันทึกน้ำหนักตัวอย่างพร้อมกับภาระไนต์ตัวอย่างไว้ ( $W_1$ )

- 2.3 นำไปอบในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2-3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบใส่ไว้ใน Desiccator จนอุณหภูมิของภาชนะใส่ตัวอย่างถึงอุณหภูมิห้องและมีน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนัก ( $W_2$ ) และจดบันทึกไว้ นำมาคำนวณปริมาณของแข็งทั้งหมด

#### การคำนวณ

$$\text{ปริมาณของแข็งทั้งหมด (ร้อยละ)} = 100 - \left[ \frac{[(W_1 - W_2)] * 100}{W_1 - W} \right]$$

เมื่อ  $W$  คือ น้ำหนักของภาชนะใส่ตัวอย่างที่ผ่านการอบแล้ว

$W_1$  คือ น้ำหนักของภาชนะใส่ตัวอย่างและตัวอย่างก่อนอบ

$W_2$  คือ น้ำหนักของภาชนะใส่ตัวอย่างและตัวอย่างหลังอบ

### 3. ปริมาณสารสกัดที่ได้ (Modified: Pitchaon *et al.*, 2007)

#### การวิเคราะห์

- 3.1 อบภาชนะใส่ตัวอย่างพร้อมฝาที่ล้างสะอาดแล้ว ในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2-3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบใส่ไว้ใน Desiccator จนกระทั่งอุณหภูมิของภาชนะใส่ตัวอย่างถึงอุณหภูมิห้องและมีน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนัก ( $W$ ) และจดบันทึกไว้
- 3.2 ปิเปตสารสกัด 1-3 กรัม ใส่ลงในภาชนะใส่ตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักแล้ว และจดบันทึกน้ำหนักของสารสกัดพร้อมกับภาชนะใส่ตัวอย่างไว้ ( $W_1$ )
- 3.3 นำไปอบในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2-3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบใส่ไว้ใน Desiccator จนอุณหภูมิของภาชนะใส่ตัวอย่างถึงอุณหภูมิห้องและมีน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนัก ( $W_2$ ) และจดบันทึกไว้ นำมาคำนวณปริมาณของแข็งทั้งหมด



### การคำนวณ

$$\text{ผลผลิตของสารสกัดที่ได้ (ร้อยละ)} = \frac{(W_2 - W) * 100}{W_1 - W}$$

เมื่อ  $W$  คือ น้ำหนักของภาชนะใส่ตัวอย่างที่ผ่านการอบแล้ว

$W_1$  คือ น้ำหนักของภาชนะใส่ตัวอย่างและสารสกัดก่อนอบ

$W_2$  คือ น้ำหนักของภาชนะใส่ตัวอย่างและสารสกัดหลังอบ

## 4. ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Modified: Wang *et al.*, 2003)

### 4.1 การเตรียมสารละลายมาตรฐานกรดคลอโรจีนิก

4.1.1 ชั่งน้ำหนักกรดคลอโรจีนิกจำนวน 0.0400 กรัม (จุดบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน)

4.1.2 ละลายกรดคลอโรจีนิกด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 20 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 50 มิลลิลิตร สารละลายที่ได้ใช้เป็นสารละลาย Stock ที่มีความเข้มข้น 800 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.1.3 ปิเปตสารละลาย Stock ที่เตรียมไว้มา 0.625, 1.25, 2.5, 3.75, 5, 6.25, 7.5 และ 8.25 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 10 มิลลิลิตร ได้สารละลายมาตรฐานกรดคลอโรจีนิกที่มีความเข้มข้น 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ

### 4.2 การวิเคราะห์

4.2.1 ปิเปตสารสกัดที่ได้ปริมาตร 1 มิลลิลิตรลงในขวดปริมาตร (Volumetric flask) ขนาด 10 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 10 มิลลิลิตรด้วยเอทานอล จะได้สารละลายของสารสกัดที่มีความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

4.2.2 ปิเปตน้ำกลั่นปริมาตร 1 มิลลิลิตรและปิเปตสารละลายของสารสกัดที่ได้ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ลงในขวดสีชา

4.2.3 เติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ความเข้มข้นร้อยละ 7.5 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) 375 ไมโครลิตร ลงในขวดสีชา เขย่าและตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 2 นาที

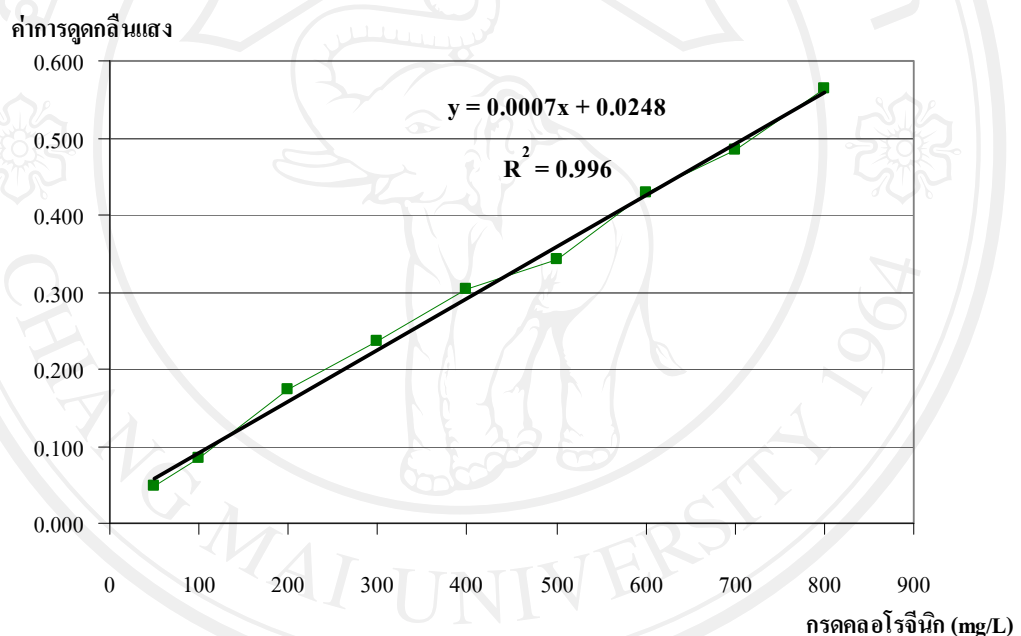
4.2.4 ปิเปตสาร Folin-Ciocalteu reagent 125 ไมโครลิตร เติมน้ำกลั่นลงในขวดสีชา ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าและตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 ชั่วโมง

4.2.5 วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร

4.2.6 ใช้สารละลายมาตรฐานกรดคลอโรจีนิกที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่เตรียมไว้ใน ข้อ

4.1 ทำกราฟ Calibration curve เช่นเดียวกับข้อที่ 4.2.2- 4.2.5 ตัวอย่างกราฟมาตรฐานของกรดคลอโรจีนิกดังภาพที่ ข-1

4.2.7 กำหนดหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด เทียบกับกราฟมาตรฐาน รายงานผลอยู่ในหน่วยของมิลลิกรัม เมื่อเทียบกับกรดคลอโรจีนิก (mg Chlorogenic equivalent; mg CA) ต่อกรัมน้ำหนักแห้งของตัวอย่าง



ภาพที่ ข-1 กราฟมาตรฐานกรดคลอโรจีนิกสำหรับการวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

## 5. ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Modified: Brand – Williams *et al.*, 1995)

### การวิเคราะห์

- 5.1 นำสารสกัดที่ได้ ใช้สารสกัดเป็น Working solution นำ Working solution มาเจือจาง จน ได้ความเข้มข้นที่ 0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5, 0.4 และ 0.3 มิลลิกรัมของสารสกัดต่อมิลลิลิตร
- 5.2 ผสมสารสกัดที่เจือจางแต่ละความเข้มข้น 0.1 มิลลิลิตร กับสารละลาย 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) ในเมทานอล ความเข้มข้น  $1 \times 10^{-6}$  โมลาร์ ปริมาตร 3.9 มิลลิลิตร แล้วเก็บสารผสมที่ได้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิปกติ
- 5.3 วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร
- 5.4 พล็อตกราฟระหว่างค่า log ความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้กับ % of remaining DPPH (ตัวอย่างดังภาพที่ ข-2) จากนั้นหาค่าความเข้มข้นสูงสุดที่ทำให้ได้ค่า % of remaining DPPH เท่ากับร้อยละ 50 ค่าความเข้มข้นนี้จะเรียกว่าค่า The half maximal inhibitory concentration;  $IC_{50}$  โดยตัวอย่างที่มีค่า  $IC_{50}$  น้อยจะแสดงว่าตัวอย่างนั้นมีความสามารถ ในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระมาก

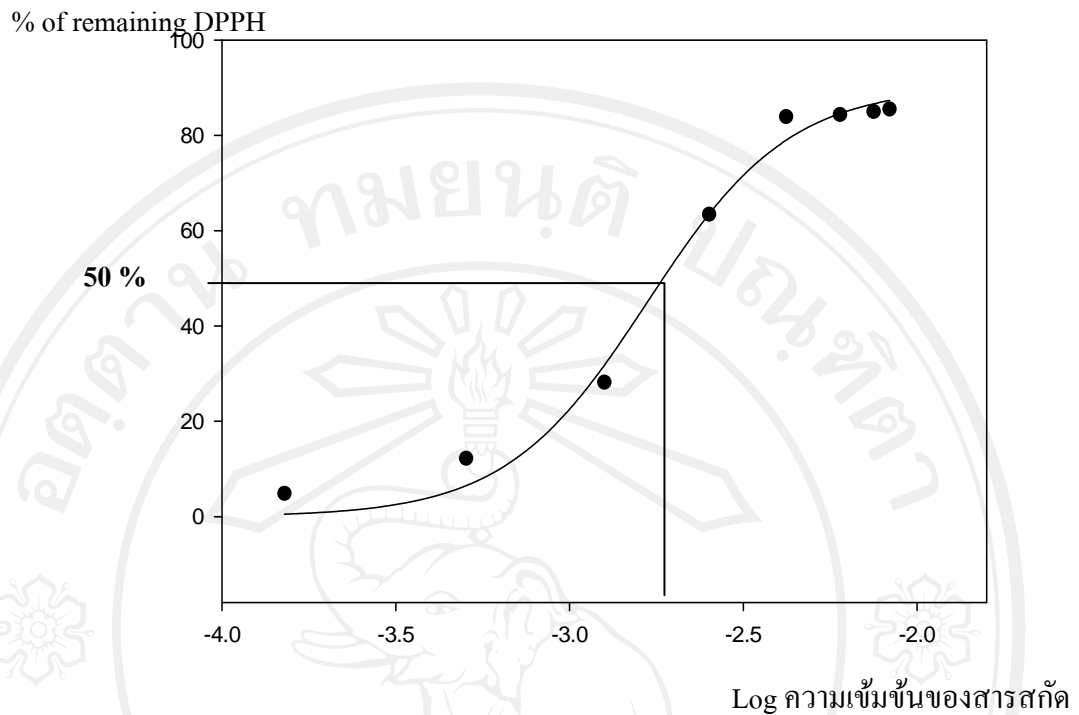
### การคำนวณ

คำนวณค่า % of remaining DPPH จากสมการด้านล่าง

$$\% \text{ of remaining DPPH} = (A_s / A_0) \times 100$$

โดย  $A_0$  คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลาย control (สารละลาย DPPH อย่างเดียว)

$A_s$  คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดตัวอย่างที่มีสารละลาย DPPH



ภาพที่ ข-2 ตัวอย่างกราฟระหว่างค่า log ความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้กับ % of remaining DPPH

## 6. การวิเคราะห์ปริมาณสารไอซนารินโดยเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

(Modified: Zhu *et al.*, 2004)

### 6.1 การเตรียมสารละลายมาตรฐานไอซนาริน (1,3-dicaffeoylquinic acid)

6.1.1 ชั่งน้ำหนักสารมาตรฐานไอซนารินจำนวน 0.0100 กรัม (จุดบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน)

6.1.2 ละลายสารมาตรฐานไอซนารินด้วยเอทานอลปริมาตร 4 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 10 มิลลิลิตร สารละลายที่ได้เป็นสารละลาย Stock ที่มีความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

6.1.3 ปิ่เปิดสารละลาย Stock ที่เตรียมไว้มา 2.5, 1.25, 0.5, 0.04, 0.02 และ 0.005 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 5 มิลลิลิตร จะได้สารละลายมาตรฐานไอซนารินที่ความเข้มข้น 0.5, 0.25, 0.1, 0.008, 0.004 และ 0.001 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรตามลำดับ

## 6.2 การเตรียมตัวอย่างในการวิเคราะห์

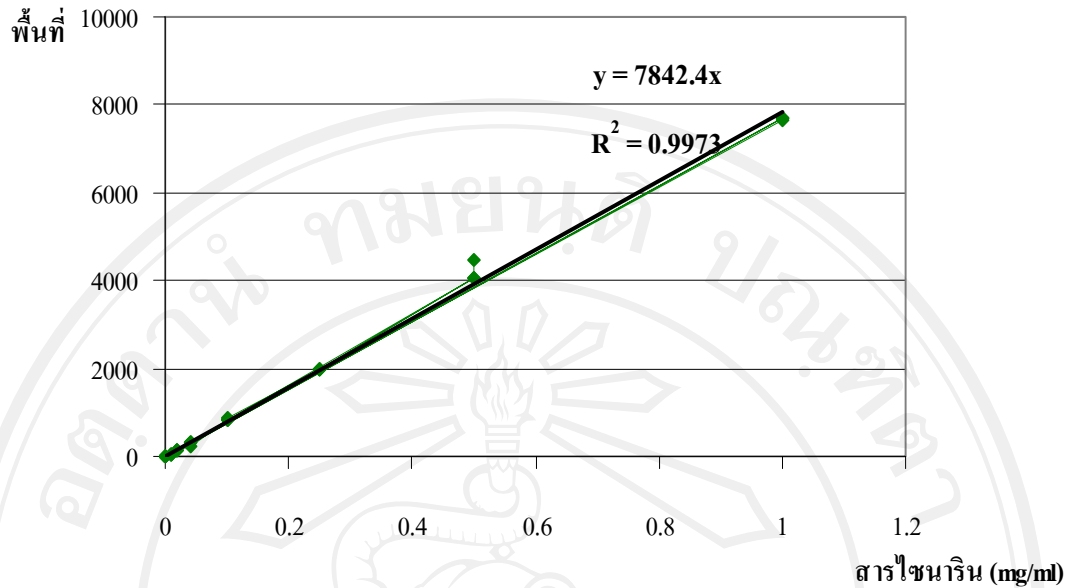
- 6.2.1 นำตัวอย่างสารสกัดที่ได้มากรองผ่าน Nylon syringe filters 13 mm, 0.45 mm ใส่งใน Vial ขนาด 1.5 มิลลิลิตร  
 กำหนดหาปริมาณสารไซนารินเทียบกับกราฟมาตรฐาน (ภาพที่ ข-3)  
 รายงานผลอยู่ในหน่วยของมิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้งของตัวอย่าง

## 6.3 สภาวะในการวิเคราะห์สารไซนารินโดยโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

คอลัมน์	C 18 Water: Nova-pak C 3.9*150 mm steel column, USA
ตัวทำละลาย	A -0.1% acetic acid in Water B -Acetonitrile
อุณหภูมิของคอลัมน์	35 °C
อัตราการไหลของตัวทำละลาย	1ml /min
ปริมาณสารที่ใช้วิเคราะห์	10 µL
ความยาวคลื่นที่ตรวจวัด	330±4 nm

สภาวะ Time	%B
0	5
20	15
30	30
35	30

Total running time 35 min. Post running time 5 min.



ภาพที่ ข-3 กราฟมาตรฐานของสารไซนาริน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved



**ภาคผนวก ค**

**การวิเคราะห์ทางกายภาพของแผ่นฟิล์ม**

**ละลายเร็ว**

**ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

### 7. การทดสอบการแตกกระจายตัวของแผ่นฟิล์ม (ภูริวัฒน์, 2550)

นำแผ่นฟิล์มขนาด 2x2 ตารางเซนติเมตร จำนวน 3 แผ่น ใส่ลงในช่องของเครื่องทดสอบระยะเวลาการแตกตัว (ตามมาตรฐาน USP) จำนวน 3 ช่อง จากนั้นใส่จานพลาสติกทับแผ่นฟิล์มเพื่อป้องกันการลอยตัวของแผ่นฟิล์ม

เปิดให้เครื่องทำงาน จากนั้นช่องของเครื่องทดสอบระยะเวลาการแตกตัวจะเลื่อนลงไปในตัวกลางซึ่งเป็นน้ำกลั่นปริมาตร 800 มิลลิลิตร ซึ่งควบคุมอุณหภูมิที่  $37 \pm 2$  องศาเซลเซียส แล้วจึงเคลื่อนขึ้นลงเป็นจังหวะ จับเวลาจนแผ่นฟิล์มที่ใช้ทดสอบแตกกระจายตัวผ่านตะแกรงไปจนหมด



ภาพที่ ค-1 เครื่องทดสอบระยะเวลาการแตกกระจายตัว

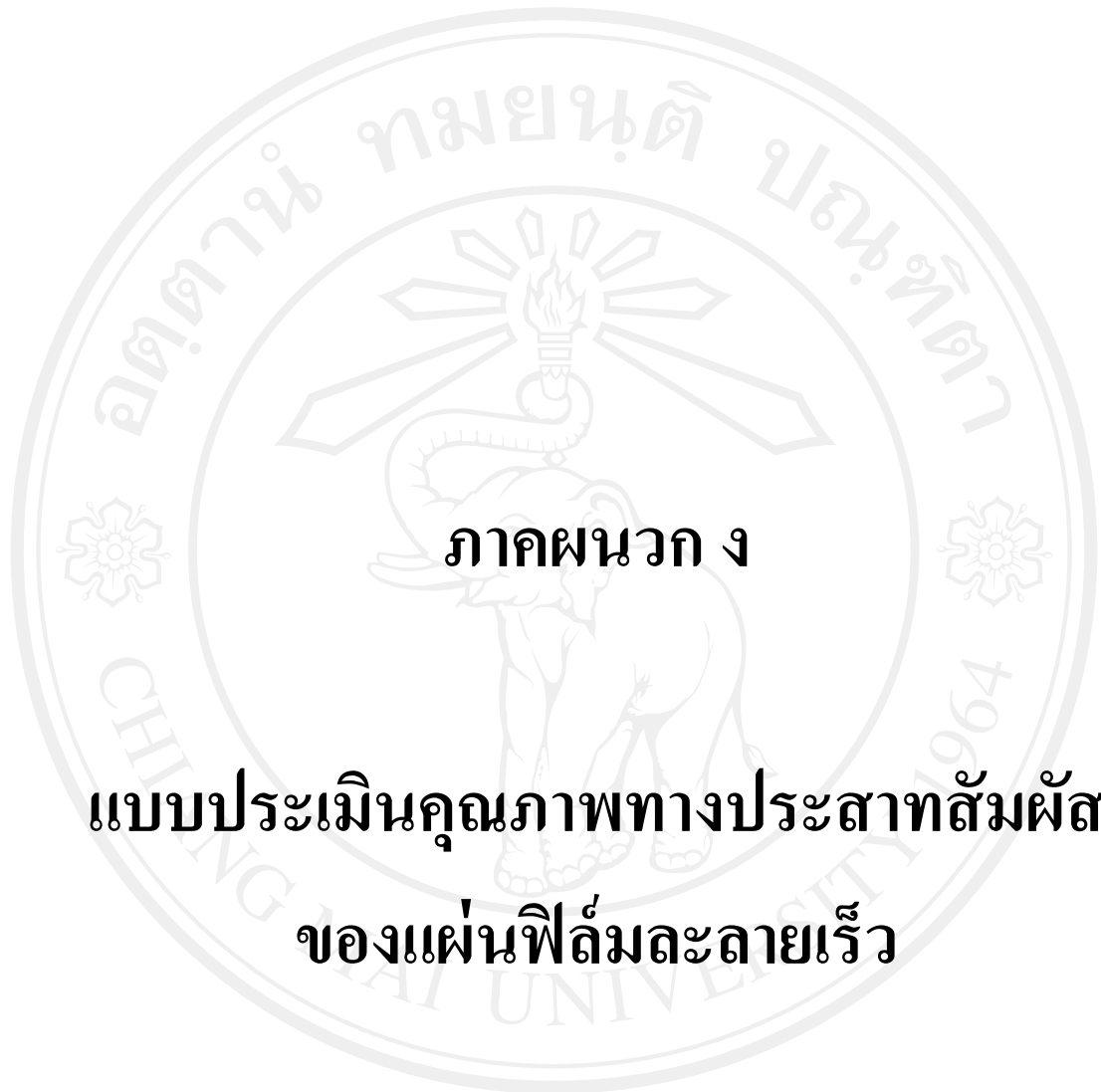
### 8. ความหนาของฟิล์ม (ภูริวัฒน์, 2550)

การวัดความหนาของฟิล์มละลายเร็ว ทำได้โดยการสุ่มวัดความหนา 10 จุด ในฟิล์มแต่ละแผ่นที่ทำ 10 ซ้ำ ด้วยเครื่องวัดไมโครมิเตอร์ คำนวณค่าเฉลี่ยความหนาของฟิล์มที่ได้

### 9. การทดสอบการละลายในปากของแผ่นฟิล์ม (ภูริวัฒน์, 2550)

ตัดแผ่นฟิล์มให้มีขนาด 2x2 ตารางเซนติเมตร วางบนลิ้นอาสาสมัคร (N=50) ให้อาสาสมัครอมเพื่อจับเวลาตั้งแต่แผ่นฟิล์มวางบนลิ้นแล้วเริ่มละลาย จนแผ่นฟิล์มละลายหมด





**ภาคผนวก ง**

**แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส  
ของแผ่นฟิล์มละลายเร็ว**

**ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

## แบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

## 9-Point hedonic scaling test

ชื่อผู้ทดสอบชิม.....วันที่.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ แผ่นฟิล์มละลายเร็ว

คำอธิบาย : ผลิตภัณฑ์แผ่นฟิล์มละลายเร็วผสมสารต้านอนุมูลอิสระ เป็นแผ่นฟิล์มที่รับประทานได้ มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ละลายในปากภายในเวลา 60 วินาที

คำชี้แจง : กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้ แล้วให้คะแนนเพื่อแสดงระดับความชอบที่มีต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ให้ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด กรุณาบ้วนปากก่อนและหลังชิมตัวอย่างทุกครั้ง

ระดับของคะแนนความชอบ

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

การให้ระดับคะแนนความชอบ

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	รหัสตัวอย่าง / คะแนนความชอบ				
สี					
กลิ่นรสเปปเปอร์มินต์					
ความหวาน					
รสชาติโดยรวม					
การละลาย					
ความชอบโดยรวม					
ความรู้สึกหลังกลืน					

ข้อเสนอแนะ.....

ขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ

**แบบทดสอบการละลายของผลิตภัณฑ์**

ชื่อผู้ทดสอบชิม.....วันที่.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ **แผ่นฟิล์มละลายเร็ว**

**คำอธิบาย :** ผลิตภัณฑ์แผ่นฟิล์มละลายเร็วผสมสารต้านอนุมูลอิสระ เป็นแผ่นฟิล์มที่รับประทานได้ มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ละลายในปากภายในเวลา 60 วินาที

**คำชี้แจง :** กรุณานำตัวอย่างแผ่นฟิล์มวางไว้บนลิ้น จับเวลาตั้งแต่แผ่นฟิล์มเริ่มละลายจนถึงหมด เขียนเวลาที่ได้ลงในช่องเวลาในการละลายตามรหัสของตัวอย่าง

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	รหัสตัวอย่าง				
เวลาในการละลาย					
การยอมรับ กรณี (/) ยอมรับ (x) ไม่ยอมรับ					
หากมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์นี้ ท่านจะซื้อหรือไม่ กรณี (/) ซื้อ (x) ไม่ซื้อ					

ข้อเสนอแนะ.....

ขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ

นางสาวนภาพันท์ โชคอำนวยพร

วัน เดือน ปี เกิด

3 พฤษภาคม 2528

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา

โรงเรียนนารีรัตน์ จังหวัดแพร่

ปีการศึกษา 2545

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนากลั่น

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

ปีการศึกษา 2549

ประวัติผลงานวิจัยที่เคยตีพิมพ์เผยแพร่

นภาพันท์ โชคอำนวยพร และไพโรจน์ วิริยจारी. 2553. สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการสกัดสาร

ไซนารินจากอาร์ติโชค. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 2. 26

พฤศจิกายน 2553, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.