



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

### ภาคผนวก ก-1

#### ปริมาณความชื้น (moisture content)

ปริมาณความชื้นในตัวอย่างวิเคราะห์สามารถคำนวณได้โดยอ้างอิงจาก Fernandez (2003)

$$\text{ค่าปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{(w_1 - w_2) \times 100}{w_1 - w}$$

เมื่อ  $w$  = น้ำหนักของ Aluminium can (g)

$w_1$  = น้ำหนักของ Aluminium can และตัวอย่างก่อนอบ (g)

$w_2$  = น้ำหนักของ Aluminium can และตัวอย่างหลังอบ (g)

### ภาคผนวก ก-2

#### การวัดสีระบบ CIE L\*a\*b\*

เป็นการวัดค่าสีของตัวอย่างโดยวัดค่าสีในระบบ CIE L\*a\*b\* (Commission International de l' Eclairage)

โดยค่า L\* คือ ความสว่างของสี (Lightness) โดยมีค่าจาก 0 คือสีดำ ถึง 100 คือสีขาว

a\* คือ ค่าที่บ่งบอกความเป็นสีเขียวและสีแดงที่อยู่ในตัวอย่าง (Redness/Green)

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

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

### ภาคผนวก ก-3

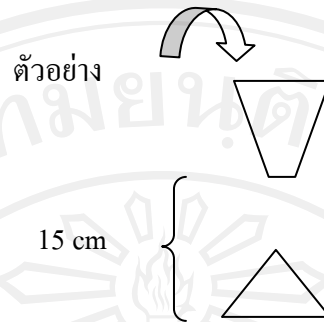
#### การวิเคราะห์ความสามารถในการละลาย (solubility)

ความสามารถในการละลายในตัวอย่างวิเคราะห์ สามารถคำนวณได้โดยอ้างอิงจาก Fernandez (2003)

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

## ภาคผนวก ก-4

## ความสามารถในการไหล (Flowability)



## ภาคผนวก ก-5

## ความหนาแน่นของผง (Bulk density)

ความหนาแน่นของผงในตัวอย่างวิเคราะห์ สามารถคำนวณได้โดยอ้างอิงจาก Jinapong *et al.* (2008)

$$\text{ความหนาแน่นของผง} = \frac{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง (g)}}{\text{ปริมาตรของตัวอย่าง (ml)}}$$

## ภาคผนวก ก-6

## ความหนาแน่นของอนุภาค (Particle density)

ความหนาแน่นของอนุภาคในตัวอย่างวิเคราะห์ สามารถคำนวณได้โดยอ้างอิงจาก Barbosa-Cánovas and Joliano (2005)

$$\text{ความหนาแน่นของอนุภาค (g/ml)} = \frac{(m_s - m_o)p}{(m_l - m_o) - (m_{sl} - m_o)}$$

เมื่อ  $m_s$  คือ น้ำหนักของขวดที่เติมตัวอย่างลงไป

$m_o$  คือ น้ำหนักขวดเปล่า

$p$  คือ ความหนาแน่นของของเหลวที่ใช้

$m_l$  คือ น้ำหนักของขวดที่เต็มของเหลวลงไป

$m_{sl}$  คือ น้ำหนักของขวดที่เต็มของแข็งและของเหลวลงไป



ภาคผนวก ข  
ตารางผลการวิเคราะห์สถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

ตาราง ข-1 ค่า Pearson's Correlation ของน้ำหนักผงผ่านการทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็ง

| ตัวอย่าง | ตัวแปร        | MC       | a <sub>w</sub> | L       | a*     | b*       | angle    | solubility | Bulk density | Particle density | T <sub>g</sub> | T <sub>m</sub> |
|----------|---------------|----------|----------------|---------|--------|----------|----------|------------|--------------|------------------|----------------|----------------|
| เหลว     | maltodextrins | -0.862** | -0.245         | 0.979** | 0.275  | -0.809** | -0.793** | 0.178      | 0.853**      | 0.189            | 0.417          | -              |
| ผลึก     | maltodextrins | -0.876** | -0.419         | 0.328   | -0.261 | -0.127   | -0.184   | 0.643**    | 0.822**      | 0.106            | 0.531*         | 0.735          |

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). 081-5737160 พี่ตอย

ตาราง ข-2 ค่า Pearson's Correlation ของน้ำหนักผงจากผลิตภัณฑ์ผงดอกทานตะวันผ่านการอบแห้งแบบสุญญากาศ

| ตัวอย่าง      | ตัวแปร        | MC       | a <sub>w</sub> | L       | a*     | b*      | angle    | solubility | Bulk density | Particle density | T <sub>g</sub> | T <sub>m</sub> |
|---------------|---------------|----------|----------------|---------|--------|---------|----------|------------|--------------|------------------|----------------|----------------|
| temperature   | temperature   | -0.338*  | -0.626**       | 0.067   | 0.415* | -0.043  | -0.437** | -0.329     | 0.026        | 0.130            | 0.805**        | 0.915**        |
| maltodextrins | maltodextrins | -0.896** | -0.626**       | 0.948** | 0.260  | -0.378* | -0.211   | -0.240     | 0.886**      | -0.062           | 0.357          | 0.030          |

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ตาราง ข-3 ค่า Pearson's Correlation ของน้ำหนักผงจากผลิตภัณฑ์ผงดอกทานตะวันหลากหลายผ่านการอบแห้งแบบสุญญากาศ

| ตัวอย่าง      | ตัวแปร        | MC       | a <sub>w</sub> | L       | a*      | b*       | angle    | solubility | Bulk density | Particle density | T <sub>g</sub> |
|---------------|---------------|----------|----------------|---------|---------|----------|----------|------------|--------------|------------------|----------------|
| temperature   | temperature   | -0.963** | -0.961**       | 0.203   | 0.887** | 0.702**  | -0.594** | 0.711**    | -0.116       | -0.125           | 0.850**        |
| maltodextrins | maltodextrins | -0.148   | 0.018          | 0.918** | -0.062  | -0.562** | -0.452** | 0.177      | 0.704**      | 0.189            | 0.480          |

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

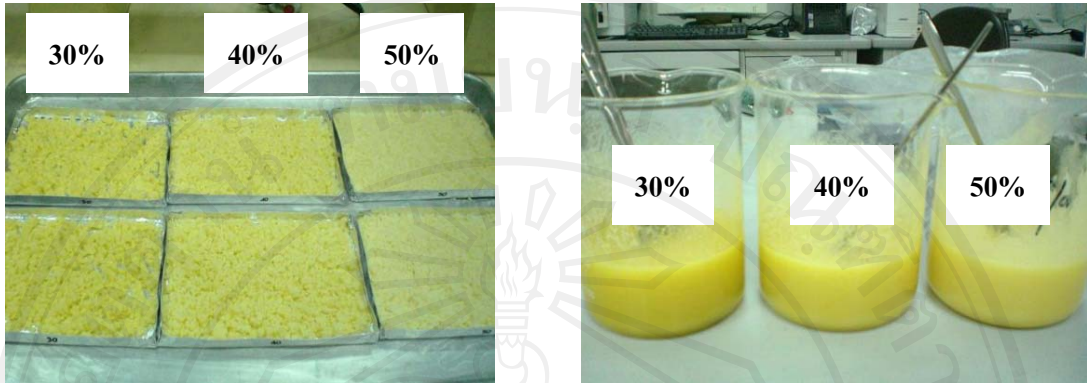


ภาคผนวก ก

รูปภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



รูปที่ ค-1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งดอกทานตะวัน (รูปทางซ้าย) และ น้ำผึ้งดอกทานตะวันเหลว (รูปทางขวา) ผสมมอลโทเด็กซ์ทรินที่ระดับ 30, 40 และ 50%



รูปที่ ค-2 การทำแฮ้งน้ำผึ้งโดยการทำแฮ้งแบบแช่เยือกแข็ง





รูปที่ ค-3 ตัวอย่างน้ำผึ้งดอกทานตะวันเหลวก่อนการอบแห้งแบบสุญญากาศ (รูปทางซ้าย)  
และน้ำผึ้งดอกทานตะวันเหลวผ่านการอบแห้งแบบสุญญากาศ (รูปทางขวา)



รูปที่ ค-4 ตู้อบแห้งแบบสุญญากาศ

## ประวัติผู้เขียน

|                   |   |
|-------------------|---|
| ชื่อ              | ชนิตา ศิริรัตน์   |
| วัน เดือน ปี เกิด | 24 กุมภาพันธ์ 2527  |
| ประวัติการศึกษา   | สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต<br>สาขาการจัดการอุตสาหกรรมชีวภาพ<br>คณะเทคโนโลยีและการจัดการ<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี<br>ปีการศึกษา 2549 |
|                   | สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย<br>โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยา<br>อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา<br>ปีการศึกษา 2545  |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved