



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



ภาคผนวก ก  
ภาพประกอบงานวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



ภาพที่ ก.1 ลักษณะของผลไม้ที่ใช้ในการวิจัย: หม่อนสุกพันธุ์เชียงใหม่ (ก) เสาวรสพันธุ์ผลสีม่วง (ข) และสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (ค)



ภาพที่ ก.2 ลักษณะสีของน้ำหม่อนสกัด (ก) น้ำเสาวรสกัด (ข) น้ำสับปะรดสกัด (ค) และน้ำผลไม้ผสมพร้อมดื่มสูตรที่เลือกได้ (ง)



(ก)



(ข)

ภาพที่ ก.3 ลักษณะของเครื่องสร้างผลึกน้ำแข็ง ICE START ทางด้านข้าง (ก) และด้านบน (ข)

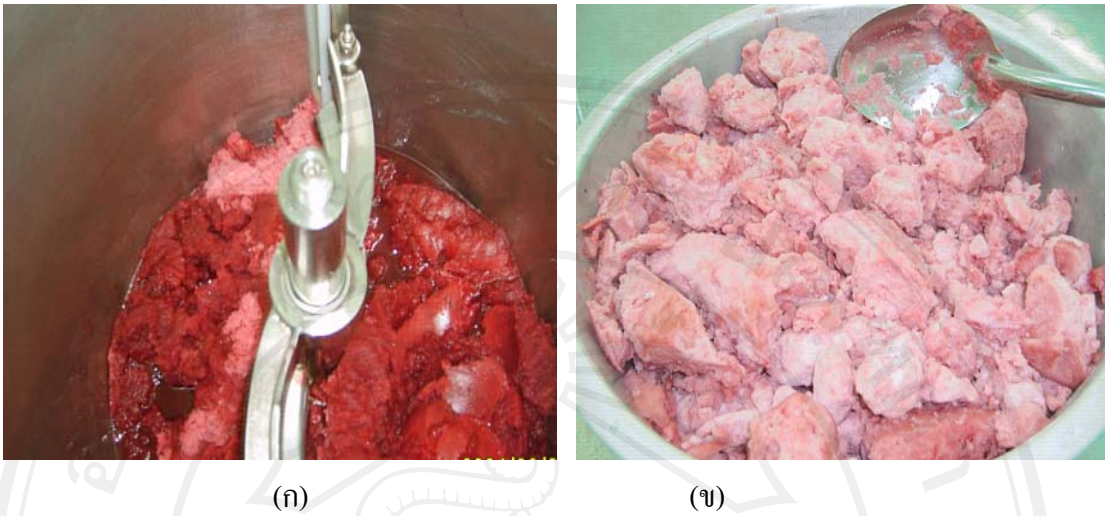


(ก)



(ข)

ภาพที่ ก.4 ลักษณะของเครื่องเหยือกแยกน้ำผลไม้ด้านข้าง (ก) และด้านบน (ข)



ภาพที่ ก.5 การเกิดผลึกน้ำแข็งในถังของเครื่องสร้างผลึกน้ำแข็ง (ก) และลักษณะของผลึกน้ำแข็งที่เหลือหลังการเหวี่ยงแยก (ข)



ภาพที่ ก.6 เปรียบเทียบลักษณะของน้ำผลไม้สดผสม (ก) กับน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นที่ผลิตได้ (ข)





ภาคผนวก ข  
วิธีวิเคราะห์คุณภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

### 1. การวิเคราะห์ค่าสี ( $L^*$ $a^*$ $b^*$ )

เป็นการวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี Minolta chroma meter รายงานผลค่าสีเป็นระบบ Hunter-LAB โดยที่

- ค่า  $L^*$  เป็นค่าความสว่าง (Lightness) : มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100 ถ้าค่า  $L^* = 0$  คือ perfect black sample และ  $L^* = 100$  คือ perfect white sample

- ค่า  $a^*$  เป็นค่าสีแดงและสีเขียว (Redness/Greenness) : ถ้าค่า  $a$  เป็นบวกวัดดูมีสีออกแดง และค่า  $a$  เป็นลบวัดดูมีสีออกเขียว

- ค่า  $b^*$  เป็นค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน (Yellowness/Blueness) : ถ้าค่า  $b$  เป็นบวกวัดดูมีสีออกเหลือง และค่า  $b$  เป็นลบวัดดูมีสีออกน้ำเงิน

ก่อนทำการวัดสีทุกครั้งต้องปรับมาตรฐานของเครื่อง (Calibration) ก่อนโดยใช้แผ่นสีขาวมาตรฐาน (White blank ;  $L^* = 97.67$  ,  $a^* = -0.18$  ,  $b^* = 1.84$ )

#### วิธีการวัดค่าสี

1) ปรับมาตรฐานของเครื่อง (Calibration) ก่อนโดยใช้แผ่นสีขาวมาตรฐาน (White blank) ตามคู่มือการใช้งานของเครื่อง

2) เตรียมตัวอย่างโดย นำผลหมอนสดปั่นด้วยเครื่องปั่นน้ำผลไม้ สำหรับผลิตภัณฑ์ผลหมอนในน้ำเชื่อมให้ปั่นผสมเข้ากัน แล้วบีบคั้นเอาเฉพาะของเหลวกรองผ่านผ้าขาวบาง นำของเหลวที่ได้ไปเหยียงที่ความเร็ว 5,000 rpm นาน 10 นาที จากนั้นแยกเอาสารละลายใส่เทใส่ใน Cell วัดตัวอย่างประมาณ 50 ml นำหัววัดทาบบนผิวหน้าของตัวอย่าง แล้วกดปุ่ม MEASURE ให้เครื่องวัดอ่านค่าสี แล้วจดบันทึกข้อมูล

### 2. การวิเคราะห์ค่าความชื้นเหน็ด

คูน้ำผลไม้ผสมเข้มข้น 8 ml ลงในเซลล์ หมอนที่มีขนาดเท่ากัน ๆ โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 cm ไปวัดค่าแรงสูงสุดที่ใช้ในการตัดผลหมอนให้ขาด มีหน่วยเป็นนิวตัน (N) โดยใช้เครื่องวัดคุณสมบัติทางกายภาพของอาหาร (Texture analyzer, Model TA.XTplus, UK)

### 3. การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (AOAC, 2000)

เตรียมตัวอย่างเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ค่าสี ( $L^*$   $a^*$   $b^*$ ) แล้วนำสารละลายที่ได้ไปวัดความเป็นกรด-ด่าง โดยเครื่อง pH meter ที่ผ่านการปรับค่ามาตรฐาน ด้วยสารละลายมาตรฐานที่มี pH 4.00 และ pH 7.00 ตามลำดับ

#### 4. การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (AOAC, 2000)

โดยการเตรียมตัวอย่างเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ค่าสี ( $L^* a^* b^*$ ) จากนั้นนำสารละลายใส่ไปวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ดังนี้

- 1) หยคน้ำกลั่นที่ปริมาตรของ Refractometer ปิดฝาครอบ จากนั้นส่องดูกับแสง
- 2) ปรับขีดบอกจำนวนปริมาตรให้อยู่ที่ 0 ปริมาตร แล้วเช็ดให้แห้ง
- 3) หยดตัวอย่างลงที่ปริมาตรของ Refractometer ปิดฝาครอบ ส่องดูกับแสง
- 4) อ่านค่าที่ได้ แล้วบันทึกผล

#### 5. การวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 2000)

วิธีหา Titratable acidity จะวัดหาปริมาณไฮโดรเจนไอออนในสารละลาย โดยอาศัยหลักการที่กรดในสารละลายทำปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์กับเบสแก่ (เช่น 0.1 M NaOH) จนได้จุดยุติ ซึ่งจุดยุติจะอยู่ในช่วงระหว่าง pH 7.5-8.4 ซึ่งโดยปกติจะใช้จุดยุติที่ pH 8.2 การสังเกตจุดยุติอาจทำได้โดยใช้ Indicator หรือใช้ pH Meter ซึ่ง Indicator ที่นิยมใช้ได้แก่ Phenolphthalein และ Mixture of Phenol red/Bromothymol blue (1:1) ซึ่งจะเปลี่ยนสีในช่วง pH 7.5-8.4

##### วิธีการเตรียมสารเคมี

- 1) 1% Phenolphthalein ( $C_{20}H_{14}O_4$ ) : เตรียมโดยชั่ง phenolphthalein 1 กรัม ละลายด้วย 60% ethanol แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 ml
- 2) 0.1 M Sodium Hydroxide (NaOH) : เตรียมโดยชั่ง NaOH 4 กรัม ด้วยเครื่องชั่งที่มีความละเอียดอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง ละลายด้วยน้ำกลั่นแล้วถ่ายใส่ volumetric flask ขนาด 1 ลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร ทำการ Standardize 0.1 M NaOH ที่เตรียมได้ด้วย 0.1 M Potassium hydrogen phthalate เพื่อหาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารที่เตรียมได้
- 3) 0.1 M Potassium hydrogen phthalate ( $KHC_8H_4O_4$ ) : นำ potassium hydrogen phthalate ไปอบไล่ความชื้นที่  $120^\circ C$  เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำไปตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในเดสซิเคเตอร์ จากนั้นชั่งมา 2.0422 กรัม นำไปละลายในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 100 ml

##### วิธีการวิเคราะห์

เตรียมตัวอย่างเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ค่าสี ( $L^* a^* b^*$ ) สารละลายใส่จากผลหม่อนสด จะเจือจางด้วยน้ำกลั่น 30-50 เท่า ส่วนสารละลายใส่จากผลิตภัณฑ์ผลหม่อนในน้ำเชื่อมจะเจือจางด้วยน้ำกลั่น 10 เท่า จากนั้นนำไปวิเคราะห์หาปริมาณกรดทั้งหมด ดังนี้

- 1) ปิเปิดสารละลายตัวอย่าง 10 ml ใส่ในขวดรูปชมพู่
- 2) ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 100 ml



4) เติม phenolphthalein indicator 2-3 หยด แล้วผสมให้เข้ากัน

5) ไตเตรทสารละลายในขวดรูปชมพู่ด้วย 0.1 M NaOH หาจุดยุติโดยการใช้เครื่อง pH meter จุดยุติ คือ เมื่อมีค่า pH = 8.2 หรือจนเป็นสีชมพูอ่อน ๆ

6) บันทึกปริมาตรของ 0.1 M NaOH ที่ใช้

วิธีการคำนวณ

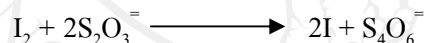
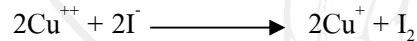
$$a \times 0.7 \times \text{dilution factor} \times 100$$

$$\text{ปริมาณกรดทั้งหมดคิดเทียบกรดซัลฟูริก (\%w/w)} = \frac{\text{ปริมาณกรดทั้งหมดคิดเทียบกรดซัลฟูริก (\%w/w)}}{1000}$$

a = ปริมาตรของสารละลาย 0.1 M NaOH ที่ใช้ไตเตรท (ml)

## 6. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (Iland *et al*, 2000)

การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar) ด้วยวิธี Rebelein Method อาศัยหลักการของการที่น้ำตาลในตัวอย่างทำปฏิกิริยากับ Alkaline Cupric ( $\text{Cu}^{++}$ ) Tartrate ที่มากเกินไป หลังจากนั้นทำการไตเตรทหาความเข้มข้นของ  $\text{Cu}^{++}$  ที่เหลือ ทำให้เราทราบปริมาณ  $\text{Cu}^{++}$  ที่ทำปฏิกิริยากับน้ำตาลได้ ส่วนปริมาณของ  $\text{Cu}^{++}$  ที่เหลือหลังจากทำปฏิกิริยากับน้ำตาลนั้น หาได้โดยการรีดิวซ์  $\text{Cu}^{++}$  ด้วย Iodine และหาปริมาณ Iodine ด้วยการไตเตรทด้วยสารละลายมาตรฐาน Thiosulphate ดังสมการ



วิธีการเตรียมสารเคมี

1) สารละลาย  $Z_1$  ตวงน้ำกลั่นประมาณ 600 ml แล้วค่อย ๆ เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) จำนวน 1 ml ลงไปผสมให้เข้ากัน จากนั้นเติมสาร Copper (Cupric) Sulphate ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 41.92 กรัม ลงไป ละลายให้เข้ากัน แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร

2) สารละลาย  $Z_2$  ชั่งสาร Sodium potassium tartrate 250 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 600 ml แล้วเติมสาร Sodium hydroxide (NaOH) 80 กรัม ลงไปช้า ๆ เพราะจะเกิดความร้อนขึ้นในสารละลาย (บางครั้งอาจจำเป็นต้องหล่อในน้ำเย็น) เมื่อสารผสมเย็นลงแล้ว ทำการปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร

3) สารละลาย  $Z_3$  ตวงน้ำกลั่นประมาณ 600 ml แล้วค่อย ๆ เติมสารละลาย Sodium hydroxide (NaOH) 1 M จำนวน 100 ml ผสมให้เข้ากัน แล้วเติมสาร Potassium iodide (KI) 300 กรัม ลงไป ละลายให้เข้ากัน และปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

4) สารละลาย  $Z_4$  ตวงกรดซัลฟูริกเข้มข้น 98% ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) จำนวน 175 ml ค่อย ๆ เติมอย่างช้า ๆ ลงในน้ำกลั่น 825 ml คนให้เข้ากัน (บางครั้งอาจจำเป็นต้องหล่อในน้ำเย็น)

5) สารละลาย  $Z_5$  นำสารละลาย Sodium hydroxide (NaOH) 1 M จำนวน 10 ml เติมลงในน้ำกลั่น 100 ml แล้วเติมสาร Potassium iodide (KI) 20 กรัม และสาร Soluble starch 10 กรัม คนให้ละลาย จากนั้นปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

6) สารละลาย  $Z_6$  ซึ่ง Sodium thiosulphate ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 13.78 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 600 ml แล้วเติมสารละลาย Sodium hydroxide (NaOH) 1 M จำนวน 50 ml คนให้เข้ากัน จากนั้นปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

#### วิธีการวิเคราะห์

- 1) ปิเปต  $Z_1$  10 ml และ  $Z_2$  5 ml ลงในฟลาสก์ขนาด 250 ml
- 2) ใส่ Boiling chips 2-3 เม็ด ลงไป จากนั้นปิเปตน้ำกลั่นลงไปอีก 2 ml
- 3) นำไปให้ความร้อนจนสารละลายเดือดเป็นเวลา 30 วินาที แล้วปล่อยให้เย็นลง
- 4) เติม  $Z_3$ ,  $Z_4$  และ  $Z_5$  อย่างละ 10 ml ลงไป ตามลำดับ เขย่าให้เข้ากัน
- 5) นำไปไตเตรทกับสารละลาย  $Z_6$  จนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนเป็นสีขาวครีม (จุดยุติ)
- 6) บันทึกปริมาณ  $Z_6$  ที่ใช้ (Blank titre) (ซึ่งควรจะอยู่ในช่วง 29-31 ml)
- 7) ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างเหมือนขั้นตอนในข้อ 1-6 แต่ใช้น้ำผลหม่อน 2 ml แทนน้ำกลั่น (ข้อ 2) และบันทึกปริมาณ  $Z_6$  ที่ใช้ (Sample titre)

#### วิธีการคำนวณ

$$\text{ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (\% w/w)} = \frac{(\text{Dilution factor}) (\text{Blank titre} - \text{Sample titre})}{1000} \times 100$$

ข้อแนะนำ ตัวอย่างที่มีปริมาณน้ำตาลมากกว่า 2%w/w จำเป็นจะต้องมีการเจือจาง เพราะถ้าปริมาณน้ำตาลในตัวอย่างมีมากเกินไป น้ำตาลจะไปทำปฏิกิริยากับ  $Z_1$  จนหมด ไม่เหลือให้ทำปฏิกิริยากับ  $Z_6$  ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถเห็นจุดยุติได้ และการบันทึกค่า  $Z_6$  ที่ใช้ จำเป็นจะต้องบันทึกค่าอย่างละเอียด

#### 7. การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี (Total Vitamin C)

##### การเตรียมสารเคมี

1. สารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 0.4%

ซึ่งกรดออกซาลิกมา 0.4 g ละลายในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 100 ml โดยใช้ขวดปรับปริมาตร

## 2. สารละลายอินโดฟีนอลมาตรฐาน

ชั่ง 2,6 dichlorophenolindolindophenol มา 0.05 g ละลายในน้ำกลั่นให้ได้ ปริมาตรทั้งหมด 100 ml โดยใช้ขวดปรับปริมาตรแล้วกรอง ซึ่งสารละลายนี้สามารถเก็บรักษาไว้ใน ตู้เย็นได้ 2-3 สัปดาห์ ก่อนใช้ทุกครั้งควร ไตรเตรทเทียบกับสารละลายมาตรฐาน

## 3. สารละลายวิตามินซีมาตรฐาน

ชั่งวิตามินบริสุทธิ 0.05 g ละลายในสารละลายออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 0.4% จำนวน 60 ml เติมน้ำกลั่นปรับให้ได้ปริมาตรทั้งหมด 250 ml สารละลายวิตามินซีที่ได้ 1 ml มีวิตามิน ซี 0.2 mg ซึ่งสารละลายนี้เตรียมทันทีก่อนใช้ทุกครั้ง

### วิธีการวิเคราะห์

ปิเปตน้ำผลไม้ผสม (ตัวอย่าง) มา 50 ml ลงในขวดปรับปริมาตร 100 ml เติม สารละลายยกรดลงไป 25 ml แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 100 ml ด้วยน้ำกลั่น ผสมเข้ากัน ปิเปตน้ำ ผลไม้ผสมเจือจางแล้วมา 10 ml ใส่ในพลาสติกขนาด 125 ml ทำการไตรเตรทสารละลายในพลาสติก ด้วยสารละลายอินโดฟีนอลจนกระทั่งได้สีชมพูอ่อน ซึ่งสีจะมีการคงตัวได้นานกว่า 15 วินาที จด ปริมาตรสารละลายอินโดฟีนอลที่ใช้ ทำการไตรเตรทซ้ำ 3 ครั้ง ปิเปตสารละลายวิตามินซีมาตรฐาน มา 10 ml ใส่ในพลาสติกขนาด 125 ml ไตรเตรทเช่นเดียวกับน้ำผลไม้ผสม (ตัวอย่าง) คำนวณหา ปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ในรูป mg/100 ml

## 8. การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ (BAM, 2001)

### วิธีการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

- 1) ชั่งตัวอย่างอาหารแข็ง 25 กรัม ใส่ในถุง stomacher เติมสารละลาย 0.1% peptone water จำนวน 225 กรัม นำเข้าเครื่องตีปั่น stomacher นาน 1-2 นาที
- 2) ทำเจือจางอาหารโดยปิเปต มา 1 ml ใส่ในหลอดทดลองที่มีสารละลาย 0.1% peptone water 9 ml และทำการเจือจางต่อจนได้ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม
- 3) ปิเปตสารละลายอาหารที่ระดับความเจือจางที่เหมาะสมจำนวน 3 ระดับความเข้มข้น ที่คิดกันจำนวน 1 ml ใส่ในจานเพาะเชื้อ
- 4) เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA อุณหภูมิ 44-46°C ประมาณ 12-15 ml ใส่ในจานเพาะเชื้อ แล้วเอียงจานไปมาให้กระจายทั่วจานเพาะเชื้อ
- 5) ปลอ่ยให้อาหารอุ่นแข็งตัว แล้วคว่ำจานเพาะเชื้อในถุงพลาสติก นำไปบ่มในตู้บ่ม อุณหภูมิ 35-37°C เป็นเวลา 48±3 ชั่วโมง
- 6) นับจำนวนโคโลนีจากงานที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี คำนวณ cfu/g หรือ cfu/ml ของอาหาร ได้ตามสมการดังนี้

$$\text{cfu/g หรือ cfu/ml} = \frac{\sum c}{(v1n1 + 0.1 n2) d}$$

- เมื่อ  $v1$  = ปริมาตรของสารละลายอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเชื้อ
- $\sum c$  = ผลรวมของโคโลนีที่นับได้ทั้งหมดจากจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี
- $n1$  = จำนวนจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี ในระดับความเข้มข้นแรก
- $n2$  = จำนวนจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี ในระดับความเข้มข้นที่ 2
- $d$  = ระดับความเข้มข้นแรกที่สามารถนับเชื้อได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

#### วิธีการวิเคราะห์เชื้อยีสต์ และรา

วิเคราะห์เช่นเดียวกับวิธีการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด แต่เปลี่ยนจากอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ปรับ pH ด้วย 10% สารละลายกรดทาร์ทาริก แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มอุณหภูมิ 35-37°C 3-5 วัน จากนั้นนำไปนับจำนวนโคโลนีจากจานที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี คำนวณ cfu/g หรือ cfu/ml ของอาหาร เช่นเดียวกับวิธีการคำนวณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด



ภาคผนวก ค  
ตัวอย่างแบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



**ตัวอย่างแบบทดสอบทางประสาทสัมผัส**  
**เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมในการทำน้ำผลไม้ผสม**

ชื่อผู้ทดสอบชิม..... วันที่..... ชุดที่.....

คำแนะนำ: กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่จัดเตรียมไว้ แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ และกรณาคัดค้าน้ำระหว่างตัวอย่างทุกครั้ง โดยกำหนดให้

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

ลักษณะคุณภาพ	รหัส				
ลักษณะปรากฏ					
สี					
กลิ่น					
รสชาติ					
ความชอบโดยรวม					

ข้อเสนอแนะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

**ตัวอย่างแบบทดสอบทางประสาทสัมผัส**  
**เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำผลไม้ผสมพร้อมดื่ม**

ชื่อผู้ทดสอบชิม..... วันที่..... ชุดที่.....

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่จัดเตรียมไว้ แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ และกรณาคัดค้าน้ำระหว่างตัวอย่างทุกครั้ง โดยกำหนดให้

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

ลักษณะคุณภาพ	รหัส		
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....  
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved



ภาคผนวก ง  
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน น้ำผลไม้รวมเข้มข้น

### 1. ขอบข่าย

1.1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมน้ำผลไม้รวมเข้มข้นที่ผ่านกรรมวิธีการให้ความร้อนก่อนบรรจุในภาชนะบรรจุ สามารถเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

### 2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 น้ำผลไม้รวมเข้มข้น หมายถึง เครื่องที่ได้จากการนำผลไม้ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เช่น มะนาว กล้วย สับปะรด มะม่วง ที่สดและอยู่ในสภาพดีมาล้างให้สะอาด คั้นเอาส่วนที่เป็นน้ำผลไม้หรือตีปั่นน้ำผลไม้ให้ละเอียด นำมาผสมรวมกัน เติมน้ำตาลจนเข้มข้น อาจเติมสารเพิ่มความข้นหนืด สารปรุงแต่งกลิ่นรส ต้มฆ่าเชื้อด้วยความร้อนและระยะเวลาที่เหมาะสม บรรจุในภาชนะบรรจุในขณะที่ร้อนแล้วทำให้เย็นทันที ก่อนบริโภคต้องทำการเจือจาง

### 3. คุณลักษณะที่ต้องการ

#### 3.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นของเหลวข้น อาจใสหรือขุ่น และอาจแยกชั้นเมื่อตั้งทิ้งไว้

#### 3.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของน้ำผลไม้รวมเข้มข้น

#### 3.3 กลิ่น

ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของน้ำผลไม้รวมเข้มข้น ไม่มีกลิ่นแอลกอฮอล์

#### 3.4 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของน้ำผลไม้รวมเข้มข้น ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เมื่อตรวจสอบโดยวิธีการให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 และ ไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

#### 3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่ใช่สิ่งแปลกที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

#### 3.6 สารที่ละลายได้ทั้งหมด

ต้องไม่น้อยกว่า 40% โดยน้ำหนัก

### 3.7 วัตถุเจือปนอาหาร

3.7.1 ห้ามใช้สีสังเคราะห์ทุกชนิด

3.7.2 หากมีการใช้วัตถุกันเสีย ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด

### 3.8 จุลินทรีย์

3.8.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า  $1 \times 10^4$  cfu/ml

3.8.2 สตาฟีโลค็อกคัสออเรียส ต้องไม่พบในตัวอย่างใน 1 ml

3.8.3 โคลิฟอร์มโดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 2.2 ต่อตัวอย่าง 100 ml

3.8.4 เอสเชอริเชีย โคลิ ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ml

3.8.5 ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 100 cfu/ml

## 4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำน้ำผลไม้รวมเข้มข้น สถานประกอบการต้องได้รับอนุญาตจากกระทรวงสาธารณสุข และให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

## 5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุน้ำผลไม้รวมเข้มข้นในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดให้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมภายนอกได้

5.2 ปริมาตรสุทธิของน้ำผลไม้รวมเข้มข้นในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในฉลาก

## 6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุน้ำผลไม้รวมเข้มข้นทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อผลิตภัณฑ์ เช่น น้ำผลไม้รวมเข้มข้น น้ำพืชน้ำผลไม้รวมเข้มข้น พืชน้ำผลไม้รวมเข้มข้น

(2) ส่วนประกอบที่สำคัญ

(3) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร

(4) ปริมาณสุทธิ

(5) วัน เดือน ปีที่ทำ และวันเดือนปีที่หมดอายุหรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

(6) ข้อเสนอแนะในการบริโภคและการเก็บรักษา เจือจางด้วยน้ำในสัดส่วนน้ำผลไม้รวมเข้มข้น: น้ำเท่ากับ 1:3 ควรเก็บไว้ในตู้เย็นหลังจากเปิดขวด



(7) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าจดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

## 7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง น้ำผลไม้รวมเข้มข้นที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดดังต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.5 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่าน้ำผลไม้รวมเข้มข้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น และกลิ่นรส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้วจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่าง ต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึง ข้อ 3.4 จึงจะถือว่าน้ำผลไม้รวมเข้มข้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ การทดสอบสารที่ละลายได้ทั้งหมดและวัตถุเจือปนอาหาร ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มตัวอย่างจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า 300 ml กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่ม โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ให้ได้ตัวอย่างที่มีปริมาตรรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 และ ข้อ 3.7 จึงจะถือว่าน้ำผลไม้รวมเข้มข้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มตัวอย่างจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า 200 ml กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่ม โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ให้ได้ตัวอย่างที่มีปริมาตรรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.8 จึงจะถือว่าน้ำผลไม้รวมเข้มข้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

### 7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างน้ำผลไม้รวมเข้มข้นต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 ข้อ 7.2.3 และข้อ 7.2.4 ทุกข้อ จึงจะถือว่าน้ำผลไม้รวมเข้มข้นรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

## 8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น และกลิ่นรส

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบน้ำผลไม้รวมเข้มข้นอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.2.2 เทตัวอย่างน้ำผลไม้รวมเข้มข้นลงในแก้วใส โดยมีกระดาษสีขาวเป็นฉากหลัง ตรวจสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น และกลิ่นรสโดยการตรวจพินิจและดม เจือจางตัวอย่างน้ำผลไม้รวมเข้มข้นด้วยน้ำตามสัดส่วนที่ระบุไว้ที่ฉลาก ตรวจสอบกลิ่นรสโดยการชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1  
**ตารางที่ 1** หลักเกณฑ์การให้คะแนน

**ข้อ 8.1.3**

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องเป็นของเหลวชั้น อาจใสหรือขุ่น และอาจแยกชั้นเมื่อดึงทิ้งไว้	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของน้ำผลไม้รวมเข้มข้น	4	3	2	1
กลิ่น	ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของน้ำผลไม้รวมเข้มข้น ไม่มีกลิ่นแอลกอฮอล์	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของน้ำผลไม้รวมเข้มข้น ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายเลขฉลากให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบสารที่ละลายได้ทั้งหมดและวัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์ ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบปริมาตรสุทธิให้ใช้เครื่องวัดปริมาตรที่เหมาะสม

## ภาคผนวก ก.

### สัญลักษณ์

(ข้อ 4.1)

#### ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่ไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่ายโดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและสกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เหม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งกำจัดขยะ

ก.1.2 อาคารที่มีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีอยู่ตลอดเวลา

ก.1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีกลิ่นของที่ไม่ใช้แล้ว หรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.1.2.3 พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

#### ก.2 เครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุที่มีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

#### ก.3 การควบคุมกระบวนการทำ

ก.3.1 วัตถุประสงค์และส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.3.2 การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

#### ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาด และมีปริมาณเพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นละออง ไม่ให้ในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

#### ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขาและเมื่อมือสกปรก

## ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ นายสีทอน ลีเลียนู
- วัน เดือน ปี เกิด 10 เมษายน 2525
- ประวัติการศึกษา - สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์และการ  
ประมง คณะสัตวศาสตร์และการประมง มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว  
นะคอนหลวงเวียงจัน ปีการศึกษา 2547-2548
- สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนแจ้สว่างบ้านหลัก 52  
ปีการศึกษา 2544
- ประสบการณ์ - ผู้ช่วยนักวิชาการประจำโครงการการพัฒนาชนบทแบบรอบด้าน ประจำแขวง  
หลวงพระบาง พ.ศ. 2548-2549

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved