ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1. การวัดสีในระบบ CIE L* a* b* ด้วยเครื่อง Handy Colorimeter (AOAC, 2000)

1.1 นำตัวอย่างมาทำการตรวจวัดสีโดยใช้เครื่องวัด Handy Colorimeter โดยวัดในระบบ Hunter ซึ่งมีขั้นตอนในการวัดดังนี้

1.1.1 กดปุ่ม AVE

1.1.2 กดปุ่ม AVE พร้อมกับปุ่ม CAL หน้อจอจะปรากฏคำว่าขึ้น CALIBRATION

1.1.3 กดปุ่ม PRINT หน้าจอจะแสดงตัวเลขตามค่าสี การปรับมาตรฐานเครื่องโดยใช้แผ่นเทียบมาตรฐานสีขาวและสีเหลืองถ้าตัวเลขขึ้นไม่ตรงกับที่ต้องการ ให้ปรับขึ้น – ลง ตามปุ่มลูกศร

1.1.4 กดปุ่ม PRINT หน้าจอจะแสดงคำว่า Read CAL BOARD

1.1.5 นำเครื่องไปวางบน BROAD แล้วกดปุ่มด้านหลัง 1 ครั้งหน้าจอจะแสดงค่า 0.00 ทุกค่า

1.1.6 นำตัวอย่างน้ำส้มสายชูที่ต้องการวิเคราะห์ใส่หลอดคิวเวท (Cuvette Tube) แล้วนำมาวัดค่าสี

1.1.7 นำเครื่อง Colorimeter วางบนฐาน แล้วกดปุ่มด้านหลัง 1 ครั้ง

1.1.8 บันทึกค่าที่อ่านได้

1.1.9 เมื่อใช้เสร็จ กดปุ่ม AVE ค้างจนกว่าจะขึ้น POWER OFF

1.2 แสดงผลในเทอมของตัวแปร 3 เทอม คือ L* a* และ b* แสดงผลดังนี้

ค่า L* (Lightness) หมายถึง ค่าความสว่างหรือความขาว
ค่า a* ที่เป็น + หมายถึง สีที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของสีแดง
ค่า a* ที่เป็น - หมายถึง สีที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของสีเขียว
ค่า b* ที่เป็น + หมายถึง สีที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของสีเหลือง
ค่า b* ที่เป็น - หมายถึง สีที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของสีน้ำเงิน

2. การตรวจสอบ syneresis ของโยเกิร์ต (จงกลณี แววหงษ์, 2540)

การตรวจสอบค่า syneresis ที่เกิดขึ้นในโยเกิร์ต เป็นการตรวจสอบปริมาณน้ำที่แยกออกจากเนื้อโยเกิร์ตเมื่อผ่านกรวยที่มีกระดาษกรองอยู่ภายในเวลาที่กำหนด ชั่งน้ำหนักโยเกิร์ตทั้งถ้วยและชั่งน้ำหนักขวดรูปชมพู่ จดบันทึกไว้ จากนั้นใช้มีดปาดรอบถ้วยโยเกิร์ต เทโยเกิร์ตลงในถ้วยที่ใส่กระดาษกรอง (Whatman No.1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร) ซึ่งอยู่บนขวดรูปชมพู่ที่รองรับน้ำแยกออกมา จับเวลา 1 ชั่วโมง แล้วยกกรวยออก ชั่งน้ำหนักขวดรูปชมพู่ซึ่งมีน้ำรวมอยู่อีกครั้ง นำน้ำหนักขวดรูปชมพู่มาลบออก จะได้น้ำหนักน้ำที่แยกออกมาจากเนื้อโยเกิร์ต ชั่งน้ำหนักถ้วยโยเกิร์ตที่เทโยเกิร์ตออกไปแล้ว นำน้ำหนักถ้วยที่ได้ไปลบออกจากน้ำหนักโยเกิร์ตทั้งถ้วย จะได้น้ำหนักของโยเกิร์ต คำนวณ % การเกิด syneresis

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid)

1.1 อุปกรณ์

1.1.1 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Hand refractometer) รุ่น N-1E ญี่ปุ่น

1.1.2 น้ำกลั่นสำหรับเช็ดล้างทำความสะอาด

1.2 วิธีการวิเคราะห์

1.2.1 ใช้หลอดหยดดูดตัวอย่างมาหยดลงบนปริซึม (Prism) ของเครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ปิดกระจกบนปริซึมทิ้งไว้ประมาณ 5 วินาที

1.2.2 อ่านค่าที่วัดได้ในระดับสายตาในหน่วยองศาบริกซ์

1.2.3 บันทึกค่าที่อ่านได้

2. การวิเคราะห์หาปริมาณแอลกอฮอล์ โดยใช้เครื่องมือ Ebulliometer

2.1 อุปกรณ์

2.1.1 เครื่องวัดปริมาณแอลกอฮอล์อีบูลลิโอมิเตอร์ (Ebulliometer) ยี่ห้อ PERVINUMJ.SALLERON DUGARDIN ฝรั่งเศส

2.1.2 น้ำกลั่น

2.2 หลักการ

เป็นการบอกจุดเดือดของสารละลายผสมของน้ำและแอลกอฮอล์ เปรียบเทียบกับจุดเดือดของน้ำบริสุทธิ์ โดยที่ปริมาณของแอลกอฮอล์ในสารตัวอย่างเพิ่มขึ้น จะทำให้จุดเดือดลดลงจากจุดเดือดของน้ำบริสุทธิ์ ผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปคำนวณเป็นร้อยละของแอลกอฮอล์ โดยปริมาตรแต่มีข้อจำกัดอยู่ที่ปริมาณแอลกอฮอล์ ในตัวอย่างไวน์ต้องไม่สูงเกินกว่า 16 % (v/v) ดังนั้นตัวอย่างไวน์ที่มีแอลกอฮอล์อยู่สูง ต้องทำการเจือจางก่อนนำมาทำการวิเคราะห์ปริมาณแอลกอฮอล์ที่เหมาะสมคือ 5 % (v/v) และปริมาณน้ำตาลควรน้อยกว่า 2 % (v/v)

2.3 วิธีการวิเคราะห์

2.3.1 ปรับมาตรฐานของเครื่องวัดปริมาณแอลกอฮอล์อีบูลลิโอมิเตอร์ โดยการเติมน้ำกลั่นด้วยกระบอกตวงลงในเครื่องและต้มจนเดือดอ่านจุดเดือดบนเทอร์โมมิเตอร์ บันทึกค่าที่อ่านได้แล้วนำไปปรับแผ่นเปรียบเทียบแอลกอฮอล์ (%) ให้จุดเดือดของน้ำนั้นตรงกับ 0 % แอลกอฮอล์ จากนั้นไขน้ำกลั่นนั้นทิ้ง

2.3.2 เติมตัวอย่างที่ต้องการวัดลงในเครื่องและให้ความร้อน บันทึกจุดเดือดของตัวอย่างแล้วนำไปอ่านค่าร้อยละแอลกอฮอล์บนแผ่นเปรียบเทียบมาตรฐานทำให้ทราบว่าตัวอย่างนั้นตรงกับร้อยละแอลกอฮอล์ที่เท่าไร

ตัวอย่าง อ่านจุดเดือดของน้ำกลั่นได้ 100 °C ให้หมุนเทียบมาตรฐานจุดเดือด 100 °C ตรงกับแผ่นล่าง ซึ่งเป็นสเกลของปริมาณแอลกอฮอล์ 0 %

ถ้าอ่านจุดเดือดของตัวอย่างได้ 95.4 จะอ่านแอลกอฮอล์ได้ 5.12 %

ถ้าอ่านจุดเดือดของตัวอย่างได้ 93.5 จะอ่านแอลกอฮอล์ได้ 8.02 %

3. การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 เครื่องวัดค่าพีเอช (pH meter) รุ่น 3020 ยี่ห้อ LENWAY อังกฤษ

3.1.2 บีกเกอร์

3.2 สารเคมี

3.2.1 บัฟเฟอร์มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 4 และ 7

3.3 วิธีการวิเคราะห์

3.3.1 ปรับมาตรฐานเครื่องวัดค่าพีเอช โดยการปรับอิเลคโทรด (Electrode) ด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ (Buffer solution)

3.3.2 ล้างอิเลคโทรดด้วยน้ำกลั่น และเช็ดให้แห้ง

3.3.3 เทตัวอย่างที่ต้องการวัดใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร โดยมีปริมาตรตัวอย่างประมาณ 3 ใน 4 ของบีกเกอร์

3.3.4 จุ่มอิเลคโทรดลงในตัวอย่าง อ่านค่าความเป็นกรด-ด่างที่ได้

3.3.5 บันทึกผล

4. การวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 2000)

4.1 อุปกรณ์

4.1.1 บิวเรต

4.1.2 ขวดรูปชมพู่

4.2 สารเคมี

4.2.1 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐาน 0.1 นอร์มัล เตรียมโดยชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัม ละลายในน้ำกลั่นซึ่งต้มจนเดือดและทำให้เห็นแล้ว 1000 มิลลิลิตร

การทำ Standardization สารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์

การทำ Standardization โดยไทเทรตในสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไฮโดรเจนพทาเลต (potassium hydrogen phthalate; KHP) เพื่อหาความเข้มข้นที่แน่นอนชั่ง โดยการอบ KHP ที่อุณหภูมิ 80 °C เป็นเวลา 1 คืน นำมาทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น จากนั้นนำมาชั่งใส่ฟลาส์ค 250 มิลลิลิตร จำนวน 3 ใบ ใบละ 0.1 กรัม บันทึกน้ำหนักไว้ เติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร เขย่าจน KHP ละลายหมด หยดสารละลายฟีนอฟทาลีน 3 หยด ทำการไทเตรทด้วย 0.1 นอร์มัล NaOH ที่เตรียมไว้ บันทึกปริมาตรที่ใช้ นำไปคำนวณหาความเข้มข้นที่แน่นอนของ NaOH ตามสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{ความเข้มข้นของ NaOH} = \frac{\text{น้ำหนักของ KHP} \times 1000}{\text{mL ของ NaOH} \times 204.229}$$

4.2.2 สารละลายฟีนอฟทาลีน เตรียมโดยละลายฟีนอฟทาลีน 1 กรัม ในเอธิลแอลกอฮอล์ 95 % จำนวน 100 มิลลิลิตร เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.1 นอร์มัลทีละหยดจนหยดแรกเป็นสีชมพู เจือจางน้ำกลั่นให้เป็น 200 มิลลิลิตร

4.3 วิธีการวิเคราะห์

4.3.1 ปิเปตตัวอย่าง 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร

4.3.2 เติมน้ำกลั่นจำนวน 10 มิลลิลิตร

4.3.3 หยดสารละลายฟีนอฟทาลีน 2-3 หยด เขย่าให้เข้ากัน

4.3.4 นำไปไตเตรทกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.1 นอร์มัลจนกระทั่งจนถึงจุดยุติได้เป็นสารละลายสีชมพูอ่อน

4.3.5 คำนวณปริมาณกรดทั้งหมดที่มี

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรด} = \frac{\text{มิลลิลิตรของ NaOH} \times \text{Normality ของ NaOH} \times \text{MW ของกรด} \times 100}{\text{มิลลิลิตรของตัวอย่าง} \times 1000}$$

5. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวส์ (DNS method) (Miller, G.L., 1959)

5.1 อุปกรณ์

5.1.1 หลอดทดลอง

5.1.2 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง

5.1.3 อ่างน้ำร้อน

5.1.4 บีกเกอร์

5.2 สารเคมี

5.2.1 3,5-dinitrosalicylic acid (DNS) 1.0 % เตรียมโดยชั่งดีเอ็นเอส 10 กรัม ในน้ำกลั่น 250 มิลลิลิตร เติมสารละลายด่างทีละน้อย (NaOH 16 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร) คนให้ละลายเข้ากันจนหมด นำไปอุ่นในอ่างน้ำร้อนจนกระทั่งได้สารละลายใส จากนั้นเติม Potassium sodium tartrate (Rochelle salt) ลงไปทีละน้อยจนครบ 300 กรัม ปรับปริมาตรสุดท้ายให้ได้ 1000 มิลลิลิตร เก็บรักษาไว้ในขวดสีชาที่อุณหภูมิห้อง (หมายเหตุ อาจจะเติมโซเดียมซัลไฟด์อีก 0.05 % ก่อนนำสารละลายดีเอ็นเอสไปใช้)

5.2.2 สารละลายกลูโคสมาตรฐาน เตรียมโดยชั่งกลูโคสมา 0.1000 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 100 มิลลิลิตร จะได้สารละลายกลูโคสเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากนั้นนำมาเจือจางให้ได้ความเข้มข้นตั้งแต่ 0 – 1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ดังนี้

ตารางผนวกที่ ข1 ความเข้มข้นของสารละลายกลูโคสมาตรฐาน

หลอดที่	สารละลายกลูโคส (1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) (มิลลิลิตร)	น้ำกลั่น (มิลลิลิตร)	สารละลายกลูโคสมาตรฐาน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
1	0.00	1.00	0
2	0.2	0.8	0.2
3	0.4	0.6	0.4
4	0.6	0.4	0.6
5	0.8	0.2	0.8
6	1.0	0.0	1.0

5.3 วิธีการวิเคราะห์

5.3.1 ดูดสารละลายตัวอย่างน้ำแก้วมังกรและน้ำมะพร้าว หรือสารละลายกลูโคสมาตรฐาน (ความเข้มข้น 0 – 1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ที่ต้องการวิเคราะห์ 1.0 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง

5.3.2 เติมสารละลายดีเอ็นเอสปริมาตร 2.0 มิลลิลิตร

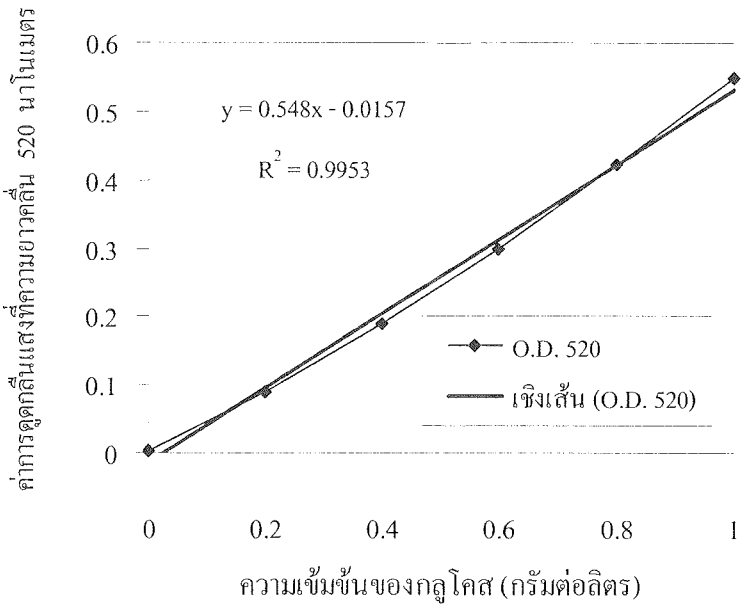
5.3.3 นำหลอดทดลองไปต้มในอ่างน้ำร้อน 5 นาที

5.3.4 แช่หลอดทดลองในอ่างน้ำเย็น 5 นาที

5.3.5 เติมน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองผสมให้เข้ากันแล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 520 nm

5.3.6 นำค่าการดูดกลืนแสงไปเทียบกับกราฟมาตรฐาน เพื่อหาความเข้มข้นของกลูโคสในสารละลายตัวอย่าง หรือคำนวณได้จาก

$$\text{ความเข้มข้นของกลูโคส (กรัมต่อลิตร)} = \frac{\text{(ค่าการดูดกลืนแสงที่ 520 nm)} \times \text{(อัตราการเจือจาง)}}{\text{(ความชันของกราฟมาตรฐาน)}}$$



ภาพผนวกที่ ข1 กราฟมาตรฐานสารละลายกลูโคสสำหรับวิธีดีเอ็นเอส

6. การวิเคราะห์ปริมาณเซลลูโลส (cellulose content) (บุญฤทธิ์ ฤทัยคงถาวร, 2546)

6.1 สารเคมี

6.1.1 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 4 %

6.1.2 สารละลายกรดอะซิติกเข้มข้น 0.5 %

6.2 วิธีการวิเคราะห์

6.2.1 นำแผ่นเซลลูโลสขนาด 2 × 2 × 1 เซนติเมตร (ขนาดเท่าลูกเต๋า) ล้างน้ำสะอาด แล้วแช่น้ำ 1 คืน

6.2.2 ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ 1 ชั่วโมง แล้วนำไปต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 4 % นาน 20 นาที

6.2.3 ล้างน้ำสะอาดแช่ไว้ 1 คืน

6.2.4 แช่กรดอะซิติกเข้มข้น 0.5 % นาน 1ชั่วโมง

6.2.5 นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 °C จนกระทั่งน้ำหนักคงที่

7. การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งทั้งหมด (AOAC, 2000)

อบกระดาษกรองที่หุ้มด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 °C นาน 5 ชั่วโมง นำมาใส่โถอบแห้ง ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเย็นนำไปชั่งน้ำหนักที่แน่นอนชั่งตัวอย่างหรือปิเปตต์น้ำนมลงในกระดาษกรองในปริมาณที่แน่นอน นำไปอบในตู้ที่อุณหภูมิ 105 °C นาน 5 ชั่วโมง นำมาใส่โถอบแห้ง ทิ้งไว้ให้เย็น ชั่งน้ำหนัก แล้วนำไปอบซ้ำจนได้น้ำหนักคงที่

วิธีคำนวณ

$$\text{ปริมาณของแข็งทั้งหมด (ร้อยละ)} = \frac{W_2 - W}{W_1 - W} \times 100$$

กำหนดให้

W คือ น้ำหนักของจานอะลูมิเนียม (กรัม)

W_1 คือ น้ำหนักของจานอะลูมิเนียมและตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

W_2 คือ น้ำหนักของจานอะลูมิเนียมและตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

8. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (AOAC, 2000)

8.1 อุปกรณ์

8.1.1 ตู้อบไฟฟ้า (Hot Air Owen)

8.1.2 ภาชนะหาความชื้น (Aluminium Can)

8.1.3 โถดูดความชื้น (Disicator)

8.1.4 เครื่องชั่ง ทศนิยม 4 ตำแหน่ง

8.1.5 ปากคีบ (Tong or Forceps)

8.2 วิธีการ

8.2.1 หาน้ำหนักที่คงที่ของถ้วยเปล่า โดยนำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 105 °C นาน 2-4 ชั่วโมง

8.2.2 ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนัก แล้วนำเข้าอบใหม่ดำเนินการเหมือนครั้งแรก จนได้น้ำหนักที่คงที่ บันทึกค่า

8.2.3 ชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่แน่นอนจำนวน 2.xxxx (บันทึกค่า) ใส่ลงในถ้วยทีทราบน้ำหนักที่แน่นอน

8.2.4 เกลี่ยตัวอย่างออกอย่างสม่ำเสมอ ให้มีเนื้อที่มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

8.2.5 อบตัวอย่างในถ้วยหาความชื้นให้แห้งในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 °C นาน 2 - 4 ชั่วโมง

8.2.6 ทำให้เย็นในตู้ดูดความชื้น (เย็นจนถึงอุณหภูมิห้อง) ชั่งน้ำหนัก

8.2.7 นำตัวอย่างเข้าอบใหม่อีก 1 ครั้ง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จนได้น้ำหนักคงที่บันทึกน้ำหนักหลังอบที่แน่นอน

8.2.8 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณความชื้น

8.3 การคำนวณ

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{\{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ(กรัม)}-\text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ(กรัม)}\} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

9. การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (AOAC, 2000)

9.1 สารเคมี

9.1.1 Sodium hydroxide, NaOH

9.1.2 Boric acid, H_3BO_3

9.1.3 Anhydrous sodium carbonate, Na_2CO_3

9.1.4 Bromocresol green

9.1.5 Methyl red

9.1.6 95 % Ethanol, C_2H_5OH

9.1.7 Concentrated sulfuric acid, H_2SO_4

9.1.8 $CuSO_4$ และ K_2SO_4 หรือ Catalysts อื่นๆ

9.1.9 Distilled water หรือ Dioni ed water

9.2 อุปกรณ์

9.2.1 เครื่องย่อยโปรตีน (Digestion) B-323

9.2.2 เครื่องกลั่นโปรตีนรุ่น 2200

9.2.3 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

9.2.4 เตาอบสำหรับอบสาร

9.2.5 Desicators

9.2.6 Hot plate

9.2.7 ขวดฉีดน้ำกลั่น

9.2.8 Beaker

9.2.9 Volumetric flask

9.2.10 Conical flask

9.2.11 Pipette

9.2.12 Cylinder

9.2.13 Burette

9.2.14 แท่งแก้วคนสาร

9.2.15 หลอดหยด

9.3 วิธีการ

9.3.1 ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่างประมาณ 1 กรัม

9.3.2 เติม Mix Catalyst 2 เม็ด

9.3.3 เติม H_2SO_4 Cons. 15 มิลลิลิตร และหยด Octanol 2-3 หยด เพื่อป้องกันการเกิด Bumping ในขณะย่อย

9.3.4 ทำการ Preheat Digestion Box ก่อนประมาณ 550 °C นานประมาณ 15 นาทีแล้ว ลดอุณหภูมิเหลือ 420 °C

9.3.5 นำ Digestion Tupe เข้าเครื่องย่อย (Digestion) ประมาณ 30-45 นาที หรือจนได้สารละลายที่ใสแล้วทิ้งให้เย็น

9.3.6 นำ Digestion Tupe เข้าเครื่อง Distillator และเครื่องนี้จะทำการเติมน้ำกลั่น30 มิลลิลิตรและ NaOH 50 มิลลิลิตรตั้งเวลา 4 นาที

9.3.7 เมื่อเกิดแก๊ส NH_3 จะถูกจับดักด้วยกรดบอริกความเข้มข้นร้อยละ 2 ซึ่งเติม Mix Indicator แล้วจะได้สารละลายสีเขียว

9.3.8 นำสารละลายที่ได้มาไตรเตรทด้วย 0.1 N HCl จนถึงจุดยุติ

9.4 วิธีคำนวณ

$$\% \ N = \frac{(V1-V2) \times N \times F \times 1400}{E \ (mg \text{ หรือ } ml)}$$

กำหนดให้

V1 = ปริมาณของสารละลายมาตรฐาน ที่ใช้ในการไตรเตรทกับตัวอย่าง

V2 = ปริมาณของสารละลายมาตรฐาน ที่ใช้ในการไตรเตรทกับ Blank

N = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟูริก (นอร์มอล)

F = Factor of acid = 1

E = น้ำหนักของตัวอย่าง (mg)

% Protein = % N × 6.25

6.25 = Conversion factor for grains

10. การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน (AOAC, 2000)

10.1 สารเคมี

10.1.1 ปิโตรเลียมอีเทอร์ (Petroleum Ether)

10.2 อุปกรณ์

10.2.1 กรวยแยก (Separationg Funnel)

10.2.2 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

10.2.3 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)

10.2.4 Hot Plate

10.2.5 Desicator

10.3 วิธีการ

10.3.1 นำ cup ไปอบที่อุณหภูมิ 130 °C นาน 30 ทิ้งให้เย็นใน Desicator แล้วชั่งน้ำหนักให้แน่นอน

10.3.2 Warm เครื่อง Soxtec โดยเปิดปุ่ม Power ปรับอุณหภูมิแล้วทำการ Set โปรแกรม (Oven temp = 210 °C, Temp ของ Hot Plate = 155 °C, Boiling = 45 นาที , Rinsing = 15 min, Recovery = 15 min, Pre Drying = 30 min) เปิด Cooling temp 12-15 °C

10.3.3 Preheat hot plate โดยกดปุ่ม

10.3.4 เตรียมตัวอย่างให้แน่นอนประมาณ 2 กรัม ลงใน Thimble นำไปประกบกับ Condenser เติม Hexane 50 มิลลิลิตรลงใน Cup ที่รู้น้ำหนักที่แน่นอนแล้วกด (0) 1 ครั้ง โปรแกรมจะทำงานตั้งแต่ Boiling จนจบ Predrying

10.3.5 เมื่อเสร็จนำ Cup เข้าตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100±3 เวลา 30 นาที หรือจนกว่าน้ำหนักจะคงที่ คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของไขมันดังนี้

10.4 วิธีคำนวณ

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

กำหนดให้

W_1 = น้ำหนัก Cup

W_2 = น้ำหนัก Cup กับไขมันหลังการสกัด

W_3 = น้ำหนักตัวอย่าง

11. การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (AOAC, 2000)

11.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ

11.1.1 Crucible or Porcelain dish (ถ้วยกระเบื้องเคลือบ)

11.1.2 Desiccator

11.1.3 Electric muffle Furnace

11.1.4 Electric burner

11.1.5 Hot air oven

11.1.6 Tong

11.2 วิธีการ

11.2.1 อบ Crucible ที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของ Crucible

11.2.2 ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่างประมาณ 4-6 กรัม ใส่ Crucible แล้วนำไปเผาไฟอ่อนๆ บน Electric burner จนหมดควัน

11.2.3 นำตัวอย่างไปเผาในเตาเผาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 550 ± 20 °C นานประมาณ 2-3 ชั่วโมง จนกระทั่งได้เถ้าสีขาวหรือสีเทา

11.2.4 นำมาลดอุณหภูมิใน hot air oven ที่อุณหภูมิ 150 °C ประมาณ 1 ชั่วโมง

11.2.5 นำมาใส่ใน Desiccator ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปชั่งน้ำหนักอย่างละเอียด

11.2.6 เผาตัวอย่างซ้ำนานครั้งละ 30 นาที จนได้น้ำหนักต่างกันไม่เกิน 1 มิลลิลิตร

11.3 วิธีคำนวณ

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{(W_2 - W)}{(W_1 - W)} \times 100$$

กำหนดให้

W = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบ (กรัม)

W_1 = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบและตัวอย่างก่อนเผา (กรัม)

W_2 = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบและตัวอย่างหลังจากเผาจนได้น้ำหนักคงที่ (กรัม)

12. การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยหยาบ (AOAC, 2000)

12.1 วิธีการ

12.1.1 ใช้ตัวอย่างที่ได้จากการหาความชื้นแล้วหรือผ่านการอบในตู้อบอุณหภูมิ 105 °C จนได้น้ำหนักคงที่ แล้วทำให้เย็นในเดสสิเคเตอร์ (desicator)

12.1.2 ชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่บดแล้ว 1 $\pm$ 0.001 กรัม

12.1.3 เติมกรดซัลฟูริก 1.25 มิลลิลิตร (ทำให้ร้อนโดยการอุ่นใน hot plate เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการย่อย)

12.1.4 เติม n-octanol 3-5 หยด

12.1.5 ทำการย่อยเป็นเวลา 30 นาที

12.1.6 กดปุ่ม vacumn เพื่อถ่ายกรดซัลฟูริกออก

12.1.7 ล้างตัวอย่างด้วย Deionized Water ที่ทำให้ร้อน 30 มิลลิลิตร จำนวน 3 ครั้ง โดยกดปุ่ม Compressed Air เพื่อกวนตัวอย่างให้กระจาย

12.1.8 หลังจากล้างน้ำสุดท้ายแล้ว เติมโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ 1.25 % จำนวน 150 มิลลิลิตร แล้วหยด n-octanol 3-5 หยด

12.1.9 ทำการย่อยเป็นเวลา 30 นาที

12.1.10 ทำการกรองและล้างตัวอย่างเหมือนข้อ 7 หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่นครั้งสุดท้ายแล้ว ให้ล้างด้วย acetone 25 มิลลิลิตร พร้อมทั้งกดปุ่ม Compressed Air เพื่อกวนตัวอย่างให้กระจายด้วย

12.1.11 นำ Crucible ออกจากเครื่อง แล้วชั่งน้ำหนักหลังจากอบที่อุณหภูมิ 105 °C นาน 1 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักจะคงที่ น้ำหนักของตัวอย่างที่ได้นี้จะเป็นน้ำหนักของ Crude Fiber Content (F_1)

12.1.12 นำไปหาเถ้า โดยนำตัวอย่างที่เหลือจากการหาเยื่อใย ไปเผาใน muffle ที่อุณหภูมิ 500 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทำการชั่งน้ำหนักอีกครั้ง ผลต่างของน้ำหนักที่ได้นี้กับน้ำหนักที่ได้ในข้อ 12.1.12 จะเป็นค่า Crude Fiber Content (F_2)

12.2 วิธีคำนวณ

$$\text{เส้นใยหยาบ (\%)} = \frac{F_1 - F_2}{F_0} \times 100$$

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

1. การวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total bacterial count) (AOAC, 2000)

1.1 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar จำนวน 23.5 กรัม ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร ละลายด้วยการต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อใส แล้วนำไปผ่านการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

1.2 การวิเคราะห์วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

ชั่งตัวอย่าง 25 กรัม เติมสารละลายเปบโตน 0.1 % จำนวน 225 มิลลิลิตร จะได้ความเจือจางของอาหารเป็น 1 : 10 แล้วทำตัวอย่างให้เจือจางระดับที่ต้องการในสารละลายเปบโตน 0.1 % ในหลอดแก้วปริมาณ 0.9 มิลลิลิตร

ใช้ปิเปตฆ่าเชื้อแล้วดูดสารละลายตัวอย่างความเข้มข้นที่เหมาะสมจำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเลี้ยงเชื้อที่อบฆ่าเชื้อแล้ว โดยทำความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar (PCA) ที่หลอมละลายและยังอุ่นอยู่ประมาณ 15 มิลลิลิตร ลงในจานเลี้ยงเชื้อ เขย่าจานให้สารละลายกระจายตัวไปทั่วๆ ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องจนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวแล้วนำไปบ่มที่ตู้เพาะเชื้อในลักษณะคว่ำจาน ที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดโดยเลือกจานที่มีโคโลนี 30-300 โคโลนี

2. การวิเคราะห์จำนวนยีสต์และรา (AOAC, 2000)

2.1 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar จำนวน 39.0 กรัม ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร ละลายด้วยการต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อใส นำไปผ่านการฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วย Tartaric acid 14 มิลลิลิตร ขณะอาหารเลี้ยงเชื้อมีอุณหภูมิที่ 45 °C

2.2 วิธีวิเคราะห์

ใช้ปิเปตฆ่าเชื้อแล้วดูดสารละลายตัวอย่างความเข้มข้นที่เหมาะสมจำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในการเลี้ยงเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว โดยทำความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato

dextrose agar (PDA) ที่หลอมละลายและยังอุ่นอยู่ประมาณ 15 มิลลิลิตร ลงในจานเลี้ยงเชื้อเขย่าจานให้สารละลายกระจายตัวไปทั่ว ๆ ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องจนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวแล้วนำไปบ่มที่ตู้เพาะเชื้อในลักษณะหงายจาน ที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง นับจำนวนยีสต์และราทั้งหมด

3. การวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียกรดแลคติก (AOAC, 2000)

3.1 สารเคมี

สารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 0.85 เตรียมโดยชั่งโซเดียมคลอไรด์ 0.85 กรัม ใส่ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

3.2 วิธีวิเคราะห์

3.2.1 ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม เติมสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 0.85 ปริมาตร 90 มิลลิลิตร

3.2.2 เขย่าให้เข้ากัน แล้วนำไปเจือจางให้ได้ระดับที่เหมาะสม

3.2.3 ปิเปตสารละลายที่ระดับความเจือจางที่ต้องการ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ แล้วทำการ pour plate (ระดับความเจือจางละ 2 plate)

3.2.4 บ่มที่อุณหภูมิ 37 °C นาน 48 ชั่วโมง

3.2.5 นับจำนวนโคโลนีที่เกิด

3.3 วิธีการคำนวณ

จำนวนแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติกทั้งหมด = จำนวนโคโลนีที่นับได้ × dilution factor

ภาคผนวก ง

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ตารางผนวกที่ ง1 แบบทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสไวน์ส้มโอแบบ Scoring test

ชื่อ – นามสกุล..... วัน/เดือน/ปี.....

โปรดพิจารณาคุณลักษณะ และชิมไวน์ส้มโอ และให้คะแนนตามรายละเอียดที่กำหนดซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

คุณลักษณะ	รายละเอียด		รหัสตัวอย่าง		
			314	426	534
ความใส (15 คะแนน)	ใสเป็นประกาย	(13 - 15 คะแนน)			
	ใส	(10 – 12 คะแนน)			
	ใสแต่มีตะกอนเล็กน้อย	(7 – 9 คะแนน)			
	ขุ่นเล็กน้อย	(4 - 6 คะแนน)			
	ขุ่นมีตะกอนสังเกตง่าย	(1 - 3 คะแนน)			
สี (15 คะแนน)	สีดีมาก ชอบมาก	(11 - 15 คะแนน)			
	สีดี ชอบ	(6 - 10 คะแนน)			
	ไม่ชอบ สีอ่อนหรือเข้มเกินไป	(4 - 5 คะแนน)			
	ไม่ชอบ มีข้อบกพร่อง (Defects)กลิ่นไม่ดีด้วย	(ต่ำกว่า 3)			
กลิ่น (30 คะแนน)	กลิ่นส้มโอ				
	- มีกลิ่นแรงมาก	(24 - 30 คะแนน)			
	- มีกลิ่นแรง	(16 - 30 คะแนน)			
	- มีกลิ่นเล็กน้อย	(11 - 15 คะแนน)			
	- ไม่มีกลิ่น	(ต่ำกว่า 10 คะแนน)			
รสชาติ (30 คะแนน)	รสดีมาก ชอบมาก	(25 – 30 คะแนน)			
	รสดี ชอบ	(19 – 24 คะแนน)			
	รสพอใช้ ชอบ	(13 - 18 คะแนน)			
	รสไม่ดี ไม่ชอบ	(7 – 12 คะแนน)			
	รสไม่ดี ไม่ชอบมาก	(1 - 6 คะแนน)			
การยอมรับ (10 คะแนน)	ยอมรับมาก ซื้อแน่นอน ชอบมาก	(7 – 10 คะแนน)			
	พอใช้ อาจซื้อ	(4 – 6 คะแนน)			
	ไม่ชอบ ไม่ซื้อ	(ต่ำกว่า 3 คะแนน)			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

การทดสอบการยอมรับ (Acceptance Test)

เป็นการทดสอบชิมแบบ Hedonic Scale (1-9 คะแนน) ของผลิตภัณฑ์เพื่อต้องการทราบความต้องการของผู้บริโภคว่าเป็นอย่างไร โดยใช้การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคว่าเป็นอย่างไร โดยใช้การทดสอบการยอมรับ ผลิตภัณฑ์จะถูกเปรียบเทียบถึงความพึงพอใจ จากคะแนนการยอมรับจะแสดงให้เห็นถึงความชอบ

คะแนนการยอมรับสามารถลงข้อสรุปถึงความชอบได้ คือถ้าตัวอย่างมีคะแนนการยอมรับสูงแสดงว่ามีความชอบ สเกลที่ดีสำหรับการทดสอบการยอมรับมีดังนี้

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

วิธีการทดสอบ

1. จัดเตรียมใบบันทึกและใบรายงานผลการทดสอบ
2. เตรียมตัวอย่างทดสอบโดยใช้ตาราง Random permulation เพื่อกำหนดเลขรหัสหลักกับผลิตภัณฑ์ที่จะทำการทดสอบ
3. อธิบายรายละเอียดต่างๆ ของการทดสอบให้ผู้ทดสอบทราบ
4. ให้ผู้ทดสอบทำการให้คะแนนในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสเปรี้ยว กลิ่นรส และความชอบรวม โดยใช้การทดสอบแบบ 9-Point
5. นำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ผลด้วยวิธี (Randomized Complete Block Design; RCBD)

ตัวอย่างใบรายงานผลการทดสอบ

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส 9 – point hedonic scale

ผู้ทดสอบ ..... **วันที่** .....

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบแต่ละตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

9 = ชอบมากที่สุด	8 = ชอบมาก	7 = ชอบปานกลาง
6 = ชอบเล็กน้อย	5 = บอกไม่ได้ว่าชอบ หรือไม่ชอบ	4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
3 = ไม่ชอบปานกลาง	2 = ไม่ชอบมาก	1 = ไม่ชอบมากที่สุด

รหัส	_____	_____	_____	_____	_____
สี	.....	.....	.....	.....	.....
กลิ่นรส	.....	.....	.....	.....	.....
รสเปรี้ยว	.....	.....	.....	.....	.....
เนื้อสัมผัส	.....	.....	.....	.....	.....
ความหนืด	.....	.....	.....	.....	.....
ความชอบโดยรวม	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ .....

.....

แบบสอบถามการยอมรับผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตแก้วมังกร

เรื่อง การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตแก้วมังกร

เรียน ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง: แบบสอบถามชุดนี้เป็นงานการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตแก้วมังกร ดังนั้นจึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่าน กรุณาตอบแบบสอบถามให้สมบรูณ์ ข้อมูลทั้งหมดที่ท่านตอบมาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับงานวิจัยนี้ และจะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อท่านทั้งสิ้น ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คำอธิบาย: ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตแก้วมังกร เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักน้ำนมร่วมกับจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ โดยมีส่วนประกอบของน้ำแก้วมังกร นมพร่องมันเนย ฟรุคโตสไซรัปและแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย

คำแนะนำ: โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงใน หน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม และตรงกับความคิดของท่านมากที่สุด

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

( ) 18-25 ปี ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....

3. ระดับการศึกษา

( ) ประถมศึกษา ( ) มัธยมศึกษา

( ) อนุปริญญาหรือเทียบเท่า ( ) ปริญญาตรี

( ) สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ

( ) นิสิต/นักศึกษา ( ) ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว

( ) แม่บ้าน ( ) ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ

( ) พนักงานบริษัทเอกชน ( ) รับจ้าง

( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....

5. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

( ) น้อยกว่า 1000 บาท ( ) 1001-5000 บาท

( ) 5001-10000 บาท ( ) 10001-15000 บาท

( ) 15001-20000 บาท ( ) มากกว่า 20000 บาท

<u>ส่วนที่ 2</u> ข้อมูลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตแก้วมังกร

6. กรุณาชิมผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตแก้วมังกรแล้วใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนความชอบด้านล่างให้ตรงกับความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์

	ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด
สี									
กลิ่น									
ลักษณะเนื้อสัมผัส									
ความเปรี้ยว									
ความหวาน									
ความชอบโดยรวม									

7. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตแก้วมังกรหรือไม่

( ) ยอมรับ ( ) ไม่ยอมรับ

8. ราคาที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตแก้วมังกรขนาด 150 กรัม (ดังตัวอย่าง) ท่านคิดว่าควรมีราคาเท่าใด

( ) 10 บาท ( ) 15 บาท

( ) 20 บาท ( ) มากกว่า 20 บาท

9. ท่านคิดว่าปริมาณบรรจุที่เหมาะสมสำหรับการรับประทานผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตแก้วมังกร ควรจะเป็นเท่าใด

( ) 100 กรัม ( ) 150 กรัม

( ) 200 กรัม ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....

10. หากมีผลิตภัณฑ์นี้วางจำหน่าย ท่านคิดว่าจะซื้อหรือไม่

( ) ซื้อแน่นอน เพราะ.....

( ) ซื้อบางโอกาส เพราะ.....

( ) ไม่ซื้อทันที อาจซื้อในโอกาสต่อไป เพราะ.....

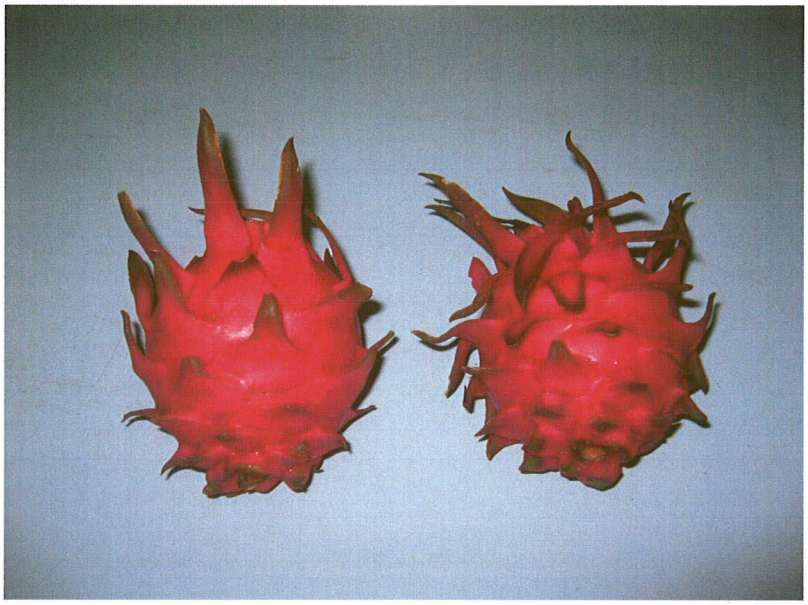
( ) ไม่ซื้อแน่ๆ เพราะ.....

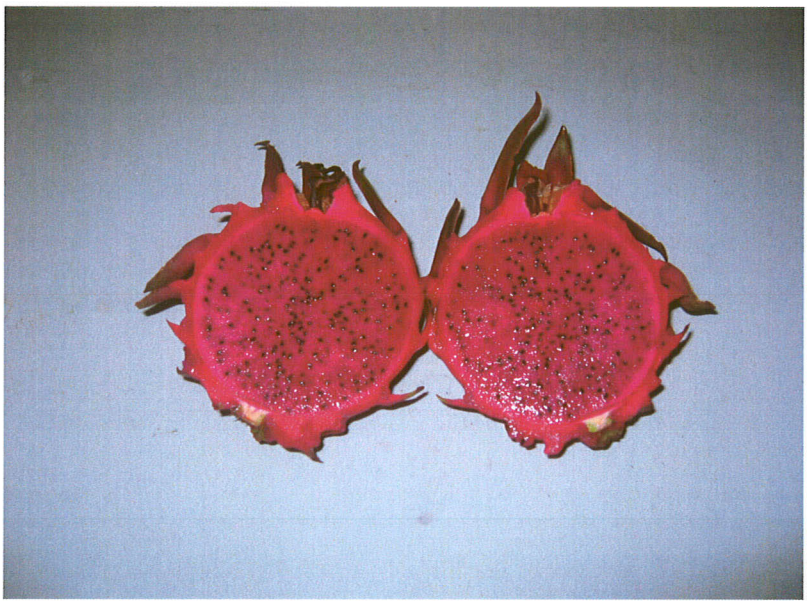
ขอบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัย

ภาคผนวก จ

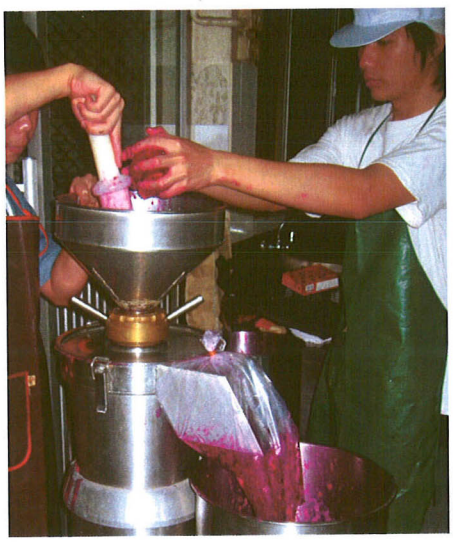
ภาพวัตถุดิบและการเตรียมวัตถุดิบ





ภาพผนวกที่ จ1 แก้วมังกรพันธุ์เนื้อแดงเปลือกแดง จากสวนเกษตรกร จังหวัดสมุทรสาคร

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย



ภาพผนวกที่ จ2 ขั้นตอนการเตรียมน้ำแก้วมังกรและเปลือกแก้วมังกร