

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

3.1.1 วัสดุ (การผลิตแยม)

- 1) เสาวรสพันธุ์สีเหลือง พันธุ์สีม่วง และพันธุ์ผสม อายุการเก็บ 60 วัน หลังจากติดผล จากสวนผู้ปลูกเสาวรสบในอำเภอคอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่
- 2) น้ำตาลทราย (Mitrphol, Thailand)
- 3) ซุคราโลส (Sigma, Singapore)
- 4) เพกทินเมธีอ็อกซิลด์ (CP Kelco, Denmark)
- 5) แคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2 , Fluka, USA.)

3.1.2 อุปกรณ์

- 1) ตู้แช่เย็น (Songserm Intercool model SDC-1000AV, Thailand)
- 2) ตู้แช่เยือกแข็ง (freezer, SUNYO, Thailand)
- 3) เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง (A&D model SK-5001WP, Japan)
- 4) เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Oertling, UK)
- 5) เครื่องปิดผนึกสุญญากาศ (vacuum seal, Jaw Feng Machinery Co., Ltd., Taiwan)
- 6) อ่างน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิ (water bath, Memmert model WB10, Germany)
- 7) ตู้บ่มเชื้อ (Incubator, Stuart scientific, UK)
- 8) หม้อนึ่งความดัน (Autoclave, Hirayama, Japan)
- 9) เครื่องปั่นอเนกประสงค์ (HR 1799, Philips, Natherland)

- 10) เครื่องวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี (a_w) (Aqualab LITE, DECAGON, USA.)
- 11) เครื่องวัดค่าสี (SSE 343 Color Quest II, USA)
- 12) เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (TA.XT2 Texture analyzer, Stable Micro System, UK)
- 13) เครื่องวัดปริมาณของแข็งละลายได้ (TSS) hand-held refractometer (ATAGO, Japan)
- 14) เครื่องวัดพลังงาน (Bomb calorimeter PARR Model. 1356. Isoperibol Calorimeter, USA)
- 15) ชุดเครื่องแก้ว
- 16) หม้อสแตนเลสสตีล (Zebra, Thailand)
- 17) กรวยบรรจุสแตนเลส
- 18) ไม้พาย
- 19) ขวดแก้วพร้อมฝาและพลาสติกผนึกฝาขวด
- 20) งานเพาะเชื้อ
- 21) ปิเปต
- 22) อุปกรณ์ทดสอบชิม

3.1.3 สารเคมี

- 1) สารละลายกรดซิตริก ($C_6H_8O_7$, AR grade, Merck, Germany)
- 2) สารละลายโซเดียมซิเตรต (sodium citrate, AR grade, Merck, Germany)
- 3) โซเดียมคลอไรด์ (NaCl, J.T. baker, Maxico)
- 4) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH, J.T. baker, Maxico)
- 5) กรดเกลือ (HCl, Lab-scan, Thailand)
- 6) ฟีนอลเรด (phenol red indicato, Lab-scan, Thailand)
- 7) เมททาลีนบลู (Methylene Blue indicator, Lab-scan, Thailand)
- 8) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (Fluka, USA.)
- 9) $Na.K.H_4C_4O_6 \cdot 4 H_2O$ (Rochelle salt, Fluka, USA.)
- 10) $ZnOAc \cdot 2H_2O$ (Fluka, USA.)
- 11) $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$ (Fluka, USA.)

- 12) เพกทินเกรด 150 (Genu pectin, Denmark)
- 13) อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar (PCA , Difco, USA)
- 14) อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA, Difco, USA)
- 15) อาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl sulphate broth (Difco, USA)
- 16) อาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant green lactose bile broth (Difco, USA)

3.2 ขั้นตอนการทดลอง

3.2.1 การเตรียมวัตถุดิบ

1) การเตรียมน้ำเสาวรสและเปลือกในเสาวรส

วิธีการเตรียมน้ำเสาวรส และเปลือกในเสาวรส ด้วยการคัดเลือกผลเสาวรสที่มีคุณภาพมาทำความสะอาดด้วยน้ำ จากนั้นผ่าครึ่งผลเพื่อแยกส่วนที่เป็นเนื้อรวมทั้งน้ำและเมล็ดออก ส่วนเปลือกที่ได้นำมาต้มด้วยน้ำเดือดนาน 5 นาที แล้วตักขึ้นแช่ในน้ำเย็นอีกครั้ง จากนั้นแยกส่วนที่เป็นเปลือกด้านในบรรจุถุงโพลีเอทิลีน (polyethylene) 2 ชั้นเก็บที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็งเพื่อใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ และผลิตแยมเสาวรสดพลังงาน โดยก่อนนำมาใช้ให้นำน้ำเสาวรสและเปลือกในจากตู้แช่เยือกแข็งมาตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 2 ชั่วโมง ก่อนการผลิต

2) การเตรียมน้ำเชื่อมเสาวรส

นำส่วนเนื้อและเมล็ดที่เหลือจากการกรองน้ำเสาวรสมาสวมด้วยน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:1 ปั่นด้วยเครื่องปั่นอเนกประสงค์นาน 3 วินาทีเพื่อให้เชื่อมเมล็ดแยกออกจากเมล็ด กรองแยกน้ำและเมล็ดออก จะได้น้ำเชื่อมเสาวรส (dilution of passion fruit juice)

3) การเตรียมสารละลายแคลเซียมคลอไรด์

ชั่งแคลเซียมคลอไรด์ 11.0990 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร ได้สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.1 M (มวลโมเลกุลของแคลเซียมคลอไรด์ เท่ากับ 110.990)

3.2.2 กรรมวิธีการผลิตแยมเสาวรสดพลังงาน

กรรมวิธีการผลิตแยมเสาวรสดพลังงาน มีวิธีการผลิต คือ เตรียมส่วนผสมประกอบด้วยน้ำเสาวรสด น้ำเชื่อมเสาวรสด น้ำตาลทราย เปลือกในเสาวรสด ชูคราโลส และสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ปั่นเปลือกในเสาวรสดด้วยเครื่องปั่นอเนกประสงค์ ความเร็วปานกลางเป็นเวลา 5 นาที ให้ความร้อนเปลือกในเสาวรสดด้วยไฟปานกลางนาน 10 นาที สามารถสังเกตได้จากความใสของเปลือกเสาวรสด จากนั้นเติมน้ำตาลทราย และชูคราโลส โดยให้ความร้อนจนน้ำตาลทราย และชูคราโลสละลาย เติมน้ำเสาวรสด และสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 0.1 M ให้ความร้อนต่อและกวนจนส่วนผสมทั้งหมดเข้ากัน วัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ที่ 65 องศาบริกซ์ และบรรจุแยมเสาวรสดขณะร้อน แสดงดังภาพ 3.1



ภาพ 3.1 กรรมวิธีการผลิตแยมเสาวรสดพลังงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3.2.3 วิธีการทดลอง แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตอนที่ 1 ศึกษาคุณภาพของเปลือกในเสาวรสปั่นรูปผลสีเหลือง พั่นรูปผลสีม่วง และพั่นรูปผสม

ทำการศึกษาคุณภาพของเปลือกในเสาวรสปั่นรูปผลสีเหลือง พั่นรูปผลสีม่วงและพั่นรูปผสม โดยคัดเลือกผลเสาวรสจากไร่ในอำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ นำผลเสาวรสมาล้างด้วยน้ำสะอาด และผ่าครึ่งผลเพื่อแยกส่วนที่เป็นเนื้อออก นำเปลือกที่ได้มาต้มด้วยน้ำ

เดือนนาน 5 นาที แล้วตัดแช่ในน้ำเย็นอีกครั้ง จากนั้นแยกส่วนที่เป็นเปลือกด้านในเพื่อใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ ดังนี้

1) การวิเคราะห์ปริมาณผลผลิตที่ได้ (Yield)

ทำการชั่งน้ำหนักในแต่ละส่วนของเสาวรส คือ เสาวรสทั้งผล เนื้อเสาวรส และเปลือก คำนวณหาร้อยละตามสูตรการคำนวณ

$$\text{ร้อยละของปริมาณผลผลิตที่ได้} = \frac{\text{น้ำหนักแต่ละส่วน} \times 100}{\text{น้ำหนักรวมทั้งผล}}$$

2) การวิเคราะห์เยลลี่เกรด (Jelly grade)

ตามวิธีของนัยท์สัน (2521) นำเปลือกเสาวรสที่ได้จากการต้มมาบดให้ละเอียด จากนั้นชั่งเปลือกเสาวรสตามวิธีของ Commercial Pectin Preparation Food (ภาคผนวก ก) ซึ่งได้กำหนดเกรด และน้ำหนักเพกทินที่ใช้ โดยมีส่วนผสมของน้ำตาลทราย 500 กรัม สารละลายกรดซิตริก (citric acid) ความเข้มข้นร้อยละ 50 และสารละลายโซเดียมซิเตรต (sodium citrate) ความเข้มข้นร้อยละ 25 จากนั้นวัดแรงกดด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส Texture analyzer รุ่น TA.XT Plus (Stable Micro Systems, UK) และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3) การวิเคราะห์น้ำหนัก equivalent (Equivalent weight)

ตามวิธีของ Ranganna (1986) นำเปลือกเสาวรสที่ได้จากการต้มมาบดให้ละเอียด ผสมน้ำกลั่นที่ไล่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวน 100 มิลลิลิตร เติมโซเดียมคลอไรด์ (sodium chloride) 1 กรัม และหยดฟีนอล์ฟเรด (phenol red indicator) นำไปไตเตรทด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) 0.1 นอร์มอล จนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพู คำนวณหาน้ำหนัก equivalent ตามสูตรการคำนวณ

$$\text{equivalent weight} = \frac{1000 (S)}{(N)(V)}$$

$$\begin{aligned} S &= \text{น้ำหนักเปลือกเสาวรศที่ใช้ (กรัม)} \\ N &= \text{จำนวนนอร์มอลิตีของด่างที่ใช้ในการไตเตรท} \\ V &= \text{ปริมาตรของด่างที่ใช้ในการไตเตรท (มิลลิลิตร)} \end{aligned}$$

4) การวิเคราะห์ปริมาณเมธอกซิล (Methoxyl content ; Meo)

ตามวิธีของ Ranganna (1986) นำสารละลายที่ผ่านการหาน้ำหนัก equivalent มาเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.25 นอร์มอล จำนวน 25 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันจนสารละลายเปลี่ยนสีเป็นสีม่วง ปิดปาก ฟลาคส์ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที เติมสารละลายกรดเกลือ (HCl) 0.25 นอร์มอล แล้วเขย่าจนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลือง นำไปไตเตรทด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มอล จนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพู คำนวณหาปริมาณเมธอกซิล ตามสูตรการคำนวณ

$$\text{methoxyl content (Meo) \%} = \frac{(N)(V)(E) \times 100}{1000(S)}$$

$$\begin{aligned} N &= \text{จำนวนนอร์มอลิตีของด่างที่ใช้ในการไตเตรท} \\ V &= \text{ปริมาตรของด่างที่ใช้ในการไตเตรท (มิลลิลิตร)} \\ E &= \text{equivalent weight ของ methoxyl เท่ากับ 31} \\ S &= \text{น้ำหนักเปลือกเสาวรศที่ใช้ (กรัม)} \end{aligned}$$

5) การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ทำการทดลอง 3 ซ้ำ นำข้อมูลของปริมาณเมธอกซิลและน้ำหนัก equivalent ที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS V.16.0 เปรียบเทียบ

ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Tukey สำหรับค่าเฉลี่ยเกรด ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการวัดด้วย เครื่องวัดเนื้อสัมผัส นำไปวิเคราะห์แบบเทียบกับค่าของเพกทินทางการค้าเกรด 150 โดยวิธี One-Sample T-test

ตอนที่ 2 ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตแยมเสาวรสดพลังงาน โดยเปรียบเทียบ ผลของปริมาณเปลือกในเสาวรส ปริมาณสารให้ความหวาน (ซูคราโลส) และปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ เทียบกับแยมเสาวรสดพลังงานที่ใช้เพกทินเมธีออลซัลต่ำทางการค้า

ทำการศึกษาค้นคว้าสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์แยมเสาวรสดพลังงาน โดยวางแผนการทดลองแบบ Central Composite Design (CCD) 3 ปัจจัย ทำการผลิตแยมเสาวรสดพลังงานที่ดัดแปลงมาจากสูตรการผลิตแยมผิวเสาวรส (ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์, 2542) ซึ่งปัจจัยในการศึกษาคือ ปริมาณเปลือกในเสาวรส ปริมาณสารให้ความหวาน (ซูคราโลส) และปริมาณแคลเซียมคลอไรด์

จากสูตรแยมผิวเสาวรสได้มีการปรับส่วนผสมเพื่อพัฒนาเป็นแยมเสาวรสดพลังงานโดยลดปริมาณน้ำตาลลงร้อยละ 25 จากสูตรปกติ และใช้สารทดแทนความหวาน คือ ซูคราโลสแทน เทียบระดับพลังงาน ดังนี้

แยมสูตรปกติใช้น้ำตาล	200	กรัม
คิดเป็นพลังงาน	800	กิโลแคลอรี
ลดพลังงานลงร้อยละ 25 เท่ากับ	200	กิโลแคลอรี
ดังนั้นแยมสูตรลดพลังงานจะให้พลังงาน	600	กิโลแคลอรี
น้ำตาล 1 กรัม ให้พลังงาน	4	กิโลแคลอรี
ดังนั้นต้องลดพลังงานของน้ำตาลลง	200	กิโลแคลอรี
เทียบเป็นปริมาณน้ำตาลที่ลดลง	50	กรัม

ทดแทนความหวานของน้ำตาลที่ลดลงด้วยซูคราโลสในระดับเดียวกัน
เทียบระดับความหวาน ดังนี้

ซูคราโลสมีความหวาน 600 เท่าของน้ำตาลทราย

น้ำตาลทราย 1 กรัมเทียบเท่ากับซูคราโลส 0.0017 กรัม

น้ำตาลทราย 50 กรัมเทียบเท่ากับซูคราโลส 0.0850 กรัม

กฎหมายกำหนดให้ใช้ซูคราโลสได้ไม่เกิน 400 ppm

ส่วนผสม 1,000,000 กรัม ใช้ซูคราโลสได้ไม่เกิน 400 กรัม

ส่วนผสม 410 กรัม ใช้ซูคราโลสได้ไม่เกิน 0.164 กรัม

ดังนั้นปริมาณซูคราโลสที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมเสาวรสดพลังงานอยู่ในระดับปริมาณ 0.12 - 0.14 กรัม จากสูตรแยมผิวเสาวรสดมีส่วนผสมของเปลือกในเสาวรสด 60 กรัม ประกอบกับได้ทำการทดลองเบื้องต้นในการผลิตแยมเสาวรสด พบว่าปริมาณเปลือกในเสาวรสดที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมเสาวรสดพลังงานอยู่ในระดับปริมาณ 60 ถึง 100 กรัม โดยหากใช้เปลือกในเสาวรสดระดับต่ำกว่า 60 กรัม แยมที่ได้จะมีลักษณะเหลวมาก และถ้าใช้ในปริมาณที่สูงกว่า 100 กรัม แยมที่ได้จะมีลักษณะแข็งเกินไปยากต่อการทา และเนื่องจากแยมเสาวรสดพลังงานมีส่วนผสมของเพกทินเมธีอ็อกซิลต่ำ จึงมีการนำแคลเซียมคลอไรด์เพื่อช่วยในการเกิดเจลของแยม เช่นงานวิจัยของ Cheng และคณะ (2007) ใช้แคลเซียมคลอไรด์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทาขนมปังสดไขมัน Grosso และคณะ (2000) ใช้แคลเซียมคลอไรด์ในการศึกษาผลของน้ำตาลและซอบีทอลต่อการเกิดเจลของเพกทินเมธีอ็อกซิลต่ำ และงานวิจัยของนราพร (2543) ได้แคลเซียมคลอไรด์ในการทำแยมสับปะรดแคลอรีต่ำซึ่งจากการทดลองเบื้องต้นในการผลิตแยมเสาวรสด พบว่าปริมาณสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.1 M ที่เหมาะสมอยู่ในระดับปริมาณ 8 ถึง 10 กรัม

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมเสาวรสดพลังงานจะมีส่วนผสมหลักคือ เปลือกเสาวรสด ซูคราโลส และแคลเซียมคลอไรด์ จึงกำหนดระดับสูง-ต่ำของส่วนผสมที่ศึกษา ดังนี้

	ระดับต่ำ	ระดับสูง (หน่วย : กรัม)
เปลือกในเสาวรสด	60	100
ซูคราโลส	0.12	0.14
แคลเซียมคลอไรด์ (0.1 M)	8	10

กำหนดให้ส่วนผสมอื่นคงที่ ได้แก่ น้ำเสาวรศ 60 กรัม น้ำเชื่อมเสาวรศ 150 กรัม และน้ำตาลทราย 140 กรัม

เมื่อใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Design-Expert (2004) version 6.0.10 (Statease Inc., USA.) กำหนดสูตรตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยใช้แผนการทดลองแบบ CCD จะได้ สูตรผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 16 สูตร ที่มีจุดซ้ำ 2 จุดที่จุดศูนย์กลาง

ตาราง 3.1 สิ่งทดลองของการศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์แยมเสาวรศลดพลังงาน

สูตร	ส่วนประกอบในสูตร (กรัม)		
	เปลือกในเสาวรศ	ซูคราโลส	แคลเซียมคลอไรด์ (0.1M)
1	80	0.13	9
2	80	0.15	9
3	60	0.12	10
4	100	0.14	8
5	100	0.14	10
6	46.36	0.13	9
7	80	0.13	9
8	60	0.14	8
9	100	0.12	8
10	60	0.12	8
11	80	0.13	10.68
12	80	0.11	9
13	60	0.14	10
14	100	0.12	10
15	113.64	0.13	9
16	80	0.13	7.32

ผลิตภัณฑ์แยมเสาวรสดพลังงานที่ได้จากทุกสูตรนำมาตรวจสอบ
คุณภาพทางด้านเคมี กายภาพ และทางด้านประสาทสัมผัส ดังนี้

คุณภาพทางด้านเคมี กายภาพ ทำการวิเคราะห์

- 1) ค่าวอเตอร์แอกติวิตี (a_w , AquaLab LITE, USA)
- 2) ค่าสี $L^* a^* b^*$ (SSE 343 Color Quest II, USA)
- 3) วัดแรงกดค่า firmness ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส Texture analyzer รุ่น TA.XT Plus (Stable Micro Systems, UK) ใช้หัววัดทรงกระบอกขนาด 6 มิลลิเมตร ระยะกดจากผิวหน้าตัวอย่าง 20 มิลลิเมตร
- 4) ค่าของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (TSS) โดยใช้เครื่อง hand-held refractometer (ATAGO, Japan)

คุณภาพด้านประสาทสัมผัส ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 9 (9-point hedonic scale) (Peryam and Pilgrim, 1957) โดย 1 เท่ากับ ไม่ชอบมากที่สุด 5 เท่ากับ บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ และ 9 เท่ากับ ชอบมากที่สุด ในการให้คะแนนความชอบด้านความชอบโดยรวม การทำ กลิ่นรส และรสหวาน ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการ (laboratory test) โดยทดสอบในห้องปฏิบัติการทางประสาทสัมผัส ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทดสอบกับผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 100 คน ก่อนทำการทดสอบได้มีการปฐมนิเทศผู้เข้าทดสอบ โดยการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ในการทดสอบ วิธีการทดสอบผลิตภัณฑ์ ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (SuSense, 2008) ผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ที่รับประทานแยม และรับประทานเสาวรสด ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบชิมมีปริมาณ 15 กรัม บรรจุในถ้วยพลาสติกใสปิดฝา เสนอตัวอย่างพร้อมขนมปังขาว และช้อนทาขนมปัง แต่ละตัวอย่างจะถูกกำหนดด้วยรหัสเลข 3 ตัว กลุ่มลำดับการนำเสนอ และเสิร์ฟตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) ในขั้นแรกเมื่อผู้ทดสอบชิม ทดสอบครบ 3 ตัวอย่าง จะพักการทดสอบ 10 นาที หลังจากนั้นทดสอบอีก 3 ตัวอย่าง และพัก 10 นาที แล้วทดสอบ 3 ตัวอย่างสุดท้าย ในระหว่างการทดสอบชิม ให้ผู้ทดสอบดื่มน้ำก่อนการทดสอบตัวอย่างแต่ละครั้ง ผู้ทดสอบจะทำการทดสอบ 9 สูตรในวันถัดไป เมื่อทำการทดสอบเสร็จแล้ว ผู้ทดสอบจะได้รับของที่ระลึกตอบแทนในการทดสอบ

ข้อมูลที่ได้จากการวัดคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส นำมาวิเคราะห์หาช่วงของสูตรที่เหมาะสม (optimization) ใช้วิธีการพื้นผิวตอบสนอง (RSM) โดยใช้โปรแกรม Design-expert version 6.0.10 (Statease Inc., USA.) ค่าที่ใช้ในการคัดเลือกระดับของส่วนผสมที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมเสาวรสลดพลังงาน คือ คะแนนการยอมรับคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม การทากลิ่นรส รสหวาน มากกว่า 6.0

ตอนที่ 3 การตรวจคุณภาพแยมเสาวรสลดพลังงานจากเปลือกในเสาวรสที่พัฒนาได้เทียบกับแยมเสาวรสลดพลังงานที่ใช้เพกทินเมธีอ็อกซิลต่ำทางการค้า

ทำการผลิตผลิตภัณฑ์แยมเสาวรสลดพลังงานสูตรที่เหมาะสมจากการทดลองตอนที่ 2 นำมาทำการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัสในการวิเคราะห์จะอ้างอิงคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง แยม เยลลี่ และมาร์มาเลด มอก. 263-2521 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2521) ดังนี้

คุณภาพทางด้านกายภาพและทางเคมี ทำการวิเคราะห์

- 1) ค่าวอเตอร์แอคทีวิตี (a_w , AquaLab LITE, USA.)
- 2) ค่าสี $L^* a^* b^*$ (SSE 343 Color Quest II, USA)
- 3) ค่าแรงกดค่า firmness ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส Texture analyzer รุ่น TA.XT Plus (Stable Micro Systems, UK)
- 4) ค่าของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (TSS) โดยใช้เครื่อง hand-held refractometer (ATAGO, Japan)
- 5) ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (AOAC, 2000)
- 6) พลังงาน (กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม), (Bomb calorimeter PARR Model. 1356. Isoperibol Calorimeter, USA)

คุณภาพด้านจุลินทรีย์ ทำการวิเคราะห์

- 1) แอโรบิกแบคทีเรีย (AOAC, 2000)
- 2) แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (AOAC, 2000)
- 3) ยีสต์ และ รา (AOAC, 2000)

คุณภาพด้านประสาทสัมผัส ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 9 (9-point hedonic scale) (Peryam and Pilgrim, 1957) โดย 1 เท่ากับ ไม่ชอบมากที่สุด 5 เท่ากับ บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ และ 9 เท่ากับ ชอบมากที่สุด ในการให้คะแนนความชอบด้านความชอบโดยรวม การทำ กลิ่นรส และรสหวาน ในการทดสอบใช้แฮมเสาวรสดพลังงาน 2 ตัวอย่าง คือ แฮมเสาวรสดพลังงานที่ใช้เพกทินจากเปลือกในเสาวรสด และแฮมเสาวรสดพลังงานที่ใช้เพกทินเมธีลซัลเฟตจากการค้า ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการ (laboratory test) โดยทดสอบในห้องปฏิบัติการทางประสาทสัมผัส ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทดสอบกับผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 100 คน ก่อนทำการทดสอบได้มีการปฐมนิเทศผู้เข้าทดสอบ โดยการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ในการทดสอบ วิธีการทดสอบผลิตภัณฑ์ ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (SuSense, 2008) ผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ที่รับประทานแฮม และรับประทานเสาวรสด ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบชิมมีปริมาณ 15 กรัม บรรจุในถ้วยพลาสติกใสปิดฝา เสนอตัวอย่างพร้อมขนมปังขาว และซอันทาขนมปัง แต่ละตัวอย่างจะถูกกำหนดด้วยรหัสเลขคู่ 3 ตัว คู่ลำดับการนำเสนอ และเสิร์ฟตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) ให้ผู้ทดสอบดื่มน้ำก่อนการทดสอบแต่ละตัวอย่าง เมื่อทำการทดสอบเสร็จแล้ว ผู้ทดสอบจะได้รับของที่ระลึกตอบแทนในการทดสอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved