

### บทที่ 3

#### การดำเนินงานวิจัย

##### วัตถุดิบอุปกรณ์และสารเคมี

##### วัตถุดิบ

- 1) ฝรั่ง (Guava)
- 2) มะละกอ (Papaya)
- 3) พุทรา (Jujube)
- 4) กล้วยน้ำว้า (Banana)
- 5) ส้มเขียวหวาน (Orange)
- 6) ส้มโอ (Pomelo)
- 7) ลำไย (Longan)
- 8) แตงโม (Watermelon)
- 9) แคนตาลูป (Cantaloups)
- 10) มะม่วง (Mango)
- 11) สับปะรด (Pineapple)
- 12) ผักกาดขาว (Celery cabbage)
- 13) ตำลึง (Ivygourd leaves)
- 14) ตะไคร้ (Lemon grass)
- 15) ผักกาดหอม (Lettuce)
- 16) สะระแหน่ (Mint leaves)
- 17) ฟักทอง (Pumpkin)
- 18) แตงกวา (Cucumber)
- 19) ใบบัวบก (Indian pennywort leaves)
- 20) กระจี้บ (Roselle)
- 21) แครอท (Carrot)
- 22) ฟัก (Waxgourd)
- 23) ขิง (Ginger)
- 24) ค่ะน้า (Collard or Kale leaves)

25) มะนาว (Lime)

26) น้ำตาลซูโครส (บริษัทน้ำตาลมิตรผล จำกัด)

27) กรดซิตริก (Food grade)

28) มอลโตเดกซ์ทริน มีค่า dextrose equivalent 17-20 ของบริษัท Starch Australasia จำกัด (ชื่อทางการค้า FIELDOSE 17) จากหจก.นิวทริชั่น

### อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสารอย่างละเอียด (Sartorius A 2005) และเครื่องชั่งสารอย่างหยาบ (Sartorius B 3105)

2. เครื่องกวน (Magnetic Stirrer)

3. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) MILTON ROY รุ่น Spectronic 601

4. เครื่องวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (Hand Refractometer) ขนาด 0-32

° Brix ยี่ห้อ ATAGO

5. Freeze dryer รุ่น Dura –Dry II MP (Lyophilizer) พร้อมทั้ง Shell freeze

Just-A-TiLT™

6. เครื่องวัดสี (Chroma meter) Minolta ใช้หัววัด CR-A71 สำหรับน้ำผักผลไม้ผสม และหัววัด CR-300 สำหรับน้ำผักผลไม้ผสมที่ทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

7. เครื่องวัดพีเอช (pH meter) HORIBA รุ่น F-1

8. เครื่องไฮเพอร์ฟอร์แมนลิกวิดโครมาโตกราฟี (High performance liquid chromatography) Shimadzu รุ่น LC-3A UV-Visible detector ของ LDC รุ่น 4100

9. เครื่อง Varian Atomic Absorption Spectrophotometer, 300

10. เตาเผา (Muffle Furnace, T 500-700 C carbolite, EML 11-2)

11. เครื่องวัดความหนืด (Brookfield Viscometer) Model RVTD

12. เครื่องคั้นน้ำพร้อมแยกกาก (Juice extractor) ยี่ห้อ Hammlton

13. เครื่องตีปั่นไฟฟ้า (National)
14. Vacuum pump
15. Filter crucible porosity No.2
16. ขวดแก้วใส
17. อุปกรณ์เครื่องครัว
18. เครื่องแก้ว

### สารเคมี

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide)                         | A.R.grade MERCKS          |
| 2. ฟีนอล์ฟทาลีน(Phenolphthalein)                                | A.R.grade Riedel –de-Haen |
| 3. กรดออกซาลิก (Oxalic acid)                                    | A.R.grade MERCKS          |
| 4. 2,6 ไดคลอโรฟีนอลอินโดฟีนอล<br>(2,6 dichlorophenolindophenol) | A.R.grade MERCKS          |
| 5. กรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid)                                | A.R.grade MERCKS          |
| 6. บีต้าแคโรทีน ( $\beta$ -carotene)                            | A.R.grade MERCKS          |
| 7. คลอโรฟอร์ม (Chloroform)                                      | A.R.grade MERCKS          |
| 8. ปีโตรเลียมอีเทอร์ (Petroleum ether)                          | A.R.grade MERCKS          |
| 9. อะซีโตน (Acetone)  | A.R.grade MERCKS          |
| 10. แอนไฮดรัสโซเดียมซัลเฟต<br>(Anhydrous Sodiumsulphate)        | A.R.grade MERCKS          |
| 11. อะซีไตนไนไตรท์ (Acetonitrite)                               | A.R.grade MERCKS          |
| 12. เมทานอล (Methanol)  | A.R.grade MERCKS          |

13. โปแตสเซียมไฮโดรเจนฟาทาเลท (Potassium Hydrogen Phthalate)	A.R.grade MERCKS
14. ไดคลอโรมีเทน (Dichlorometane)	A.R.grade MERCKS
15. แลนทานัมออกไซด์ (Lanthanum oxide)	A.R.grade MERCKS
16. แคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium carbonate)	A.R.grade MERCKS
17. กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid)	A.R.grade MERCKS
18. เหล็ก (III) ไนเตรท (Iron (III)nitrate)	A.R.grade MERCKS
19. เอทานอล 95% (ethanol )	A.R.grade MERCKS
20. ไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ )	A.R.grade MERCKS
21. โซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ )	A.R.grade MERCKS
22. เอนไซม์เทอร์มามิล (Termamyl) <sup>®</sup>	A.R.grade MERCKS
23. เอนไซม์อะไมโลกลูโคซิเดส (Amyloglucosidase)	A.R.grade MERCKS
24. เอนไซม์โปรตีเอส ( Protease )	A.R.grade MERCKS
25. กรดไฮโดรคลอริก (HCl)	A.R.grade MERCKS
26. ซีไลท์ ( celite)	A.R.grade MERCKS

### การเตรียมน้ำผักผลไม้ก่อนผสม

1. น้ำฝรั่ง นำฝรั่งมาล้างให้สะอาด ปอกเปลือก ฝาดครึ่ง หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ นำมาสกัดน้ำโดยเครื่องคั้นน้ำผลไม้
2. น้ำมะละกอ ล้างมะละกอทั้งผลให้สะอาด ปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ นำไปตีปั่นและคั้นทันที โดยใช้อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 นาที เพื่อป้องกันการเกิดวุ้นจากการทำงานของเอนไซม์ pectinesterase แล้วนำเนื้อมะละกามาทำให้เย็นลง
3. น้ำพุทรา นำพุทรามาล้างทำความสะอาด ซึ่งพุทราต่อน้ำในอัตราส่วน 1:5 (w/w) นำไปตีปั่นกรองเอาน้ำที่ได้คั้นที่ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที กรองด้วยผ้าขาวบางอีกครั้ง
- 4) น้ำกล้วย นำกล้วยปอกเปลือกทำความสะอาด ซึ่งกล้วยต่อน้ำอัตราส่วน 1:5 (w/w) นำไปตีปั่นด้วยเครื่องตีปั่นไฟฟ้า กรองด้วยผ้าขาวบาง
- 5)น้ำส้ม นำส้มเขียวหวานมาล้างให้สะอาด ฝาดครึ่ง คั้นด้วยเครื่องคั้นน้ำผลไม้ กรองน้ำส้มที่ได้
- 6) น้ำส้มโอ นำส้มโอมาล้างให้สะอาด ปอกเปลือก คั้นด้วยเครื่องคั้นน้ำผลไม้ กรองด้วยผ้าขาวบาง
- 7) น้ำลำไย ซึ่งเนื้อลำไยสดแกะเม็ดออก ซึ่งลำไยต่อน้ำอัตราส่วน 1:2 (w/w) นำไปตีปั่นด้วยเครื่องตีปั่นไฟฟ้ากรองด้วยผ้าขาวบาง
- 8) น้ำแตงโม ล้างผลแตงโมให้สะอาด แยกเอาเนื้อออกจากเปลือกและเมล็ด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ นำไปตีปั่นด้วยเครื่องตีปั่นผลไม้ กรองด้วยผ้าขาวบาง
- 9) น้ำแคนตาลูป ล้างทำความสะอาดแคนตาลูป ปอกเปลือกเอาไส้ออก หั่นนำไปคั้นด้วยเครื่องสกัดน้ำผลไม้
- 10) น้ำมะม่วง ล้างทำความสะอาด ปอกเปลือกหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ตีปั่นด้วยเครื่องตีปั่นผลไม้

11) น้ำส้มประด นำส้มประดมาปอกเปลือก แกะตาออก ตัดเป็นชิ้นเล็กเล็ก สกัดด้วยเครื่องคั้นน้ำผลไม้ จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบาง

12) น้ำผักกาดขาว ล้างผักกาดขาวให้สะอาด หั่น ซึ่งผักกาดขาวต่อน้ำในอัตราส่วน 1:1 (w/w) นำไปตีปั่นจนละเอียด นำมากรองด้วยผ้าขาวบาง

13) น้ำตำลึง นำใบตำลึงมาล้างให้สะอาด หั่น ซึ่งในอัตราส่วนของตำลึงต่อน้ำ 1:10 (w/w) นำไปตีปั่นจนละเอียด นำมากรองด้วยผ้าขาวบาง

14) น้ำตะไคร้ นำตะไคร้มาล้างให้สะอาด หั่นเป็นท่อนสั้น ทูบให้แตก เติมน้ำในอัตราส่วน 1:12 (w/w) ใส่หม้อต้มที่อุณหภูมิประมาณ 97-100 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

15) น้ำผักกาดหอม ล้างผักกาดหอมให้สะอาด หั่น ซึ่งในอัตราส่วนของผักกาดหอมต่อน้ำ 1:1 (w/w) นำไปตีปั่นจนละเอียด นำมากรองด้วยผ้าขาวบาง

16) น้ำสะระแหน่ ล้างสะระแหน่ให้สะอาด หั่น ซึ่งสะระแหน่ต่อน้ำในอัตราส่วน 1: 2 (w/w) นำไปตีปั่นจนละเอียด นำมากรองด้วยผ้าขาวบาง

17) น้ำฟักทอง ปอกเปลือกฟักทองลวกที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส 6 นาที คั้นผ่านเครื่องสกัดน้ำผักผลไม้

18) น้ำแตงกวา ล้างทำความสะอาด หั่นเป็นชิ้น สกัดผ่านเครื่องคั้นน้ำผลไม้ กรองด้วยผ้าขาวบาง

19) น้ำใบบัวบก ล้างใบบัวบกให้สะอาด ซึ่งใบบัวบกต่อน้ำ อัตราส่วน 1:24(w/w) นำไปใส่เครื่องตีปั่นไฟฟ้า ตีปั่นให้ละเอียด กรองน้ำที่ได้ด้วยผ้าขาวบาง

20) น้ำกระเจี๊ยบ นำกระเจี๊ยบสดมาแยกเมล็ดออกเหลือแต่กลีบดอก ซึ่งกระเจี๊ยบสดต่อน้ำในอัตราส่วน 1:15 จากนั้นนำไปต้มสกัดน้ำที่อุณหภูมิประมาณ 97-100 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที แล้วจึงกรองน้ำกระเจี๊ยบที่ได้ด้วยผ้าขาวบาง

21) น้ำแครอท นำแครอทมาล้างทำความสะอาดตัดแต่งลวกในสารละลาย กรดซิตริก ความเข้มข้น 0.07 นอร์มัล ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที ทำให้เย็นคั้นโดยใช้เครื่องคั้นน้ำแยกกาก กรองน้ำที่ได้ด้วยผ้าขาวบาง

22) น้ำพริก นำพริกมาล้างทำความสะอาด ปอกเปลือก เอาไส้ออก หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ คั้นด้วยเครื่องคั้นน้ำแยกกาก

23) น้ำขิง นำขิงมาล้าง ปอกเปลือก ทำความสะอาดหั่น ขิงขิงต่อน้ำอัตราส่วน 1:16 (w/w) จากนั้นนำไปต้มสกัดน้ำที่อุณหภูมิประมาณ 97-100 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที กรอง น้ำขิงด้วยผ้าขาวบาง

24) น้ำคั้นน้ำ ล้างคั้นน้ำ หั่นใบคั้นน้ำ ซึ่งคั้นน้ำต่อน้ำในอัตราส่วน 1:5 (w/w) นำไปปั่นด้วยเครื่องตีปั่นไฟฟ้า กรองน้ำที่ได้ด้วยผ้าขาวบาง

25) น้ำมะนาว นำมะนาวล้างเปลือกผ่าครึ่ง เอาเมล็ดออกให้หมด คั้นน้ำด้วยเครื่องคั้นน้ำผลไม้ กรองน้ำมะนาวที่ได้

### ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การสำรวจข้อมูลทางการตลาด ทศนคติ และลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำผักผลไม้ผสมที่ผู้บริโภคต้องการ เพื่อกำหนดแนวความคิดของผลิตภัณฑ์

#### 3.1.1 สำรวจข้อมูลทางตลาดของน้ำผักผลไม้ผสม

โดยสำรวจยี่ห้อของน้ำผักผลไม้ผสมที่วางจำหน่ายในท้องตลาด สถานที่สำรวจ ได้แก่ ห้างสรรพสินค้ามาบุญครอง ห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลลาดพร้าว Tops โรบินสันสีลม โดยศึกษาส่วนประกอบ ลักษณะผลิตภัณฑ์ ราคา และนำมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และทางเคมีของผลิตภัณฑ์แต่ละตัว

#### 3.1.2 สำรวจพฤติกรรมและความต้องการบริโภคของน้ำผักผลไม้ผสม

ใช้แบบสอบถาม (ภาคผนวก ค) ประกอบการสัมภาษณ์ผู้สนใจในสุขภาพทั่วไป 65 คน บริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ใช้ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 5 ยี่ห้อคือ โดล (Dple), เอ-ทิพ (A-tip), พอคคา (Pokka), ทิปโก้ (Tipco), ยูนิฟ 100% (Unif 100%) และ ยูนิฟ 40% (Unif 40%) โดยทดสอบวิธีแบบ Ratio Profile Test (RPT) เพื่อต้องการทราบถึงลักษณะของผลิตภัณฑ์ของน้ำผักผลไม้ผสมที่ผู้บริโภคต้องการ จากนั้นรวบรวมผลการให้คะแนน นำสูตรที่ได้คะแนนสูงสุดมาเป็นสูตรต้นแบบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำผักผลไม้ผสม



### 3.1.3 การวิเคราะห์คุณภาพของน้ำผักผลไม้ผสมจากท้องตลาด

#### คุณภาพทางกายภาพ

- ค่าสี L a b โดยใช้เครื่อง Minolta
- ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดโดยใช้ Hand Refractometer

#### คุณภาพทางเคมี

- ปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 1995)
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (AOAC, 1995)

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Mstat (Cochran and Cox, 1957)

#### คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้แบบสอบถามแบบ Descriptive Analysis ใช้ผู้ทดสอบชิม 65 คน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

### 3.2 การพัฒนาสูตรที่เหมาะสม

จากการสำรวจทัศนคติของผู้บริโภคและรายละเอียดผลิตภัณฑ์ของน้ำผักผลไม้ผสมที่ผู้บริโภคต้องการในข้อ 3.1.2 ทำให้สามารถกำหนดแนวความคิดของผลิตภัณฑ์ได้ จึงทำการพัฒนาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตน้ำผักผลไม้ผสมในขั้นตอนดังนี้

#### 3.2.1 ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงช่วยในการพัฒนาสูตร

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สารอาหารตามที่คณะกรรมการอาหารและยาแนะนำให้บริโภค จากข้อมูลพื้นฐานค่า Recommended Daily Dietary Allowances for Healthy Thais (Thai RDA) โดยเลือกค่าสูงสุดที่แนะนำสำหรับคนอายุ 20-29 ปี ทั้ง 2 เพศ (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 182, 2541) ซึ่งสารอาหารที่ต้องการให้มี ได้แก่ วิตามินซี 60 มิลลิกรัม,



วิตามินเอ 800 ไมโครกรัมอาร์อี ( $\mu\text{gRE}$ ), แคลเซียม 800 มิลลิกรัม, เหล็ก 15 มิลลิกรัมและ เส้นใยอาหารทั้งหมด 25 กรัม โดยวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการสร้างสูตรเลือกผักผลไม้รวม 35 ชนิด เป็นผัก 17 ชนิด และ ผลไม้ 18 ชนิด ดังนี้

ผัก ; กระนำ, ใบบัวบก, ตะไคร้, ตำลึง, สะระแหน่, ผักกาดหอม, คื่นช่าย, แครอท, ขิงแก่, ฟักทอง, กระจับ, มะเขือเทศ, มะนาว, แดงกวา, ฟัก, บวบ, ผักกาดขาว

ผลไม้ ; ฝรั่ง, แดงไทย, มะเฟือง, ส้มเขียวหวาน, เสาวรส, แคนตาลูป, มะม่วง, สับปะรด, มะละกอ, แดงโม, มะตูม, องุ่นแดง, พุทรา, กล้วยน้ำว้า, น้อยหน่า, ชมพู, ลำไย, ส้มโอ

โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกคือ ผักและผลไม้ที่สามารถคั้นน้ำได้, ฤดูกาล, ราคา, คุณค่าทางอาหาร, ความเหมาะสมในแง่เครื่องมือ

จากการใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงสร้างสูตรจะใส่วัตถุดิบเริ่มต้นไปในโปรแกรม 35 ชนิดจะเหลือวัตถุดิบทั้งหมดที่ใช้ทดลองจริง 25 ชนิด ตามหัวข้อวัตถุดิบ ได้สูตรน้ำผักผลไม้ทั้งหมด 45 สูตร แบ่งออกเป็น 5 ชุด วิเคราะห์คุณภาพด้านต่างๆ เช่นเดียวกับ 3.1.3 ยกเว้นการทดสอบทางประสาทสัมผัสให้ผู้ทดสอบชิม 30 คน นำสูตรที่ได้คะแนนการยอมรับรวมเกินครึ่ง (5 คะแนน) มาทำการทดสอบซ้ำ วิเคราะห์คุณภาพเช่นเดียวกับ 3.1.3

### 3.2.2 เลือกสูตรที่ดีที่สุดมาทำการสร้างสูตรใหม่

จากการทดลองข้อ 3.2.1 ได้สูตรทั้งหมดที่เหลือ 7 สูตร นำวัตถุดิบทั้งหมดที่ประกอบอยู่ในทั้ง 7 สูตร รวมวัตถุดิบ 12 ชนิด ได้แก่ แครอท, ฝรั่ง, กระจับ, มะนาว, มะม่วง, สับปะรด, มะละกอ, แดงโม, ใบบัวบก, ตำลึง, แคนตาลูป, ส้ม มาเข้าโปรแกรมเชิงเส้นตรงเพื่อให้ได้คุณภาพเช่นเดียวกับข้อ 3.2.1 การทดสอบทางประสาทสัมผัสนำมาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ในอุดมคติของผู้บริโภคที่ได้จากห้องตลาด ให้ผู้ทดสอบชิม 30 คน ทำการทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์คุณภาพเช่นเดียวกับ ข้อ 3.1.3 นำสูตรที่ใกล้เคียงกับอุดมคติของผู้บริโภคมาทำการพัฒนาต่อไป



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการเตรียมน้ำผักผลไม้ผสม

### 3.3 พัฒนาสูตรให้ใกล้เคียงกับอุดมคติของผู้บริโภค

จากข้อ 3.2.2 ได้สูตรที่ดีที่สุด 2 สูตร แต่พบว่าความหวานและความเปรี้ยวก็ยังไม่ใกล้เคียงกับอุดมคติของผู้บริโภค จึงแปรระดับน้ำตาลและระดับกรด (จากน้ำมะนาว)

#### 3.3.1 แปรระดับน้ำตาล 3 ระดับ

12, 14, 16 องศาบริกซ์

นำระดับน้ำตาลที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดมาแปรระดับกรด

### 3.3.2 แปรรูปกรด 3 ระดับ

0.3%, 0.5%, 0.7% (w/w)

วิเคราะห์คุณภาพทางด้านต่างๆเหมือนการทดลองข้อ 3.1.3 การทดสอบทางประสาทสัมผัส ให้ผู้ทดสอบชิม 30 คน นำสูตรที่ดีที่สุดทั้ง 2 สูตรมาวิเคราะห์คุณค่าทางอาหาร ตามที่สร้างสูตรไว้ เริ่มต้น ดังนี้

- ปริมาณวิตามินซี (Pearson,1976) ใช้ Spectrophotometry วิธีวิเคราะห์แสดง

ในภาคผนวก ข.2

- ปริมาณบีต้าแคโรทีน (Ranganna, 1977) วิธีวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก ข.3

- ปริมาณแคลเซียม (AOAC, 1995) (AAS) วิธีวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก ข.4

- ปริมาณเหล็ก (AOAC, 1995) (AAS) วิธีวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก ข.5

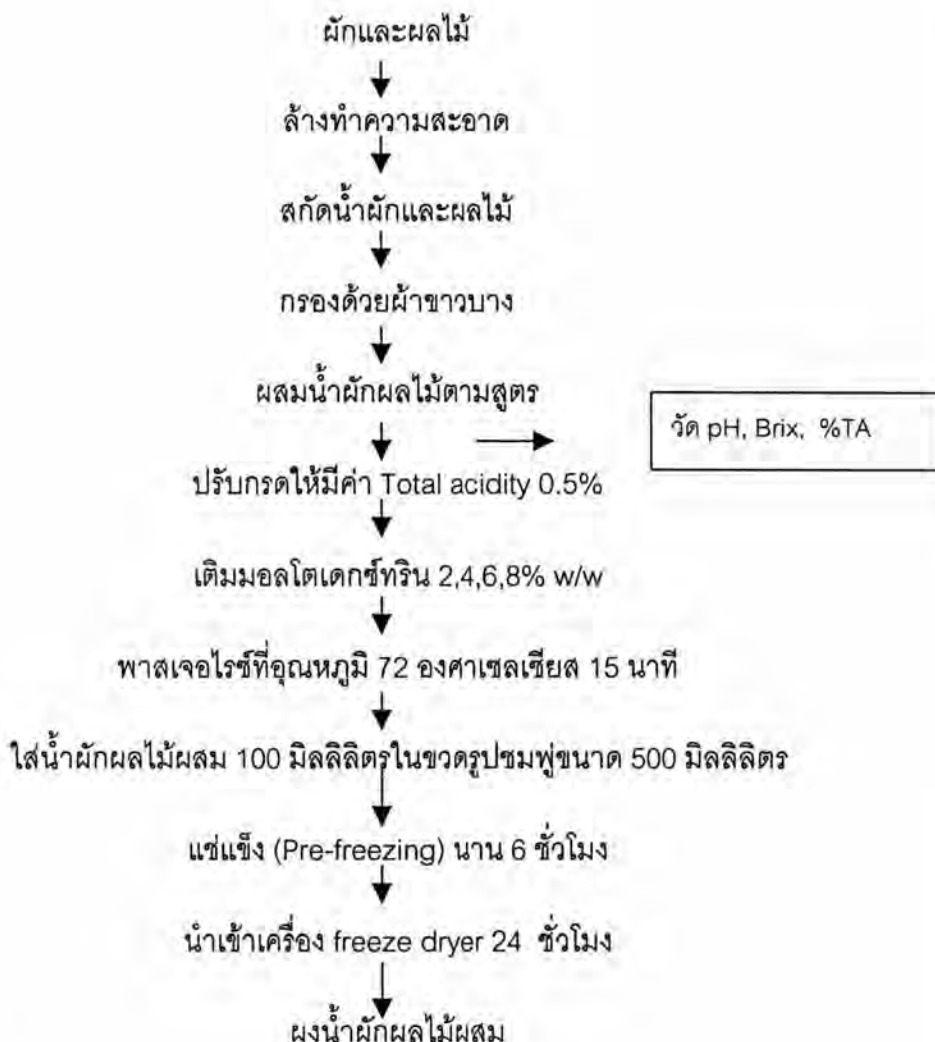
- ปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (Enzyme gravimetric method )

(AOAC, 1995) วิธีวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก ข.6

### 3.4 ศึกษาการใช้สารให้ความคงตัวในน้ำผักผลไม้ผสมในการทำแยมแช่เยือกแข็ง

#### 3.4.1) แปรรูปมอลโตเดกซ์ทรินที่ใช้ในการทำแยม 5 ระดับ

คือ 0, 2, 4, 6, 8 % (w/w)



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการเตรียมน้ำผักผลไม้ผสมและการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

วิเคราะห์คุณภาพของน้ำผักผลไม้ผสมหลังเติมมอลโตเดกซ์ทริน ดังนี้

- ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (AOAC, 1995)
- ค่าสี Lab
- ค่าความหนืด ใช้หัววัด S41 ความเร็วรอบ 100 รอบ / นาที เป็นเวลา 30 วินาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

### วิเคราะห์คุณภาพของน้ำผักผลไม้ผสมผง

- ค่าความเป็นกรดทั้งหมดที่สามารถไตเตรทได้ (AOAC, 1995) วิธีวิเคราะห์

#### แสดงในภาคผนวก ข.1

- ความชื้น (AOAC, 1995) วิธีวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก ข.7
- ความสามารถในการกระจายตัว (Al-kahtani and Hassan, 1990)

#### วิธีวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก ข.8

- ปริมาณวิตามินซี (Pearson, 1976)
- ปริมาณบีต้าแคโรทีน (Ranganna, 1977)

ทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบ 11 คน การเตรียมตัวอย่างผงน้ำผักผลไม้ผสมพรีซดรายด์สำหรับประเมินผลทางประสาทสัมผัส ใช้แบบสอบถามแบบ Different from control test วางแผนการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ Randomized Complete Block Design เปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

### 3.5 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผงน้ำผักผลไม้ผสมพรีซดรายด์

#### 3.5.1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและอายุการเก็บรักษา

โดยบรรจุผลิตภัณฑ์ในถุง PET / PE / VM PET / LLDPE และเติม silicon dioxide ซึ่งเป็นสารป้องกันการจับตัวเป็นก้อน โดยผสมผงน้ำผักผลไม้ผสมพรีซดรายด์ให้เข้ากันกับ silicon dioxide 1% บรรจุภาชนะเร่ง คือ ที่อุณหภูมิ 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ทำการตรวจสอบคุณภาพที่คาดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาดังนี้

- หาปริมาณความชื้น (AOAC, 1995)
- วิเคราะห์หาปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 1995)
- วัด browning index (Kopelman, Meydav and Weinberg, 1977)

#### วิธีวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก ข.9

- ปริมาณวิตามินซี
- ตรวจปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) (ICMFS, 1978)

#### วิธีวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก ข.10

- ตรวจปริมาณยีสต์ รา (Total Plate Count) (ICMFS, 1978)

#### วิธีวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก ข.11

วางแผนการทดลองแบบ Asymmetrical Factorial ขนาด 2x3 ทำการทดลอง 2 ซ้ำ

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ระหว่างการเก็บ ทุกๆ 2 สัปดาห์ สุ่มตัวอย่างมาทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่าน การเตรียมตัวอย่างน้ำผักผลไม้ผสมพร้อมดื่มใช้วิธีการดังภาคผนวก ค แบบทดสอบที่ใช้แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ค วางแผนการทดลองแบบ Symmetrical Factorial ขนาด 2x2 สำหรับน้ำผักผลไม้ผสม และ Asymmetrical Factorial ขนาด 3x2 สำหรับน้ำผักผลไม้คั้นรูป วิเคราะห์ทางสถิติแบบ Randomized Complete Block Design เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test