

### บทที่ 3

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### 3.1 อุปกรณ์การทดลอง

- (1) เครื่อง HPLC (High performance liquid chromatography: Agilant 1100 Series, Japan)
- (2) เครื่องแปรรูปอาหาร โดยใช้ความดันสูง ( High Pressure: Micro Food-lab, England)
- (3) เครื่องวัดสี (Minolta camera: Model CR-300, Japan)
- (4) เครื่องคั้นน้ำแบบแยกกาก (Moulinex, China)
- (5) ตู้อบ (Hot air oven: Memmert UM400, Germany)
- (6) อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water bath: Memmert WB14, Germany)
- (7) ตู้บ่มเชื้อ (Incubator: Mermert BE600, Germany)

### 3.2 สารเคมี

- (1) สารแอลฟา-และเบต้า-แคโรทีนมาตรฐาน (Standard Carotene from Carrot: Sigma)
- (2) เฮกเซน (Hexane: HPLC Grade, Fisher)
- (3) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane: HPLC Grade, Fisher)
- (4) เมทานอล (Methanol: HPLC Grade, Fisher)
- (5) ไดไอโซโพรพิลเอทิลามีน (Diisopropylethylamine: Aldrich)
- (6) อะซิโตน (Acetone: HPLC Grade, Fisher)
- (7) เอทานอล (Ethanol: HPLC Grade, Merck)
- (8) โทลูอิน (Toluene: HPLC Grade, Fisher)
- (9) โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (Potassium hydroxide: Merck)
- (10) โซเดียมซัลเฟต (Sodium sulfate: Merck)
- (11) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane: HPLC Grade, Fisher)
- (12) น้ำกลั่น (Distilled water)
- (13) สารละลายเมทิลีนบลู ความเข้มข้น 1% (Methylene blue: AR Grade)
- (14) สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้น 6.34 นอร์มัล (Hydrochloric acid: AR Grade)
- (15) สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 10 นอร์มัล (Sodium hydroxide: AR Grade)
- (16) สารละลายบัพเพอร์เปปโตน ความเข้มข้น 0.1% (Peptone: AR Grade)
- (17) อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (Merck)

- (18) อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (Merck)
- (19) อาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl Sulfate Tryptose Broth (Merck)
- (20) อาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant Green Lactose Bile Broth (Merck)
- (21) อาหารเลี้ยงเชื้อ EC Broth (Merck)
- (22) อาหารเลี้ยงเชื้อ Levine-EMB Agar (Merck)
- (23) อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (Merck)
- (24) อาหารเลี้ยงเชื้อ MR-VP Broth (Merck)
- (25) อาหารเลี้ยงเชื้อ Simmons Citrate Agar (Merck)
- (26) สารละลายกรัมคริสแท็ลไวโอเล็ต (Gram Crystal Violet: AR Grade)
- (27) สารละลายกรัมไอโอดีน (Gram Iodine: AR Grade)
- (28) สารละลายทริปโตเนบรอต (Tryptone Broth: AR Grade)
- (29) สารละลายโคแวก (Kovac's Reagent: AR Grade)
- (30) สารละลายแอลฟาแนฟทอล (Alpha-naphthol Solution: AR Grade)
- (31) สารละลายเมทิลเรด (Methyl Red solution: AR Grade)

### 3.3 การเตรียมตัวอย่างน้ำแครอท

แครอทที่ใช้สำหรับทำน้ำแครอท ซื้อมาจากตลาดเมืองใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549

นำแครอทมาตัดก้าน ล้างน้ำ จากนั้นปอกเปลือก แล้วล้างน้ำอีกครั้ง หั่นเป็นชิ้นเพื่อทำการคั้นน้ำแครอท ด้วยเครื่องคั้นน้ำผลไม้แบบแยกกาก หลังจากได้น้ำแครอทแล้ว นำไปแช่ตู้แช่แข็ง อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส (แครอท ปริมาณ 2 กิโลกรัม คั้นเป็นน้ำแครอทได้ปริมาณประมาณ 4,500 มิลลิลิตร)

### 3.4 วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

#### 3.4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของน้ำแครอทสด

คุณภาพทางกายภาพ

- ค่าสี

(Minolta: Model CR300)

### คุณภาพทางเคมี

- ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (Reducing sugar) (Lane and Eynon, 1998)
- ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (Total sugar) (Lane and Eynon, 1998)
- ปริมาณแอลฟา-และเบต้า-แคโรทีน (AOAC, 2000)
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (pH meter)

### คุณภาพทางจุลชีววิทยา

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) (AOAC, 2002)
- ปริมาณยีสต์และรา (Yeast and Mold) (AOAC, 2002)
- ปริมาณเชื้อโคลิฟอร์ม (Coliform Bacteria) (AOAC, 2002)
- ปริมาณเชื้ออีโคไล (*E. coli*) (AOAC, 2002)

### 3.4.2 การแปรรูปน้ำแครอทด้วยเทคนิคความดันสูงและความร้อน

#### การแปรรูปน้ำแครอทด้วยความดันสูง

นำน้ำแครอทปริมาตร 100 มิลลิลิตร บรรจุในถุงลามิเนต (laminare) แบบหนา ขนาด 5 ซม. x 10 ซม. จากนั้นนำเข้าเครื่องความดันสูงที่ 2 สภาวะ ดังนี้

ระดับความดัน 400 เมกกะปาสคาล เวลา 15 นาที

ระดับความดัน 600 เมกกะปาสคาล เวลา 15 นาที

#### การแปรรูปน้ำแครอทด้วยความร้อน

นำน้ำแครอทใส่ในบีกเกอร์ให้ความร้อน ทำการคนน้ำแครอทไปด้วยตลอดในขณะให้ความร้อน เมื่ออุณหภูมิน้ำแครอทถึงสภาวะที่กำหนด ให้เริ่มจับเวลา โดยทำการทดลอง 2 สภาวะ ดังนี้

ระดับความร้อน 90 องศาเซลเซียส เวลา 30 วินาที

ระดับความร้อน 90 องศาเซลเซียส เวลา 60 วินาที

นำน้ำแครอทที่ผ่านการแปรรูปด้วยความดันสูงและความร้อนทั้ง 4 สภาวะ มาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ เช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 3.4.1

### 3.4.3 การศึกษาความคงตัวของปริมาณแอลฟา-และเบต้า-แคโรทีน ในระหว่างการเก็บรักษา น้ำแครอทแปรรูปที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

นำตัวอย่างน้ำแครอทที่ผ่านการแปรรูปด้วยความดันสูงและความร้อน เก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำการวิเคราะห์ปริมาณแอลฟา-และเบต้า-แคโรทีนในน้ำแครอทแปรรูปทุกๆ 5 วัน เป็นเวลา 30 วัน

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดย Analysis of Variance ด้วยโปรแกรม SPSS ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved