



การดำเนินงานวิจัย

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบ โยเกิร์ตชนิดธรรมดา (Plain yogurt) 4 ตรา (ใช้ A, B, C และ D แทนชื่อในทางการค้า) ชื่อโยเกิร์ตครั้งละตรา (50 - 60 กระป๋อง) จากแหล่งจำหน่ายเดียวกัน โดยเลือกซื้อก่อนหมดอายุไม่ต่ำกว่า 10 วัน เพื่อนำมาศึกษาให้ครบคลุมก่อนหมดอายุ 10 วัน และหลังหมดอายุ 4 วัน โยเกิร์ตที่ซื้อมาจะขนย้ายโดยใช้กล่องโฟม เพื่อรักษาระดับความเย็นให้ใกล้เคียงกับอุณหภูมิตู้แช่ (ประมาณ 4 - 5 องศาเซลเซียส)

3.1.2 เครื่องมือ ประกอบด้วย

- ตู้เขี่ยเชื้อ
- ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)
- หม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave)
- เครื่องวัด pH (pH Meter) CORNING pH Meter 220
- เครื่องวัดความหนืด (Brookfield viscometer) RVTD Model: DV - 1
- Polarimeter ATAGO POLAX-D
- Atomic absorption spectrophotometer VARIAN Spectr AA 300 Air - acetylene flame, Air flow 13.5 L / min, Acetylene flow 2.10 L / min
- Gas chromatography SHIMADZU GC7 AG

3.2 ขั้นตอนการวิจัย

3.2.1 การเก็บตัวอย่าง เก็บโยเกิร์ตที่ซื้อมาจากแหล่งเดียวกัน โดยเลือกใช้โยเกิร์ตก่อน

หมดอายุ 10 วัน แยกเก็บที่อุณหภูมิสองระดับ คือ  $4\pm 1$  องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิ การเก็บที่เหมาะสม และ  $10\pm 1$  องศาเซลเซียส ซึ่งคาดว่าจะ เป็นอุณหภูมิที่ผู้บริโภคบางคน ใช้เก็บโยเกิร์ต และที่อุณหภูมินี้อาจทำให้โยเกิร์ตเกิดการเสื่อมเสียเร็วขึ้น ตัวอย่างจะถูกเก็บ ในตู้เย็นซึ่งปรับอุณหภูมิให้คงที่ตลอดการทดลอง แล้วสุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ทาง กายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และทดสอบทางประสาทสัมผัส ทุก ๆ 3 วัน เป็นระยะเวลาสอง สัปดาห์ การทดลองจะทำ 2 ซ้ำ (ซ้ำแรกวิเคราะห์ช่วงเดือนสิงหาคม 2535 - มกราคม 2536 และ ซ้ำที่สองวิเคราะห์ในช่วงเดือนมกราคม 2536 - กรกฎาคม 2536) ในแต่ละซ้ำจะทำการ วิเคราะห์โยเกิร์ตที่ละตรา จนครบทั้ง 4 ตรา จึงเริ่มวิเคราะห์ซ้ำที่สอง

### 3.2.2 ขั้นตอนและวิธีวิเคราะห์ (รายละเอียดการวิเคราะห์ แสดงไว้ในภาคผนวก ก)

#### 3.2.2.1 ทางกายภาพ

- วัดค่าร้อยละของของแข็งทั้งหมด (%Total solids) (A.O.A.C., 1990) โดยการอบตัวอย่างที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนัก แล้วคำนวณ หากร้อยละของของแข็งที่เหลืออยู่ (ทำการวิเคราะห์เพียงครั้งเดียว เพื่อใช้เป็นข้อมูลเริ่มต้น สำหรับเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละตัวอย่าง)

- วัดความหนืดโดยใช้ Brookfield viscometer ความเร็วรอบ 100 rpm หัววัดเบอร์ 6 วัดความหนืดของโยเกิร์ตซึ่งเก็บที่ทั้งสองอุณหภูมิ บันทึกค่าสูงที่สุดที่อ่านได้

- วัดค่าร้อยละการแยกตัวของน้ำจากโยเกิร์ต (%Syneresis) (ดัดแปลง จากวิธีของ Johnson และ Zabik, 1981)

#### 3.2.2.2 ทางจุลชีววิทยา

- หาจำนวนแบคทีเรียสร้างกรดแลคติก (ดัดแปลงจากวิธีของ TISTR)

- หาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) (A.O.A.C., 1990)

- หาจำนวนยีสต์และรา (A.O.A.C., 1990)

- หาจำนวน *E. coli* (Diliello, 1982)

#### 3.2.2.3 ทางเคมี

- วัด pH โดยใช้ pH Meter
- หาปริมาณกรด (Titratable acidity) ในรูปกรดแลคติก (A.O.A.C., 1990)
- หาปริมาณอะเซทิลดีไฮด์โดยใช้ Gas chromatography (Gaafar, 1992)

(ทำการวิเคราะห์เพียงช่วงเดียว พย.2536 - มค.2537)

- หาปริมาณน้ำตาลแลคโตสโดยใช้ Polarimeter (A.O.A.C., 1990)

(ทำการวิเคราะห์เพียงช่วงเดียว มีย.2536 - สค.2536)

- หาปริมาณแคลเซียมโดยใช้ Atomic absorption spectrophotometer (Brooks, Luster และ Easterly, 1970) (ทำการวิเคราะห์เพียงช่วงเดียว มีย.2536 - สค.2536)

3.2.2.4 ประเมินผลทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบที่มีความคุ้นเคยกับผลิตภัณฑ์จำนวน 7 คน ทำการชิมตัวอย่างซึ่งเก็บไว้ที่อุณหภูมิ และ ระยะเวลาต่าง ๆ กัน แล้วให้คะแนนในแบบทดสอบ Scoring test ซึ่งมีระดับคะแนน 1 ถึง 5 ดูความแตกต่างของสี การแยกตัวของน้ำ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

### 3.3 วางแผนและวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 โดยใช้ Factorial design แบบ Asymmetric three factor experiment ขนาด  $4 \times 2 \times 5$  (Buhyoff, Kirk, Rauscher, Hull IV, McKenna, 1983 ; NorthWest Analytical, 1983) โดย 4 คือ ตราของโยเกิร์ต 2 คือ ระดับอุณหภูมิ และ 5 คือ จำนวนครั้งที่สุ่มตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์

3.3.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างตัวอย่าง โดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (Buhyoff, Kirk, Rauscher, Hull IV, McKenna, 1983)

3.3.3 หาความสัมพันธ์ของข้อมูล ระหว่างสมบัติต่าง ๆ ที่ทำการศึกษา และ ระหว่างสมบัติต่าง ๆ ต่อบัจจัยที่ทำการศึกษา (Statistical-Graphics Corporation, 1991)