

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

1. วัสดุ

- 1.1 สตาร์ชข้าวเจ้า สตาร์ชสาเก สตาร์ชมันสำปะหลัง และสตาร์ชข้าวโพด*

2. สารเคมี

- 2.1 พลาสติกไซเซอร์ 3 ชนิด ซอร์บิทอล โพลีเอทิลีนไกลคอล ก्लीเซอร์อล
- 2.2 Silica gel
- 2.3 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 60
- 2.4 สารละลายกรดบอริกความเข้มข้นร้อยละ 4
- 2.5 สารละลายอะซิกติกความเข้มข้น 0.1 N
- 2.6 กรดซัลฟูริกเข้มข้น
- 2.7 สารละลายไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 0.02 N
- 2.8 เอทานอล 95%
- 2.9 สารละลายไอโอดีน
- 2.10 อินดิเคเตอร์ : สารผสมระหว่างเมทิลเรดและโบโร โมครีซอลกรีน
- 2.11 บีโครเลียมอีเธอร์หรือเฮกเซน
- 2.12 สารผสมระหว่างคอปเปอร์ซัลเฟตและ โพแตสเซียมซัลเฟตอัตราส่วน 1:0
- 2.13 สารละลายอิมคิวโซเดียมไนไตรท์
- 2.14 สารละลายโซเดียมเบนโซเอตความเข้มข้น 0.05%
- 2.15 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 N

3. อุปกรณ์

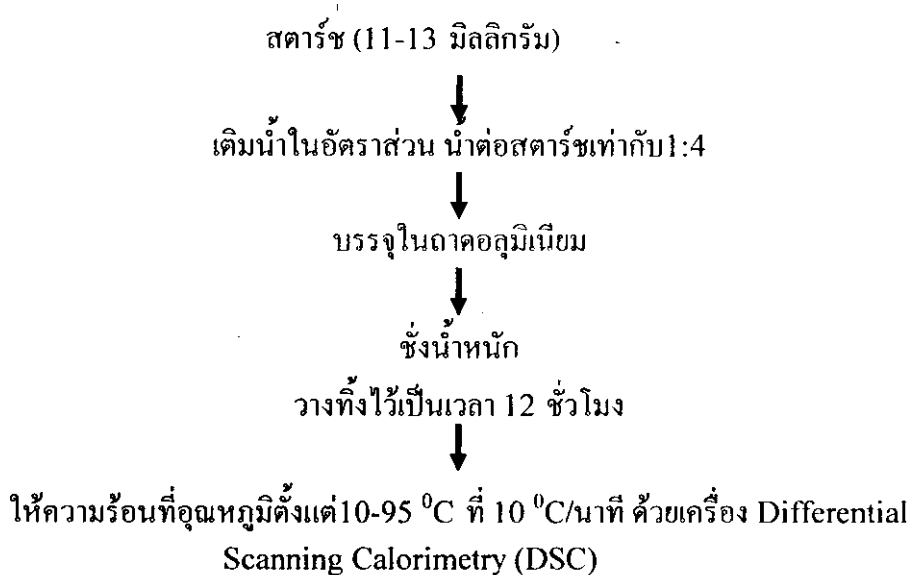
- 3.1 อุปกรณ์วิเคราะห์ห้องปฏิบัติการทางเคมีของสตาร์ช 4 ชนิด
 - ความชื้น (AOAC, 1999)
 - เถ้า (AOAC, 1999)
 - โปรตีน (AOAC, 1999)
 - ไขมัน (AOAC, 1999)
 - อะไมโลส (Juliano, 1971)

- 3.2 Beaker 50 ,100 และ 500 ml
- 3.3 Hot Plate
- 3.4 Stirrer rod
- 3.5 Thermometer
- 3.6 Dessicator
- 3.7 กระจกเพฟลอน กั้นแบน
- 3.8 อุปกรณ์หาค่าการซึมผ่าน
- 3.9 ตู้อบสูญญากาศ
- 3.10 ตู้อบลมร้อน
- 3.11 ตู้ควบคุมความชื้น
- 3.12 เครื่องเขย่าควบคุมความเร็ว
- 3.13 เครื่องวัดความหนา (Thickness gauge)
- 3.14 เครื่องทดสอบความแข็งแรง (Lloyd Instrument)
- 3.15 เครื่องดักจับไอกรด
- 3.17 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
- 3.18 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง

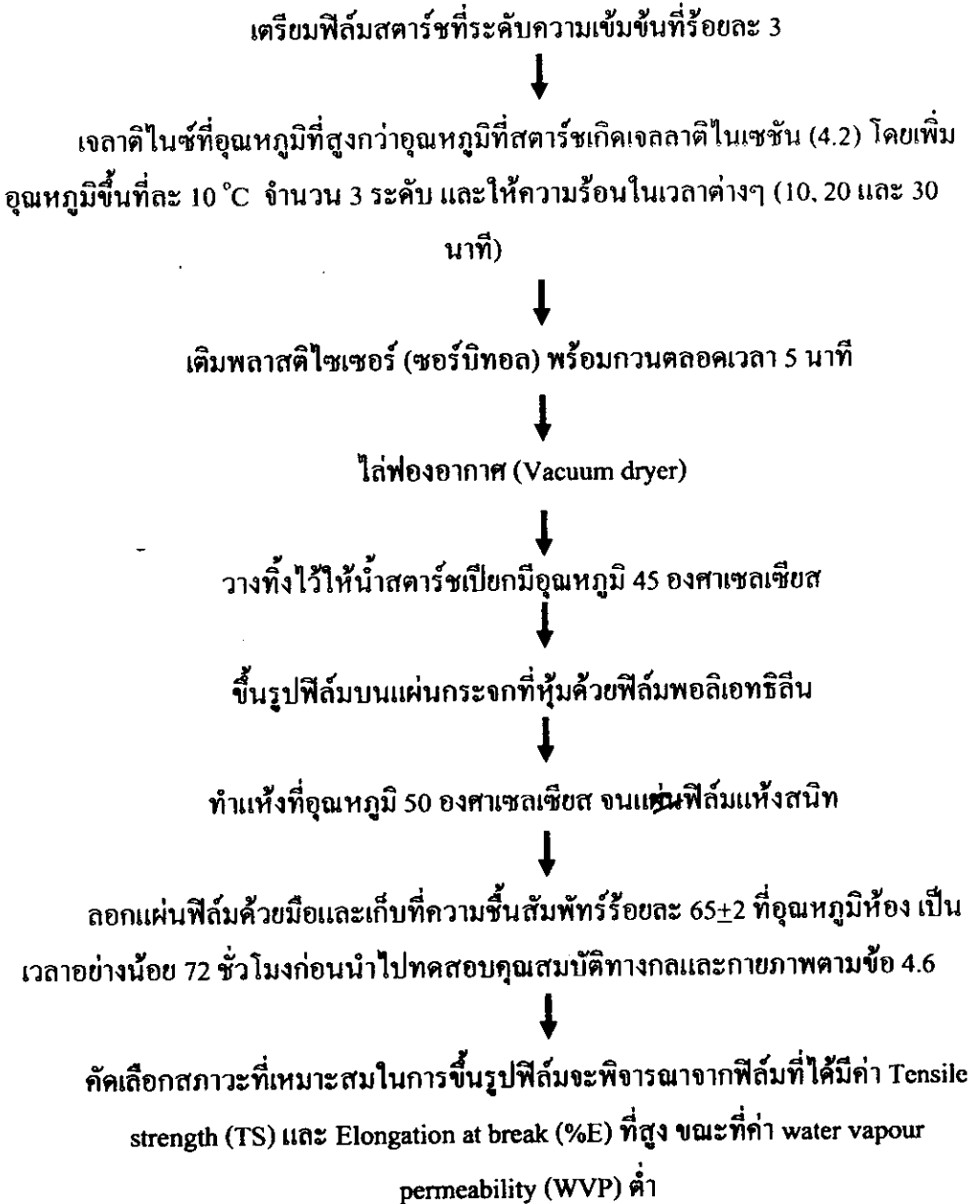
4. วิธีการทดลอง

- 4.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสตาร์ชที่นำมาทำการศึกษาซึ่งประกอบด้วย สตาร์ชข้าวเจ้า สตาร์ชสาธู สตาร์ชมันสำปะหลังและสตาร์ชข้าวโพด โดยทำการวิเคราะห์ดังนี้
 - อะไมโลส (AOAC, 1995)
 - โปรตีน (AOAC, 1995)
 - ไขมัน (AOAC, 1995)
 - ความชื้น (AOAC, 1995)

4.2 อุณหภูมิในการเกิดเจลตามวิธีของ Lii และคณะ (1995)



4.3 ศึกษาผลของอุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อนต่อคุณสมบัติของฟิล์มบริโภคได้จากสตาร์ชนิดต่างๆ



4.4 ศึกษาชนิดและปริมาณของพลาสติกไซเซอรต์ต่อคุณสมบัติของฟิล์มบริโกลด์ จากสสารชนิดต่างๆ

เตรียมฟิล์มสสารที่ระดับความเข้มข้นที่ร้อยละ 3



เจลาตินในซึ่ที่สถานะที่ได้จากข้อ 4.3



เติมพลาสติกไซเซอรต์ (ซอร์บิทอล, กลีเซอรโรล และ/หรือ พอลิเอทิลีน ไกลคอล) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ร้อยละ 20, 30 และ 40 โดยน้ำหนัก) พร้อมกวนตลอดเวลา 5 นาที



ไล่ฟองอากาศ (Vacuum dryer)



วางทิ้งไว้ให้น้ำสสารแยกที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส



ขึ้นรูปฟิล์มบนแผ่นกระจกที่หุ้มด้วยฟิล์มพอลิเอทิลีน



ทำแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนเห็นฟิล์มแห้งสนิท

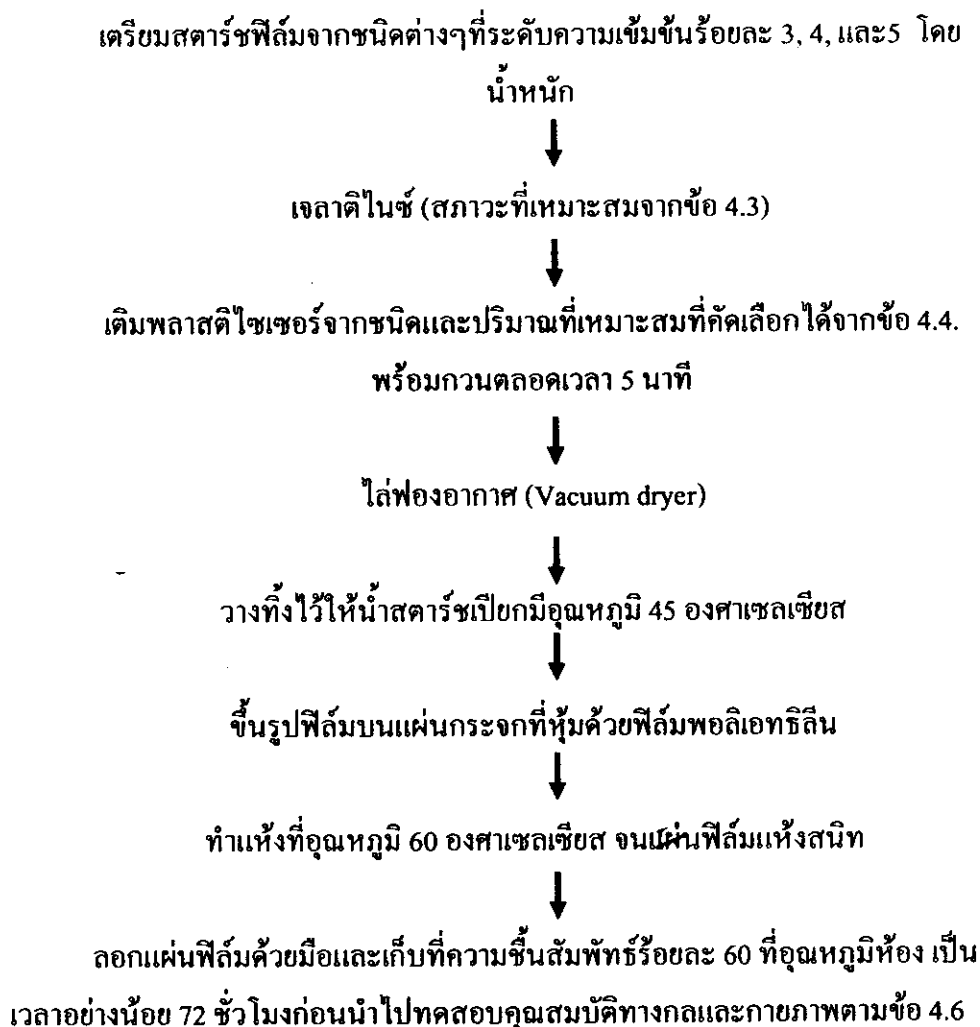


ลอกแผ่นฟิล์มด้วยมือและเก็บที่ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 60 ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลาอย่างน้อย 72 ชั่วโมงก่อนนำไปทดสอบคุณสมบัติทางกลและกายภาพตามข้อ 4.6



คัดเลือกสถานะที่เหมาะสมในการขึ้นรูปฟิล์มจะพิจารณาจากฟิล์มที่ได้มีค่า Tensile strength (TS) และ Elongation at break (%E) ที่สูง ขณะที่ค่า water vapour permeability (WVP) ต่ำ

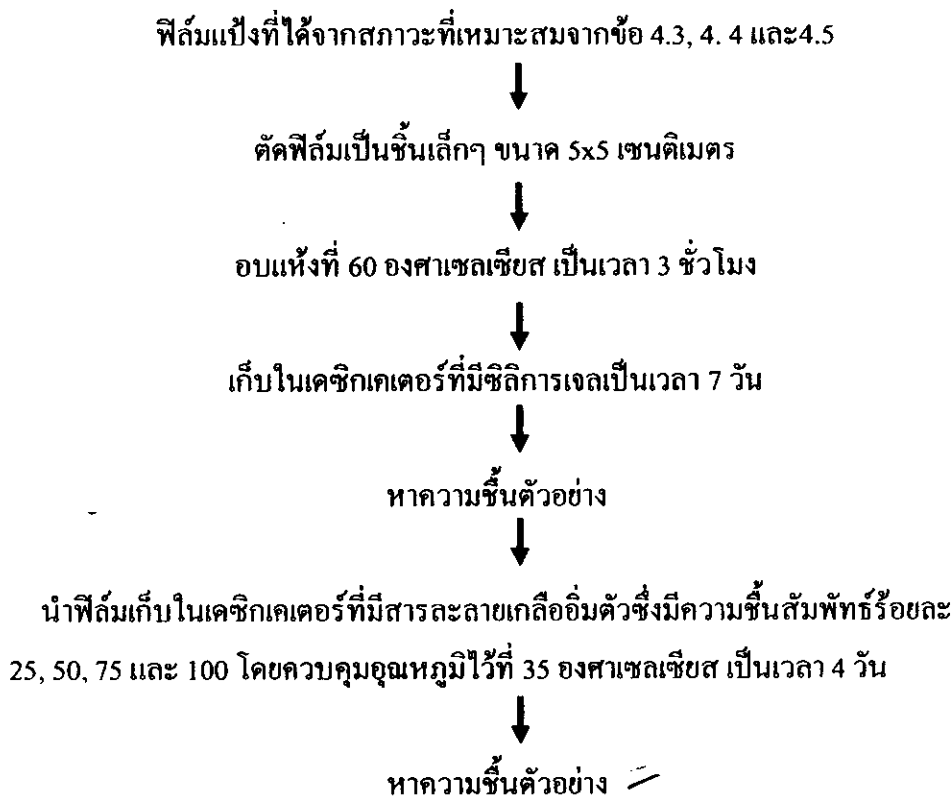
4.5 ศึกษาผลของความเข้มข้นของสตาร์ชต่อคุณสมบัติของฟิล์มบรีโกลได้จากสตาร์ชชนิดต่างๆ



4.6 การทดสอบคุณสมบัติของฟิล์มจากแป้ง

- 4.6.1 วัดความหนาของแผ่นฟิล์มด้วยเครื่อง digital micrometer
- 4.6.2 ค่าการต้านทานแรงดึงขาดและการยืดตัวของแผ่นฟิล์มตามวิธี ASTM D882-91 (ASTM, 1995)
- 4.6.3 ค่าความสามารถในการซึมผ่านไอน้ำคัดแปลงจาก McHugh และคณะ (1993)
- 4.6.4 ทดสอบการต้านทานไขมันและน้ำมัน (ASTM D1434-82 (ASTM, 1988)
- 4.6.5 สีด้วยระบบ Hunter system
- 4.6.6 ลักษณะผิวของแผ่นฟิล์มด้วยกล้องจุลทรรศน์ 3 มิติ (stereomicroscope)

- 4.7 ศึกษาผลของการดูดซับความชื้นที่อุณหภูมิคงที่ (sorption isotherm) ต่อคุณสมบัติของฟิล์มบรีโกลด์ได้จากแป้งชนิดต่างๆ (ดัดแปลงจาก Spiess และ Wolf, 1987)

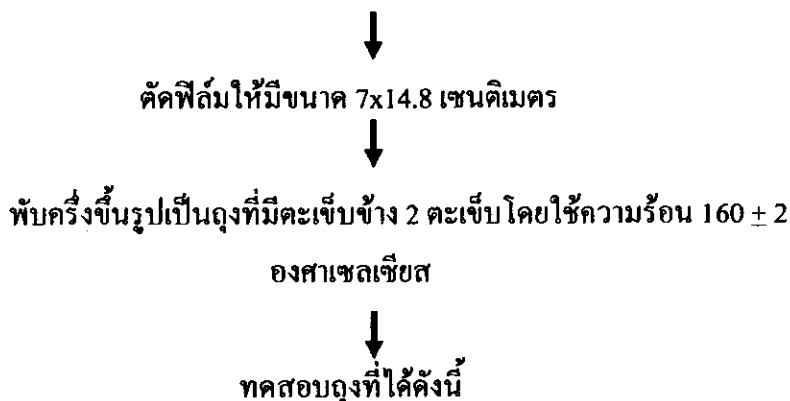


- 4.8 การนำฟิล์มบรีโกลด์จากแป้งไปใช้ประโยชน์

- 4.8.1 การใช้ประโยชน์จากแป้งฟิล์มชนิดต่างๆ

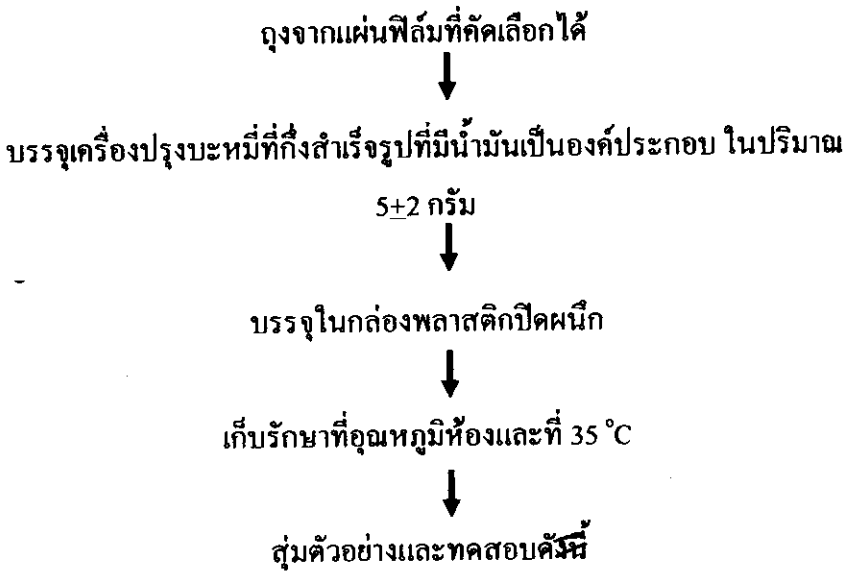
- 4.8.1.1 การทดสอบความแข็งแรงของตะเข็บเมื่อขึ้นรูปเป็นถุงใช้ในการบรรจุ

แผ่นฟิล์มจากแป้งชนิดต่างๆที่เตรียมได้จากสภาวะเหมาะสมจาก ข้อ 4.3, 4.4 และ 4.5



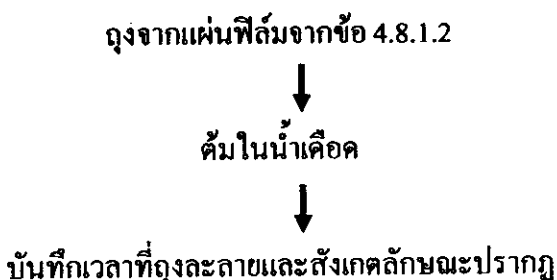
- ความแข็งแรงของตะเข็บ (seal strength) ตามวิธี ASTM D882-91 (ASTM, 1995)
- ความสมบูรณ์ของตะเข็บ โดยทดสอบการรั่วของตะเข็บ โดยบรรจุน้ำมันมะกอกที่มีสีโอลีโอรจินจากขมิ้นร้อยละ 1 ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร ลงในถุง 10 ถุงทิ้งไว้ดูการรั่วซึมโดยการสังเกต

4.8.1.2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของถุงและผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ

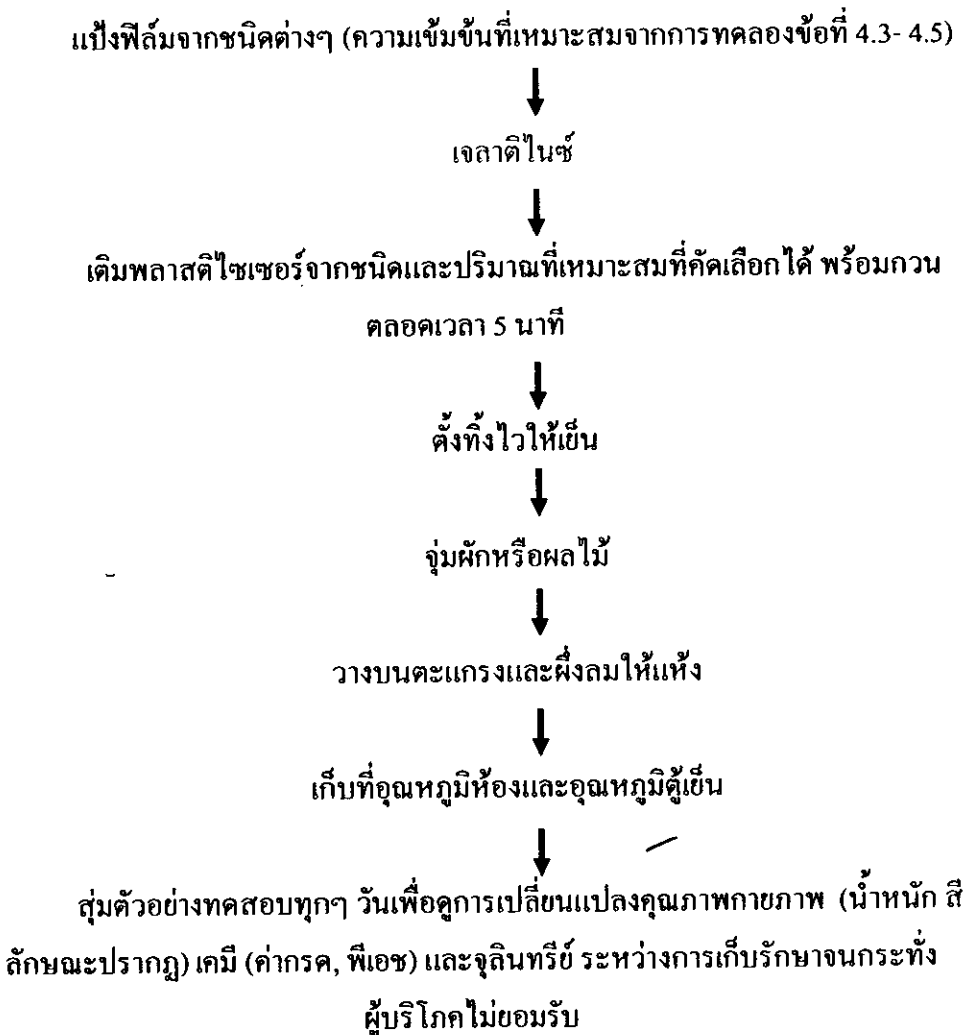


- ความแข็งแรงของตะเข็บ (seal strength) ตามวิธี ASTM D882-91 (ASTM, 1995)
- ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสีของเครื่องปรุงโดยการวัดสีด้วยระบบ Hunter system
- ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของน้ำมัน โดยการวัดค่าเปอร์ออกไซด์ (AOAC, 1995)

4.8.1.3 ทดสอบการละลายของถุง



4.8.2 การใช้ประโยชน์จากแป้งฟิล์มชนิดต่างๆเพื่อเคลือบผัก ผลไม้ (สาธิต) และเปรียบเทียบกับการใช้พลาสติกและสารเคลือบชนิดอื่นๆ



4.9 การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

การวิจัยในข้อ 4.3 และ 4.4 วางแผนการทดลองแบบ 3x4 และ 3x3 Factorial in Completely Randomize Design (CRD) และทำการวิเคราะห์ ความแตกต่าง โดยใช้ Duncan's New Multiple Rang Test ด้วยโปรแกรม SAS, Institute, Inc (1996) สำหรับการวิจัยในข้อ 4.5 และ 4.6 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomize Design (CRD) และทำการวิเคราะห์ ความแตกต่าง โดยใช้ Duncan's New Multiple Rang Test ด้วยโปรแกรม SAS, Institute, Inc (1996)