

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การประยุกต์ใช้เปลือกหอยลายสำหรับยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้ได้ดำเนินการวิจัยโดยมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

- 3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องแก้ววิทยาศาสตร์พื้นฐาน
2. เครื่อง X-Ray Fluorescence [Philips, model: MagiX'PROD]
3. เครื่อง X-Ray Diffraction [Bruker, model: D8 Advance]
4. เต้าอบไฟฟ้าควบคุมการเพิ่มขึ้นและลดลงของอุณหภูมิได้
5. เครื่องชั่งสารทศนิยม 4 ตำแหน่ง รุ่น TB-214 ของบริษัท DENVER INSTRUMENT
6. เตาให้ความร้อนพร้อมกวนสารละลาย
7. ตะแกรงร่อน [W.S. Tyler, USA.]

3.2 สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

1. เปลือกหอย
2. กรดไฮโดรคลอริก
3. โซเดียมไฮดรอกไซด์
4. กรดอะซิติก
5. พอลิเอทิลีน ไกลคอล
6. น้ำกลั่น

3.3 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

3.3.1 การเตรียมเปลือกหอย

ขั้นตอนในการเตรียมเปลือกหอย เริ่มจากการเตรียมตัวอย่างเปลือกหอยในรูปแบบผง โดยมีวิธีการเตรียมตัวอย่างเปลือกหอย ดังนี้

1. รวบรวมเปลือกหอย
2. นำไปล้างน้ำสะอาดเพื่อกำจัดเนื้อเยื่อ โคลน และสิ่งปลอมปนอื่นๆ ที่ติดมากับเปลือกหอย นำไปตากแดดให้แห้งและเก็บในภาชนะที่สะอาด
3. สุ่มตัวอย่างเปลือกหอยปริมาณ 1,000 กรัม
4. ทำการบดด้วยโกร่งบดสาร แล้วนำไปผ่านตะแกรงร่อน 75 เมช (mesh)
5. นำผงตัวอย่างทำการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้น

3.3.2 การสังเคราะห์โคโตซานจากเปลือกหอย

1. กำจัดเกลือแร่โดยแช่เปลือกหอยที่บดแล้วในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่มีความเข้มข้น 1 โมลาร์ โดยใช้อัตราส่วนของเปลือกหอยเท่ากับสารละลายกรดเท่ากับ 1 : 10 คนให้เข้ากัน และตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 คืน

2. กรองเอาส่วนที่เป็นสารละลายทิ้ง และทำซ้ำข้อ 1 อีก 3 ครั้ง หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาด กรองน้ำออกและอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส

3. แช่เปลือกหอยที่ได้ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้อัตราส่วนของเปลือกหอยเท่ากับสารละลายกรดเท่ากับ 1 : 20 คนให้เข้ากัน และตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 คืน

4. กรองเอาส่วนที่เป็นสารละลายทิ้ง และเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ คนให้เข้ากันที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

5. ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง กรองเอาสารละลายออก ล้างด้วยน้ำสะอาด นำไปอบให้แห้ง

6. นำเปลือกหอยที่ได้ 1 กรัม และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 100 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง กรองเอาสารละลายทิ้งและล้างด้วยน้ำสะอาด อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

3.3.3 การเตรียมฟิล์ม

โดยใช้ผงโคโตซานที่สังเคราะห์ได้เป็นส่วนประกอบหลักและศึกษาลักษณะเฉพาะของฟิล์มโคโตซาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. นำผงโคโตซานมาละลายในสารละลาย 1 N CH_3COOH
2. เติมพอลิเอทิลีนไกลคอลลงในสารละลายโคโตซานเพื่อใช้เป็นพลาสติไซเซอร์

3. เทสารละลายที่ผสมแล้ว ลงในเพลทแก้วที่ปรับระดับให้เสมอกัน จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
4. ศึกษาลักษณะเฉพาะของฟิล์มโคโตซานที่เตรียมได้

3.3.4 การทดสอบสมบัติของแผ่นฟิล์มโคโตซาน

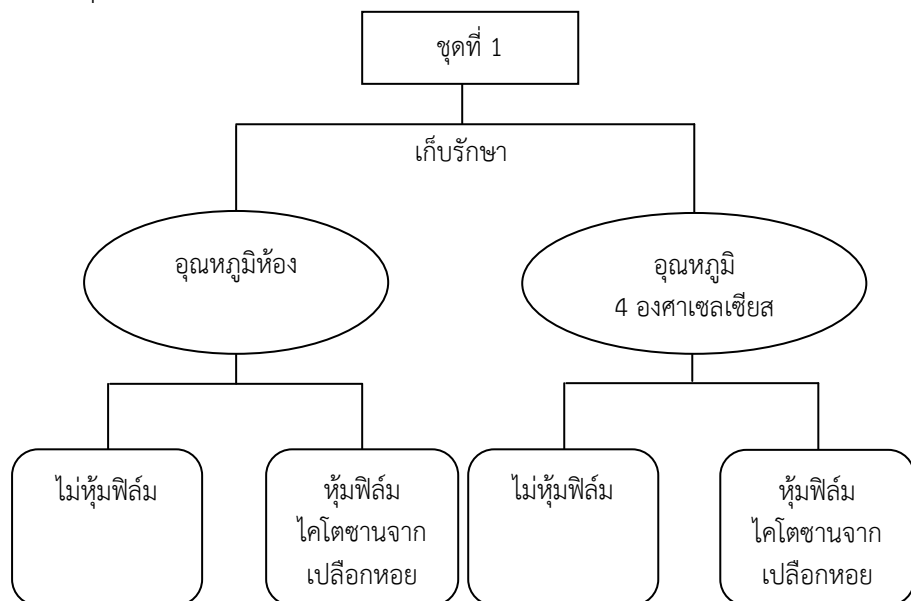
1. ทดสอบลักษณะด้านโครงสร้างผลึกของฟิล์ม
 โดยใช้เครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกชัน (X-Ray Diffraction, XRD) การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-Ray Diffractometer, XRD) สามารถใช้ในการวัดความเป็นผลึก โดยการเปรียบเทียบตำแหน่งและความกว้างของยอดกราฟ (peak) ของแผ่นฟิล์ม
 เครื่องมือทดสอบ : Bruker AXS, Germany Model D8 Advance
2. ทดสอบลักษณะทางเคมีของแผ่นฟิล์ม
 โดยใช้เครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ (X-ray Fluorescence, XRF) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ธาตุที่มีอยู่ในตัวอย่างทดสอบ สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ
 เครื่องมือทดสอบ : Energy Dispersive X-Ray Fluorescence (EDXRF)

3.3.5 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางคุณภาพ

โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 5 ชุด

- ชุดที่ 1 ทำการทดสอบการเก็บรักษาวันที่ 0 (วันที่เริ่มทำการทดลอง/Blank)
- ชุดที่ 2 ทำการทดสอบการเก็บรักษาวันที่ 3
- ชุดที่ 3 ทำการทดสอบการเก็บรักษาวันที่ 6
- ชุดที่ 4 ทำการทดสอบการเก็บรักษาวันที่ 9
- ชุดที่ 5 ทำการทดสอบการเก็บรักษาวันที่ 12

ในแต่ละชุดทำการแบ่งการทดลองออกตามแผนภาพดังนี้



1. น้ำหนักผลและการสูญเสียน้ำหนัก หาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักได้จากสูตร

$$\% \text{การสูญเสียน้ำหนัก} = \frac{\text{น้ำหนักเริ่มต้น} - \text{น้ำหนักหลังการเก็บรักษา}}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

2. การวิเคราะห์หาปริมาณกรดอินทรีย์ที่ไทเทรตได้ทั้งหมด

1) ชั่งผลกล้วยที่บดละเอียดด้วยเครื่องปั่น 10 กรัม เทน้ำกลั่นใส่พอประมาณ จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร ด้วยขวดวัดปริมาตร (volumetric flask)

2) นำตัวอย่างที่ปรับปริมาตรแล้วมาไทเทรตกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล จนได้ pH = 8.2 (จุดยุติ) โดยคำนวณเปอร์เซ็นต์กรดที่ไทเทรตได้จากสูตร

$$\% \text{กรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้} = \frac{\text{ความเข้มข้น NaOH} \times \text{ปริมาตร NaOH (ml)} \times 0.007}{\text{น้ำหนักของเนื้อผลไม้}} \times 100$$