

### บทที่ 3

#### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

#### วัตถุดิบและอุปกรณ์

##### วัตถุดิบและสารเคมีที่ใช้ในการผลิตผงหมักไก่สมุนไพร

- โรสแมรี่ (Rosemary , มูลนิธิโครงการหลวง จ. เชียงใหม่)
- เลมอนบาล์ม (Lemon balm , มูลนิธิโครงการหลวง จ. เชียงใหม่)
- เลมอนทายม์ (Lemon thyme , มูลนิธิโครงการหลวง จ. เชียงใหม่)
- ออริกาโน (Oregano , มูลนิธิโครงการหลวง จ. เชียงใหม่)
- น้ำตาลทรายขาว (มิตรผล)
- เกลือ (ปรุงทิพย์)
- ซีอิ้วผง (Fermented soy sauce powder ; FK 1537, Inthaco, Thailand)
- สารป้องกันการเกาะติด (Anticaking agents ; Silicon dioxide 99.5 % , Food grade, Intergoods, Thailand)
- ถุงอลูมิเนียมฟอยล์สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ เป็นถุงสี่ชั้น ชั้นในเป็นเซอร่าลินหนา 40 ไมครอน ชั้นถัดมาเป็นอลูมิเนียมฟอยล์หนา 7 ไมครอน โพลีเอทิลีนหนา 30 ไมครอน และโพลีเอทิลีน เทเรฟทาเลตหนา 12 ไมครอน (PET 12 / PE 30 / ALU 7 / Surlyn 40) ขนาด 135 x 187 มิลลิเมตร (Huhtamaki, Thailand LTD.)

##### อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตผงหมักไก่สมุนไพร

- เครื่องทอด (TEFAL UNIVERSALIS 1000)
- เครื่องผสม (Mixer, KitchenAid : Model 5K5SS, USA)
- เครื่องอบแห้งแบบถาด (Tray drier : Model HA 200, Thailand)
- เครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศ (Vacuum drier : Model of Royal Project Foundation, Chiangmai, Thailand)
- เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Semi-accurate balance, Mettler : Model BB120, Switzerland)

- เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Analytical balance, Precisa : Model XT320M, Switzerland)
- เครื่องปั่นผสม (Blender, National : Model MX-T1PN, Taiwan)

### อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ

#### 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- เครื่องวิเคราะห์ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ (Aw-box, Novasina : AWC200, Switzerland)
- ตู้อบลมร้อน (Hot air oven, Memmert : Model ULM-400, USA)
- เตาเผาถ้ำ (Oven, Gallenkamp, Muffle Furnace, England)

#### 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- เครื่องวัดสี (Minolta camera, Chroma Meter CR-300, Japan)
- เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Instron Universal Testing Machine : Model 5565 )

#### 3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

- เครื่องผสมแบบหมุนวน (Vortex geniez, Scientific Industries : Model G560E)
- ตู้บ่มเชื้อ (Incubator, Hereaus : Model D-6450 Hanna, Germany)
- หม้อนึ่งความดัน (Autoclave, Iwaki Glass CO.,Ltd : Model AVC-3167, Japan)
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath, GFL : Model D1004, Germany)

#### 4. อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

- ชุดอุปกรณ์ทดสอบชิม
- แบบสอบถาม (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

#### สารเคมี

- PCA Plate Count Agar (Difco, USA)
- PDA Potato Dextrose Agar (Difco, USA)
- Peptone (Difco, USA)
- กรดทาร์ตาริก (Tartaric acid ;  $C_4H_6O_6$ , Merck, Germany)

### เครื่องประมวลผลทางสถิติ

- เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft excel
- โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 10.0
- โปรแกรมสำเร็จรูป Mathcad 7 professional
- โปรแกรมสำเร็จรูป Statistica version 5.0
- โปรแกรมสำเร็จรูป XVERT
- โปรแกรมสำเร็จรูป POM

### การวางแผนการทดลอง

#### กรรมวิธีการผลิตผงหมักไก่อสมุนไพรมะพร้าว

นำโรสแมรี่ ทราย้ม บาล์ม และออริกาโนมาล้างทำความสะอาด แล้วสะเด็ดน้ำ จากนั้นนำไปอบให้แห้งด้วยระบบสุญญากาศเพื่อลดการเปลี่ยนแปลงของสีและการสูญเสียกลิ่น โดยอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 ชั่วโมง และอบต่อที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง (มูลนิธิโครงการหลวง จ. เชียงใหม่) แล้วนำมาขย้าและบดแบบละเอียด ผสมกับน้ำตาลทรายขาวบดละเอียด เกลือ ซีอิ๊วผง ให้เข้ากัน จะได้ผงหมักไก่อสมุนไพรมะพร้าว บรรจุภาชนะบรรจุ กรรมวิธีการผลิตผงหมักไก่อสมุนไพรมะพร้าวแสดงดังภาพ 3.1

โรสแมรี่ ทุย่ม บาล์มและออริกานอ ล้างทำความสะอาด

↓  
อบแห้งด้วยระบบสุญญากาศ

↓  
บดละเอียด

↓  
ผสมกับ น้ำตาลบด + เกลือ + ซีอิ๊วผง ให้เข้ากัน

↓  
ผสมกับ ไม้สุมุนไพรมะนาว

↓  
บรรจุภาชนะบรรจุ

ภาพ 3.1 กรรมวิธีการผลิตผงหมักไม้สุมุนไพรมะนาว

#### การเตรียมตัวอย่างชิม

โดยการนำเนื้อส่วนนอกไม้มาล้างทำความสะอาด หั่นให้ได้ขนาดเท่า ๆ กันประมาณ  $3 \times 3 \times 2$  เซนติเมตร โดยในแต่ละสิ่งทดลองจะใช้เนื้อไม้ในการหมักในปริมาณที่เท่ากันทุกสิ่งทดลอง คือ 500 กรัม ตลอดจนการทดลอง จากนั้นนำไปหมักกับผงหมักไม้สุมุนไพรมะนาวในปริมาณและระยะเวลาที่เท่ากันทุกสิ่งทดลองที่ระดับกลางของการทดลองตอนที่ 3 คือ ปริมาณ 27.5 กรัม เป็นเวลา 1 ชั่วโมง (ปริมาณและเวลาในการหมักไม่ตรงกับที่แสดงในตอนที่ 3 เนื่องจากการวางแผนการทดลองในตอนแรกกำหนดช่วงของปริมาณผงหมักไม้สุมุนไพรมะนาวที่ใช้ และระยะเวลาในการหมักแคบเกินไป ทำให้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติไม่สมบูรณ์ จึงต้องกำหนดช่วงดังกล่าวให้กว้างขึ้น) เมื่อครบกำหนดนำไปทอดที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เวลา 8 นาที (อุณหภูมิและเวลาในการทอดนี้ ได้มาจากการทดลองทอดไม้ที่มีขนาดและปริมาณชิ้นไม้ที่กำหนด) ทอดเสร็จแล้ว ชับน้ำมัน เตรียมใส่จานให้ผู้ทดสอบชิม

All rights reserved

### การสำรวจเค้าโครงผลิตภัณฑ์ผงหมักไก่สมุนไพร (ไพโรจน์, 2545)

ก่อนทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องทราบข้อมูลเค้าโครงของผลิตภัณฑ์ก่อน เพื่อทราบแนวทางในการพัฒนาที่ถูกต้อง ว่ามีลักษณะใดของผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญและต้องการให้พัฒนาไปในทิศทางใด การหาเค้าโครงผลิตภัณฑ์ใช้หลักการของ Ideal ratio profile เป็นวิธีการทดสอบเค้าโครงผลิตภัณฑ์เพื่อดูลักษณะผลิตภัณฑ์ด้วยค่าสัดส่วน โดยใช้สเกลเส้นตรงแบบ Horizontal line scale และให้ผู้ทดสอบเป็นคนกำหนดลักษณะต่างๆด้วยตนเอง ซึ่งลักษณะที่ใช้ในการทดสอบแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะคือลักษณะปรากฏภายนอก กลิ่นและรสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม จากนั้นให้ผู้ทดสอบชิมทำเครื่องหมายลงบนสเกลในตำแหน่งที่เห็นว่าเป็นคุณลักษณะที่เหมาะสมที่สุดของผลิตภัณฑ์ในอุดมคติ (Ideal) และทำอีกเครื่องหมายในตำแหน่งที่ผู้บริโภคเห็นว่าเป็นคุณลักษณะจริงของตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวอย่างอ้างอิงในการทดสอบ หากค่าสัดส่วนของระยะทางระหว่างตำแหน่งทั้งสองเพื่อเป็นข้อมูลเค้าโครงของผลิตภัณฑ์ที่จะพัฒนาในการทดลองต่อไปตามแบบการทดสอบของวิธี Ideal ratio profile ซึ่งถ้าค่าสัดส่วนของลักษณะใดมีค่าเท่ากับ 1 หมายความว่าตัวอย่างมีลักษณะนั้นตามที่ผู้บริโภครต้องการจึงไม่ต้องทำการพัฒนาต่อไป แต่ถ้าค่าสัดส่วนมีค่าน้อยกว่าหรือมากกว่า 1 หมายความว่าต้องพัฒนาให้ลักษณะนั้นมีค่ามากขึ้นหรือน้อยลงตามลำดับเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมกที่สุด ภาพรวมจากค่าสัดส่วนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะเรียกว่า Numerical product profile จากนั้นนำค่าสัดส่วนเฉลี่ยดังกล่าวมาสร้างเป็นรูปเค้าโครงลักษณะรูปร่างกลมไขว้เมงมุม (Cyclic profile)

ในการทดสอบเค้าโครงผลิตภัณฑ์ของผงหมักไก่สมุนไพรจะใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายอยู่แล้วในตลาดเป็นผลิตภัณฑ์ตัวอย่างอ้างอิง ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 10 คน เป็นผู้กำหนดลักษณะคุณภาพต่าง ๆ ที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ และจะถือเอาเค้าโครงที่ได้ในขั้นตอนนี้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตลอดการวิจัย

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาหาอัตราส่วนของสมุนไพรแต่ละชนิดที่เหมาะสมต่อการผลิตผงหมักไก่สมุนไพร

1.1 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อสมุนไพรที่ใช้ในการผลิตผงหมักไก่สมุนไพร

สมุนไพรที่ใช้ในการผลิตผงหมักไก่สมุนไพรทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ โรสแมรี ทัยัม บาล์ม และออริกาโน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ชนิดนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ดังนั้นจำเป็นต้องทราบการยอมรับของผู้บริโภคต่อสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดทิศทางปริมาณการใช้สมุนไพรทั้ง 4 ชนิดในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่อไป โดยทำการหมักไก่ด้วยผงหมักไก่สมุนไพร 4 สูตร โดยแต่ละสูตรจะใช้ชนิดของสมุนไพรที่แตกต่างกัน ได้แก่ โรสแมรี ทัยัม บาล์ม และออริกาโน ทำการทดสอบทางด้านประสาทแบบ Hedonic scale scoring test (ไพโรจน์, 2545) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทราบถึงการยอมรับของผู้บริโภคต่อสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด

1.2 การหาอัตราส่วนของสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดที่เหมาะสมต่อการผลิตผลิตภัณฑ์

จากการทดลองที่ 1.1 ทำให้ทราบทิศทางการยอมรับของผู้บริโภคต่อสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการกำหนดช่วงของปริมาณสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด จากนั้นทำการทดลองหาอัตราส่วนของสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดที่มีความเหมาะสมต่อการผลิตผงหมักไก่สมุนไพร โดยวางแผนการทดลองแบบ Mixture design (ไพโรจน์, 2539 ก) ซึ่งมีหลักการว่า เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของส่วนประกอบใด ส่วนประกอบที่เหลือในสูตรจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงด้วย และผลรวมของส่วนประกอบทั้งหมดต้องเท่ากับ 1.0 หรือ ร้อยละ 100 เมื่อได้เป็นผงหมักไก่สมุนไพรนำมาวิเคราะห์คุณภาพ ดังนี้

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- ปริมาณความชื้น

ตามวิธี AOAC (2000)

- ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์

โดยเครื่องวัดค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ (Aw-box,

Novasina : AWC 200, Switzerland)

### การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- ค่าสีระบบ Hunter (L, a และ b) โดยเครื่องวัดสี Minolta camera, Chroma Meter CR-300, Japan (Minolta Camera CO., Ltd., 1991)

### การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ใช้ Ideal Ratio Profile Technique (ไพโรจน์, 2539 ก) ทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม ซึ่งเป็นลักษณะที่ได้จากการสำรวจเค้าโครงผลิตภัณฑ์

ให้รหัสกับตัวอย่าง ใกล้เคียงด้วยตัวเลข 3 ตัวและใช้ผู้ทดสอบชิม 8-12 คน

วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทราบอัตราส่วนของสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดที่มีความเหมาะสมต่อการผลิตผงหมักไก่สมุนไพร

### ตอนที่ 2 การศึกษาหาอัตราส่วนของส่วนผสมทั้งหมดที่เหมาะสมต่อการผลิตผงหมักไก่สมุนไพร

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาอัตราส่วนของส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ น้ำตาล เกลือ ซีอิ๊วผง และสมุนไพร เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด โดยอาศัยการวางแผนการทดลองแบบ Mixture Design

#### สิ่งที่ทำการศึกษา

น้ำตาล	ร้อยละ 40 - 60
เกลือ	ร้อยละ 10 - 20
ซีอิ๊วผง	ร้อยละ 20 - 30
สมุนไพร	ร้อยละ 5 - 15

ผลของ Mixture design ที่ประกอบด้วย 4 ตัวแปร ที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป XVERT สามารถนำมาใช้เป็นสิ่งทดลองได้ดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 สิ่งทดลองที่ได้จากการวางแผนการทดลองแบบ Mixture design เมื่อผันแปรอัตราส่วนของส่วนผสมทั้งหมด

สิ่งทดลอง	น้ำตาล (ร้อยละ)	เกลือ (ร้อยละ)	ซีอิ้วผง (ร้อยละ)	สมุนไพร (ร้อยละ)
1	55	10	30	5
2	55	20	20	5
3	45	20	30	5
4	55	10	20	15
5	45	10	30	15
6	45	20	20	15
7	40	20	30	10
8	40	15	30	15
9	40	20	25	15

ทำการบันทึกข้อมูลทางด้านเคมี ภาพถ่าย และการทดสอบทางประสาทสัมผัส (เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.2) นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ทางด้านสถิติ เพื่อทราบอัตราส่วนของส่วนผสมทั้งหมด ที่มีความเหมาะสมต่อการผลิตผงหมักไก่สมุนไพร

### ตอนที่ 3 การศึกษาหาปริมาณผงหมักไก่สมุนไพรที่ใช้และระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการหมัก

กำหนดปัจจัยทดลองที่ต้องการศึกษาดังนี้

ปัจจัย A : ปริมาณผงหมักไก่ที่ใช้

ปัจจัย B : ระยะเวลาที่ใช้ในการหมัก

วางแผนการทดลองแบบ  $2^2$  Factorial experiment with central composite design (CCD)

ที่ประกอบด้วย 2 ปัจจัยข้างต้น ทำให้ได้สิ่งทดลองดังแสดงในตาราง 3.2

All rights reserved



ตาราง 3.2 ระดับของแต่ละปัจจัยที่ศึกษาสำหรับการวางแผนการทดลองแบบ Central composite design (CCD)

สิ่งทดลอง	ปัจจัย	
	A	B
1	-1	-1
2(a)	+1	-1
3(b)	-1	+1
4(ab)	+1	+1
5(- $\alpha$ a)	-1.414	0
6(+ $\alpha$ a)	+1.414	0
7(- $\alpha$ b)	0	-1.414
8(+ $\alpha$ b)	0	+1.414
9(Cp1)	0	0
10(Cp2)	0	0
11(Cp3)	0	0

โดย

ปัจจัย	-1.414	-1	Center point	+1	+1.414
ปริมาณที่ใช้ (กรัม/ไร่ 500 กรัม)	10	15.856	30	44.144	50
ระยะเวลาในการหมัก (นาที)	20	34.64	70	105.36	120

ทำการบันทึกข้อมูลทางด้านเคมี กายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัส (เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.2) แต่เพิ่มการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ :

- ค่าแรงเฉือน

โดยเครื่อง Instron Model 5565, USA (Instron, 1993)

นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ทางด้านสถิติ เพื่อหาข้อสรุปจากการทดลอง

ตอนที่ 4 ศึกษาคุณภาพของผงหมักไค้สมุนไพรมันที่ผ่านการพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตมาแล้ว  
ในตอนที 1 2 และ 3

ทำการผลิตผงหมักไค้สมุนไพรมันโดยใช้สูตรและกระบวนการผลิตที่ได้ทำการพัฒนา  
มาแล้วในตอนที 1, 2 และ 3 ทำการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางด้านเคมี กายภาพ และ  
จุลชีววิทยา ตลอดจนทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ดังต่อไปนี้

**การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี :**

- ปริมาณความชื้น ตามวิธี AOAC (2000)
- ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ โดยเครื่องวัดค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ (Aw-box,  
Novasina : AWC 200, Switzerland)
- ปริมาณเถ้าทั้งหมด ตามวิธี AOAC (2000)

**การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ :**

- ค่าสีระบบ Hunter (L, a และ b) โดยเครื่องวัดสี Minolta camera, Chroma  
Meter CR-300, Japan (Minolta Camera CO.,  
Ltd., 1991)

**การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ :**

- หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยวิธี Total plate count (AOAC, 2000)
- หาปริมาณยีสต์และเชื้อรา โดยวิธี Pour Plate (AOAC, 2000)

**การทดสอบทางประสาทสัมผัส :**

โดยใช้ Ideal Ratio Profile Technique ทดสอบลักษณะปรากฏ กลิ่น รส เนื้อสัมผัสและ  
การยอมรับรวม เช่นเดียวกับการทดสอบในข้างต้น (ไพโรจน์, 2539 ก)

## ตอนที่ 5 ศึกษาสารป้องกันการเกาะติด (anticaking agent) และอนุภุมิในการเก็บรักษาผงหมักไก่สมุนไพร

ผงหมักไก่สมุนไพรที่ทำการผลิตตามสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสม ต้องนำมาเก็บรักษาในสภาวะที่เหมาะสมเพื่อให้ผลิตภัณฑ์คงคุณภาพดีได้นาน เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทางกายภาพและการเสื่อมเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ จึงทำการศึกษาสารป้องกันการเกาะติดและอนุภุมิในการเก็บรักษาผงหมักไก่สมุนไพร

โดยบรรจุผงหมักไก่สมุนไพรในถุงอูมิเนียมพอยล์ซึ่งเป็นถุงสี่ชั้น ชั้นในเป็นเซอร์ลินหนา 40 ไมครอน ชั้นถัดมาเป็นอูมิเนียมพอยล์หนา 7 ไมครอน โพลีเอทิลีนหนา 30 ไมครอน และโพลีเอทิลีน เทเรฟทาเลตหนา 12 ไมครอน (PET 12 / PE 30 / ALU 7 / Surlyn 40) ขนาด 135 x 187 มิลลิเมตร

ปัจจัยในการทดลอง คือ การใช้สารป้องกันการเกาะติด และอนุภุมิในการเก็บรักษาผงหมักไก่สมุนไพร

ปัจจัยแรก คือ การใช้สารป้องกันการเกาะติด ซึ่งมี 2 ลักษณะคือ ไม่ใช้สารป้องกันการเกาะติด และใช้สารป้องกันการเกาะติดร้อยละ 0.8 (Intergoods, Thailand)

ปัจจัยที่สอง คือ อนุภุมิในการเก็บรักษา มี 3 ระดับ คือ 25, 30 และ 40 องศาเซลเซียส

วางแผนการทดลองแบบ 2 x 3 Factorial experiment in completely randomized design ทำการวิเคราะห์คุณภาพของสิ่งทดลองที่ระยะเวลาต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ในวันเริ่มต้น สัปดาห์ที่ 2, 4, 8, 12, 16, 20 และ 24 คุณภาพที่ทำการวิเคราะห์ (เช่นเดียวกับการทดลองที่ 4)

ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งหมดจะนำมาวิเคราะห์ทางด้านสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS 10.0 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารป้องกันการเกาะติด และอนุภุมิในการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ระยะเวลาในการเก็บรักษาต่าง ๆ เพื่อสรุปอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์