บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 อุปกรณ์

- เครื่องทำแห้งแบบถาด (Trar drier, Progress : Model PE-555, USA)
- เครื่องทำแห้งแบบถาด (Tray drier : pirot scale, Armfield : Model UOPS-Sohz, England)
- เครื่องวัดสี (Minolta camera : Model CR300, Japan)
- เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyser, Instron : Model 5565, Inston Crop.)
- ตู้อบลมร้อน (Hot air oven, Memmert : Model ULM-400, USA)
- เครื่องปั่นผสม (Blender, National : Model MX-T31GN, Taiwan)
- เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (Spectrophotometer, Shimadzu : Model UV-160A, Japan)
- เครื่องบ่มอุณหภูมิ(Incubator, Gallemkamp ; Heraeus : Model B6200, England)
- เครื่องบ่มอุณหภูมิต่ำ(Low temperater incubator, Kelvinator Scientific : Model ETST260RIR, USA)
- เครื่องปิดผนึกสุญญากาศ (Vacuum sealer, Audionvac : Model VM201G, USA)
- ตู้รมควันกำมะถัน
- เครื่องเจือจางตัวอย่าง (Laboratory Blender Stomacher, Seward chemical : Model 400, England)
- เครื่องอบฆ่าเชื้อ (Autoclave, All America : Model 1941X, USA)
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (GFL : Model D1004, Germany)
- เครื่องชั่ง (Analytical balance, Mettler : Model CH-8606, Switzerland)
- โถดูดความชื้น (Dessicator, Glaswerk : Model GL.32, Werthein)
- เครื่องวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH-meter, Orion : 520 A, USA)
- เครื่องวัดค่าของแข็งที่ละลายได้ (Hand refractometer, Atago : Model N1 Brix 1~32%)
- เครื่องเหวี่ยงผสม (Vortex Geniez, Scientific Industries : Model G-560E, USA)

3.2 สารเคมี

- โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH, Merck, Germany)
- ฟีนอลฟ์ธาลีน ($C_{20}H_{14}O_4$, Merck, Germany)

- เอธานอล (Ethanol ; C_2H_5OH, J.T. Baker, USA)
- Plate Count Agar (Difco, USA)
- Potato Dextrose Agar (Difco, USA)
- Peptone (Difco, USA)
- กำมะถันผง (Sulfur power, Germany)
- โซเดียมไบซัลไฟต์ (Sodium bisulfite ; $NaHSO_3$, J.T. Baker, USA)
- โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (Sodium metabisulfite ; $Na_2S_2O_5$, Riedel-de Haen, Germany)
- ปิโตรเลียมอีเธอร์ (Petroleum ether B.P. 40-60 °C, J.T. Baker, USA)
- อีเธอร์ (Ether ; $(C_2H_5)_2O$, J.T. Baker, USA)
- กรดเมตาฟอสฟอริค (Metaphosphoric acid ; $(HPO_3)_n$, Merck, Germany)
- กรดไฮโดรคลอริค (Hydrochloric acid ; HCl, Merck, Germany)
- แป้ง (Starch ; $(C_6H_{12}O_6)_n$, Merck, Germany)
- ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogenperoxide;H_2O_2, Carlo Erba Reagenti, Germany)
- ซิงค์อะซิเตรทไดไฮเดรท (Zinc acetate dihydrate ; $C_4H_6O_4Zn.2H_2O$,Fluka, Germany)
- โปแตสเซียมเฟอร์โรไซยาไนด์ (Potassium ferrocyanide ; $K_4(Fe(CN)_6)3.H_2O$, Merck, Germany)
- โปแตสเซียมซอร์เบท (Potassium sorbate ; $C_6H_7KO_2$, Fluka, Germany)
- โปแตสเซียมโซเดียมทาร์เทรต (Potassium sodium tartrate tetrahydrate ; $C_4H_4KHaO_6.4H_2O$, Merck, Germany)
- กรดไดไนโตรซาลิไซริค (Dinitrosalisyric acid ; $C_7H_4N_2O_7$, Fluka, Germany)
- ฟีนอล (Phenol ; C_6H_5OH, Merck, Germany)
- โซเดียมซัลไฟต์ (Sodium sulfite ; Na_2SO_3, Merck, Germany)
- โปแตสเซียมไฮโครเจนฟีธาเลต (Potassium Hydrogen phthalate ; $C_8H_5KO_4$, Fluka, Germany)
- เมทิลออเรนจ์ (Methyl orange, Merck, Germany)
- กลูโคสโมโนไฮเดรท (Glucose ; $C_6H_{12}O_6.H_2O$, Merck, Germany)
- โซเดียมซัลเฟต (Sodium sulfate ; Na_2SO_4, Merck, Germany)
- ไอโอดีน (Iodine ; I_2, Merck, Germany)
- กรดอะซิติค (Acetic acid ; CH_3COOH, Merck, Germany)
- โปแตสเซียมไอโอไดด์ (Potassium iodide ; KI, Merck, Germany)
- กรดทาร์ทาริค (Tartaric acid , Merck, Germany)

3.3 วิธีการทดลอง

การทดลองแบ่งออกเป็น 5 ตอนดังนี้

3.3.1 การเตรียมพลับ

พลับที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นพลับพันธุ์อั้งใส(Ang Sai ; P3) และ นูซิน(Niu Scin ; P4) นำพลับสดที่มีความสุกประมาณร้อยละ 70 โดยพิจารณาจากค่าทางเคมีที่เหมาะสมของพลับ คือ ความชื้นควรมีค่าร้อยละ 79-81 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดควรมีค่าประมาณร้อยละ16-17 ความเป็นกรดคิดเทียบกรดซิตริคมีค่าประมาณร้อยละ 0.097-0.122 อัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดต่อปริมาณกรดเป็น 139-165 ถ้าจะใช้วิธีสังเกตจากสีผิวของผลพลับแล้ว สีผิวควรมีสีออกเขียวส้ม จากนั้นทำการลดความฝาดของพลับโดยวิธีบรรจุในถุงโพลีเอทธิลีนขนาด 49 X 28 นิ้ว วางเรียงพลับ 2 ชั้น (ชั้นละ 38-40ผล) ทำการดูดอากาศออกจากถุงด้วยเครื่องดูดอากาศ จากนั้นอัดด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความดัน 1 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เป็นเวลานาน 50 วินาที นำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน หลังจากนั้นนำออกจากถุงแล้วมาเก็บรักษาในบรรยากาศปกติที่อุณหภูมิเดิมนาน 2-3 วัน (เก็บไว้ในตู้ที่ป้องกันการกัดของแมลง) จนกระทั่งมีความสุกประมาณร้อยละ 80 โดยพิจารณาจากค่าทางเคมีที่เหมาะสมของพลับ คือ ความชื้นควรมีค่าร้อยละ 82-83 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดควรมีค่าประมาณร้อยละ18-19 ความเป็นกรดคิดเทียบกรดซิตริคมีค่าประมาณร้อยละ 0.08-0.10 อัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดต่อปริมาณกรดเป็น 190-225 ถ้าจะใช้วิธีสังเกตจากสีผิวของผลพลับแล้ว สีผิวควรมีสีออกเหลืองส้ม ทำการปอกเปลือกพลับ

3.3.2 ศึกษาปริมาณและวิธีการใช้สารประกอบกำมะถันในพลับกึ่งแห้ง

3.3.2.1 การรมควันกำมะถัน (Sulfuring)

พลับที่เตรียมได้จากตอนที่ 3.3.1 นำมารมควันกำมะถัน(Sulfuring) เพื่อศึกษาปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่พลับดูดซับไว้ได้ โดยผันแปรปริมาณกำมะถันเป็น 3 ระดับ คือ 10, 20 และ 30 กรัม ต่อตู้อบที่มีขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งใช้ระยะเวลาในการรมกำมะถันนาน 20 นาที พลับที่ผ่านการรมกำมะถันในปริมาณต่างๆจะนำไปทำแห้งในตู้อบไฟฟ้าแบบถาดที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 35-45 องศาเซลเซียส โดยในช่วงเวลาดังกล่าวจะทำการบีบคลึงพลับ 2 ครั้งต่อวัน ด้วยการใช้นิ้วมือที่สวมถุงมือสะอาดค่อยๆบีบกดเนื้อพลับโดยรอบจากขั้วให้แบนลง ปิดไฟตู้อบเพื่อปรับสมดุลความชื้น(Water balance) ในทุก 8 ชั่วโมงจะทำน้ำสมดุล 1 ครั้ง โดยทำนานครั้งละ 2 ชั่วโมง เพื่อลดปัญหาการเกิด Case hardening ทำแห้งต่อจนกระทั่งพลับมีความชื้นสุดท้ายประมาณร้อยละ 30 ทำการรมกำมะถันพลับเป็นครั้งที่สองเพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในระหว่างการนวดและอบ ด้วยการใช้ปริมาณกำมะถันเท่ากับการรมกำมะถันครั้งแรก

จากนั้นนำมาวิเคราะห์ค่าทางเคมีและกายภาพ ดังนี้

- ค่าปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์อิสระ (ลักขณา และ นิธิยา, 2533)

• ค่าสีระบบ Hunter (L a* และ b* color) (Minolta camera Co.Ltd.,1991)

ในการศึกษาขั้นนี้ได้วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Stat-packets (Walonick, 1987)

3.3.2.2 การแช่ในสารละลายซัลไฟต์ (Sulfiting)

พลับที่เตรียมได้จากตอนที่ 3.3.1 นำมาแช่ในสารละลายซัลไฟต์ (Sulfiting) เพื่อศึกษาหาปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่พลับดูดซับไว้ได้ โดยปัจจัยในการทดลองคือ ชนิดและความเข้มข้นของสารละลายซัลไฟต์

ปัจจัย A คือ ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไบซัลไฟต์

ระดับต่ำ = ร้อยละ 0.1

ระดับสูง = ร้อยละ 1.0

ปัจจัย B คือ ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์

ระดับต่ำ = ร้อยละ 0.1

ระดับสูง = ร้อยละ 1.0

โดยมีระยะเวลาในการแช่สารละลายโซเดียมไบซัลไฟต์และสารละลายโซเดียมเม-ตาไบซัลไฟต์ 20 นาที ใช้ปริมาณพลับ 6 ผลต่อการแช่สารละลายหนึ่งครั้ง พลับที่ผ่านการแช่สารละลายซัลไฟต์ในปริมาณต่างๆจะนำไปทำให้แห้งในตู้อบไฟฟ้าแบบถาดที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 35-45 องศาเซลเซียส โดยในช่วงเวลาดังกล่าวจะทำการบีบคลึงพลับ 2 ครั้งต่อวัน ด้วยการใช้นิ้วมือที่สวมถุงมือสะอาดค่อยๆ บีบกดเนื้อพลับโดยรอบจากขั้วให้แบนลง ปิดไฟตู้อบเพื่อปรับสมดุลความชื้น(Water balance) ในทุก 8 ชั่วโมงจะทำน้ำสมดุล 1 ครั้ง โดยทำนานครั้งละ 2 ชั่วโมง เพื่อลดปัญหาการเกิด Case hardening ทำแห้งต่อจนกระทั่งพลับมีความชื้นสุดท้ายประมาณร้อยละ 30 ทำการแช่ในสารละลายโซเดียมไบซัลไฟต์และสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์เป็นครั้งที่สอง เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในระหว่างการนวดและอบ ด้วยการใช้ความเข้มข้นของสารละลายซัลไฟต์เท่ากับการปฏิบัติในครั้งแรก หลังจากนั้นนำไปทำแห้งที่อุณหภูมิ 35-45 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 2-2.5 ชั่วโมง เพื่อให้ผิวหน้าของพลับที่สัมผัสกับสารละลายแห้ง

ดังนั้นจึงมีแผนการทดลองแบบ Factorial experiment จะมีทั้งหมด $2^2 = 4$ สิ่งทดลอง และทำการสร้างสิ่งทดลองซ้ำที่จุดกึ่งกลางของระดับของปัจจัยดังกล่าวทั้งสองดังแสดงในตารางที่ 3.1

พลับกึ่งแห้งที่ผ่านการแช่สารละลายซัลไฟต์เรียบร้อยแล้ว จะนำตัวอย่างของแต่ละสิ่งทดลองนั้นมาวิเคราะห์ค่าทางเคมีกายภาพ ดังนี้

• ค่าปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์อิสระ (ลักขณา และนิธิยา,2533)

• ค่าสีระบบ Hunter (L a* และ b* color) (Minolta camera Co.Ltd.,1991)

ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิว-เตอร์ Stat-packets (Walonick, 1987) นำมาวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดต่อการนำไปใช้ในกระบวนการผลิตพลับกึ่งแห้ง

ตารางที่ 3.1 แผนการทดลองการแช่พลับในสารละลายโซเดียมไบซัลไฟต์และสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์

สิ่งทดลอง	ความเข้มข้นของสารละลาย (ร้อยละ)	
	โซเดียมไบซัลไฟต์	โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์
(1)	0.1	0.1
a	1.0	0.1
b	0.1	1.0
ab	1.0	1.0
cp1	0.55	0.55
cp2	0.55	0.55

(1) = ควบคุม ; a = โซเดียมไบซัลไฟต์ ; b = โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ; cp = จุดกึ่งกลาง

3.3.3 การหาเวลาที่เหมาะสมในการทำพลับกึ่งแห้ง

ในการทดลองหาเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งพลับ ได้วางแผนการทดลองดังนี้

3.3.2.1 การทำแห้งพลับ

พลับที่ผ่านการเตรียมจากตอนที่ 3.3.1 ในขั้นตอนแรกจะนำพลับไปทำแห้งในตู้อบไฟฟ้าแบบถาดขนาด Pilot scale โดยใช้ถาดที่มีขนาด 7.2 X 11.2 นิ้ว วางเรียงพลับจำนวน 8ผล นำไปทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง และทำ Water balance จากนั้นในขั้นตอนที่สองนำพลับไปอบที่อุณหภูมิ 35-45 องศาเซลเซียส ในช่วงระยะเวลาดังกล่าวจะทำการบีบคลึงหรือนวดพลับให้อ่อนตัวลง โดยทำ 2 ครั้งต่อวัน และในทุก 8 ชั่วโมงจะทำน้ำสมดุล 1 ครั้ง โดยทำนานครั้งละ 2 ชั่วโมง ทำแห้งจนกระทั่งมีความชื้นในพลับเท่ากับร้อยละ 30 จะได้พลับในลักษณะของพลับกึ่งแห้ง

3.3.3.2 การหาเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งพลับ

ในระหว่างการทำแห้งนั้นทำการหาเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งพลับกึ่งแห้งโดยการชั่งน้ำหนักของพลับที่เปลี่ยนแปลงไปในระยะเวลาต่างๆ ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 35-45 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีปริมาณความชื้นในพลับเท่ากับร้อยละ 30 ณ ความชื้นสัมพัทธ์ในสภาวะการทดลองที่ร้อยละ 70 ความเร็วลมของตู้ทำแห้งลมร้อนแบบถาดที่ 1.4 เมตรต่อวินาที

ตารางที่ 3.2 แผนการทดลองการแช่พลับในสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบท

สิ่งทดลอง	พันธุ์พลับ			
	อั้งใส (P3)		นูชิน (P4)	
	ความเข้มข้นสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบท(ร้อยละ)	เวลาในการแช่พลับ(วินาที)	ความเข้มข้นสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบท(ร้อยละ)	เวลาในการแช่พลับ (วินาที)
(1)	1	30	2	30
a	2	30	4	30
b	1	60	2	60
ab	2	60	4	60
cp1	1.5	45	3	45
cp2	1.5	45	3	45

(1) = ควบคุม ; a = ความเข้มข้นสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบท ; b = เวลาในการแช่พลับ ; cp = จุดกึ่งกลาง

3.3.4 ศึกษาปริมาณการใช้สารละลายโปแตสเซียมซอร์เบทในการเก็บรักษาพลับกึ่งแห้ง

พลับกึ่งแห้งที่ผ่านกระบวนการผลิตที่เหมาะสม โดยเลือกวิธีการและปริมาณสารกำมะถันที่เหมาะสมจากตอนที่ 3.3.1 และ 3.3.2 และเวลาในการทำแห้งที่เหมาะสมจากตอนที่ 3.3.3 จะนำมาศึกษาความเข้มข้นของสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบทที่ใช้ในการแช่พลับที่อยู่ในลักษณะกึ่งแห้งแล้ว ปัจจัยในการทดลอง คือ ความเข้มข้นของสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบทและเวลาในการแช่พลับ ซึ่งมีแผนการทดลองดังนี้

ปัจจัย A คือ ความเข้มข้นของสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบท

ระดับต่ำ = P3 ใช้ร้อยละ 1 ส่วน P4 ใช้ร้อยละ 2

ระดับสูง = P3 ใช้ร้อยละ 2 ส่วน P4 ใช้ร้อยละ 4

ปัจจัย B คือ เวลาในการแช่พลับ

ระดับต่ำ = 30 วินาที

ระดับสูง = 60 วินาที

ดังนั้นจึงมีแผนการทดลองแบบ Factorial experiment จะมีทั้งหมด 2^2= 4 สิ่งทดลอง และทำการสร้างสิ่งทดลองซ้ำที่จุดกึ่งกลางของระดับของปัจจัยดังกล่าวทั้งสอง ดังแสดงในตารางที่ 3.2

พลับกึ่งแห้งที่ผ่านการแช่ในสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบทที่ความเข้มข้น และเวลาต่างๆ นำไปทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 35-45 องศาเซลเซียส เพื่อให้สารละลายที่พลับดูดซับไว้แห้ง เมื่อได้สิ่งทดลองทั้งหมดแล้ว จะนำตัวอย่างของแต่ละสิ่งทดลองมาทำการวิเคราะห์ปริมาณโปแตสเซียมซอร์เบทตามวิธีของ FAO (1980) โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยการใช้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์Stat-packets (Walonick,1987)และคัดเลือกความเข้มข้นของสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบทและเวลาในการแช่พลับที่เหมาะสมที่สุดต่อการนำไปใช้ในกระบวนการผลิตพลับกึ่งแห้ง

3.3.5 ศึกษาวิธีการบรรจุและอุณหภูมิในการเก็บรักษาพลับกึ่งแห้ง

พลับที่ทำการผลิตให้อยู่ในลักษณะกึ่งแห้ง ทำการรมควันกำมะถันและการแช่ในสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบทเรียบร้อยแล้วนั้น ต้องนำมาเก็บรักษาในสภาวะที่เหมาะสมเพื่อให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดียังคงอยู่ได้นาน เพื่อการป้องกันการเปลี่ยนแปลงโดยปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเสื่อมเสียโดยจุลินทรีย์ จึงทำการศึกษาหาวิธีการบรรจุและอุณหภูมิในการเก็บรักษาพลับกึ่งแห้ง

ศึกษาการเก็บรักษาพลับกึ่งแห้ง ปัจจัยในการทดลอง คือ วิธีการบรรจุพลับ และอุณหภูมิในการเก็บรักษา ซึ่งมีแผนการทดลองดังนี้

ปัจจัย A คือวิธีการบรรจุ : ทำการบรรจุในถุงพลาสติกเนื้อ 2 ชั้น ด้านในเป็นโพลี-เอทธีลีนความหนาแน่นต่ำ(Low Density Polyethylene)ความหนาประมาณ 50 ไมครอน และด้านนอกเป็นโพลีเอสเทอร์(Polyester) ความหนาประมาณ 35 ไมครอน ซึ่งมีการบรรจุ 3 ลักษณะ ได้แก่

1. บรรจุในสภาวะที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) : นำพลับกึ่งแห้งบรรจุในถุงพลาสติกและทำการฉีดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความดัน 1 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เป็นเวลา 16 วินาที เข้าไปแทนที่อากาศภายในถุงเป็นปริมาณร้อยละ 80 และปิดผนึก

2. บรรจุในบรรยากาศปกติ (Normal): นำพลับกึ่งแห้งบรรจุในถุงพลาสติกและทำการปิดผนึกธรรมดา

3. บรรจุในสภาวะสุญญากาศ (Vacuum): นำพลับกึ่งแห้งบรรจุในถุงพลาสติกและทำการปิดผนึกในลักษณะสุญญากาศ

ปัจจัย B คือ อุณหภูมิในการเก็บรักษา มี 3 ระดับ คือ 0, 10 และ 30 องศาเซลเซียส

ดังนั้นจึงมีแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Factorial experiment in randomized complete block design ซึ่งจะมีทั้งหมด 3 x 3 = 9 สิ่งทดลอง โดยที่จะทำการศึกษาอายุการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 16 สัปดาห์ ในแต่ละช่วงเวลาต่างๆ คือ

พันธุ์ P3 ทำการศึกษาที่ 0, 1, 2, 4, 5, 8, 10, 13 และ 16 สัปดาห์

พันธุ์ P4 ทำการศึกษาที่ 0, 4, 5, 8, 12 และ 16 สัปดาห์

Treatment combinations ของการทดลองในตอนนี้ แสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แผนการทดลองการหาอายุการเก็บรักษาพลับกึ่งแห้ง

สิ่งทดลอง	วิธีการบรรจุ	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
a_1b_1	Normal	0
a_1b_2	Normal	10
a_1b_3	Normal	30
a_2b_1	Vacuum	0
a_2b_2	Vacuum	10
a_2b_3	Vacuum	30
a_3b_1	CO_2	0
a_3b_2	CO_2	10
a_3b_3	CO_2	30

a_1 a_2 และ a_3 = ลักษณะการบรรจุในสภาพ Normal, Vacuum และ CO_2 ตามลำดับ

b_1 b_2 และb_3 = อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

ตัวอย่างของแต่ละสิ่งทดลอง นำมาวิเคราะห์ค่าทางด้านต่าง ๆ ประกอบการทดลอง ดังนี้

การวิเคราะห์ค่าทางเคมี :

- ปริมาณความชื้น (AOAC,1984)
- น้ำตาลรีดิวส์ (ไพโรจน์, 2535)
- น้ำตาลทั้งหมด (ไพโรจน์, 2535)
- ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์อิสระ (ลักขณา และนิธิยา, 2533)
- ความเป็นกรดเป็นด่าง(pH) (Ranganna,1991)
- ความเป็นกรดทั้งหมดคิดเทียบกรดซิตริค (Ranganna,1991)
- ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Ranganna,1991)
- ปริมาณโปแตสเซียมซอร์เบท (FAO, 1980)

การวิเคราะห์ค่าทางกายภาพ :

- ค่าสีระบบ Hunter (Minolta camera Co.Ltd.,1991)
- ค่าแรงกด (Compression force)(Instron corperation,1993)
- ค่าแรงเฉือน (Shear force) (Instron corperation,1993)

การวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ :

- วิเคราะห์ตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา (วิเชียร,2534 ; (Ranganna,1991)

การทดสอบทางประสาทสัมผัส :

• ลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ทำการทดสอบ คือ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม โดยผู้ทดสอบชิม 10 ท่าน ซึ่งใช้การทดสอบแบบ Hedonic scaling method ระดับความชอบ 0-9 (Gatchalian , 1981)

ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งหมดจะนำมาวิเคราะห์ทางด้านสถิติโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Stat-packets (Walonick,1987) เพื่อหาข้อสรุปจากการทดลองวิธีการบรรจุและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่สภาวะใด เป็นสภาวะที่เก็บรักษาของพลับกึ่งแห้งได้นานโดยยังคงคุณภาพต่างๆที่ดีอยู่ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University