



*

586



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง **ขนุนแช่อิ่มแห้ง**

(Dry Preserved Jack Fruit)

โดย นางสาวยุหีน จงจติกกลาง

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก...

..... 28.1.32 อาจารย์ผู้ปรึกษาพิเศษ
(นางอนงค์ วรอุไร) .../.../...

..... 28.1.32 กรรมการของภาควิชา
(นางระติพร หาเรือนกิจ)

..... 28 มีค. 32 กรรมการของภาควิชา
(นางสาวรุ่งนภา พงษ์สวัสดิ์มานิต)

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

.....
(นางสาวเขาวลัักษณ์ สุรพันธ์พิริยะ)

หัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่ 28 เดือน ... 32 พ.ศ. ...

๒๗.
๔ 4217

2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



13673

ปัญหาพิเศษ (45497)

เรื่อง

ขนุนแช่อิ่มแห้ง

(Dry Preserved Jack Fruit)



T097085

โดย

นางสาว บุพิน จงจิกกลาง

เสนอ

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง

เลือกความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร)

พ.ศ.

พ.ศ. 2532

๑421๗

๑5๑2

เลขทง

97085

เลขทะเบียน

วันเดือนปี

สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทคัดย่อ
เรื่อง
ขนุนแช่อิ่มแห้ง
(Dry Preserved Jack Fruit)

ศึกษากรรมวิธีการทำขนุนแช่อิ่มแห้ง โดยศึกษาถึงผลของการลวก ความชื้นที่เหมาะสม การใช้ปริมาณน้ำตาลและกรดซิตริกที่เหมาะสมและวิธีการทำแห้งที่เหมาะสม ผลลัพธ์ที่ได้ให้นำมาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและกายภาพบางประการ และทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการทดลองพบว่า การใช้ปริมาณน้ำตาล 50 กรัมและปริมาณกรดซิตริกร้อยละ 0.2 ในขนุนแช่อิ่มแห้งเป็นที่ยอมรับสูงสุด การลวกก่อนการแช่อิ่มมีผลต่อขนุนแช่อิ่มทั้งสี กลิ่นรสและเนื้อสัมผัส พบว่าขนุนที่ผ่านการลวกให้ความคงตัวของสีและเนื้อสัมผัสดีกว่าขนุนที่ไม่ผ่านการลวก และขนุนที่ไม่ผ่านการลวกให้กลิ่นรสที่ดีกว่าขนุนที่ผ่านการลวก ความชื้นที่เหมาะสม จากการทดลองพบว่า ขนุนที่ตากแดด 12 ชั่วโมงให้สี กลิ่นรสและเนื้อสัมผัสเป็นที่ยอมรับสูงสุดโดยมีความชื้นสุดท้ายเป็นร้อยละ 15.7

อายุการเก็บรักษารับขึ้นอยู่กับความชื้นสุดท้ายและวิธีการบรรจุ ที่ความชื้นตั้งแต่ร้อยละ 15.7 ลงมาและบรรจุในถุงควมระบบสุญญากาศ สามารถเก็บได้นานกว่า 3 เดือน

คำนิยม

ในการจัดทำบัญชีพิเศษ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์อนงค์ วรอุไร
ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาบัญชีซึ่งให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไข
บัญชีพิเศษให้ถูกต้องสมบูรณ์

นอกจากนี้ขอขอบคุณเพื่อน ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในค่าน
ต่าง ๆ จนทำให้บัญชีพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปควบก็



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
สารบัญภาพภาคผนวก	(4)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลและวิจารณ์	19
สรุป	35
เอกสารอ้างอิง	36
ภาคผนวก	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณสมบัติบางประการของขนุนสุก	19
2	คุณสมบัติทาง เคมีและกายภาพบางประการของขนุนแช่หิม แห้งที่ผ่านการ ลวกและไม่ผ่านการ ลวก	20
3	คะแนน เฉลี่ยผลการชิมขนุนแช่หิมแห้งที่ผ่านการ ลวกและไม่ ผ่านการ ลวก	22
4	คุณสมบัติของสีขนุนแช่หิมแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาลและปริมาณ กรดที่แตกต่างกัน	24
5	ปริมาณกรดซิตริกในขนุนแช่หิมแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาลและ ปริมาณกรดที่แตกต่างกัน	25
6	ความชื้นในขนุนแช่หิมแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาลและปริมาณกรดที่ แตกต่างกัน	25
7	ปริมาณน้ำตาลในขนุนแช่หิมแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาลและปริมาณ กรดที่แตกต่างกัน	26
8	ปริมาณซิล เพอร์ โคลออกไซด์ในขนุนแช่หิมแห้งที่ใช้ปริมาณ น้ำตาลและปริมาณกรดที่แตกต่างกัน	27
9	คะแนน เฉลี่ยผลการชิมขนุนแช่หิมแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาล และปริมาณกรดที่แตกต่างกัน	27
10	คุณสมบัติทาง เคมีและกายภาพบางประการของขนุน แช่หิมแห้งที่ใช้วิธีการ ทำแห้งที่แตกต่างกัน	29
11	คะแนน เฉลี่ยผลการชิมขนุนแช่หิมแห้งที่ใช้วิธีการ ทำ แห้งที่แตกต่างกัน	31
12	คุณสมบัติทาง เคมีและกายภาพบางประการ ของขนุน แช่หิมแห้งที่ใช้ เวลาในการ ทำแห้งแตกต่างกัน	32
13	คะแนน เฉลี่ยผลการชิมขนุนแช่หิมแห้งที่ใช้ เวลาการ ทำแห้งแตกต่างกัน	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ขั้นตอนการผลิตขนมเชื่อมแห้ง	18



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	การกระจายความถี่การให้คะแนนของผู้ชิมขนุน แช่ส้มแห้ง	47
2	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านสีของ ขนุนที่ผ่านการลวกและไม่ผ่านการลวก	48
3	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นรส ของขนุนที่ผ่านการลวกและไม่ผ่านการลวก	48
4	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส ของขนุนที่ผ่านการลวกและไม่ผ่านการลวก	49
5	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านสีของขนุน แช่ส้มแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาลและกรดแตกต่างกัน	49
6	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นรส ของขนุนแช่ส้มแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาลและกรดต่างกัน	50
7	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส ของขนุนแช่ส้มแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาลและกรดต่างกัน	50
8	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านสีของขนุน แช่ส้มแห้งที่ใช้วิธีการทำแห้งที่แตกต่างกัน	51
9	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นรส ของขนุนแช่ส้มแห้งที่ใช้วิธีการทำแห้งที่แตกต่างกัน	51
10	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส ของขนุนแช่ส้มแห้งที่ใช้วิธีการทำแห้งที่แตกต่างกัน	52
11	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านสีของ ขนุนแช่ส้มแห้งที่ใช้เวลาในการทำแห้งต่างกัน	52
12	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นรส ของขนุนแช่ส้มแห้งที่ใช้เวลาในการทำแห้งต่างกัน	53
13	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส ของขนุนแช่ส้มแห้งที่ใช้เวลาทำแห้งต่างกัน	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพที่		หน้า
2	ขนุนทั้งลูกที่ใช้ในการทำขนุนแช่อิ่มแห้ง	54
3	ยวงขนุนที่แกะออกแล้ว	54
4	การแช่ยวงขนุนในแอลกอฮอล์เข้มข้น 0.5 %	55
5	การลวกขนุนในน้ำเค็มคณาน 2 นาที	55
6	การเตรียมน้ำเชื่อมและทำให้เย็น	56
7	การแช่อิ่มขนุนในน้ำเชื่อม	56
8	ขนุนแช่อิ่มแห้งที่บรรจุในถุงควมระบบสุญญากาศ	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนุนแช่อิ่มแห้ง

(Dry Preserved Jack Fruit)

คำนำ

ผลไม้เป็นอาหารเสริมที่สำคัญมากปัจจัยหนึ่งในการดำรงชีวิตมนุษย์ ที่มาของผลไม้หรือการโตมาซึ่งผลไม้สำหรับบริโภคไม่มีความแน่นอน บางฤดูกาลมีมาก บางฤดูกาลไม่มีหรือมีน้อยเกินไป บางท้องถิ่นปลูกได้ บางท้องถิ่นปลูกไม่ได้ และมีจำนวนไม่พอที่สูญเสียเนื่องจากการขนส่ง การเก็บรักษาไม่ถี่พอในการที่จะรักษาและควบคุมสภาพอาหารประเภทต่าง ๆ เก็บไว้บริโภคเมื่อยามขาดแคลน และสามารถส่งไปขายยังท้องถิ่นที่ไกลสามารถซื้อรับประทานได้

อาหารไม่ว่าจะเป็นพวกผัก ผลไม้หรือเนื้อสัตว์ ย่อมมีการเน่าเสียไปตามธรรมชาติ ในพื้นที่จะกล่าวถึงแต่อาหารประเภทผลไม้ เนื่องจากประเทศเราเป็นประเทศที่มีผลไม้จำนวนมากในแต่ละฤดูกาล เราควรจะหาวิธีเก็บรักษาผลไม้เหล่านั้นให้อยู่ในสภาพดีและเก็บไว้ได้นาน ในฤดูกาลที่ผลไม้นั้น ๆ มีมากเกินไป ความต้องการ ซึ่งการนำผลไม้มาเก็บรักษาไว้ตามวิธีต่าง ๆ นั้นเป็นการทำให้เกิดประโยชน์ จะช่วยให้มีผลไม้ไว้รับประทานตลอดปีแม้ว่าจะไม่ใช่ฤดูกาลของผลไม้นั้น การเก็บรักษาผลไม้โดยการใช้ความเข้มข้นของน้ำตาลนั้น เป็นวิธีหนึ่งที่สำคัญและนิยมกันมาก ที่จะกล่าวถึงในการทดลองนี้ เป็นการนำผลไม้มาแปรรูปโดยการแช่อิ่มและทำแห้งโดยใช้ตู้อบหรือแสงแดดก็ได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตขนุนแช่อิ่มแห้ง
2. เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการของขนุน

ขนุนแช่อิ่มแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ขนุนมีชื่อสามัญว่า Jack Fruit มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Artocarpus bacterophyllus ซึ่งขนุนสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ขนุนป่า มีลำต้นสูงใหญ่กว่าขนุนบ้าน ผลขนุนกินไม่ได้ ใช้กะทำกระเชอ ใช้ทำตุ๋น โตะ แกนใบขยอบสรงจีวรพระ
2. ขนุนบ้าน ลำต้นเตี้ยกว่าขนุนป่า แกนใบขยอบเผาได้ ผลรับประทานได้ทั้งดิบและสุก เวลาสุกผิวมีสีเหลือง กลิ่นหอม รสชาติหวาน ขนุนบ้านโดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 2 อย่างตามลักษณะของเนื้อเวลาสุก คือ ขนุนละมุด และ ขนุนหนังก

ขนุนเป็นผลไม้ที่ให้พลังงานสูง คุณค่าทางอาหารของเนื้อขนุนจากตัวอย่าง 100 กรัมมีดังนี้

องค์ประกอบ	ขนุนสุก	ขนุนดิบ
พลังงาน (คาลอรี)	98	51
โปรตีน (กรัม)	1.3	2.6
ไขมัน (กรัม)	0.3	0.3
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	25.4	9.4
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	22	30
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	38	40
โทอามีน (มิลลิกรัม)	0.1	—
ไนอาซีน (มิลลิกรัม)	0.1	—
กรดแอสคอร์บิก (มิลลิกรัม)	2	—
ธาตุเหล็ก	—	1.7

ที่มา: คู่มือ, 2522 เอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาผลไม้

การเก็บรักษาผลไม้ คือ การรักษาผลไม้ไว้ไม่ให้หุ้บคเสีย ผลไม้จะหุ้บคเสียด้วยเหตุหลายอย่าง เช่น ควบคุมการกระทำของพวกจุลินทรีย์และควบคุมการกระทำของสารเคมีบางชนิดที่มีอยู่ในสิ่งมีชีวิต คือ เอนไซม์

วัตถุประสงค์ในการเก็บรักษาผลไม้หรืออาหารต่าง ๆ

1. เก็บไว้เพื่อให้มีบริโภคตลอดเวลา
2. เก็บรักษาให้อาหารมีสภาพคล้ายของสดอยู่ได้นานโดยไม่เสีย
3. ช่วยในการประหยัดเงิน คือ การเก็บผลไม้ไว้ก็เท่ากับเป็นการเก็บเงินไว้ทางอ้อม
4. ช่วยให้คนมีงานทำมากขึ้นจึงเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความอยู่ดีกินดี
5. เพื่อช่วยนำอาหารจากที่แห่งหนึ่งไปจำหน่ายในแหล่งที่ขาดอาหารชนิดนั้น ๆ
6. คิดทำอาหารชนิดใหม่และรสแปลก ๆ ไว้ขาย
7. เพื่อความสะดวกสำหรับบุคคลซึ่งไม่มีเวลาที่จะประกอบอาหารได้มีอาหารชนิดต่าง ๆ ไว้บริโภค

วิธีการเก็บรักษาผลไม้หรืออาหารอื่น ๆ คือหาวิธีที่ป้องกันมิให้อาหารเป็นที่เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ไม่สามารภมีชีวิตอยู่ได้ ซึ่งการแบ่งตามแบบของ Professor w, v. cruss นี้แบ่งได้โดยย่อ ดังนี้คือ

1. การเก็บรักษาไว้ชั่วคราว ได้แก่

- 1.1 การเก็บไว้ในตู้เย็น
- 1.2 การเก็บด้วยเกลือ น้ำตาล เกรืองแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.3 การทำความสะดวก
- 1.4 การใช้ความร้อนต่ำ เชื้อบางชนิดที่เป็นโทะแกว่างกาย ไม่ได้
ฆ่าเชื้อหมดทุกชนิด
- 1.5 การใช้ยาปฏิชีวนะ เช่น เทอรามิซิน เป็นต้น

2. การเก็บอาหารไว้เป็นเวลานานเป็นปี ได้แก่

2.1 การทำแห้ง คือ การเอาน้ำออกจากอาหารจนกระทั่งปริมาณของของแข็งมีปริมาณร้อยละ 70 ความร้อนที่ทำให้อาหารแห้งได้จาก แสงอาทิตย์ และจากเครื่องกำเนิดความร้อน ในการทำอาหารตากแห้งนั้นมีปัญหามาก อาหารอาจเสียไปก่อนที่จะแห้งได้เพราะอากาศอบอุ่นมีส่วนต่าง ๆ ที่อาจจะเป็นเหตุให้บูดเสีย ดังนั้น เราจึงต้องทราบว่าการตากอาหารที่อุณหภูมิเท่าไร เมื่อตากแล้วจะนำไปเก็บไว้ที่ไหน อย่างไร เป็นต้น

2.2 การทำเค็ม คือ การใส่เกลือลงในอาหารเพื่อให้เกลือช่วยรักษามิให้อาหารเสียและช่วยให้อาหารมีรสเค็ม เกลือจะทำให้เซลล์พลาสมาของจุลินทรีย์เกิดชว่นการ พลาสโมไลซิส คือ ของเหลวซึมออกจากเซลล์ทำให้เซลล์พลาสมาของจุลินทรีย์เกิดการเจริญเติบโต ความเข้มข้นของน้ำเกลือ 20-25 % จะระงับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทุกชนิด

2.3 การบรรจุขวดหรือกระป๋อง คือ การบรรจุแต่ไม่, อาหารไว้ในขวดหรือกระป๋อง แล้วปิดผนึกไม่ให้อากาศ, เชื้อโรคหรือเชื้ออื่น ๆ เข้าไปอยู่ในนั้นได้ แล้วนำไปต้มฆ่าเชื้อภายใต้ความดันเพื่อฆ่าเชื้อต่าง ๆ ที่มีอยู่ในขวดหรือกระป๋องที่บรรจุอาหารแล้วทั้งหมดไป การต้มภายใต้ความดันมีความสำคัญมากเพราะความดันภายใต้เครื่องต้มจะช่วยให้อุณหภูมิสูงพอสำหรับการฆ่าเชื้อให้ตายได้ เช่น อุณหภูมิและความดันที่ไรกันทั่ว ๆ ไป คือ 15 ปอนด์ อุณหภูมิ 250 องศาฟาเรนไฮ เวลาานาน 15 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การแช่แข็ง เป็นการเก็บอาหารโดยใช้อุณหภูมิต่ำ การแช่แข็งอาจแบ่งได้เป็น 2 วิธี คือ

2.4.1 การแช่แข็งแบบช้า การแช่แข็งแบบนี้ทำโดยการเก็บอาหารไว้ในช่องแข็งที่รักษาอุณหภูมิห้องไว้ที่ -12°C หรือต่ำกว่าตลอดเวลาแช่แข็ง วิธีนี้นิยมใช้กับอาหารปริมาณมากเวลาที่ใช้เพื่อให้เกิดการแช่แข็งที่สมบูรณ์จะอยู่ในช่วง 12-72 ชั่วโมง

2.4.2 การแช่แข็งแบบเร็ว วิธีนี้ทำให้เกิดผลึกของน้ำแข็งภายในเซลล์ของเนื้อเยื่อ การแช่แข็งแบบเร็วเมื่อใช้กับปลาและเนื้อสัตว์น้ำแข็งที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กทำให้เกิดการฉีกขาดของผนังเซลล์ของเนื้อเยื่อน้อย โปรตีนเกิดการแปรสภาพธรรมชาติน้อย เมื่อนำอาหารมาละลายส่วนของเหลวจะถูกคุกกลับคืนไปได้มากวิธีนี้มีข้อก็คือ ใช้เวลาน้อยทำให้โอกาสที่จุลินทรีย์ต่าง ๆ จะเจริญขึ้นในช่วงที่อุณหภูมิของอาหาร ลดลงไม่มากและการทำให้อาหาร เลื่อมเลี่ยมมีน้อย

2.5 การฆ่าเชื้อโรคในอาหารโดยการใช้แสง เช่นแสงเอกซเรย์หรือแคโทดเรย์ เป็นต้น เหตุที่ทำให้อาหารเสียได้แก่

- 2.5.1 พวกรังสีแกมมาต่าง ๆ คือ แบคทีเรีย, ยีสต์และรา
- 2.5.2 โดยการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและฟิสิกส์
- 2.5.3 โดยการกระทำจากแมลงและสัตว์
- 2.5.4 โดยเอนไซม์ต่าง ๆ

การเก็บรักษาอาหารโดยใช้ความเข้มข้นของอาหาร

การทำให้อาหารมีความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายได้ถึงร้อยละ 65 ขึ้นไปก็จะเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าจะทำให้เกิดขบวนการ พลาสโมไลซิส คือขบวนการที่ของเหลวซึมออกจากเซลล์ของพวกจุลินทรีย์ น้ำตาลร้อยละ 50 จะหยุดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตของแมงที่วัยและปีสต์ น้ำตาลร้อยละ 65-70 จะหยุดการเจริญเติบโตของราและน้ำตาลร้อยละ 70 ขึ้นไปจะหยุดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทุกชนิด

การเก็บรักษาอาหาร โดยใช้ความเข้มข้นของน้ำตาล ส่วนมากจะเก็บรักษาอาหารพวกผลไม้ เช่น ทำ Candies glacié

การแช่แข็ง

กรรมวิธีการแช่แข็งผักและผลไม้ ประกอบด้วย การเพิ่มความหวานของผักและผลไม้ที่ละน้อย โดยการเพิ่มความหวานของน้ำเชื่อม แซ่ผักหรือผลไม้สดสักเล็กน้อยไปจนกระทั่งปริมาณของน้ำตาลสูงพอที่จะทำให้เก็บได้โดยไม่เสีย โดยปกติประมาณร้อยละ 70 โดยน้ำหนัก กรรมวิธีการแช่แข็งจะคงไม่ทำให้เนื้อผัก ผลไม้เหี่ยวยุบ (ณรงค์และคณะ, 2524)

วัตถุดิบที่ใช้

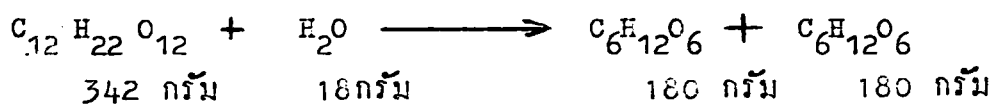
1. น้ำตาลทราย หรือที่เรียกกันตามภาษาวิทยาศาสตร์ว่า ซูโครส เป็นสารที่ให้ความหวานกว่าน้ำตาลชนิดอื่นนอกจากน้ำตาลฟรุคโตส การละลายของน้ำตาลทรายนับว่าสูงมาก กล่าวคือ น้ำตาลทราย 2 ส่วน สามารถละลายได้ในน้ำ 1 ส่วนที่อุณหภูมิห้อง และการละลายจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ที่อุณหภูมิ น้ำเดือดน้ำตาล 5 ส่วน สามารถละลายได้ในน้ำเพียง 1 ส่วน

ในการเตรียมน้ำเชื่อมมักจะทำให้เดือด ถ้าน้ำเชื่อมอิมความากจะทำให้ น้ำตาลทรายตกตะกอนออกมาในรูปของผลึกเมื่ออุณหภูมิลดลงซึ่ง เป็นสิ่งที่ไม่ต้องการในการผลิตผักหรือผลไม้แช่แข็ง ทำให้ไม่สามารถใช้น้ำตาลทรายในการเตรียม

น้ำเชื่อมได้มากกว่าร้อยละ 68 ซึ่งยังไม่จุดที่จะป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์
 ได้ในการผลิตนมและนมไม่หมัก จึงจำเป็นต้องมีการป้องกันการตกผลึกของน้ำตาล
 ทราายเพราะของใส่น้ำตาลทรายมากถึงร้อยละ 70 การป้องกันนี้อาจทำได้โดย
 เติมสารเคมีบางชนิดซึ่งเรียกรวม ๆ กันว่า คอกเตอร์ เช่น กรดน้ำส้ม กรดซิตริก
 หรือกรดมะนาวและกรดทาตาริกจากงุ่นหรือมะขาม เป็นต้น นอกจากนี้สารเคมี
 ที่ทำหน้าที่คล้าย ๆ กับกรกเหล่านี้มีอยู่หลายชนิด เช่น ตรีมออฟฟาร์ทาร์ น้ำตาล
 อินเวอร์ทและกลูโคสไซรัปสามารถป้องกันการตกผลึกของน้ำตาลทรายได้ การใส่
 กรดเพื่อป้องกันการตกผลึกอาจได้ผลไม่แน่นอนไม่สามารถควบคุมปริมาณของน้ำตาล
 อินเวอร์ทที่เกิดขึ้นได้มากนัก การใส่น้ำตาลอินเวอร์ทหรือกลูโคสไซรัปจะได้ผลดีกว่า

น้ำตาลอินเวอร์ท เมื่อนำน้ำตาลทรายมากมกับกรดจะแตกตัวในน้ำตาล
 กลูโคสและฟรุคโตส ซึ่งเรียกรวมกันว่า น้ำตาลอินเวอร์ท มีความสำคัญในการหมัก
 มาก กล่าวคือ สามารถควบคุมหรือป้องกันการตกผลึกของน้ำตาลทรายได้ ทั้งนี้
 เนื่องจากกลูโคสและฟรุคโตสเกิดผลึกได้ยากกว่าน้ำตาลทราย หรือ อีกประการหนึ่ง
 เมื่อน้ำตาลทรายส่วนหนึ่งเปลี่ยนไปเป็นกลูโคสและฟรุคโตส ซูโครสจึงมีปริมาณลดลง
 ไม่สามารถที่จะเกิดผลึกได้ถึงแม้จะมีน้ำตาลทั้งหมดในน้ำเชื่อมเกินร้อยละ 70
 ส่วนปริมาณน้ำตาลอินเวอร์ทที่ป้องกันการตกผลึกนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำตาลอินเวอร์ท
 จะต้องมีมากน้อย

อัตราการเปลี่ยนแปลงของน้ำตาลทรายไปเป็นน้ำตาลอินเวอร์ทจะ
 ขึ้นอยู่กับ พี เอช และอุณหภูมิ ความเร็วจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 25 ถ้า พี เอช
 ลดลง 0.1 ปริมาณน้ำตาลอินเวอร์ทจะมีอยู่เพียงพอถ้า พี เอช อยู่ระหว่าง
 3.0-3.5 และใช้เวลาตามเพียง 10 นาที ในการเปลี่ยนน้ำตาลทรายให้เป็นน้ำตาล
 อินเวอร์ททำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นได้ เนื่องจากในการเปลี่ยนแปลงจะต้องใช้กรดสังเคราะห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสมการจะเห็นว่าถ้าไชน้ำตาล 342 กรัม จะไคน้ำตาลอินเวอร์ท 360 กรัม คือ เพิ่มขึ้น $(18/342) 100 = 5.26$ เปอร์เซ็นต์

น้ำตาลอินเวอร์ทที่เราจะทำหน้าที่เพื่อป้องกันการตกผลึกของน้ำตาลทรายเท่านั้น ยังทำหน้าที่ไม่ให้น้ำตาลไม่เข้มข้นเกินไปจนกระทั่งแข็งเปราะและยังทำให้ผลไม้น้ำตาลไม่เข้มข้นเกินไป ทั้งนี้เนื่องจากฟรุคโตสที่เกิดขึ้นมีความหวานมากกว่าน้ำตาลทราย ถึงแม้ว่าน้ำตาลทรายจะละลายตัวไปบ้างและกลูโคสที่เกิดขึ้นจะมีความหวานน้อยกว่า ในขณะที่น้ำตาลอินเวอร์ทจะเกิดขึ้นได้เนื่องจากกรดในผลไม้หรือกรดที่ใส่ลงไป เมื่อน้ำตาลลงไปประกอบกับการใช้ความร้อนซูโครสจะเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลอินเวอร์ทอย่างเพียงพอ

กลูโคสไซรัป เป็นของเหลวประกอบด้วยกลูโคสและเคคทรินผลิตจากแป้งโดยการละลายตัวด้วยกรดหรือเอนไซม์ หรือกรดประกอบด้วยเอนไซม์ แต่การที่จะมีส่วนประกอบที่แท้จริงเป็นอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับ เวลา อุณหภูมิ พีเอช และเอนไซม์ที่ใช้ ด้วยเหตุนี้กลูโคสไซรัปที่มีขายกันในท้องตลาดจึงมีส่วนประกอบต่างกัน

หน้าที่ของกลูโคสไซรัป คือ ป้องกันการตกผลึกของซูโครสและทำให้ผิวของผลไม้เข้มข้นดีกว่าไชน้ำตาลอินเวอร์ท ปริมาณที่ใช้ผสมกับน้ำตาลทราย อยู่ในอัตราส่วน 1 ต่อ 3 (กลูโคสไซรัป 1 ส่วน น้ำตาลทราย 3 ส่วน) ถึง 1 ต่อ 1 ถ้าใช้มากเกินไปผิวของผลิตภัณฑ์จะเหนอะหนะไม่น่ารับประทาน

2. ผลไม้ ผลไม้ที่ไซรัปมีให้เลือกหลายชนิดซึ่งอาจจะจะเป็นผลไม้สดหรือผลไม้กระป๋องก็ได้ แต่มีบางครั้งที่ไซรัปที่เก็บไว้เพื่อการนี้โดยเฉพาะ ผลไม้ที่ไซรัปอาจแบ่งได้ ดังนี้

2.1 ผลไม้สด ผลไม้สดที่เหมาะสมสำหรับไซรัปควรมีเนื้อแข็งพอสมควรโดยเฉพาะเมื่อผ่านความร้อนแล้ว ผลไม้พวกนี้ได้แก่ ชมพู เชอร์รี่ มะกอกไทย มะขาม มะม่วง ลูกพลับ สาลี่ มะขาม สับปะรด ขนุน ฯลฯ ผลไม้เหล่านี้ไม่ควรเก็บไว้นานเกินไปจะทำให้ผลไม้มีเนื้อนิ่มไม่น่ารับประทาน ส่วนผลไม้ที่มี

ไม่ภาครณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โซเลียมไบซัลไฟต์ หรือ โปแตสเซียมไบซัลไฟต์ หรือ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดย คิคคำนวณเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยอนุญาตให้ใช้ในผลไม้แห้งและผลไม้ใน ปริมาณสูงสุดไม่เกิน 2500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 84)

สารที่ช่วยในการถนอมรักษาลักษณะ เนื้อสัมผัสของ เชลนัท โดยรักษา ความคันของน้ำภายในเชลให้เชลเตงอยู่เสมอ จะรักษาโดยไม้ให้น้ำภายในเชล เกิดการสูญเสียออกมาจากเชลองค์การ FAO/WHO อนุญาตให้ใช้โคสารประกอบ 4 ตัวเหล่านี้ คืออลูมิเนียมโปแตสเซียมซัลเฟต, อลูมิเนียมซัลเฟต, แคลเซียมซัลเฟต และแคลเซียมไฮดรอกไซด์ สำหรับประเทศอังกฤษอนุญาตให้ใช้โคสารประกอบ 7 ตัวเหล่านี้ คือ ตัวแรกเป็นเกลือธรรมชาติและอีก 6 ตัว เป็นสารประกอบพวก แคลเซียม โคแก ไฮดรอกไซด์, ซิเตรท, แลคเตท, ฟอสเฟต, กลูโคเนทและซอพโคเนท (Taylor R.J, 1980)

ปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ หรือ แคลเซียมแลคเตท ความมุ่งหมาย ในการใช้เพื่อทำให้คงรูปหรืออื่น ๆ อนุญาตให้ใช้ในอาหารกระป๋องจำพวกมะเขือเทศ เกรฟรุท ถั่วลิสงเตา สตรอเบอรี่ให้ใช้โคปริมาณสูงสุดไม่เกิน 350 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 84)

ผลไม้แช่อิ่ม

ศิริลักษณ์ (2525) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า การแช่อิ่มผลไม้มีหลัก การคล้ายกับการเชื่อม คือ การพยายามให้น้ำเชื่อมเข้มข้นซึมเข้าสู่น้ำผลไม้ ความเข้มข้นของน้ำตาลร้อยละ 70 การแช่อิ่มต่างจากการเชื่อมที่ต้องเพิ่มความ เข้มข้นขึ้นเรื่อย ๆ จนผลไม้จมน้ำเชื่อม

ผลไม้ที่นำมาทำการแช่อิ่มควร เลือกชนิดที่มีกลิ่น รสจืด ควรแก่จัดหรือ ห่าม ผลไม้ที่สุกจะทำให้การแช่อิ่มมีเนื้อสัมผัสและ ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวหรือฝาดควร แช่น้ำเกลือเข้มข้นร้อยละ 15 ก่อน การแช่ผลไม้ในน้ำบูนิสกอนจะช่วยให้ผลไม้ แช่อิ่มที่ได้มีลักษณะกรอบ ก่อนแช่ผลไม้ในน้ำเชื่อมควรลดหรือหนึ่งผลให้แห้งเล็กน้อย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยให้น้ำเชื่อมข้นใยกายขึ้นและเป็นการทำลายเอนไซม์ในผลไม้เปลี่ยนดี ถ้าเป็น
ผลไม้เนื้อแน่นหรือแข็งจะคงคมให้เนื้อนิ่มลง น้ำเชื่อมแรกแช่ควรจะเป็นชนิดใส
เพื่อน้ำเชื่อมซึมเข้าสู่ผลไม้ ถ้าน้ำเชื่อมข้างนอกขนไปน้ำในผลไม้จะซึมออกมาข้าง
นอกทำให้ผลไม้เหี่ยว ผลไม้เนื้อหยาบ น้ำมาก เช่น สับปะรด ใช้น้ำเชื่อมแรกใน
อัตราส่วน 2 ส่วนต่อน้ำ 3 ส่วนโดยน้ำหนัก น้ำที่ผสมน้ำตาลควรจะเป็นน้ำที่ต้ม
ผลไม้ให้ออนตัว แต่การใช้น้ำตาลทรายอย่างเคี้ยวอาจเกิดผลึกใยกาย เมื่อความ
เข้มข้นของน้ำตาลเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นจึงมีการใช้น้ำตาลกลูโคสปนด้วย หรืออาจใช้
วิธีทำให้เกิดกลูโคสและฟรุคโตส โดยเคี้ยวสิ่งที่มีรสเป็นกรกลงไปให้เกิดปฏิกิริยา
กับน้ำตาลทรายซึ่งจะเปลี่ยนบางส่วนมาเป็นน้ำตาลชั้นเคี้ยว เอาน้ำเชื่อมรอนเท
รากลงบนผลไม้ให้ท่วม ทิ้งค้างคืนไว้วันต่อ ๆ มาน้ำน้ำเชื่อมมาคมิหมทำให้เข้มข้น
ถ้าน้ำเชื่อมงวดลงมากก็เพิ่มน้ำตาลและน้ำอีกเพื่อให้มีพอท่วมผลไม้ แช่ค้างคืน ทำ
อย่างนี้เรื่อย ๆ จนผลไม้มีน้ำเชื่อม เรียกว่าผลไม้แช่อิ่มขึ้น เก็บไว้ได้ไม่นานนัก
เพราะอาจเกิดกลิ่นหมักได้ ถ้าเก็บไว้นานขึ้นควรนำผลไม้แช่อิ่มขึ้นมาจุ่มในน้ำ
เพื่อล้างน้ำเชื่อมข้างนอกออก แล้ววางบนตะแกรง นำไปตากแห้งหรืออบที่อุณหภูมิ
65.5° ซ เวลา 8-10 ชั่วโมง หรือจนผลไม้แห้งไม่เหนียวติดมือ ผลไม้ที่ใดเรียกว่า
ผลไม้แช่อิ่มแห้ง

การทำผลไม้แช่อิ่ม

วิจัย (2518) ได้รวบรวมวิธีการทำผลไม้แช่อิ่มแห้งโดยทั่วไปไว้
2 วิธี ได้แก่

1. แช่อิ่มแบบเร็ว เริ่มต้นควยน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นของน้ำตาล
35 บริกซ์ นำผลไม้ที่เตรียมไว้ใส่ลงไป น้ำขึ้นตั้งไฟต้มจนกระทั่งเดือด 5-10 นาที
แล้วลดไฟอ่อน ๆ ค่อย ๆ เคี้ยวจนน้ำเชื่อมสุดท้ายมีความเข้มข้น 68-70 บริกซ์
วิธีนี้มีก็ใช้กับผลไม้ที่มีแข็งและน้ำตาลสูง มีน้ำคือนางน้อย เช่น มัน กล้วย เป็นต้น
วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายและรวดเร็ว แต่มีข้อเสียคือ ผลไม้ที่แช่อิ่มโดยวิธีนี้จะมีลักษณะ
เหนียวมัน สีและกลิ่นจะสูญเสียไปในระหว่างการทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แช่ส้มแบบชาว เติมน้ำเชื่อมเข้มข้นประมาณ 30-35 บริกซ์ นำผลไม้ที่เตรียมไว้แช่ลงไป นำขึ้นตั้งไฟเดือด 5 นาที ยกลงทิ้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ควรหาภาชนะปิดเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกลงไปปะปนจนเกิดการออกซิโมซิสขึ้น น้ำเชื่อม จะถูกทำให้เจือจางลง วันรุ่งขึ้นนำน้ำเชื่อมที่เข้มข้นมาต้มให้เดือด เพิ่มความเข้มข้น วันละ 10 บริกซ์ โดยใช้น้ำตาลทรายแล้วนำผลไม้แช่ลงไปตามเดิม ขบวนการนี้ จะเกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันจนความเข้มข้นของน้ำเชื่อมขึ้นสูงถึง 50 บริกซ์ เก็บกรรมะนาว ลงไปร้อยละ 0.1 เพื่อป้องกันการตกผลึก แล้วเพิ่มความเข้มข้นในวันละ 5 บริกซ์ จนความเข้มข้นสุดท้ายสูงถึง 70 บริกซ์ แล้วจึงแช่ทิ้งไว้ 3-4 วัน หรือจนกระทั่ง ความเข้มข้นคงที่ ถึงแม่วิธีนี้จะใช้เวลานานแต่ก็เป็นวิธีที่ทำให้ผลไม้แช่อิ่มมีคุณภาพ ดี คือ

- ก. ผลไม้แช่อิ่มไม่เหี่ยวบนหรือเสียบรูปทรง
 - ข. ผลไม้แช่อิ่มมีความหวานของน้ำตาลที่ซึมอยู่ตามเนื้อของผลไม้
 - ค. ผลไม้แช่อิ่มที่ไคมีสีไมคล่า
- อย่างสม่ำเสมอ

อุปกรณ์ และ วิธีการ

อุปกรณ์

1. วัตถุดิบ

ขนุนที่แกะขวงแล้วจากตลาดหัวตะเข้ และขนุนทั้งลูกจกสวน

2. สารเคมี

- 2.1 น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์
- 2.2 กรดซัลฟิวริก
- 2.3 แคลเซียมคลอไรด์
- 2.4 โปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์
- 2.5 โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล
- 2.6 ฟีนอลทาเลอิน อินดิเคเตอร์
- 2.7 กรดซัลฟูริก
- 2.8 สารละลายมาตรฐานไอโอดีน 0.02 นอร์มัล
- 2.9 สารละลายแบ่ง 1 %
- 2.10 ฟอर्मัลดีไฮด์
- 2.11 Fehling's solution
- 2.12 Methylene blue

3. อุปกรณ์

- 3.1 ภาชนะสำหรับแช่ส้ม
- 3.2 มีด
- 3.3 เครื่องชั่ง
- 3.4 ตะแกรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.5 ครอบลมรอน
- 3.6 เครื่องแกว
- 3.7 รีเฟรคโทมิเตอร์
- 3.8 เครื่องปั่นสับ
- 3.9 เครื่องวัด พีเอช
- 3.11 เครื่องเซนทริฟิวส์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. เตรียมวัตถุดิบ

1.1 ชนุน

ช้อนชุนที่แกะยวงแล้วโดยเอาเฉพาะที่ยังไม่สุกเต็มที่และชุนทั้งลูกจากสวน นำเอาเฉพาะยวงชุน เมื่อผ่าชุนจะโคเนื้อเต็ม เนื้อชุกและเนื้อครึ่งยวง ซึ่งในการทดลองทำชุนแฮมแห้งใช้เนื้อเต็มยวง นำชุนมาล้างน้ำปละลายให้สะเด็ดน้ำ แขนในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่มีความเข้มข้น 0.5 นาน 30 นาที

1.2 น้ำเชื่อม

การเตรียมน้ำเชื่อมเพื่อทดสอบความหวานที่เหมาะสมระหว่างน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้น 50, 60 และ 70 บริกซ์ ซึ่งในการทดสอบความหวานนั้นทดสอบโดยนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง จำนวน 10 คน ในการเตรียมน้ำเชื่อมจะเติมโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ร้อยละ 0.1 และเติมกรดซิตริก ร้อยละ 0.2

2. กรรมวิธีการแฮม

2.1 ลวกชุนในน้ำเดือดนาน 2 นาที แขนในน้ำเย็นทันที และทิ้งให้สะเด็ดน้ำ

2.2 นำชุนแขนในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้น 40 บริกซ์ ทิ้งไว้ข้ามคืน ควรหาภาชนะปิดกั้นบนป้องกันสิ่งสกปรกลงไป

2.3 ปริมาณเข้มข้นของน้ำเชื่อมเพิ่มขึ้นวันละ 10 บริกซ์ และแซนชันต่อจนถึงความเข้มข้นสุดท้าย 70 บริกซ์ โดยเติมโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่สู่สาธารณะได้ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้อยละ 0.1 ทุกวัน

2.4 นำขนุนออกจากน้ำเชื่อม แล้วล้างโดยใช้น้ำร่ำค ทั้งให้สะเด็ด น้ำบนตะแกรง

3. กรรมวิธีการทำแห้ง

ขนุนที่ผ่านการแช่ต้มแล้ว นำมาทำแห้งโดยวิธีต่อไปนี้

3.1 ใช้วิธีการตากแดด

3.2 ใช้วิธีการตากแดดประมาณ 2 ชั่วโมงและนำมาอบตู้อบลมร้อน โดยใช้อุณหภูมิ 40-60 °ซ

3.3 ใช้วิธีการอบในตู้อบลมร้อนโดยใช้อุณหภูมิ 40-60 °ซ

4. คุณภาพน้ำตาล

นำขนุนที่ตากแห้งแล้วมาคุดกน้ำตาล เพื่อให้ลักษณะของขนุนแช่อิ่มน่ารับประทาน น้ำตาลที่ใช้ จะใช้น้ำตาลที่มีผงละเอียด เช่น น้ำตาลกลูโคส เพื่อให้การเกาะจับที่ผิวของขนุนได้ดียิ่งขึ้น

5. บรรจุในภาชนะ

ขนุนแช่อิ่มแห้งในการบรรจุนั้นนิยมบรรจุในถุง โพลีโพรพิลีน และบรรจุควบบรรจุสุญญากาศเพื่อช่วยเพิ่มอายุการ เก็บ

6. วิเคราะห์ขนุนแช่อิ่มแห้ง

6.1 คุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพบางประการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่งานวิจัยวิถีโดยใช้น้ำเชื่อมเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำตาลของขนุนแช่อิ่มไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.1.2 วัคซีนพีเอช
- 6.1.3 วัคซีนความหวานโดยวิธีรีเฟรคโตมิเตอร์
- 6.1.4 หาปริมาณกรดโดยวิธีวิธีการไทรกับสารละลายค่าง

มาตรฐาน

- 6.1.5 หาปริมาณ Total sulphur dioxide

ควยวิธี Modified Ripper Titration Method

- 6.1.6 หาปริมาณน้ำตาลรีควยวิธีของ Lanc and Eynon Method

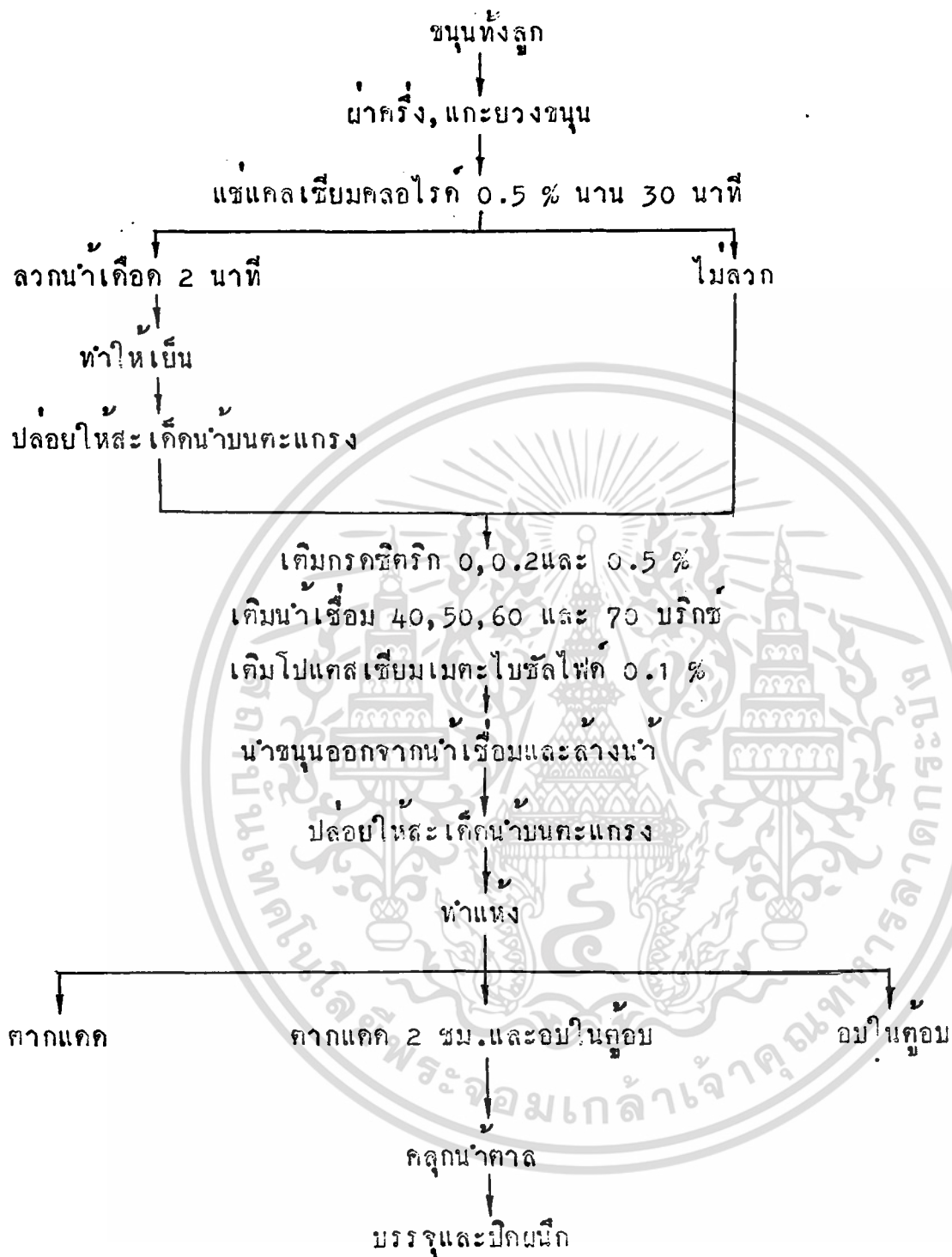
- 6.1.7 หาปริมาณความชื้นโดยวิธีที่อุณหภูมิ 55° ซเป็นเวลา

นาน 18-24 ชั่วโมง

6.2 คุณภาพทางคานประสาหลัมนัด

นำฉนวนแฉอมแห่งมาตรวจสอบคุณภาพคานประสาหลัมนัดโดยการชิมและให้คะแนนในคานสี กลิ่นรสและเนื้อสัมผัส ผู้ชิม คือ นักศึกษาปีที่ 4 ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรจำนวน 10 คน และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อ

- 6.2.1 เปรียบเทียบผลการตรวจก่อนการแฉอม
- 6.2.2 เปรียบเทียบผลของปริมาณน้ำตาลและปริมาณกรด
- 6.2.3 เปรียบเทียบกรรมวิธีการห่าแห้ง
- 6.2.4 เปรียบเทียบเปอร์ เซนตความชื้น



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำขนนึ่งแปรรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์

ขนุนสุกที่นำมาทำการทดสอบ โดยซื้อมาจากท้องตลาดโดยไม่มีกรด
เลือกสายพันธุ์และนำมาศึกษาคุณสมบัติบางประการ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณสมบัติบางประการของขนุนสุก

คุณสมบัติบางประการ	
สี (เปรียบเทียบกับแผ่นสีมาตรฐานของมินเชล)	5Y 8/12
ความเป็นกรดค้าง	5.46
ปริมาณกรด (กรัมของกรดซิตริกต่อขนุน 100 กรัม)	0.112
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (บริกซ์)	17
ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนักสด)	69.2
ปริมาณน้ำตาล (กรัมของน้ำตาลอินเวอร์ตต่อขนุน 100 กรัม)	9.55

จากคุณสมบัติบางประการในตารางที่ 1 พบว่า ขนุนสุกมีสี 5Y 8/12 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 17 บริกซ์ ความเป็นกรดค้าง 5.46 ปริมาณกรด 0.112 (กรัมของกรดซิตริกต่อขนุน 100 กรัม) ความชื้นร้อยละ 69.7 ของน้ำหนักสด และปริมาณน้ำตาล 9.55 (กรัมของน้ำตาลอินเวอร์ตต่อขนุน 100 กรัม) ซึ่งคุณสมบัติบางประการของขนุนสุกมีผลต่อขนุนแช่อิ่มแห้ง

ขนุนแช่อิ่มแห้งที่ผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ กัน นำมาศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพขนุนแช่อิ่มแห้ง ดังต่อไปนี้

1. ผลการตรวจ

การตรวจมีผลต่อขนุนแช่อิ่มแห้ง ขนุนที่ผ่านการตากและไม่ผ่านการตาก ก่อนการแช่อิ่ม ผลลัพธ์ที่ได้นั้นจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของขนุนแช่อิ่มแห้ง ดังนี้

1.1 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการ

ขนุนที่ผ่านการตาก 2 นาที และไม่ผ่านการตาก เมื่อนำมา แช่อิ่มในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นสุดท้าย 50 บริกซ์ ผลลัพธ์ที่ได้จะวิเคราะห์ คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการของขนุนแช่อิ่มแห้งที่ผ่านการตากและไม่ผ่านการตาก

คุณสมบัติบางประการ	ตาก	ไม่ตาก
สี (เปรียบเทียบกับแผ่นสีมาตรฐานของ มินิเซล)	2.5Y 8/10	2.5Y 8/8
ปริมาณกรด (กรัมของกรดซิตริกต่อขนุน 100 กรัม)	1.12	1.04
ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนักแห้ง)	24.2	25.3
ปริมาณน้ำตาล (กรัมของน้ำตาลอินเวอร์ต ต่อขนุน 100 กรัม)	14.38	14.12
ปริมาณ SO_2 (ppm)	5.26	5.12

จากตารางที่ 2 เมื่อนำขนุนมาผ่านการตาก 2 นาทีและไม่ผ่านการตาก พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติบางประการ ดังนี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1.1.1 สี ขนุนที่ผ่านการลวกจะให้สี 2.5y 8/10 ซึ่งแสดงถึงสีเหลืองโทนสี 2.5 มีค่า Value เป็น 8 และ Chroma เป็น 10 ส่วนขนุนที่ไม่ผ่านการลวกค่า Chroma เป็น 8 ซึ่งสีอ่อนกว่าขนุนที่ผ่านการลวก จะเห็นว่าการไล่ความร้อนในการลวกในการทำขนุนแช่อิ่มแห่งนี้มีผลต่อคุณสมบัติด้านสีของขนุน เนื่องจากความร้อนทำให้การคงตัวของสีในผลิตภัณฑ์ดีขึ้น การลวกมีผลต่อขนุนแช่อิ่มแห่งนี้คือ ช่วยลดปฏิกิริยาของเอนไซม์ในวัตถุดิบ ลดปริมาณของเอนไซม์ที่ช่วยให้ความคงตัวของสีดีขึ้น ลดกลิ่นและรสของอาหารบางอย่าง และลดปริมาณก๊าซที่มีอยู่ในวัตถุดิบ (กิตติพงษ์, 2531)

1.1.2 ปริมาณกรด ในการทดลองโคเคอิมกรดซิตริกร้อยละ 0.2 ในน้ำเชื่อมดังนั้นก็ทำให้ปริมาณกรดในขนุนที่ผ่านการลวก 2 นาทีและขนุนที่ไม่ผ่านการลวกเพิ่มขึ้น จากปริมาณกรดในขนุนสุก 0.112 เพิ่มขึ้นเป็น 1.12 และ 1.04 ตามลำดับ ซึ่งในการ เคอิมกรดซิตริกนั้นวัตถุประสงค์เพื่อให้กรดซิตริกไปทำหน้าตาลทรายแตกตัว เป็นน้ำตาลอิน เวอร์ทเพื่อป้องกันการตกผลึกของน้ำตาลที่ใส่แช่อิ่มขนุน

1.1.3 ความชื้น จากคุณสมบัติบางประการของขนุนสุก ความชื้นเป็นร้อยละ 69.7 เมื่อนำขนุนมาผ่านการลวกและไม่ผ่านการลวกมาแช่อิ่มและอบแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อนที่มีอุณหภูมิ 40-60 °C ความชื้นของผลิตภัณฑ์ขนุนแช่อิ่มแห้งที่โคลดลงเป็น 24.2 และ 25.3 ตามลำดับ ซึ่งขนุนที่ผ่านการลวกมีความชื้นน้อยกว่า เนื่องจากการลวกทำให้เซลล์ของขนุนเสียหายเมื่อนำขนุนมาทำแห้งจึงแห้งดีกว่าขนุนที่ไม่ผ่านการลวก

1.1.4 ปริมาณน้ำตาล (กรัมของน้ำตาลอิน เวอร์ทต่อขนุน 100 กรัม) จากคุณสมบัติบางประการของขนุนสุกปริมาณน้ำตาลเป็น 9.55 ขนุนที่ผ่านการลวกและไม่ผ่านการลวกเมื่อนำมาแช่อิ่มผลิตภัณฑ์ที่ให้มีปริมาณน้ำตาลเพิ่มขึ้นเป็น 14.38 และ 14.12 ตามลำดับ ซึ่งปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากน้ำขนุนแช่อิ่มในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นสุดท้ายเป็น 50 บริกซ์ น้ำตาลจะค่อย ๆ ซึมเข้าไปในเนื้อขนุน ซึ่งน้ำตาลที่ซึมเข้าไปนี้จะช่วยยักระบายการ เกิดของผลิตภัณฑ์

(ศิริลักษณ์, 2525)

ไม่ทำการตีพิมพ์ในสิ่งพิมพ์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

1.1.5 ปริมาณ SO_2 ซนุนที่ผ่านการลวก 2 นาทีและไม่ผ่านการลวกเมื่อนำมาแช่ต้มโดยเก็บสาร โปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.1 ในน้ำแช่ต้ม พบว่าซนุนที่ผ่านการลวกและซนุนที่ไม่ผ่านการลวกมีปริมาณ SO_2 (ppm) เป็น 5.26 และ 5.12 ตามลำดับ ซึ่งการเติมโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ร้อยละ 0.1 เพื่อยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์และป้องกันการเกิดสีน้ำตาล (โครงการตำราวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม, 2526)

1.2 คุณภาพทางานประสาทสัมผัส

ซนุนที่ผ่านการลวก 2 นาทีที่อุณหภูมิน้ำเดือดและไม่ผ่านการลวกก่อนการแช่ต้ม ใซนุนชิมทั้งหมด 10 คนโดยวิธีการชิมแบบ Hedonic scale เพื่อทดสอบคุณภาพของซนุนแช่ต้มแห้งในกานดี กลิ่นรสและเนื้อสัมผัส ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยผลการชิมซนุนแช่ต้มแห้งที่ผ่านการลวกในน้ำเดือด 2 นาที และซนุนที่ไม่ผ่านการลวก

คุณสมบัติ	ลวกนาน 2 นาที	ไม่ลวก
สี	7.7 ฏ	5.7 ท
กลิ่นรส	6.3 ฏ	8.2 ท
เนื้อสัมผัส	8.1 ฏ	8.6 ท

หมายเหตุ ระดับคะแนนที่ใช้ 1-3 ไม่เป็นที่ยอมรับ 4-6 เป็นที่ยอมรับ 7-9 ดีมาก
ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในคานส์ กลิ่นรสและเนื้อสัมผัสซึ่งแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากคะแนนเฉลี่ยซึ่งแสดงในตารางที่ 3 จะเห็นว่าขนุนที่ผ่านการลวก 2 นาที ให้อุณหภูมิและเนื้อสัมผัสที่ดีที่สุด ส่วนขนุนที่ไม่ผ่านการลวก ให้อุณหภูมิที่ดี คงกลิ่นรสของขนุนได้ดีที่สุด แต่ขนุนที่ผ่านการลวกคะแนนเฉลี่ยของกลิ่นรสเป็น 6.3 ก็ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ดังนั้นความร้อนจึงมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อกลิ่น, กลิ่นรสและเนื้อสัมผัสของขนุนแช่อิ่มแห้ง

การลวกเพื่อยับยั้งเอนไซม์ เปอร้ออกซิเดส เนื่องจากเอนไซม์นี้จะทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้อาหารมีสี กลิ่นรสเปลี่ยนไป และการกำหนดเวลาที่ใช้ในการลวกจะเลือกใช้เวลาที่เพียงพอในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ 2 ชนิดคือ เปอร้ออกซิเดส และ แคตาเลส แต่โดยมากนิยมการยับยั้ง เปอร้ออกซิเดสมากกว่าเพราะเอนไซม์ชนิดนี้ทนอุณหภูมิที่สูงกว่า แคตาเลส การลวกที่มีการใช้เวลาและอุณหภูมิเพียงพอที่จะยับยั้ง เปอร้ออกซิเดส ได้จึงถือว่าพอเพียง (กิตติพงษ์, 2531)

2. ผลของปริมาณน้ำตาลและปริมาณกรดที่ใช้

ขนุนแช่อิ่มแห้งโดยมีความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้ายเป็น 50, 60 และ 70 บริกซ์ โดยมีการเติมกรดซิตริกร้อยละ 0, 0.2 และ 0.5 ลงในน้ำเชื่อม เพื่อศึกษาผลของปริมาณน้ำตาลและกรดที่มีผลต่อคุณภาพของขนุนแช่อิ่มแห้ง

2.1 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการ

ขนุนแช่อิ่มแห้งซึ่งแช่อิ่มในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นสุดท้ายและปริมาณกรดที่แตกต่างกัน มีผลต่อคุณภาพทางเคมีและกายภาพบางประการ ดังนี้

2.1.1 สี จากการทดลองพบว่าชนุนที่ผ่านการแช่ในน้ำเชื่อม
 สุกทาบ 50, 60 และ 70 บริกซ์ โดยเติมกรดซิตริก ร้อยละ 0, 0.2 และ 0.5 สีของ
 ผลิภัณฑ์ที่ได้ไม่แตกต่างกัน คือ ให้สี 2.5Y 8/10 แสดงถึงสีเหลืองโทนสี 2.5Y
 ค่า Value เป็น 8 และ Chroma เป็น 10 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คุณสมบัติของสีของชนุนแช่หมักแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาลและปริมาณกรด
 ที่แตกต่างกัน

ความเข้มข้น ของน้ำตาล (บริกซ์)	กรดซิตริก (ร้อยละ)		
	0	0.2	0.5
50	2.5Y 8/10	2.5Y 8/10	2.5Y 8/10
60	2.5Y 8/10	2.5Y 8/10	2.5Y 8/10
70	2.5Y 8/10	2.5Y 8/10	2.5Y 8/10

2.1.2 ปริมาณกรด ชนุนที่นำมาแช่หมักโดยเติมกรดซิตริก ร้อยละ
 0, 0.2 และ 0.5 ในน้ำเชื่อมเมื่อชนุนผ่านการแช่หมักแห้งแล้ว ปริมาณกรดในผลิตภัณฑ์
 ที่ได้แตกต่างกัน คือ เมื่อเติมกรดซิตริกที่มีความเข้มข้นสูงในน้ำเชื่อม ค่าปริมาณ
 กรดซิตริกในผลิตภัณฑ์ที่ได้ก็สูงตามไปด้วย ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปริมาณกรดซัลฟิวริกในขุ่นแอมป์แห้งที่ใช้ปริมาณน้ำศาลและปริมาณกรดที่แตกต่างกัน

ความเข้มข้นสุดท้ายของน้ำเชื่อม (บริกซ์)	ปริมาณกรด (กรัมของกรดซัลฟิวริกต่อขุ่น 100 กรัม)		
	0	0.2	0.5
50	0.26	0.74	1.6
60	0.16	0.78	1.64
70	0.26	0.86	1.3

2.1.3 ความชื้น จากการทดลองพบว่า ขุ่นเมื่อแอมป์ในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นสุดท้าย 50, 60 และ 70 บริกซ์ และใส่กรดซัลฟิวริกร้อยละ 0, 0.2 และ 0.5 เมื่อนำมาทำแห้งผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความชื้นลดลงแตกต่างกันไม่มากนักซึ่งความชื้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของผลิตภัณฑ์ คือ ขนาดของผลิตภัณฑ์ของส้มโสด (กิตติพงษ์, 2551) ความชื้นของขุ่นแอมป์แห้งที่ใช้ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้ายและกรดซัลฟิวริกที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความชื้นในขุ่นแอมป์แห้งที่ใช้ปริมาณน้ำศาลและปริมาณกรดที่แตกต่างกัน

ความเข้มข้นสุดท้ายของน้ำเชื่อม (บริกซ์)	ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนักขุ่นแห้ง)		
	0	0.2	0.5
50	22.5	23.4	21.3
60	21.6	23.5	24.4
70	23.3	20.7	19.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 ปริมาณน้ำตาล พบว่าขนุนเชื่อมแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาลที่แตกต่างกัน ผลึกอินทรีย์ที่มีปริมาณน้ำตาลแตกต่างกันด้วย ก็ ถ้าใช้ความเข้มข้นของน้ำตาลสูงปริมาณน้ำตาลในผลึกอินทรีย์ที่สูงตามไปด้วย เนื่องจาก ความเข้มข้นของน้ำตาลสูงสามารถซึมเข้าไปในเนื้อขนุนได้มาก ดังนั้น ปริมาณน้ำตาลในผลึกอินทรีย์ที่สูง ขนุนเชื่อมแห้งที่ใช้ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้ายและปริมาณกรดซิตริกที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ปริมาณน้ำตาลในขนุนเชื่อมแห้งที่ใช้ความเข้มข้นสุดท้ายของน้ำเชื่อมและปริมาณกรดที่แตกต่างกัน

ความเข้มข้นสุดท้ายของน้ำเชื่อม (ปริกซ)	ปริมาณน้ำตาล (กรัมของน้ำตาลอินเวอร์ตต่อขนุน 100 กรัม)		
	0	0.2	0.5
50	13.26	14.59	16.97
60	13.39	18.83	18.04
70	20.16	24.67	19.10

2.1.5 ปริมาณ SO_2 ขนุนเชื่อมแห้งโดยใช้ปริมาณน้ำตาลและกรดซิตริกที่แตกต่างกัน เมื่อเติมโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟท์ร้อยละ 0.1 ในน้ำเชื่อม พบว่าปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ตกค้างในผลึกอินทรีย์มีค่าที่ใกล้เคียงกัน ดังแสดงในตารางที่ 8 ซึ่งปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่อนุญาตให้ใช้ได้ในผลไม้แห้งในปริมาณสูงสุดไม่เกิน 2500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 64)

ตารางที่ 8 ปริมาณ SO_2 ในชุมชนแออัดแห่งที่ใช้ปริมาณน้ำศาลและปริมาณกรดที่แตกต่าง

ความเข้มข้นสุดท้ายของน้ำเชื่อม (ปริกษ)	ปริมาณ SO_2 (ppm)		
	กรดซัลฟริก (ร้อยละ)		
	0	0.2	0.5
50	5.20	5.17	5.21
60	5.12	5.36	5.12
70	5.36	5.12	5.12

2.2 คุณภาพทางดานประสาทมมด

ชุมชนที่ผ่านการเชื่อมในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลและปริมาณกรดที่แตกต่าง น้มาตรวจสอบคุณภาพทางดานประสาทมมดโดยใช่มุม 10 คน ใช่วิธีทดสอบแบบ Hedonic scale เพื่อทดสอบคุณภาพของชุมชนแออัดแห่ง ในคานสี กลิ่นรสและเนื้อดมมด ผลที่ได้กึ่งแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 คะแนนเฉลี่ยผลการชิมชุมชนแออัดแห่งที่ใช้ปริมาณน้ำตาลและปริมาณกรดที่แตกต่าง

ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้าย (ปริกษ)	สี			กลิ่นรส			เนื้อดมมด		
	กรก(ร้อยละ)			กรก(ร้อยละ)			กรก(ร้อยละ)		
	0	0.2	0.5	0	0.2	0.5	0	0.2	0.5
50	5.9ท	6.2ท	6.5ท	4.6ท	4.6ท	4.8ท	4.9ท	5.5ท	5.1ท
60	4.9ท	5.8ท	6.1ท	4.0ท	5.0ท	4.6ท	4.1ท	5.5ท	5.1ท
70	4.1ท	5.4ท	5.6ท	3.5ท	5.1ท	4.8ท	4.0ท	5.5ท	5.0ท

หมายเหตุ: ระดับคะแนนที่ใช้ 1-3 ไม่เป็นที่ยอมรับ 4-6 เป็นที่ยอมรับ 7-9 ก็มาก
ไม่ว่ากรณีใด้อักขรที่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึงไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในก้านสี กลิ่นรสและเนื้อสัมผัสก็แสดงในตารางภาคผนวกที่ 5, 6 และ 7 ตามลำดับ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากคะแนนเฉลี่ยในตารางที่ 9 พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของน้ำตาล 50 บริกซ์ ไส้กรกชิตริก ร้อยละ 0.5, ระดับความเข้มข้นของน้ำตาล 50 บริกซ์ ไส้กรกชิตริก ร้อยละ 0.2 และระดับความเข้มข้นของน้ำตาล 60 บริกซ์ ไส้กรกชิตริก ร้อยละ 0.5 ให้ผลที่มีความคงตัวดี คือ 6.5, 6.2 และ 6.1 ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยของกลิ่นรส พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของน้ำตาล 50 และ 70 บริกซ์ ไส้กรกชิตริก ร้อยละ 0.2 ในกลิ่นรสที่ดีที่สุดทั้ง 2 ระดับ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากัน คือ 5.1

ส่วนเนื้อสัมผัส พบว่าที่ระดับความเข้มข้นของน้ำตาล 50, 60 และ 70 บริกซ์ ไส้กรกชิตริก ร้อยละ 0.2 ให้เนื้อสัมผัสที่ดีที่สุด คือ ได้คะแนนเฉลี่ย 5.5 ทั้ง 3 ระดับ

จากตารางที่ 9 จะเห็นว่าขนุนแช่อบแห้งที่ใช้ความเข้มข้นของน้ำตาล 50 บริกซ์ และใช้ปริมาณกรกชิตริก ร้อยละ 0.2 ได้คะแนนเฉลี่ยของสี กลิ่นรส และเนื้อสัมผัสเป็น 6.2, 5.1 และ 5.5 ตามลำดับ ซึ่งเป็นคะแนนที่ผู้ชิมยอมรับ ดังนั้นจึงถือว่าขนุนแช่อบแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาล ในระดับ 50 บริกซ์ และกรกชิตริก ร้อยละ 0.2 ในคุณภาพของขนุนแช่อบแห้งที่ดีที่สุด

Wesier (1962) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ พบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสที่ใช้ในการแช่อบแห้งมีผลต่อรสชาติและช่วยยืดอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ ซึ่งน้ำตาลที่ทำให้เกิดขบวนการ พลอสโมไลซิส คือ ขบวนการที่ของเหลวซึมออกจากเซลล์ของพวกจุลินทรีย์ น้ำตาลที่มีความเข้มข้นร้อยละ 50 จะหยุดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและยีสต์ น้ำตาลที่มีความเข้มข้นร้อยละ 65-70 จะหยุดการเจริญเติบโตของราและน้ำที่มีความเข้มข้นร้อยละ 70 ขึ้นไป จะหยุดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทุกชนิด

ไม่ว่าการมีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลของกรรมวิธีการทำแห้ง

ขนุนแช่อบนำไปทำแห้งโดยใช้วิธีการทำแห้งที่แตกต่างกัน คือ วิธีการตากแดดจนขนุนแห้ง วิธีการตากแดด 2 ชั่วโมงและอบขนุนต่อจนแห้ง และ วิธีการอบในตูอบจนขนุนแห้ง ซึ่งทั้ง 3 วิธีมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังต่อไปนี้

3.1 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการ

ขนุนแช่อบที่ผ่านกรรมวิธีการทำแห้งที่แตกต่างกัน นำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการของขนุนแช่อบแห้งที่ใช้วิธีการทำแห้งที่แตกต่างกัน

คุณสมบัติบางประการ	วิธีการทำแห้ง		
	ตากแดด	ตากแดดและอบ	อบ
สี (เปรียบเทียบกับแผ่นสีมาตรฐานของมัน เชล)	2.5 Y 8/9	2.5 Y 8/10	2.5 Y 8/10
ปริมาณกรด (กรัมของกรดซิตริกต่อขนุน 100 กรัม)	0.79	0.8	0.76
ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนักขนุนแห้ง)	24.7	25.9	25.5
ปริมาณน้ำตาล (กรัมของน้ำตาลอินเวอรัทต่อขนุน 100 กรัม)	19.10	19.63	19.63
ปริมาณ SO_2 (ppm)	5.12	5.12	5.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 10 สืบจากการใช้วิธีการทำแห้งที่แตกต่างกัน วิธี การตากแดดให้สี $2.5 \times 8/9$ ซึ่งแตกต่างจากการตากแดดรวมกับการอบและ การอบในตู้อบลมร้อน ซึ่งให้สี $2.5 \times 8/10$ เท่ากัน จะเห็นว่าการตากแดดจน แห้ง ให้สีที่อ่อนกว่าขนุนที่ใช้การตากแดดรวมกับการอบ และการอบในตู้อบลม ร้อน แต่ก็แตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ส่วนปริมาณกรด ความชื้น ปริมาณน้ำตาลและปริมาณ SO_2 การทำ แห้งทั้ง 3 วิธี คือ การตากแดด, การตากแดดรวมกับการอบ และการอบ มีความ แตกต่างกันเล็กน้อย แสดงว่าวิธีการทำแห้งที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อความชื้น, ปริมาณน้ำตาล ปริมาณกรดและปริมาณ SO_2 แต่มีผลต่อสีของผลิตภัณฑ์เล็กน้อย

การตากแดด ให้ขนุนแห้งที่มีสีอ่อนลง เนื่องจากขนุนตากแห้งใช้เวลา นานกว่าวิธีการตากแดดรวมกับการอบ และวิธีการอบในตู้อบ ทั้งนี้เนื่องจากความ ร้อนทำให้เม็ดสีแคโรทีนอยด์ในเนื้อขนุนละลายออกมา

3.2 คุณภาพทางกายภาพประสาทสัมผัส

ขนุนแห้งและขนุนการ ทำแห้งด้วยวิธีที่แตกต่างกัน นำมาทดสอบคุณภาพทางกายภาพประสาทสัมผัสโดยการทดสอบแบบ Hedonic scale ในชุดสอบ 11 คน ผลที่ได้จึงแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 คะแนนเฉลี่ยผลการชิมขนมแฉล้มแห้งที่ใช้วิธีการทำแห้งที่แตกต่างกัน

คุณสมบัติ	วิธีการทำแห้ง		
	ตากแดด	ตากแดดและอบ	อบ
สี	6.36 ท	6.36 ท	6.27 ท
กลิ่นรส	5.72 ท	5.63 ท	5.72 ท
เนื้อสัมผัส	5.81 ท	5.72 ท	5.18 ท

หมายเหตุ ระกัษคะแนนที่ใช้ 1-3 ไม่เป็นที่ยอมรับ 4-6 เป็นที่ยอมรับ 7-9 ดีมาก
ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 11 สี คะแนนเฉลี่ยผลการชิมไม่มีความแตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการเทียบสีโดยแผนสีมาตรฐานของมินเชล ดังแสดงใน
ตารางที่ 11 จะเห็นว่าการตากแดดให้สี 2.5x 8/9 ซึ่งให้สีที่อ่อนกว่าการใช้
วิธีการตากแดดรวมกับการอบ และวิธีการอบ เพียงเล็กน้อยจนผู้ชิมไม่สามารถแยก
ความแตกต่างได้

กลิ่นรส กลิ่นรสของการทำแห้งทั้ง 3 วิธี คือ การตากแดด, การ
ตากแดดรวมกับการอบและการอบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
วิธีการตากแดดและวิธีการอบให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากันคือ 5.72

เนื้อสัมผัส เนื้อสัมผัสของขนมแฉล้มแห้ง จากการใช้วิธีการทำแห้ง
ทั้ง 3 วิธี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่วิธีการตากแดดเป็น
วิธีที่ให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือมีเนื้อสัมผัสที่กรอบกว่าทุกวิธีเนื่องจากแสงแดดคอย ๆ
ดึงเอาน้ำออกจากขนมที่ระเหย นริ เวณผิวจึงไม่แห้งก่อนจึงได้เนื้อสัมผัสของขนม
ดีกว่าวิธีอื่น ในการทำแห้งการทำให้อุณหภูมิลดลง เสี่ยงความชื้นที่ผิวอาหาร เกิดขึ้น
เร็วมากการนำอาหารจะแห้งทำให้หน้าที่อยู่ภายในไม่สามารถซึมออกมาได้ อัตราเร็ว
ในการทำแห้งจะลดลงซึ่งเรียกว่า เกิด Case hardening (กสิณีพงษ์, 2531) การนำไปใช้

4. ผลของระยะเวลาการทำแห้งที่แตกต่างกัน

ผลของระยะเวลาในการทำแห้งโดยใช้ระยะเวลาในการตากแดด 8, 12 และ 16 ชั่วโมง นอกจากจะมีผลต่อความชื้นแล้วยังมีผลถึงอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ กล่าวคือ ถ้าความชื้นในผลิตภัณฑ์สูงอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ก็ไม่ยาวนาน ซึ่งระยะเวลาในการทำแห้งที่แตกต่างกันนี้มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

4.1 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการ

ขบวนการหมักที่ใช้เวลาในการทำแห้ง 8, 12 และ 16 ชั่วโมง นำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการ ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการของขนุนแช่หมักแห้งที่ใช้เวลาการทำแห้งที่แตกต่างกัน

คุณสมบัติบางประการ	ระยะเวลาในการทำแห้ง (ชั่วโมง)		
	8	12	16
สี (เปรียบเทียบกับแผ่นสีมาตรฐานของ มันเชล)	2.5 Y 8/9	2.5 Y 8/9	2.5 Y 8/9
ปริมาณกรด (กรัมของกรดซิตริกต่อขนุน 100 กรัม)	0.74	0.78	0.8
ความชื้น (ร้อยละของน้ำหนักขนุนแห้ง)	20.4	15.7	11.7
ปริมาณน้ำตาล (กรัมของน้ำตาลอินเวอร์ท ต่อขนุน 100 กรัม)	15.42	15.63	15.27
ปริมาณ SO ₂ (ppm)	5.12	5.12	5.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 12 คุณสมบัติทางกายสี, ปริมาณกรด, ปริมาณน้ำตาล และปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มีความแตกต่างกันไม่มากนักทั้งที่การตาก 8, 12 และ 16 ชั่วโมง แต่ความชื้นจะแตกต่างกันคือ เมื่อใช้เวลาดตาก 8, 12 และ 16 ชั่วโมง มีความชื้น (ร้อยละของน้ำหนักของแห้ง) เท่ากับ 20.4, 15.7 และ 11.7 ตามลำดับ จะเห็นว่า การตากโดยใช้เวลานานขึ้นความชื้นก็จะลดลงตามผลิตภัณฑ์แห้งมากขึ้นไปก็จะทำให้เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์เสียไป ดังนั้นความชื้นในผลิตภัณฑ์จึงต้องสัมพันธ์กับการยอมรับของผู้บริโภคด้วย สภาพะในการทำหน้าที่จะมีผลต่อคุณสมบัติของอาหารแห้ง การเลือกสภาพะในการทำหน้าที่จะต้องระวังโดยเลือกสภาพะที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียของคุณภาพน้อยที่สุด (กิตติพงษ์, 2531)

4.2 คุณภาพงานประสาธสัมผัส

ชนวนเชื่อมแห้งที่ใช้เวลาในการทำหน้าที่แตกต่างกัน นำมาตรวจสอบคุณภาพทางงานประสาธสัมผัส ใช้วิธีการทดสอบแบบ Hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบ 11 คน ผลที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 คะแนนเฉลี่ยผลการชิมชนวนเชื่อมแห้งที่ใช้เวลาในการทำหน้าที่ต่างกัน

คุณสมบัติ	ระยะเวลาในการทำหน้าที่ (ชั่วโมง)		
	8	12	16
สี	6.1 ท	6.1 ท	5.6 ท
กลิ่นรส	5.8 ท	5.9 ท	5.8 ท
เนื้อสัมผัส	6.5 ท	6.3 ท	6.2 ท

หมายเหตุ รัศมีคะแนนที่ 1-3 ไม่เป็นที่ยอมรับ 4-6 เป็นที่ยอมรับ 7-9 ดีมาก ตัวอย่างที่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวางที่ 12 คือ จากการเทียบสีโดยแผนสีมาตรฐานของมันเซล จะเห็นว่าเมื่อใช้เวลาคาก 8 12 และ 16 ชั่วโมง มีสี $2.5Y 6/9$ เท่ากันแต่ จากการวางที่ 13 พบว่าเมื่อใช้เวลาคาก 8 และ 12 ชั่วโมงโดยมีความชื้นร้อยละ 20.4 และ 15.7 ตามลำดับ โค้ดคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

กลิ่นรส จากคะแนนเฉลี่ยผลการชิม ดังแสดงในตารางที่ 13 พบว่า การคากที่ 8 12 และ 16 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการใช้เวลาในการคาก 12 ชั่วโมง โค้ดคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเป็น 5.9 และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

เนื้อสัมผัส จากการวางที่ 13 พบว่า การคากโดยใช้เวลา 8 12 และ 16 ชั่วโมง เนื้อสัมผัสไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อใช้เวลาคาก 8 ชั่วโมง โค้ดคะแนนเฉลี่ยสูงสุดแคธนูแอมมีโลยังไม่แห้งเท่าที่ควร และจากการชิมธนูเมื่อใช้เวลาคาก 12 ชั่วโมง ความชื้นในธนูมีน้อยกว่าการคากที่ 8 ชั่วโมง ซึ่งมีผลในการเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าการคาก 8 ชั่วโมง และคะแนนเฉลี่ยเมื่อคาก 12 ชั่วโมง เป็น 6.3 ซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ดังนั้น จึงถือว่า เมื่อใช้เวลาคาก 12 ชั่วโมงคุณสมบัติของสี กลิ่นรส และเนื้อสัมผัสของธนูแอมมีโลแห้งเป็นที่ยอมรับสูงสุด

สรุปผลการทดลอง

1. ผลของการลวก

การลวกมีผลทำให้การคงตัวของสีและเนื้อสัมผัสของขนุนแช่ส้มแห้งดีขึ้น ส่วนกลิ่นรสเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ดังนั้นการลวกขนุนในน้ำเดือด 2 นาที จะทำให้ได้ขนุนแช่ส้มแห้งที่มีคุณภาพดี

2. ผลการใช้ปริมาณน้ำตาลและปริมาณกรดที่แตกต่างกัน

ขนุนแช่ส้มแห้งที่มีความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้าย 50 บริกซ์ และเติมกรดซิตริกร้อยละ 0.2 เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคสูงสุด

3. ผลของวิธีการหว่าแห้งที่แตกต่างกัน

วิธีการตากแดดให้ผลผลิตที่น้อยกว่าวิธีการตากแคะรวมกับการอบ และวิธีการอบ แต่ผู้บริโภคก็ยอมรับ ส่วนกลิ่นรสและเนื้อสัมผัสของขนุนแช่ส้มแห้งทั้ง 3 วิธี ไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นวิธีการตากแคะจึงเหมาะสมที่จะใช้กับขนุนแช่ส้มแห้ง เพราะจะช่วยประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายในการหว่าแห้ง

4. ผลการใช้เวลาหว่าแห้งที่แตกต่างกัน

การตากขนุนแช่ส้มแห้งนาน 12 ชั่วโมง โดยมีความชื้นสุดท้ายร้อยละ 15.7 เป็นที่ยอมรับสูงสุด และเมื่อบรรจุขนุนแช่ส้มแห้งในถุงควมระบบสุญญากาศ สามารถเก็บขนุนแช่ส้มแห้งได้นานกว่า 3 เดือน

เอกสารอ้างอิง

- กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์, 2531. เอกสารประกอบการสอนวิชา ชบวนการแปรรูปอาหาร 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531-2532. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ.
- กระทรวงสาธารณสุข, 2527. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร. กระทรวงสาธารณสุข.
- โครงการตำราวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม, 2526. วัตถุกันเสียในอาหาร. แปลและเรียบเรียงจาก Monographs on Technological Efficacy of some Chemical preser.
- ณรงค์และคณะ, 2524. ตำราแช่อบ. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- กนัย วัชนจรียา, 2522. ผลิตภัณฑ์จากขนุน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- นฤชิต แววศรีเมือง, 2529. ขนุน. สาขาส่งเสริมการเกษตร. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. บริษัทพิมพ์สวย จำกัด. กรุงเทพฯ.
- วิชัย หฤทัยธนาสันต์, 2518. หลักการถนอมอาหารและแปรรูปผักและผลไม้เบื้องต้น. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ศิริลักษณ์ สิ้นขวาสัย, 2525. ทฤษฎีอาหาร เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 3. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีวาพร สีวเซช, 2529. วัตถุเจือปนอาหารเล่ม 1. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 162 หน้า.

A.O.A.C. , 1960. Official Method of Analysis. Association of official analytical chemists. 9th ed. Washington D.C.

Cruss W.V. , 1948. Commercial Fruit and Vegetable Products P. 24-27, 420-424, 472-505.

Mun cell colorchart for plant tissue, 1971. Kolimorgen Corporation. Baltimore. Maryland.

Taylor, R.T., 1980. Food additives. John Wiley & sons. LTD. New York. 126 P.

Wesier, 1962. Food Microbiology and Technology P. 227-228, 234.



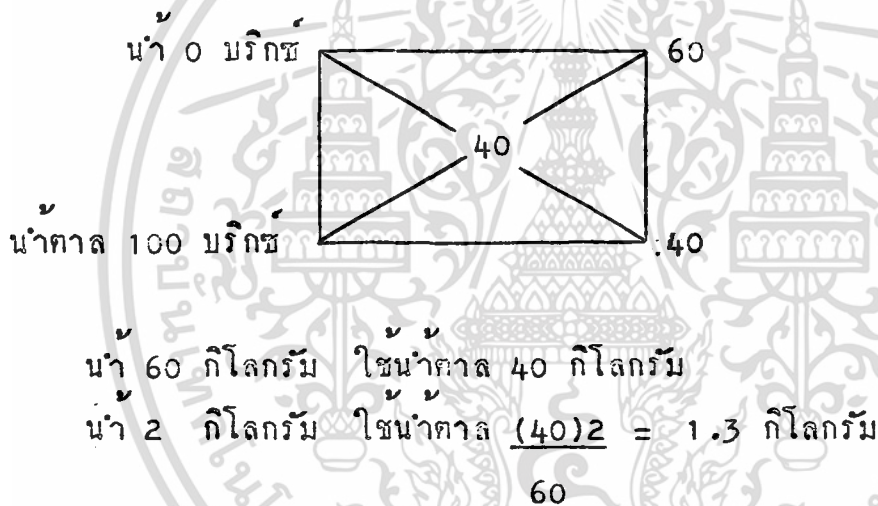
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเตรียมสาร และ วิเคราะห์

1. การเตรียมน้ำเชื่อม

การเตรียมน้ำเชื่อมใช้วิธี Pearson's square โดยการสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เขียนเปอร์เซ็นต์น้ำตาลที่ต้องการตรงกลางของรูปสี่เหลี่ยม มุมซ้ายทั้งสอง เขียนเปอร์เซ็นต์น้ำตาลที่จะนำมาปรับให้ไ้ไ้มาตามฐานตั้งตัวอย่าง

ตัวอย่าง ถ้าต้องการเตรียมน้ำเชื่อม 40 ปริกซ์ จำนวน 2 กิโลกรัม:



การเพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาลในน้ำเชื่อม ทำโดยร้งน้ำหนักทั้งหมดวัดความหวานแล้วนำมาคำนวณหาปริมาณน้ำตาลที่ต้องเติมโดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{ปริมาณน้ำตาลที่ต้องการ} = \frac{\text{น้ำหนักของน้ำเชื่อม} \times \text{ปริกซ์ที่เพิ่มขึ้น}}{100 - \text{ปริกซ์เองน้ำเชื่อมที่ต้องการ}}$$

2. การวิเคราะห์

2.1 การวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ความชื้น

วิธีการ

1. อบภาชนะที่จะใส่ตัวอย่างที่อุณหภูมิ 110° ซ นาน 1 ชั่วโมง
2. เมื่อครบกำหนดปิดฝาภาชนะและทำให้เย็นก่อนนำไปชั่ง
3. ใส่ตัวอย่างอาหาร 2-5 กรัม ในภาชนะแล้วนำไปชั่งทันที (เพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้นของตัวอย่างขณะชั่งน้ำหนักควรปิดฝาภาชนะควบ)
4. นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 55° ซ นาน 18-24 ชั่วโมง
5. ปิดฝาภาชนะก่อนนำเอาทำให้เย็นใน Desicator แล้วชั่งน้ำหนัก

การคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไป}}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

2.2 การวิเคราะห์หาปริมาณกรด

สารเคมีที่ใช้

1. โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล
2. ฟีนอล์ฟทาลีน อินดิเคเตอร์ 1 %

อุปกรณ์

1. เครื่องปั่นตัวอย่าง
2. กรวยกรอง
3. กระดาษกรอง
4. บีเปต

5. นิวเรท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

6. ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ ให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่างมา 25 กรัม ผสมกับน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ใสไว้ในเครื่องปั่น ตีให้เข้ากันประมาณ 3 นาที
2. กรองผ่านกระดาษกรอง
3. ใส Volumetric flask ขนาด 250 มิลลิลิตร ปรับควมย่น้ำกลั่นจนครบ 250 มิลลิลิตร
4. คูดตัวอย่างมา 10 มิลลิลิตร ใสในขวดรูปชมพู่
5. หยดฟีนอล์ฟทาลีน 1 หยด
6. ไทเตรทกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล จนโคสีบานเป็น แล้วจกค่าโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไป

การคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรด} = N \text{ NaOH} \times \text{น้ำหนักตัวอย่าง} \times \text{titre(ml)} \times \frac{15}{100} \times 4$$

2.3 การวิเคราะห์หาค่าคาร์บิวซ์สารเคมี

1. Fehling's Solution (A)

สารละลาย copper sulfate เตรียมได้จากการละลาย $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 69.28 กรัม ในน้ำกลั่นจนโคปริมาตร 1 ลิตร กรองควบกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 4

2. Fehling's solution (B)

สารละลาย alkaline tartrate เตรียมโคจากการละลาย Sodium potassium tartrate 346 กรัม และ Sodium hydroxide 100 กรัม ควมย่น้ำกลั่นจนโคปริมาตร 1 ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะริบใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Methylene blue indicator

ละลาย Methylene blue 1 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

4. 45 % Neutral lead acetate solution (Pb (OAc) 2)

ละลาย neutral lead acetate 225 กรัม ปริมาณน้ำกลั่นจนได้ ปริมาตร 500 มิลลิลิตร

5. 22 % Potassium oxalate solution

ละลาย Potassium oxalate ($K_2C_2O_4 \cdot H_2O$) จำนวน 110 กรัม คายน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 500 มิลลิลิตร

Standard invert sugar solution

ชั่งน้ำตาลซูโครสมา 9.5 กรัม เติลงใน Volumetric flask ขนาด 1 ลิตร เติมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร และกรด HCl เข้มข้น 5 มิลลิลิตร เขย่าและตั้งทิ้งไว้ 3 วัน อุณหภูมิ 20-25° ซ เพื่อเปลี่ยนซูโครสไปเป็นน้ำตาล อินเวอร์ต เติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร สารละลายมาตรฐานนี้สามารถเก็บไว้ได้นานหลายเดือน

standard ization of Fehling's solution

1. ผสมสารละลาย Fehling solution (A+B) อย่างละ 50 มิลลิกรัม
2. ศึกษารละลายผสมในข้อ (1) มา 10 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 25-50 มิลลิลิตร
3. นำไปไทเทรตกับสารละลายอินเวอร์ตมาตรฐานจนสารละลาย Fehling's ถูกรีดิวซ์ได้พอดี

4. ต้มสารละลายที่ไตเตรทแล้วจนเริ่มเดือด ปล่อยให้เดือดโดย
ใช้ไฟปานกลางนาน 2 นาที

5. หยด Methylene blue 3 หยด ขณะสารละลายยังเดือด
อยู่แล้วไตเตรทขณะยังเดือดกับสารละลายอินเวอร์ทมาตรฐานโดยใช้เวลาไตเตรท
ตอนที่ประมาณ 1 นาที end point ของปฏิกิริยาไม่มีสี

6. จดปริมาตรของสารละลายอินเวอร์ทมาตรฐานที่ใช้ไปทั้งหมด

การคำนวณ

Factor For Fehling's solution = $\frac{\text{titre} \times 2.5}{1000}$ กรัมของน้ำตาลอินเวอร์ท

การวิเคราะห์น้ำตาลรีดิวซ์ด้วยวิธี Incremental method of titration

1. คุกสารละลาย Fehling's (A+B) 10 มิลลิลิตร ลงในขวด
รูปชมพูนขนาด 250 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร
2. บรรจุสารละลายน้ำตาลลงในบิวเรตต์นำไปไตเตรทกับสารละลาย
Fehling's เกิดปฏิกิริยารีดักชันได้เกือบสมบูรณ์
3. นำสารละลายไปตั้งไฟจนเดือดประมาณ 15 นาที หากสารละลาย
ยังเป็นสีฟ้า (แสดงว่ายังมีรีดิวซ์สารละลาย Fehling's ได้ไม่หมด) หยดสาร
ละลายน้ำตาลต่อไปอีกประมาณ 2-3 มิลลิลิตร จนได้สีฟ้าอ่อน ๆ
4. เติม methylene blue 3 หยด แล้วไตเตรทต่อไปโดยค่อย ๆ
เติมทีละหยดจนไม่มีสี methylene blue
5. จดปริมาตรสารละลายน้ำตาลที่ใช้ทั้งหมด
6. การไตเตรทจะใช้เวลาถูกต้องมากที่สุดโดยใช้เวลาในการไตเตรท
สั้นสุดและใช้เวลาในการต้มเดือดทั้งสิ้น 3 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ Total sugar

1. ศึกษารละลายตัวอย่างที่เตรียมได้ 50 มิลลิลิตร ลงในขวดรูป
ชมพูนขนาด 250 มิลลิลิตร
2. เติมกรดซัลฟูริก 5 กรัมและน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร
3. ศึกษารละลายควยไพอ่อน ๆ 10 นาที แล้วให้เย็นลง
4. เติสารละลายลงใน volumetric flask ขนาด 250 มิลลิลิตร
ทำให้เป็นกลางควยการใส่ phenolphthalein
5. เติมน้ำจนถึงขีดปริมาตร
6. หากทำ Inversion ที่อุณหภูมิห้อง จะศึกษารละลายตัวอย่าง
50 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพูนขนาด 250 มิลลิลิตร เติมกรด HCl (1+1) 10 มล.
แล้วตั้งไว้ในอุณหภูมิห้อง (20° C) นาน 24 ชั่วโมง ทำให้เป็นกลางควยโซเดียมไฮ-
ดรอกไซด์เจมจนแล้วปรับปริมาตรควยน้ำกลั่น
นำไปทดลองเหมือนการวิเคราะห์น้ำตาลรีดิวซ์

การคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ Total invert sugar} = \frac{\text{Factor} \times 500 \times 100}{\text{titre} \times 100}$$

2.4 การวิเคราะห์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์

อุปกรณ์และสารเคมี

1. บิวเรต
2. กรดซัลฟูริก (1/3)
3. สารละลายไอโอดีนมาตรฐาน 0.02 นอร์มัล
4. สารละลายแป้ง 1 %
5. ฟอर्मัลดีไฮด์ 36-40 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. คุกสารละลายตัวอย่างลงในขวดรูปชมพู่ขวดละ 50 มิลลิลิตร
2. เติมสารละลายโซเดียมไฮโครอิก 5 นอร์มัล 5 มิลลิลิตร
เขย่าขวดเบา ๆ เพื่อมีให้อากาศเข้าไปปะปนอยู่ในสารละลาย ทั้งสารละลายทั้ง
ไว้ 20 นาที
3. เติมสารละลายไฮโครคลอริก 5 นอร์มัล 7มล.ลงในขวดที่
หนึ่งพร้อมกับเขย่า
4. เติมสารละลายแบ่ง 1 % 1 มิลลิลิตร นำสารละลายไปโคเตรท
ทันทีกับสารละลายไอโอดีนมาตรฐาน 0.02 นอร์มัล จนได้สีน้ำเงินเข้ม โดยการ
โคเตรทต้องเขย่าสารละลายตลอดเวลา
5. ใสปริมาณของไอโอดีนที่ใช้ไปในการโคเตรทเท่ากับ (a) ซึ่ง
เป็นปริมาณของไอโอดีนที่ทำปฏิกิริยากับ total reducing substance ใน
ตัวอย่าง
6. เติมสารละลายไฮโครคลอริก 5 นอร์มัล 7 มิลลิลิตร ลงใน
ขวดที่สอง
7. เติมฟอร์มาลดีไฮด์ (36-40 %) 10 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที
จุดประสงค์ของการเติมสารละลายดังกล่าวเพื่อไปรวมตัวกับซัลไฟด์
8. นำไปโคเตรทเหมือนเดิมเขย่าขวดตลอดเวลาจนได้สารละลาย
สีน้ำเงินเข้มนานอย่างน้อย 5 วินาที
9. ปริมาณของไอโอดีนที่ใช้โคเตรทสารละลายในขวดที่สองเป็น
(b)
10. ปริมาณของไอโอดีนที่ใช้ทำปฏิกิริยากับ total SO₂ ใน
ตัวอย่างมีค่าเท่ากับ (a-b) มิลลิลิตร

การคำนวณ

$$\text{Total SO}_2 = \frac{\text{Iodine} \times (a-b) \times 64 \times 1000}{\text{ml}}$$

ปริมาณของตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดสอบคุณภาพงานประสาธน์มัติใบทดสอบคุณภาพงานประสาธน์มัติ

ชื่อผลิตภัณฑ์ ชนุนแฉ็อมแฉง

ผู้ชิมเพศ.....อายุ.....เวลา.....วันที่.....

ขอควรปฏิบัติ

1. การชิมให้ชิมแฉลละควอฉงแฉลวให้คะแนนเลยไมต้องเปรียบเทียบเทียบกับควอฉงทั้งหมด
2. การให้คะแนน
 - 7-9 คะแนน คีมาก
 - 4-6 คะแนน ยอมรับ
 - 1-3 คะแนน ไมเป็นที่ยอมรับ
 ระบุคะแนนที่มากกว่า หมายถึง คุณภาพที่ดีกว่า

ตัวอย่าง

คุณภาพ

ผล

กลิ่นรส

เนื้อลัมมัติ

คำแนะนำ.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 การกระจายความถี่การให้คะแนนของผู้ชิมขนมเชื่อมแห้ง

	สี			กลิ่นรส			เนื้อสัมผัส		
	ที่	ยอมรับ	ไม่ยอมรับ	ที่	ยอมรับ	ไม่ยอมรับ	ที่	ยอมรับ	ไม่ยอมรับ
	9 8 7	6 5 4	3 2 1	9 8 7	6 5 4	3 2 1	9 8 7	6 5 4	3 2 1
0 % CA 50 Brix	1 1 1	2 4 -	1 - -	- - -	4 1 2	3 - -	- 1 -	3 3 1	- 2 -
0.2 % CA 50 Brix	2 1 2	3 2 -	- - -	- 1 2	1 2 1	3 - -	- 1 1	5 - 1	2 - -
0.5 % CA 50 Brix	- 3 3	2 1 1	- - -	- 1 2	2 - -	4 1 -	- 1 -	4 1 3	- 1 -
0 % CA 60 Brix	1 - 3	- 1 1	2 2 -	- 1 -	1 1 3	2 1 1	- 1 1	1 1 1	2 2 1
0.2 % CA 60 Brix	1 1 2	- 1 3	1 1 -	1 1 -	2 - 4	1 1 -	- 1 1	3 3 1	1 - -
0.5 % CA 60 Brix	- 2 3	3 - 1	- 1 -	- 2 -	2 - 2	2 2 -	1 2 -	1 2 1	1 1 1
0 % CA 70 Brix	- - 2	1 1 2	1 2 1	- - 2	- 1 -	3 3 1	- 1 2	1 - 1	1 1 3
0.2 % CA 70 Brix	1 1 1	2 1 2	1 1 -	- 1 2	1 2 1	3 - -	1 2 1	2 1 -	1 1 1
0.5 % CA 70 Brix	1 2 2	1 - -	3 1 -	- 1 -	1 4 2	2 - -	- 1 1	3 1 2	- 2 -
จาก 2 นาที	1 5 4	- - -	- - -	- 2 2	3 3 -	- - -	4 3 3	- - -	- - -
ไม่ลวก	- - 2	4 3 1	- - -	4 4 2	- - -	- - -	- - 1	2 2 2	3 - -
ตาก 8 ชั่วโมง	- 2 3	3 1 1	1 - -	- 2 1	4 2 1	1 - -	1 2 3	3 - 2	- - -
ตาก 12 ชั่วโมง	2 - 1	3 4 1	- - -	- 2 2	2 3 2	- - -	1 1 4	3 - 1	1 - -
ตาก 16 ชั่วโมง	- 2 1	3 2 2	1 - -	1 1 2	2 1 4	- - -	- 3 3	1 3 -	1 - -
ตากอุณหภูมิต่ำ	1 1 1	6 2 -	- - -	- 2 1	4 1 2	1 - -	- 2 1	4 2 1	1 - -
ตากรวมกับการอบ	1 2 3	1 3 -	1 - -	- - 4	3 2 -	2 - -	- 1 2	4 3 -	- 1 -
อบจนแห้ง	2 1 3	1 2 1	- 1 -	- 3 1	2 2 1	2 - -	- 1 2	1 3 3	- 1 -

4. การวิเคราะห์ทางสถิติของขนุนแช่อิ่มแห้ง

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพทางด้านสีของขนุนที่ผ่านการลวกและไม่ผ่านการลวกก่อนการแช่อิ่ม

ANOVA

SOV.	df.	SS.	MS.	F. calculated	F table (0.05)
Treatment	1	20	20	29.51*	4.41
error	18	12.2	0.678		
Total	19	32.2			

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพทางด้านกลิ่นรสของขนุนที่ผ่านการลวกและไม่ผ่านการลวกก่อนการแช่อิ่ม

ANOVA

SOV.	df.	SS.	MS.	F. calculated	F table (0.05)
Treatment	1	18.05	18.05	18.356*	4.41
error	18	17.7	0.9833		
Total	19	35.75			

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพคาน เนื้อสัมผัสของ
ขนุนที่ผ่านการลวกและไม่ผ่านการลวกก่อนการแช่ส้ม

ANOVA

SOV.	df.	SS.	MS.	F. calculated	F. table 90.05)
Treatment	1	61	61.25	43.59*	4.41
error	18	25.3	1.405		
Total	19	86.3			

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพคานสีของขนุนแช่ส้ม
แห้งที่ใส่ปริมาณน้ำตาลและกรดที่แตกต่างกัน

ANOVA

SOV.	df.	SS.	MS.	F. calculated	F. table (0.05)
Treatment	8	43.2889	5.4111	1.2308 ^{NS}	2.072
error	81	356.0994	4.3962		
Total	89	399.388			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพก้านกลิ้งรสของขนุน
แช่ส้มแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาลและกรดที่แตกต่างกัน

ANOVA

SOV.	df.	SS.	MS.	F. calculated	F. table (0.05)
Treatment	8	13.0889	1.6361	0.4111 NS	2.072
error	81	322.3	3.9790		
Total	89	355.3889			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพก้านเนื้อส้มขี้ของ
ขนุนแช่ส้มแห้งที่ใช้ปริมาณน้ำตาลและกรดที่แตกต่างกัน

ANOVA

SOV.	df.	SS.	MS.	F calculated	F table (0.05)
Treatment	8	25.8	3.225	0.6873 NS	2.072
error	81	385.1	4.754		
Total	89	410.9			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพค่าน้ำส้มของชุมชนแออัด
แห่งที่ใช้วิธีการทำแห้งที่แตกต่างกัน

ANOVA

SOV.	df.	SS.	MS.	F calculated	F table (0.05)
Treatment	2	0.056	0.028	0.0092 ^{NS.}	3.32
error	30	91.274	3.042		
Total	32	92.33			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพค่าน้ำส้มของชุมชน
แออัดแห่งที่ใช้วิธีการทำแห้งที่แตกต่างกัน

ANOVA

SOV.	df.	SS.	MS.	F calculated	F table (0.05)
Treatment	2	0.0601	0.0300	1.0 ^{NS}	3.32
error	30	84.9099	2.8323		
Total	32	84.97			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพงาน เนื้อสัมผัสของ
ขนุนแช่อิ่มแห้งที่ใช้วิธีการทำแห้งที่แตกต่างกัน

ANOVA

SOV.	df.	SS.	MS.	F calculated	F table (0.05)
Treatment	2	2.6053	1.3026	0.488 ^{NS}	3.32
error	30	77.4554	2.6686		
Total	32	80.0607			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพงานสีของขนุนแช่อิ่ม
แห้งที่ใช้เวลาในการทำแห้งที่แตกต่างกัน

ANOVA

AOV.	df.	SS.	MS.	F calculated	F table (0.05)
Treatment	2	1.5151	0.7575	0.7360 ^{NS}	3.32
error	30	29.3637	1.0292		
Total	32	30.8788			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพค่านักลิ้นรสของ
ขนุนแช่อิ่มแห้งที่ใช้เวลาในการทำแห้งที่แตกต่างกัน

ANOVA

SOV.	df.	SS.	MS.	F calculated	F table (0.05)
Treatment	2	0.0606	0.0303	0.0119 NS	3.32
error	30	76.1819	2.5411		
Total	32	76.2425			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

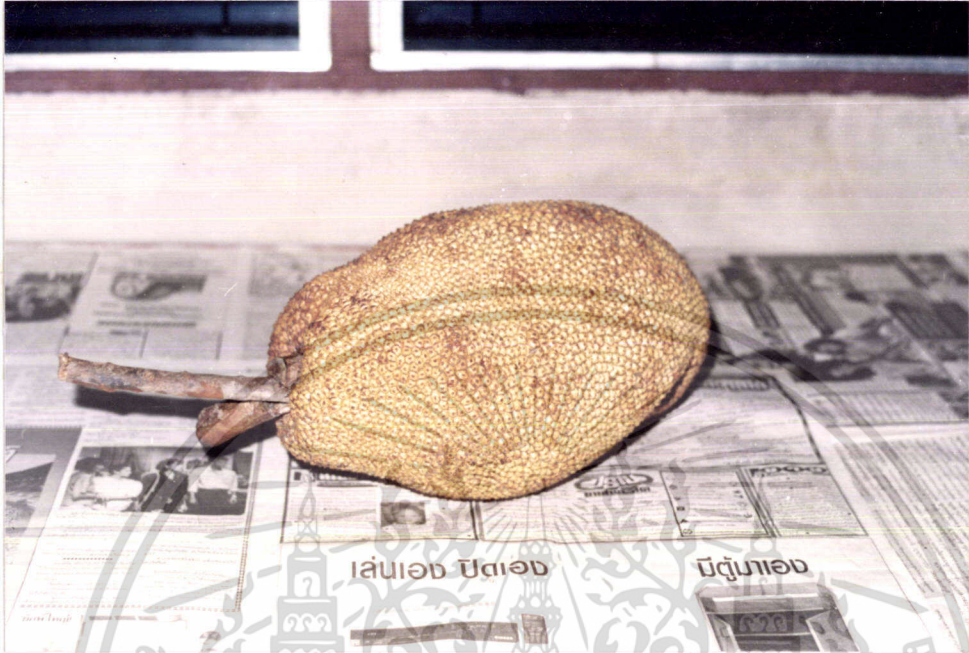
ตารางภาคผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพค่านเนื้อส้มขี้ของ
ขนุนแช่อิ่มแห้งที่ใช้เวลาในการทำแห้งที่แตกต่างกัน

ANOVA

SOV.	df.	SS.	MS.	F calculated	F table (0.05)
Treatment	2	0.4229	0.2114	0.0793 NS	3.32
error	30	79.4559	2.6626		
Total	32	79.8788			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ขนทั้งลูกที่ใช้ทำขนุนแช่ส้มแห้ง



ภาพที่ 3 ขวงขนุนที่แกะออกจากผล

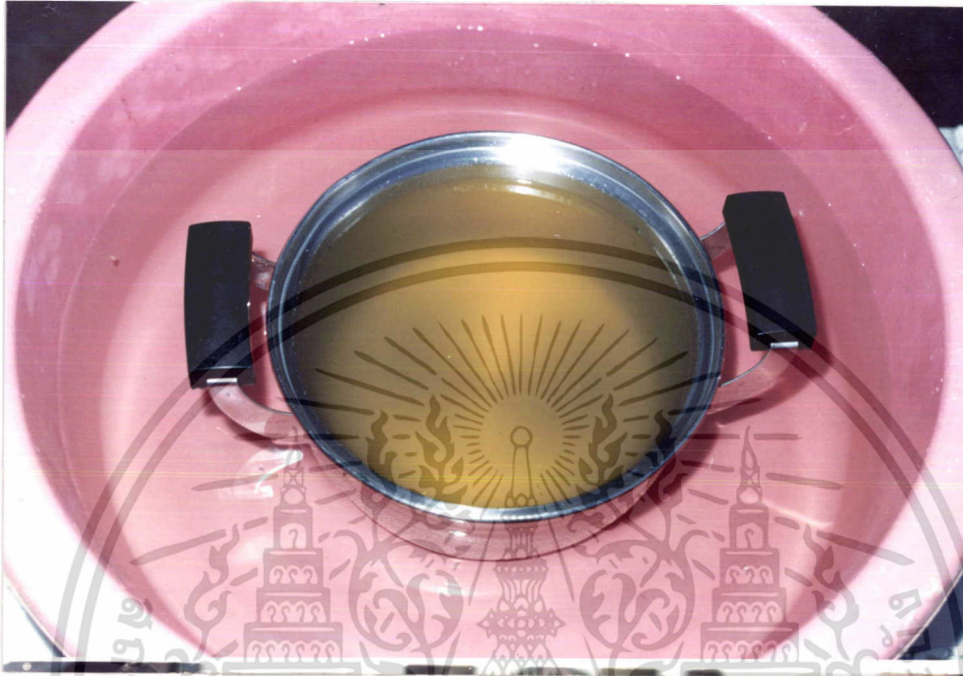
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 การแช่ขยมนในแอลเซียมคลอไรด์ 0.5 %

ภาพที่ 5 การลวกขยมนในน้ำเดือดนาน 2 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 การเตรียมน้ำเชื่อมและทำให้เย็น



ภาพที่ 7 การเชื่อมขุ่นในน้ำเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8. ผนุมแช่โอ้มแห้งบรรจุถุงด้วยระบบสุญญากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้