

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
(Food Product Development)



ปฏิบัติงาน ณ.
โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง
โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลัด
พระราชวังดุสิต ถนนราชวิถี แขวงจิตรลดา เขตดุสิต
กรุงเทพมหานคร 10303

วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2543

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร (อ.ดร. ปิยะวรรณ กาสลัก)

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวสุชญา บันลือธัญลักษณ์ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2543 ถึง วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2543 ในตำแหน่งเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานโรงงานน้ำผลไม้กระป๋อง ณ. โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดาและได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ทำรายงานเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Food Product Development)

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

สุชญา บันลือธัญลักษณ์

(นางสาวสุชญา บันลือธัญลักษณ์)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

ในการดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ณ. โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา ตลอดระยะเวลา 4 เดือน ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ในการทำงานมากขึ้น ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณต่อโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดาและทั้งหมดนี้จะสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนของหลายฝ่ายดังนี้

1. คุณรสริน สมิตพันธุ์ รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา
2. คุณนาฏยา บาที ผู้จัดการโรงงานน้ำผลไม้กระป๋อง
3. คุณมณฑิรา ศาสลักษณ์ หัวหน้าฝ่ายทรัพยากรบุคคล
4. คุณมารศรี เดชะกำพูช และคณะบุคลากรฝ่ายห้องวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์
5. คุณน้ำทิพย์ ฤทธาบ ลูกจ้างเงินโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา (Job supervisor)
6. พนักงานโรงงานน้ำผลไม้กระป๋องทุกท่าน

ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และใคร่ขอแสดงความขอบคุณต่อสถาบันทุกแห่งและบุคลากรดังกล่าวข้างต้นทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุนให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้จัดทำรายงาน

ศุภญา บันลือรัฐลักษณ์

(นางสาวศุภญา บันลือรัฐลักษณ์)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คำนำ

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นระหว่างการศึกษาปฏิบัติงานในโรงงานน้ำผลไม้กระป๋อง โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา โดยมีเนื้อหาที่เกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ อาทิเช่น มะเขือเทศ และฟักทองอบแห้ง, ชาส้มแขก และคุกกี้สมุนไพร.

ทั้งนี้ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเนื้อหาในรายงานฉบับนี้คงจะเป็นประโยชน์ต่อโรงงานเพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป ที่สามารถนำออกจำหน่ายและเผยแพร่ต่อผู้ที่มีความสนใจได้

ผู้จัดทำรายงาน

สงเคราะห์ นนัสใจกุล

(นางสาวสุชญา บันลือธัญลักษณ์)



บทคัดย่อ

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ. โรงงานผลไม้กระป๋องระหว่างวันที่ 5 กันยายน 2543 ถึงวันที่ 22 ธันวาคม 2543 ข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้ทำการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ ได้แก่ 1. มะเขือเทศแช่อิ่มอบแห้ง โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างมะเขือเทศผลเล็กและผลใหญ่พบว่าผลใหญ่จะมีเนื้อสัมผัสมากกว่าและการปรับความหวาน 30° Brix, 40° Brix, 40° Brix จะมีระดับความหวานพอดีไม่มีน้ำเชื่อมไหลซึม 2. ฟักทองแช่อิ่มอบแห้ง ทำการทดลองโดยแช่โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ 2 ชั่วโมงแล้วทำการแช่อิ่มอบแห้งพบว่าสีของฟักทองเปลี่ยนเป็นสีคล้ำ 3. ลูกก๊วยมุนไพร์ โดยใช้มะเขือเทศแช่อิ่มอบแห้ง, แคนตาลูปแช่อิ่มอบแห้ง, เม็ดมะม่วงหิมพานต์, ลูกเกด และ งาขาว (งาดำ) พบว่าโดยส่วนใหญ่จะชอบลูกก๊วยที่ใส่งาขาวมากกว่าเพราะมีลักษณะภายนอกที่น่ารับประทานมากกว่า 4. ชาผลไม้ (ชาส้มแขก) ทำการทดลองใช้ใบชาจีนอย่างดีและส้มแขกจีน โดยมีระดับความหวาน 9° Brix และค่าความเป็นกรด-ด่าง 1.78



สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
การเชื่อมอบแห้ง	1
มะเขือเทศเชื่อมอบแห้ง	2
ฟักทองเชื่อมอบแห้ง	10
ลูกก๊วยสมุนไพร	13
ชาส้มแขก	19
เอกสารอ้างอิง	26
รายงานสถานประกอบการ	27
สรุปการปฏิบัติงาน	31
ภาคผนวก	32

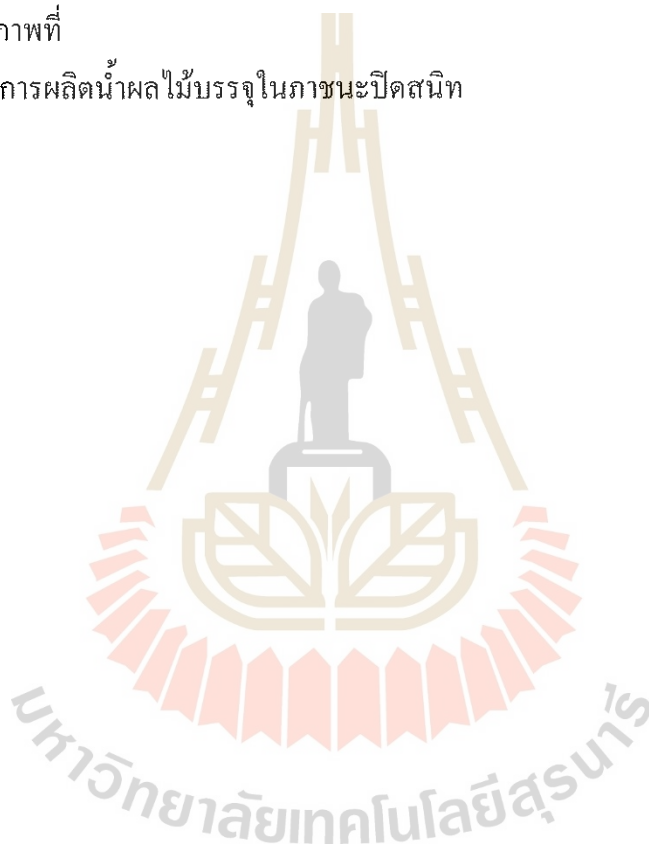


สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบและคุณค่าทางอาหารของมะเขือเทศ	3
ตารางที่ 2 แสดงคุณค่าทางอาหารของฟักทองส่วนที่กินได้ 100 กรัม	10

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตน้ำผลไม้บรรจุในภาชนะปิดสนิท	20



การเชื่อมอบแห้ง

การเชื่อม

การเชื่อมคือการทำให้น้ำตาลแพร่เข้าไปในเนื้อเยื่อของผักหรือผลไม้จนกระทั่งมีความเข้มข้นของน้ำตาลสูงพอที่จะป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์

ลักษณะที่ดีของผักหรือผลไม้เชื่อม คือ มีสีสดใสไม่คล้ำ คงรูปร่างได้ดี ไม่นิ่มหรือเหี่ยวยุบ มีความหวานสม่ำเสมอ

การเชื่อมมี 2 ประเภท คือ

1. การเชื่อมเร็ว เป็นการใช้ความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 80 – 90 °C เพื่อเร่งให้น้ำตาลหรือน้ำเชื่อมแพร่เข้าสู่เนื้อเยื่อของผักหรือผลไม้อย่างรวดเร็วจนความเข้มข้นของน้ำตาลในเนื้อเยื่อมีค่าประมาณ 55 - 70 %
2. การเชื่อมช้า เป็นวิธีการที่ไม่มีการเร่งการแพร่ของน้ำเชื่อมโดยความร้อนแต่ปล่อยให้การแพร่ของน้ำเชื่อมเป็นไปอย่างช้าๆ โดยการแช่ผักหรือผลไม้ในน้ำเชื่อมที่ปรับความเข้มข้นของน้ำตาลเรื่อยๆ จนได้ความหวานในระดับที่ต้องการ

การทำแห้ง

การทำแห้งเป็นการใช้ความร้อนทำให้น้ำหรือความชื้นในอาหารเหลือน้อยจนจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ อาหารจึงเก็บได้นาน

ประโยชน์ของการทำแห้ง

1. เก็บรักษาอาหารไว้บริโภคได้นาน
2. เป็นการเพิ่มชนิดของอาหารให้มากขึ้น มีรสชาติ กลิ่นดี แตกต่างกันไป
3. สะดวกในการขนส่ง
4. สามารถทำเป็นอุตสาหกรรมเพิ่มรายได้

มะเขือเทศเชอร์รี่

มะเขือเทศ

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Lycopersicon esculentum Mill

วงศ์ : Solanaceae (กระบะยาพิษ , 2542)

มะเขือเทศเป็นพืชพื้นเมืองของอเมริกา มะเขือเทศนั้นนับเป็นพืชผลทางการเกษตรที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย ตั้งแต่การบริโภคสดทั้งผล ปูรองอาหาร ไปจนถึงเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร การใช้มะเขือเทศในลักษณะบริโภคสดทั้งผล แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

- การบริโภคในรูปผลไม้หรือผักดิบ จะบริโภคทั้งผลเช่นเดียวกับแอปเปิ้ล หรือหั่นเป็นชิ้นบางใช้เป็นอาหารว่าง ถ้าบริโภคในลักษณะของผักดิบจะหั่นเป็นชิ้นบางๆ ใช้ทำสลัดหรือแซนวิช ลักษณะของผลจะมีขนาดกลาง-ใหญ่ รสชาติอร่อย และสีแดงสดใส

- มะเขือเทศใช้ปรุงอาหาร จะบริโภคโดยการปิ้ง เคี้ยวเป็นแกงหรือซूप ทำซอสปรุงรสต่างๆ ลักษณะของผลไม่จำกัด มีรสเปรี้ยว

สำหรับมะเขือเทศที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบอุตสาหกรรม มีคุณสมบัติพิเศษแตกต่างไปจากมะเขือเทศที่ใช้บริโภค คือ ต้องเป็นมะเขือเทศพันธุ์เนื้อ มีเนื้อไม่รวมแกนและเยื่อหุ้มผลไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5.5 คือ ค่าความเป็นกรด-ด่างค่าประมาณ 4.4 ผลแข็งปอกเปลือกง่าย สีผลแดงจัด ซึ่งการนำมะเขือเทศมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทต่างๆ สามารถทำได้ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. การใช้ประโยชน์จากมะเขือเทศทั้งผล ได้แก่ มะเขือเทศทั้งผลบรรจุกระป๋อง, มะเขือเทศแช่แข็งและมะเขือเทศดองปรุงรส
2. การแยกเฉพาะเนื้อและน้ำมะเขือเทศ ได้แก่ น้ำมะเขือเทศ, น้ำมะเขือเทศเข้มข้น, ซอสมะเขือเทศ, ซุปมะเขือเทศและมะเขือเทศผง

คุณภาพของมะเขือเทศที่ใช้จะขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพอากาศ วิธีการเพาะปลูกเก็บเกี่ยว สภาพรักษาก่อนการแปรรูป ขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการแปรรูป ตลอดจนการบรรจุและการเก็บก่อนถึงมือผู้บริโภค มะเขือเทศเป็นแหล่งของวิตามิน Thiamin, riboflavin และ niacin สีของมะเขือเทศจะเปลี่ยนจากสีเขียวของ chlorophyll เมื่อมะเขือเทศยังดิบ เป็นสีขาว-เขียวเมื่อเริ่มสุกซึ่งจะตามด้วยการเกิดสีเหลืองหรือสีส้มอ่อนของ carotene และ xanthophyll เมื่อมะเขือเทศเริ่มแก่ สีแดงจะปรากฏขึ้นเนื่องจาก lycopene ซึ่งมีคุณสมบัติในการลดการเกิดมะเร็งได้ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติในการป้องกันการแข็งตัวของเลือดและช่วยระบบการย่อยอาหารเป็นต้น

ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบและคุณค่าทางอาหารของมะเขือเทศ

องค์ประกอบ	มะเขือเทศสด (ต่อ 100 กรัม)	น้ำมะเขือเทศ (ต่อ 100 กรัม)
น้ำ (กรัม)	94.1	93.5
โปรตีน (กรัม)	1.0	1.1
ไขมัน (กรัม)	0.3	0.2
คาร์โบไฮเดรต :		
-ทั้งหมด (กรัม)	4.0	4.3
-เยื่อใย (กรัม)	0.6	0.2
เถ้า (กรัม)	0.6	1.0
แคลเซียม (ม.ก.)	11.0	7.0
ฟอสฟอรัส (ม.ก.)	27.0	15.0
เหล็ก (ม.ก.)	0.6	0.4
วิตามินเอ (I.U.)	1,100	1,050
Thiamine (ม.ก.)	0.06	0.05
Riboflavin (ม.ก.)	0.04	0.03
Niacin (ม.ก.)	0.5	0.8
Ascorbic acid (ม.ก.)	23.0	10.0
พลังงาน(Cal)	20.0	21.0

(สุเวทย์ , 2542)

สรรพคุณ

ใบ รักษาหน้าเกรียมเนื่องจากถูกแดดเผา

ผล เป็นยาระบายทำให้เจริญอาหาร แก้กระหาย แก้เบื่ออาหาร รักษาวัณโรค รักษาไทฟอยด์ รักษาเยื่อตาอักเสบ รักษาหูอักเสบ แก้ไข้ น้ำร้อนลวก ช่วยย่อยอาหาร เป็นต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากระบวนการหมักหมบแห้ง
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์
3. เพื่อเป็นการปรับปรุงผลิตภัณฑ์

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. มะเขือเทศผลใหญ่ 5 ก.ก. | 2. มะเขือเทศผลเล็ก 5 ก.ก. |
| 3. น้ำสะอาด | 4. เครื่องชั่ง |
| 5. อุปกรณ์เครื่องครัว เช่น หม้อ เตาแก๊ส เป็นต้น | 6. ตู้อบแห้ง |
| 7. ขวดโหลใหญ่ 4 ใบ | 8. Refractometer |

สารเคมี

1. กรดมะนาว
2. สารละลายแคลเซียมคลอไรด์
3. น้ำตาลทรายขาว



วิธีการทดลอง



ตารางแสดงผลการทดลอง

ปัจจัยในการทดลอง	มะเขือเทศผลเล็ก	มะเขือเทศผลใหญ่
น้ำหนักเริ่มต้น (kg)	5.4	5.3
น้ำหนักหลังคว้านเมล็ด (kg)	3.2	4.3
% yield หลังคว้านเมล็ดเทียบกับน้ำหนักเริ่มต้น	59.26	81.13
% loss หลังคว้านเมล็ดเทียบกับน้ำหนักเริ่มต้น	40.74	18.87
น้ำหนักหลังอบ (kg)	1.8	2.2
% yield หลังอบเทียบกับน้ำหนักหลังคว้านเมล็ด	56.25	48.84
% loss หลังอบเทียบกับน้ำหนักหลังคว้านเมล็ด	43.75	51.16
% yield หลังอบเทียบกับน้ำหนักเริ่มต้น	33.33	39.62
% loss หลังอบเทียบกับน้ำหนักเริ่มต้น	66.67	60.38

ตารางแสดงลักษณะทางประสาทสัมผัส

ลักษณะ	มะเขือเทศผลเล็ก		มะเขือเทศผลใหญ่	
	40 ° Brix	50 ° Brix	40 ° Brix	50 ° Brix
° Brix สูงท้าย	37.5	40.2	38.5	43.5
ความชื้น				
หลังอบ 6 ชม.	26.90	37.80	33.90	45.31
หลังอบ 10 ชม.	20.41	16.21	21.51	19.61
หลังอบ 13 ชม.	9.11	10.10	13.49	14.21
ลักษณะทางประสาทสัมผัส	คงรูปร่างของผลมะเขือเทศเนื้อสัมผัสไม่นิ่มและเปลือกและเนื้อไม่แยกออกจากกัน เนื้อมะเขือเทศมีลักษณะบาง รสชาติหวาน สีแดงสด ไม่มีผลึกน้ำตาล เกละ มีกลิ่นหอม	คงรูปร่างของผลมะเขือเทศเนื้อสัมผัสไม่นิ่มและเปลือกและเนื้อไม่แยกออกจากกัน เนื้อมะเขือเทศมีลักษณะบาง รสชาติหวานมาก สีแดงสด ไม่มีผลึกน้ำตาล เกละ แต่มีน้ำเชื่อมเยิ้มเล็กน้อย มีกลิ่นหอม	คงรูปร่างของผลมะเขือเทศเนื้อสัมผัสไม่นิ่มและเปลือกและเนื้อไม่แยกออกจากกัน เนื้อมะเขือเทศมีลักษณะหนา รสชาติหวาน สีแดงสด ไม่มีผลึกน้ำตาล เกละ มีกลิ่นหอม	คงรูปร่างของผลมะเขือเทศเนื้อสัมผัสไม่นิ่มและเปลือกและเนื้อไม่แยกออกจากกัน เนื้อมะเขือเทศมีลักษณะหนา รสชาติหวานมาก สีแดงสด ไม่มีผลึกน้ำตาล เกละ มีน้ำเชื่อมเยิ้มเล็กน้อย มีกลิ่นหอม

จากการทดสอบอายุการเก็บพบว่าสามารถเก็บได้นานประมาณ 30 วัน โดยเก็บที่อุณหภูมิห้อง

แสดงการคำนวณการเตรียมสาร

- สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 0.5 %

สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 100 ลิตร ใช้แคลเซียมคลอไรด์ 0.5 ก.ก.

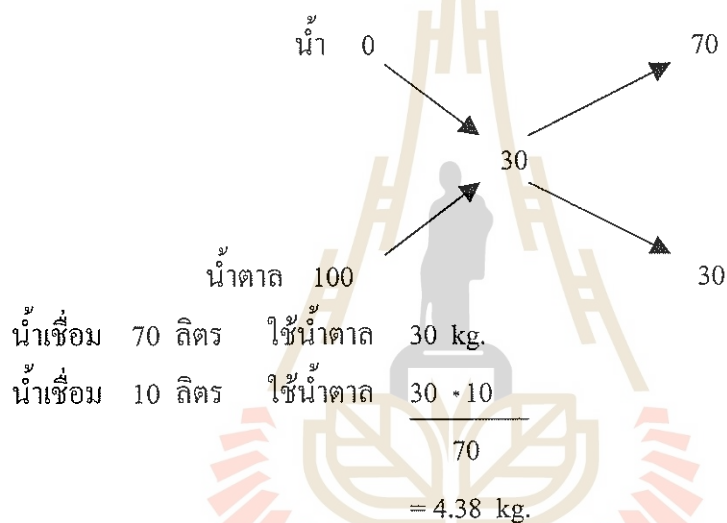
สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 10 ลิตร ใช้แคลเซียมคลอไรด์ $\frac{0.5 * 10}{100}$

$$= 0.05 \text{ ก.ก.}$$

ละลายแคลเซียมคลอไรด์ 50 กรัม ในน้ำสะอาด 10 ลิตร

- น้ำเชื่อม 30 ° Brix

ต้องการน้ำเชื่อม 10 ลิตร



ละลายน้ำตาล 4.38 kg. ในน้ำสะอาด 10 ลิตร

- กรดมะนาว 0.1 % ของน้ำหนักน้ำรวมกับน้ำตาล

น้ำเชื่อม 100 kg. ใช้กรดมะนาว 0.1 kg.

น้ำเชื่อม 14.38 kg. ใช้กรดมะนาว $0.1 * 14.38$

$$100$$

$$= 1.438 \text{ กรัม}$$

ละลายกรดมะนาว 1.438 กรัม ในน้ำเชื่อม 14.38 ก.ก.

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองเป็นการทำมะเขือเทศแช่อิ่มอบแห้งโดยการแช่อิ่มแบบช้าเปรียบเทียบกับระหว่างมะเขือเทศผลเล็กและมะเขือเทศผลใหญ่ นั้นพบว่า ความชื้นสุดท้ายของมะเขือเทศผลเล็กที่ปรับความหวานในวันสุดท้ายเป็น 40 ° Brix และ 50 ° Brix มีค่า 9.11 % และ 10.10 % ตามลำดับ ความชื้นสุดท้ายของมะเขือเทศผลใหญ่ที่ปรับความหวานในวันสุดท้ายเป็น 40 ° Brix และ 50 ° Brix มีค่า 13.49 % และ 14.21 % ตามลำดับ มะเขือเทศผลเล็กกับมะเขือเทศผลใหญ่จะให้ผลของสี กลิ่น และรูปร่าง ไม่แตกต่างกัน แต่ต่างกันที่รสชาติและความหนาของชั้นเนื้อ คือที่ความหวานสุดท้าย 50 ° Brix จะหวานมาก มีน้ำเชื่อมเข้มข้นมากกว่า 40 ° Brix และมะเขือเทศผลใหญ่จะมีความหนามากกว่ามะเขือเทศผลเล็กดังนั้นเมื่อรับประทานจะรู้สึกได้เนื้อมากกว่า

วิจารณ์การทดลอง

1. การแช่มะเขือในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ช่วยให้เนื้อสัมผัสมีลักษณะกรอบและคงรูปร่างได้ดีเนื่องจากแคลเซียมจะไปจับกับเพกตินในเนื้อผลไม้เกิดเป็น สารประกอบเชิงซ้อนของ calcium pectate ขึ้นซึ่ง calcium pectate นี้จะมีผลทำให้เนื้อของมะเขือเทศแน่นขึ้น
2. การใส่กรดเพื่อป้องกันการตกผลึกของน้ำตาลซูโครสได้โดยการเติมกรดลงไปจะช่วยให้น้ำตาลซูโครสบางส่วนเปลี่ยนเป็นน้ำตาลอินเวอร์ท
3. ในขั้นตอนการอบแห้งนั้นใช้ตู้อบลมร้อนซึ่งความร้อนจะทำให้ความชื้นระเหยไปแล้วอากาศร้อนซึ่งไม่อิ่มตัวจะพาความชื้นที่อยู่รอบๆ อาหารออกไป เป็นการลดความชื้นในอาหารอย่างต่อเนื่อง และสามารถควบคุมอุณหภูมิได้แต่มีข้อเสีย คือ จะใช้เวลานาน ส่วนการอบแห้งโดยใช้ตู้อบลมงานแสงอาทิตย์ซึ่งจะให้กลิ่นที่ดีแต่มีข้อจำกัดคือขึ้นกับสภาพดินฟ้าอากาศ
4. ในขั้นตอนการอบแห้งนั้นทำการอบพร้อมกับผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นของโครงการฯ จึงทำให้มะเขือเทศมีกลิ่นแปลกไปเล็กน้อย

ฟักทองเชื่อมอบแห้ง

ฟักทอง

ชื่อสามัญ : Pumpkin

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Cucurbita moschata Decne.

Cucurbita pepo Linn.

เนื้อฟักทองอุดมไปด้วยสารเบต้า – แคโรทีน ที่วงการแพทย์ยุคใหม่สนใจ สารตัวนี้ร่างกายของคนเรานำไปสร้างเป็นวิตามินเอ และยังพบว่าฟักทองมีสารเบต้า – แคโรทีน สดแท้จากธรรมชาติ ซึ่งมีส่วนสัมพันธ์กับการลดโอกาสการเกิดมะเร็ง ฟักทองสามารถกระตุ้นการหลั่งอินซูลิน ซึ่งจะช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ป้องกันเบาหวาน โรคความดันโลหิต บำรุงตับ ไต นัยน์ตา เป็นต้น

ตารางที่ 2 แสดง คุณค่าทางอาหารจากฟักทองส่วนที่กินได้ 100 กรัม

	พลังงาน (Kcal)	โปรตีน (g)	ไขมัน (g)	คาร์โบไฮเดรต (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Vit B (mg)	Vit B2 (mg)	ไนอะซิน (mg)	Vit C (mg)	B-carotene (RE)	ใยอาหาร (g)
เนื้อ	43	1.9	0.2	8.5	8.5*	17	0.69*	0.06*	0.06*	1.1	6*	225*	1.8*
ยอด	16	2	0.2	1.6	6	9	1.2	0.08	0.18	1.4	41	280*	—

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของไทย, 2537

* วิเคราะห์โดยสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

RE ไมโครกรัม เทียบกับ เเรตินัล

- ไม่มีการวิเคราะห์

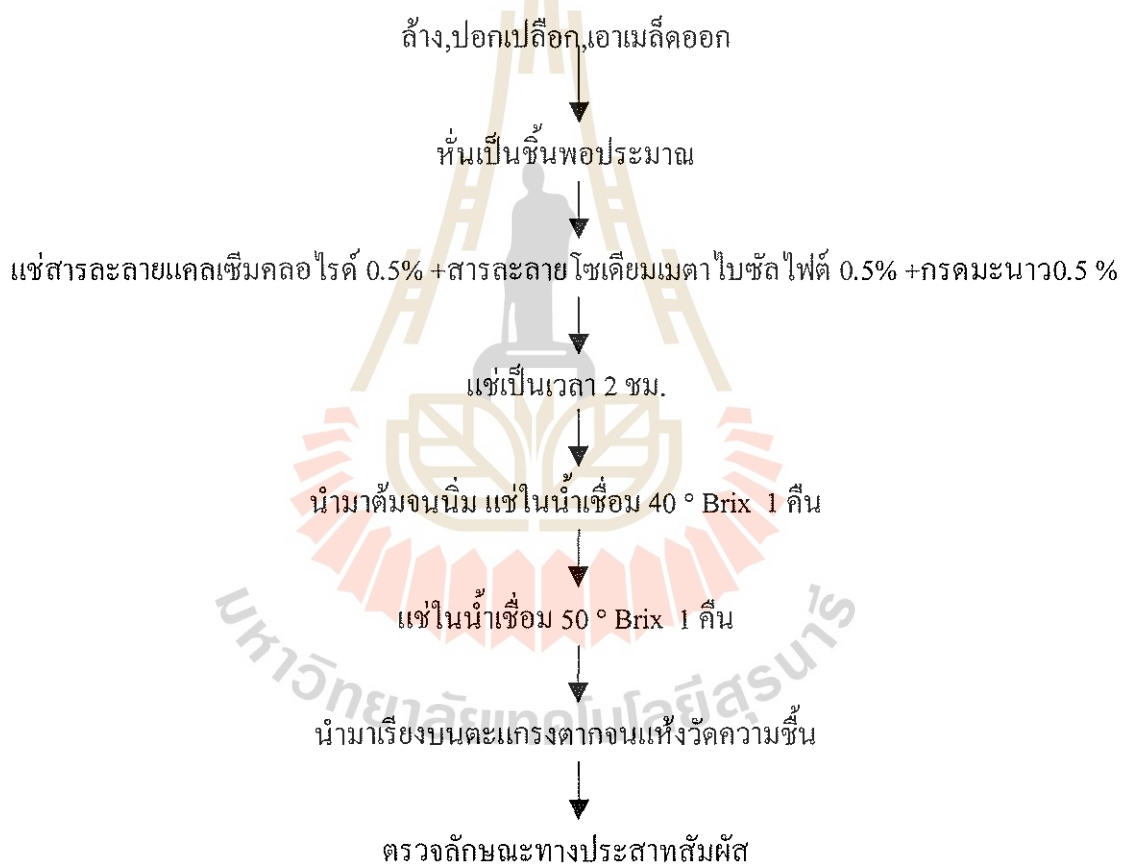
วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1. ฟลักทอง 10 ก.ก. | 2. น้ำสะอาด |
| 3. เทอร์โมมิเตอร์ | 4. Refractometer |
| 5. เครื่องชั่ง | 6. เตาแก๊ส |
| 7. อุปกรณ์เครื่องครัว | |

สารเคมี

1. กรดมะนาว
2. สารละลายแคลเซียมคลอไรด์
3. สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์

วิธีการทดลอง



ผลการทดลอง

ตารางแสดงผลการทดลอง

ลักษณะ	ฟักทอง
ความชื้นสุดท้าย (%)	18.41
ลักษณะทางประสาทสัมผัส	สีเหลืองคล้ำจนออกสีน้ำตาล รสชาติหวาน มัน เนื้อสัมผัสค่อนข้างแข็ง มีกลิ่นหอม ไม่มีน้ำเชื่อมไหลเยิ้ม ไม่มีเกล็ดหรือผลึกน้ำตาล

การหาอายุการเก็บโดยเก็บที่อุณหภูมิห้องพบว่าเก็บได้ 30 วัน

หมายเหตุ การเตรียมสารเคมีแสดงไว้ในเรื่องของการทำมะเขือเทศแช่อิ่มอบแห้ง

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองเป็นการทำฟักทองแช่อิ่มอบแห้งพบว่าค่าความชื้นสุดท้าย มีค่า 18.41 % ฟักทองที่ได้มีสีเหลืองคล้ำจนออกสีน้ำตาล เนื้อสัมผัสค่อนข้างแข็ง รสชาติหวาน

วิจารณ์การทดลอง

1. ในขั้นตอนการแช่ฟักทองในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์นั้นจะช่วยให้ฟักทองมีเนื้อสัมผัสที่แน่นแต่กับฟักทองไม่จำเป็นต้องแช่ก็ได้เพราะมีเนื้อสัมผัสที่แข็งอยู่แล้ว
 2. ในขั้นตอนการแช่สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ นั้นเพื่อให้ฟักทองมีสีเหลืองสดใน
- การทดลองแช่ประมาณ 2 ชม. จริงแล้วควรแช่น้อย 1 คืน
3. ในการทดลองไม่ได้ทำการชั่งน้ำหนักในแต่ละขั้นตอนเนื่องจากรีบทำมากจึงไม่สามารถคิด

% yield ได้

ข้อเสนอแนะ

ในการทดลองเป็นการทดลองกับฟักทองปริมาณน้อยในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ควรศึกษารูปร่างของชิ้นฟักทองในการแช่อิ่มและการแช่สารละลาย

คุกกี้สมุนไพร

ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ (bakery products) หรือขนมอบที่คนไทยนิยมรับประทานกันมากเนื่องจากสภาวะปัจจุบันแม่บ้านต้องออกไปทำงานนอกบ้านเพื่อหารายได้เพิ่มให้กับครอบครัวทำให้มีเวลาน้อยในการประกอบอาหารกลางวัน ฉะนั้นอาหารพวกเบเกอรี่ซึ่งวางขายตามท้องตลาดและซูเปอร์มาร์เกตทั่วไปหาซื้อได้ง่ายจึงเป็นที่นิยมรับประทานเป็นอาหารเช้าหรืออาหารว่างระหว่างมื้อกับน้ำชา กาแฟ นม และเครื่องดื่มอื่นๆทั้งร้อนและเย็น เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ได้แก่ เค้ก คุกกี้ โดนัท และขนมปัง เป็นต้น มีต้นแบบมาจากต่างประเทศตะวันตก ในการทำขนมแต่ละชนิดจะใช้แป้งสาลี ไขมัน น้ำตาล ไข่ เป็นส่วนผสมหลัก ส่วนผสมเหล่านี้มีสารอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาก็เป็นพวกไขมัน

คุกกี้มีอยู่หลายชนิด การแบ่งประเภทของคุกกี้แบ่งได้ตามลักษณะรูปทรงซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 6 ประเภท

1. คุกกี้หยอด

เป็นคุกกี้ที่ทำง่าย อบอุ่น ไม่มีขั้นตอนและขั้นตอนการที่ยุ่งยากมาก นอกจากนั้นยังเป็นคุกกี้ที่เก็บง่าย คุกกี้ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือเพียงใช้ช้อนชาเล็กๆอันเดียวก็สามารถหยอดคุกกี้ได้เนื่องจากมีส่วนผสมที่ค่อนข้างเหลวและสามารถเติมส่วนผสมต่างๆ เช่น ถั่วสับ ลูกเกดหั่นลงในคุกกี้ได้

2. คุกกี้ปั้น

เป็นคุกกี้ที่สนุกที่สุดเวลาทำ คุกกี้ชนิดนี้ถ้าส่วนผสมมันหรือเหลวเกินไปควรนำเข้าสู่เย็นแช่ให้แข็ง พอที่จะปั้นได้ เวลาปั้นพยายามให้ผิวเรียบ ถ้าปล่อยให้ขรุขระมากส่วนที่โผล่ออกมาจะเกรียมและไหม้เร็วกว่าส่วนอื่นผิวออกมาจะไม่สวย

3. คุกกี้บาร์

มีลักษณะเหมือนเค้กแห้งๆเนื่องจากมีส่วนผสมของของเหลวน้อยกว่าเค้กแต่มีความชื้นสูงที่สุด คุกกี้ชนิดนี้ทำง่ายมากคือเมื่อส่วนผสมได้ที่ก็นำเข้าอบได้ทันที ไม่ต้องหยอดหรือปั้น

4. คุกกี้แช่เย็น

เป็นคุกกี้ที่ต้องนำไปแช่เย็นแล้วจึงนำมาอบ สะดวกต่อการทำไว้เลี้ยงแขกรูปร่างของคุกกี้ชนิดนี้อาจทำเป็นรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลมหรือครึ่งวงกลมก็ได้อยู่ที่การปั้นแต่งแบ่งก่อนนำเข้าตู้เย็นและสามารถผสมผลไม้ในเนื้อแป้งก็ได้

5. คุกกี้คลึง

ส่วนผสมมักจะแห้ง ทำให้สามารถใช้ไม้คลึงแบ่งออกเป็นแผ่นแล้วใช้พิมพ์ต่างๆตัดตามต้องการแบ่งที่อ่อนตัวเกินไปควรนำไปแช่เย็นสักพักให้แข็งตัว

6. คุณก๊ก

ข้อควรระวังสำหรับคุณก๊กชนิดนี้

- ตีนเหยให้ขึ้นและส่วนผสมอื่นเข้าด้วยกันตีส่วนผสมขึ้นฟู ไม่ต้องตีนานเกินไป
- เนยที่ใช้ควรทิ้งไว้ให้เย็นเสียก่อน
- ถ้าส่วนผสมแข็งเกินไปเติมไข่แดงลง 1 ฟอง ถ้าเหลวเกินไปเติมแป้ง 1-2 ช้อนโต๊ะ

ส่วนผสมของการทำคุณก๊ก

1. ไขมัน เป็นตัวช่วยเพิ่มรสชาติ ทำให้คุณก๊กมีเนื้อร่วนนุ่มรับประทาน ถ้าไม่ใส่ไขมันเส้นใยกลูเตนซึ่งเกิดจากโปรตีนในแป้งและน้ำเกาะกันแน่นและเหนียวถ้าใส่ไขมัน ไขมันมีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำเมื่อปนกับแป้งจะเข้าไปแทรกระหว่างเส้นใยกลูเตนและบางส่วนทำให้เส้นใยกลูเตนขาด จึงไม่ทำให้เนื้อขนมเกาะกันแน่นและเหนียว ไขมันที่ใช้ทำคุณก๊กมีหลายชนิดดังนี้ เนย มارجารีนหรือนเนยเทียม และเนยขาว

2. น้ำตาล ช่วยเพิ่มรสชาติทำให้ขนมโปร่งฟูเมื่อตีกับไขมันทำให้เส้นใยกลูเตนนุ่ม น้ำตาลที่ใช้มีด้วยกันหลายชนิด คือ น้ำตาลทรายขาว น้ำตาลผง น้ำตาลทรายแดง และน้ำตาลไหม้

3. แป้ง เป็นส่วนผสมหลัก แป้งที่ใช้คือ แป้งสาลี

4. ไข่ ให้สี กลิ่นและรสชาติแก่คุณก๊ก ช่วยทำให้คุณก๊ก่วนในการทำคุณก๊กจะใช้ไข่ไก่เพราะตีขึ้นฟูได้ดีกว่า

5. นม จะใช้นมที่ผ่านการ Sterilization เนื่องจากเป็นนมที่ผ่านความร้อนสูงกว่าจุดเดือดเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

6. ครีม มี 2 ชนิด

- ครีมอย่างเบา (light cream)
- ครีมอย่างหนัก (heavy cream)

7. ผลไม้แห้งหรือผลไม้เชื่อม อาทิเช่น ถั่วตัดตาก มะเขือเทศเชื่อม เป็นต้น

วัตถุประสงค์

1. ศึกษากรรมวิธีการทำคุกกี้
2. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุกกี้
3. เพื่อเป็นการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ใหม่

อุปกรณ์

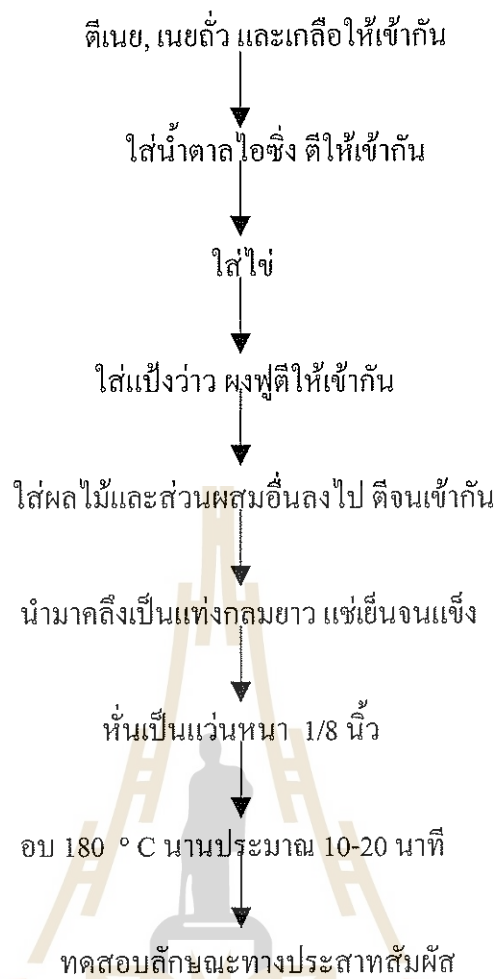
1. เครื่องตีคุกกี้
2. ไม้คตึง
3. กระดาษไข
4. ถาดอบ
5. เตาอบ
6. เครื่องชั่ง
7. ถ้วยตวง ช้อนตวง

ส่วนผสม (1 ส่วน) คุกกี้ผลไม้รวมงาดำ

- | | |
|---------------------------|----------|
| 1. แป้งข้าว | 500 กรัม |
| 2. เนย | 300 กรัม |
| 3. น้ำตาลไอซิ่ง | 300 กรัม |
| 4. เกลือแกง | ½ ช้อนชา |
| 5. เนยถั่ว | 2 ช้อนชา |
| 6. ไข่ไก่ | 1 ฟอง |
| 7. ผงฟู | 1 ช้อนชา |
| 8. งาดำ | 100 กรัม |
| 9. มะเขือเทศแช่อิ่มอบแห้ง | 250 กรัม |
| 10. ลูกเกด | 250 กรัม |
| 11. แคนตาลูปแช่อิ่มอบแห้ง | 250 กรัม |
| 12. เม็ดมะม่วงหิมพานต์ | 300 กรัม |
| 13. กลิ่นส้ม | 30 กรัม |

หมายเหตุ ส่วนคุกกี้ผลไม้รวมงาขานั้นมีส่วนผสมเหมือนผลไม้รวมงาดำเพียงแต่เปลี่ยนงาดำเป็นงาขาวในอัตราส่วนเท่ากัน

วิธีการทดลอง



ตารางแสดงผลการทดลอง

ลูกกีผลไม้รวมงาขาว	ลูกกีผลไม้รวมงาดำ
รสชาติหวาน มัน มีกลิ่นหอมของงา เห็นเม็ดงาปรากฏอย่างชัดเจน เนื้อสัมผัสกรอบนุ่ม มีปริมาณผลไม้ชนิดต่างๆ มากเกินไป	รสชาติหวาน มัน มีกลิ่นหอมของงา เห็นเม็ดงาปรากฏอย่างชัดเจน เนื้อสัมผัสกรอบนุ่ม มีปริมาณผลไม้ชนิดต่างๆ มากเกินไป

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Hedonic scoring tests

ตัวอย่างทดสอบ ลูกกีผลไม้รวมงาขาว, ลูกกีผลไม้รวมงาดำ

ระดับคะแนน

4 = ชอบมากที่สุด

3 = ชอบมาก

2 = ชอบปานกลาง

1 = ชอบน้อยที่สุด

ตารางแสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสลูกกีงาขาว

ลักษณะ	4		3		2		1		เฉลี่ย
	จำนวนคน	%	จำนวนคน	%	จำนวนคน	%	จำนวนคน	%	
ลักษณะภายนอก	0	0	14	70	6	30	0	0	2.70
รสชาติ	2	10	14	70	2	10	2	10	2.80
เนื้อสัมผัส	1	5	10	50	9	45	0	0	2.60
ความชอบโดยรวม	0	0	13	65	6	30	1	5	2.65

ชาส้มแขก

ส้มแขก

ชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Garcinia atrovirdis* Griff. Ex T. Anders

วงศ์ *Guttiferae*

องค์ประกอบทางเคมีของส้มแขก

องค์ประกอบทางเคมีของส้มแขกนั้นเป็นไอโซเมอร์ (isomer) ของกรด hydroxycitric acid, HAC จำนวน 4 ตัว คือ (-)-hydroxycitric acid , (-)-allo- hydroxycitric acid, (+)-hydroxycitric acid และ (+)-allo- hydroxycitric acid ปนกัน โดยมีอนุพันธ์ (-)-hydroxycitric acid เป็นองค์ประกอบหลัก

ชีวเคมีของ (-)-hydroxycitric acid

สาร (-)-hydroxycitric acid ที่พบในส้มแขกนั้นเป็น ตัวยับยั้ง (inhibitor) ที่รุนแรงมากสำหรับเอนไซม์ ชื่อ ATP – citrate lyase เอนไซม์นี้มีความสำคัญมากในวิถีชีวสังเคราะห์ของกรดไขมัน (de novo fatty acid biosynthesis) โดยมีกลไกการยับยั้งเป็นแบบแข่งขัน (compositive inhibitor) กับ citric acid ซึ่งเป็นรูปแบบที่เซลล์ใช้ในการขนส่งวัตถุดิบ ที่เป็นตัวตั้งต้นในชีวสังเคราะห์ของกรดไขมัน ดังนั้น (-)-hydroxycitric acid ที่สกัดแยกได้จากส้มแขกจึงมีผลในการยับยั้งการสร้างกรดไขมันขึ้นใหม่ในเซลล์

เภสัชวิทยาของ (-)-hydroxycitric acid

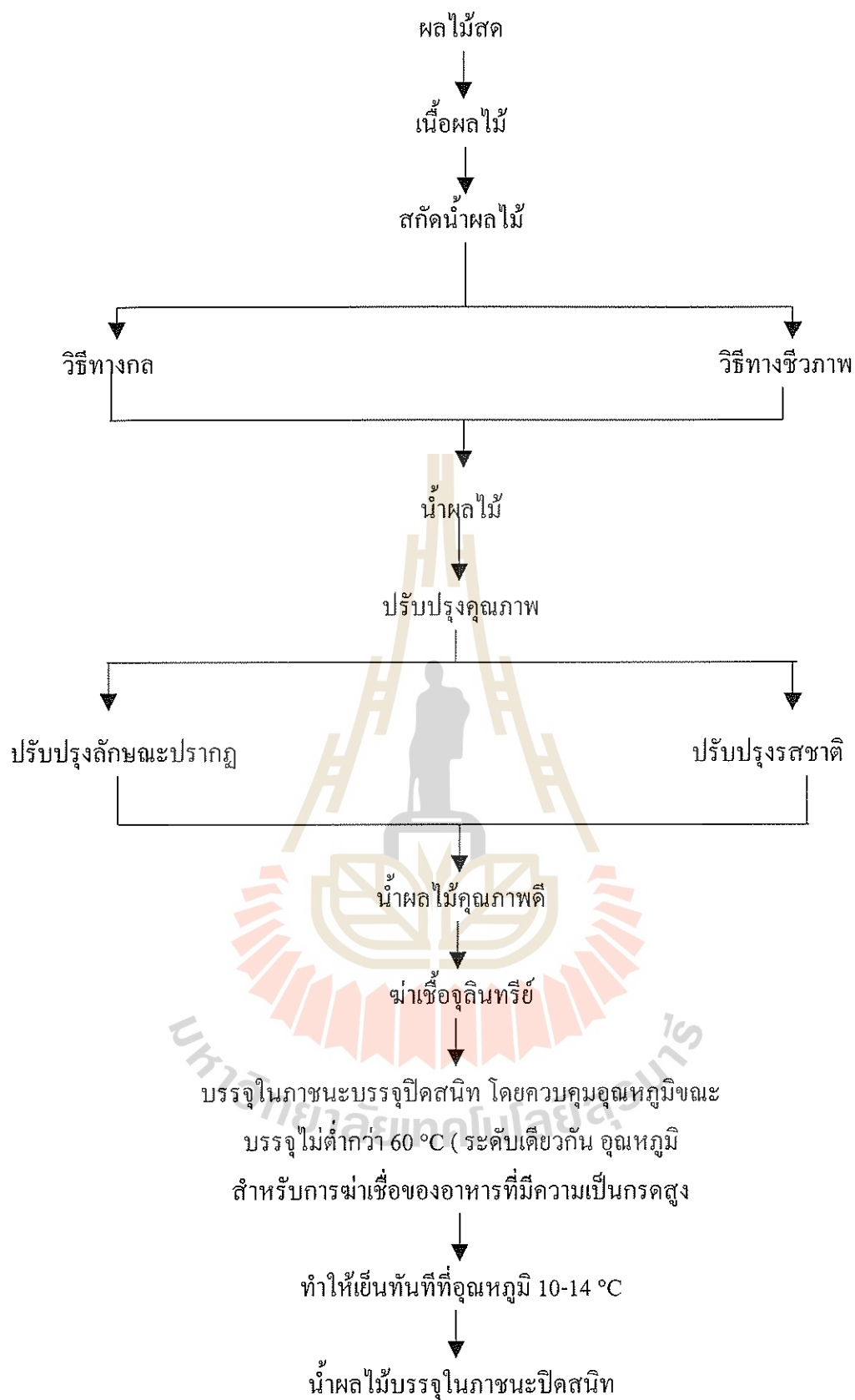
สาร (-)-hydroxycitric acid จัดว่าเป็นสารที่อาจจะมีแนวโน้มสำหรับนำมาใช้ในการรักษาโรคอ้วน ด้วยวิธีการควบคุมเมตาบอลิซึม (metabolic regulation) ซึ่งหากเป็นไปได้ตามทฤษฎีจริงอาจจัดได้ว่า (-)-hydroxycitric acid นี้ เป็นยาลดความอ้วนที่น่าจะดีที่สุดชนิดหนึ่ง

ชา

ชา (tea) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำของเหลวที่สกัดจากใบ ยอด และก้านที่ยังอ่อนอยู่ของต้นชาที่ทำให้แห้งแล้ว และนำของเหลวนั้นมาทำให้เป็นผงทำให้กระจายตัวได้ง่ายพร้อมที่ใช้เป็นเครื่องดื่มได้ทันที ชาเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

น้ำผลไม้

หมายถึง น้ำผลไม้ที่อยู่ในลักษณะพร้อมที่จะใช้บริโภคได้โดยตรงทำจากผลไม้ที่สดสะอาด สุก โดยกรรมวิธีเชิงกล น้ำผลไม้นี้อาจทำจากน้ำที่ทำให้เข้มข้นโดยผ่านกรรมวิธีระเหยน้ำออกจนเข้มข้นแล้วนำมาเจือจางภายหลังด้วยประสคจะรักษาคุณภาพและองค์ประกอบสำคัญไว้ น้ำผลไม้ที่อยู่ในภาชนะบรรจุต้องผ่านกรรมวิธีการเก็บถนอมอาหาร



ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตน้ำผลไม้บรรจุในภาชนะปิดสนิท

หลักการผลิตน้ำผลไม้ (ดูจากภาพที่ 1)

หลักการในการผลิตน้ำผลไม้คือการแยกส่วนของของเหลวในผลไม้ พร้อมกับสารประกอบที่ให้กลิ่น รส ผลไม้ รวมทั้งสารอาหารที่ละลายได้ในของเหลวนั้น ถ้าต้องการผลิตน้ำผลไม้ที่มีทั้งปริมาณและคุณภาพดี ก็ต้องเลือกกรรมวิธีที่สามารถแยกส่วนของของเหลวหรือที่เรียกว่า น้ำผลไม้ให้ได้ในปริมาณเท่ากับ

ปริมาณของเหลวในผลไม้สด เช่น องุ่นมีปริมาณน้ำในผลประมาณ 80-90 % ดังนั้นถ้าเลือกกรรมวิธีที่ให้ปริมาณน้ำผลไม้สูงสำหรับผลิตน้ำองุ่น นอกจากนี้ คุณภาพน้ำผลไม้ที่ได้มีลักษณะเหมือนผลไม้สด กล่าวคือ สารให้กลิ่นรสและสี อาจรวมถึงสารอาหาร เช่น วิตามิน เกลือแร่ที่ละลายในของเหลวที่สกัดได้ต้องยังคงอยู่เหมือนเดิม

กระบวนการผลิตน้ำผลไม้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1. ขั้นตอนการสกัดน้ำผลไม้ การสกัดของเหลวจากผลไม้มีจุดประสงค์เพื่อแยกของเหลวหรือน้ำผลไม้และสารอาหารที่ละลายได้ในน้ำผลไม้ อาทิเช่น น้ำตาล กรด เกลือแร่ วิตามินต่างๆ รวมทั้งสารให้สีหรือรงควัตถุ สารให้กลิ่น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ การสกัดน้ำผลไม้ มี 2 วิธี คือ

- การสกัดโดยวิธีทางกล หมายถึงการใช้แรงไปทำให้เนื้อผลไม้ฉีกขาดและมีผลให้ส่วนของน้ำผลไม้ไหลซึมออกมาพร้อมกับสารอาหาร
- การสกัดโดยวิธีทางชีวภาพ หมายถึง การใช้สารชีวภาพ คือ เอนไซม์ไปย่อยสลายเซลล์เนื้อผลไม้ทำให้โมเลกุลมีขนาดเล็กเพียงพอที่จะปลดปล่อยของเหลวหรือน้ำผลไม้ออกมา

2. ขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพ หมายถึง การทำให้น้ำผลไม้ที่สกัดได้มีลักษณะคุณภาพตามที่ต้องการสำหรับประเภทของน้ำผลไม้ต่างๆ

3. ขั้นตอนการให้ความร้อนฆ่าเชื้อ จุลินทรีย์ – ขั้นตอนการให้ความเย็นทันที มีจุดประสงค์เพื่อยืดอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในภาชนะปิดสนิททำได้ 2 ลักษณะ คือ

- การให้ความร้อนก่อนบรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิท
- การให้ความร้อนหลังบรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิท

การสเตอริไรส์

เป็นการใช้ความร้อนฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย จนเชื้อจุลินทรีย์ที่เหลืออยู่ไม่สามารถทำให้อาหารเสื่อมเสียเมื่อเก็บไว้เป็นเวลานานที่อุณหภูมิห้อง การถนอมน้ำผลไม้วิธีนี้ใช้น้ำผลไม้ที่มีความเป็นกรดต่ำ ปกติอุณหภูมิที่ใช้จะสูงถึง 121 ° C เป็นเวลา 30 นาที (บรรจุกระป๋อง) แต่เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงในเรื่องรสชาติของน้ำผลไม้ อาจใช้วิธีการสเตอริไรส์อย่างรวดเร็ว (Flash sterilization) ที่อุณหภูมิ 121 ° C นาน 42 วินาที ก่อนบรรจุลงภาชนะที่ปิดสนิทแล้วปล่อยให้เย็น 3 นาที ก่อนทำให้เย็น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง
2. เพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

วัสดุ-อุปกรณ์

- | | |
|---|-------------------|
| 1. ใบชาจีนอย่างดี | 2. ส้อมเขกตากแห้ง |
| 3. อุปกรณ์เครื่องครัว เช่น หม้อ เตาแก๊ส เป็นต้น | 4. หม้อฆ่าเชื้อ |
| 5. กระป๋อง | 6. น้ำสะอาด |
| 7. น้ำตาลทราย | 8. เกลือ |
| 9. Hand refractometer | 10. pH-meter |
| 11. เครื่องชั่ง | 12. กระป๋อง |
| 13. ตะแกรงตาถี่ | |

วิธีการทดลอง

- ขั้นตอนการชงชา

นำใบชาจีนอย่างดีแช่ในน้ำร้อน
ในอัตราส่วน ใบชา 30 กรัม ค่อน้ำร้อน 3,000 กรัม

↓
ชงทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที

↓
แล้วกรองกากใบชาทิ้งด้วยตะแกรงตาถี่

↓
นำน้ำชาที่ได้มาคั้นกับน้ำตาลทรายแดง 200 กรัม พอเดือด

↓
แล้วกรองด้วยตะแกรงตาถี่อีกครั้ง พักไว้

- การทำน้ำส้มแขก

น้ำส้มแขกตากแห้ง 100 กรัม มาต้มกับน้ำสะอาด 2,500 กรัม

↓
แล้วกรองเอาแต่น้ำพักไว้

↓
นำน้ำตาลทรายแดง 500 กรัม และเกลือ 8 กรัม ต้มกับน้ำ 2,500 กรัม

↓
แล้วนำทั้ง 2 ส่วนมาผสมกันเป็นน้ำส้มแขก

- การทำชาส้มแขก

นำน้ำชาที่เตรียมไว้มาผสมกับน้ำส้มแขก

↓
บรรจุกระป๋อง

↓
ใส่อากาศ (80 - 90 ° C)

↓
ปิดฝา

↓
ทำให้เย็น

↓
ทำให้แห้ง

↓
ตรวจสอบคุณภาพ

↓
นำเข้าห้องเย็น รออายุการเก็บ

ตารางแสดงผลการทดลอง

ค่าที่วัดได้		ชาส้มแขก
เริ่มต้น	° Brix	9
	pH	1.78
หลังฆ่าเชื้อ	° Brix	9
	pH	1.78
ลักษณะทางประสาทสัมผัส		น้ำมีสีน้ำตาลเข้ม มีรสหวานไม่มาก มีรสเปรี้ยวเล็กน้อย มีรสของส้มแขกเด่นมาก มีรสขมเล็กน้อย ไม่ตกตะกอน

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Hedonic scoring tests

ตัวอย่างทดสอบ ชาส้มแขก

ระดับคะแนน

4 = ชอบมากที่สุด

3 = ชอบมาก

2 = ชอบปานกลาง

1 = ชอบน้อยที่สุด

ตารางแสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสชาส้มแขก

ลักษณะ	4		3		2		1		เฉลี่ย
	จำนวนคน	%	จำนวนคน	%	จำนวนคน	%	จำนวนคน	%	
รสชาติ	5	25	9	45	5	25	1	5	2.90
ค ว า ม ชอบโดย รวม	5	25	9	45	5	25	1	5	2.90

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองเป็นการทำชาผลไม้ คือ ชาส้มแขกจีนโดยมีการปฏิบัติ 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนของการชงชาและขั้นตอนของการทำน้ำส้มแขกแล้วจึงนำมาผสมกันเพื่อมาเชื่อพบว่าค่าความหวานและค่าความเป็นกรด-ด่างของชาส้มแขกก่อนและหลังมาเชื่อมมีค่าเท่ากันคือ 9 ° Brix และ pH 1.78 จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Hedonic scoring tests พบว่า รสชาติและความชอบโดยรวมมีค่าเท่ากันคือ 2.90 ซึ่งอยู่ในช่วงความชอบมาก

วิจารณ์การทดลอง

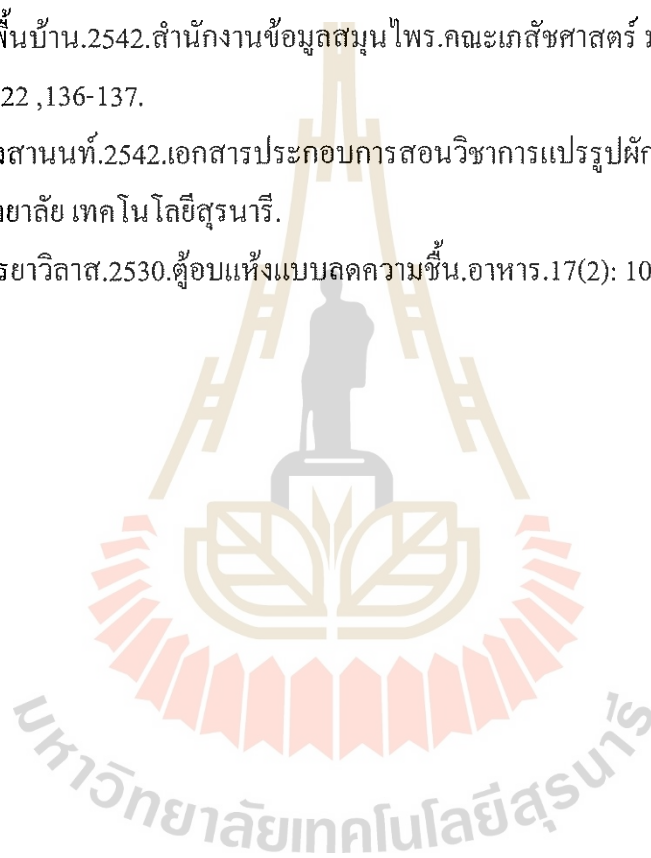
1. ในการทดลองใช้ใบชาจีนอย่างดีและทำได้แค่ครั้งเดียวเพราะมีส้มแขกที่สามารถทำได้แค่ครั้งเดียวจึงไม่สามารถทำการทดลองโดยใช้ใบชาเกรดอื่น
2. ในขั้นตอนของการมาเชื่อได้ทำการมาเชื่อโดยระบบอัตโนมัติจึงไม่สามารถทราบเวลาของการมาเชื่อที่แน่นอนแต่ละทราบเวลาของการมาเชื่อรวมกับเวลาของการทำให้เย็น คือ ประมาณ 20 นาที
3. การใส่น้ำตาลทรายแดงเพื่อเป็นการเพิ่มความหวานให้กับน้ำชาและน้ำส้มแขกจนมีค่าความหวาน 9 ° Brix โดยที่ไม่ทราบค่าความหวานที่เหมาะสมที่แท้จริงของชาส้มแขกเพราะไม่มีผลิตภัณฑ์ตัวนี้เปรียบเทียบ
4. การทำชาส้มแขกนี้มีค่าความเป็นกรด(1.78) เพราะจะทำให้เกิดการเสียได้ยาก
5. ในการทดลองได้ทำการหาอายุการเก็บแต่ไม่สามารถรายงานผลในรายงานได้เพราะเวลาในการปฏิบัติงานมีจำกัดทางโครงการจึงทำการเก็บตัวอย่างและหาอายุการเก็บเอง

ข้อเสนอแนะ

ควรทำการทดลองหลายๆการทดลอง อาทิเช่น ควรเปรียบเทียบระหว่างใบชาหลายๆเกรด, ปรับระดับความหวานหรือเปลี่ยนจากน้ำตาลทรายแดงเป็นน้ำตาลทรายขาว

เอกสารอ้างอิง

- กลางเบเกอร์.2541. เค้กและคุกกี้.สำนักพิมพ์สุขภาพใจ.กรุงเทพมหานคร.
- ปราณี อ่านเปรื่อง.2541. ทฤษฎีการผลิตน้ำผลไม้บรรจุขวดพร้อมดื่มและความรู้เกี่ยวกับการขอขึ้นทะเบียนตำรับอาหารและขอใบอนุญาตตั้งโรงงานผลิตอาหาร.อาหาร.28 (3): 157-167.
- เพลินใจ ดังคณะกุล.2538.คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของขนมปังและคุกกี้ที่มีใยอาหารสูง.อาหาร.25(2): 95-107.
- ชยันต์ พิเชียรสุนทร.2539.ส้มแขก.ฉลาดบริโภคม.21: 52-59.
- เมืองทอง ทวนทวี.2535.มะเขือเทศ.กลุ่มหนังสือเกษตรสวนผัก.พิมพ์ครั้งที่ 1.
- สมุนไพรรพบ้าน.2542.สำนักงานข้อมูลสมุนไพร.คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล: 521- 522 ,136-137.
- สุเวทย์ นิงสานนท์.2542.เอกสารประกอบการสอนวิชาการแปรรูปผักและผลไม้.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- สมยศ จรรยาวิลาส.2530.ดูอับแห้งแบบลดความชื้น.อาหาร.17(2): 103-106.



รายงานเกี่ยวกับสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ

โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา

ที่ตั้งของสถานประกอบการ

เลขที่ 190 พระราชวังดุสิต ถนนราชวิถี แขวงจิตรลดา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10303
โดยสถานประกอบการแห่งนี้อยู่ในพระบรมราชูปถัมภ์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เป็นโครงการทดลอง
2. เป็นโครงการตัวอย่าง
3. เป็นโครงการซึ่งไม่หวังผลตอบแทน

โครงการเหล่านี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. โครงการแบบไม่ใช่ธุรกิจ

โครงการแบบไม่ใช่ธุรกิจ หมายถึง โครงการที่ได้รับความสนับสนุนจากราชการหลายหน่วยงานจึงไม่มีรายรับรายจ่ายประจำ เช่น การเลี้ยงและขยายพันธุ์ปลาหมอเทศ ป่าไม้สาทิต นาข้าวทดลอง การเลี้ยงโคนม การเลี้ยงและขยายพันธุ์ปลานิล การปลูกข้าวไร่ การทำแก๊สชีวภาพ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สวนสมุนไพร อาคารวิจัยและพัฒนา

2. โครงการแบบกึ่งธุรกิจ ไม่ใช่ธุรกิจเต็มตัว

โครงการแบบกึ่งธุรกิจ ไม่ใช่ธุรกิจเต็มตัว เป็นโครงการที่มีรายรับ รายจ่าย ที่เรียกกึ่งธุรกิจก็เพราะว่าไม่มีการแจกและไม่แบ่งผลกำไรเพราะนำผลกำไรมาขยายงาน โครงการแบบกึ่งธุรกิจมี โรงโคนม ศูนย์รวมนม โรงสีข้าวทดลอง โรงผลิตน้ำผลไม้ โรงนมผงสวนดุสิต โรงนมเม็ด โรงเนยแข็ง โรงอบผลไม้ โรงบดและอัดแกลบ โรงกลั่นแอลกอฮอล์เพื่อการคั่นคว้าน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น นำมาผสมกับเบนซินเป็นแก๊สโซฮอล์และผสมกับดีเซล โรงหล่อเทียนหลวง โรงผลิตกระดาษสา โรงเห็ดและโรงอาหารปลา เป็นต้น โดยมีโครงการวิจัยและพัฒนาปรับปรุงคุณภาพของผลผลิต คั่นคว้านเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่ของโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดาตลอดจนการส่งเสริมเพิ่มความรู้ความสามารถให้กับเจ้าหน้าที่เป็นขวัญและกำลังใจเพื่อการวิจัยและพัฒนาของโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา

โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง

โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง เริ่มโครงการเมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2535 เพื่อเป็นโรงงานต้นแบบของการผลิตน้ำผลไม้ โดยได้รับความร่วมมือจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในด้านออกแบบและการก่อสร้างอาคารโรงงาน เครื่องจักรบางส่วน ตลอดจนการให้คำปรึกษาทดลองในการผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง โรงงานได้เปิดดำเนินการผลิต เมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2535 ซึ่งสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเป็นองค์ประธานในการเปิดโรงงานน้ำผลไม้กระป๋อง น้ำผลไม้ชนิดแรกที่ผลิต คือ น้ำมะม่วงบรรจุกระป๋อง และการผลิตน้ำผลไม้เข้มข้น โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องแห่งนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ โรงงานใช้กำลังแรงคนหรือเรียกว่า โรงงานแบบเก่า ต้องมีการควบคุมดูแลอย่างถี่และอีกแบบเป็นโรงงานแบบอัตโนมัติ หรือเรียกว่า โรงงานแบบใหม่ จะใช้จำนวนคนน้อยเพราะจะควบคุมดูแลเครื่องจักรเป็นจุด ผลิตภัณฑ์ที่โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องผลิตออกจำหน่ายมีหลายชนิด ดังนี้ น้ำส้ม น้ำมะนาว น้ำมะนาวผสมน้ำผึ้ง น้ำตะไคร้ น้ำแก้ว น้ำมะขาม น้ำกาแฟดำ น้ำลำไย น้ำกระเจียบ น้ำสับประรด น้ำเห็ดหลินจือผสมน้ำผึ้ง น้ำเห็ดหลินจือผสมน้ำเก็กฮวย น้ำเก็กฮวย

น้ำมะตูม น้ำมะม่วงและน้ำขิงเป็นต้น

ขั้นตอนการผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง

โรงงานที่ใช้กำลังคน (โรงงานแบบเก่า)

1. การเตรียมวัตถุดิบ

เนื่องจากมีผลิตภัณฑ์หลายชนิดดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นจึงทำให้การเตรียมวัตถุดิบแต่ละชนิดแตกต่างกัน สามารถจำแนกเป็น 3 กลุ่มได้ดังนี้

1.1 วัตถุดิบที่เป็นของแข็งเช่น กระเจียบ ลำไย เห็ดหลินจือ เก็กฮวย และมะตูม เป็นต้นนำวัตถุดิบใส่ถุงผ้าขาวบาง ต้มเพื่อสกัดให้ได้สี กลิ่น กับน้ำนานประมาณ 1 ชม. แล้วนำถุงผ้าออกเติมน้ำเชื่อมฟรุคโตสหรือน้ำตาลทรายขาวตามสัดส่วนที่กำหนดแล้วเตรียมบรรจุ

1.2 วัตถุดิบที่เป็นของสดที่ต้มสกัดน้ำ เช่น ขิง แก้ว ตะไคร้และกิ้นช่ายเป็นต้น ก่อนต้มล้างทำความสะอาด ขิง แก้ว หั่นบาง ตะไคร้ทุบให้บุบ ส่วนกิ้นช่ายหั่นยาวเป็นท่อนจากนั้นใส่ถุงผ้าขาวบางต้มสกัดในน้ำเดือด นำถุงผ้าออกเติมน้ำเชื่อมฟรุคโตส ตามสัดส่วนที่กำหนดแล้วเตรียมบรรจุ

1.3 วัตถุดิบที่เป็นของสดที่ไม่ต้องใช้ความร้อน เช่น มะม่วง สับประรด มะนาว และส้มล้างทำความสะอาดวัตถุดิบ ปอกเปลือก หั่น ชิ้นและแยกกากตามลำดับ นำน้ำผลไม้ที่ได้จากการแยกกากแล้วมาผสมกับน้ำเชื่อมฟรุคโตสในถังผสมที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ไม่เกิน 50 ° C และเตรียมบรรจุ

ขั้นตอนที่ผสมก่อนการบรรจุต้องมีการปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปรับปริมาณความหวาน (Brix) ให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

2. การบรรจุ

น้ำผลไม้ที่ผสมในถังเรียบร้อยแล้วต่อท่อปั้มน้ำไปยังถังบรรจุน้ำผลไม้ลงกระป๋องจากนั้นจะผ่านเข้าเครื่องไล่อากาศที่อุณหภูมิ 80°C หลังจากบรรจุน้ำใส่กระป๋องเสร็จแต่ละครั้งต้องล้างทำความสะอาดถังบรรจุทุกครั้งก่อนที่จะมีการบรรจุน้ำชนิดใหม่

3. การปิดผนึก

กระป๋องบรรจุน้ำผลไม้ที่ผ่านการไล่อากาศแล้วทำการปิดกระป๋องโดยเครื่องผนึกที่ละกระป๋องซึ่งเครื่องปิดผนึกกระป๋องนี้ทำงานโดยระบบลมอัดหรือเรียกว่าระบบ newmatic

4. การฆ่าเชื้อ

น้ำผลไม้กระป๋องที่ปิดผนึกฝาเรียบร้อยแล้วจัดเรียงใส่ถาดเพื่อเข้าเครื่องฆ่าเชื้อ (retort) โดยใช้อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อที่ 110°C นาน 10 นาที แต่ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ด้วย เช่น น้ำมะนาว น้ำสับประรด และน้ำส้มจะใช้เวลาเพียง 5 นาทีเท่านั้น

5. การทำให้เย็น

หลังจากการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนเรียบร้อยแล้วสามารถปล่อยน้ำเย็นลงมาที่กระป๋องภายในเครื่องฆ่าเชื้อได้เลยหรือนำกระป๋องมาแช่ในน้ำเพื่อทำให้กระป๋องที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนเย็นลงอย่างรวดเร็วเป็นการยับยั้งการเจริญการเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถเจริญต่อไปได้อีกสำหรับโรงงานบรรจุน้ำผลไม้กระป๋องแบบเก่านี้จะนำกระป๋องแช่ในอ่างน้ำนอกเครื่องฆ่าเชื้อโดยอุณหภูมิจะลดลงเหลือประมาณ $37 - 40^{\circ}\text{C}$ จากนั้นทำกระป๋องให้แห้งด้วยการเป่าลม

6. การปั้มน้ำที่ การปิดฉลาก และการบรรจุกล่อง

น้ำผลไม้ที่ผ่านการทำให้เย็นแล้วจะนำมาปั้มน้ำที่แล้วนำมาใส่ฉลาก แบบพลาสติกที่สามารถหัดตัวได้เมื่อถูกความร้อนโดยเครื่องอบความร้อนจากนั้นก็นำมาบรรจุกล่อง จำนวนกล่องละ 24 กระป๋อง หรือบรรจุกล่องของขวดกล่องละ 12 กระป๋อง

โรงงานแบบอัตโนมัติ (โรงงานแบบใหม่)

ขั้นตอนในการผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องมีหลักการเดียวกันแตกต่างตรงที่โรงงานแบบใหม่จะใช้เครื่องจักรทำงานแทนคนจึงทำให้โรงงานแบบใหม่ช่วยประหยัดแรงงานคน ในการผลิตแต่ละครั้งต้องมีพนักงานคอยคุมเครื่องจักรอย่างใกล้ชิดเนื่องจากถ้าเกิดปัญหาเครื่องขัดข้องจะได้ทำการแก้ไขได้ทันเวลา

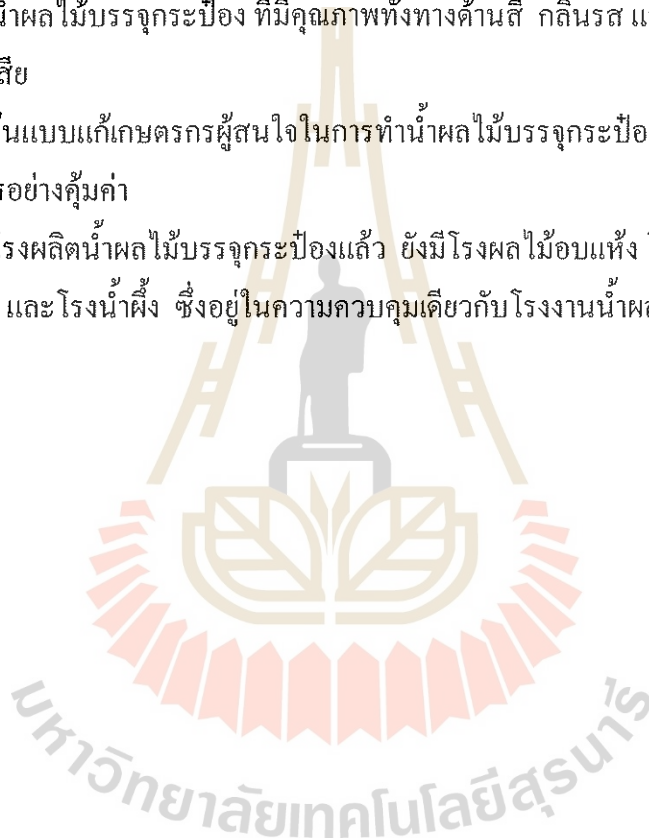
วัตถุประสงค์

1. ศึกษาวิธีการผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง
2. ศึกษาการให้ความร้อน เวลาที่ใช้ในการผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง
3. ศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำผลไม้กระป๋อง
4. ศึกษาความเป็นไปได้ในการตั้งโรงงานขนาดเล็กและต้นทุนการตลาดที่จะผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ประชาชนหันมานิยมดื่มน้ำผลไม้มากขึ้น

เป้าหมาย

1. ผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องวันละประมาณ 10,000 กระป๋อง
2. ผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง ที่มีคุณภาพทั้งทางด้านสี กลิ่นรส และอายุการเก็บรักษา โดยไม่ใช้วัตถุกันเสีย
3. เป็นต้นแบบแก่เกษตรกรผู้สนใจในการทำน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องเพื่อเป็นการใช้ผลผลิตทางการเกษตรอย่างคุ้มค่า

นอกจากโรงผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องแล้ว ยังมีโรงผลไม้อบแห้ง โรงเบเกอรี่ โรงผลิตไอศกรีมบรรจุกระป๋อง และโรงน้ำผึ้ง ซึ่งอยู่ในความควบคุมเดียวกับโรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง



สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ. โรงงานน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง ระยะเวลาตั้งแต่ วันที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2543 ถึง วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2543 ข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ ได้แก่ มะเขือเทศและฟักทองแช่อิ่มอบแห้ง, ลูกเกดสมุนไพร, ชาผลไม้ (ชาส้มแขก) ซึ่งการศึกษการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารในครั้งนี้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ แต่ทั้งนี้ระยะเวลาในการศึกษานี้มีจำกัดจึงทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ส่วนการการปฏิบัติงานสหกิจศึกษานี้ส่งผลให้เกิดประโยชน์หลายๆ ด้านดังนี้

1. ด้านสังคม

- ได้รู้จักบุคคลต่างๆ มากขึ้น
- สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- ได้รู้จักการปฏิบัติงานจริงและชีวิตประจำวันในการทำงาน

2. ด้านทฤษฎี

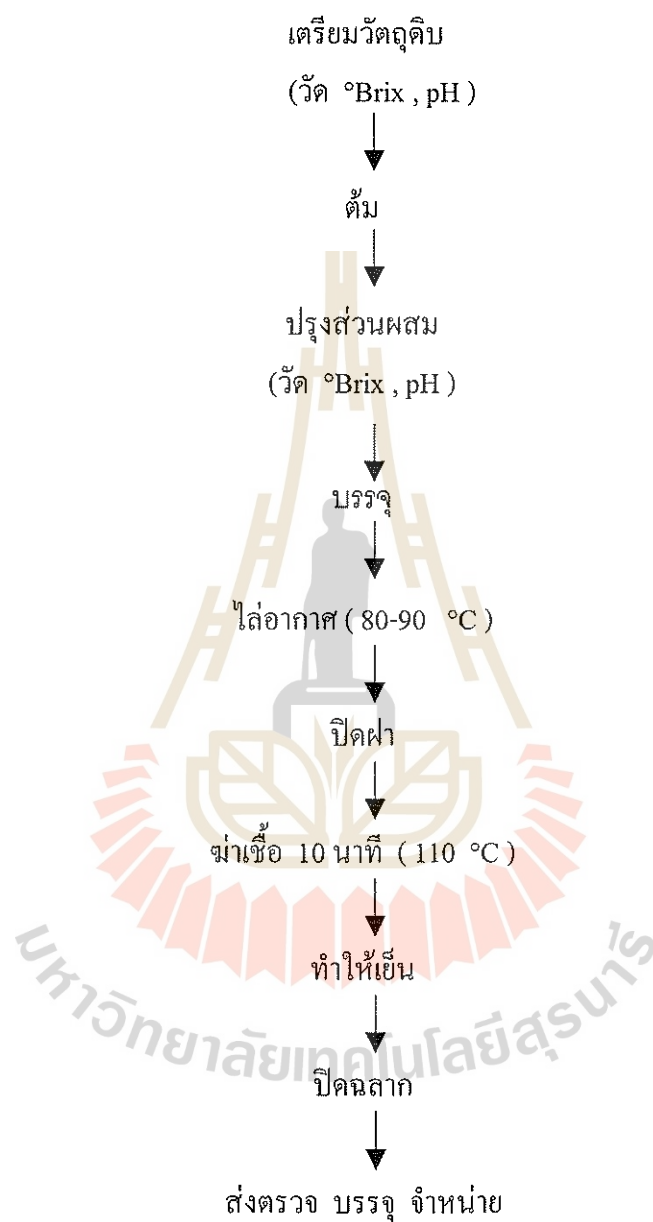
- ได้ทำการทดลองและวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

3. ด้านปฏิบัติ

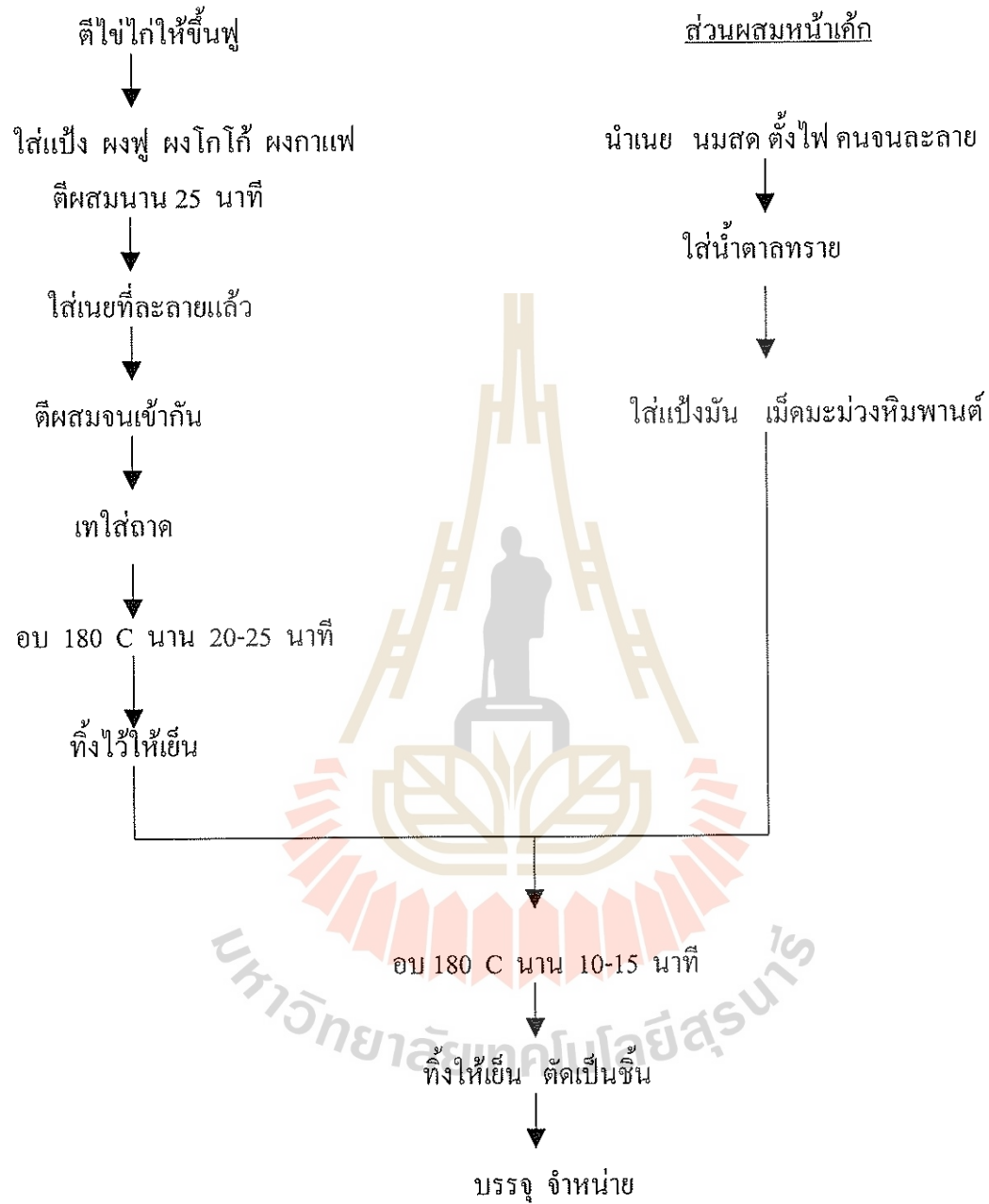
- ได้เรียนรู้ถึงกระบวนการขั้นตอนของการทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ



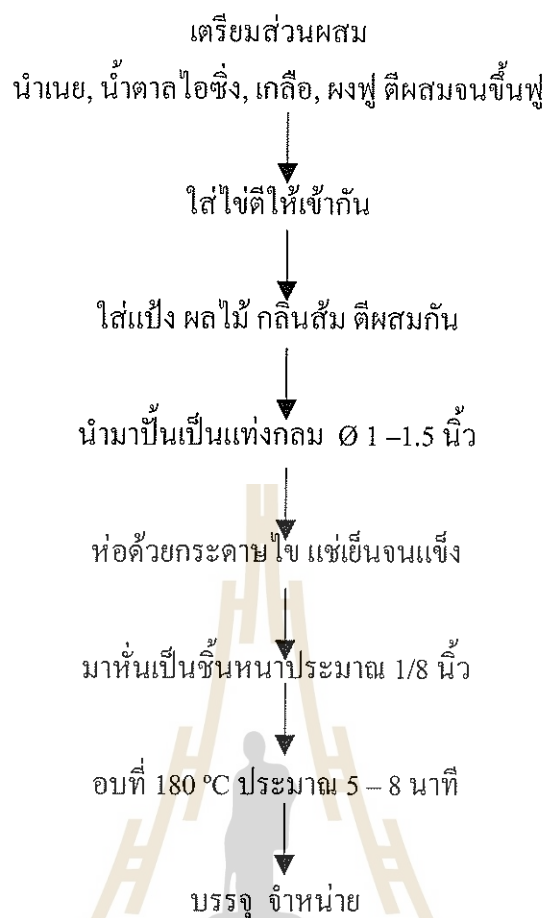
ภาคผนวก

ผังการผลิตน้ำผลไม้กระป๋อง

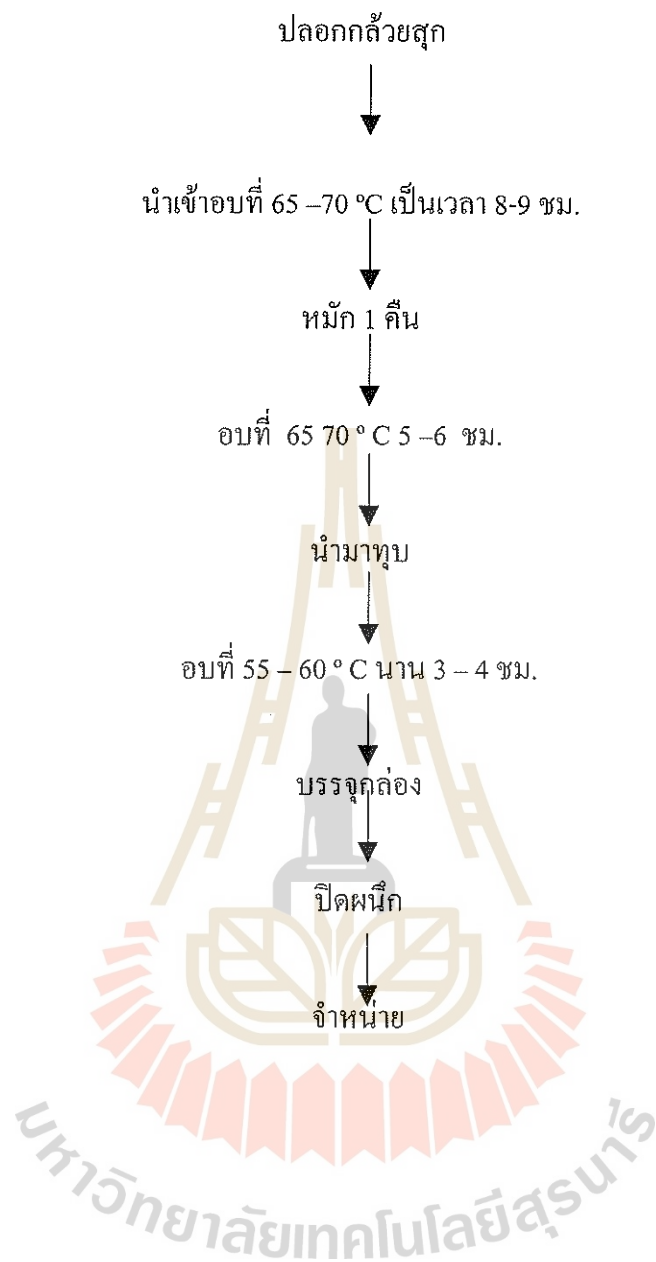
การผลิตไฟฟ้าเล็ก



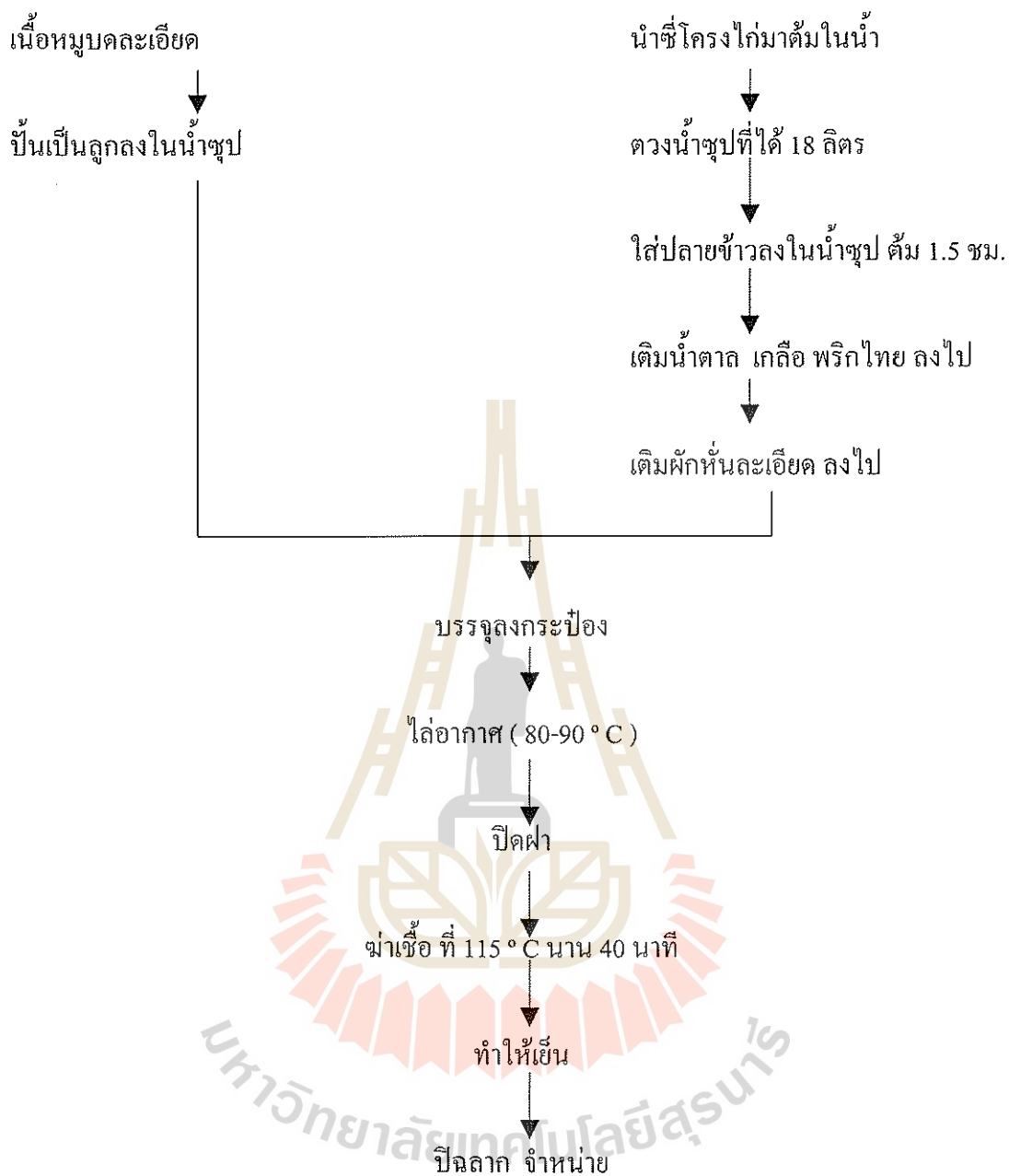
การผลิตตุ๊กตักีผลไม้รวม



การผลิตส่วยอบแห้ง



การผลิตโถงบรรจุกระป๋อง



การผลิตมะเฟืองแช่อิ่มอบแห้ง

หั่นมะเฟืองเป็นแว่นหนาประมาณ 0.5 – 1.0 ซม.



ต้มกับน้ำตาล เกลือ และ กรดมะนาว



ต้มนาน 1.5 ชม.



นำมาอบแห้งที่ 65 – 70 °C นาน 4 ชม.



บรรจุ จำหน่าย

การผลิตมะกอกแช่อิ่ม

คัด เลือกมะกอก ล้างน้ำ



ผ่ามะกอกตามแนวยาวของผล



นำมาลวกน้ำร้อนจนเปลี่ยนสี



แช่ในสารละลาย NaCl 10 % 24 ชม.



ต้มในน้ำเดือด นาน 25 นาที
หรือสังเกตได้จากเมล็ดไม่ติดกับเนื้อมะกอก

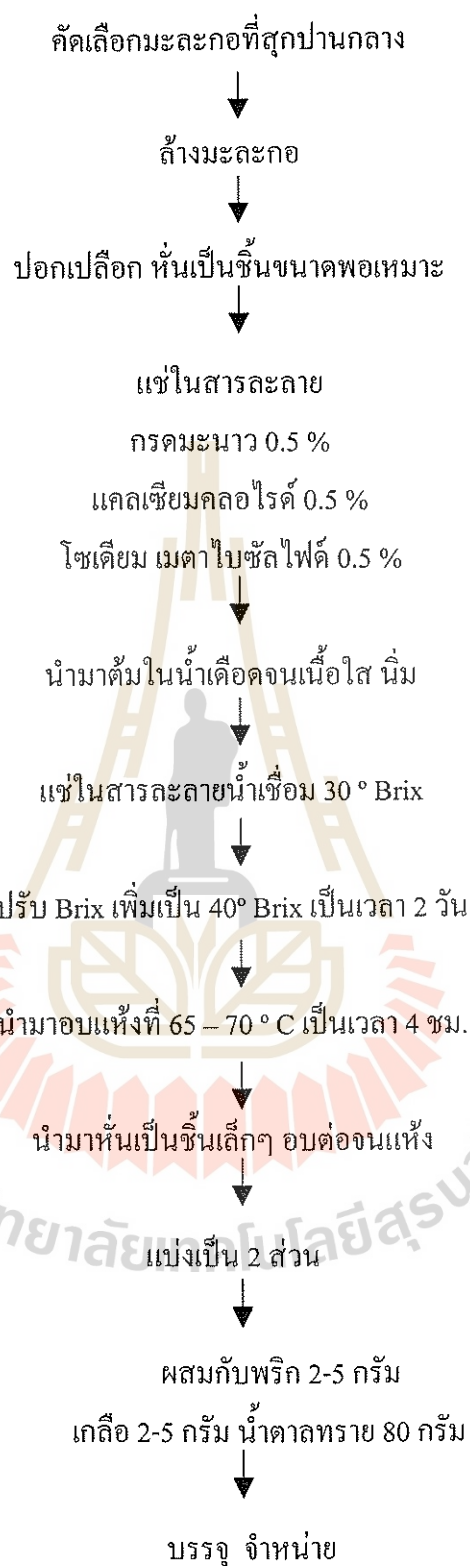


แช่ในน้ำเชื่อม 70 ° Brix 3 – 4 วัน



บรรจุ จำหน่าย

การผลิตมะละกอแช่อิ่มอบแห้ง



แผนผังการจัดการภายในโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา

กองการที่ประทับ

