สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง

(Development of Longkong juice)

นางสาวธันย์ชนก ฉวีจันทร์ รหัสนักศึกษา 47040200

นางสาวพรรณนภา สุรเกียรติ รหัสนักศึกษา 47041097

วศ.
ว469 ก
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....85429
วัน,เดือน,ปี.....11 พ.ย. 2551

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

b.....12010017
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง

(Development of Longkong juice)

จัดทำโดย

1. นางสาวธันย์ชนก ฉวีจันทร์ รหัสนักศึกษา 47040200
2. นางสาวพรรณนภา สุรเกียรติ รหัสนักศึกษา 47041097

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

..... 24/03/2551 **อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ**

(ผศ.ดร. ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธันย์ชนก ฉวีจันทร์ และพรรณนภา สุรเกียรติ . 2550 : การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง (Development of Longkong juice) ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม

บทคัดย่อ

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50% โดยวิธีทดสอบแบบ Ratio Profile Test เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ผู้ทดสอบชิมยอมรับมากที่สุด พบว่าสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกองที่เหมาะสมคือ น้ำลองกองสดที่แยกได้ 25% น้ำตาล 8.3% กรดซิตริก 0.15% คาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส 0.05% โซเดียมแอสคอร์เบท 0.1% และน้ำกรอง 66.40% สำหรับส่วนของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 50% ที่เหมาะสม คือ น้ำลองกองสดที่แยกได้ 50 % น้ำตาล 2.8% กรดซิตริก 0.05% โซเดียมแอสคอร์เบท 0.1% และน้ำกรอง 47.05 % (% โดยน้ำหนัก) เมื่อนำผลิตภัณฑ์มาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี พบว่า น้ำลองกอง 25% มีค่าความเป็นกรด – ด่างเท่ากับ 4.13 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12.50 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดทั้งหมด 0.25 ± 0.0 % ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด 225.10 ± 0.02 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตรและน้ำลองกอง 50% มีค่าความเป็นกรด – ด่างเท่ากับ 4.20 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12.50 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดทั้งหมด 0.26 ± 0.01 % ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด 426.70 ± 0.01 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร เมื่อทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50% โดยใช้วิธี Hedonic scale 7 ระดับ ในปัจจัยต่างๆ คือ สี ความขุ่น กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความข้นหนืด) และความชอบโดยรวม พบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสสำหรับปัจจัยต่างๆ ที่ทดสอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ยกเว้นปัจจัยทางด้านรสชาติ สำหรับความแตกต่างในด้านรสชาตินั้นผู้ทดสอบอาจจะชอบลักษณะรสชาติไม่เข้มข้นของน้ำลองกอง 25% มากกว่า 50% อย่างไรก็ตามผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบโดยรวมของทั้งสองสูตรอยู่ในระดับค่อนไปทางชอบปานกลาง

ธันย์ชนก ฉวีจันทร์
พรรณนภา สุรเกียรติ
ลายมือชื่อนักศึกษา

(อาจารย์ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม)
ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา

28/03/51
วัน/เดือน/ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การนำเสนอปัญหาพิเศษในหัวเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง สำเร็จลงด้วยดี กลุ่มผู้จัดทำของขอบพระคุณ ผศ.ดร. ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษของพวกเราที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาและดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีรวมทั้งแก้ไขรายงานฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่คอยให้คำแนะนำและช่วยให้ปัญหาพิเศษสำเร็จลงได้ด้วยดี

นอกจากนี้ยังขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ จนออกมาเป็นรูปเล่ม ที่ขาดไม่ได้ คือ บุพการี ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนงบประมาณมาโดยตลอด

นางสาวธันย์ชนก ฉวีจันทร์

นางสาวพรรณนภา สุรเกียรติ

21 มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....ก
กิตติกรรมประกาศ.....ข
สารบัญ.....ค
สารบัญตาราง.....ง
สารบัญภาพ.....จ
บทที่ 1 บทนำ.....1
วัตถุประสงค์.....1
บทที่ 2 วารสารปริทรรศน์
2.1 ลองกอง.....2
2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลองกอง.....2
2.3 ลักษณะและพันธุ์ของลองกอง.....3
2.4 คุณค่าทางอาหารและประโยชน์ของลองกอง.....4
2.5 การเลือกซื้อลองกองและผลิตภัณฑ์จากลองกอง.....5
2.6 น้ำผลไม้.....5
2.7 กรรมวิธีการผลิตน้ำผลไม้.....6
2.8 องค์ประกอบที่สำคัญในเครื่องดื่ม.....9
2.9 Ratio Profile Test.....13
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์ สารเคมีและวิธีการทดลอง.....16
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์.....20
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง.....27
เอกสารอ้างอิง.....28
ภาคผนวก ก.....29
ภาคผนวก ข.....31
ภาคผนวก ค.....32
ภาคผนวก ง.....35
ภาคผนวก จ.....36
ภาคผนวก ฉ.....37
ภาคผนวก ช.....40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อลองกอง.....4

3.1 สูตรเริ่มต้นของน้ำลองกอง 25% และ 50%.....18

4.1 สมบัติทางเคมีเบื้องต้นของน้ำคั้นจากผลลองกอง.....20

4.2 สมบัติทางเคมีกายภาพของน้ำสต๊อกลองกอง.....21

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติการทดสอบทางประสาทสัมผัส.....22
ของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50% โดยวิธี Ratio Profile Test

4.4 คุณภาพทางเคมีบางประการของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ50%.....25

4.5 ผลการทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบด้านประสาทสัมผัสต่อผลิตภัณฑ์.....26
น้ำลองกอง25% และ 50% โดยใช้วิธี Hedonic scale

ค1 การเตรียมใส่สารในหลอดทดลองเพื่อทำกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก.....32

ค2 ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 730 นาโนเมตร ของสารละลายกรดแกลลิก.....33
มาตรฐาน

ค3 ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 730 นาโนเมตร ของลองกองสด.....33

ฉ1 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านสีของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง25%.....37
และ50%

ฉ2 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านความข่นของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง.....37
25% และ 50%

ฉ3 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25%.....37
และ50%

ฉ4 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านรสหวานของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง.....38
25% และ 50%

ฉ5 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านรสเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง.....38
25% และ 50%

ฉ6 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านความฝาดของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง.....38
25% และ 50%

ฉ7 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง.....39
25% และ 50%

ฉ8 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านการยอมรับของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง.....39
25% และ 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช1 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านสีของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25%.....40
และ50%
ช2 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านความข่นของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง.....40
25% และ 50%
ช3 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง.....41
25% และ 50%
ช4 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง.....41
25% และ 50%
ช5 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง.....42
25% และ 50%
ช6 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านการยอมรับของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง.....42
25% และ 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 ลักษณะของผลลองกอง.....2

4.1 การเปรียบเทียบสีของผลิตภัณฑ์น้ำลองกองที่.....21
ไม่ผ่านการ blanching(ก.) และผ่านการ blanching(ข.)

4.2 กราฟใยแมงมุมแสดงผลการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25%.....23

4.3 กราฟใยแมงมุมแสดงผลการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 50%.....23

4.4 กราฟใยแมงมุมแสดงผลการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ50%.....24
เมื่อให้ค่าทางอุดมคติเท่ากับ 1

ค1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดแกลลิก และค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น.....34
730 นาโนเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 คำนำ

ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะผลไม้ที่มีให้รับประทานกันตลอดทั้งปี ผลไม้มากมายหลายชนิดขึ้นอยู่เองตามธรรมชาติ และบางชนิดได้รับการคัดเลือกพันธุ์ หรือมีการผสมพันธุ์ใหม่ให้ดีกว่าธรรมชาติ เช่น ทำให้มีเนื้อหนาขึ้น มีเมล็ดจำนวนน้อย ผลไม้ต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีคุณค่าทางโภชนาการ เพราะมีเกลือแร่และวิตามินที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย รวมทั้ง ผลไม้ยังเป็นแหล่งของสารพฤกษเคมีชนิดต่างๆ เช่น สารประกอบฟีนอลิก แคโรทีนอยด์ วิตามิน เป็นต้น (Matsufuji และคณะ, 2007) โดยที่สารพฤกษเคมีดังกล่าวมีสมบัติในการเป็นสารต้านออกซิเดชันซึ่งสามารถยับยั้งอนุมูลอิสระในการเข้าทำลายโมเลกุลของสารชีวเคมีภายในเซลล์ จึงสามารถช่วยป้องกันการเกิดโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ เช่น โรคหัวใจ โรคมะเร็ง การเจริญของจุลินทรีย์และไวรัส และป้องกันการอักเสบของเนื้อเยื่อ (Montanari *et al.*, Benavente-Garcie *et al.*, 1997) ผักผลไม้หลายชนิดจึงนิยมแปรรูปเป็นน้ำผลไม้ ซึ่งเป็นของเหลวที่สกัดจากผักผลไม้ในส่วนที่บริโภคได้โดยวิธีบีบคั้นหรือกรรมวิธีเชิงกลอื่นๆ นอกจากมีรสชาติเป็นที่นิยมของผู้บริโภคแล้ว ยังมีลักษณะพร้อมที่จะใช้เป็นเครื่องปรุงแต่งรสชาติของผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น ไอศกรีม ไส้ขนม เป็นส่วนผสมพื้นฐานของผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น เครื่องดื่ม เยลลี่ เป็นต้น

ลองกองเป็นผลไม้เศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค เป็นผลไม้ที่มีแร่ธาตุฟอสฟอรัสและวิตามินบีสูง แต่เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านฤดูกาลและการให้ผลผลิตของลองกอง จึงทำให้ไม่สามารถมีผลผลิตรับประทานได้ตลอดทั้งปี และนอกจากนี้ผลผลิตที่ออกมาบางปีก็มีมากเกินไป ทำให้ราคาตกต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงได้เกิดแนวความคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มมูลค่าของลองกองโดยการแปรรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถเก็บรักษาได้นานขึ้นและเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์

1.2 วัตถุประสงค์

1. พัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50% ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม
2. ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำลองกองที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
วารสารปริทรรศน์

2.1 ลองกอง (Long kong)

ลองกอง (Long Kong) เป็นไม้ผลเขตเมืองร้อนที่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในสภาพที่มีฝนตกชุกสม่ำเสมอ ภูมิอากาศร้อนชื้นอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่หว่าง 25-30 องศาเซลเซียสความชื้นในอากาศค่อนข้างสูง 70-80% มีแหล่งกำเนิดอยู่ในแถบหมู่เกาะชวา หมู่เกาะมลายู หมู่เกาะฟิลิปปินส์ และภาคใต้ของประเทศไทย ลองกองเป็นไม้ผลที่ชอบร่มเงาแต่ไม่ชอบลมแรง เพราะถ้าแสงแดดจัดจะทำให้ใบไหม้ ส่วนลมแรงจะพัดเอาความชื้นออกจากสวนจึงควรสร้างร่มเงาและปลูกไม้บังรอบๆ สวน มีฝนตกชุกสม่ำเสมอ ดินที่เหมาะสมควรเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ที่มีการระบายน้ำได้ดี มีหน้าดินลึก ดินที่เคยเป็นป่าทึบจะมีเศษ พืชผุพังทับถมกันเป็นเวลานาน ทำให้มีอินทรียวัตถุมากก็เป็นอีกแหล่งหนึ่งที่ทำให้ลองกองสามารถเจริญเติบโตได้ดีเช่นกัน ลองกองเป็นไม้ผลที่มีลักษณะเด่นพิเศษ คือจะมีเปลือกบาง ยางน้อย เนื้อมีรสหวาน และมีกลิ่นหอม ลองกองจึงเป็นผลไม้ที่นิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลาย ทั้งในหมู่ชาวไทยและชาวต่างประเทศ (วันทนา และ คณะ, 2550) ลักษณะของผลลองกองแสดงดังภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1 ลักษณะของผลลองกอง
ที่มา : http:// www.doae.go.th

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลองกอง

ลองกอง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Lansium domesticum Corr.* อันดับ (order) Geraniales วงศ์ (Family) Meliaceae พืชในวงศ์เดียวกัน ได้แก่ ลางสาด ดูกู กระท้อน และคอแลน เป็นต้น ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลองกองมีดังนี้ (สุรชัย,2540)

1. ลำต้น มีลักษณะตั้งตรง ทรงพุ่มกลม แน่นทึบ สูงประมาณ 10-15 เมตร เนื้อไม้แข็ง เปลือกลำต้นเรียบ มีสีเขียวอมน้ำตาล หรือสีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ราก เป็นระบบรากแก้ว รากแขนงจะแผ่กระจายบริเวณผิวหน้าดิน ปริมาณรากสูงสุดบริเวณใกล้โคนต้น ระบบรากของลองกองจะไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณน้ำ

3. ใบ เป็นใบประกอบ (compound leaf) ใหญ่และหนากว่าใบลางสาดและดูกู แผ่นใบเป็นคลื่น ใบมีสีเขียวเข้มเป็นมัน ไม่มีรสขม มีรูปร่างเป็นยาวรี และรูปไข่กลับในสัดส่วน 1:1

4. ดอก เกิดจากตาดอกตามต้นและกิ่งใหญ่เป็นส่วนมาก หรือพบว่ามีการเกิดดอกตามกิ่งแขนงบ้างประปราย ตาดอกอยู่รวมเป็นกระจุกๆ ลักษณะดอกเป็นเส้นๆ คือแต่ละเส้นนั้นเป็นแต่ละช่อดอก อาจเกิดหลายช่อดอกในแต่ละกลุ่มหรือกระจุกของตาดอก ช่อดอกเป็นแบบ Spike (ก้อนช่อ) ลองกองจะออกดอกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคมในภาคตะวันออก ส่วนทางภาคใต้จะออกดอกในราวเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน

5. ผล มีรูปร่างกลมหรือรูปรี มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2- 2.5 เซนติเมตร ผลอ่อนเปลือกมีสีเขียว บนผิวมีตุ่มเล็กๆ ของต่อมน้ำหวาน สีของเปลือกผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและเหลืองเข้มเมื่อผลแก่จัด เปลือกผลหนาและล่อนออกจากเนื้อ ไม่มียางติดมือ ภายในผลมีเนื้อ 5 กลีบ ขณะที่ผลยังอ่อนเนื้อจะมีสีขาวขุ่น เมื่อแก่เนื้อจะมีใสและมีรสหวาน หรือหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย มีกลิ่นหอม เนื้อไม่ฉ่ำน้ำ มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ (Total soluble solid: TSS) 17-19 เปอร์เซ็นต์

6. เมล็ด มีลักษณะเป็นรูปไข่ใน 1 ผล มีเพียง 1-2 เมล็ดเท่านั้นที่เจริญได้ รังไข่สามารถพัฒนาเป็นเมล็ดเองได้โดยไม่ต้องได้รับการผสมพันธุ์ จึงทำให้เกิดการกลายพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์น้อยมาก

2.3 ลักษณะและพันธุ์ของลองกอง

ลองกองดูกูและลางสาดเป็นไม้ผลในสกุลเดียวกัน ซึ่งแบ่งออกได้เป็น3 กลุ่ม คือ (วันทนา และคณะ, 2550)

1. กลุ่มลองกอง เป็นกลุ่มที่ผลผลิตมีคุณภาพดีที่สุด มีเมล็ดน้อยหรืออาจจะไม่มีเมล็ดเลยใบมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก คือมีสีเขียวเข้ม และมีร่องใบลึก ทำให้ดูเหมือนกับว่าใบหยักเป็นคลื่น ซึ่งลองกองดูกูและลางสาดเป็นไม้ผลในสกุลเดียวกัน ซึ่งแบ่งออกได้เป็น3 กลุ่ม คือ

1.1 ลองกองแห้ง ผลสุกจะมีเนื้อใสเป็นแก้ว เนื้อแห้ง หวานและมีกลิ่นหอมชวนรับประทาน ส่วนเปลือกหนา มีสีเหลืองคล้ำและไม่มียาง มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเลยเป็นลองกองที่มีคุณภาพดีที่สุด (สุรชัย, 2540)

1.2 ลองกองน้ำ ผลสุกจะมีเนื้อค่อนข้างฉ่ำน้ำ สีเปลือกเหลืองสว่างและมีขนาดใหญ่กว่าลองกองแห้ง มีเมล็ดน้อยเช่นเดียวกับลองกองแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ลองกองฟาลาแมหรือลองกองแปร์แมร์ ผลสุกจะมีเนื้อนิ่ม กลิ่นไม่หอมเหมือนลองกองน้ำ เปลือกบางและมียางบ้าง

2. กลุ่มดูกูหรือลูกู ลักษณะใบค่อนข้างหนาและมีสีเขียวเข้มคล้ายลองกอง แต่หยักเป็นคลื่นน้อยกว่า ขนาดผลค่อนข้างใหญ่และมีเปลือกหนากว่าลองกอง มีเมล็ดมาก และมีเนื้อฉ่ำน้ำ ที่พบมี 2 ชนิด คือ

2.1 ดูกูแปร์แมร์ มีผลค่อนข้างรีก้นผลแหลม ผิวย่นเล็กน้อย

2.2 ดูกูน้ำ มีผลค่อนข้างกลมมีผิวสดใสกว่าดูกูแปร์แมร์

3. ลางสาด ใบบางกว่าลองกอง คลื่นใบไม่เด่นชัด ผลเล็กกว่าลองกอง ผลสุกมีสีเหลืองนวล เปลือกบางมียางเหนียว มีเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อผล มีหลายสายพันธุ์

2.4 คุณค่าทางอาหารและประโยชน์ของลองกอง (สุรชัย, 2540)

คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อลองกอง 100 กรัม แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อลองกอง

สารอาหาร	ปริมาณต่อเนื้อลองกองสด	หน่วย
พลังงาน	66	กิโลแคลอรี
น้ำ	80	เปอร์เซ็นต์
โปรตีน	0.9	กรัม
ไขมัน	0.1	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	15.3	กรัม
เส้นใย	0.3	กรัม
แคลเซียม	5	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	35	มิลลิกรัม
เหล็ก	0.7	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	15	T.U.
วิตามิน บี 1	0.08	มิลลิกรัม
วิตามิน บี 2	0.04	มิลลิกรัม
ไนอาซีน	1.7	มิลลิกรัม
วิตามินซี	24	มิลลิกรัม

ที่มา : สุรชัย, 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้เรายังใช้ส่วนต่างๆ ของต้นลองกองทำประโยชน์ คือ ลำต้น มีเนื้อไม้ที่เหนียวมากใช้ทำด้ามจอบ ขวาน และอุปกรณ์ต่างๆ เปลือกลำต้นและใบใช้ต้มเป็นยารักษาโรคบิด ส่วนกิ่งนำต้มรักษาโรคกระเพาะอาหาร ในเปลือกลองกองจะมีแทนนินปริมาณมาก ซึ่งเป็นสารเคมีที่ใช้ในการแพทย์และอุตสาหกรรม น้ำในผลสามารถใช้รักษาตาอักเสบได้ นอกจากนั้น เปลือกผลแห้ง เมื่อนำมาเผาจะให้กลิ่นจากควันไล่ยุง และการสูดควันของเปลือกลองกองแห้ง จะช่วยบรรเทาอาการของผู้ป่วยที่เป็นวัณโรค

2.5 การเลือกซื้อลองกองและผลิตภัณฑ์จากลองกอง

การเลือกซื้อลองกองให้ได้คุณภาพดีที่มีรสชาติหอมหวาน ทำได้โดยชิมก่อนว่าหวานหรือไม่ และเลือกลองกองผิวเรียบ ไม่มีรอยด่างดำมากเกินไป และควรมีขนาดผลใกล้เคียงกัน ซึ่งผลลองกองจะมีลักษณะใกล้เคียงกับลางสาด ให้สังเกตผิวเปลือก ลางสาดผิวจะมันและเรียบกว่าผลลางสาดจะเล็กกว่าลองกอง หากแกะเปลือกออกจะมียางสีขาวๆ แต่ลองกองจะไม่มียาง หลังจากนั้นให้บีบผลปลายช่อ หากผลนิ่มหรือชิมผลปลายช่อถ้ามีรสชาติหวาน แสดงว่าลองกองช่อนั้น หวานทั้งหมด เพราะผลลองกองเริ่มสุกจากโคนช่อไปปลายช่อ (โชคดี, 2550)

ลองกองเป็นผลไม้ที่มีลักษณะคล้ายลางสาด แต่จะแตกต่างกันที่ ลองกองจะมีรสชาติที่หวาน หอม ปอกง่าย ยางน้อยกว่าลางสาด และเป็นผลไม้ที่มีแร่ธาตุฟอสฟอรัสและวิตามินบีสูง ด้วยสาเหตุนี้จึงได้รับความนิยมและเป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภคจึงทำให้เกษตรกรทำการเพิ่มผลผลิตออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมากเป็นผลทำให้แนวโน้มราคาของลองกองต่ำลง ประกอบกับลองกองเป็นผลไม้ที่ออกผลผลิตเป็นฤดูกาลคือ อยู่ในช่วงเดือน มิถุนายน – ตุลาคมซึ่งทำให้ผู้ที่ต้องการบริโภคไม่สามารถหาซื้อมารับประทานได้ตลอดทั้งปี จึงเป็นสาเหตุให้ผู้ผลิตเกิดแนวความคิดผลิตผลิตภัณฑ์ลองกอง ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์จากลองกองที่มีการทดลองผลิตแล้ว ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ลองกองผสมวุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋องแบบเปิดง่าย น้ำลองกองสด และลองกองบาวาเรียนครีม ไอศกรีมลองกอง เป็นต้น (ทวีพรและคณะ, 2550)

2.6 น้ำผลไม้

น้ำผลไม้ หมายถึง ของเหลวที่สกัดจากผลไม้ในส่วนที่บริโภคได้โดยใช้วิธีบีบคั้นหรือกรรมวิธีเชิงกลอื่นๆ โดยทั่วไปน้ำผลไม้ที่ได้จะขุ่นตามลักษณะของเนื้อเยื่อผลไม้ นอกจากนี้อาจมีส่วนที่เป็นไขมัน เม็ดสี เนื้อ หรือเปลือกผลไม้ผสมอยู่ น้ำผลไม้บางชนิดต้องบริโภคเมื่อผ่านกระบวนการทำให้ใสแล้ว น้ำผลไม้มีหลายประเภทดังนี้ (ทะนง, 2534)

1. น้ำผลไม้แท้ คือเครื่องดื่มที่สกัดหรือบีบคั้นจากผลไม้ ไม่มีการเติมน้ำตาลหรือสิ่งอื่นใดลงไป ส่วนผสมประกอบด้วยน้ำผลไม้ 100% ปริมาณสารละลายทั้งหมดตามธรรมชาติ (total soluble solid) และใช้ผลไม้ที่มีน้ำมากบางชนิดเท่านั้น เช่น องุ่น ส้ม สับปะรด มะเขือเทศ มะเฟือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฯลฯ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ น้ำผลไม้แท้แบบใส หมายถึง น้ำผลไม้แท้ที่กรองเอาเศษเนื้อออก เช่น น้ำองุ่น น้ำส้ม ฯลฯ และน้ำผลไม้แท้ชนิดแบบขุ่น ซึ่งหมายถึง น้ำผลไม้ที่มีเนื้อผลไม้อยู่ด้วย เช่น น้ำมะเขือเทศ ฯลฯ การเก็บรักษา อาจใช้ความเย็น ความร้อน หรือเติมสารเคมีลงไป

2. น้ำผลไม้แท้ชนิดเข้มข้น คือเครื่องดื่มที่สกัดหรือบีบคั้นจากน้ำผลไม้ แล้วผ่านกระบวนการระเหยเพื่อเอาน้ำออก ไม่มีการเจือปนของน้ำ น้ำตาล หรือสิ่งอื่นลงไป โดยส่วนผสมประกอบด้วย น้ำผลไม้ 100% ปริมาณสารละลายทั้งหมดอย่างน้อยที่สุด 32 องศาบริกซ์ และบริโภคโดยนำน้ำผลไม้ชนิดเข้มข้นไปผสมกับน้ำตามสัดส่วน

3. น้ำผลไม้ดัดแปลง(Nectar) คือเครื่องดื่มผลไม้ที่มีความข้นมาก เป็นน้ำผลไม้ที่มีส่วนของเนื้อผลไม้ปนอยู่ ส่วนใหญ่เป็นผลไม้ที่มีเนื้อมาก เช่น กล้วย ฝรั่ง มะม่วง สับปะรด แอปริคอท พีช พลับ ประกอบด้วยเนื้อผลไม้ 20-40 % ปริมาณสารละลายทั้งหมดอย่างน้อยที่สุด 15 องศาบริกซ์

4. น้ำผลไม้ดัดแปลงสควอช (Squesh) (น้ำผลไม้ชนิดหวานเข้มข้น) คือเครื่องดื่มผลไม้ที่มีลักษณะข้น แต่ไม่มากเหมือนเนกตาร์ มีน้ำผลไม้ไม่ต่ำกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณสารละลายในน้ำทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 40 องศาบริกซ์และความเป็นกรดอยู่ระหว่าง 1.2-1.5 เปอร์เซ็นต์ ควรเก็บรักษาด้วยสารเคมี เช่น โพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟล์ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือใช้โซเดียมเบนโซเอต 700 มิลลิกรัมต่อลิตร และการบริโภคโดยทำให้เจือจางให้มีปริมาณสารละลายอยู่ในน้ำระหว่าง 10-20 องศาบริกซ์

5. น้ำผลไม้ในน้ำเชื่อมหรือไซรัปผลไม้ คือเครื่องดื่มที่มีน้ำผลไม้ไม่น้อยกว่า 25% มีปริมาณสารละลายในน้ำทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 65 องศาบริกซ์ และความเป็นกรดค่อนข้างต่ำแล้วแต่ความพอดีของรสชาติ ถ้ามีน้ำตาล 65% หรือมากกว่านั้น ไม่จำเป็นต้องเก็บรักษาด้วยสารเคมี น้ำตาลจะเป็นตัวเก็บรักษา และการบริโภคจะต้องทำให้เจือจาง มีปริมาณสารที่ละลายอยู่ในน้ำ 10-20 องศาบริกซ์ ความเป็นกรด 0.5-0.6%

2.7 กรรมวิธีการผลิตน้ำผลไม้

กรรมวิธีการผลิตน้ำผลไม้ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังต่อไปนี้ (ทนง, 2534)

2.7.1 การเตรียมวัตถุดิบ

2.7.1.1 การคัดเลือกผักและผลไม้

ผักและผลไม้ต้องมีความสุกที่พอเหมาะกับชนิดของน้ำผักและน้ำผลไม้ชนิดนั้นๆ ถ้าเป็นผลไม้ส่วนมากจะใช้ผลไม้ที่อยู่ในระยะให้กลิ่นสูงสุด มีความสุกเต็มที่ เพื่อให้ได้กลิ่นและรสที่ดีที่สุด แต่บางชนิดถ้าสุกมากเกินไปแล้วจะทำให้กลิ่นไม่เป็นที่ยอมรับ นอกจากนั้นผักและผลไม้ ต้องสด คุณภาพดี ไม่เน่าเสียเพราะจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพไม่ดีไม่ได้มาตรฐาน วัตถุดิบที่ดีในการ ผลิตควรได้รับการดูแลหลังหลังจากการเก็บเกี่ยวอย่างดีและถูกต้อง

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.2 ในกรณีที่วัตถุดิบซื้อมาจากตลาดทั่วๆไปก็ควรมีการคัดเลือกผักและผลไม้ที่ไม่มีรอยบุบหรือช้ำจากการขนส่ง ในระดับที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีและกลิ่นเพราะจะส่งผลไปยังผลิตภัณฑ์น้ำผักและผลไม้ที่ได้

2.7.2 การล้างทำความสะอาด ใช้น้ำสะอาด เพื่อล้างสิ่งปนเปื้อนและเชื้อจุลินทรีย์ออกให้มากที่สุดประสิทธิภาพของการล้างขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ใช้และความดันของน้ำที่ฉีดเครื่องมือที่ใช้ในการทำน้ำผักและน้ำผลไม้ จะต้องระมัดระวังคือ จะต้องไม่เป็นโลหะที่อาจจะทำให้ผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนสี การเกิดสีคล้ำ หรือสีดำ ดังนั้นเครื่องมือต่างๆ ควรทำด้วยเหล็กปลอดสนิม ไม่ควรจะมีโลหะพวกเหล็ก ทองแดง และดีบุก

2.7.3 การสกัดน้ำผลไม้

วิธีการสกัดเอาผลไม้มี 2 วิธีคือ

2.7.3.1 โดยการบีบหรือคั้น (Pressing) โดยปกติจะใช้กับน้ำผักผลไม้ที่มีน้ำมาก เช่น ส้ม มะนาว

2.7.3.2 โดยการตีป่น และการคั้นเอาน้ำ เช่น การใช้มีดสับให้ละเอียด หรือใช้เครื่องสับ เพื่อทำให้ผักผลไม้มีขนาดเล็กลง และเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวให้มากขึ้น ช่วยในการสกัดน้ำผลไม้ให้ได้มาก โดยไม่ต้องใช้แรงอัดสูงมากนัก

การคั้นน้ำผลไม้ มีหลายวิธี ดังนี้

- วิธีที่ง่ายที่สุด ได้แก่การใช้ผ้าขาวบางห่อแล้วใช้ไม้แบบกดทับไว้ โดยวิธีนี้สะดวกที่จะทำในระดับครัวเรือน หรือใช้ผ้าขาวบางห่อ แล้วใช้มือบีบก็ได้
- วิธีใช้เครื่องกดแบบตะแกรง (Basket press) ใช้กันมากในโรงงานขนาดเล็ก
- ใช้วิธีใส่ผลไม้ที่ตีป่นแล้วลงไปในผ้าหนาๆ แล้วใช้ Hydrolic press บีบคั้นน้ำออกมา
- Pluper and finisher เป็นเครื่องที่ใช้กันมาก เพราะเป็นเครื่องที่สามารถจะคั้นกรองและแยกกาก และน้ำผลไม้ออกจากกันได้ ถ้าต้องการให้แห้งมากกว่านี้ให้นำไปเข้าเครื่องสกรูเพรสอัดให้แห้ง

2.7.4 การทำน้ำผลไม้ให้ใส ซึ่งมีผลต่อคุณภาพ ราคา และความนิยมของน้ำผลไม้ โดยใช้วิธีดังต่อไปนี้

2.7.4.1 การกรอง ทำได้โดยใช้ผ้าหรือตะแกรงกรองที่มีขนาดรูเปิดต่างๆ ตามต้องการ ถ้าอนุภาคที่ต้องการกำจัดนั้นมีขนาดเล็กมาก ก็จำเป็นที่จะต้องใช้ตะแกรงท่มีค่า Mesh number สูง และอาจใช้แรงอัดช่วยเพื่อให้การกรองรวดเร็วขึ้น

2.7.4.2 การวางทิ้งไว้ในสภาพที่ไม่ทำให้ผลไม้เสีย การใช้วิธีนี้ตะกอนจะนอนก้นแล้วทำการช้อนส่วนที่ใสที่อยู่ด้านบนออก เช่น น้ำมะนาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4.3 การใช้สารเคมี หรือ เรียกว่า Finning สารเคมีบางชนิดเมื่ออยู่ในสภาวะของน้ำผักและน้ำผลไม้แล้วจะตกตะกอน บางชนิดจะพองตัวขึ้น บางชนิดจะดูดสารที่ทำให้ขุ่นไว้ตกตะกอน สารเคมีเหล่านี้เรียกว่า สาร Finning

2.7.4.4 การใช้เอนไซม์ น้ำผักและน้ำผลไม้ที่สกัดแล้วจะมีสารแขวนลอยปะปนมาด้วยตามธรรมชาติ จะเป็นพวกเพคติน ซึ่งมีอยู่หลายชนิด ส่วนใหญ่จะเป็นพวกที่ไม่ละลายน้ำและมีขนาดโมเลกุลใหญ่จึงทำให้เกิดการแขวนลอยได้ ปริมาณที่ใช้ 0.1 – 1 % ขึ้นอยู่กับความบริสุทธิ์ของเอนไซม์นั้นๆ การใช้จะต้องทำให้น้ำผักและน้ำผลไม้ร้อนขึ้นประมาณ 45 - 60 องศาเซลเซียส แล้วเติมเอนไซม์ลงไป ตั้งทิ้งไว้ 2-24 ชั่วโมง แล้วจึงทำการกรอง

2.7.4.5 การใช้ระบบเครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge)

2.7.5 การไล่อากาศ เพื่อลดปริมาณออกซิเจนที่อยู่ในน้ำผักและน้ำผลไม้ เพราะอากาศหรือออกซิเจนเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้น้ำผลไม้เปลี่ยนแปลง อันอาจจะเนื่องจากปฏิกิริยาเคมีที่เรียกว่าออกซิเดชั่น หรือเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์

2.7.6 การเก็บรักษา ซึ่งต้องป้องกันการเสื่อมเสียที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี ชีวเคมี จุลินทรีย์ และเอนไซม์ มีวิธีการทำได้หลายวิธี เช่น

2.7.6.1 การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ก่อนการบรรจุ (พาสเจอร์ไรส์) เป็นขบวนการใช้ความร้อนระดับความร้อนปานกลาง แต่จะไม่มากพอจะฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคจึงต้องป้องกันไม่ให้จุลินทรีย์เข้าไปปนเปื้อน ต้องศึกษาชนิดของอาหาร ซึ่งอาจแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามคุณสมบัติความเป็นกรด – ด่าง (pH)

- อาหารชนิดที่เป็นกรด (Acid foods) คืออาหารที่มีค่าความเป็นกรด – ด่างต่ำกว่า 4.6 เช่นผลไม้รสเปรี้ยว การฆ่าเชื้อจะใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่สูงมากนัก ส่วนมากใช้ที่ 100 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันบรรยากาศ

- อาหารชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ (Low - acid foods) คืออาหารที่มีค่าความเป็นกรด – ด่างสูงกว่า 4.6 ขึ้นไป เช่นเนื้อปลาและผักต่างๆ การฆ่าเชื้อต้องใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงถึง 116 องศาเซลเซียส หรือ 121 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดัน 10-15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

วิธีพาสเจอร์ไรส์ ที่ใช้กันมี 2 ระบบ คือ

- เครื่องมือประกอบด้วยท่อโลหะปลอดสนิม หรือท่อทำด้วยหลอดแก้วสำหรับให้น้ำผลไม้ผ่านเข้าไปและภายนอกหลอดหุ้มด้วยท่อหรือหลอดอีกชั้นหนึ่ง เป็นทางให้ไอน้ำร้อนผ่านเข้าไป หลังจากนั้นผ่านเข้าเครื่องทำความเย็นทันที

- Plate heat exchanger เป็นการพาสเจอร์ไรส์โดยใช้แผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนแล้วทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.6.2 การฆ่าเชื้อโดยการบรรจุน้ำผักและน้ำผลไม้ก่อนแล้วจึงฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ จะลวกที่ภาชนะบรรจุก่อน แล้วให้ความร้อนแก่น้ำผลไม้ จากนั้นก็นำไปบรรจุขวด แล้วปิดผนึก แล้วนำขวดไปฆ่าเชื้อ

2.7.6.3 การเก็บรักษาโดยใช้สารเคมี นิยมใช้กันมากในผลิตภัณฑ์ที่เป็นเครื่องดื่มผสมบรรจุขวดซึ่งต้องการรสชาติเข้มข้น มีวัตถุประสงค์ในการเก็บรักษามักจะเติมลงไปก่อนการบรรจุ สารกันเสียที่ใช้กันมาก คือ

- เบนโซเอต ปริมาณที่ยินยอมให้ใช้ทั่วๆ ไปคือ 0.1 % หรือ 1,000 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ประสิทธิภาพของการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ขึ้นอยู่กับความ กรด – ด่าง ของอาหารถ้าอาหารมีความเป็นกลางจะใช้ปริมาณมาก ใช้ในน้ำผักและน้ำผลไม้ที่มีสีและความเข้มข้น เช่น มะเขือเทศ ไซรัป

- ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จะทำลายเชื้อราและแบคทีเรียได้ดีกว่ายีสต์ ยังช่วยป้องกันการเกิดสีน้ำตาล หรือป้องกันการเปลี่ยนแปลงสีของน้ำผลไม้ ใช้กันมากในน้ำผักและน้ำผลไม้ทั่วๆ ไป เมื่อใช้ปริมาณมากๆ จะทำให้มีกลิ่นซึ่งผู้บริโภคไม่ยอมรับ

2.8 องค์ประกอบที่สำคัญในเครื่องดื่ม

องค์ประกอบที่สำคัญในเครื่องดื่ม มีดังนี้

2.8.1 น้ำ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในเครื่องดื่ม โดยทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย และนำพาส่วน ประกอบอื่นๆ เช่น น้ำตาล สารให้สีกลิ่นรส ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เกิดการผสมเป็นเนื้อเดียว พบว่ามากกว่าร้อยละ 85 ของปริมาณทั้งหมดของเครื่องดื่มจะเป็นน้ำ จะต้องมีในปริมาณมากพอที่จะรักษาคุณภาพและสมดุลของส่วนผสม โดยน้ำที่นำมาใช้ควรมีการปรับปรุงคุณภาพก่อนเพื่อจะได้น้ำที่มีคุณภาพ โดยทั่วไปน้ำที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มจะต้องแน่ใจว่าปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ เช่น แบคทีเรีย ไม่มีสารต่างๆที่จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของลักษณะรสชาติ และความคงตัวของเครื่องดื่ม และมีคุณภาพคงที่ สามารถปรับระดับความเป็นกรดด่างได้ตามต้องการ

2.8.2 สารให้ความหวาน น้ำตาลเป็นองค์ประกอบของเครื่องดื่มที่มีความสำคัญมาก โดยเฉพาะในเครื่องดื่มชนิดหวาน โดยน้ำตาลนั้นนอกจากจะเป็นสารให้ความหวานแล้ว ยังเป็นสารให้รสชาติแก่เครื่องดื่ม และยังมีส่วนช่วยให้เกิดความสมดุลของรสชาติอื่นๆที่มีในเครื่องดื่มอีกด้วย น้ำตาลเป็นสารที่มีส่วนช่วยให้เกิดความหนืด ให้น้ำหนักซึ่งเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของเครื่องดื่ม นอกจากนี้การใช้น้ำตาลที่ระดับความเข้มข้นสูงๆยังช่วยให้ระงับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้โดยอาศัยคุณสมบัติของแรงดันออสโมติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันการนำสารให้ความหวานชนิดอื่นๆ มาใช้แทนน้ำตาลนั้นยังมีอุปสรรคในเรื่องต้นทุนในการผลิตและความปลอดภัยของผู้บริโภค สารให้ความหวานที่สามารถนำมาใช้ประกอบในการผลิตเครื่องดื่ม เช่น น้ำตาลทราย ,ฟรุกโตส ,High fructose corn syrup เป็นต้น

2.8.2.1 น้ำตาลทราย (Sucrose) นิยมใช้กันมากที่สุด อาจได้มาจากอ้อยหรือหัวบีท เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความบริสุทธิ์ค่อนข้างสูง ประมาณร้อยละ 99.9 ซึ่งถ้าน้ำตาลผ่านกระบวนการผลิตที่ถูกต้องทุกขั้นตอนจะไม่มีส่วนผสมของวิตามิน และ แร่ธาตุปะปนมาเลย น้ำตาลทรายเป็น Non reducing sugar ประกอบด้วยกลูโคส และฟรุกโตสในสภาวะที่เป็นกลาง ซึ่งจะมีผลทำให้คุณภาพของอาหารเปลี่ยนแปลงไป เช่น ช่วยเพิ่มความหนืด การเปลี่ยนแปลงของแรงดันออสโมติก รวมทั้งน้ำตาลยังมีส่วนในการก่อให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลในเครื่องดื่มได้อีกด้วย

2.8.2.2. ฟรุกโตส (Fructrose) เป็นน้ำตาลที่มีความหวานที่อยู่ในรูปของเหลว ประกอบด้วย น้ำตาลฟรุกโตสประมาณร้อยละ 42 และน้ำตาลเด็กซ์โตสร้อยละ 51 สารให้ความหวานชนิดนี้มีความหวานเท่ากับน้ำตาลทราย แต่น้อยกว่าน้ำตาลอินเวิร์ทเล็กน้อย โดยมากผลิตได้จากปฏิกิริยาการใช้เอนไซม์ย่อยน้ำตาลเด็กซ์โตรสแต่มีจะเปลี่ยนแปลงได้ง่าย การใช้น้ำตาลฟรุกโตสนี้สามารถใช้แทนน้ำตาลซูโครสได้ในทุกกรณี รวมทั้งใช้แทนน้ำเชื่อมอื่นๆ ปัจจุบันในต่างประเทศนิยมใช้กันมากในเครื่องดื่ม ผักดอง ไซรัป และอาหารกระป๋อง

ความสำคัญของน้ำตาลในอาหารและเครื่องดื่ม รวมถึงคุณภาพของอาหารขึ้นอยู่กับความหวานเป็นปัจจัยสำคัญ การใช้น้ำตาลต่างชนิดกัน หรือผสมกันหลายชนิด ทำให้การยอมรับแตกต่างกันไป ทั้งนี้เพราะ น้ำตาลไม่ได้ให้แค่ความหวานอย่างเดียว ยังให้ความหนืดและสารประกอบอื่นๆ ที่ไม่ใช่สารให้ความหวาน ในระบบของอาหารนั้นพบว่า น้ำตาลที่เติมลงไปนั้นอาจทำปฏิกิริยาในตัวมันเองหรือกับสารเคมีอื่นๆในอาหาร แล้วให้ผลิตภัณฑ์น้ำได้รับการยอมรับในเรื่องรสหวาน ความหนืด และกลิ่นรสอีกด้วย

สารให้ความหวานที่ไม่มีคุณค่าทางอาหารเป็นสารที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้น โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารดังกล่าวไม่ใช่น้ำตาล คือ เมื่อย่อยแล้วไม่ได้กลูโคส แต่สามารถนำมาใช้แทนน้ำตาลกันมาก เช่น Aspatame, Saccharine, Cyclamate เป็นต้น

2.8.3 กรด เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ หน้าที่ของกรดในเครื่องดื่ม คือ ให้รสเปรี้ยว กระตุ้นให้เกิดความพอใจในการรับรส ช่วยระงับความกระหายโดยจะไปกระตุ้นต่อมน้ำลายให้ทำงาน ช่วยเพิ่มความหวานของน้ำตาล และสามารถช่วยถนอมรักษาเครื่องดื่ม

การใช้กรดในเครื่องดื่มค่อนข้างสะดวก และมีปริมาณการใช้ไม่มาก โดยปริมาณกรดของเครื่องดื่มขึ้นอยู่กับระดับความชอบของรสชาติ ซึ่งต้องอาศัยผู้ชิมที่มีประสบการณ์ หรืออาจใช้การตรวจสอบทางเคมีก็ได้ และระดับความเปรี้ยวของกรดจะแตกต่างกันไปตามความเข้มข้นและชนิดของกรดที่ใช้ กรดที่สำคัญที่นิยมใช้ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3.1 กรดแอสคอร์บิก เป็นกรดที่ทำหน้าที่ป้องกัน และระงับการเกิดออกซิเดชั่น ดังนั้นจึงมีส่วนช่วยให้เกิดกลิ่นรสของเครื่องดื่มคงตัวอยู่ได้นาน โดยปกติสารที่ให้กลิ่นรสในเครื่องดื่มจะเป็นพวกอัลดีไฮด์ (Aldehyde) คีโตน (Ketone) และพวกคีโตนเอสเตอร์ (Ketone ester) ซึ่งสารพวกนี้สามารถถูกออกซิไดซ์ได้ง่ายหากไม่มีกรดแอสคอร์บิก และสามารถสูญหายได้ในระหว่างการเก็บรักษา เมื่อเติมกรดแอสคอร์บิกลงไป กรดนี้จะถูกออกซิไดส์และสูญเสียไปทำให้กลิ่นรสของเครื่อง ดื่มยังอยู่ ดังนั้นการสูญเสียวิตามินซีในเครื่องดื่มจึงขึ้นอยู่กับปริมาณออกซิเจนที่หลงเหลืออยู่ (ตามทฤษฎี ออกซิเจน 1 มิลลิลิตร จะออกซิไดส์กรดแอสคอร์บิก 15.7 มิลลิลิตร) การเติมกรดแอสคอร์บิก มักจะเติมก่อนการพาสเจอไรซ์ หรือก่อนการบรรจุร้อนแล้วทำให้เย็นลงโดยเร็ว กรดแอสคอร์บิกคงตัวที่สุดที่สภาพเป็นกรดในการผลิต ถ้าหากมีการไล่อากาศออกให้หมดและรักษาระดับของเหล็กและทองแดงให้น้อยที่สุดก็สามารถรักษาปริมาณแอสคอร์บิก และรสชาติไว้ได้ดี อย่างไรก็ตาม แม้ว่ากรดแอสคอร์บิกจะช่วยในด้านคุณค่าทางอาหาร แต่กรดนี้ไม่ได้ช่วยในการเสริมสี กลิ่น และรสของเครื่องดื่ม

2.8.3.2 กรดซิตริก นิยมใช้กันมากในเครื่องดื่ม สามารถรวมตัวและผสมได้ดีกับกลิ่นรสผลไม้ได้แทบทุกชนิด ในทางการค้าจะผลิตกรดซิตริกจากมะนาว และสับปะรด หรือการหมักจากเชื้อรา ซึ่งจะมีลักษณะเป็นผลึกหรือผงที่ละลายน้ำได้ การนำกรดซิตริกมาใช้ในอาหารและเครื่องดื่มก็เพราะเราต้องการคุณสมบัติของความเป็นกรด

2.8.3.3 กรดฟอสฟอริก เป็นกรดที่นิยมใช้กันมากในเครื่องดื่มประเภทโคลา โดยจะช่วยเพิ่มกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์ กรดชนิดนี้มักอยู่เป็นรูปของแข็งละลายละลายน้ำได้ทุกอัตราส่วน สามารถกัดกร่อนภาชนะที่ทำด้วยโลหะ ถ้าถูกผิวหนังจะไหม้ แต่ไม่มีการระเหยจึงไม่เป็นอันตรายต่อนัยน์ตา ยกเว้นจะสัมผัสกับกรดโดยตรง

2.8.3.4 กรดทาร์ทาริก นิยมใช้กันมากในอดีตและใช้มากกว่ากรดซิตริก แต่ปัจจุบันปริมาณการใช้ลดลง ยกเว้นจะใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากองุ่น และเครื่องดื่มที่มีกลิ่นรสของมะขาม ความเป็นกรดกับความคงตัวของเครื่องดื่ม

ค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง จะมีผลต่ออายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มได้นานขึ้น ดังนั้นในการผลิตเครื่องดื่มจึงพยายามรักษาค่าความเป็นกรด - ด่างให้ต่ำอยู่เสมอ เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด จุลินทรีย์ส่วนมากสามารถเจริญเติบโตได้ดีในช่วงความเป็นกรด - ด่าง 6.8-7.5 และลดการเจริญเติบโตในช่วงความเป็นกรด - ด่าง 4.5 - 5.0 และจุลินทรีย์ส่วน มากมักเป็นพวกที่ให้โทษกับมนุษย์ ดังนั้นในเครื่องดื่มที่มีความเป็นกรดด่างน้อยกว่า 4.0 จึงค่อนข้างปลอดภัย แต่ก็ยังมีจุลินทรีย์บางชนิดที่ชอบสภาวะที่เป็นกรด เช่น ยีสต์ รา บางชนิด และแลกติกแบคทีเรีย เป็นต้น

โดยส่วนใหญ่ เครื่องดื่มที่บรรจุภาชนะที่ถูกต้องตามกรรมวิธีการมักไม่มีปัญหา เนื่องจากเชื้อรา ส่วนยีสต์และแลกติกแบคทีเรียนั้นสามารถลดความเป็นกรด - ด่างได้ถึง 3.0 ก็จะป้องกันจุลิ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นทรีย์ 2 ชนิดนี้ได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการลดค่าความเป็นกรด - ด่าง จะช่วยเสริมความสามารถในการเก็บรักษาอาหารและเครื่องดื่มได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับสารกันบูด ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรักษาแล้ว ยังทำให้ใช้สารกันบูดในปริมาณน้อยลงอีกด้วย

2.8.4 สี เป็นปัจจัยที่เพิ่มความดึงดูดแก้ผู้บริโภค ดังนั้นผู้ผลิตควรใช้สีที่ถูกต้องและตามความต้องการของผู้บริโภค สีที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ สีธรรมชาติ เช่น แคโรทีนอยด์ คลอโรฟิลล์ เป็นต้น, สีเทียม เช่นสีน้ำตาลไหม้ (คาราเมล) จากน้ำตาล ซึ่งแตกต่างไปจากสีสังเคราะห์, สีสังเคราะห์ คือสีที่ได้จากการสังเคราะห์โดยตรง

ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มชนิดไม่มีแอลกอฮอล์ พบว่าสีสังเคราะห์และสีเทียมเข้ามามีบทบาทมาก ส่วนสีธรรมชาตินั้นใช้กันมากในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มทั่วๆไป เพราะเป็นสีที่เปลี่ยนแปลงได้ง่าย ซึ่งยากต่อการควบคุมทั้งในกรรมวิธีการผลิตเครื่องดื่ม และระยะเวลาในการจำหน่าย ขณะที่สีสังเคราะห์และสีเทียมสามารถใช้ในปริมาณน้อย ให้สีคงทน สดใสกว่าสีธรรมชาติ

2.8.5 สารให้ความคงตัว

2.8.5.1 คาราจีแนน (Carrageenan) เป็นกัมอีกชนิดหนึ่งที่ได้รู้จักใช้กันมานานหลายศตวรรษ คาราจีแนนสามารถละลายน้ำได้ แต่ถ้าหากมีการให้ความร้อนด้วยการละลายจะดีขึ้น อุณหภูมิทั่งไปที่ใช้ คือ 50-80 องศาเซลเซียส สารละลายของคาราจีแนนที่ได้ค่อนข้างหนืด ความหนืดของสารละลายคาราจีแนน จะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆได้แก่ ความเข้มข้น อุณหภูมิ ชนิดของสาหร่ายที่นำมาสกัด น้ำหนักโมเลกุลและอนุมูลโลหะ สารละลายคาราจีแนนที่ความเข้มข้น 2% จะมีความหนืดแตกต่างกันตั้งแต่ 50 - 3,000 cps ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และไม่มีอนุมูลโลหะ

2.8.5.2 คาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส (Carboxy Methyl Cellulose ,CMC) Sodium carboxymethylcellulose เป็น Cellulose derivative ชนิดหนึ่งที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรมอาหาร เป็นเกลือ Sodium carboxymethylcellulose ที่รู้จักกันทั่วไปในชื่อ คาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส หรือ เซลลูโลสกัม ได้จากปฏิกิริยาของ Alkalicellulose กับ Sodium monochloroacetate โดยมีการควบคุมให้มี Degree of substitution (D.S.) และ Degree of polymerization (D.P.) ที่พอเหมาะ ทั้งนี้เนื่องจาก D.S. และ D.P. จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยควบคุมคุณภาพของคาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส ซึ่งถ้าหากว่าคาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลสมี D.S. 4.5 หรือสูงกว่าจะละลายในน้ำได้ดี ถ้าค่า D.P.สูงขึ้นความหนืดจะเพิ่มขึ้นด้วย

Food grade CMC จะละลายได้ดีในน้ำร้อนและน้ำเย็น ความหนืดของสารละลายคาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส 2 % จะแตกต่างกันในช่วง 10 - 50,000 cps หรือสูงกว่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสารละลายคาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส ความหนืดจะคงตัวได้ในช่วง ความเป็นกรดด่าง ที่ค่อนข้างกว้าง 5-11 แต่จะดีที่สุดที่ความเป็นกรดด่าง 7-9 ถ้าความเป็นกรด - ด่างต่ำกว่า 5 ความหนืดจะลดลง และถ้าหากต่ำกว่า 2-3 กรดคาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลสอิสระจะตกตะกอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้คาร์บอกซีเมทธิลเซลลูโลสในอาหารนั้น ส่วนใหญ่จะใช้เป็นสารที่ช่วยให้เกิดความคงตัวในไอศกรีมเชอร์เบท เป็นต้น หรือผลิตภัณฑ์ขนมหวานเยือกแข็งต่างๆ เพื่อช่วยป้องกันการเกิดเกล็ดน้ำแข็ง ส่วนในเค้กและผลิตภัณฑ์ขนมอบใช้เพื่อช่วยเพิ่มปริมาตร สามารถเก็บความชื้นได้ดีขึ้น และช่วยให้น้ำสลัดอยู่ในสภาพเป็นสารแขวนลอยได้ดีขึ้น

2.9 การทดสอบประสาทสัมผัสแบบ Ratio Profile Test

ในอุตสาหกรรมอาหาร โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารใดๆ จะมีจุดมุ่งหมายประการหนึ่งที่เหมือนกัน คือ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้ลักษณะตามต้องการของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย การที่ผู้บริโภคจะยอมรับหรือนิยมผลิตภัณฑ์หรือไม่ ดูได้จากปฏิกิริยาทางประสาทสัมผัสที่แสดงออกมา ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงถือว่า การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ทางประสาทสัมผัสเป็นสิ่งสำคัญในระบบงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

หลักการและวิธีการสำหรับงานวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ทางประสาทสัมผัสนั้นมีมากมายหลายแบบ แต่ละวิธีเหมาะกับการใช้งานเฉพาะอย่าง สำหรับงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นเราต้องการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสที่สามารถตัดสินหรือแสดงให้เห็นถึงเค้าโครงลักษณะของผลิตภัณฑ์นั้นว่ามีการเปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงในขั้นต่างๆของการพัฒนาอย่างไรบ้าง เราต้องการเค้าโครงลักษณะผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาเปลี่ยนไปในทิศทางที่คล้ายกับเค้าโครงลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคต้องการ

การศึกษาเค้าโครงของผลิตภัณฑ์โดยวิธีพรรณนานั้น ไม่เหมาะกับงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างมีระบบ เพราะไม่ใช่วิธีเชิงปริมาณ จึงเป็นการยากที่จะวิเคราะห์และตีความได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ในที่นี้จึงขอเสนอวิธีการศึกษาเค้าโครงลักษณะผลิตภัณฑ์ ที่เป็นวิธีเชิงปริมาณ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพนั่น คือ การใช้วิธีทดสอบเค้าโครงลักษณะของผลิตภัณฑ์ด้วยค่าเรโช หรือ Ratio Profile Test (RPT) (ศิริลักษณ์, 2531)

2.9.1 หลักการของ Ratio Profile Test

วิธีการของ Ratio Profile Test คือการทดสอบด้านเค้าโครงของผลิตภัณฑ์หรือการใช้สเกลในการทดสอบ วิธีนี้จะสามารถอธิบายคุณสมบัติทางด้านประสาทสัมผัสในแง่การเปรียบเทียบเชิงปริมาณของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่พยายามพัฒนาให้เป็นที่ยอมรับมากที่สุด โดยใช้เส้นเพื่อให้ผู้ชิมแสดงความมากน้อยของลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ค่าคะแนนที่ผู้ชิมแต่ละคนให้กับลักษณะแต่ละอย่างจะถูกนำมาหารด้วยค่าคะแนนที่กำหนดว่าดีเลิศหรือ Ideal (หรือคะแนนที่พอเหมาะกับที่ผู้บริโภคต้องการ) และค่าเรโชที่ได้จากผู้ชิมแต่ละคนจะถูกนำมารวมกัน แล้วนำมาหารหาค่าเฉลี่ย ค่าเรโชเฉลี่ย (Ratio mean score) ที่ได้ของแต่ละลักษณะจะสามารถนำมาพิจารณาเปรียบเทียบได้ง่ายกับเค้าโครงลักษณะที่ต้องการ (ซึ่งจะมีเรโช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 1) ภาพรวมจากค่าเรโชเฉลี่ยของแต่ละลักษณะนี้เรียกว่า numerical product profile ค่าเรโชเฉลี่ยดังกล่าวสามารถจะแสดงเป็นรูปคล้ายใยแมงมุม (ศิริลักษณ์, 2531)

2.9.2 เครื่องวัดลักษณะทางประสาทสัมผัส

เครื่องที่ใช้วัดลักษณะทางประสาทสัมผัสมีหลายแบบ ในที่นี้จะกล่าวถึง 1 แบบ ได้แก่ Linear Scaling คือการใช้เส้น (เช่นยาว 10 เซนติเมตรที่ไม่มีหมายเลขกำกับ) มีคำบอกลักษณะตอนหัวและท้ายเส้นเพื่อเป็นหลักยึดผู้ชิมจะต้องการเครื่องหมาย โดยขีดเส้นตรงลงตรงจุดที่ผู้ชิมคิดว่าเหมาะสม ตรงกับความรู้สึก หรือความคิดเห็นของตน

ตัวอย่าง : สีอ่อน _____สีเข้ม

2.9.3 การให้คะแนน คำที่ใช้เกี่ยวกับการให้คะแนน มี

1. Sample Score คือ ความยาวเป็นเซนติเมตรจากปลายที่เริ่มจากปลายศูนย์มายังจุดที่ผู้ชิมกาเครื่องหมายแสดงความมากน้อยของเส้นแทนลักษณะนั้นๆ

2. Ideal Score มีความหมายคล้าย Sample Score แต่ใช้สำหรับบอกความมากน้อยของลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ผู้ชิมคิดว่าน่าจะเป็น หรือที่ผู้ชิมชอบและต้องการให้เป็น

2.9.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความ (Analysis of Profile and Interpretation)

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการใช้ Ratio Profile Test เริ่มจากการวัดความยาวของปลายศูนย์ของเส้นถึงจุดที่แสดงตำแหน่งของ " ตัวอย่าง (Sample)" แล้วนำมาหารด้วยความยาวจากปลายศูนย์ของเส้นถึงจุดที่แสดงตำแหน่ง " ที่พอเหมาะ (Ideal)" นำค่าเรโช (S/I) ของผู้ชิมแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ย (Ratio Mean) และหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ค่าเฉลี่ยที่ได้ จะสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางว่าจะต้องปรับปรุงผลิตภัณฑ์ไปในทิศทางใด นั่นก็คือ จะบอกให้นักพัฒนาผลิตภัณฑ์ทราบเกี่ยวกับปริมาณและชนิดของเครื่องปรุง และสภาพการของกรรมวิธีการแปรรูปที่จะต้องใช้

ความหมายของค่าเฉลี่ยของผลหาร S กับ I ดังกล่าวมีดังนี้

- ถ้ามีค่าเท่ากับ 1.0 มีความหมายว่าไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงสำหรับลักษณะที่ศึกษานั้นๆ

- ถ้ามีค่ามากกว่า 1.0 มีความหมายว่ามีความจำเป็นต้องลดความเข้มหรือความแรงของลักษณะนั้นๆ

- ถ้าทีค่าน้อยกว่า 1.0 มีความหมายว่ามีความจำเป็นต้องเพิ่มความเข้ม หรือความแรงของลักษณะนั้นๆ

สำหรับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีความหมาย ดังนี้

- ถ้ามีค่าเท่ากับ 0 มีความหมายว่า ผู้ชิมมีความเห็นพ้องกัน

- ถ้ามีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 มีความหมายว่าผู้ชิมมีความเห็นแตกต่างกันบ้าง

- ถ้ามีค่ามากกว่า 0.5 มีความหมายว่าผู้ชิมมีความเห็นแตกต่างกันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีหลังสุด นักพัฒนาผลิตภัณฑ์จะต้องพิจารณาเหตุผลอื่นประกอบกันก่อน ที่จะมีการตัดสินใจดำเนินการตามขั้นตอนต่อไป

2.9.5 การใช้ Ratio Profile Test ในการสร้าง Ideal product profile

การเตรียมการเริ่มตั้งแต่ การเลือกค่าแสดงลักษณะทางประสาทสัมผัสซึ่งอาจจะทำโดยบุคลากรด้านเทคนิคและนักพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่รับผิดชอบโครงการนั้นรวมอย่างน้อย 3 คน เริ่มจากการชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์และเลือกลักษณะที่สำคัญในแง่ลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส หลังจากที่อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดกันเห็นกันแล้วก็ร่วมกันกำหนดค่าแสดงลักษณะที่จะใช้ในแบบสอบถาม

การเตรียมการเพื่อการทดสอบผลิตภัณฑ์กับกลุ่มผู้ชิมทำได้คล้ายกับการเตรียมการเพื่อทดสอบผลิตภัณฑ์กับกลุ่มผู้ชิมด้วยวิธีอื่นๆ เช่น เตรียมแบบสอบถามตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เป็นต้น สำหรับกลุ่มผู้ชิมถ้าเป็นไปได้ควรใช้ Consumer Panel สำหรับการปฐมนิเทศ / การฝึกกลุ่มผู้ชิมอาจเป็นการทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของคำ บอกจากลักษณะทางประสาทสัมผัสเพื่อไม่ให้เกิดการเข้าใจผิดและควรอธิบายวิธีการในการกรอกแบบสอบถามให้ชัดเจนด้วย

เทคนิคการทดสอบผลิตภัณฑ์กับผู้ชิม เช่น ในเรื่องของขนาดของผลิตภัณฑ์ที่ให้ชิม ช่วงเวลาในการชิม การใช้แสงไฟมีหลักเกณฑ์คล้ายกับการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยทั่วไป สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดเค้าโครงลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ (Ideal Product Profile) ทำได้ดังที่อธิบายไว้ข้างต้นแล้ว นอกจากหาค่า Mean , Standard deviation และ ratio to the ideals แล้วยังอาจนำค่าเรโชของลักษณะทางประสาทสัมผัสเหล่านั้นมาวิเคราะห์หานัยสำคัญทางสถิติ เช่น หาค่า Correlation ของลักษณะทางประสาทสัมผัสและหาค่าความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA หรือ t-test) ทั้งนี้เพื่อเป็นเครื่องช่วยให้การตีความมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วัสดุอุปกรณ์ สารเคมีและวิธีการทดลอง

3.1 วัตถุดิบ

ผลลองกองสุกที่เป็นผลร่วงหรือช่อเล็ก (2-5 ผลต่อช่อ) ซื้อจากสวนลองกอง ในอำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส ขนส่งทางรถไฟโดยบรรจุใส่กล่องกระดาษที่มีระบาย ใช้เวลาหลังจากเก็บจนกระทั่งถึงห้องปฏิบัติการ 48 ชั่วโมง

3.2 สารเคมี

1. NaoH , รหัสสาร 480507 ผลิตโดย CARLO ERBA
2. กรดซิตริก
3. คาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส(CMC)
4. ฟีนอล์ฟทาลีน , รหัสสาร 451156 ผลิตโดย CARLO ERBA
5. Folin-Ciocalteau reagent , รหัสสาร B0107830 ผลิตโดย MERCK
6. สารละลาย โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) , รหัสสาร A313892 ผลิตโดย MERCK
7. โซเดียมแอสคอร์เบท

3.3 อุปกรณ์ในการทดลอง

1. เครื่องผสม (blender) ยี่ห้อ Moulinex รุ่น AW 9
2. pH-meter ยี่ห้อ Schott รุ่น pH-Electrode Blue line 14 pH
3. Spectrophotometer ยี่ห้อ Thermo รุ่น GENESYS 10 vis
4. Handrefractometer ยี่ห้อ Atago (N1 Brix 0-32%)
5. hot-plate

3.4 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

3.4.1 การเตรียมวัตถุดิบ

นำผลลองกองมาล้างทำความสะอาด โดยคัดผลเน่าเสียออก จากนั้นนำมาปอกเปลือกออกโดยใช้มือ และไม่ให้เนื้อลองกองบอบช้ำมาก บรรจุผลลองกองที่ปอกเปลือกแล้วในถุงพลาสติกโพลีเอทธิลีน โดยเรียงผลลองกองให้เป็นชั้นเดียว และบรรจุถุงละประมาณ 0.5 กิโลกรัม ปิดผนึกปากถุงด้วยเครื่องปิดผนึก นำไปแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จนกว่าจะนำมาใช้ในการทดลองต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3.4.2 การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของน้ำคั้นจากผลลองกอง

นำผลลองกองแช่แข็งมาละลายน้ำแข็ง โดยตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องให้น้ำแข็งละลายบางส่วน จากนั้นแยกส่วนเนื้อออกจากเมล็ดใหญ่โดยใช้มีด นำเนื้อลองกองที่แยกได้มาบดให้ละเอียดโดยใช้เครื่องปั่นผลไม้โดยใช้ความเร็วสูงสุดเป็นเวลา 2 นาที กรองผ่านตะแกรงหยาบ จากนั้นกรองอีกครั้งด้วยตะแกรงละเอียดขนาดประมาณ 30 เมช นำน้ำลองกองที่แยกได้มาวิเคราะห์ค่าต่างๆ ดังนี้

3.4.2.1 ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH)

3.4.2.2 ปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 1995) รายละเอียดวิธีการวิเคราะห์ดูได้จากภาคผนวก ก

3.4.2.3 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด โดยใช้ handrefractometer

3.4.2.4 ปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลทั้งหมด (Yieldirim และคณะ, 2001) รายละเอียดวิธีการวิเคราะห์ดูได้จากภาคผนวก ค

3.4.3 การเตรียมน้ำสต๊อกลองกอง

นำผลลองกองแช่แข็งมาใส่หม้อให้ความร้อนบนเตาแก๊สจนกระทั่งมีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที โดยในระหว่างให้ความร้อนใช้ทัพพีบดและขยี้ผลลองกองให้แยกออกจากกันและมีขนาดชิ้นเล็กลง เมื่อครบเวลาจะทำให้เย็นลงทันทีโดยแช่ในน้ำเย็น จากนั้นแยกส่วนเนื้อออกจากเมล็ดใหญ่โดยใช้มีด นำเนื้อลองกองที่แยกได้มาบดให้ละเอียดโดยใช้เครื่องปั่นผลไม้โดยใช้ความเร็วสูงสุดเป็นเวลา 2 นาที กรองผ่านตะแกรงหยาบ จากนั้นกรองอีกครั้งด้วยตะแกรงละเอียดขนาดประมาณ 30 เมช ก็จะได้น้ำสต๊อกลองกอง

3.4.4 การพัฒนาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตน้ำลองกอง 25% และ 50%

3.4.4.1 สูตรเริ่มต้น

การคิดสูตรเริ่มต้นจะใช้หลักการของการผลิตน้ำผลไม้ทั่วๆไป โดยมีการเติมสารเจือปนอาหารที่นิยมใช้กัน คือ สารให้ความข้นหนืดจะใช้ คาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส (CMC) เพื่อเพิ่มเนื้อสัมผัส แต่งรสหวานโดยใช้น้ำตาลทราย แต่งรสเปรี้ยวจะใช้กรดซิตริก และมีการเติมสารแอนตี้ออกซิแดนท์ (antioxidant) คือ โซเดียมแอสคอร์เบท สำหรับสีให้เป็นสีของน้ำสต๊อกลองกองตามธรรมชาติ และเนื่องจากกลิ่นรส (flavor) ลองกองยังไม่มีจำหน่ายเชิงการค้า จึงไม่มีการแต่งกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์ สำหรับสูตรเริ่มต้นของน้ำลองกอง 25% และ 50% แสดงดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

85429

ตารางที่ 3.1 สูตรเริ่มต้นของน้ำลองกอง 25% และ 50%

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสม (% โดยน้ำหนัก)	
	น้ำลองกอง 25 %	น้ำลองกอง 50%
1. น้ำลองกองสดที่แยกได้	25.0	50.0
2. น้ำตาล	8.3	2.8
3. กรดซิตริก	0.15	0.05
4. คาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส	0.05	0
5. โซเดียมแอสคอร์เบท	0.1	0.1
6. น้ำกรอง	66.40	47.05

การกำหนดคุณภาพทางเคมีเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์จะพิจารณาจากค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดซิตริกและปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ซึ่งในเบื้องต้นจะกำหนดเท่ากันทั้งน้ำลองกอง 25% และ 50% คือ ค่าความเป็นกรด – ด่าง ต่ำกว่า 4.3 ปริมาณกรดทั้งหมดเท่ากับ 0.25% ± 0.02% โดยน้ำหนัก และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12.5 ± 0.2 องศาบริกซ์

3.4.4.2 วิธีการเตรียมผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง

ชั่งส่วนผสมตามสูตรในตารางที่ 3.1 โดยเตรียมปริมาณทั้งหมด 1,000 กรัม แบ่งน้ำกรองครึ่งหนึ่งจากสูตรมาอุ่นให้ร้อนด้วยเตาไมโครเวฟ ให้มีอุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส ผสมน้ำตาลกับคาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลสให้เข้ากัน และเทลงในน้ำอุ่นที่เตรียมไว้ พร้อมกับคนเร็วๆให้ส่วนผสมละลายไม่จับตัวเป็นก้อน จากนั้นผสมส่วนผสมทั้งหมดที่เหลือคนให้เข้ากันดี นำไปพาสเจอไรซ์โดย รินส่วนผสมน้ำลองกองที่เตรียมได้ในข้อ 3.4.4.1 ใส่ในขวดทนความร้อนฝาเกลียว ปิดฝาหลวมๆ นำไปให้ความร้อนด้วยเตาไมโครเวฟจนมีอุณหภูมิถึง 80 องศาเซลเซียส จากนั้นลดอุณหภูมิทำให้เย็นลงที่ 70 องศาเซลเซียส โดยแช่ในน้ำเย็น บรรจุผลิตภัณฑ์น้ำลองกองลงในขวดโพลีเอทธิลีน ปิดฝาให้แน่น นำไปทำให้เย็นทันทีโดยแช่ในน้ำเย็นจัด

3.4.4.3 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Ratio Profile Test

นำน้ำลองกองที่เตรียมได้แต่ละสูตรมาทดสอบการยอมรับทางประสามสัมผัสโดยวิธี Ratio Profile Test สำหรับปัจจัยต่างๆ คือ สี ความข่น กลิ่นหอมของลองกอง รสหวาน รสเปรี้ยว ความฝาด เนื้อสัมผัส (ความข้นหนืด) และความชอบโดยรวม เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาสูตรน้ำลองกอง 25% และ 50% ที่ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับ โดยใช้ผู้ทดสอบที่รับประทานลองกองและผ่านการฝึกฝนเบื้องต้นให้เข้าใจ ถึงลักษณะธรรมชาติของผลลองกองจำนวน 20 คน การเสิร์ฟตัวอย่างจะเสิร์ฟที่อุณหภูมิ 8 ± 2 องศาเซลเซียส ปริมาตร 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลลิลิตร วิเคราะห์ผลความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติโดยวิธี t-test ตัวอย่างแบบสอบถามที่ใช้ในการทดสอบดูได้จากภาคผนวก ง

3.4.5 การทดสอบความชอบของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

เตรียมน้ำลองกอง 25% และ 50% ตามสูตรและวิธีที่ได้จากการทดลองในข้อ 3.4.4 จากนั้นนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อทดสอบความชอบของผู้ทดสอบชิม 20 คน โดยวิธีทดสอบแบบ Hedonic scale 7 ระดับ ในปัจจัยต่างๆ คือ สี ความข้น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความข้นหนืด) กลิ่น และความชอบรวม โดยเสิร์ฟตัวอย่างละ 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 8 ± 2 องศาเซลเซียส โดยทำการทดลองครั้งละสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีเบื้องต้นของน้ำคั้นจากผลลองกอง

นำผลลองกองแช่แข็งมาแยกสกัดน้ำแล้วนำมาวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH), ปริมาณกรดทั้งหมด, ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และ ปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลทั้งหมด ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สมบัติทางเคมีเบื้องต้นของน้ำคั้นจากผลลองกอง

สมบัติทางเคมี	ค่าที่วิเคราะห์ได้
ความเป็นกรด - ด่าง (pH)	4.68
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	19.20
ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก (เปอร์เซ็นต์)	0.38 ± 0.01
ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด (มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร)	1011.50 ± 22.63

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าน้ำคั้นจากเนื้อลองกองมีสมบัติเป็นกรดคือมี pH เท่ากับ 4.68 ปริมาณกรดทั้งหมดเท่ากับ 0.38 ± 0.01 เปอร์เซ็นต์โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 19.20 องศาบริกซ์ และปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมดคือ 1011.50 ± 22.63 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร

4.2 การเตรียมน้ำสต๊อกลองกอง

ในการเตรียมสต๊อกลองกองโดยนำผลลองกองแช่แข็งมาผ่าละลายน้ำแข็ง โดยตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องให้ผลลองกองละลายเพียงบางส่วน จากนั้นแยกส่วนเนื้อออกจากเมล็ดใหญ่โดยใช้มีดนำเนื้อลองกองที่แยกได้มาบดให้ละเอียดโดยใช้เครื่องปั่นผลไม้โดยใช้ความเร็วสูงสุดเป็นเวลา 2 นาที กรองผ่านตะแกรงหยาบ จากนั้นกรองอีกครั้งด้วยตะแกรงละเอียดขนาดประมาณ 30 เมช พบว่าน้ำสต๊อกที่ได้ มีสีน้ำตาลคล้ำ ไม่น่าบริโภค และมีสีน้ำตาลคล้ำขึ้นเมื่อทิ้งไว้เป็นระยะเวลานานขึ้นจึงได้มีการใช้วิธี blanching เพื่อลดปฏิกิริยาสีน้ำตาลในขั้นตอนการผลิตน้ำลองกอง โดยนำผลลองกองมาให้ความร้อนจนกระทั่งมีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที โดยในระหว่างให้ความร้อนใช้ทัพพีบดและขยี้ผลลองกองให้แยกออกจากกันและมีขนาดชิ้นเล็กลงก่อนนำไปแยกเมล็ดออกบดและกรองตามวิธีดังกล่าวข้างต้น โดยวิธีนี้พบว่าน้ำสต๊อกลองกองที่ได้เกิดสีน้ำตาลน้อยลง ดังแสดงในภาพที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.1 การเปรียบเทียบสีของผลิตภัณฑ์น้ำลองกองที่ไม่ผ่านการ blanching (ก.) และผ่านการ blanching (ข.)

4.3 การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีกายภาพของน้ำสต๊อกลองกอง

นำน้ำสต๊อกลองกอง วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH), ปริมาณกรดทั้งหมด, ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และ ปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลทั้งหมด ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สมบัติทางเคมีกายภาพของน้ำสต๊อกลองกอง

สมบัติทางเคมี	ค่าที่วิเคราะห์ได้
ความเป็นกรด - ด่าง (pH)	4.48
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	19.80
ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก (เปอร์เซ็นต์)	0.44 ± 0.01
ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด (มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร)	783.00 ± 21.52

จากผลการทดลองในตารางที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำคั้นจากผลลองกอง (ตารางที่ 4.1) น้ำสต๊อกลองกองที่เตรียมได้จะ มีปริมาณกรดทั้งหมดสูงกว่าประมาณ 0.06 % โดยน้ำหนักต่อปริมาตรซึ่งสอดคล้องกับค่า pH ที่ลดลงประมาณ 0.2 หน่วย นอกจากนี้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดในน้ำสต๊อกลองกองที่ได้มีค่ามากกว่าน้ำคั้นจากลองกอง 0.6 องศาบริกซ์ อย่างไรก็ตามปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมดในน้ำสต๊อกลองกองจะมีค่าน้อยกว่าน้ำคั้นจากลองกองตามผลการทดลองในตารางที่ 4.1 ถึง 1.3 เท่า แสดงให้เห็นว่าการให้ความร้อนโดยการ blanching ผลลองกองก่อนการสกัดน้ำลองกอง แม้ว่าจะมีผลในการทำให้ของแข็งที่ละลายได้และองค์ประกอบของกรดละลายออกมาในน้ำลองกองที่สกัดได้มากขึ้นก็ตามแต่ก็มีผลทำให้เกิดการสูญเสียปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลได้ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียประมาณ 27.8 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50% โดยวิธี Ratio Profile Test

จากการทดลองเตรียมเตรียมน้ำลองกอง 25% และ 50% ตามวิธีในข้อ 3.4.4 จากนั้นนำมาทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธีทดสอบแบบ Ratio Profile Test โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 20 คน ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.2, 4.3 และ 4.4

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50% โดยวิธี Ratio Profile Test

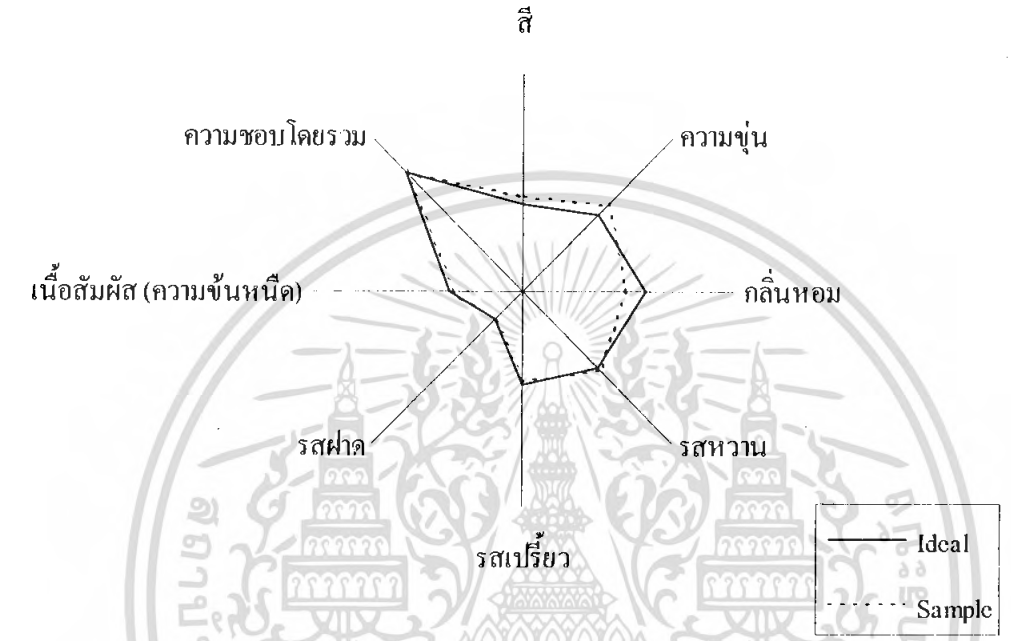
ปัจจัยที่ทดสอบ	ค่าเฉลี่ย					
	น้ำลองกอง 25%			น้ำลองกอง 50%		
	I	S	S/I	I	S	S/I
สี	4.02	4.44	$1.10^{s} \pm 0.67$	3.95	4.97	$1.26^{s} \pm 0.72$
ความข้น	5.03	5.67	$1.13^{s} \pm 0.30$	5.03	6.15	$1.22^{s} \pm 0.72$
กลิ่นหอม	5.83	4.85	$0.83^{s} \pm 0.48$	6.27	6.25	$1.00^{ns} \pm 0.17$
รสหวาน	5.03	5.05	$1.00^{ns} \pm 0.21$	5.32	5.31	$1.00^{ns} \pm 0.23$
รสเปรี้ยว	4.35	4.14	$0.95^{ns} \pm 0.63$	4.44	4.25	$0.96^{ns} \pm 0.15$
ความฝาด	1.78	1.80	$1.00^{ns} \pm 0.80$	1.74	1.75	$1.00^{ns} \pm 0.17$
เนื้อสัมผัส(ความข้นหนืด)	3.48	3.28	$0.94^{ns} \pm 0.27$	3.49	3.43	$0.98^{ns} \pm 0.18$
ความชอบโดยรวม	7.70	7.70	$1.00^{ns} \pm 0.12$	7.41	7.23	$0.98^{ns} \pm 0.18$

ค่า S/I ที่มีอักษร s กำกับ แสดงว่ามีความแตกต่างกับค่าที่ผู้ทดสอบต้องการทางอุดมคติ (ideal) ซึ่งมีค่า S/I เท่ากับ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

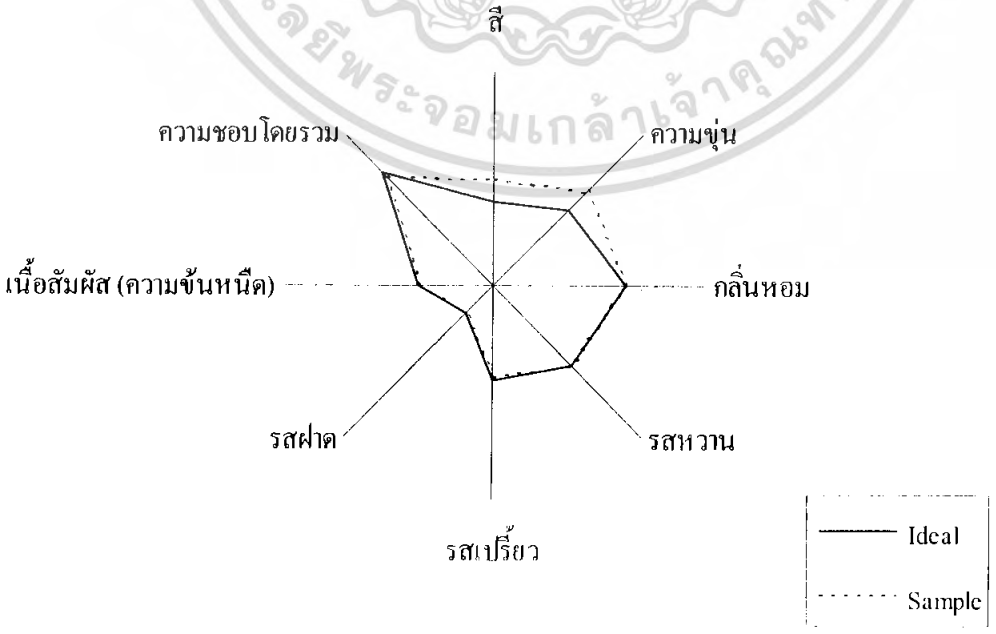
จากตารางที่ 4.3 จะเห็นได้ว่า ปัจจัยทางด้านรสชาติได้แก่ รสหวาน รสเปรี้ยวและความฝาด และปัจจัยด้านเนื้อสัมผัส(ความข้นหนืด)ของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% ไม่มีความแตกต่างกับค่าที่ผู้ทดสอบต้องการทางอุดมคติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แต่สี ความข้น และกลิ่นหอม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับค่าทางอุดมคติ ในขณะที่ปัจจัยทางด้าน กลิ่นหอม รสฝาด รสหวาน และเนื้อสัมผัส(ความข้นหนืด)ของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 50% ไม่มีความแตกต่างกับค่าที่ผู้ทดสอบต้องการทางอุดมคติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แต่สีและความข้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับค่าทางอุดมคติ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงปัจจัยความชอบโดยรวมพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับค่าที่ผู้ทดสอบต้องการทางอุดมคติด้วยทั้งสูตร 25% และ 50% ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25%และ 50% นี้แล้ว นั่นคือสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% ที่เหมาะสม คือน้ำลองกองสดที่แยกได้ 25% น้ำตาล 8.3% กรดซิตริก 0.15% โซเดียมแอสคอร์เบท 0.1 % คาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.05% และน้ำกรอง 66.40% ส่วนสูตรของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 50% ที่เหมาะสมคือ น้ำลองกองสดที่แยกได้ 50% น้ำตาล 2.8% กรดซิตริก 0.05% โซเดียมแอสคอร์เบท 0.1 % และน้ำกรอง 47.05% (%) โดยน้ำหนัก เมื่อนำข้อมูลจากการวิเคราะห์มาเขียนกราฟใยแมงมุม แสดงได้ดังภาพที่ 4.2,4.3 และ 4.4

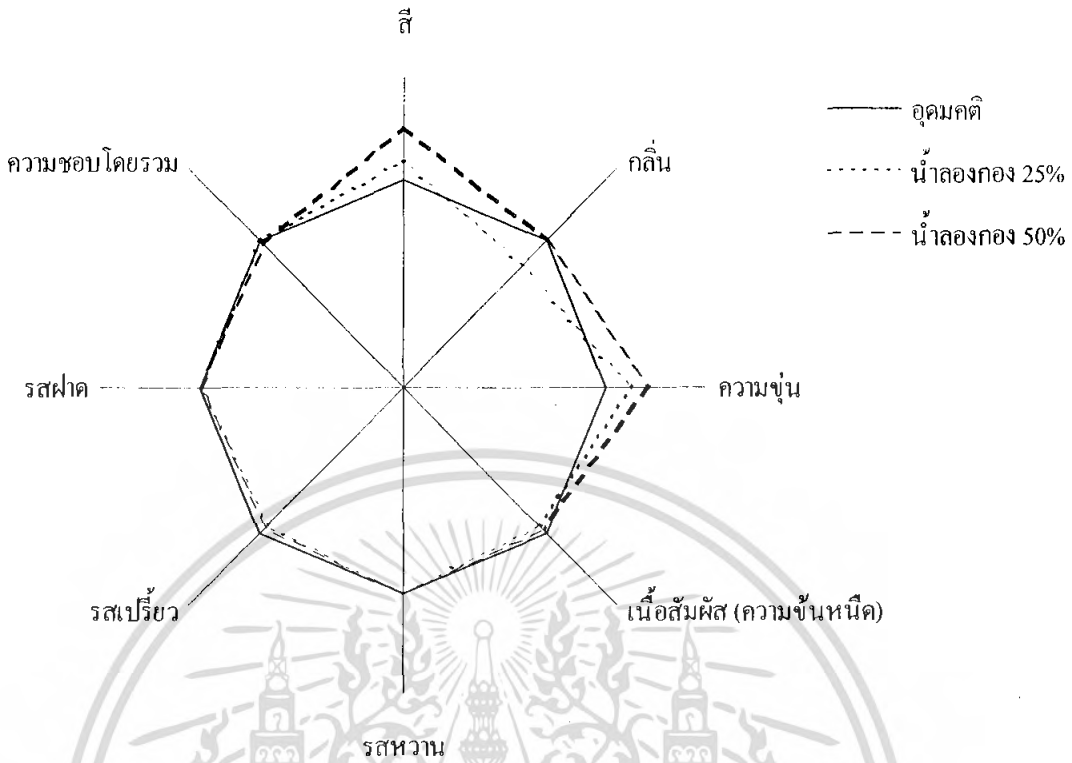


ภาพที่ 4.2 กราฟใยแมงมุมแสดงผลการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25%



ภาพที่ 4.3 กราฟใยแมงมุมแสดงผลการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 กราฟใยแมงมุมแสดงผลการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50% เมื่อให้ค่าทางอุดมคติเท่ากับ I

จากภาพที่ 4.2 แสดงกราฟใยแมงมุมผลการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% ซึ่งแสดงค่าระหว่างค่าทางอุดมคติ (ideal) และค่าที่แท้จริงของตัวอย่าง (sample) จะเห็นได้ว่า ปัจจัยทางด้านรสฝาด รสหวาน รสเปรี้ยว เนื้อสัมผัส(ความข้นหนืด) เป็นค่าที่ใกล้เคียงตรงกับค่าทางอุดมคติมาก ส่วนปัจจัยทางด้าน สี ความขุ่นและกลิ่นหอม แตกต่างจากค่าทางอุดมคติเล็กน้อย คือ สีและความขุ่นของตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% มีค่าสูงกว่าค่าทางอุดมคติเล็กน้อย ส่วนปัจจัยทางด้านกลิ่นหอมนั้นมีค่าน้อยกว่าค่าทางอุดมคติ อย่างไรก็ตามความแตกต่างดังกล่าวมีค่าค่อนข้างน้อยประกอบด้วยการยอมรับโดยรวมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับค่าทางอุดมคติ กล่าวอีกนัยหนึ่งผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูตรน้ำลองกอง 25% ตามสูตรเบื้องต้นแล้ว เมื่อพิจารณาเรื่องกลิ่นหอมถึงแม้ว่าผู้ทดสอบชิมต้องการกลิ่นหอมที่มากกว่าที่มีในตัวอย่างน้ำลองกอง 25% แนวทางการพัฒนาโดยการเติมกลิ่นรสลองกอง ก็ไม่สามารถทำได้ง่ายเนื่องจากไม่มีกลิ่นรสลองกองจำหน่ายในเชิงการค้า การเพิ่มปริมาณน้ำสต๊อกลองกองเป็นวิธีช่วยเพิ่มกลิ่นหอมของผลิตภัณฑ์ได้ ดังจะเห็นได้จากภาพที่ 4.3 และ 4.4 ซึ่งเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำลองกองในสูตรเป็น 50% ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับปัจจัยเรื่องกลิ่นหอมไม่แตกต่างจากค่าทางอุดมคติ แต่โดยวิธีนี้ก็จะไม่ได้ผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ อีกทั้งการเพิ่มปริมาณน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สต๊อกลองกองยังมีผลทำให้การยอมรับเรื่อง สี ความขุ่น มีความแตกต่างจากค่าทางอุดมคติมากขึ้น (ภาพที่ 4.4)

สำหรับปัจจัยเรื่อง สีของผลิตภัณฑ์ซึ่งมีสีน้ำตาลอ่อนสำหรับน้ำลองกอง 25% และสีน้ำตาลเข้มขึ้นเล็กน้อยสำหรับน้ำลองกอง 50% นั้น ถึงแม้ว่าการ blanching ผลลองกองก่อนการสกัดน้ำลองกองมีผลช่วยลดปัญหาสีน้ำตาลลงได้มาก (ภาพที่ 4.1) แต่ก็ยังคงไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทั้งหมด จึงควรมีการศึกษาแนวทางการป้องกันการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลของน้ำสต๊อกลองกองให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยอาจใช้เวลาในการให้ความร้อนมากกว่านี้และมีการตรวจวิเคราะห์ว่าเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสถูกทำลายหมดจริง หรืออาจใช้สารเคมีบางชนิดที่มีสมบัติเป็นแอนตี้ออกซิแดนท์บางชนิดเติมลงไปในระหว่างการเตรียมน้ำสต๊อกลองกองด้วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการยับยั้งปฏิกิริยาสีน้ำตาลดังกล่าว

ในแง่ของความขุ่นของน้ำลองกองนั้น อาจต้องมีการทดสอบกับผู้ทดสอบชิมกลุ่มอื่นๆ ที่มีความแตกต่างทางด้าน อายุ อาชีพ หรือการศึกษาให้มั่นใจว่าลักษณะความขุ่นของตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50% ที่ได้นั้นขุ่นมากเกินไปจริงๆ สำหรับแนวทางในการลดความขุ่นของผลิตภัณฑ์น้ำลองกองนั้น สามารถทำได้โดยการกรองน้ำสต๊อกลองกองที่ได้ด้วยตะแกรงที่ละเอียดขึ้น หรือใช้เอนไซม์เพคติเนส (pectinese) ในการย่อยอนุภาคของเนื้อลองกองให้เล็กลง ก็จะสามารถช่วยลดความขุ่นได้

4.5 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีบางประการของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

จากการทดลองเตรียมน้ำลองกอง 25% และ 50% ตามสูตรที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ แล้วนำมาวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด – ด่าง, ปริมาณกรดทั้งหมด, ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และ ปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลทั้งหมด ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 คุณภาพทางเคมีบางประการของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

ตัวอย่าง	ความเป็นกรด-ด่าง(pH)	ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก (เปอร์เซนต์)	ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด (มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร)
น้ำลองกอง 25 %	4.13	12.50	0.25 ± 0.00	255.10 ± 20.72
น้ำลองกอง 50%	4.20	12.50	0.26 ± 0.01	426.70 ± 21.52

จากผลการทดลองในตารางที่ 4.4 จะเห็นได้ว่า ค่าความเป็นกรด - ด่าง และ ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมดของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 50% มากกว่า 25% ทั้งนี้เนื่องจากมีปริมาณน้ำสต๊อกมากกว่านั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การทดสอบความชอบของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

จากการเตรียมน้ำลองกอง 25% และ 50% ตามสูตรที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ ดังผลการทดลองในข้อ 4.4 จากนั้นนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อทดสอบความชอบของผลิตภัณฑ์ โดยวิธีทดสอบแบบHedonic scalc 7 ระดับ และผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบด้านประสาทสัมผัสต่อผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50% โดยใช้วิธี Hedonic scalc

ปัจจัย	คะแนนความชอบโดยเฉลี่ย	
	น้ำลองกอง 25%	น้ำลองกอง 50%
สี	$5.40^{a} \pm 1.35$	$5.05^{a} \pm 1.57$
ความข้น	$4.90^{a} \pm 1.47$	$4.80^{a} \pm 1.23$
กลิ่น	$4.90^{a} \pm 1.58$	$5.30^{a} \pm 1.26$
รสชาติ	$6.15^{a} \pm 0.81$	$4.75^{b} \pm 1.65$
เนื้อสัมผัส	$5.35^{a} \pm 1.18$	$5.45^{a} \pm 1.35$
ความชอบโดยรวม	$5.95^{a} \pm 0.88$	$5.55^{a} \pm 1.25$

หมายเหตุ: a – b ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

จากข้อมูลในตารางที่ 4.5 จะเห็นได้ว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสสำหรับปัจจัยต่างๆ ที่ทดสอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ยกเว้นปัจจัยทางด้านรสชาติ สำหรับน้ำลองกอง 25% และ 50% สำหรับความแตกต่างในด้านรสชาตินั้นผู้ทดสอบอาจจะชอบลักษณะรสชาติไม่เข้มข้นของน้ำลองกอง 25% มากกว่า 50% อย่างไรก็ตามผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบโดยรวมของทั้งสองสูตรอยู่ในระดับค่อนไปทางชอบปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50% โดยวิธีทดสอบแบบ Ratio Profile Test เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ผู้ทดสอบชิมยอมรับมากที่สุด พบว่าสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกองที่เหมาะสมคือ น้ำลองกองสดที่แยกได้ 25 % น้ำตาล 8.3% กรดซิตริก 0.15% คาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลส 0.05% โซเดียมแอสคอร์เบท 0.1% และน้ำกรอง 66.40% สำหรับส่วนของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 50% ที่เหมาะสม คือ น้ำลองกองสดที่แยกได้ 50 % น้ำตาล 2.8% กรดซิตริก 0.05% โซเดียมแอสคอร์เบท 0.1% และน้ำกรอง 47.05 % (% โดยน้ำหนัก)

เมื่อนำผลิตภัณฑ์มาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี พบว่า น้ำลองกอง 25% มีค่าความเป็นกรด – ด่างเท่ากับ 4.13 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12.50 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดทั้งหมด 0.25 ± 0.0 % ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด 225.10 ± 0.02 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตรและน้ำลองกอง 50% มีค่าความเป็นกรด – ด่างเท่ากับ 4.20 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12.50 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดทั้งหมด 0.26 ± 0.01 % ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด 426.70 ± 0.01 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร จะเห็นได้ว่า ค่าความเป็นกรด – ด่าง และปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมดของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 50% มากกว่า 25% ทั้งนี้เนื่องจากมีปริมาณน้ำสต๊อกมากกว่า ในขณะที่ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีกายภาพของน้ำสต๊อกลองกองเปรียบเทียบกับน้ำคั้นจากผลลองกอง พบว่าน้ำสต๊อกลองกองมีปริมาณกรดทั้งหมดและปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเพิ่มขึ้น รวมทั้งค่าความเป็นกรด - ด่างและปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมดลดลง แสดงว่าความร้อนโดยการ blanching ผลลองกองก่อนการสกัดน้ำลองกองมีผลในการทำให้ของแข็งที่ละลายได้และองค์ประกอบของกรดละลายออกมาในน้ำลองกองที่สกัดได้มากขึ้นก็ตามแต่ก็มีผลทำให้เกิดการสูญเสียปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลได้

เมื่อทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50% โดยใช้วิธี Hedonic scale 7 ระดับ ในปัจจัยต่างๆ คือ สี ความข่น กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความข้นหนืด) และความชอบโดยรวม พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสสำหรับปัจจัยต่างๆ ที่ทดสอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ยกเว้นปัจจัยทางด้านรสชาติ สำหรับความแตกต่างในด้านรสชาตินั้นผู้ทดสอบอาจจะชอบลักษณะรสชาติไม่เข้มข้นของน้ำลองกอง 25% มากกว่า 50% อย่างไรก็ตามผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบโดยรวมของทั้งสองสูตรอยู่ในระดับค่อนไปทางชอบปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ทวีพร ศิริเขตกร. 2550. คลีนิกเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนเรศวร. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : http:// www.nu.ac.th

พรทิพย์ สุคนธสิงห์. ลองกอง . [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : http:// www.doae.go.th

วันทนา บัวทรัพย์. 2550.ลองกอง . [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : http:// www.chayoh.com

สุรชัย มัจฉาชีพ. 2540. ลองกอง. สำนักงานเกษตรแห่งชาติ.กรุงเทพฯ หน้า 2-7.

ทนง ภัครัชพันธุ์. 2534. อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 167. หน้า

ศิริลักษณ์ สินธวาลัย. 2531. การใช้ Ratio Profile Test ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์. อาหาร. 18(1) : 11-22.

โชคดี พันธกิจ.2550.วิธีการเลือกซื้อลองกอง . [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : http:// www.chaingmainew.com

AOAC. 1995. Official method of analysis .12th ed. Washington , D.C. George Banta Co., Inc.

Benavente-Garcia , o., Castillo , J ., Narin , F.R. , Ortuno , A., Del Rio , J.A. 1997. Uses and Properties of citrus peel and seed extract. J. Agric.Food Chem. 49 : 2123-2127.

Matsufuji , H., Nakamura, H., Chino M. Takeda,M.1998.Antioxidant activity of Capsanthin and the fatty acid ester in prapika (*Capcicum annuum*). Journal of Agric.Food Chem .46 : 3648-3472.

Montanari , A., Widmer, W. and Nagy , s. 1997. Health promoting phytochemical in Citrus fruit and juice products. In Functionality of food phytochemical, Johns,A. and Romeo, B., eds. New York : Plenem Press.

Yildirim A ., Mavi A., and Kara A.A. 2001.Determination of Antioxidant and Antimicrobial Activity of Rumex crispus L. Eatracts J. Agr. Food Chem. 49 : 4083-4089.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC,1995)

การเตรียมสารเคมี

1. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล

เตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล (โดยประมาณ) โดยชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปไตเตรตกับสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไฮโดรเจนพทาเลต (potassium hydrogen phthalate)

<u>วิธีการหาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์</u>

1) ละลายโพแทสเซียมไฮโดรเจนพทาเลต ที่ผ่านการอบแห้ง 120 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง และทำให้เย็นใน dessicator ปริมาณ 0.6000 – 0.7000 กรัม ในน้ำกลั่น 50-75 มิลลิลิตรในขวดรูปชมพู่

2) หยดสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 1% (ใน 95% เอทานอล) ในสารละลายโพแทสเซียมไฮโดรเจนพทาเลต จำนวน 2 หยด

3) นำไปไตเตรตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่บรรจุอยู่ในบิวเรต จนกระทั่งสารละลายปฏิกิริยาเปลี่ยนจากไม่มีสีเป็นสีชมพูอ่อนคงตัว โดยทำการไตเตรต 3 ครั้ง บันทึกปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่ใช้ แล้วคำนวณหาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายโซเดียไฮดรอกไซด์โดยใช้สูตร

นอร์มาลิตีของโซเดียมไฮดรอกไซด์

$$= \frac{\text{น้ำหนัก(กรัม) ของสารละลายโพแทสเซียมไฮโดรเจนพทาเลต} \times 1{,}000}{\text{ปริมาตรโซเดียมไฮดรอกไซด์ (มิลลิลิตร)} \times 204.229}$$

2. สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 1% ละลายฟีนอล์ฟทาลีน 1 กรัม ในเอธานอล 95% 100 มิลลิลิตร

วิธีการวิเคราะห์

1. ตวงน้ำกลั่น 75 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 2-3 หยด

2. ไตเตรตด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ จนได้สีชมพูจางๆ บันทึกปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ซึ่งเป็นค่า blank

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปิเปตตัวอย่างน้ำลองกอง 5 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 75 มิลลิลิตร หยดสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 2-3 หยด

4. ไตเตรตด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐาน จนได้สีชมพูจางๆ บันทึกปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่ใช้ ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

5. คำนวณ ปริมาณกรดทั้งหมดในตัวอย่างอาหาร

$$\text{ปริมาณกรดทั้งหมด (\%)} = \frac{(V)(N)(\text{eq. Wt.})(100)}{(1{,}000)(v)}$$

V = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ (มิลลิลิตร)

N = นอร์มาลิตี้ของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์

v = ปริมาตรของน้ำลองกองที่ใช้ (5 มิลลิลิตร)

eq. Wt. = น้ำหนักสมมูลย์ของกรด เป็นกรัม

(tartaric = 75 , malic = 67 , citric = 90 , sulfuric = 49 ,

acetic = 60)

หมายเหตุ น้ำกลั่นที่ใช้ในการทดลองนี้ให้ต้มไล่ CO_2 ออกไปและทิ้งไว้ให้เย็นก่อนนำมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การเตรียมสารละลายน้ำตาลสำหรับผลิตน้ำผลไม้

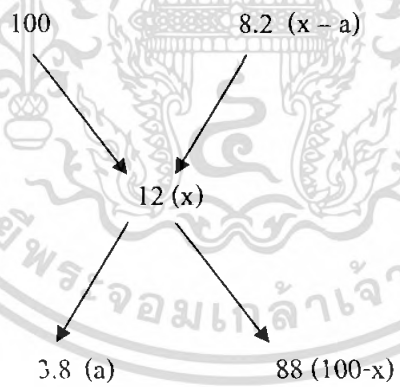
การคำนวณความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่จะเตรียม สามารถคำนวณได้ว่าถ้าหากต้องการน้ำเชื่อม 12 องศาบริกซ์ 1,000 กรัม ต้องใช้น้ำตาลปริมาณเท่าใด จึงจะได้น้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นตามต้องการได้ สามารถคำนวณได้จากสูตรของ Pearson square

ตัวอย่างการคำนวณ ต้องการเตรียมผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% 1,000 กรัม ต้องใช้น้ำสต๊อกลองกอง 250 กรัม จากสูตรเริ่มต้น วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดได้ 15.2 องศาบริกซ์ แล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางค์

น้ำลองกอง 100 กรัม มีปริมาณน้ำตาล 15.2 กรัม

น้ำลองกอง 250 กรัม มีปริมาณน้ำตาล $\frac{15.2 \times 250}{100} = 38$ กรัม

เมื่อปริมาณน้ำลองกองที่เตรียม 100 กรัม จะมีปริมาณน้ำตาล 3.8 กรัม



ปริมาณน้ำตาลที่ใช้ คือ $\frac{(x-a) \times T}{(x-a) + (100-x)}$

เมื่อ x = ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดที่ต้องการ

a = ปริมาณน้ำตาล (กรัม) ในตัวอย่างทั้งหมด 100 กรัม

T = ปริมาณตัวอย่างทั้งหมดที่เตรียม

ดังนั้นปริมาณน้ำตาลที่ใช้คือ $\frac{8.2 \times 1,000}{8.2 + 88}$

85.2 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

วิธีการวิเคราะห์และการคำนวณปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลทั้งหมดในตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

การตรียมมาตรฐานกรดแกลลิก

1. ละลายกรดแกลลิก 0.0200 กรัมด้วยแอลกฮอลล์(95%) ปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตรด้วยขวดวัดปริมาตร ความเข้มข้นที่ได้กับ 0.4 ไมโครกรัม/ ไมโครลิตร ซึ่งจะใช้ เป็น working standard

2. ปิเปต working standard ลงในหลอดสะอาดขนาด 50 มิลลิลิตร โดยให้มีปริมาตรรวมในแต่ละหลอดเป็น 10 มิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ ค1

ตารางที่ ค1 การเตรียมใส่สารในหลอดทดลองเพื่อทำกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก

หลอดที่	ไมโครลิตรของ working solution	ไมโครกรัมของ Gallic acid	มิลลิลิตรน้ำกลั่น
1	0	0	10.00
2	50	20	9.95
3	150	60	9.85
4	200	80	9.80
5	250	100	9.75
6	300	120	9.70
7	350	140	9.65

3. เติมสารละลาย Folin-Ciocaleau หลอดละ 0.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 5 นาที

4. เติมสารละลาย Na_2CO_3 (10%) หลอดละ 2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ 10 นาที

5. วัดค่า absorbance ของสารละลายที่ความยาวคลื่น 730 นาโนเมตร โดยใช้สารละลายหลอดที่ 1 เป็น blank

6. นำผลที่ได้ไปพลอตกราฟเพื่อได้เป็นกราฟมาตรฐาน

การหาปริมาณโพลีฟีนอลในผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง

1. ปิเปตตัวอย่างน้ำลองกอง 0.5 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองขนาด 50 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่นจนปริมาตรรวมเป็น 10 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการทดลองกับตัวอย่างคล้ายกับวิธีที่อธิบายสำหรับสารละลายมาตรฐานข้างต้น
3. นำค่า absorbance ของสารละลายตัวอย่างไปคำนวณปริมาณโพลีฟีนอลโดยใช้กราฟมาตรฐาน

ตารางที่ ค2 ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 730 นาโนเมตร ของสารละลายกรดแกลลิกมาตรฐาน

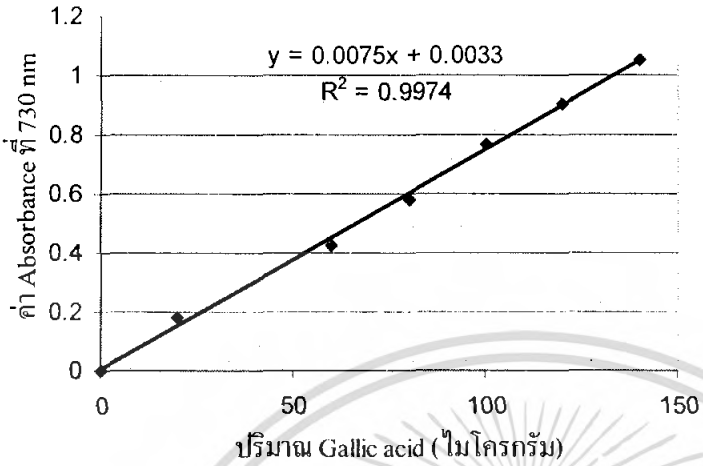
หลอดที่	ปริมาณ Gallic acid (μg)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 730 nm			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
blank	0	0.000	0.000	0.000	0.000
1	20	0.190	0.165	0.181	0.178
2	60	0.391	0.446	0.433	0.423
3	80	0.603	0.559	0.586	0.581
4	100	0.731	0.787	0.779	0.770
5	120	0.918	0.899	0.903	0.906
6	140	1.139	0.999	0.998	1.050

ตารางที่ ค3 ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 730 นาโนเมตร ของลองกองสด

ลักษณะลองกอง	ค่า Absorbance (λ_{490})		
	หลอดที่ 1	หลอดที่ 2	หลอดที่ 3
1. น้ำคั้นจากเนื้อลองกอง	0.399	0.387	0.352
2. น้ำสต๊อกลองกอง	0.301	0.285	0.295
3. น้ำลองกอง 50%	0.164	0.155	0.161
4. น้ำลองกอง 25%	0.098	0.081	0.102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟมาตรฐานกรดแกลลิก



ภาพที่ ค1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดแกลลิก และค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 730 นาโนเมตร

สมการจากกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก

$$Y = 0.0075x$$

เมื่อ Y = ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างน้ำลองกองที่ความยาวคลื่น 730 นาโนเมตร

x = ปริมาณกรดแกลลิก (ไมโครกรัม)

การคำนวณ

ตัวอย่างการคำนวณ

หาปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมดครั้งที่ 1

ตัวอย่างที่ใช้ คือ น้ำลองกอง 25% ปริมาตร 0.5 mL (diluted 100 เท่า = 0.005 mL)

จากสมการเส้นตรง $y = 0.0075x$

แทนค่า Absorbance ในสมการเส้นตรง

ปริมาณ Gallic acid $= 0.098 / 0.0075$

$= 13.07\ \mu g$

น้ำลองกอง 25% 0.05 mL มีปริมาณ Gallic acid 13.07×10^{-6} g

น้ำลองกอง 25% 100 mL มีปริมาณ Gallic acid $\frac{13.07 \times 10^{-6} \times 100}{0.005}$

$= 0.2614\ \%$

ดังนั้นผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% มีปริมาณโพลีฟีนอล 261.40 มิลลิกรัม / 100 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ Ratio Profile Test

ชื่อ_____ วันที่_____ ครั้งที่_____

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่าง และขีดเส้นลงตรงจุดที่ท่านคิดว่าเหมาะสมตรงกับความรู้สึกลงบนเส้นในแต่ละปัจจัยคุณภาพตามที่ท่านรู้สึกหลังจากที่ชิมตัวอย่างแล้วและเขียนตัวอักษร "I" และอักษร "S" กำกับโดย

"I" หมายถึง ความรู้สึกที่ท่านต้องการให้ผลิตภัณฑ์น้ำลองกองควรจะเป็น

"S" หมายถึง ความรู้สึกของท่านที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง

1. สี

อ่อน _____ เข้ม

2. กลิ่นหอม

น้อย _____ มาก

3. ความข่น

น้อย _____ มาก

4. รสชาติ

รสหวาน น้อย _____ มาก

รสเปรี้ยว น้อย _____ มาก

รสฝาด น้อย _____ มาก

5. เนื้อสัมผัส (ความข้นหนืด)

น้อย _____ มาก

6. ความชอบรวม

น้อย _____ มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 7 – Point Hedonic scale ของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

ชื่อ _____วันที่ _____

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% แล้วให้คะแนนความชอบตามคำอธิบายความชอบตามคำอธิบายความชอบด้านล่างนี้

1 = ไม่ชอบมาก
2 = ไม่ชอบปานกลาง
3 = ไม่ชอบเล็กน้อย
4 = เฉยๆ
5 = ชอบเล็กน้อย
6 = ชอบปานกลาง
7 = ชอบมาก

ปัจจัย	คะแนนความชอบ
สี	
ความข้น	
กลิ่น	
รสชาติ	
เนื้อสัมผัส (ความข้นหนืด)	
ความชอบโดยรวม	

ข้อเสนอแนะ_____

_____

_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Ratio Profile Test

ตารางที่ ฉ1 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านสีของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

One-Sample Test

	Test Value = 1					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
color25	2.404	19	.027	.25200	.0326	.4714
color50	2.331	19	.031	.17250	.0176	.3274

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

ตารางที่ ฉ2 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านความขุ่นของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

One-Sample Test

	Test Value = 1					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
turbid25	2.361	19	.029	.09300	.0106	.1754
turbid50	2.765	19	.012	.10300	.0250	.1810

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

ตารางที่ ฉ3 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

One-Sample Test

	Test Value = 1					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
odor25	2.440	19	.025	.24400	.0347	.4533
odor50	.887	19	.386	.03550	-.0483	.1193

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ4 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านรสหวานของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

One-Sample Test

	Test Value = 1					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
sweet25	2.015	19	.058	.09550	-.0037	.1947
sweet50	1.078	19	.294	.05550	-.0522	.1632

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

ตารางที่ ฉ5 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านรสเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

One-Sample Test

	Test Value = 1					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
sour25	-.917	19	.371	-.13000	-.4268	.1668
sour50	-1.127	19	.274	-.03950	-.1128	.0338

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

ตารางที่ ฉ6 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านความฝาดของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

One-Sample Test

	Test Value = 1					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
fard25	-.366	19	.719	-.06600	-.4437	.3117
fard50	.877	19	.392	.03500	-.0485	.1185

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ7 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

One-Sample Test

	Test Value = 1					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
texture25	-.979	19	.340	-.05950	-.1867	.0677
texture50	-.460	19	.651	-.01900	-.1055	.0675

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

ตารางที่ ฉ8 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านการยอมรับของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

One-Sample Test

	Test Value = 1					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
overall25	-1.861	19	.078	-.05250	-.1116	.0066
overall50	-.460	19	.651	-.01900	-.1055	.0675

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ช

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 7-Point Hedonic Scale

ตารางที่ ช1 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านสีของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: color

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	42.700(a)	20	2.135	1.007	.495
Intercept	1092.025	1	1092.025	515.170	.000
panalist	41.475	19	2.183	1.030	.475
concentration	1.225	1	1.225	.578	.456
Error	40.275	19	2.120		
Total	1175.000	40			
Corrected Total	82.975	39			

a R Squared = .515 (Adjusted R Squared = .004)

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

ตารางที่ ช2 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านความข่นของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: turbidity

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	36.500(a)	20	1.825	1.133	.394
Intercept	940.900	1	940.900	584.219	.000
panalist	36.100	19	1.900	1.180	.361
concentration	.400	1	.400	.248	.624
Error	30.600	19	1.611		
Total	1008.000	40			
Corrected Total	67.100	39			

a R Squared = .544 (Adjusted R Squared = .064)

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ช3 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: odor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	48.100(a)	20	2.405	1.451	.211
Intercept	1040.400	1	1040.400	627.543	.000
panalist	45.600	19	2.400	1.448	.214
concentration	2.500	1	2.500	1.508	.234
Error	31.500	19	1.658		
Total	1120.000	40			
Corrected Total	79.600	39			

a R Squared = .604 (Adjusted R Squared = .188)

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

ตารางที่ ช4 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: taste

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	38.500(a)	20	1.925	.927	.568
Intercept	1199.025	1	1199.025	577.111	.000
panalist	27.475	19	1.446	.696	.782
concentration	11.025	1	11.025	5.307	.033
Error	39.475	19	2.078		
Total	1277.000	40			
Corrected Total	77.975	39			

a R Squared = .494 (Adjusted R Squared = -.039)

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ช5 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: texture

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	26.000(a)	20	1.300	.782	.706
Intercept	1166.400	1	1166.400	701.316	.000
panalist	25.600	19	1.347	.810	.675
concentration	.400	1	.400	.241	.629
Error	31.600	19	1.663		
Total	1224.000	40			
Corrected Total	57.600	39			

a R Squared = .451 (Adjusted R Squared = -.126)

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

ตารางที่ ช6 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนการยอมรับทางด้านการยอมรับของผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 25% และ 50%

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: total

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	27.500(a)	20	1.375	1.182	.359
Intercept	1254.400	1	1254.400	1078.443	.000
panalist	22.600	19	1.189	1.023	.481
concentration	4.900	1	4.900	4.213	.054
Error	22.100	19	1.163		
Total	1304.000	40			
Corrected Total	49.600	39			

a R Squared = .554 (Adjusted R Squared = .085)

หมายเหตุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($P < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้