17507

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม

(Rossels concentrated juice mixed with soda)

T096484

นางสาวธุมาวดี เทียมหงษ์
นางสาวสุภาวดี ศรีสร้อย

ปพ.
ธ711น
2543
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....96484.....
วัน,เดือน,ปี.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม

(Rossels concentrated juice mixed with soda)

โดย

นางสาวธุมาวดี เทียมหงษ์ รหัสนักศึกษา 40044431

นางสาวสุภาวดี ศรีสร้อย รหัสนักศึกษา 40044468

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

ปิยนาถ ฝึกหมอ ..... 15 / ธ.ค. / 44 **อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ**

(ปิยนาถ ฝึกหมอ)

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

.....

( )

หัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นางสาวธุมาวดี เทียมหงษ์และนางสาวสุภาวดี เทียมหงษ์.2543:น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม (Rossels concentrated juice mixed with soda) ภาควิชา อุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ประมวล ศรีกาหลง

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันตลาดน้ำผลไม้พร้อมดื่มของไทยมีการแข่งขันสูงมาก ทำให้ผู้บริโภคมีทางเลือกที่จะบริโภคเครื่องดื่มที่มีประโยชน์ต่อร่างกายทดแทนการบริโภคน้ำอัดลม แต่ปริมาณสินค้าที่มีในท้องตลาดยังมีอยู่ไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มทางเลือกอีกทางหนึ่งทางผู้จัดทำจึงจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ขึ้น โดยกำหนดอัตราส่วนระหว่างน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นต่อน้ำเชื่อมต่อโซดา เป็น 10 ต่อ 20 ต่อ 70 และหาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นต่อน้ำสะอาดอีก 4 อัตราส่วน คือ 2:8, 4:6, 6:4 และ 8:2 จากนั้นทำการทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบชิมด้วย Hedonic scale จนได้อัตราส่วนที่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิมคือ 4:6 นำอัตราส่วนดังกล่าวมาศึกษาอายุการเก็บเป็นเวลา 3 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็น 4 สภาวะการทดลอง คือ 1. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส)ร่วมกับโซเดียมเบนโซเอท 0.05 เปอร์เซ็นต์ 2. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส)ร่วมกับโซเดียมเบนโซเอท 0.05 เปอร์เซ็นต์ 3. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส) 4. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) พบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บไว้ช่วงเวลาหนึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิมมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่ผสมเสร็จใหม่ๆ อายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) ทั้งที่เติมและไม่เติมโซเดียมเบนโซเอท 0.05 เปอร์เซ็นต์ คือ 2 สัปดาห์ อายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส) ทั้งที่เติมและไม่เติม โซเดียมเบนโซเอท 0.05 เปอร์เซ็นต์ คือ 3 สัปดาห์

ธุมาวดี เทียมหงษ์	ประมวล ศรีกาหลง	15 มี.ค 44
ลายมือชื่อนักศึกษา	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	วัน / เดือน / ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การที่ปัญหาพิเศษเรื่อง น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์ประมวล ศรีกาหลง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าคอยแนะนำให้คำปรึกษาในการค้นคว้า ทดลองและแก้ไขปรับปรุงปัญหาพิเศษฉบับนี้ ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น และข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ชมพูนุท สีห์โสภณ และอาจารย์กัลยาณี เต็งพงศธร (โสมนัส) ที่แนะนำและช่วยให้การจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้กำลังใจและกำลังทรัพย์ ทำให้งานสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอขอบคุณเพื่อนๆ ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอด

ธุมาวดี เทียมหงษ์
สุภาวดี ศรีสร้อย
14 มีนาคม 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง		หน้า
บทคัดย่อ		ก
กิตติกรรมประกาศ		ข
สารบัญ		ค
สารบัญตาราง		ง
สารบัญรูปภาพ		ฉ
บทที่		
1	วัตถุประสงค์	1
2	ทฤษฎี	2
	องค์ประกอบหลักของเครื่องดื่มอัดก๊าซไม่ผสมแอลกอฮอล์	3
	ขั้นตอนการผลิตเครื่องดื่มอัดก๊าซไม่ผสมแอลกอฮอล์	10
	กระเจี๊ยบแดง	11
3	อุปกรณ์ในการทดลอง	15
	วัตถุดิบและสารเคมี	15
	วิธีการทดลอง	16
4	ผลการทดลอง	20
	สรุปผลการทดลอง	28
	ข้อสังเกต	29
	วิจารณ์ผลการทดลอง	29
	เอกสารอ้างอิง	30
	ภาคผนวก	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงผลของสารต่าง ๆที่อยู่ในน้ำที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์สุดท้าย	4
2	แสดงองค์ประกอบหลักในเครื่องดื่มอัดก๊าซประเภทต่างๆ	9
3	แสดงส่วนผสมของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาในอัตราส่วนต่าง ๆ	17
4	แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix) สี และ pH ของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มในแต่ละอัตราส่วน	20
5	แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มของแต่ละอัตราส่วน	21
6	แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix) สี และ pH ของทุกสภาวะที่อายุการเก็บเริ่มต้น	22
7	แสดงค่าปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix) สี และ pH ของทุกสภาวะที่อายุการเก็บเป็นเวลา 1 สัปดาห์	23
8	แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มแต่ละสภาวะที่อายุการเก็บ 1 สัปดาห์	23
9	แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด(°Brix) สี และ pH ของทุกสภาวะที่อายุการเก็บเป็นเวลา 2 สัปดาห์	24
10	แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสแต่ละสภาวะที่อายุการเก็บ 2 สัปดาห์	25
11	แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix) สี และ pHของทุกสภาวะที่อายุการเก็บเป็นเวลา 3 สัปดาห์	26
12	แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส แต่ละสภาวะที่อายุการเก็บ 3 สัปดาห์	27
13	แสดงต้นทุนในการผลิตน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม	31
14	แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านสีของผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนระหว่างหัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำสะอาด 4 อัตราส่วน	32
15	แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนระหว่างหัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำสะอาด 4 อัตราส่วน	33
16	แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความหวานของผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนระหว่างหัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำสะอาด 4 อัตราส่วน	33
17	แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความซ่าของผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนระหว่างหัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำสะอาด 4 อัตราส่วน	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม
ของผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนระหว่างหัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำสะอาด 4 อัตราส่วน 34
19 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านสี
ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ 34
20 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความเปรี้ยว
ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ 34
21 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความหวาน
ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ 35
22 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความซ่า
ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ 35
23 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม
ของผู้ทดสอบชิมของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ 35
24 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านสี
ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ 36
25 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความเปรี้ยว
ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ 36
26 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความหวาน
ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ 36
27 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความซ่า
ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ 37
28 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม
ของผู้ทดสอบชิมของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ 37
29 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านสี
ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ 37
30 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความเปรี้ยว
ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ 38
31 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความหวาน
ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ 38
32 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความซ่า
ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ 38
33 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม
ของผู้ทดสอบชิมของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

กราฟที่ หน้า

1 แสดงค่าของแข็งที่ละลายได้ ($^{\circ}$Brix) ของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่สภาวะต่าง ๆ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ 31

2 แสดงค่า pH ของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่สภาวะต่าง ๆ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ 32

รูปที่

1 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มบรรจุขวด 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันเครื่องดื่มประเภทน้ำผลไม้เป็นที่นิยมมากในกลุ่มผู้บริโภคทั้งเด็กและผู้ใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลม มีผลทำให้มีการแข่งขันทางด้านการค้ามากขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มทางเลือกของผู้บริโภคและเพิ่มคุณค่าของผลผลิตทางการเกษตร จึงจัดทำปัญหาพิเศษเรื่อง น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มขึ้น โดยศึกษาหาอัตราส่วน และกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งผู้บริโภคสามารถผลิตน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาได้เอง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นต่อน้ำเชื่อม ต่อ น้ำโซดาในการทำน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม
2. เพื่อศึกษาขั้นตอนการผลิตและพัฒนาสูตรน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
3. เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่ภาวะต่างๆตามที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎี

เครื่องดื่มอัดก๊าซที่ไม่ผสมแอลกอฮอล์หรือsoft drinkมีต้นกำเนิดจากกรีซหรือโรมันมีคุณสมบัติทำให้สดชื่น จนปี ค.ศ. 1767 เมื่อ Joseph Priestley นักเคมีชาวอังกฤษค้นพบน้ำอัดก๊าซคาร์บอเนตซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นให้เกิดอุตสาหกรรมน้ำอัดก๊าซขึ้น วิธีการผลิตเบื้องต้นเป็นการเก็บรักษาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากความเป็นกรดของโซเดียมไดคาร์บอเนตหรือโซเดียมคาร์บอเนตและจากเกลือโซเดียม ซึ่งเป็นที่มาของคำว่าโซดา

อุตสาหกรรมเครื่องดื่มในปัจจุบันแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

1. เครื่องดื่มอัดก๊าซไม่ผสมแอลกอฮอล์ (soft drink) หรือเรียกว่า soda pop เช่น น้ำอัดลม
2. เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (อาจอัดก๊าซหรือไม่ก็ได้) เช่น เบียร์ ไวน์
3. เครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์และไม่อัดก๊าซ เช่น กาแฟและชา

ในที่นี้จะพูดถึงเครื่องดื่มอัดลมที่ไม่ผสมแอลกอฮอล์ เครื่องดื่มอัดก๊าซทั่วไปจะมีสีหวาน รสชาติเฉพาะตัว มีความเป็นกรด สี และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสม บางครั้งใช้สารเคมีในการยืดอายุการเก็บรักษา

โดยทั่วไปเครื่องดื่มจะประกอบด้วยน้ำอย่างน้อย 90 เปอร์เซ็นต์นอกจากนั้นเป็นสารให้รสชาติและสารที่ทำให้ชวนแก่การบริโภค โดยเฉพาะพวกเครื่องดื่มอัดก๊าซ ในบางครั้งนับว่าสำคัญยิ่งที่แพทย์แนะนำให้คนไข้ดื่มน้ำอัดลมเพื่อป้องกันคอแห้งเนื่องจากเชื้อไวรัส และให้เด็กที่สูญเสียน้ำมากอันเกิดจากการท้องเสีย

เครื่องดื่มประเภทนี้ยังช่วยให้กระเพาะฟื้นตัว เนื่องจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการที่ค่อย ๆ จิบหรือดื่มบ่อย ๆ เป็นพฤติกรรมที่ทำให้ร่างกายรู้สึกพักผ่อน ประกอบกับความสดชื่นที่ได้รับในทางจิตวิทยาแล้วยังเป็นการผ่อนคลายความตึงเครียดด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลักของเครื่องดื่มอัดก๊าซไม่ผสมแอลกอฮอล์

1. น้ำ

น้ำเป็นส่วนผสมหลักของเครื่องดื่มประเภทนี้ ประมาณ 90 เปอร์เซนต์ โดยการควบคุมคุณภาพของน้ำที่ใช้ในการผลิตมีส่วนเกี่ยวข้องและมีความสำคัญต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์สุดท้าย ซึ่งน้ำทั้งหมดที่ใช้จะต้องดื่มได้และไม่เป็นผลเสียต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์สุดท้าย

การเตรียมน้ำสำหรับเครื่องดื่มของบริษัท โคคา โคล่า มีทั้งหมด 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมให้ใสด้วยสารเคมี ขั้นแรกเติมสารส้มลงไป เพื่อตกตะกอนแคลเซียม แมกนีเซียมคาร์บอเนตซึ่งทำให้เป็นด่างและกระด้าง เติมเหล็กซัลเฟต(เฟอรัสซัลเฟต) เพื่อให้ตกตะกอน และเติมคลอรีนเพื่อทำลายแบคทีเรีย
2. การกรองด้วยทราย น้ำผ่านจากถังแรกมากรองที่ถังทราย และจะต้องมีการล้างทรายทุกวัน
3. เก็บในบ่อจนกระทั่งต้องการใช้
4. ผ่านการดูดกลับด้วยคาร์บอน เมื่อต้องการใช้น้ำใช้ โดยน้ำจากบ่อเก็บจะไหลผ่านถังคาร์บอนเพื่อเอาคลอรีนและสารให้กลิ่นออก
5. ขั้นสุดท้ายมีการกรองผ่านผ้ากรองเพื่อแยกคาร์บอนออก จากนั้นนำเข้ากระบวนการผลิตโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงผลของสารต่าง ๆที่อยู่ในน้ำที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์สุดท้าย

Impurity	Standard	Defect
Taste	Tasteless	off-flavour
Odour	Odourless	off-odour , off-flavour
Colour	5 hazen units	off-colour , off-flavour
Turbidity	1 mg/l	off-colour , off-flavour
Sediment	none	Semident , off-colour , off-flavour
Free-chlorine	0.05 mg//l	off-flavour
Manganess	0.3 mg/l	off-flavour , semident
Lead	0.1mg/l	toxic
Copper	0.5 mg/l	toxic
Fluoride	2.0 mg/l	mottles teeth
Nitrate	10 mg/l	posible illness in young children , damage to can
Nitrite	1 mg/l	posible illness in young children , nitrosamine formation

ที่มา : Alan and Jane (1995)

2. สารให้กลิ่นรส

2.1 น้ำผักผลไม้เข้มข้น

2.2 สมุนไพรสกัด ซึ่งอาจจะได้จากธรรมชาติหรืออาจจะได้โดยการสังเคราะห์หรือโดยการสกัดจากส่วนต่าง ๆของพืช เช่น ราก เปลือกไม้ ผล ดอก เป็นต้น

3. สารให้ความหวาน

น้ำตาลเป็นองค์ประกอบของเครื่องดื่มที่มีความสำคัญมากนอกจากเป็นสารให้ความหวาน ให้รสชาติแก่เครื่องดื่มแล้ว ยังทำให้เกิดความสมดุลของรสชาติอื่น ๆ ที่มีในเครื่องดื่ม เช่น รสเปรี้ยว เค็ม ขม นอกจากนั้นน้ำตาลยังเป็นสารให้ความหนืด ให้น้ำหนักซึ่งเป็นองค์ประกอบใหญ่ของตัวเครื่องดื่ม โดยทั่วไปน้ำตาลจะจะทำหน้าที่เป็นตัวนำรสชาติมากกว่าสารอื่นและในระดับความเข้มข้นสูงขึ้นน้ำตาลยังทำหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระงับการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์โดยแรงดันออสโมติกได้อีกด้วย สารให้ความหวานที่ใช้กันอยู่แพร่หลาย ได้แก่

3.1 น้ำตาลซูโครส

เป็นน้ำตาลที่ใช้กันมากและแพร่หลายที่สุดในอุตสาหกรรมอาหารทั่วไป เป็นสารเคมีที่ได้จาก หัวอ้อย และ หัวบีท น้ำตาลที่บริสุทธิ์จะไม่มีวิตามิน ไม่มีแร่ธาตุมาปะปน น้ำตาลทรายที่ขายอยู่ในปัจจุบันอาจเป็นน้ำตาลทรายขาวล้วน หรือน้ำตาลทรายแดง น้ำตาลทรายเป็นน้ำตาลที่ประกอบด้วย น้ำตาลกลูโครสและน้ำตาลฟรุคโตสมาเชื่อมติดต่อกันอยู่ ฉะนั้นเมื่อละลายแล้วจะมีความคงตัวอยู่บ้าง ส่วนหนึ่งของน้ำตาลทรายจะแตกตัว โดยแยกน้ำตาลกลูโครสออกจากฟรุกโตสในสภาพเป็นกลางธรรมดา ถ้ามีสารบางชนิด เช่น เกลือที่เป็นกลาง ได้แก่ เกลือแกง แมกนีเซียมซัลเฟต แคลเซียมคลอไรด์ และโปแตสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต จะทำให้การแตกตัวของน้ำตาลเหล่านี้เพิ่มขึ้นแต่ไม่ทำให้สีเพิ่มขึ้น ส่วนเกลือบางอย่าง ที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เช่น โซเดียมไบคาร์บอเนต โซเดียมหรือโปแตสเซียมคาร์บอเนตจะทำให้การแตกตัวของน้ำตาลลดลง แต่จะเพิ่มสีของน้ำตาล ส่วนสารบางอย่างที่มีไนโตรเจนอยู่ด้วยเช่น เกลือแอมโมเนีย กรดอะมิโน และ พวกเอมีน จะทำให้ทั้งสีและการแตกตัวของน้ำตาลเพิ่มขึ้น

3.2 น้ำตาลฟรุคโตส

เป็นน้ำตาลผลไม้ที่หวานกว่าน้ำตาลทราย พบมากในผลไม้ เช่น องุ่น ลูกเกด น้ำผึ้ง เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบความหวานของน้ำตาลต่าง ๆ แล้วปรากฏว่าน้ำตาลฟรุคโตสจะสูงที่สุดในบรรดาน้ำตาลทั้งหลายจากธรรมชาติ ความหวานของน้ำตาลนี้ขึ้นอยู่กับหลายสิ่งหลายอย่าง เช่น ขึ้นอยู่กับวิธีทดสอบ อุณหภูมิ และการมีสารอื่นปนอยู่ เช่น เกลือแกง อาจจะเพิ่มหรือลดความหวานของน้ำตาล เวลาในการชิม ซึ่งแล้วแต่ชนิดของอาหารและเครื่องดื่ม ความหวานของน้ำตาลฟรุคโตสจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลง

3.3 High fructose corn syrup

เป็นสารให้ความหวานค่อนข้างใหม่ คือ เป็นสารของเหลวที่ประกอบด้วยน้ำตาลฟรุคโตสประมาณ 42 เปอร์เซ็นต์ และน้ำตาลเดรกโตส 51 เปอร์เซ็นต์ มีความหวานเท่ากับน้ำตาลทรายหวานกว่าน้ำตาลเดรกโตส เป็นสารที่ช่วยเสริมกับสารให้ความหวานอื่นได้ดี เช่น แซคคารีน ซึ่งจะให้ความหวานสูงกว่าน้ำตาลซูโครสที่ปริมาณแซคคารีนเท่ากัน ปัจจุบันในต่างประเทศใช้กันมากในเครื่องดื่ม ผักดอง และ อาหารกระป๋อง

3.4 สารให้ความหวานที่ไม่มีคุณค่าทางอาหาร

แซคคารีน เป็นสารตัวเดียวที่สำนักงานอาหารและยาอนุญาตให้ใช้ในอาหารและเครื่องดื่มในอเมริกา ใช้ในอาหารในรูปของเกลือที่ละลายน้ำได้ และมีบางส่วนที่อยู่ในรูปของเกลือแคลเซียม ใช้สำหรับผู้บริโภคที่ต้องการลดปริมาณแคลเซียม แซคคารีนให้ความหวานประมาณ 250-700 เท่าของน้ำตาลทราย การใช้แซคคารีนในเครื่องดื่มจะให้รสชาติที่ติดลำคอ ซึ่งส่วนมากผู้บริโภคไม่ชอบ และยังเสื่อมสลายได้เมื่อได้รับความร้อนเครื่องดื่มประเภทนี้นิยมกันมากกับผู้ที่ลดความอ้วนและคนที่เป็นโรคเบาหวาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 สารให้ความหวานตัวอื่น ๆ

กรดอะมิโนบางตัวมีรสหวานได้ด้วย เช่น ไกลซีน ซึ่งมีความหวานพอ ๆ กับน้ำตาลกลูโครส ส่วน D-tryptophane มีความหวานประมาณ 35 เท่าของน้ำตาลทราย

4. กรด

กรดมีหน้าที่สำคัญในเครื่องดื่ม คือ ให้รสขื่นและเปรี้ยว กระตุ้นให้เกิดความพอใจในการรับรส ช่วยระงับความกระหายโดยจะไปกระตุ้นต่อมน้ำลายในปากให้ทำงาน ช่วยเพิ่มความหวานของน้ำตาล และเป็นตัวช่วยเสริมการถนอมรักษาเครื่องดื่ม ปริมาณกรดในเครื่องดื่มขึ้นอยู่กับระดับความชอบของรสชาติ ซึ่งจะต้องใช้ผู้ชิมที่มีประสบการณ์ การตรวจสอบอาจใช้ผู้ชิมหรือใช้การตรวจสอบทางเคมีก็ได้ การตรวจสอบกรดในเครื่องดื่มมักจะใช้การวัด pH มากกว่าการไตรเตรต

เมื่อ pH ลดลงจะช่วยให้สามารถเก็บเครื่องดื่มได้นานขึ้น ดังนั้นในการผลิตจะต้องพยายามรักษาระดับ pH ให้ต่ำอยู่เสมอ เนื่องจากจุลินทรีย์ส่วนมากเจริญเติบโตได้ดีในช่วง pH 6.5-7.5 และจะลดการเจริญเติบโตในช่วง pH 4.5-5.0 ดังนั้นเครื่องดื่มทั่ว ๆไป ที่มี pH ต่ำกว่า 4.0 จึงค่อนข้างปลอดภัย แต่ยังมีจุลินทรีย์บางประเภทที่ชอบสภาพที่เป็นกรด ได้แก่ ยีสต์ รา และ แลคติกแบคทีเรีย มักก่อให้เกิดปัญหาในการเก็บรักษาเครื่องดื่มได้ แต่ในเครื่องดื่มประเภทอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่บรรจุในภาชนะที่ถูกต้องตามกรรมวิธีการมักจะไม่มีปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากเชื้อรา สำหรับยีสต์และแลคติกแบคทีเรียหาก pH ลดลงถึง 3.0 จะป้องกันการเสื่อมเสียได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าใช้ร่วมกับสารกันบูดเป็นตัวเก็บรักษา จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรักษาและใช้สารกันบูดในปริมาณน้อยลง เช่น การลด pH จาก 4.5 เป็น 3.0 ทำให้ประสิทธิภาพการทำลายเชื้อของเกลือเบนโซเอทเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่า ซึ่งสารกันบูดตัวนี้ให้ผลดีในช่วง pH ตั้งแต่ 2.5-4.0

4.1 กรดแอสคอบิก

เป็นกรดที่ทำหน้าที่ป้องกันและระงับการเกิดออกซิเดชั่น ดังนั้นจะช่วยให้กลิ่นรสของเครื่องดื่มคงตัวได้นาน ปกติสารให้กลิ่นรสในเครื่องดื่มจะเป็นพวก อัลดีไฮด์ คีโตน และคีโตนเอสเทอร์ ซึ่งสารพวกนี้จะถูกออกซิไดซ์ได้ง่าย จะสูญเสียในระหว่างการเก็บรักษา แต่เมื่อเติมกรดแอสคอบิกลงไปกรดจะถูกออกซิไดซ์และสูญเสียไปแทน แต่กลิ่นรสของเครื่องดื่มยังคงอยู่ กรดแอสคอบิกจะคงตัวที่สุดในสภาพที่เป็นกรด ในการผลิตหากไล่อากาศออกให้หมดและรักษาระดับเหล็กและทองแดงให้น้อยที่สุด จะรักษาปริมาณแอสคอบิก และรสชาติไว้ได้ดี แต่กรดนี้ไม่ได้ช่วยเสริม สี กลิ่น และรสของเครื่องดื่ม

4.2 กรดซิตริก

นิยมใช้กันมากในเครื่องดื่ม สามารถรวมตัวและผสมได้ดีกับกลิ่นรสของผลไม้แทบทุกชนิด กรดซิตริกมีอยู่ในผลไม้ทั่วไป ในทางการค้าจะผลิตจากมะนาวและสับปะรด หรือการหมักจากเชื้อรา กรดชนิดนี้ช่วยให้เกิดรส Tang ในเครื่องดื่มประเภทอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 กรดฟอสฟอริก

เป็นกรดที่ใช้กันมากในเครื่องดื่มประเภท โคล่า ให้รสเปรี้ยวธรรมดา นอกจากนี้ยังใช้กับเครื่องดื่ม root beer เพราะเป็นกรดที่ช่วยเพิ่มรสของผลิตภัณฑ์ กรดชนิดนี้กัดกร่อนภาชนะที่ทำด้วยโลหะถูกผิวหนังจะทำให้ไหม้ ไม่มีการระเหยจึงไม่มีผลต่อนัยน์ตา

4.4 กรดมาลิก

โดยปกติใช้น้อยในเครื่องดื่ม ถ้าจะใช้อาจเป็นสารสังเคราะห์หรือสารที่ได้จากธรรมชาติก็ได้ พบมากใน แอปเปิ้ล แอปริคอท มะม่วง และผลไม้หลายชนิดที่ไม่ใช่ตระกูลส้ม

4.5 กรดทาร์ทาริก

นิยมใช้กันมากในอดีตและใช้กันมากกว่ากรดซิตริก แต่ในปัจจุบันมีจำนวนการใช้ลดลง ยกเว้นจะมีการใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากองุ่น และเครื่องดื่มที่มีกลิ่นรสมะขาม

5. สี

สีเป็นปัจจัยที่เพิ่มความดึงดูดให้แก่ผู้บริโภค สีที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มมี 3 ประเภท คือ สีธรรมชาติ สีเทียมและสีสังเคราะห์ สีธรรมชาติใช้กันน้อยในเครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลม เพราะว่าสีเปลี่ยนแปลงง่าย ยากต่อการควบคุมทั้งกรรมวิธีการผลิตและระยะการจำหน่าย สีสังเคราะห์และสีเทียมสามารถใช้ได้ในปริมาณที่น้อย ให้สีคงทน สดใสกว่าสีธรรมชาติมาก แต่สีสังเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นสีที่มีโลหะหนัก ซึ่งเป็นตัวทำให้เกิดมะเร็งได้ สีธรรมชาติส่วนมากเป็นสีที่มีอยู่แล้วในวัตถุดิบที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ เช่น มะม่วง มะละกอ องุ่น และ กระเจี๊ยบแดง

6. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อุณหภูมิและความดันปกติเป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่เป็นพิษและไม่ติดไฟ เป็นก๊าซที่มีสภาพเป็นกรดอ่อน ๆ ในสารละลายการละลายของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพียงเล็กน้อยในน้ำทำให้เปลี่ยนสภาพไปเป็นกรดโดยมีช่วง pH ประมาณ 3.2-3.7 ความเป็นกรดนี้สามารถทดสอบทดสอบได้ด้วยปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงบนกระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน หรือใช้สารละลายอินดิเคเตอร์หยดลงไปในน้ำที่ละลายด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซ์ คาร์บอนไดออกไซด์อยู่ได้ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ คุณสมบัติกายภาพที่ทำให้คาร์บอนไดออกไซด์เป็นที่ยอมรับทางการค้าคือ ความสามารถในการเป็นของเหลวและสามารถบรรจุในภาชนะที่มีความดันสูงได้ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะหนักกว่าอากาศและมีความถ่วงจำเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับอากาศประมาณ 1.529 เท่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันได้จาก

1. การเผาไหม้สารประกอบพวกคาร์บอน เช่น ถ่านโค้ก น้ำมัน ก๊าซ
2. การให้ความร้อนแก่หินปูนเพื่อการสร้าง ปูนขาว และ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กระบวนการหมักยีสต์ เพื่อให้ได้ แอลกอฮอล์และคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซนี้จะบริสุทธิ์มากพอจะต้องกำจัดการดูดซึมก๊าซอื่นภายนอกระบบนี้

ปฏิกิริยาเคมีของ 3 กระบวนการนี้อธิบายได้ดังนี้

1. $CH_4 + 2\,O_2 \rightarrow CO_2 + 2\,H_2O$
2. $CaCO_3 + Heat \rightarrow CaO + CO_2$
3. $C_6H_{12}O_6 + Yeast \rightarrow 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่มีผลต่อการรับรสของลิ้นเนื่องจากการละลายน้ำได้ และการละลายจะมีมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลง ฉะนั้นจึงมักพบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เสมอในเครื่องดื่ม โดยเฉพาะเครื่องดื่มที่ได้จากการหมัก เนื่องจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวให้รสชาติซาบซ่า ฉะนั้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีอยู่ในเครื่องดื่มจะเป็นตัวเสริมคุณภาพให้แก่เครื่องดื่ม เช่น แชมเปนจ์ เบียร์ น้ำอัดลมทั่ว ๆไป นอกจากจะมีผลต่อรสชาติของเครื่องดื่มแล้วยังเป็นตัวช่วยในการเก็บรักษาอีกด้วย โดยการปรับสภาพที่ไม่มีออกซิเจน ป้องกันเชื้อที่เจริญเติบโตโดยออกซิเจน และเป็นตัวทำให้เกิดความดันแก่เครื่องดื่มอีกด้วย

รสชาติซาบซ่าของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีอยู่ในเครื่องดื่มขึ้นอยู่กับปริมาณก๊าซที่ละลายอยู่ในเครื่องดื่มนั้น ๆ โดยทั่วไปจะละลายได้ดีที่อุณหภูมิต่ำมากกว่าที่อุณหภูมิสูง และไม่ละลายในน้ำเดือด ที่อุณหภูมิ 60 องศาฟาเรนไฮน์ ภายใต้ความดัน 1 บรรยากาศก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์จะละลายน้ำได้ที่ปริมาตรเท่ากัน การละลายจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อความดันของก๊าซเพิ่มขึ้น การละลายของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อุณหภูมิคงที่ขึ้นอยู่กับความดันเพียงอย่างเดียว แต่จะต้องไม่มีก๊าซอื่น นอกจากนั้นการละลายยังขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำตาลที่มีอยู่ในเครื่องดื่มด้วย โดยที่เปอร์เซนต์ของน้ำตาลต่ำปริมาณการละลายของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะมากกว่าที่เปอร์เซนต์น้ำตาลสูง ๆ

ในการอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเครื่องดื่มมักจะต้องลดอุณหภูมิของเครื่องดื่มลง เพราะว่านอกจากจะเพิ่มการละลายแล้วยังลดความดันของก๊าซที่จะต้องใช้ด้วย ซึ่งเป็นการเพิ่มความปลอดภัยในการบรรจุ

7. วัตถุกันเสีย

การใช้วัตถุกันเสียเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาอาหารที่มีการเสื่อมเสียมาจากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนกับอาหาร อาหารนอกจากจะเป็นอาหารสำหรับคนแล้วยังเป็นอาหารสำหรับจุลินทรีย์ด้วยโดยเฉพาะอาหารที่มีคุณค่าครบถ้วน มีความชื้นและมีความเป็นกรดเป็นด่างที่พอเหมาะ ดังนั้นการใช้วัตถุกันเสียจึงเป็นการชะงักการเจริญเติบโตหรือทำลายจุลินทรีย์เหล่านี้เพื่อให้เก็บอาหารได้นานขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของวัตถุกันเสีย

1. ความเข้มข้นของวัตถุกันเสีย
2. ชนิด จำนวน อายุ และประวัติของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร
3. อุณหภูมิ
4. คุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติของอาหาร

เกลือโซเดียมเบนโซเอท เป็นวัตถุกันเสียที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เพราะราคาถูกเมื่อเทียบกับวัตถุกันเสียชนิดอื่น และจากการทดลองพบว่า เมื่อใส่ลงไปในอาหารแล้วไม่มีผลทำให้รสชาติเปลี่ยนแปลง เมื่อใส่สารนี้ในอาหาร เกลือเบนโซเอทจะเปลี่ยนไปในรูปของกรด หากอาหารมีความเป็นกรดด่าง 4.0 หรือต่ำกว่า เกลือเบนโซเอทจะคงอยู่ในรูปที่ไม่แตกตัวซึ่งทำให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

สำหรับปริมาณที่อนุญาติให้ใช้ได้ในอาหารตามประกาศกฎกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 84 คือ ให้ใช้โซเดียมเบนโซเอทในปริมาณสูงสุดไม่เกิน 1000 มิลลิกรัม ต่อ 1 กิโลกรัมอาหาร หรือคิดเป็น 0.1 เปอร์เซนต์ จากการทดลองพบว่า ไม่ทำให้เกิดการสะสมในร่างกาย

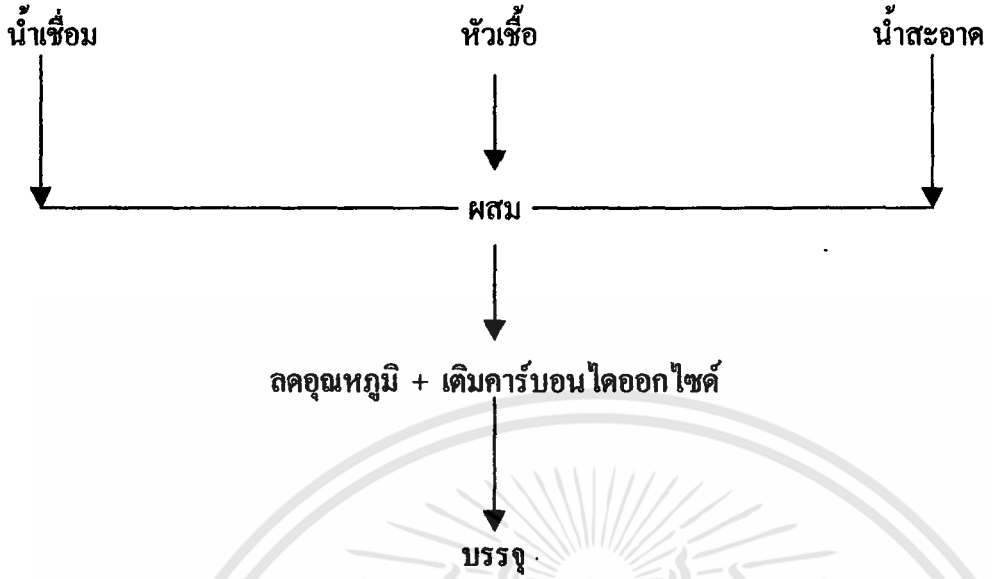
ตารางที่ 2 แสดงองค์ประกอบหลักในเครื่องดื่มอัดก๊าซประเภทต่างๆ

Flavor	Sugar °Brix	Carbonation Gas Volume	% Acid	pH
Cola flavors	10.5	3.4	0.09	2.6
Root beer	9.9	3.3	0.04	4.0
Ginger ales	9.5	3.8	0.10	-
Cream vanilla	11.2	2.6	0.02	-
Lemon and lime	12.6	2.4	0.10	3.0
Orange	13.4	2.3	0.19	3.4
Cherry	12.0	2.4	0.09	3.7
Raspberry	12.3	3.0	0.13	3.0
Grape	13.2	2.2	0.10	3.0

ที่มา : Norman and Joseph 1995.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการผลิตเครื่องดื่มอัดก๊าซในโรงงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระเจี๊ยบแดง

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Hisbicus sabdariffa Linn.*

ชื่อภาษาอังกฤษ Jamaican Sorrel , Rossele or Rama

วงศ์ Malvaceae

ชื่อพื้นเมืองอื่น ๆ กระเจี๊ยบ กระเจี๊ยบเปรี้ยว (กลาง) ผักเก็งเค็ง ส้มเก็งเค็ง (เหนือ) ส้มตะเลงเครง (ตาก) ส้มปู (เงี๊ยว-แม่ฮ่องสอน)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลักษณะเป็นพืชล้มลุกสูงได้ถึง 2 เมตร ลำต้นเกือบเกลี้ยง มีสีแดงอมม่วงริ้วประดับ และกลีบรองดองอวบน้ำ สีแดง รับประทานได้ ใบมีรูปหลายแบบ ขนาดกว้างและยาว 8-15 เซนติเมตร มักจะแยกเป็น 3-5 แฉก แฉกรูปหอกปลายแหลม ขอบหนักแบบฟันเลื่อย โคนใบสอบแคบ มีเส้นใบ 3-7 เส้น โคนเส้นกลางใบด้านใต้มีต่อม 1 ต่อม ใบเกลี้ยงทั้ง 2 ด้าน ก้านใบยาว 4-12 เซนติเมตร มีขนรูปดาว หูใบรูปยาวแคบ ยาว 0.5-1 เซนติเมตร ร่วงง่าย

ดอกจะออกเดี่ยว ๆตามง่ามใบ ก้านดอกสั้นวัดได้ 0.5-1.5 เซนติเมตร มีขนยาวรูปดาวปกคลุม ริ้วประดับมี 10 แฉกรูปหอกยาว 1-2 เซนติเมตร ที่ขอบมีขนธรรมดาเชื่อมติดกับโคนของท่อกลีบรองกลีบดอก โคนกลีบรองกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นรูปถ้วย ปลายแยกเป็น 5 กลีบ แต่ละกลีบมีเส้นกลีบ 3 เส้น โคนเส้นกลางมีต่อม 1 ต่อม ด้านนอกมีขนรูปดาวและขนธรรมดาปะปนกัน ด้านในมีขนหงิกงอ กลีบดอก 5กลีบ สีเหลืองอ่อนหรือสีชมพูอ่อน โคนกลีบสีแดงรูปไข่กลับ มีขนาดกว้าง 2-3 เซนติเมตร ยาว 2.5-4 เซนติเมตร เกือบเกลี้ยงเกษรตัวผู้เชื่อมติดกันเป็นแท่งยาว 1.5-2 เซนติเมตร มีอับเรณูติดทั่วแท่งผลเป็นรูปไข่ป้อม ๆ มีจะงอยสั้น ๆกว้าง 1.3-1.5 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร มีขนหยาบ ๆสีเหลืองปกคลุมเมล็ดเป็นรูปไต มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 เซนติเมตรสีน้ำตาลเกลี้ยง

นิเวศน์วิทยาและการกระจายพันธุ์

พบขึ้นตามทุ่งหญ้าที่เป็นดินทราย และปลูกทั่วไปในเขตร้อนมีถิ่นกำเนิดในปรเทศอินเดียและมาเลเซียแต่นำมาปลูกในประเทศไทยที่มีอากาศร้อนทั่วไป การขยายพันธุ์จะใช้เมล็ดเพาะ โดยปลูกห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร รดน้ำวันละครั้ง

สรรพคุณในตำราไทย

1. ใบ แก้โรคพยาธิตัวจี๊ด ยาขับเสมหะ แก้ไอ ขับเมือกในลำคอให้ลงสู่ทวารหนัก
2. กลีบเลี้ยงของดอกหรือกลีบที่เหลืออยู่ที่ผล เป็นยาลดไขมันในเส้นเลือดและช่วยลดน้ำหนักด้วย ลดความดันโลหิตโดยไม่มีผลร้ายแต่อย่างใด น้ำกระเจี๊ยบมีฤทธิ์ขับปัสสาวะเป็นการช่วยลดความดันอีกทางหนึ่ง โดยใช้กลีบรองดอกแห้ง 3 กรัม บดให้เป็นผง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชงน้ำเดือด 1 ถ้วยแก้ว ปิดฝาทิ้งไว้ 5-7 นาที ดื่มวันละ 3 ครั้ง น้ำกระเจี๊ยบทำให้ความเหนียวข้นของเลือดลดลงช่วยรักษาโรคเส้นเลือดแข็งเปราะได้ดี เพิ่มการหลั่งน้ำดีจากตับ เป็นเครื่องดื่มที่ช่วยให้ร่างกายสดชื่น เพราะมีกรดซิตริกอยู่

3. ดอก แก้โรคนิ่วในไต แก้โรคนิ่วในกระเพาะปัสสาวะขัดเบา ละลายไขมันในเส้นเลือด กัดเสมหะ ขับเมือกในลำไส้ให้ลงสู่ทวารหนัก
4. ผล ลดไขมันในเส้นเลือด แก้กระหายน้ำ รักษาแผลในกระเพาะอาหาร
5. เมล็ด บำรุงธาตุ บำรุงกำลัง แก้ดีพิการ ขับปัสสาวะ ลดไขมันในเส้นเลือด

นอกจากใช้ผลเดี่ยว ๆแล้วยังใช้ผสมในตำรับยาร่วมกับสมุนไพรอื่น ๆได้อีกด้วย (ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล)

การศึกษาทางเคมี

ได้มีผู้ศึกษาสารเคมีที่มีในดอกกระเจี๊ยบดังนี้

1. Hibiscetin
2. Citric acid
3. Tartaric acid
4. Malic acid
5. Hibiscitrin
6. Malvin
7. Galactose
8. Galacturonic acid
9. Anthoxanthin
10. Aspartic acid
11. Alkaloid
12. Resin
13. Pectin
14. Cyanin
15. Sabdaretine
16. Delphinidin
17. Gossypetin
18. Heterosides

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณค่าทางอาหาร

น้ำกระเจี๊ยบแดงนอกจากใช้เป็นเครื่องดื่มแล้ว ยังนำมาทำแยม เยลลี่หรือใช้เป็นสีแต่งอาหารได้ (มีสาร Anthocyanin) ใบอ่อนของกระเจี๊ยบใช้เป็นผักหรือแกงส้ม ในใบมีวิตามินเอ ช่วยบำรุงสายตา ส่วนกลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีสารแคลเซี่ยมช่วยบะรุงกระดูกและฟันให้แข็งแรง(เภสัชกรหญิงสุนทรี สิงหบุตรา)

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและการทดลองทางคลินิค

กลีบรองกลีบดอก

ดอกกระเจี๊ยบแห้งที่เรียกกัน ความจริงแล้วคือกลีบรองกลีบดอกที่ยังเหลืออยู่ติดผลกระเจี๊ยบจึงมักเรียกสับสนว่า ดอกกระเจี๊ยบแดง

1. ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (Antibacterial activity)

Alain ทำการทดลองพบว่าเครื่องดื่มที่ประกอบด้วยชะเอมเทศ มะขาม และกระเจี๊ยบแดงมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย โดยเฉพาะ *E.coli, Bacillus subtilis, Samolnella typhi* และ *Klebsiella pneumoniae*

2. ฤทธิ์ต้านเชื้อรา (Antifungal activity)

El-Shaveb ทำการทดลองโดยใช้ผงกระเจี๊ยบแดงแห้งใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดน้ำในขนาดความเข้มข้น 1.0 ก./ล.และ 10.0ก./ล.กับเชื้อรา *Arpergillus flavus* ผลปรากฏว่าไม่สามารถต้านเชื้อราได้แต่ทำให้การสร้าง Alfatoxinลดลง

3. ฤทธิ์ลดความดันโลหิต (Hypotensive activity)

Zhung ทำการทดลองโดยฉีดสารสกัดดอกแห้งด้วยน้ำร้อนและแอลกอฮอล์95% เข้าหลอดเลือดดำสุนัขในขนาด 200 ไมโครกรัม/กก. พบว่ามีฤทธิ์ลดความดันโลหิตได้เพียงเล็กน้อย โดยลดลงจาก 137 เป็น 68 ใน 6-12 นาที

4. ความเป็นพิษต่อเซลล์ (Cytotoxin activity)

El-merzabain พบว่าสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์70% เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งชนิด Ca-Ehrlich Ascites

5. ฤทธิ์คลายกล้ามเนื้อกระดูก (Utrinerelaxation)

ได้มีผู้ทำการทดลองพบว่าสารสกัดด้วยน้ำมีฤทธิ์คลายกล้ามเนื้อมดลูกหนูขาว

6. การทดสอบการเป็นพิษ (Toxicity assessment)

ได้มีผู้ทำการทดลองโดยใช้สารสกัดดอกแห้งด้วยน้ำร้อน ผ่านสายยางเข้าทางช่องท้องกระต่าย ขนาดที่ทำให้กระต่ายตายครึ่งหนึ่งของจำนวนที่ทดลองคือ 129.1 ก./กก. และเมื่อฉีดสารสกัดด้วยน้ำร้อนของดอกกระเจี๊ยบเข้มข้น 30 เปอร์เซนต์ ในขนาด 0.4-0.6 ซีซี เข้าช่องท้องของหนูถีบจักร ทำให้หนูตายครึ่งหนึ่งของจำนวนที่ทดลอง กระเจี๊ยบแดงยังมีฤทธิ์กระตุ้นให้สดชื่นเล็กน้อยจึงใช้เป็นเครื่องดื่มเนื่องจากดอกมีสีแดงสด จึงใช้เป็นสีผสมอาหาร ใช้ในการทำแยมและเยลลี่ สีในน้ำเชื่อมใช้ผสมในชาหรือกาแฟดื่มระงับความตื่นเต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ด

ได้มีการศึกษาผลของการรับประทานเมล็ดกระเจี๊ยบแดงซึ่งมีปริมาณ โปรตีน ไขมัน และเกลือสูง พบว่าหนูขาวและหนูถีบจักรที่ได้รับเมล็ดกระเจี๊ยบแดงป่นผสมอาหารขนาด 20 % เป็นเวลา12 สัปดาห์ เจริญเติบโตปกติ ไม่พบความผิดปกติของการเคลื่อนไหว จากการศึกษาจุลสรีรวิทยาในลำไส้ ไต หัวใจ หลอดเลือดและตับ ไม่พยาธิสภาพใด ๆ ยกเว้นหนูถีบจักร 3 ตัว ที่มีการตั้งของเม็ดเลือดขาวรอบหลอดเลือดของตับตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6และจากการศึกษาในซีรัมพบว่าระบบ Triglyceride ลดลงแต่ระดับ total cholesterol ไม่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากระดับ pre-β-lipoprotein ลดลง แต่ระดับ antiatheogenic-α-lipoproteins เพิ่มขึ้น

น้ำมัน

1. ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (Antibacterial activity)

Gangrade ทดลองพบว่าน้ำมันกระเจี๊ยบแดงมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียทั้งแกรมบวก และแกรมลบยกเว้น*Pseudomonas aeruginosa* และ *Proteus vulgaris* นอกจากนี้สารในน้ำมันกระเจี๊ยบคือ Sitosterolสามารถต้านเชื้อ *Stapylococcus albus* และ *Bacillus anthracis*

2. ฤทธิ์ต้านเชื้อรา (Antifungal activity)

Gangrade พบว่าน้ำมันกระเจี๊ยบแดงและ β-Sitosteraol ในกระเจี๊ยบแดงมีฤทธิ์ต้านเชื้อราทุกชนิดยกเว้น *Fusariium solani* และ *F. oxyporum* (ศูนย์ข้อมูลสมุนไพรคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ในการทดลอง

1. Colourimeter minolta Chroma meter รุ่น CR-300 Japan
2. pH-meter Suntex รุ่น sp-701 Taiwan
3. refractometer ATAGO N-1E Brix 0-32%และ ATAGO N-2E Brix 28-62% Japan.
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก
5. ปรอท
6. ขวดเอ็ม
7. บิวเรต
8. ปิเปต
9. ขาตั้งบิวเรต
10. กระบอกตวง
11. บิกเกอร์
12. กะละมัง
13. ทัพพี
14. หม้อ
15. จุกปิดขวดพลาสติก

วัตถุดิบและสารเคมี

1. กระเจี๊ยบแดงแห้ง
2. น้ำตาลทราย
3. โซดา โดยใช้โซดาตราสิงห์ขนาด 325 ลูกบาศก์เซนติเมตรผลิตโดยบริษัทบุญรอด บริวเวอรี่ จำกัด 977/32 ถนนสามเสน เขตดุสิต กทม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

1.1 สำรวจราคาขายและคุณภาพของกระเจี๊ยบแห้งเพื่อหาต้นทุนการผลิตและสามารถควบคุมคุณภาพของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นให้มีความสม่ำเสมอตลอดการทดลอง

1.2 วิธีการทำน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นในการทดลอง (สูตรดัดแปลงจากหนังสือเทคโนโลยีการทำน้ำผลไม้ กองส่งเสริมเทคโนโลยีสำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม)

1.2.1 ชั่งกระเจี๊ยบแห้งจำนวน 200 กรัม นำมาล้างให้สะอาด ผึ่งในตะแกรงให้สะเด็ดน้ำ

1.2.2 ตวงน้ำสะอาดปริมาตร 2000มิลลิลิตรใส่หม้อตั้งเตาแก๊สพร้อมกระเจี๊ยบในข้อ 1

1.2.3 ต้มกระเจี๊ยบโดยควบคุมอุณหภูมิที่ 90 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 นาทีเพื่อสกัดสีออกจากดอกกระเจี๊ยบ

1.2.4 กรองกากกระเจี๊ยบออกโดยใช้ผ้าขาวบาง

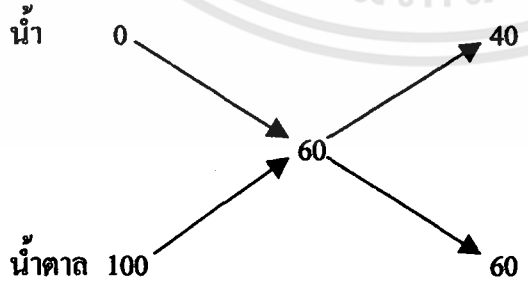
1.2.5 วัดปริมาณของแข็ง สี และ pH ของน้ำกระเจี๊ยบที่กรองนำน้ำกระเจี๊ยบจากข้อ 4 มาเคี่ยวที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 50 นาที โดยคนตลอดเวลาเพื่อระเหยน้ำจนเหลือน้ำกระเจี๊ยบ 140 มิลลิลิตร

1.2.6 นำน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นที่ได้มาวัดปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ โดยใช้ refractometer วัด pHโดยใช้pH-meter และวัดสีโดยใช้ Chromameter เพื่อใช้เป็นข้อมูลมาตรฐานในการเตรียมน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นครั้งต่อไป

1.2.7 บรรจุน้ำกระเจี๊ยบที่ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นแล้วลงในขวดแก้วใสขนาด 250 มิลลิลิตร ฝาเกลียวปิดให้สนิทเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น

1.3 วิธีการเตรียมน้ำเชื่อมเข้มข้น 60 Brix ปริมาตร 1000 มิลลิลิตรโดยใช้วิธีการคำนวณด้วยวิธีของ pearson square

1.3.1คำนวณอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลและน้ำ ที่ใช้เตรียมน้ำเชื่อมเข้มข้นดังนี้



แสดงว่าถ้าต้องการเตรียมน้ำเชื่อมเข้มข้น 60 °Brix ต้องใช้น้ำ 40 ส่วนต่อน้ำตาล 60 ส่วน ดังนั้น ถ้าต้องการน้ำเชื่อม 1000 มิลลิลิตรต้องใช้น้ำ 400 มิลลิลิตรต่อน้ำตาล 600 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 ต้มน้ำโดยให้ได้อุณหภูมิ 80องศาเซลเซียส ค่อย ๆเทน้ำตาลลงไปคนให้น้ำตาทรายละลายจนหมด ระวังอย่าให้ไหม้

1.3.3 เมื่อน้ำตาลละลายหมดแล้วตั้งทิ้งไว้ให้เย็นแล้ววัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำเชื่อมว่าตรงตามที่ต้องการหรือไม่

1.3.4 เก็บน้ำเชื่อมไว้ในขวดใสฝาเกลียวขนาด 1000 มิลลิลิตรเก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น

1.4 วิธีการเตรียมโซดา

1.4.1 ใช้โซดาสำเร็จรูปขนาด 325 ลบ.ซม.ที่ผลิตโดยบริษัท บุญรอด บริวเวอรี่ จำกัด 977/32 ถนนสามเสน เขตดุสิต กทม.

2. การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม

2.1 กำหนดอัตราส่วนระหว่าง น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำเชื่อม : น้ำโซดา= 10 %: 20 %: 70% ทำการเพิ่มตัวอย่างการทดลองโดยเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนระหว่างหัวเชื้อน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำ ได้ 4 สูตรดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงส่วนผสมของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาในอัตราส่วนต่าง ๆ

น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น (หัวเชื้อน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำ) (%)	น้ำเชื่อม (%)	น้ำโซดา (%)
2 : 8	20	70
4 : 6	20	70
6 : 4	20	70
8 : 2	20	70

2.2 วิธีการผลิตน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม

2.2.1 ฆ่าเชื้อขวดที่จะใช้บรรจุโดยต้มในน้ำเดือด 1 นาที คว่ำ ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ(ขวดใสฝาเกลียว ขนาด 250 มิลลิลิตร)

2.2.2 จากอัตราส่วนที่กำหนดให้ในแต่ละสูตร คำนวนหาปริมาตรของส่วนผสมแต่ละชนิดที่ใช้ในการเตรียมผลิตภัณฑ์สุดท้ายให้มีปริมาตร 1000 มิลลิลิตร

2.2.3 ตวงส่วนผสมแต่ละชนิดด้วยกระบอกตวงขนาดต่าง ๆที่เหมาะสม

2.2.4 เทน้ำโซดาที่ตวงไว้ลงผสมในขวดแก้วใสขนาด 1000 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

96484

2.2.5 เทส่วนผสมระหว่างน้ำเชื่อมและน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นลงในขวดแก้วใสขนาด 1000 มิลลิลิตร เขย่าให้ส่วนผสมเข้ากัน

2.2.6 บรรจุผลิตภัณฑ์ที่ได้ลงในขวดแก้วใสขนาด 250 มิลลิลิตรให้เต็ม ปิดฝาทันทีให้สนิท จะได้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 4 ขวด ต่อ 1 ครั้งการผสม

2.2.7 เก็บตัวอย่าง 1ขวดมาทดสอบความเข้มสี ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และวัด pH ตามวิธีที่เขียนไว้

2.2.8 นำตัวอย่างที่เหลือมาทดสอบทางประสาทสัมผัสและการยอมรับโดยใช้แผนการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ Hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบ 20 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้วิธี RCBD

2.2.9 เลือกผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุดมาศึกษาคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

2.2.10เก็บผลิตภัณฑ์ภายในขวดแก้วใสที่ปิดสนิท

3. การศึกษาหาอายุการเก็บรักษาและคุณภาพของผลิตภัณฑ์

3.1 นำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการยอมรับจากผู้บริโภคแล้วมาศึกษาอายุการเก็บรักษาโดยแบ่งตัวอย่างการทดลองดังนี้

3.1.1 เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น(14 องศาเซลเซียส) ร่วมกับ 0.05 เปอร์เซนต์ เกลือโซเดียมเบนโซเอท

3.1.2 เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง(30 องศาเซลเซียส) ร่วมกับ 0.05 เปอร์เซนต์ เกลือโซเดียมเบนโซเอท

3.1.3 เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น(14 องศาเซลเซียส)

3.1.4 เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง(30 องศาเซลเซียส)

2. ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ความเข้มสี ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และ pH ดังนี้

2.1 การวัดความเข้มสีของผลิตภัณฑ์สุดท้าย โดยใช้เครื่อง Chroma meter รุ่น-300 Japan. มีวิธีการดังนี้

2.1.1 เทผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ต้องการวัดลงในบีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร

2.1.2 carlibrate เครื่อง Colourimeter minolta Chroma meter รุ่น-300 Japan ตามคู่มือที่ระบุมากับเครื่อง

2.1.3 วัดสีของตัวอย่างผ่านบีกเกอร์ บันทึกค่าที่วัดได้ ทำการทดลอง 3 ซ้ำหาค่าเฉลี่ยและบันทึกผล

2.2 การวัด pH ของผลิตภัณฑ์สุดท้ายโดยใช้เครื่อง pH-meter Suntex sp-701

2.2.1 เทตัวอย่างผลิตภัณฑ์ลงในบิกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 carlibrate เครื่อง pH-meter Suntex sp-701

2.2.3 วัด pH ของผลิตภัณฑ์ บันทึกผลการทดลอง

2.3 การหาปริมาณของแข็งที่ละลายได้โดยใช้ refractometer

2.3.1 ทำความสะอาดบริเวณแผ่นเลนส์ที่ใช้ในการอ่านค่าการทดลองของเครื่อง โดยใช้น้ำกลั่นรินส์ซับด้วยกระดาษทิชชูให้สะอาด

2.3.2 ใช้หลอดหยดดูดสารละลายตัวอย่าง หยดสารละลายลงบริเวณเลนส์2-3 หยด ปิดกระจก

2.3.3 อ่านค่าและบันทึกผล

3. ทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสและการยอมรับโดยใช้แผนการทดสอบ ทางประสาทสัมผัสแบบ Hedonic Scale โดยใช้จำนวนผู้ทดสอบชิม 20 คนแล้วนำ มาวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางด้านสถิติโดยวิธี RCBD

4. ทำการวัดและบันทึกผลทุกๆ 1 สัปดาห์เป็นเวลา 3 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. การศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม

เมื่อทำการผสม น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น โซดา และน้ำเชื่อมเข้าด้วยกัน ตามอัตราส่วนต่างๆใน ตารางที่ 1 พบว่าแต่ละสูตรมีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพดังตาราง

ตารางที่ 4 แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix) สี และ pH ของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มในแต่ละอัตราส่วน

อัตราส่วน (หัวเชื้อ : น้ำ) (%)	น้ำเชื่อม (%)	น้ำโซดา (%)	ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ °Brix	สี			pH
				L	a	b	
1.อัตราส่วน 2:8	20	70	15.5	24.75	1.06	0.34	3.12
2. อัตราส่วน 4:6	20	70	16.2	23.98	0.98	0.12	2.92
3. อัตราส่วน 6:4	20	70	16.8	23.96	0.60	-0.35	2.78
4. อัตราส่วน 8:2	20	70	17.0	24.09	0.66	-0.39	2.70

หมายเหตุ : หัวเชื้อ คือ หัวเชื้อน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น

จากตารางที่ 4 พบว่า คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของแต่ละอัตราส่วนจะแตกต่างกันเล็กน้อย โดยอัตราส่วนที่ 1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในผลิตภัณฑ์ต่ำที่สุดคือ 15.5 °Brix และมีปริมาณ pH สูงที่สุดคือ 3.12ในขณะที่เมื่อเพิ่มปริมาณหัวกระเจี๊ยบมากขึ้นเรื่อยๆพบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในผลิตภัณฑ์สูงขึ้น จนสูงที่สุดที่อัตราส่วนที่ 4 คือ 17.0 °Brixแต่ปริมาณ pH กลับลดลงต่ำที่สุดเพียง 2.70

เพื่อเป็นการศึกษาหาสูตรที่ผู้ชิมยอมรับจึงนำแต่ละอัตราส่วนมาทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบชิมด้วยวิธีการแบบ Hedonic Scale แล้วนำผลมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี RCBDได้ผลดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม ของแต่ละอัตราส่วน

อัตราส่วน ระหว่าง หัวเชื้อ : น้ำ	สี	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความซ่า	ความชอบรวมของผู้ทดสอบชิม
1. (2 : 8)	2.8 ± 1.4^{b}	3.2 ± 1.0^{ab}	2.8 ± 1.3^{b}	2.7 ± 1.2^{a}	2.8 ± 1.1^{b}
2. (4 : 6)	3.7 ± 0.9^{a}	3.5 ± 0.9^{a}	3.7 ± 1.0^{a}	3.3 ± 1.2^{a}	4.0 ± 0.9^{a}
3. (6 : 4)	3.4 ± 1.1^{ab}	2.0 ± 1.0^{bc}	3.0 ± 1.2^{ab}	2.7 ± 0.7^{a}	3.0 ± 1.0^{b}
4. (8 : 2)	2.9 ± 1.0^{b}	2.4 ± 0.9^{c}	2.5 ± 1.2^{b}	2.6 ± 1.1^{a}	2.5 ± 1.2^{b}

หมายเหตุ:ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้แผนการทดลองแบบ RCBD และเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีของ DMRT

คุณลักษณะทางด้านสี

จากตารางพบว่าผู้ชิมไม่สามารถแยกความแตกต่างของสีจากผลิตภัณฑ์ระหว่างสูตรที่ 2กับสูตรที่ 3ได้ รวมทั้งไม่สามารถแยกความแตกต่างของสีระหว่างสูตรที่ 1 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 4ได้ แต่ผู้ชิมสามารถแยกความแตกต่างของสีระหว่างสูตรที่ 2 กับสูตรที่ 1 และสุตที่ 4 ได้ ทางด้านสีผู้บริโภคให้การยอมรับสีที่อัตราส่วน 4:6 มากที่สุดเนื่องจากมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด

คุณลักษณะทางด้านความหวาน

จากตารางที่ 5 ผู้ชิมสามารถแยกความแตกต่างของความหวาน ระหว่างสูตรที่ 2 กับสูตรที่ 3และสูตรที่ 4ได้ แต่ไม่สามารถแยกความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสูตรที่ 1 กับสูตรที่ 2 และไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสูตรที่ 1 สูตรที่ 3และสูตรที่ 4 ได้ อย่างไรก็ตาม ผู้ชิมยังให้การยอมรับในเรื่องความหวานของสูตรที่ 2 มากที่สุด โดยดูได้จากค่าคะแนนเฉลี่ยที่สูงที่สุด

คุณลักษณะทางด้านความเปรี้ยว

จากตารางพบว่าผู้ชิมไม่สามารถแยกความแตกต่างของรสเปรี้ยวระหว่างสูตรที่ 2และสูตรที่ 3 ได้รวมทั้งไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสูตรที่ 1 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 4ได้ สำหรับการยอมรับของผู้ชิมที่สูงที่สุดคือสูตรที่ 2

คุณลักษณะทางด้านความซ่า (ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์)

ผู้ชิมไม่สามารถแยกความแตกต่างของความซ่าในผลิตภัณฑ์แต่ละสูตรได้ ผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 สูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่าง และค่าการยอมรับของผู้ชิมที่สูงที่สุดคือ สูตรที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

การยอมรับโดยรวมของผู้บริโภค

ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 2 มากที่สุดโดยสามารถแยกความแตกต่างของสูตรที่ 2 ออกมาจากอีก 4 สูตรได้อย่างชัดเจน และค่าการยอมรับก็มีคะแนนสูงที่สุดเช่นกันโดยค่าการยอมรับนี้เป็นไปในทิศทางเดียวกับการวัดผลด้านอื่นๆตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

2. การศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม

ผสมน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นที่อัตราส่วน 4 :6 ทำการเก็บรักษาที่สภาวะต่างๆกันดังนี้

1. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส) ร่วมกับ 0.05 เปอร์เซนต์ เกลือโซเดียมเบนโซเอท
2. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส)ร่วมกับ 0.05 เปอร์เซนต์เกลือโซเดียมเบนโซเอท
3. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส)
4. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส)

ผสมน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นที่อัตราส่วน 4:6 เพื่อเป็นตัวควบคุมในทุกสัปดาห์ที่จะทำการทดสอบทำการวัดคุณสมบัติทางเคมีของตัวควบคุมได้ข้อมูลดัง ตารางที่ 6

2.1 เมื่อทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 0 สัปดาห์

ตารางที่ 6 แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ($^{\circ}$Brix) สี และ pH ของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาที่อัตราส่วน 4:6 ของทุกสภาวะที่อายุการเก็บเริ่มต้น (0 สัปดาห์)

สภาวะการเก็บรักษา	$^{\circ}$Brix	สี			pH
		L	a	b	
1.	16.0	25.14	0.54	-0.26	2.93
2.	16.5	24.89	0.57	-0.31	2.92
3.	16.8	24.15	0.66	0.38	2.92
4.	16.0	25.18	0.59	-0.11	2.90

จากตารางที่ 6 พบว่าการใส่สารกันเสีย (0.05 เปอร์เซนต์โซเดียมเบนโซเอท) ลงในผลิตภัณฑ์ไม่มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆ เพราะผลที่แสดงค่าในตารางมีความใกล้เคียงกันมากในแต่ละสภาวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เมื่อทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์

ตารางที่ 7 แสดงค่าปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix) สี และ pH ของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่อัตราส่วน 4: 6 ของทุกสภาวะที่อายุการเก็บเป็นเวลา 1 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา	°Brix	สี			pH
		L	a	b	
1.	16.2	24.60	0.78	-0.15	2.90
2.	16.2	24.18	1.09	-0.08	2.90
3.	16.4	24.86	0.67	-0.28	2.88
4.	16.0	23.93	1.05	0.13	2.84
5.	16.0	25.10	0.91	-0.33	2.90

หมายเหตุ : สภาวะที่ 5 เป็นตัวควบคุม คือ น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่ผสมใหม่

จากตารางที่ 7 พบว่าการใส่สารกันเสีย (0.05 เปอร์เซนต์โซเดียมเบนโซเอท) ลงในผลิตภัณฑ์ไม่มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆ เพราะผลที่แสดงค่าในตารางมีความใกล้เคียงกันมากในแต่ละสภาวะ

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มแต่ละสภาวะที่อายุการเก็บ 1 สัปดาห์

สภาวะในการเก็บรักษา	สี	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความฝาด	ความชอบรวมของผู้ทดสอบชิม
1.	3.6 ± 1.0^{a}	3.50 ± 0.7^{ab}	3.6 ± 0.5^{a}	3.3 ± 0.9^{a}	3.6 ± 0.8^{a}
2.	4.1 ± 0.9^{a}	3.3 ± 1.2^{ab}	3.4 ± 1.1^{a}	3.5 ± 1.0^{a}	3.5 ± 1.2^{a}
3.	3.8 ± 1.1^{a}	3.4 ± 0.8^{ab}	3.5 ± 0.8^{a}	3.3 ± 0.7^{a}	3.4 ± 1.0^{a}
4.	3.7 ± 1.0^{a}	3.7 ± 1.0^{a}	3.7 ± 0.8^{a}	3.2 ± 0.7^{a}	3.5 ± 1.0^{a}
5.	3.6 ± 1.2^{a}	3.0 ± 1.2^{b}	3.3 ± 1.2^{a}	3.0 ± 1.1^{a}	3.3 ± 1.3^{a}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้แผนการทดลองแบบ RCBD และเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีของ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 8 ผู้บริโภคสามารถแยกความแตกต่างของรสหวานที่มีในผลิตภัณฑ์ได้ โดยที่สภาวะที่ 4 การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส)}มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสภาวะที่ 5 (ตัวควบคุม) แต่ทั้ง 2 สภาวะที่กล่าวมาไม่แตกต่างจากสภาวะอื่นๆที่ใช้ในการทดลองคือ สภาวะที่

1. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส)รวมกับ 0.05 เปอร์เซนต์ เกลือโซเดียมเบนโซเอท
2. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) รวมกับ 0.05 เปอร์เซนต์ เกลือโซเดียมเบนโซเอท
3. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส)

ส่วนคุณสมบัติด้านอื่นของผลิตภัณฑ์ เช่น สี ความเปรี้ยว ความซ่าและการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภค ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของแต่ละสภาวะ

สำหรับการยอมรับของผู้ชิมในแต่ละคุณสมบัติ ของแต่ละสภาวะสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. ทางด้านสีและความซ่าผู้ชิมให้คะแนนการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่สภาวะที่ 2 คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) รวมกับ 0.05 เปอร์เซนต์ เกลือโซเดียมเบนโซเอทสูงที่สุด
2. ทางด้านความหวานและความเปรี้ยวผู้ชอมให้คะแนนการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่สภาวะที่ 4 คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส)สูงที่สุด

2.3 เมื่อทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์

ตารางที่ 9 แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ($^{\circ}$Brix) สี และ pH ของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่อัตราส่วน 4 : 6 ของทุกสภาวะที่อายุการเก็บเป็นเวลา 2 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา	$^{\circ}$Brix	สี			pH
		L	a	b	
1.	15.8	23.81	0.65	0.06	2.90
2.	16.2	23.52	0.69	-0.13	2.86
3.	16.4	22.73	0.86	-0.16	2.86
4.	16.0	24.45	0.80	-0.26	2.83
5.	16.0	25.17	0.83	-0.18	2.91

หมายเหตุ : สภาวะที่ 5 เป็นตัวควบคุม คือ น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่ผสมใหม่

จากตารางที่ 9 จะเห็นว่า คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ยังมีคุณภาพใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์เริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 ตารางแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มแต่ละสภาวะที่อายุการเก็บ 2 สัปดาห์

สภาวะในการเก็บรักษา	สี	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความซ่า	ความชอบรวมของผู้ทดสอบชิม
1.	3.3 ± 1.0^{a}	3.3 ± 1.0^{bc}	3.2 ± 0.8^{b}	3.6 ± 1.0^{a}	3.9 ± 1.0^{a}
2.	3.7 ± 0.9^{a}	4.1 ± 0.8^{a}	3.8 ± 1.0^{ab}	3.5 ± 0.9^{a}	3.9 ± 0.9^{a}
3.	3.4 ± 0.7^{a}	3.4 ± 0.8^{bc}	3.5 ± 1.0^{ab}	3.7 ± 1.1^{a}	3.6 ± 1.0^{a}
4.	3.5 ± 0.7^{a}	3.7 ± 0.9^{ab}	4.0 ± 0.8^{a}	3.4 ± 0.7^{a}	3.8 ± 0.9^{a}
5.	3.5 ± 1.1^{a}	3.1 ± 1.1^{c}	3.4 ± 1.0^{ab}	3.5 ± 1.1^{a}	3.5 ± 1.8^{a}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้แผนการทดลองแบบ RCBD และเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีของ DMRT

สภาวะที่ 5 เป็นตัวควบคุม คือ น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่ผสมใหม่

ที่อายุการเก็บ 2 สัปดาห์ พบว่าผู้ชิมสามารถแยกความแตกต่างของรสเปรี้ยวและรสหวานในผลิตภัณฑ์ที่เก็บที่สภาวะต่างๆได้ดังนี้ ผู้ชิมให้การยอมรับรสหวานของผลิตภัณฑ์ที่เก็บที่สภาวะที่ 2 คือการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส)ร่วมกับ 0.05 เปอร์เซนต์เกลือโซเดียมเบนโซเอทสูงที่สุดและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับสภาวะที่ 1 กับสภาวะที่ 5 หรือตัวควบคุมอย่างชัดเจน ส่วนสภาวะที่ 1 สภาวะที่ 3 และสภาวะที่ 5 ไม่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับความเปรี้ยวพบว่า ผู้ชิมยอมรับผลิตภัณฑ์ที่สภาวะ ที่ 4 มากที่สุด ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติกับสภาวะที่ 1 เพียงค่าเดียว แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลิตภัณฑ์ที่เก็บที่สภาวะที่ 2 สภาวะที่ 3 และสภาวะที่ 4 เมื่อสภาวะที่ใช้ทดลอง คือ

1. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส) ร่วมกับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เกลือโซเดียมเบนโซเอท
2. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) ร่วมกับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เกลือโซเดียมเบนโซเอท
3. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส)
4. การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผสมน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่อัตราส่วนหัวเชื้อน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นต่อน้ำสะอาดที่อัตราส่วน 4 : 6 เพื่อเป็นตัวควบคุมในทุกสัปดาห์ที่จะทำการทดสอบ

ที่อายุการเก็บ 2 สัปดาห์นี้ ผู้ทดสอบชิมไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างค่าสี ค่าความซ่า และยังให้ค่าการยอมรับรวมไม่แตกต่างกันอีกด้วย

ผลิตภัณฑ์ที่เก็บที่สภาวะที่ 2 มีแนวโน้มเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุดที่อายุการเก็บ 2 สัปดาห์

2.4 เมื่อทำการเก็บไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์

ตารางที่ 11 แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ($^{\circ}$Brix) สี และ pH ของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่อัตราส่วน 4 : 6 ของทุกสภาวะที่อายุการเก็บเป็นเวลา 3 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา	$^{\circ}$Brix	สี			pH
		L	a	b	
1.	16.0	23.25	0.92	-0.37	2.86
2.	16.0	22.65	0.83	-0.02	2.81
3.	16.7	23.31	0.69	-0.12	2.86
4.	16.4	22.71	0.90	-0.49	2.81
5.	16.0	25.59	1.08	-0.62	2.90

หมายเหตุ : สภาวะที่ 5 เป็นตัวควบคุม คือ น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่ผสมใหม่

จากตารางที่11 พบว่าคุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์แต่ละสูตรมีความแตกต่างกันน้อยมาก และมีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์เริ่มต้นน้อย แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ยังมีคุณภาพดีอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่12 แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม แต่ละสภาวะที่อายุการเก็บ 3 สัปดาห์

สภาวะในการเก็บรักษา	สี	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความซ่า	ความชอบรวมของผู้ทดสอบชิม
1.	4.2 ± 0.6^{a}	3.6 ± 0.8^{b}	3.5 ± 1.0^{b}	3.6 ± 0.8^{a}	3.7 ± 0.7^{ab}
2.	-	-	-	-	-
3.	3.9 ± 0.7^{a}	4.1 ± 0.7^{a}	4.1 ± 0.7^{a}	5.3 ± 1.1^{a}	4.2 ± 0.8^{a}
4.	-	-	-	-	-
5.	4.0 ± 0.9^{a}	2.8 ± 0.6^{c}	3.3 ± 0.9^{b}	3.2 ± 1.2^{a}	3.2 ± 0.9^{b}

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้แผนการทดลองแบบ RCBD และเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีของ DMRT

สภาวะที่ 5 เป็นตัวควบคุม คือ น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่ผสมใหม่

จากตารางที่ 12 ผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บเป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บที่สภาวะที่ 2 คือการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) รวมกับ 0.05 เปอร์เซนต์ เกลือโซเดียมเบนโซเอท มีสีเข้มขึ้น ตกตะกอน และมีลักษณะข้นขึ้น ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิม จึงไม่มีการนำมาทดสอบทางประสาทสัทผัส จึงไม่มีข้อมูลแสดงในตารางที่ 12 และ ผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บที่สภาวะที่ 4 คือการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) พบว่ามีราเกิดขึ้นที่บริเวณปากขวด มีลักษณะเป็นราสีดำมีสปอร์ที่ชัดเจน บางส่วนลอยอยู่บริเวณผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ เป็นกลุ่มไฮฟาสีขาว เมื่อนำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จึงไม่มีข้อมูลแสดงในตารางที่ 12 เช่นเดียวกัน

จากตารางที่ 12 พบว่า ผู้ชิมยังไม่สามารถแยกความแตกต่างของสี และความซ่าของผลิตภัณฑ์ในแต่ละสภาวะการเก็บได้

ในด้านรสหวานและรสเปรี้ยวพบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่เก็บที่สภาวะที่ 3 มากที่สุด ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่การเก็บที่สภาวะที่ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับตัวควบคุมที่สภาวะที่ 5 ด้วย

สำหรับด้านการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเก็บที่สภาวะที่ 3 คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส) มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

อัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม พบว่า

อัตราส่วนของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำเชื่อม : โซดา เท่ากับ 10:20:70 โดยมีอัตราส่วนระหว่างหัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้น: น้ำสะอาด เท่ากับ 4 : 6

อัตราส่วนระหว่าง หัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำสะอาด เท่ากับ 4 : 6 ที่ผู้ชิมยอมรับมีความโดดเด่น และเป็นที่ยอมรับของผู้ชิมทั้งในด้านสี รสหวาน รสเปรี้ยว ตลอดจนการยอมรับรวมแตกต่างจากอัตราส่วนอื่นๆชัดเจน

เมื่อทำการเก็บไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ พบว่า

ผู้ชิมไม่สามารถแยกความแตกต่างของสี รสเปรี้ยว ความซ่าและให้การยอมรับรวมที่ไม่แตกต่างกันในแต่ละสภาวะแสดงว่าที่ทุกสภาวะ ที่อายุการเก็บ 1 สัปดาห์ ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ต่างกันมาก เป็นที่ยอมรับได้ทุกสภาวะการเก็บ

ส่วนรสหวานที่แตกต่างกันพบว่าที่สภาวะการเก็บรักษาแบบที่ 4 คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส)ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนสูงที่สุดถึงแม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อทำการเก็บไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ พบว่า

ผู้บริโภคไม่สามารถแยกความแตกต่างของสี และความซ่าผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาในแต่ละสภาวะที่ 2 สัปดาห์ได้

จากข้อมูลพบว่าผู้ชิมให้การยอมรับผลิตภัณฑ์โดยรวมไม่แตกต่างกันและที่สภาวะที่ 2 เป็นสภาวะการเก็บที่ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุด

เมื่อทำการเก็บไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า

สภาวะที่ 2 และสภาวะที่ 4 มีสภาพที่เปลี่ยนแปลงไปจนไม่สามารถนำมาทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบชิมได้

ผู้ชิมไม่สามารถแยกความแตกต่างของสี และความซ่าของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาในแต่ละสภาวะที่ 3 สัปดาห์ได้

จากข้อมูลพบว่าผู้ชิมให้การยอมรับผลิตภัณฑ์โดยรวมไม่แตกต่างกันและที่สภาวะที่ 3 เป็นสภาวะการเก็บที่ผู้ชิมให้คะแนนการยอมรับมากที่สุดแม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสังเกต

1. ผู้ชิมให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเก็บรักษาแล้วช่วงเวลาหนึ่งมากกว่าผลิตภัณฑ์ ที่ได้จาก การผสมใหม่
2. อายุการเก็บที่ยอมรับได้เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) ทั้งที่ใส่และไม่ใส่ 0.05 เปอร์เซ็นต์ โซเดียมเบนโซเอท คือ 2 สัปดาห์
3. อายุการเก็บที่ยอมรับได้เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส)ทั้งที่ใส่และไม่ใส่ 0.05 เปอร์เซ็นต์ โซเดียมเบนโซเอท คือ 3 สัปดาห์

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. ในการทดลองเป็นการใช้ค่าทางประสาทสัมผัสของชิมเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นข้อมูลที่ได้จะค่อนข้างมีความแปรปรวนสูง เนื่องจากผู้บริโภคไม่มีความชำนาญ ถึงแม้ว่าจะระบุและควบคุมชุดของผู้ทดสอบชิมชุดเดียวกันตลอดการทดลอง จึงไม่สามารถนำไปเป็นค่ามาตราฐานกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ได้ แต่วัดได้เฉพาะการยอมรับของผู้ชิมที่มีต่อผลิตภัณฑ์เท่านั้น
2. ผู้ชิมไม่สามารถแยกความแตกต่างของผลิตภัณฑ์น้ำกระเจี๊ยบได้อย่างชัดเจน ถึงแม้ว่าผลิตภัณฑ์จะมีความแตกต่างกันบ้าง ถ้าต้องการทราบค่าที่แท้จริงจะต้องใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการวัดและวิเคราะห์ผล
3. การสูญเสียคาร์บอนไดออกไซด์จะเกิดในช่วงการผสมหัวเชื้อ โซดา และน้ำเชื่อมเข้าด้วยกัน ต้องรักษาอุณหภูมิของส่วนผสมให้ค่อนข้างเย็นเพื่อป้องกันการระเหยไปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างการผสม เมื่อผสมเสร็จ ควรรีบปิดจุกพลาสติก และฝาเกลียวด้านนอกให้สนิทเพื่อลดการสูญเสียของคาร์บอนไดออกไซด์ให้ได้มากที่สุด
4. ระหว่างการเคี่ยวหัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้นควรควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 90 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการไหม้ของผลิตภัณฑ์เพราะอาจทำให้มีผลต่อสีของผลิตภัณฑ์ที่ได้ หรือจะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพควรใช้ เครื่องระเหยสุญญากาศ (Evaporator)
5. ตัวควบคุมที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัสในแต่ละสัปดาห์ จะมีค่าทางกายภายและเคมีในแต่ละครั้งไม่เท่ากัน แต่ควบคุมให้มีคุณภาพใกล้เคียงกันมากที่สุด เช่น การใช้หัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้นที่เตรียมขึ้นในครั้งเดียวกันในการผลิตทุกครั้งเพื่อลดความคลาดเคลื่อนให้ได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

Norman N. Potter and Josept H . Hotchkiss,1995. Fifth Edition. 437-442.

Alan H. Varman and Jane P. Sutberland. Beverage. Chapman and Hall. 73-95.

Jasper Guy Wooroof , Ph.D and G. Frank Phillip . Beverage. AVI Plublishing company. INC. Westport Conecticut. 208-213.

ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. ก้าวไปกับสมุนไพรเล่ม 3 .โครงการสมุนไพรเพื่อตัวเอง กรมป่าไม้ แค่ครูประดิษฐ์ หุตางกูร. 10-11.

เภสัชกรหญิงสุนทรี สิงหบุตรา. สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด : คุณค่าทางอาหารของกระเจี๊ยบ พิมพ์ครั้งที่ 1 เดือน ธันวาคม.

ศิวพร ศิวเวชช .2529. วัตถุเจือปนอาหาร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

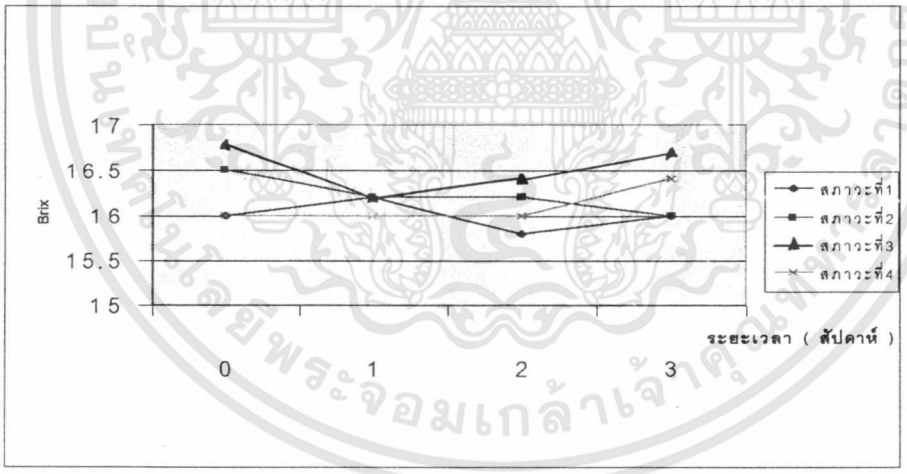
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางที่13 แสดงต้นทุนในการผลิตน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่ม

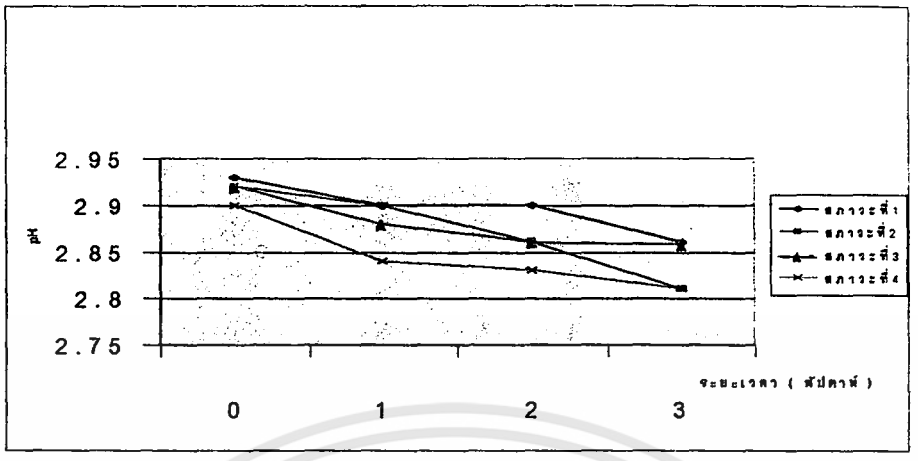
วัตถุดิบ	ราคา (บาท) ต่อผลิตภัณฑ์ 1 ลิตร
หัวเชื้อน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น	8
น้ำโซดา	11
น้ำเชื่อม	1.56
รวม	20.56

กราฟที่ 1 แสดงค่าของแข็งที่ละลายได้ (°Brix) ของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่สภาวะต่าง ๆ เป็นเวลา 3 สัปดาห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 2 แสดงค่า pH ของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มที่สภาวะต่าง ๆ เป็นเวลา 3 สัปดาห์



หมายเหตุ : สภาวะที่ 1 คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส) ร่วมกับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เกลือโซเดียมเบนโซเอท

สภาวะที่ 2 คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส)ร่วมกับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เกลือโซเดียมเบนโซเอท

สภาวะที่ 3 คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (14 องศาเซลเซียส)

สภาวะที่ 4 คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส)

ตารางที่ 14 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านสีของผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนระหว่างหัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำสะอาด 4 อัตราส่วน

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLOUR	Main Effects	(Combined)	26.475	22	1.203	.853	.651
		TRT	11.837	3	3.946	2.797	.048
		BLOCK	14.637	19	.770	.546	.927
	Model		26.475	22	1.203	.853	.651
	Residual		80.412	57	1.411		
	Total		106.887	79	1.353		

a. COLOUR by TRT, BLOCK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนระหว่างหัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำสะอาด 4 อัตราส่วน

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SOUR	Main Effects	(Combined)	31.100	22	1.414	.907	.587
		TRT	14.650	3	4.883	3.133	.032
		BLOCK	16.450	19	.866	.555	.922
	Model		31.100	22	1.414	.907	.587
	Residual		88.850	57	1.559		
	Total		119.950	79	1.518		

a. SOUR by TRT, BLOCK

ตารางที่ 16 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความหวานของผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนระหว่างหัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำสะอาด 4 อัตราส่วน

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SWEET	Main Effects	(Combined)	33.100	22	1.505	1.761	.045
		TRT	12.300	3	4.100	4.799	.005
		BLOCK	20.800	19	1.095	1.281	.232
	Model		33.100	22	1.505	1.761	.045
	Residual		48.700	57	.854		
	Total		81.800	79	1.035		

a. SWEET by TRT, BLOCK

ตารางที่ 17 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความซ่าของผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนระหว่างหัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำสะอาด 4 อัตราส่วน

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CARBON	Main Effects	(Combined)	33.675	22	1.531	1.601	.079
		TRT	5.237	3	1.746	1.825	.153
		BLOCK	28.437	19	1.497	1.565	.098
	Model		33.675	22	1.531	1.601	.079
	Residual		54.512	57	.956		
	Total		88.187	79	1.116		

a. CARBON by TRT, BLOCK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านการยอมรับโดยรวมของผู้ทดสอบชิมของผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนระหว่างหัวเชื้อกระเจี๊ยบเข้มข้น : น้ำสะอาด 4 อัตราส่วน

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ACCEPT	Main Effects	(Combined)	44.900	22	2.041	1.849	.033
		TRT	24.100	3	8.033	7.280	.000
		BLOCK	20.800	19	1.095	.992	.483
	Model		44.900	22	2.041	1.849	.033
	Residual		62.900	57	1.104		
	Total		107.800	79	1.365		

a. ACCEPT by TRT, BLOCK

ตารางที่ 19 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านสีของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLOR	Main Effects	(Combined)	69.520	23	3.023	6.632	.000
		TRT	3.360	4	.840	1.843	.129
		BLOCK	66.160	19	3.482	7.640	.000
	Model		69.520	23	3.023	6.632	.000
	Residual		34.640	76	.456		
	Total		104.160	99	1.052		

a. COLOR by TRT, BLOCK

ตารางที่ 20 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SOUR	Main Effects	(Combined)	22.170	23	.964	1.389	.145
		TRT	2.060	4	.515	.742	.566
		BLOCK	20.110	19	1.058	1.525	.101
	Model		22.170	23	.964	1.389	.145
	Residual		52.740	76	.694		
	Total		74.910	99	.757		

a. SOUR by TRT, BLOCK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความหวานของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SWEET	Main Effects	(Combined)	31.600	22	1.436	2.262	.007
		TRT	2.300	3	.767	1.207	.315
		BLOCK	29.300	19	1.542	2.428	.005
	Model		31.600	22	1.436	2.262	.007
	Residual		36.200	57	.635		
	Total		67.800	79	.858		

a. SWEET by TRT, BLOCK

ตารางที่ 22 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความซ่าของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CARBON	Main Effects	(Combined)	23.170	23	1.007	1.404	.138
		TRT	2.660	4	.665	.927	.453
		BLOCK	20.510	19	1.079	1.504	.108
	Model		23.170	23	1.007	1.404	.138
	Residual		54.540	76	.718		
	Total		77.710	99	.785		

a. CARBON by TRT, BLOCK

ตารางที่ 23 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมของผู้ทดสอบชิมของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ACCEPT	Main Effects	(Combined)	28.170	23	1.225	1.188	.282
		TRT	1.260	4	.315	.306	.873
		BLOCK	26.910	19	1.416	1.374	.166
	Model		28.170	23	1.225	1.188	.282
	Residual		78.340	76	1.031		
	Total		106.510	99	1.076		

a. ACCEPT by TRT, BLOCK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านสีของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLOUR	Main Effects	(Combined)	37.050	23	1.611	3.429	.000
		TRT	1.900	4	.475	1.011	.407
		BLOCK	35.150	19	1.850	3.938	.000
	Model		37.050	23	1.611	3.429	.000
	Residual		35.700	76	.470		
	Total		72.750	99	.735		

a. COLOUR by TRT, BLOCK

ตารางที่ 25 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SOUR	Main Effects	(Combined)	38.850	23	1.689	2.473	.002
		TRT	7.300	4	1.825	2.672	.038
		BLOCK	31.550	19	1.661	2.432	.003
	Model		38.850	23	1.689	2.473	.002
	Residual		51.900	76	.683		
	Total		90.750	99	.917		

a. SOUR by TRT, BLOCK

ตารางที่ 26 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความหวานของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SWEET	Main Effects	(Combined)	43.530	23	1.893	3.164	.000
		TRT	12.140	4	3.035	5.074	.001
		BLOCK	31.390	19	1.652	2.762	.001
	Model		43.530	23	1.893	3.164	.000
	Residual		45.460	76	.598		
	Total		88.990	99	.899		

a. SWEET by TRT, BLOCK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความซ่าของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CARBON	Main Effects	(Combined)	34.970	23	1.520	1.981	.014
		TRT	7.660	4	1.915	2.495	.050
		BLOCK	27.310	19	1.437	1.872	.029
	Model		34.970	23	1.520	1.981	.014
	Residual		58.340	76	.768		
	Total		93.310	99	.943		

a. CARBON by TRT, BLOCK

ตารางที่ 28 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมของผู้ทดสอบชิมของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ACCEPT	Main Effects	(Combined)	35.130	23	1.527	2.078	.009
		TRT	11.740	4	2.935	3.993	.005
		BLOCK	23.390	19	1.231	1.675	.060
	Model		35.130	23	1.527	2.078	.009
	Residual		55.860	76	.735		
	Total		90.990	99	.919		

a. ACCEPT by TRT, BLOCK

ตารางที่ 29 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านสีของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLOUR	Main Effects	(Combined)	12.900	21	.614	1.222	.288
		TRT	.900	2	.450	.895	.417
		BLOCK	12.000	19	.632	1.257	.267
	Model		12.900	21	.614	1.222	.288
	Residual		19.100	38	.503		
	Total		32.000	59	.542		

a. COLOUR by TRT, BLOCK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 30 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SOUR	Main Effects	(Combined)	21.767	21	1.037	1.479	.144
		TRT	6.700	2	3.350	4.780	.014
		BLOCK	15.067	19	.793	1.131	.362
	Model		21.767	21	1.037	1.479	.144
	Residual		26.633	38	.701		
	Total		48.400	59	.820		

a. SOUR by TRT, BLOCK

ตารางที่ 31 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความหวานของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SWEET	Main Effects	(Combined)	30.050	21	1.431	3.237	.001
		TRT	17.200	2	8.600	19.452	.000
		BLOCK	12.850	19	.676	1.530	.130
	Model		30.050	21	1.431	3.237	.001
	Residual		16.800	38	.442		
	Total		46.850	59	.794		

a. SWEET by TRT, BLOCK

ตารางที่ 32 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านความซ่าของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CARBON	Main Effects	(Combined)	340.100	21	16.195	.974	.512
		TRT	48.100	2	24.050	1.446	.248
		BLOCK	292.000	19	15.368	.924	.560
	Model		340.100	21	16.195	.974	.512
	Residual		631.900	38	16.629		
	Total		972.000	59	16.475		

a. CARBON by TRT, BLOCK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 33 แสดงผลทางสถิติของการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมของผู้ทดสอบชิมของผลิตภัณฑ์ที่ทำการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์

ANOVA[a]

			Experimental Method				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ACCEPT	Main Effects	(Combined)	19.933	21	.949	1.353	.204
		TRT	10.000	2	5.000	7.125	.002
		BLOCK	9.933	19	.523	.745	.751
	Model		19.933	21	.949	1.353	.204
	Residual		26.667	38	.702		
	Total		46.600	59	.790		

a. ACCEPT by TRT, BLOCK

รูปที่ 1 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นผสมโซดาพร้อมดื่มบรรจุขวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้