

606

# ใบรับรองปริญญาพิเศษ

เรื่อง นำเสาวรสเข้มข้นและนำเสาวรสผสมน้ำส้มประกบเข้มข้นสำหรับเครื่องดื่มอัดแกส

(Concentrated Passion Fruit Juice and Mixed Concentrated Juice of Passion Fruit and Pineapple Juice for Carbonated Drinks)

โดย นางสาวนวลพรรณ สุขสวัสดิ์

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก...

..... 15/10/32 อาจารย์ที่ปรึกษาพิเศษ  
( นายกิตติพงษ์ หวงรักษ์ )

..... 15/10/32 กรรมการของภาควิชา  
( นางอนงค์ วรอุไร )

..... 31/10/32 กรรมการของภาควิชา  
( นางระศิทร หาเรือนกิจ )

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

.....  
( นายกิตติพงษ์ หวงรักษ์ )

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่ 15 เดือน 10 พ.ศ. 32

๒๗๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาสไปใช้



ใบอนุญาตเลข (45499)



T097132

เรื่อง

**น้ำเสาวรสเข้มข้น และน้ำเสาวรสมรสน้ำสับปะรดเข้มข้น สำหรับเครื่องดื่มอัดแกส**  
**(Concentrated Passion Fruit Juice and Mixed Concentrated Juice**  
**between Passion Fruit and Pineapple for Carbonated Drink)**



**ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

รพ.

๙๖๓๓๒

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร)

พ.ศ. 2532

๒ 53๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
เลขทะเบียน.....97132  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยี่สิบสามปีนับจากวันที่ออกให้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
วันเดือนปี.....



## บทคัดย่อ

### เรื่อง

#### น้ำเสาวรสเข้มข้น และน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปรดเข้มข้น สำหรับเครื่องต้มอัดแกส

น้ำเสาวรสเข้มข้น และน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปรดเข้มข้น สำหรับทำหัวเชื้อของเครื่องต้มอัดแกส เตรียมได้โดยใช้สัดส่วน น้ำผลไม้ : น้ำตาล : น้ำ 3 แบบคือ 14.27 : 57.06 : 28.53 , 16.64 : 49.91 : 33.28 , 24.96 : 49.91 : 24.96 เมื่อใช้คาร์บอกซี เมธิล เซลลูโลส (Carbory Methyl Cellulose (CMC) ) เป็นสแตบิไลเซอร์ (Stabilizer) สำหรับน้ำผลไม้เข้มข้นและเมื่อใช้ในปริมาณร้อยละ 1.270 จะไม่ทำให้เกิดการแยกชั้นภายในเวลา 56 วัน ในน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปรดเข้มข้น การใช้โซเดียมเบนโซเอท (Sodium Benzoate) เป็นวัตถุกันเสีย (Preservative) ในปริมาณร้อยละ 0.05 ช่วยให้มีอายุการเก็บนาน 55 วัน สำหรับน้ำเสาวรสเข้มข้นและเก็บได้นาน 30 วัน สำหรับน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปรดเข้มข้น ที่อุณหภูมิห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์ เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำปรึกษา  
แนะนำ ในการทำปัญหาพิเศษ ตลอดจนการตรวจแก้ไข เนื้อหา รูปเล่มปัญหาพิเศษให้ถูกต้อง  
สมบูรณ์

นอกจากนี้ต้องขอขอบคุณ นวัตกรรม เทคโนโลยี ที่ให้ความช่วยเหลือด้านวัสดุพิมพ์ และขอ  
ขอบคุณเพื่อน ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่ช่วยทั้งกำลังกาย กำลังใจ จนปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงด้วยดี

นवलพรรณ สุขสวัสดิ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สารบัญ**

	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
สารบัญตารางภาคผนวก	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์ และวิธีการ	11
ผลการทดลอง และวิจารณ์ผลการทดลอง	16
สรุปผลการทดลอง	26
ข้อเสนอแนะ	27
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำเสาวรของโครงการหลวง อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน	3
1.2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของน้ำเสาวร เฉพาะส่วน ที่รับประทานได้	4
1.3 แสดงปริมาณผลผลิตของเสาวร	7
2.1 แผนการทดลองผลิตน้ำผลไม้เข้มข้น โดยใช้ส่วนผสมต่างกัน	13
3.1 แสดงเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของส่วนต่างๆของเสาวร และสับปะรด ที่ใช้ในการทดลอง	16
3.2 แสดงคุณสมบัติทางเคมีบางประการของน้ำเสาวร และน้ำสับปะรด	16
3.3 แสดงคะแนนเฉลี่ยของ การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้าน กลิ่น และรสชาติของน้ำเสาวรส่วนเข้มข้นมีส่วนน้ำผลไม้ น้ำตาล : น้ำ เป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 และ 16.64 : 49.91 : 33.28 และ 24.96 : 49.91 : 24.96	17
3.4 แสดงคะแนนเฉลี่ยของ การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้าน กลิ่น และรสชาติของน้ำเสาวรผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น ในอัตราส่วน ของน้ำเสาวรต่อน้ำสับปะรดเป็น 1:1 และ 1:2 มีสัดส่วนน้ำผลไม้ น้ำตาล:น้ำ เป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 และ 16.64 : 49.91 : 33.28 และ 24.96 : 49.91 : 24.96	18
3.5 แสดงเวลาเมื่อเกิดการแยกชั้นของน้ำเสาวรเข้มข้น และน้ำเสาวร ผสมน้ำสับปะรดเข้มข้นเมื่อใช้ CMC ปริมาณต่างๆ เปรียบเทียบกับตัว อย่างควบคุม	21
3.6 แสดงความสูงของชั้นน้ำเชื่อมที่แยกออกมาจากส่วนที่เป็นน้ำ และเนื้อ ผลไม้ของน้ำสับปะรดเข้มข้น และน้ำเสาวรผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น เมื่อใช้ CMC ปริมาณต่างๆกัน เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม	22
3.7 แสดงอายุการเก็บของน้ำเสาวรเข้มข้นและน้ำเสาวรผสมน้ำสับปะรด เข้มข้น เมื่อใช้โซเดียมเบนโซเอทปริมาณต่างๆกัน เปรียบเทียบกับตัว อย่างควบคุม	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สารบัญตาราง (ต่อ)**

3.8	แสดงคุณสมบัติทางด้านเคมีของน้ำเสาวรสเข้มข้นและน้ำเสาวรสผสมน้ำ สับปะรดเข้มข้น เมื่อเจือจางเป็น 16 ริกซ์	24
3.9	แสดงต้นทุนการผลิตน้ำผลไม้เข้มข้น	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญชาน

ภาพที่	หน้า
1.1 แสดงแผนผังการทำงานผลิตภัณฑ์จากผลเสาวรล	6
2.1 แสดงอุปกรณ์บางส่วนที่ใช้ในการทดลอง และผลิตภัณฑ์ที่ได้	12
2.2 แสดงแผนภาพวิธีการผลิตน้ำเสาวรลเข้มข้น และน้ำเสาวรลผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น	15
3.1 แสดงผลิตภัณฑ์น้ำเสาวรลเข้มข้น(ขวา) และผลิตภัณฑ์น้ำเสาวรลผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น(ซ้าย)	19
3.2 แสดงการแยกชั้นของน้ำเสาวรลเข้มข้นเมื่อไม่ใช้สเตบิลไลเซอร์	20
5.1 แสดงผลิตภัณฑ์น้ำเสาวรลเข้มข้นบรรจุขวดที่ปิดสนิท และปิดทับด้วยพลาสติกหดรัด	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สารบัญตารางภาคผนวก**

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ข.1 การกระจายความถี่การให้คะแนนของผู้ชิมน้ำผลไม้เข้มข้นมีสัดส่วนน้ำผลไม้: น้ำตาล: น้ำเป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 และ 16.64 : 49.91 : 33.28 และ 24.96 : 49.91 : 24.96	32
ง.1 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพทางกลิ่นของน้ำเสาวรลเข้มข้นมีสัดส่วน น้ำผลไม้: น้ำตาล: น้ำ เป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 และ 16.64 : 49.91 : 33.28 และ 24.96 : 49.91 : 24.96	34
ง.2 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพทางรสชาติของน้ำเสาวรลเข้มข้นมีสัดส่วน น้ำผลไม้: น้ำตาล: น้ำเป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 และ 16.64 : 49.91 : 33.28 และ 24.96 : 49.91 : 24.96	34
ง.3 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพทางกลิ่นของ น้ำเสาวรลผสมน้ำสับปรอดเข้มข้นมีสัดส่วน น้ำผลไม้: น้ำตาล: น้ำเป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 และ 16.64 : 49.91 : 33.28 และ 24.96 : 49.91 : 24.96	35
ง.4 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพทางรสชาติของน้ำเสาวรลผสมน้ำสับปรอดเข้มข้นมีสัดส่วนน้ำผลไม้: น้ำตาล: น้ำเป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 และ 16.64 : 49.91 : 33.28 และ 24.96 : 49.91 : 24.96	35

## **น้ำเสาวรสเข้มข้นและน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น สำหรับเครื่องดื่มอัดแกส**

### **คำนำ**

เสาวรส เป็นผลไม้ที่มีกลิ่นหอมเฉพาะ มีรสเปรี้ยวจัด มีน้ำสีเหลืองสวย ปลูกได้ดีในประเทศไทย เหมาะสำหรับการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น น้ำผลไม้เข้มข้น แยม หรือ ผลไม้ในโยเกิร์ต เสาวรสเป็นผลไม้ที่ค่อนข้างใหม่ในวงการผลไม้ไทย จึงนำศึกษาระบบวิธีผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งจะช่วยส่งเสริมเกษตรกรผู้ปลูกให้มีตลาดของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น

สับปะรดเป็นผลไม้ที่ปลูกมากในประเทศไทย มีรสชาติดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ปัจจุบันมีการแปรรูปเป็น น้ำสับปะรดกระป๋อง น้ำสับปะรดเข้มข้น เป็นอุตสาหกรรมส่งออกที่ทำรายได้เข้าประเทศได้ปีละหลายๆ จึงน่าจะลองทำเป็นน้ำผลไม้ผสม ระหว่างน้ำเสาวรสและน้ำสับปะรด เพื่อให้ได้กลิ่นและรสชาติที่แปลกใหม่ โดยทำให้อยู่ในรูปน้ำผลไม้ผสมเข้มข้น

ในการทำเครื่องดื่มอัดแกสในปัจจุบัน จะต้องใช้หัวเชื้อซึ่งต้องสั่งเข้าจากต่างประเทศ และมีราคาแพง หากสามารถใช้หัวเชื้อซึ่งผลิตขึ้นได้ในประเทศ จากน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้นนี้ จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรสชาติแปลกใหม่ อาจจะเป็นการเปิดตลาดอุตสาหกรรมให้กว้างขึ้นก็ได้

### **วัตถุประสงค์**

1. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตน้ำเสาวรสเข้มข้นและน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น
2. เพื่อหาสัดส่วนที่เหมาะสมในการทำน้ำเสาวรสเข้มข้นและน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น สำหรับเป็นหัวเชื้อสำหรับเครื่องดื่มอัดแกส

## ตรวจเอกสาร

### 1. เสาวรส (Passion fruit)

เสาวรสเป็นพืชที่จัดอยู่ในตระกูล Passifloraceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศบราซิล ปารากัว และตอนเหนือของประเทศอาร์เจนตินา ต่อมาได้แพร่หลายไปสู่ประเทศต่างๆในเขตร้อน และกึ่งร้อนทั่วโลก

เสาวรสเป็นพืชจำพวกไม้เลื้อยที่ปลูกง่าย ใช้ระยะเวลาสั้นเพียง 9 เดือน นับจากเพาะเมล็ดก็สามารถเก็บเกี่ยวผลได้ ให้ผลผลิตต่อไร่สูงประมาณ 3,000-4,000 กิโลกรัม ให้ผลผลิตมากในเดือนสิงหาคม-กันยายน ภายหลังจากนั้นผลผลิตจะลดน้อยลง การเก็บเกี่ยวผลผลิตง่าย โดยจะเก็บเฉพาะผลที่ร่วงสู่พื้นดินเท่านั้น และสามารถเก็บผลเสาวรสไว้ได้นานถึง 7 วัน โดยมีคุณภาพดีอยู่ ผลเสาวรสมิ่เปลือกแข็งจึงง่ายการขนส่งและดูแลรักษา เป็นที่สนใจของวงการเกษตรกรรม และอุตสาหกรรมอาหาร เสาวรสมิ่ 3 พันธุ์คือ

1. พันธุ์สีม่วง (Purple Passion Fruit) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Passiflora edulis Sims หรือ P. edulis forma edulis มีผลสีม่วง ขนาดผลเล็กถึงปานกลาง เปลือกบาง ปริมาณน้ำตาลสูง ปริมาณกรดอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง พันธุ์นี้เหมาะสำหรับปลูกในเขตหนาว หรือบนดอย ที่มีความสูงจากน้ำทะเลปานกลางตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป ทนความหนาวเย็นได้ถึง 3 °ซ. แต่ถ้าปลูกในเขตร้อนจะประสบปัญหาเกี่ยวกับความต้านทานต่อโรคต่างๆต่ำลง ผลผลิตต่ำ ทำให้ติดผลน้อย และผลมีกรวงในขณะที่อากาศร้อน

2. พันธุ์สีเหลือง (Yellow Passion fruit) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Passiflora edulis F. floracaps มีผลขนาดปานกลางถึงใหญ่ เปลือกหนา มีปริมาณน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์สีม่วง และมีกลิ่นหอม สามารถปลูกได้ดีในเขตร้อนมากกว่าเขตหนาว เพราะทนต่อโรคได้ดี เสาวรสนี้จึงเหมาะสมที่จะปลูกในประเทศไทย

3. พันธุ์ลูกผสม (F. Hybrid) เนื่องจากเสาวรสแต่ละพันธุ์ที่กล่าวมามีทั้งข้อดีและข้อเสีย จึงมีผู้พยายามผสมข้ามพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีสีสวย ให้ผลผลิตสูง เปลือกหนามิกรมากและเต็มผล สามารถต้านทานโรคต่างๆได้ดี และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมแต่ละท้องถิ่น แต่อย่างไรก็ตามพันธุ์ลูกผสมในประเทศไทยยังอยู่ในระหว่างการทดลองเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสาร ส่วนที่ใช้ประโยชน์ของเสาวรสได้มาจากเนื้อเยื่อหุ้มอยู่รอบๆ เมล็ด ซึ่งภายในจะมีน้ำสีเหลืองเข้ม มีกลิ่นหอมแรง มีกรดสูง และมีรสเปรี้ยวจัดกว่าน้ำส้มจากผลส้ม ประมาณ 3

เท่า จึงเป็นส่วนสำคัญในการผลิตน้ำผลไม้หรือ นำไปผสมกับน้ำผลไม้ชนิดอื่นที่มีรสเปรี้ยวอ่อน เช่น สับปะรด แอปเปิ้ล มะม่วง เป็นการเพิ่มรสเปรี้ยวทำให้มีรสชาติชวนดื่มยิ่งขึ้น เหมาะกับความต้องการของผู้บริโภคต่างประเทศ ซึ่งเคยชินกับการดื่มน้ำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวมากกว่าหวาน เพราะเชื่อว่าช่วยให้ร่างกายแข็งแรงมีความต้านทานโรคหวัดได้ดี สัดส่วนการผสมน้ำเสาวรกับน้ำผลไม้ชนิดอื่นจะต่างกันไปตามชนิดของผลไม้ เช่น ถ้าผสมกับน้ำแอปเปิ้ลจะต้องผสมในอัตราร้อยละ 5-10 สำหรับน้ำมะม่วงและสับปะรดจะผสมในอัตราส่วนร้อยละ 50 แต่โรงงานของบริษัทสยามอุตสาหกรรมเกษตร (สับปะรด) ใช้น้ำเสาวรผสมกับน้ำสับปะรดในอัตราร้อยละ 10 นอกจากนั้นแล้วเครื่องดื่มน้ำเสาวรล้วนๆ โดยไม่ผสมน้ำผลไม้ชนิดอื่นก็เป็นที่ยอมรับเช่นกัน โดยใช้สัดส่วน น้ำเสาวร 100 ส่วนกับน้ำเชื่อมกับ 55-65 ส่วน ในอินเดียนิยมดื่มน้ำเสาวรอัดลม ซึ่งมีส่วนผสมของน้ำเสาวรร้อยละ 7.5 โดยปริมาตร(นิตยสารชาวเกษตร, 2529)

จากการศึกษาของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ทดลอง นำน้ำเสาวรผสมกับน้ำสับปะรดและน้ำเกรปฟรุต ทำเป็นเครื่องดื่มน้ำผลไม้ผสม เพื่อลดความเปรี้ยวและกลิ่นของเสาวรให้น้อยลง พบว่า น้ำเสาวรที่ผสมกับน้ำสับปะรดและน้ำเกรปฟรุตในอัตราส่วน 2.5 : 1.5 , 2 : 2 และ 1.5 : 2.5 เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งในด้านสี, กลิ่น, รสและความชอบ(จักรวาลและนิรียา, 2524)

โครงการหลวงได้ส่งเสริมการปลูกเสาวร ทั้งพันธุ์สีเหลือง และพันธุ์สีม่วง เสาวรที่ผลิตได้เมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบ จะได้ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำเสาวรของโครงการหลวงอ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน

พันธุ์	พีเอช	บrix	ปริมาณร้อยละความเป็นกรด (คิดในรูปกรดซิตริก)
สีม่วง	3.10-3.30	14.40-16.2	1.95
สีเหลือง	2.98-3.10	14-14.8	2.41

(ทวี, 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
น้ำเสาวรประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้คือมีน้ำประมาณร้อยละ 76-85 ,  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางอย่างที่ต้องอ้างอิงถึงใจของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณของแข็งทั้งหมดประมาณร้อยละ 19.6 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ประมาณร้อยละ 17.4 น้ำตาลที่พบคือ น้ำตาลกลูโคส ฟรุคโตส และซูโครส กรดอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นกรดซิตริก รองลงมาคือ กรดมาลิก สีของน้ำเสาวรสเป็นพวก Xanthophyll , Bata-carotene & phytofluene เป็นส่วนใหญ่ กลิ่นหอมของเสาวรส ส่วนใหญ่เกิดจากสารพวก n-hexyl caroate, n-hexyl butyrate, ethyl caroate & ethyl butyrate นอกจากนี้ยังพบ กรดอมิโนพวก ลูซีน , โพรลีน , ธีโรนีน ในปริมาณที่สูงในน้ำเสาวรสนับรู่สีม่วงอีกด้วย (Pruthi, 1963)

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ทำการวิเคราะห์น้ำเสาวรสที่สกัดโดยตรงจากผล และมีองค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าอาหารดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณค่าอาหารของน้ำเสาวรสเฉพาะส่วนที่กินได้

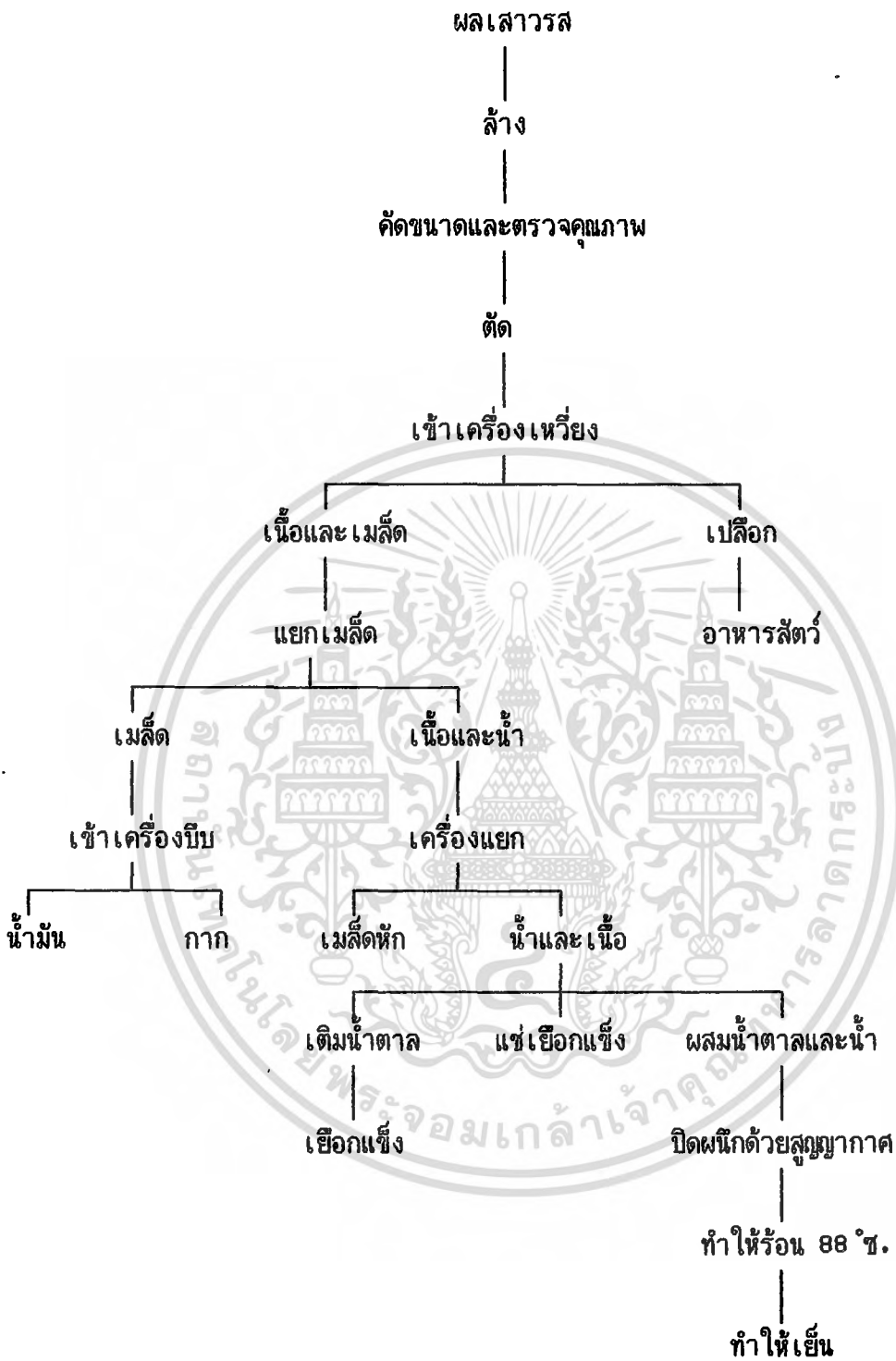
		(1)	(2)
ความชื้น	ร้อยละ	74.6	95.1
โปรตีน(Nx6.2)	ร้อยละ	0.88	2.2
ไขมัน	ร้อยละ	0.55	0.7
กาก	ร้อยละ	0.04	-
เถ้า	ร้อยละ	0.68	0.8
คาร์โบไฮเดรต	ร้อยละ	23.45	21.2
แคลเซียม	ม.ก./100 กรัม	3.78	13.0
ฟอสฟอรัส	ม.ก./100 กรัม	23.5	64.0
เหล็ก	ม.ก./100 กรัม	0.2	1.6
โซเดียม	ม.ก./100 กรัม	1.67	28.0
โปแตสเซียม	ม.ก./100 กรัม	311.3	348.0
วิตามิน ซี	ม.ก./100 กรัม	11.2	30.0
วิตามิน บี 1	ม.ก./100 กรัม	ไม่พบ	trace
วิตามิน บี 2	ม.ก./100 กรัม	0.13	0.13
ไนอาซิน	ม.ก./100 กรัม	2.86	1.5

## 2. การแปรรูปเสาวรส

### 2.1 ขั้นตอนการเตรียมน้ำเสาวร

การสกัดเนื้อและเยื่อ วิธีที่ง่ายและสะดวกที่สุดและยังนิยมใช้กันอยู่ก็คือผ่าผลเสาวรออกเป็นสองซีก แล้วใช้ช้อนตักเอาทั้งเนื้อและเมล็ดออกมา หรือจะใช้วิธีการอย่างเดียวกับการสกัดน้ำจากผลส้มก็ได้ โดยการชูดเอาเนื้อออกจากผลที่ผ่าครึ่งด้วยวงลวด หรือหั่วกลมแบน แฉกๆ ที่หมุนด้วยเครื่อง ในทางอุตสาหกรรมจำเป็นจะต้องใช้เครื่องทุ่นแรงหรือเครื่องจักรกลเข้ามาช่วยจึงได้มีการคิดค้นวิธีการสกัดน้ำเสาวรขึ้นมาใช้ ในรัฐอาวายได้มีการผลิตน้ำเสาวรเป็นการค้า โดยใช้เครื่องเหวี่ยงในการสกัดน้ำเสาวรดังนี้ ผลเสาวรจะถูกผ่านเป็นชั้นๆ หนาประมาณ 1.6 ซม. ชั้นเสาวรจะตกไปเข้าเครื่องเหวี่ยงที่มีแผ่นรองรับเจาะเป็นรูๆ เมื่อเครื่องเหวี่ยงด้วยแรง 175 จี เนื้อและเมล็ดจะถูกเหวี่ยงหลุดออกจากเปลือกลอดผ่านตะแกรงลงไปอยู่ในตะกร้า ส่วนเปลือกจะถูกสลัดจากเครื่องเหวี่ยงไปออกอีกทางหนึ่ง เครื่องมือดังกล่าว สามารถจะแยกเนื้อเสาวรได้ชั่วโมงละ 4,000 ปอนด์ และมีประสิทธิภาพในการแยกสกัดถึงร้อยละ 94 เครื่องมือสกัดแยกที่ใช้ในประเทศออสเตรเลีย ทำเป็นรูปทรงกรวยเดี่ยว 2 อันติดอยู่กับปลายด้ามที่วางเป็นมุมลาดเอียง ผลเสาวรจะถูกส่งเข้ามาอยู่ที่ช่องระหว่างรูปทรงกรวยที่หมุนและ เค้นจนกระทั่งเปลือกผลแตกและเนื้อภายในทะลักออกมา เปลือกและเมล็ดจะถูกแยกออกจากเนื้อในทันที

การสกัดน้ำออกโดยการสกัดหรือวิธีสกัดเป็นเพียงการแยกเอาเนื้อออกจากเปลือกและเมล็ดเท่านั้น ส่วนการแยกเอาน้ำออกมานั้นจะต้องทำเป็นสองขั้นตอน โดยใช้แปรงหรือพายที่มีผิวเป็นยางช่วย ขั้นแรกทำการกรองส่วนที่เป็นเนื้อผ่านตะแกรงทำด้วยเหล็กกล้าปลอดสนิมที่มีรูตะแกรงขนาด 0.033 นิ้ว แล้วจึงนำส่วนที่กรองได้มากรองผ่านตะแกรงขนาด 60-80 เมช อีกครั้งเพื่อเอาเศษของเมล็ดที่แตกๆออกแต่ในบางประเทศ เช่น ออสเตรเลียนิยมบริโภคเนื้อเสาวรทั้งเมล็ด โดยเฉลี่ยจะได้น้ำจากผลประมาณร้อยละ 30 ถึง 33 สำหรับพันธุ์ผลสีม่วง จะแยกน้ำได้ ร้อยละ 32.6 ถึง 40.1 (อาหาร ,2531)



ภาพที่ 1.1 แสดงแผนผังการทำผลิตภัณฑ์จากผลเสาวรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.3 แสดงปริมาณผลผลิตของเสาวรส

	ปริมาณที่ได้ร้อยละ
ผลเสาวรส	100
น้ำเสาวรสพร้อมเนื้อ (Pulp and Juice)	28.705
เมล็ด	9.23
เปลือก	62.065

(ทวิ, 2530)

การแปรรูปเสาวรสให้เป็นผลิตภัณฑ์ ทำได้หลายอย่าง เช่น น้ำเสาวรสหวานเข้มข้นบรรจุขวด (Sweetend Passion fruit Juice), น้ำเสาวรสบรรจุกระป๋อง (Passion fruit drink), น้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดบรรจุกระป๋อง (Pineapple-Passion Juice)

การทำน้ำเสาวรสหวานเข้มข้นบรรจุขวด ทำได้โดยนำน้ำเสาวรสมาสผสมน้ำตาลในอัตราส่วนไม่สูงกว่า 55 : 100 หรือ 70 : 100 โดยมีอัตราส่วนการเจือจางเพื่อนำไปใช้ประมาณ 1:3 หรือ 1:4 ตามลำดับ เติมสารกันบูดคือ Sodium benzoate ในปริมาณร้อยละ 0.05-0.1 นอกจากนี้อาจเติมสารพวก Propylene glycol alginate หรือ Carboxymethyl cellulose หรือ gum tragacanth ในปริมาณร้อยละ 0.1-0.5 ลงไปเพื่อป้องกันการแยกชั้นหรือไม่เติมก็ได้ (ทวิ, 2530)

งานถนอมอาหารและเทคโนโลยีอาหาร กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพกรมวิทยาศาสตร์บริการได้ทดลองทำผลิตภัณฑ์ต่างๆจากผลเสาวรส รวมทั้งน้ำเสาวรสหวานเข้มข้น ซึ่งทำดังนี้

ส่วนผสม

- น้ำเสาวรส 500 กิโลกรัม
- น้ำเชื่อม 1500 กรัม
- เกลือ 10 กรัม
- โซเดียมเบนโซเอท 0.5 กรัมต่อน้ำเสาวรสเข้มข้น 1 ลิตร เติมก่อนบรรจุขวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ กรรมวิธี ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ล้างผลเสาวรสที่สุกและแก่จัดให้สะอาด นำเนื้อใส่ผ้าขาวบางบีบได้น้ำเสาวรสต้มให้เกือบเดือด ประมาณ 5 นาที
2. ทำน้ำเชื่อมโดยใช้น้ำตาลทราย 1 กิโลกรัม และน้ำสะอาด 1 ลิตร ต้มให้เดือดแล้วกรอง
3. ผสมน้ำเชื่อมร้อนลงในน้ำเสาวรส เติมเกลือ ต้มให้เดือดอีกครั้ง ยกลง
4. บรรจุขวดที่ฆ่าเชื้อแล้ว ขณะร้อน ปิดฝา

(กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2531)

นอกจากนี้ยังมีการแปรรูปเสาวรสเป็นผลิตภัณฑ์โดยสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

#### 1. การทำหัวน้ำเสาวรสนิดหวาน สามารถทำได้โดย

- 1.1 ล้างผลเสาวรสที่แก่จัดและสดอยู่ ผ่าเป็น 2 ซีก ตักเนื้อพร้อมเมล็ดชั้ยผ่านตะแกรง
- 1.2 เติมน้ำตาลในอัตราส่วนน้ำตาล : น้ำผลไม้ คือ 70 : 100
- 1.3 น้ำของผสมน้ำผลไม้และน้ำตาลตั้งไฟ คนให้ทั่วจนอุณหภูมิ 80 °ซ เป็นเวลา 5 นาที จึงหยุดให้ความร้อน
- 1.4 บรรจุขณะร้อนในขวดฆ่าเชื้อแล้ว
- 1.5 ทำให้เย็นลงโดยเร็ว
- 1.6 เก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง หรือต่ำกว่า

#### 2. การทำเครื่องตีม้ำเสาวรส

นำหัวน้ำเสาวรสผสมน้ำ 4 เท่าตัว ทำให้ร้อน 90 °ซ. นาน 5 นาทีบรรจุขณะร้อนในขวดที่ฆ่าเชื้อแล้ว ปิดผนึก ทำให้เย็นลงโดยเร็ว

**หมายเหตุ** ควรใส่เกลือลงในน้ำเสาวรสด้วยเล็กน้อยประมาณร้อยละ 0.5-1.0 เพื่อช่วยเน้นรสเปรี้ยวและหวานให้เด่นขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 3. การทำคอร์เดิลและน้ำเชื่อมเสาวรสนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำจากน้ำเสาวรสปรงแต่งด้วยน้ำเชื่อมและกรด จนมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ร้อยละ 50-55 และมีกรดร้อยละ 1-2 คอर्टเดียมจะนำมาเติมน้ำให้เจือจางอีก 4-5 เท่าตัว จึงจะใช้เป็นเครื่องตีไม้ได้ คอर्टเดียมตามปกติจะปรองแต่งสีและใช้สารกันบูด เช่น กรดเบนโซอิก (600-700 ppm) หรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (220-350 ppm) เพราะถือว่าคอर्टเดียมจะต้องไม่เน่าเสียหลังจากเปิดขวดใช้ไปบ้างแล้ว (กัลยาณี, 2530)

### 3. การใช้สแตบิไลเซอร์ (stabilizer)

สแตบิไลเซอร์เป็นสารเจือปนในอาหาร จะช่วยเพิ่มความหนืดในอาหารและทำให้เนื้ออาหารกระจายตัวสม่ำเสมอไม่ให้เนื้ออาหารตกตะกอนและแยกตัวออกจากน้ำ สแตบิไลเซอร์ ส่วนใหญ่เป็นสารที่สกัดได้จากพืช เช่น กัม และแป้ง สารที่สกัดได้จากสัตว์ เช่น เจลาติน ดังนั้นจึงเป็นสารที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค สแตบิไลเซอร์ ที่ใช้อาจใช้สารชนิดเดียว หรือ สารผสมระหว่างสแตบิไลเซอร์ 2 ชนิด ในอัตราส่วนที่เหมาะสม จะทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สแตบิไลเซอร์ที่ใช้เป็น

สแตบิไลเซอร์ส่วนมากละลายได้ดีในน้ำร้อน บางชนิดพอละลายได้ในน้ำเย็น สแตบิไลเซอร์มีมากชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน มีราคาแตกต่างกัน จึงควรพิจารณาการเลือกใช้ให้เหมาะสม

สำหรับคาร์บอกซี เมธิล เซลลูโลส (CMC) หรือ เซลลูโลส กัม เป็นอนุพันธ์เซลลูโลสชนิดหนึ่ง ที่มีการใช้แพร่หลายมากในวงการอุตสาหกรรมอาหารเป็นเกลือโซเดียมของคาร์บอกซี เมธิล เซลลูโลส ได้จากปฏิกิริยาของอัลคาไลน์ เซลลูโลส กับโซเดียมโมโนคลอโรอะซิเตท ความหนืดของการละลาย CMC จะคงตัวได้ในช่วงความเป็นกรดต่างที่ค่อนข้างกว้างคือ 5-11 ซึ่งจะดีที่สุดที่พีเอช 7-9 ถ้า พีเอช น้อยกว่า 5 ความหนืดจะลดลง ถ้าพีเอช น้อยกว่า 2-3 free CMC acid จะตกตะกอน

ความสามารถในการให้ความหนืดของ กัม ต่างๆจะขึ้นกับองค์ประกอบดังนี้

1. ชนิดของ กัม
2. อนุภูมิที่ใช้
3. ปริมาณของ กัม

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 4. Degree Of Polymerization ของ กัม ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น 5. สารอื่นๆที่อาจมีอยู่ในสารละลายหรืออาหาร เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถในการคงตัวของสารละลาย ก็ม จะขึ้นกับความเป็นกรดต่าง และ อิเล็กโทรไลต์ ส่วนความสามารถในการละลายของ CMC เกือบร้อยละ 100

#### 4. วัตถุกันเสีย

การใช้วัตถุกันเสียเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยยืดอายุการเก็บของ อาหารที่มีภูมิสาเหตุมา จากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับอาหาร เนื่องจากอาหารนอกจากจะเป็นอาหารสำหรับมนุษย์แล้วก็ เป็นอาหารที่ดีของของจุลินทรีย์ด้วย โดยเฉพาะอาหารที่มีคุณค่าอาหารครบถ้วน มีความชื้นและ ความเป็นกรดต่างนอเหมาะ และนั้นการใช้วัตถุกันเสียเป็นการชงกการเติบโตหรือทำลายจุลิน ทรีย์เหล่านี้ เพื่อให้อาหารเก็บได้นานขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของวัตถุกันเสีย คือ

1. ความเข้มข้นของวัตถุกันเสีย
2. ชนิด จำนวน อายุ และประวัติของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร
3. อุณหภูมิ
4. คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของอาหาร เช่น ส่วนประกอบของอาหาร ความ ความเป็นกรดต่างของอาหาร ความชื้น ความตึงผิว และลักษณะเป็นคอลลอยด์ของอาหาร

เกลือเบนโซเอท เป็นวัตถุกันเสียที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเพราะราคาถูก เมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุกันเสียชนิดอื่นและจากการทดลองพบว่า เมื่อใส่ในอาหารโดยมากมักไม่ ทำให้รสชาติอาหารเปลี่ยนแปลง หากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข โดยลดปริมาณการใช้ลงและใช้ ร่วมกับวัตถุกันเสียชนิดอื่น เมื่อใส่ในอาหารเกลือเบนโซเอท แต่เปลี่ยนไปอยู่ในรูปของกรด หากอาหารมีความเป็นกรดต่าง 4.0 หรือต่ำกว่ากรดชนิดนี้จะคงรูปอยู่ในรูปที่ไม่แตกตัวซึ่งจะมี ประสิทธิภาพสูงสุด นั้นจึงเหมาะกัอาหารที่มีความเป็นกรดสูงอาหารที่มีความเป็นกรดต่างต่ำๆ หรืออาหารที่มีการเติมกรดลงไป สำหรับปริมาณที่อนุญาตให้ใช้ในอาหารได้ ตามประกาศกฎกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 84 คือให้ใช้โซเดียมเบนโซเอทในปริมาณสูงสุดไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัม ต่อ 1 กิโลกรัมของอาหาร ส่วนอันตรายที่จะได้รับจากวัตถุกันเสียชนิดนี้นั้น จากการทดลอง พบว่าไม่ทำให้เกิดการสะสมในร่างกาย (วัตถุเจือปนอาหาร, 2529)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

#### 1. วัตถุดิบ

- 1.1 ผลเสาวรสพันธุ์สีเหลือง จากจังหวัดระยอง
- 1.2 สับปะรด จากตลาดหัวตะเข้ ตลาดกระบี่ กรุงเทพฯ.
- 1.3 น้ำตาลทรายขาว
- 1.4 เกลือ(NaCl)

#### 2. สารเคมี

- 2.1 คาร์บอกซี เมทิล เซลลูโลส ( CMC )
- 2.2 โซเดียมเบนโซเอท (Sodium Benzoate)
- 2.3 โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide , NaOH)
- 2.4 ฟีนอล์ฟทาเลิน (Phenophthalene)

#### 3. เครื่องมือ

- 3.1 เครื่องชั่ง
- 3.2 เครื่องผสม ( Blender )
- 3.3 หม้อต้มน้ำ
- 3.4 กระจก
- 3.5 ช้อนโลหะปลอดสนิม
- 3.6 ผ้าขาวบาง
- 3.7 ขวดแก้วพร้อมฝา
- 3.8 รีแฟลกโตมิเตอร์ ( Reflectometer )
- 3.9 เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง ( pH meter )
- 3.10 เครื่องแก้วที่จำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 แสดงอุปกรณ์บางส่วนที่ใช้ในการทดลอง และผลิตภัณฑ์ที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. ศึกษาคุณสมบัติของวัตถุดิบ

1.1 ตรวจสอบคุณภาพทางเคมีของน้ำผลไม้ ในด้าน

1.1.1 ความเป็นกรดต่าง โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง

1.1.2 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ โดยใช้รีแฟลกโตมิเตอร์

1.1.3 ปริมาณกรด โดยวิธีไตเตรทกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มอล แล้ว คำนวณปริมาณกรดที่ได้ในรูปของกรดซิตริก

1.2 คำนวณปริมาณผลผลิตที่ได้ ของน้ำผลไม้ทั้งสองชนิด คือ น้ำเสาวรส และน้ำสับปะรด

2. ศึกษาสภาพที่เหมาะสม ในกระบวนการผลิตน้ำผลไม้เข้มข้น

2.1 ศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมของน้ำผลไม้ น้ำตาล และ น้ำ โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Block Experiment ซึ่งมีตัวแปร คือ สัดส่วนของน้ำผลไม้:น้ำตาล:น้ำ

น้ำผลไม้ที่ทดลองใช้ คือ น้ำเสาวรสล้วนและน้ำเสาวรสมผสมน้ำสับปะรดด้วยอัตราส่วน 2:1 และ 1:2 เตรียมน้ำผลไม้เข้มข้น ตามวิธีในภาคผนวก ก โดยใช้สัดส่วนของส่วนผสมต่าง ๆ 3 แบบ ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ทดลองผลิตน้ำผลไม้เข้มข้น โดยใช้ส่วนผสมต่างกัน 3 แบบ

สัดส่วนที่ใช้	น้ำผลไม้		น้ำตาล		น้ำ		เกลือ	
	ปริมาณที่ใช้	ร้อยละ	ปริมาณที่ใช้	ร้อยละ	ปริมาณที่ใช้	ร้อยละ	ปริมาณที่ใช้	ร้อยละ
1	500	14.27	2000	54.06	1000	28.53	5	0.14
2	500	16.64	1500	49.91	1000	33.28	5	0.17
3	750	24.96	1500	49.91	750	24.96	5	0.17

นำมาตรวจคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส โดยนำผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้เข้มข้นมาเจือจางด้วยน้ำ จนมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 16°บริกซ์ ทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส แล้วนำไปอัดแกสด้วยเครื่องโซดาสตรีม จากนั้นทดสอบชิมและให้คะแนนทางด้านกลิ่นและรสชาติ โดยนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 15 คน ของภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้แบบสอบถามแบบ 5 Hedonic scale ดังแสดงในตารางภาคผนวก ค. คะแนนที่ได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ถ้าตัวอย่างมีความแตกต่างทางสถิติ นำมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน โดยวิธี Duncan's new multiple range test

## 2.2 การศึกษาปริมาณการใช้สแตบิลไลเซอร์ที่เหมาะสม

นำน้ำผลไม้ที่ได้คะแนนการยอมรับสูงสุดจากข้อ 2.1 มาทดลองเติมสารเพื่อให้คงตัว หรือป้องกันการแยกชั้น สารที่ใช้คือคาร์บอกซี เมทิล เซลลูโลส (CMC) โดยใช้ปริมาณร้อยละ 0.127 , 0.138 , 0.508 , 0.635 , 0.889 และ 1.270 โดยน้ำหนักบั่นทิกและเปรียบเทียบการแยกตัวของชิ้นน้ำเชื่อมเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมเป็นเวลา 2 เดือน

## 2.3 การศึกษาปริมาณวัตถุกันเสียที่เหมาะสม

นำน้ำผลไม้ที่ได้คะแนนการยอมรับสูงสุดจากข้อ 2.1 มาทดลองเติมสารเพื่อเพิ่มอายุการเก็บรักษา โดยใช้โซเดียมเบนโซเอทในปริมาณร้อยละ 0.02 , 0.04 , 0.05 โดยน้ำหนัก บั่นทิกและเปรียบเทียบเวลาที่น้ำผลไม้จะเก็บไว้ได้โดยไม่มีราขึ้นที่ผิวหน้าของน้ำผลไม้เข้มข้นเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม

## 3. ศึกษาคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

ทำการตรวจคุณสมบัติทางด้านเคมีคือ

### 3.1 วัดความเป็นกรดต่าง

3.1 หาปริมาณร้อยละความเป็นกรด โดยใช้วิธีไทเทรท

## 4. การคำนวณต้นทุนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น โดยคิดราคาวัตถุดิบคือ น้ำเสาวรส์ น้ำสับปะรด และน้ำตาลทรายขาว คิดเปรียบเทียบ

เทียบราคาเป็นบาท/ลิตร ระหว่างน้ำเสาวรสเข้มข้น น้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น และหัวเชื้อสำหรับเครื่องต้มอัดแกสที่ขายในท้องตลาด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ภาพที่ 2.2 แสดงแผนภาพวิธีการผลิตน้ำเสาวรสเข้มข้นและน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม ออกพิมพ์ใหม่ให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผลและวิจารณ์

#### 1. คุณสมบัติของวัตถุดิบ

เมื่อทำการวัดผลผลิตที่ได้ของน้ำเสาวรสนและน้ำสับปะรด ที่ใช้ในการทำน้ำผลไม้เข้มข้น และศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของน้ำผลไม้ทั้ง 2 ชนิด ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3.1 และ 3.2

ตารางที่ 3.1 แสดงเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของส่วนต่างๆของเสาวรสนและสับปะรดที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุ	น้ำหนักเนื้อและน้ำผลไม้ (ร้อยละ)	น้ำหนักน้ำผลไม้ (ร้อยละ)
เสาวรสน	34	21
สับปะรด	60	37

ตารางที่ 3.2 แสดงคุณสมบัติทางเคมีบางประการของน้ำเสาวรสนและน้ำสับปะรด

น้ำผลไม้	พีเอช	ร้อยละความเป็นกรด (คิดในรูปกรดซิตริก)	ปริมาณของแข็ง ที่ละลายได้ ( ๖ ริกซ์ )
น้ำเสาวรสน	3.4	3.1	16
น้ำสับปะรด	4.2	1.2	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารจากตารางที่ 3.1 และ 3.2 จะเห็นว่าเสาวรสนมีผลผลิตที่ได้และน้ำหนักน้ำผลไม้มากกว่าน้ำสับปะรดเนื่องจากเสาวรสนมีเปลือกหนาและมีน้ำอยู่ในเยื่อหุ้มเมล็ดเท่านั้น น้ำผลไม้

จะมีลักษณะเป็นเมือกทำให้ยากต่อการแยกออก เสาวรสมีพีเอชต่ำและความเป็นกรดสูงมากคือ มีพีเอชเพียง 3.4 มีร้อยละความเป็นกรด 3.1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 16 มีรสชาติเปรี้ยวจัดและมีกลิ่นหอมแรง ส่วนสับปะรดมีผลผลิตที่ได้และน้ำหนักน้ำผลไม้ที่ได้มาก เพราะเนื้อสับปะรดมีลักษณะฉ่ำน้ำและไม่เป็นเมือกหนืดเช่นเสาวรสน้ำสับปะรดมีความเป็นกรดปานกลางคือ พีเอช 4.2 มีร้อยละความเป็นกรด 1.2 และมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 14 น้อยกว่าเสาวรสน

**2. สัดส่วนที่เหมาะสมในการผลิตน้ำผลไม้เข้มข้น**

จากการทดลองศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมของน้ำเสาวรสน้ำสับปะรดซึ่งผสมกันในอัตราส่วน 1:2 และ 2:1 และน้ำเสาวรสน้ำผลไม้ต่าง ๆ โดยใช้สัดส่วน 3 แบบ (ดังตาราง 2.1) ซึ่งมีส่วนผสมของน้ำ น้ำตาล และน้ำผลไม้แตกต่างกัน ผลการศึกษาทางด้านประสาทสัมผัสของน้ำผลไม้เข้มข้นที่เจือจางด้วยน้ำจนมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 16 ริกซ์ แล้วนำไปอัดแกสด้วยเครื่องโซดาสตรีม จะได้ผลดังตารางที่ 3.3 และ 3.4

**ตารางที่ 3.3** แสดงคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่น และรสชาติ ของน้ำเสาวรสน้ำผลไม้เข้มข้นมีสัดส่วน น้ำผลไม้: น้ำตาล: น้ำเป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 (สัดส่วน 1) 16.64 : 49.91 : 33.28 (สัดส่วน 2) และ 24.96 : 49.91 : 24.96 (สัดส่วน 3)

คุณลักษณะที่ทดสอบ	สัดส่วน 1	สัดส่วน 2	สัดส่วน 3
กลิ่น	3.53a	3.33a	3.53a
รสชาติ	3.47b	3.67b	3.93b

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่น และรสชาติของน้ำเสาวรผสมน้ำส้มปะรดเข้มข้น ในอัตราส่วนของน้ำเสาวรต่อน้ำส้มปะรดเป็น 2:1 และ 1:2 เมื่อใช้สัดส่วน น้ำผลไม้:น้ำตาล:น้ำเป็น 14.27 : 57.06 : 28.53(สัดส่วน 1) 16.64 : 49.91 : 33.28(สัดส่วน 2) และ 24.96 : 49.91 : 24.96(สัดส่วน 3)

คุณลักษณะที่ทดสอบ	สัดส่วน 1		สัดส่วน 2		สัดส่วน 3	
	2:1	1:2	2:1	1:2	2:1	1:2
กลิ่น	3.40a	3.53a	3.00a	2.73a	3.07a	3.13a
รสชาติ	3.20b	3.13b	3.10b	2.60b	3.13b	2.93b

ตัวอักษรที่เหมือนกันทางแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 3.3 เมื่อนำคะแนนของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่นและรสชาติของน้ำเสาวรส่วนเข้มข้นมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ (ภาคผนวก ง. 1 และ ง.2) พบว่าการใช้สัดส่วนที่แตกต่างกันระหว่างน้ำ น้ำตาล และน้ำผลไม้ จะทำให้เกิดความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของกลิ่นและรสชาติของน้ำผลไม้เจือจางที่ได้ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของสัดส่วน 3 พบว่าคะแนนเฉลี่ยทางคุณลักษณะของกลิ่นเป็น 3.53 เท่ากับสัดส่วน 1 และคะแนนเฉลี่ยของคุณลักษณะของรสชาติ เป็น 3.93 ซึ่งสูงกว่าสัดส่วน 1 และ 2 จัดอยู่ในระดับที่ผู้ชิมชอบจึงเลือกสัดส่วนการผสมนี้มาทำการปรับปรุงต่อไป

สำหรับน้ำเสาวรผสมน้ำส้มปะรดเข้มข้นในตารางที่ 3.4 จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส(ภาคผนวก ง.3 และ ง.4) พบว่าคุณลักษณะทางด้านกลิ่นและรสชาติมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยจะเห็นว่าน้ำเสาวรผสมน้ำส้มปะรดเข้มข้นสัดส่วน 1 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าสัดส่วน 2 และ 3 เมื่อมีอัตราส่วนน้ำเสาวรต่อน้ำส้มปะรด 2 : 1 และ 1 : 2 ซึ่งคะแนนจัดอยู่ในระดับที่ผู้ชิม

ชอบก่อนข้างชอบ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบอัตราส่วน 2 : 1 และ 1 : 2 แล้ว พบว่าสัดส่วนค่า 1 การค้าไม่มีการจัดได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า จึงเลือกสัดส่วนนี้มาทำการปรับปรุงคุณภาพต่อไป



ภาพที่ 3.1 แสดงผลิตภัณฑ์น้ำเสาวรสเข้มข้น(ขวา) และผลิตภัณฑ์น้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น(ซ้าย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ปริมาณสเตบิลไลเซอร์ที่เหมาะสม

ผลตกตะกอนน้ำผลไม้เข้มข้นที่ได้ในข้อ 2 เมื่อตั้งทิ้งไว้จะแยกชั้นระหว่างส่วนที่เป็นเนื้อผลไม้กับส่วนที่เป็นน้ำเชื่อม ดังภาพที่ 3.2 จะทดลองใช้คาร์บอกซี เมธิล เซลลูโลส (CMC) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสเตบิลไลเซอร์ช่วยให้เกิดการแยกชั้น โดยทดลองใช้ในปริมาณร้อยละ 0.127 , 0.318 , 0.508 , 0.635 , 0.889 และ 1.270 โดยน้ำหนัก ได้ผลการทดลองดังตาราง 3.5



**ภาพที่ 3.2 แสดงการแยกชั้นของน้ำเสาวรสเข้มข้นเมื่อไม่ใช้สเตบิลไลเซอร์**  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงเวลาเมื่อเกิดการแยกชั้นของน้ำเสาวรสเข้มข้น และน้ำเสาวรสผสมน้ำ  
สับปะรดเข้มข้น เมื่อใช้ CMC ปริมาณต่างๆเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม

ผลิตภัณฑ์	เวลาเมื่อเริ่มเกิดการแยกชั้น (วัน)						
	0	0.127	0.318	0.508	0.635	0.889	1.270
น้ำเสาวรสเข้มข้น	1	1	3	30	56	56	57
น้ำเสาวรสผสม - น้ำสับปะรดเข้มข้น	1	2	5	10	20	21	29

หมายเหตุ ปริมาณ CMC ในตารางคิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก CMC/น้ำหนักน้ำผลไม้เข้มข้น ซึ่ง  
เท่ากับร้อยละ 0.1, 0.25, 0.4, 0.5, 0.7 และ 1.0 โดยน้ำหนัก CMC/ปริมาตร  
น้ำผลไม้เข้มข้น

จากตาราง 3.5 พบว่าเมื่อใส่ CMC มากขึ้นผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้เข้มข้นจะเกิดการ  
แยกชั้นช้าลง ในน้ำเสาวรสเข้มข้น เมื่อใส่ CMC ปริมาณร้อยละ 0.635 ,0.889 และ 1.270  
สามารถช่วยให้ไม่เกิดการแยกชั้นในเวลาใกล้เคียงกัน คือ 56-57 วัน ส่วนน้ำเสาวรสผสมน้ำ  
สับปะรดเข้มข้นเมื่อใส่ CMC ปริมาณร้อยละ 1.270 ช่วยให้ไม่เกิดการแยกชั้นในเวลา 29 วัน

จะเห็นว่าการใช้ CMC ในปริมาณเท่ากันจะมีผลต่อน้ำเสาวรสล้วนและน้ำเสาวร  
สผสมน้ำสับปะรดเข้มข้นไม่เหมือนกัน เนื่องจากน้ำสับปะรดเมื่อให้ความร้อนแล้วเยื่อ (Pulp) จะ  
ตกตะกอนแยกจากน้ำส่วนน้ำเสาวรไม่มีกการตกตะกอนของเยื่อ ฉะนั้นเมื่อนำน้ำสับปะรดมาผสม  
ทำเป็นน้ำผลไม้เข้มข้นจึงเห็นการแยกชั้นชัดเจน

แต่เมื่อตั้งผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้เข้มข้นไว้นาน 60 วันพบว่ามีการแยกชั้นที่ทุกความเข้ม  
ชั้นของ CMC โดยจะแยกชั้นมากน้อยแตกต่างกัน ดังตารางที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำต้นแบบ และต้นร่างสิ่งพิมพ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง**

ตารางที่ 3.6 แสดงความสูงของขึ้นน้ำเชื่อมที่แยกออกมาจากส่วนที่เป็นเนื้อผลไม้ของน้ำเสาวรสมเข้มข้นและน้ำเสาวรสมผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น เมื่อใช้ CMC ปริมาณต่างกัน เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม

ผลิตภัณฑ์	ความสูงของขึ้นน้ำเชื่อม (ซ.ม.)						
	0	0.127	0.318	0.508	0.635	0.889	1.270
น้ำเสาวรสมเข้มข้น	10	9	5	3	2	2	1
น้ำเสาวรสมผสม- น้ำสับปะรดเข้มข้น	8	8	6	6	4	4	3

หมายเหตุ ปริมาณ CMC ในตารางคิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก CMC/น้ำหนักน้ำผลไม้เข้มข้น ซึ่งเท่ากับร้อยละ 0.1, 0.25, 0.4, 0.5, 0.7 และ 1.0 โดยน้ำหนัก CMC/ปริมาตรน้ำผลไม้เข้มข้น

จากตาราง 3.6 พบว่าเมื่อใช้ CMC ปริมาณมากขึ้น ความสูงของขึ้นน้ำเชื่อมที่แยกออกมาจะน้อยลง พิจารณาในน้ำเสาวรสมเข้มข้น เมื่อใช้ CMC ปริมาณร้อยละ 1.270 มีปริมาณน้ำเชื่อมที่แยกขึ้นออกมาความสูงเพียง 1 ซ.ม. ส่วนในน้ำเสาวรสมผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น เมื่อใช้ CMC ปริมาณเดียวกับน้ำเสาวรสมเข้มข้น พบว่ามีขึ้นน้ำเชื่อมแยกออกมาสูง 3 ซ.ม. ซึ่งสูงกว่าในน้ำสับปะรดเข้มข้น

จากการทดลองนี้ เลือก CMC ปริมาณร้อยละ 0.635 ซึ่งเป็นปริมาณน้อยที่สุดที่จะทำให้น้ำเสาวรสมเข้มข้นไม่เกิดการแยกขึ้น เป็นเวลาใกล้เคียงกับการใช้ CMC ปริมาณร้อยละ 0.889 และ 1.270 ส่วนในน้ำเสาวรสมผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น ใช้ CMC ปริมาณร้อยละ 1.270 ซึ่งจะทำให้ไม่เกิดการแยกขึ้นนานที่สุด

การใช้ CMC เป็นสเตบิไลเซอร์ในน้ำผลไม้เข้มข้น จะช่วยไม่ให้เกิดการแยกชั้นได้ไม่นานนัก เนื่องจาก ใช้ CMC ปริมาณน้อย และคุณสมบัติของ CMC ที่จะคงตัวได้ดีที่พีเอช 5-11 ซึ่งสูงกว่าผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้เข้มข้นที่ทำการทดลอง การใช้งานอาจดีขึ้นหากใช้ CMC ปริมาณที่สูงขึ้น หรือใช้ CMC ร่วมกับสเตบิไลเซอร์ตัวอื่น

4. การศึกษาปริมาณวัตถุกันเสียที่เหมาะสม

ผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้เข้มข้นที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องอาจมีการเสื่อมเสีย ฉะนั้นจึงต้องใช้วัตถุกันเสียช่วยเพิ่มอายุการเก็บรักษาและทดลองใช้โซเดียมเบนโซเอท(Sodium benzoate) ในปริมาณร้อยละ 0.02, 0.04 และ 0.05 โดยนำหนักใส่ในน้ำเสาวรสเข้มข้นและน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ได้ผลดังตาราง 3.7

ตารางที่ 3.7 แสดงอายุการเก็บของน้ำเสาวรสเข้มข้นและน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น เมื่อใช้โซเดียมเบนโซเอท ปริมาณต่างๆเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม

ผลิตภัณฑ์	อายุการเก็บ (วัน)			
	0	0.02	0.04	0.05
น้ำเสาวรสเข้มข้น	15	30	47	55
น้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น	17	20	28	30

จากตารางพบว่าน้ำผลไม้เข้มข้นที่ใส่โซเดียมเบนโซเอท เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องสามารถเก็บรักษาให้อยู่ในสภาพดีได้นานกว่าน้ำผลไม้เข้มข้นที่ไม่ใส่โซเดียมเบนโซเอท ซึ่งเก็บได้เพียง 15 วัน ที่อุณหภูมิห้องสำหรับน้ำเสาวรสเข้มข้น และเมื่อใส่โซเดียมเบนโซเอทปริมาณร้อยละ 0.05 สามารถเก็บรักษาได้นาน 55 วัน

ส่วนน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้นสามารถเก็บได้นาน 17 วันเมื่อไม่ใส่โซเดียมเบนโซเอท และเมื่อใส่โซเดียมเบนโซเอทปริมาณร้อยละ 0.05 สามารถเก็บได้นาน 30 วัน

เมื่อใช้โซเดียมเบนโซเอทในปริมาณเท่ากัน น้ำเสาวรสเข้มข้นซึ่งมีความเป็นกรดสูงกว่าน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น จะมีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่า จากการทดลองพบว่าควรใช้โซเดียมเบนโซเอทในปริมาณร้อยละ 0.05 ซึ่งเป็นปริมาณที่ทำให้อายุการเก็บ

รักษานานที่สุดในน้ำผลไม้เข้มข้นทั้งสอง เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองใช้โซเดียมเบนโซเอทปริมาณร้อยละ ๐.๐5 เป็นปริมาณสูงสุด จะเห็นว่าทำให้มีอายุการเก็บรักษาไม่นานนัก ฉะนั้นอาจเพิ่มปริมาณโซเดียมเบนโซเอทที่ใช้ให้มากขึ้นจนถึงร้อยละ ๐.1 (เป็นปริมาณสูงสุดที่กฎหมายกำหนด) เพื่อเพิ่มอายุการเก็บรักษา

อีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้อายุการเก็บรักษาค่อนข้างสั้น อาจเนื่องจากฝาขวดที่บรรจุ น้ำผลไม้ เข้มข้นปิดได้ไม่สนิทพอดี จึงอาจเป็นทางให้เชื้อราเข้าไปเจริญในขวดได้

### 5. คุณสมบัติทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์

นำผลิตภัณฑ์น้ำเสาวรสเข้มข้นและน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้นมาเจือจางจนมีความหวาน 16 บริกซ์ แล้วทดสอบคุณสมบัติทางด้านเคมี ได้ผลดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 แสดงคุณสมบัติทางด้านเคมีของน้ำเสาวรสเข้มข้นและน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้นเมื่อเจือจางเป็น 16 บริกซ์

ผลิตภัณฑ์	พีเอช	ร้อยละความเป็นกรด (คิดในรูปกรดซิตริก)
น้ำเสาวรส	3.13	1.36
น้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรด	3.62	0.80

จากตารางพบว่าผลิตภัณฑ์น้ำเสาวรสเข้มข้นมี พีเอช 3.13 มีร้อยละความเป็นกรด 1.36 ซึ่งมากกว่าน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น

### 6. การคำนวณต้นทุนการผลิต

ต้นทุนการผลิตแสดงได้ดังตารางที่ 3.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 3.9** แสดงต้นทุนการผลิตน้ำผลไม้เข้มข้นที่ใช้เป็นหัวเชื้อเครื่องตีหม้ออัดแกสเปรียบเทียบกับหัวเชื้อที่ใช้กับเครื่องตีหม้ออัดแกสในท้องตลาด

	ราคา(บาท/ลิตร)
น้ำเสาวรลเข้มข้น	13
น้ำเสาวรลผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น	9.5
หัวเชื้อในท้องตลาด(*)	40

**หมายเหตุ (\*)** เป็นราคาจากบริษัทโซดาสตรีม ชันหลาย

จะเห็นว่าราคาน้ำผลไม้เข้มข้นจากการทดลองมีราคาถูกกว่าหัวเชื้อในท้องตลาดมากจึงเหมาะที่จะนำมาใช้แทนเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตเครื่องตีหม้ออัดแกส

### สรุปผลการทดลอง

1. หัวเชื้อเครื่องตีมอัดแกสจากน้ำเสาวรสามารถเตรียมได้โดยใช้ น้ำผลไม้ น้ำตาล น้ำ เป็น 24.96 : 49.91 : 24.96 ส่วนน้ำเสาวรผสมน้ำสับปะรดเตรียมได้โดยใช้ น้ำผลไม้ น้ำตาล น้ำ เป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 โดยอัตราส่วนของน้ำเสาวร น้ำสับปะรด เป็น 1:2
2. ใช้สเตบิไลเซอร์คือคาร์บอกซี เมทิล เซลลูโลส ในปริมาณร้อยละ 0.635 สำหรับน้ำเสาวรเข้มข้นจะทำให้คงตัวนาน 56 วัน และใช้ในปริมาณร้อยละ 1.270 สำหรับน้ำเสาวรผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น จะทำให้คงตัวนาน 29 วัน
3. ใช้โซเดียมเบนโซเอทเป็นวัตถุกันเสียในปริมาณร้อยละ 0.05 สำหรับน้ำผลไม้เข้มข้นทั้งสองสามารถเก็บรักษาน้ำเสาวรเข้มข้นนาน 55 วัน และเก็บรักษาน้ำเสาวรผสมน้ำสับปะรดเข้มข้นนาน 30 วันก็อุณหภูมิห้อง
4. น้ำเสาวรเข้มข้นมี ฟีเอชต่ำกว่า และมีร้อยละความเป็นกรดสูงกว่า น้ำเสาวรผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น
5. ต้นทุนการผลิตหัวเชื้อน้ำผลไม้เข้มข้น สำหรับเครื่องตีมอัดแกสนี้ต่ำกว่าหัวเชื้อในท้องตลาดประมาณ 4 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อเสนอแนะ

1. หากต้องการให้น้ำผลไม้เข้มข้นมีความคงตัวดีขึ้น อาจทำได้โดยการใช้ CMC ผสมกับสเตบิลไลเซอร์ตัวอื่น ส่วนน้ำเสาวรสมผสมน้ำสับปรดเข้มข้น ควรเพิ่มการใช้ CMC ให้มากกว่าร้อยละ 1.270 โดยน้ำหนัก(เพราะยังไม่มีข้อจำกัดในการใช้)
2. หากต้องการเพิ่มอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้น ควรเพิ่มปริมาณโซเดียมเบนโซเอทที่ใช้เป็นวัตถุกันเสีย(แต่ไม่เกินร้อยละ 0.1 ตามกฎหมายกำหนด) หรือควรใช้ภาชนะบรรจุที่มีฝาปิดมิดชิด และควรใช้พลาสติกหดรัดปิดทับฝาขวดอีกครั้งหนึ่ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากภายนอกดังภาพ 5.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุแห่งการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา แสดงต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

### เอกสารอ้างอิง

กัลยาณี ตันติธรรม และ พัชรีย์ ลิ้มปิยะเสีเยอร์ . 2530 . น้ำแผลชั้นฟรุทเข้มชั้น . กลุ่มงานวิเคราะห์หัตถ์วิจัยวัตถุเคมีการเกษตร กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ . 2531 . ผลิตภัณฑ์เสาวรสหรือกระทกรกฝรั่ง . เอกสารเผยแพร่กรมวิทยาศาสตร์บริการ : 11 น.

จักรวาล คุณานุกาพกุล และ นิธิยา รัตนานนท์ . 2524 . เครื่องดื่มน้ำกระทกรกฝรั่ง . วารสารวิทยาศาสตร์ 18(1) : 1-13

ทวี รักษาชล . 2531 . การส่งเสริมการปลูกเสาวรส . เอกสารส่งเสริมการเกษตร โครงการหลวง

ประเสริฐ สายสิทธิ์ . 2531 . เสาวรสน้ำผลไม้ของโลกเขตร้อน . วารสารอาหาร . 18 (1)

พอใจ สัมพันธ์อุดม . เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติและการควบคุมคุณภาพ ปีการศึกษา 2531 ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .

คิวนพร คิวเวช . 2529 . วัตถุเจือปนในอาหาร . ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .

วิชัย หฤทัยธนาสันต์ . 2526 . การใช้สเต็มไลเซอร์ในอาหาร . วารสารวิทยาศาสตร์การอาหาร 14(2) : 31-33

A.O.A.C. 1987 . Official Method of Analysis . Association of Official Analytical Chemists.

Pruthi , J.S. 1963 . Physiology , Chemistry and Technology of Passion Fruit . Advances in Food Reserch 12 : 203-276 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่กระทรวงมหาดไทยหรือกรมส่งเสริมการเกษตรได้ให้ทุนสนับสนุนโดยไม่ผูกพันในเชิงนโยบายหรือการดำเนินงาน  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก.

### วิธีการทดลอง

กระบวนการผลิตน้ำผลไม้เข้มข้น แบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

#### 1. การเตรียมน้ำเสาวรส

นำผลเสาวรสที่แก่ได้ที่แล้ว ล้างให้สะอาด ผ่าครึ่งผล แล้วตัดส่วนที่เป็นเมล็ดและเยื่อหุ้มนำไปให้ความร้อน อุณหภูมิ 70 °ซ. - 80 °ซ. เพื่อให้แยกน้ำเสาวรสออกจากเยื่อหุ้มและเมล็ดได้ง่ายขึ้น แล้วจึงใส่กระชอน ใช้ช้อนโลหะป้อนตสมคนไปมาจนเยื่อหุ้มเมล็ดแตก กรองด้วยผ้าขาวบางจะได้น้ำเสาวรส จากนั้นนำน้ำเสาวรสที่ได้ไปฆ่าเชื้อ โดยให้ความร้อนที่อุณหภูมิ น้ำเดือด (100 °ซ.) 15 นาที

#### 2. การเตรียมน้ำสับปะรด

นำสับปะรดทั้งผลปอกเปลือก สับส่วนที่เป็นเนื้อให้ละเอียด ใส่ในผ้าขาวบางแล้วคั้นน้ำออกมา นำน้ำสับปะรดไปฆ่าเชื้อ โดยให้ความร้อนที่อุณหภูมิ น้ำเดือด 15 นาที

#### 3. กระบวนการผลิต

3.1 เตรียมน้ำเชื่อมโดยผสมน้ำตาลทราย น้ำและเกลือ ต้มให้เดือดจนส่วนผสมละลายหมด กรองด้วยผ้าขาวบาง

3.2 เตรียมน้ำเสาวรส หรือน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดที่มีอุณหภูมิ 70 - 80 °ซ. นำมาแบ่งครึ่ง ส่วนแรกเทลงในเครื่องผสม ใส่ CMC ตีปั่นประมาณ 2 นาที

3.3 ต้มน้ำเชื่อมที่อุณหภูมิประมาณ 70 °ซ. เติมน้ำผลไม้ที่ผสม CMC ในข้อ 3.2 กวนส่วนผสมตลอดเวลา เติมน้ำผลไม้ส่วนที่เหลืออีกครึ่งหนึ่งลงไปผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

3.4 เติมน้ำเชื่อมเบนโซเอทแล้วต้มที่อุณหภูมิ 80 - 90 °ซ. เป็นเวลา 1-2 นาที

3.5 บรรจุน้ำผลไม้ลงขวดแบบ hot filling ในขวดซึ่งผ่านการฆ่าเชื้อโดยการต้มในน้ำสะอาดที่อุณหภูมิ น้ำเดือดนาน 30 นาที แล้วปิดฝาซึ่งต้มในน้ำเดือดนาน 1-2 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
หมายเหตุ หากไม่ต้องการใส่ CMC สามารถผสมน้ำผลไม้ลงในน้ำเชื่อมอุณหภูมิ 70 °ซ. ได้ทันที

## ภาคผนวก ข.

### การวิเคราะห์หาปริมาณกรด

#### 1. สารเคมีที่ใช้

- 1.1 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ๐.1 กรัม
- 1.2 ฟีนอล์ฟทาลีน

#### 2. อุปกรณ์ที่ใช้

- 2.1 เครื่องชั่ง ทศนิยม 1 ตำแหน่ง
- 2.2 ขวดวัดปริมาตรขนาด 1๐๐ มล.
- 2.3 อุปกรณ์อื่นที่จำเป็น

#### 3. วิธีการ

- 3.1 นำตัวอย่างมา 1 มล. ทำปริมาตรให้เป็น 2๐ มล. โดยน้ำกลั่น โดยขวดรูปชมพู่
- 3.2 หยดฟีนอล์ฟทาลีน อินดิเคเตอร์ 2-3 หยด ลงในขวดรูปชมพู่ ข้อ 3.1
- 3.3 นำไปไทเทรตกับสารละลาย NaOH ๐.1 นอร์มอล จนสารละลายในขวดรูปชมพู่เปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ข.1 การกระจายความถี่การให้คะแนนของผู้ชิมน้ำผลไม้เข้มข้นมีสัดส่วน น้ำผลไม้ น้ำตาลน้ำเป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 (สัดส่วน 1) 16.64 : 49.91 : 33.28 (สัดส่วน 2) และ 24.96 : 49.91 : 24.96 (สัดส่วน 3)

ผลิตภัณฑ์	กลิ่น					รสชาติ				
	ชอบมาก<————>ไม่ชอบที่สุด					ชอบมาก<————>ไม่ชอบที่สุด				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
<b>น้ำเสาวรสเข้มข้น</b>										
สัดส่วนที่ 1	1	6	8	-	-	-	8	6	1	-
สัดส่วนที่ 2	1	4	9	1	-	2	7	5	1	-
สัดส่วนที่ 3	1	7	6	1	-	2	10	3	-	-
<b>น้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรด</b>										
<b>เสาวรส: สับปะรด</b>										
สัดส่วนที่ 1 2:1	-	7	7	1	-	-	6	6	3	-
1:2	1	6	8	-	-	-	6	6	3	-
สัดส่วนที่ 2 2:1	-	6	3	6	-	1	4	5	5	-
1:2	-	4	3	8	-	-	1	8	5	1
สัดส่วนที่ 3 2:1	-	5	7	2	1	-	5	8	1	1
1:2	-	5	8	1	1	-	4	7	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

ใบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์.....

ผู้ชิม เพศ.....อายุ.....เวลา.....วันที่.....

ข้อแนะนำ

1. ชิมแต่ละตัวอย่างแล้วให้คะแนนเลยโดยไม่ต้องเปรียบเทียบกับตัวอย่างอื่น
2. ให้ขีดเครื่องหมาย " / " ในช่องที่ตรงกับความรู้สึก

	สด			กลิ่น			รสชาติ		
รหัสผลิตภัณฑ์									
ชอบมาก									
ชอบ									
พอใช้									
ไม่ชอบเล็กน้อย									
ไม่ชอบที่สุด									

วิจารณ์ผล.....

.....  
.....

กรุณาเขียนรหัสผลิตภัณฑ์ที่ท่านยอมรับ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

การวิเคราะห์ทางสถิติ

**ตาราง ง.1** การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่น ของน้ำเสาวรสเข้มข้นมีสัดส่วน น้ำผลไม้:น้ำตาล:น้ำ เป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 (สัดส่วน 1) 16.64 : 49.91 : 33.28(สัดส่วน 2) และ 24.96 : 49.91 : 24.96 (สัดส่วน3)

Source of variation	SS	d.f	MS	$F_{\alpha=1}$	$F_{0.05}$
Between treatment	0.4	2	0.2	0.357 <sup>NS</sup>	3.34
Within treatment	5.2	14	0.37		
Residual	15.6	28	0.56		
total	21.2	44			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ตาราง ง.2** การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านรสชาติ ของน้ำเสาวรสเข้มข้นมีสัดส่วน น้ำผลไม้:น้ำตาล:น้ำ เป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 (สัดส่วน 1) 16.64 : 49.91 : 33.28(สัดส่วน 2) และ 24.96 : 49.91 : 24.96(สัดส่วน 3)

Source of variation	SS	d.f	MS	$F_{\alpha=1}$	$F_{0.05}$
Between treatment	1.6	2	0.8	1.702 <sup>NS</sup>	3.34
Within treatment	6.9	14	0.49		
Residual	13.1	28	0.47		
total	21.6	44			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ตาราง ง.3** การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่น ของน้ำเสาวรสมมน้ำสับปะรด  
 เข้มข้นมีสัดส่วน น้ำผลไม้:น้ำตาล:น้ำเป็น 14.27 : 57.06 : 28.53 (สัดส่วน  
 ส่วน 1) 16.64 : 49.91 : 33.28 (สัดส่วน 2) และ 24.96 : 49.91  
 : 24.96 (สัดส่วน 3)

Source of variation	SS	d.f	MS	F <sub>cal</sub>	F <sub>0.05</sub>
Between treatment	6.19	5	1.238	2.016 <sup>NS</sup>	2.36
Within treatment	11.95	14	0.854		
Residual	42.98	70	0.614		
<b>total</b>	<b>61.12</b>	<b>89</b>			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ตาราง ง.4** การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านรสชาติ ของน้ำเสาวรสมมน้ำสับปะรด  
 เข้มข้นมีสัดส่วน น้ำผลไม้:น้ำตาล:น้ำเป็น 14.27 : 57.06 : 28.53(สัดส่วน  
 1) 16.64 : 49.91 : 33.28(สัดส่วน 2) และ 24.96 : 49.91 : 24.96  
 (สัดส่วน 3)

Source of variation	SS	d.f	MS	F <sub>cal</sub>	F <sub>0.05</sub>
Between treatment	3.67	5	0.734	0.919 <sup>NS</sup>	2.36
Within treatment	11.17	14	0.798		
Residual	48.16	70	0.688		
<b>total</b>	<b>21.6</b>	<b>44</b>			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ.

การคำนวณต้นทุนการผลิต

ราคาวัตถุดิบที่ใช้

น้ำตาล	กิโลกรัมละ	12	บาท
ผลเสาวรส	กิโลกรัมละ	6	บาท
สับปะรด	กิโลกรัมละ	5	บาท

แสดงราคาต้นทุนวัตถุดิบของน้ำเสาวรสเข้มข้น

<u>ชนิดวัตถุดิบ</u>	<u>ปริมาณที่ใช้</u>	<u>ราคา</u>
น้ำตาล	1,500 กรัม	18 บาท
ผลเสาวรส	3.57 กิโลกรัม	21 บาท
รวมเป็น		39 บาท

ปริมาณน้ำเสาวรสเข้มข้นที่ได้ 3,000 มิลลิลิตร ราคาต่อลิตร = 13 บาท

แสดงราคาต้นทุนวัตถุดิบน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น

<u>ชนิดวัตถุดิบ</u>	<u>ปริมาณที่ใช้</u>	<u>ราคา</u>
น้ำตาล	2,000 กรัม	24 บาท
ผลเสาวรส	0.8 กิโลกรัม	4.75 บาท
ผลสับปะรด	0.9 กิโลกรัม	4.50 บาท
รวมเป็น		33.25 บาท

ปริมาณน้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรดเข้มข้นที่ได้ 3,500 มิลลิลิตร ราคาต่อลิตร = 9.50 บาท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ... อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และ... ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้