



# ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การพัฒนาเครื่องดื่มสมุนไพรผสม  
Development of Mixed Herbal Drinking

โดย

นางสาวสุปราณี เกตุมาตย์

ปีการศึกษา 2546

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การพัฒนาเครื่องดื่มสมุนไพรผสม

Development of Mixed Herbal Drinking

โดย

นางสาวสุปราณี เกตุมาตย์



ร.พ.

๘๘๒๓๗  
๒๕๔๖

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

เลขหมู่.....

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

เลขทะเบียน..... 51234

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

วัน,เดือน,ปี..... 7 ก.ค. 2547

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

11 ๒๙๗๗๗๕  
.b.....  
.i.....

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2546

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาเครื่องดื่มสมุนไพรผสม	
	Development of Mixed Herbal Drinking	
ชื่อ – สกุล	นางสาวสุปราณี เกตุมาตย์	
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์มนัสนันท์ บุญทรราชพงษ์	

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันนิยมดื่มเครื่องดื่มสมุนไพรมากขึ้น จึงได้พัฒนาเครื่องดื่มสมุนไพรผสม ในการวิจัยครั้งนี้สนใจสมุนไพร 3 ชนิด คือ มะนาว สาระแห่น และใบเตย ศึกษาการพัฒนาสูตรเครื่องดื่มสมุนไพรผสม โดยวางแผนการทดลองแบบ Mixture Design พิจารณาสมุนไพร 3 ชนิด คือ มะนาว ใบเตย และสาระแห่น ทุกสิ่งทดลอง มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากัน คือ 16 ° Brix สิ่งทดลองที่มีปริมาณสาระแห่น น้ำมะนาว ใบเตย ร้อยละ 15, 30 และ 55 ตามลำดับ มีคะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านสี กลิ่นใบเตย กลิ่นสาระแห่น กลิ่นมะนาว รสหวาน รสเปรี้ยว รสขม ความเนียน และความชอบรวม สูงที่สุด ส่วนการ ศึกษาปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในเครื่องดื่มสมุนไพร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) แปรปริมาณน้ำตาล 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ตามลำดับ พบว่า ปัจจัยคุณภาพด้านความหวานและความชอบรวม เครื่องดื่มสมุนไพรที่ระดับน้ำตาลร้อยละ 10 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงสุด คือ 6.0 และ 5.9 ตามลำดับ ดังนั้น สูตรเครื่องดื่มสมุนไพรผสมที่ได้มีส่วนผสม คือ น้ำมะนาว สาระแห่น ใบเตย น้ำตาล น้ำ และเกลือ ร้อยละ 3.6, 1.8, 6.6, 12, 75 และ 1 ตามลำดับ และมีวิธีการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพร คือ นำใบเตย สาระแห่นและน้ำบางส่วนปั่นรวมกัน เทใส่หม้อ เติมน้ำส่วนที่เหลือ น้ำตาลและเกลือ ต้มเดือดนาน 1 นาที กรองด้วยผ้าขาวบาง เติมน้ำมะนาว คนผสมให้เข้ากัน บรรจุขวดที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ขณะร้อน ทำให้เย็นทันที จะได้เครื่องดื่มสมุนไพร ดังภาพที่ 3 เครื่องดื่มสมุนไพรที่ได้มีสีเขียวอ่อนอมน้ำตาล เนื่องจาก สารสีคลอโรฟิลล์ไม่ทนความร้อน ดังนั้นจึงเกิดปัญหาเมื่อนำมาหุง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดัม เพราะเมื่อหุงต้มนานๆ สีเขียวจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวมะกอก แล้วในที่สุดจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และเมื่อหุงต้มผักเขียวในน้ำที่มีฤทธิ์เป็นกรด สีเขียวจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวคล้ำอย่างรวดเร็ว (ศิริลักษณ์ สิ้นชวลัย, 2522:30) ใส มีรสหวานอมเปรี้ยว มีกลิ่นสะระแหน่นำไปเคย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความอนุเคราะห์จาก อาจารย์ มนัสนันท์ บุญทรพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำข้อคิดต่างๆ แก่ไขปัญหาและอุปสรรคระหว่างการทดลองปัญหาพิเศษเรื่องนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้ทำปัญหาพิเศษชาวซึ่งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร และเจ้าหน้าที่ภาควิชาครุศาสตร์ เกษตรทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการแปรรูปอุตสาหกรรมเกษตร รวมทั้งความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ และน้องๆ ในการทดลอง ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องที่ช่วยตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงขอขอบพระคุณทุกท่านที่กล่าวมา ณ โอกาสนี้

ความดีและประโยชน์ของปัญหาพิเศษฉบับนี้ ขอมอบให้กับบิดาผู้ล่วงลับ มารดาและท่านอาจารย์ ตลอดจนเพื่อนๆ ทุกท่านที่ช่วยเหลือให้ปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุปราณี เกตุมาตย์  
มีนาคม 2547

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ความสำคัญของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม.....	3
2.2 ประเภทของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม.....	4
2.3 องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม.....	6
2.4 สมุนไพร.....	11
2.5 มะนาว.....	13
2.6 สาระแทน.....	15
2.7 เติยหอม.....	15
3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	16
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	16
3.2 วิธีการดำเนินการ.....	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	21
4.1 ผลการทดลอง.....	21
4.2 วิจารณ์ผลการทดลอง.....	25
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	26
บรรณานุกรม.....	28
ภาคผนวก.....	30



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 คุณค่าของอาหารในมะนาว 1 ผล น้ำหนัก 60 กรัม.....	13
2 สูตรพื้นฐานน้ำใบบัวบก.....	17
3 กำหนดระดับของปริมาณสมุนไพร.....	18
4 ปริมาณร้อยละของน้ำมะนาว สะระแหน่ และใบเตยในการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรผสม	19
5 ส่วนผสมเครื่องดื่มสมุนไพรผสมที่ปริมาณน้ำมะนาว สะระแหน่ และใบเตย ระดับต่างๆ	19
6 คะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านต่างๆ ของเครื่องดื่มสมุนไพรผสม ที่ปริมาณ สะระแหน่ น้ำมะนาว และใบเตยระดับต่างๆ.....	22
7 คะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านต่างๆ ของเครื่องดื่มสมุนไพรผสม ที่ปริมาณน้ำตาลระดับต่างๆ.....	23
8 สูตรเครื่องดื่มสมุนไพรผสมที่ได้.....	24
ตารางภาคผนวก ก.....	31
ตารางภาคผนวก ข.....	32
1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของเครื่องดื่มสมุนไพรผสม ที่ปริมาณ สะระแหน่ น้ำมะนาว และใบเตยระดับต่างๆ ด้านปัจจัยคุณภาพต่างๆ.....	32
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของเครื่องดื่มสมุนไพรผสม ที่ปริมาณน้ำตาลระดับต่างๆ ด้านปัจจัยคุณภาพต่างๆ.....	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรรมวิธีการผลิตน้ำไบบวบก.....	17
2 กำหนดสิ่งทดลองเครื่องคัมสมุนไพรมสมระหว่างไบเตย มะนาวและสระเหน่.....	18
3 วิธีการผลิตเครื่องคัมสมุนไพรมสม.....	24



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ร้อนอบอ้าวและจะยิ่งร้อนเพิ่มขึ้นในช่วงเดือนเมษายน การดื่มน้ำเย็นๆก็จะช่วยได้มากทำให้จิตใจชุ่มชื้น น้ำจะช่วยทดแทนการสูญเสียเหงื่อ ทำให้รู้สึกสบายและถ้าได้ดื่มน้ำสมุนไพรก็จะทำให้สดชื่นมากยิ่งขึ้นเพราะน้ำสมุนไพรบางชนิดสามารถช่วยผ่อนคลายความร้อน ทำให้อุณหภูมิในร่างกายลดลงแก้อาการกระหายน้ำ เช่น น้ำมะขาม สมุนไพรบางชนิดช่วยบำรุงหัวใจ ได้แก่ น้ำใบเตย น้ำใบบัวบก สมุนไพรบางชนิดมีคุณสมบัติช่วยย่อย ช่วยทำให้ธาตุปกติและฟอกเลือด ได้แก่ น้ำมะเขือเทศ เป็นต้น น้ำที่เตรียมจากสมุนไพรอื่นๆอีกมากมาย เช่น น้ำมะตูม น้ำกระเจี๊ยบ น้ำกะทกรกฝรั่ง (Passion fruit) เป็นต้น (พะเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ, 2534:1)

ในประเทศไทยพบสมุนไพรหลายชนิด ซึ่งเก็บเกี่ยวได้ตลอดทั้งปีและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย นอกจากใช้ในทางการแพทย์แล้ว ยังสามารถดัดแปลงเป็นเครื่องดื่มน้ำสมุนไพรมารับประทานได้ทั้งร้อนและเย็นเรามีสมุนไพรมากมายหลายชนิด นอกจากจะให้ความอร่อยและดับกระหายแล้วเรายังได้สรรพคุณทางยาอีกด้วย เราสามารถรับประทานได้ทั้งแบบสดและดัดแปลง เป็นน้ำสมุนไพรรับประทานได้ ทั้งยังมีราคาถูกและได้สรรพคุณทางยาอีกด้วย (ธารธรรม แก้ว เชื้อเมือง, 2543 : 1)

ปัจจุบันเครื่องดื่มน้ำสมุนไพรนิยมใช้สมุนไพรเพียงชนิดเดียว เช่น น้ำจิง น้ำตะไคร้ น้ำใบบัวบก ซึ่งจะให้สรรพคุณทางยา เพียงเฉพาะอย่างตามชนิดของสมุนไพรที่เรานำมาใช้ ยังไม่พบการนำสมุนไพรเหล่านี้ มาผสมกันทำเป็นเครื่องดื่มเพื่อเพิ่มสรรพคุณทางยามากขึ้น และให้รสชาติที่แตกต่าง ถ้ามีการพัฒนาเครื่องดื่มน้ำสมุนไพรเหล่านี้ให้เป็นทางเลือกที่หลากหลายขึ้น และเพิ่มปริมาณการใช้สมุนไพรมากขึ้น

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาอัตราส่วนสมุนไพรที่เหมาะสม ในการผลิตเครื่องดื่มน้ำสมุนไพรผสม
2. ศึกษาปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องดื่มน้ำสมุนไพรผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 ขอบเขตของปัญหา

ศึกษาอัตราส่วนสมุนไพรมะพร้าวที่เหมาะสมในการทำเครื่องดื่มสมุนไพรมะพร้าวและศึกษาปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรมะพร้าว โดยทดสอบกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ข้อมูลจากการทดลองสามารถนำไปพัฒนาเครื่องดื่มสมุนไพรมะพร้าวให้เป็นทางเลือกหนึ่งในการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรมะพร้าวและได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรสชาติเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เป็นการเพิ่มมูลค่าทางการเกษตรและเพิ่มความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์แปรรูปอีกทางหนึ่งด้วย

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความสำคัญของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม

เครื่องดื่ม หมายถึง ของเหลวที่ผู้บริโภคเข้าไปในร่างกาย มีอยู่หลายชนิด เช่น น้ำผสม กลิ่นรส น้ำผลไม้ ไวน์ เบียร์ เป็นต้น (ทง กักรัชพันธุ์,2524:1)

อุตสาหกรรมเครื่องดื่มเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอีกประเภทหนึ่งในปัจจุบันและมี แนวโน้มของการดื่มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งเป็นตลาดที่มีการแข่งขันค่อนข้างสูง ส่วนใหญ่จะอยู่ใน ลักษณะเครื่องดื่มที่เป็นของเหลว และยังพบในรูปแบบเครื่องดื่มผง เมื่อต้องการดื่มก็นำมาละลายน้ำ ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงส่วนผสมของเครื่องดื่มคัดแปลงประเภทของเครื่องดื่ม และออกแบบ ภาชนะบรรจุให้มีรูปแบบที่สวยงามแปลกตา สะดวกต่อการใช้ ง่ายต่อการดื่ม เพื่อจูงใจให้ผู้บริโภค ซื้อผลิตภัณฑ์ ทำให้มีเครื่องดื่มรูปแบบต่าง ๆ มากมายวางจำหน่ายในท้องตลาดปัจจุบันนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:121)

เครื่องดื่มเริ่มวิวัฒนาการมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1773 โดยดร.เบนจามิน รูช (Dr.Benjamin Rush) ซึ่งสนใจศึกษาองค์ประกอบของแร่ธาตุในน้ำ ต่อมาในปี ค.ศ. 1807 เบนจามิน ซิลลิแมน (Benjamin Silliman) จึงได้ทดลองทำน้ำโซดาและตั้งโรงงานผลิตน้ำโซดาขนาดเล็ก ซึ่งได้รับความนิยมเมื่อกวาง จำหน่ายมีการขยายการผลิตมากขึ้น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:121)

ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายเนื่องจาก

1. ช่วยลดความกระหายและความอ่อนเพลีย จากการที่ร่างกายสูญเสียเหงื่อ สร้างความสดชื่นกระชุ่มกระชวย ผ่อนคลายความตึงเครียดของร่างกาย
2. สามารถใช้ดื่มได้ในหลายโอกาสที่แตกต่างกันไป เช่น ระหว่างการประชุมจะนิยม เครื่องดื่มประเภท ชา กาแฟ ส่วนงานสังสรรค์ งานฉลอง หรืองานประเพณีต่าง ๆ ก็นิยมเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เช่น สุรา เบียร์ ไวน์ วิสกี้ และน้ำอัดลม หรือน้ำผลไม้ต่าง ๆ
3. ช่วยเสริมสุขภาพ เครื่องดื่มบางชนิดทำให้ร่างกายได้รับสารอาหารเสริมจากการบริโภคอาหารประจำวัน เช่น โกโก้ ไมโล โอวัลติน เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์บางชนิดยังช่วย กระตุ้นให้อยากรับประทานอาหารมากขึ้นหากดื่มในปริมาณที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มีคุณค่าทางอาหารในแง่ของการเป็นแหล่งพลังงาน จากน้ำตาลซูโครส กลูโคส หรือ ฟรุกโทสในเครื่องดื่มที่ดูดซึมเข้าสู่กระบวนการไกลโคไลซิส (glycolysis) และวัฏจักรเครปส์ (Kreb's cycle) ได้พลังงานออกมา สำหรับเครื่องดื่มพวกน้ำผลไม้ยังเป็นแหล่งของวิตามินและเกลือแร่ต่าง ๆ เช่น วิตามินซี วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ไนอะซิน กรดโฟลิก และกรดแพนโทเทนิค ซึ่งปริมาณของวิตามินและเกลือแร่แต่ละชนิดจะขึ้นกับประเภทและชนิดของน้ำผลไม้ เกลือแร่และวิตามินต่าง ๆ ที่ได้รับจากเครื่องดื่มนับเป็นแหล่งสำคัญที่ร่างกายต้องการเพื่อนำไปใช้เป็นโคแฟกเตอร์ (cofactor) ในการทำงานของเอนไซม์ในกระบวนการทางชีวเคมีภายในร่างกาย เพื่อให้มีการสร้างพลังงานในรูปเอทีพี (ATP) อย่างสมบูรณ์ แม้จะบริโภคสารอาหารหลักคือ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แล้วก็ตาม หากขาดเกลือแร่และวิตามินก็จะทำให้ปฏิกิริยาทางชีวเคมีของร่างกายลดลง หรือทำงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังนั้นการดื่มเครื่องดื่มหลังการบริโภคอาหารหลักประจำวันแล้ว จะเป็นการสร้างสมดุลในการเผาผลาญสารอาหารหลักให้เกิดพลังงานเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:121)

## 2.2 ประเภทของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม

เครื่องดื่มที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดนั้นมีหลากหลายชนิดและหลายรูปแบบ มีทั้งที่เป็นพวกน้ำผลไม้ น้ำอัดลม น้ำหวาน เบียร์ ไวน์ เหล้าต่าง ๆ ซึ่งหากพิจารณาจากปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเครื่องดื่มเป็นหลักก็สามารถแบ่งเครื่องดื่มได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ เครื่องดื่มอัดก๊าซ และเครื่องดื่มไม่อัดก๊าซ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:127)

### 2.2.1 เครื่องดื่มอัดก๊าซ

เครื่องดื่มอัดก๊าซ (carbonated beverage) หมายถึง เครื่องดื่มที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่ ทำให้มีรสซ่าและมีฟองก๊าซ โดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายอยู่ในเครื่องดื่มอาจได้จากกระบวนการหมักน้ำตาลด้วยยีสต์ หรือโดยการอัดคาร์บอนไดออกไซด์เหลวลงในผลิตภัณฑ์สุดท้าย (finished product) เครื่องดื่มอัดก๊าซเป็นอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในบรรดาเครื่องดื่มทั้งหลาย เครื่องดื่มประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ เครื่องดื่มอัดก๊าซที่มีแอลกอฮอล์ และเครื่องดื่มอัดก๊าซที่ไม่มีแอลกอฮอล์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:127)

#### 2.2.1.1 เครื่องดื่มอัดก๊าซที่มีแอลกอฮอล์ (Alcoholic Carbonated Beverage)

เครื่องดื่มอัดก๊าซที่มีแอลกอฮอล์ที่สำคัญได้แก่ เบียร์ แชมเปญ และเมด (mead)

ก. เบียร์ เป็นเครื่องดื่มที่ได้จากการหมักข้าวบาร์เลย์ที่กำลังงอกกับดอกฮอป (hop) ยีสต์และน้ำ ยีสต์จะเปลี่ยนน้ำตาลในข้าวบาร์เลย์ให้เป็นแอลกอฮอล์และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนดอกฮอปจะช่วยปรุงแต่งกลิ่นและรสชาติ เป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก มีแอลกอฮอล์ต่ำประมาณร้อยละ 3-10 และมีคุณค่าทางอาหาร เพราะประกอบด้วยวิตามินที่จำเป็น เช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 6 ไนอะซินและกรดแพนโทเทนิค เบียร์มีหลายชนิด แต่ละชนิดจะมีลักษณะ รสชาติ และปริมาณแอลกอฮอล์ที่แตกต่างกัน

ข. แชมเปญ เป็นเครื่องดื่มอัดก๊าซที่เก่าแก่ที่สุด และเป็นไวน์ประเภทที่มีฟองและก๊าซ ซึ่งเรียกว่า สปาร์กลิงไวน์ (sparkling wine) ที่ได้รับความนิยมที่สุด มีรสซ่าเนื่องจากมีก๊าซบรรจุอยู่ในขวด เมื่อเปิดขวดจะมีเสียงดังจากก๊าซที่ดันออกมา มักใช้เพื่อแสดงความยินดีแก่กัน ได้จากการนำไวน์แดง ไวน์ขาว หรือไวน์ชมพู ที่ได้จากการหมักองุ่นที่ปลูกในเขตของปาญญู (Champagne) ของประเทศฝรั่งเศสมาหมักซ้ำ โดยการเติมยีสต์และน้ำตาลเพื่อให้เกิดการหมักต่อไปอีก ได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และแอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ 14

ค. เมด เป็นเครื่องดื่มที่มีลักษณะคล้ายกับไวน์ ได้จากการนำน้ำผึ้งที่เจือจางมาตั้งทิ้งไว้ให้เกิดการหมักตามธรรมชาติเป็นเวลา 8 สัปดาห์ที่อุณหภูมิห้อง จึงมีแอลกอฮอล์และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เล็กน้อยที่เกิดจากการหมักเป็นเครื่องดื่มมีแอลกอฮอล์ได้รับความนิยมมาหลายพันปีก่อนไวน์และเบียร์ แต่ต่อมาเมื่อมีการผลิตไวน์โดยใช้องุ่นเป็นแหล่งของน้ำตาลแทนน้ำผึ้ง เมดจึงได้รับความนิยมลดลง (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:127)

2.2.1.2 เครื่องดื่มอัดก๊าซที่ไม่มีแอลกอฮอล์ (Nonalcoholic Carbonated Beverage) เครื่องดื่มชนิดนี้นิยมเรียกว่า น้ำอัดลม ซึ่งมีทั้งชนิดไม่แช่แข็ง และชนิดแช่แข็ง (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:127)

ก. ชนิดไม่แช่แข็ง (soft dring) หมายถึงเครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์แต่มีการอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เติมสารให้ความหวานและสารให้กลิ่นรส ซึ่งจะรวมทั้งเครื่องดื่มจากธรรมชาติ ไซเดอร์ (cider) น้ำองุ่น น้ำโซดา หรือน้ำอัดก๊าซที่ไม่ได้มีการแต่งเติมสารใด ๆ เพื่อใช้ในการผสมกับเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:127-128)

ข. ชนิดแช่แข็ง (frozen soft drink) หมายถึง ส่วนผสมของน้ำอัดก๊าซ น้ำตาล สารให้กลิ่นรส สี และกรด ที่นำมาทำให้เป็นผลึกน้ำแข็งที่อุณหภูมิต่ำ -2 ถึง -5 องศาเซลเซียส เครื่องดื่มชนิดนี้มีชื่อเรียกต่าง ๆ เช่น สลอร์ปี (slurpy) สปาร์กี (sparkee) ฟรีซซี่ (freezie) (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:127)

### 2.2.1.3 เครื่องดื่มไม่อัดก๊าซ (Noncarbonated Beverage)

เครื่องดื่มไม่อัดก๊าซ หมายถึง เครื่องดื่มที่ไม่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่ จึงไม่มีรสซ่า และไม่มีฟองก๊าซ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ เครื่องดื่มไม่อัดก๊าซที่มีแอลกอฮอล์ และเครื่องดื่มไม่อัดก๊าซที่ไม่มีแอลกอฮอล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. เครื่องดื่มไม่อัดก๊าซที่มีแอลกอฮอล์ (Alcoholic Noncarbonated Beverage) เครื่องดื่มชนิดนี้ได้แก่ ไวน์ และสุราหรือเหล้ากลั่น สำหรับเหล้ากลั่นจะแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ

1) วิสกี้ ซึ่งรวมทั้งเบอร์เบิน แคนาเดียนไวน์ และสก๊อตวิสกี้  
2) เหล้าหวาน ที่ได้จากการนำเหล้ากลั่นมาเติมสารปรุงแต่งกลิ่นรส และน้ำตาล เช่น เซอร์ริบรันดี

3) เหล้าอื่น ๆ ได้แก่ ยิน วอดก้า บรันดี รัม เทกิล่า

ข. เครื่องดื่มไม่อัดก๊าซที่ไม่มีแอลกอฮอล์ (Nonalcoholic Noncarbonated Beverages) เครื่องดื่มชนิดนี้ได้แก่ น้ำดื่มบรรจุขวด น้ำผัก เครื่องดื่มเกลือแร่ น้ำผลไม้ เครื่องดื่มผงชา กาแฟ และโกโก้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:128)

### 2.3 องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม

เครื่องดื่มเป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทหนึ่ง ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของเหลวที่ประกอบด้วยน้ำ สารให้ความหวาน กรด สี กลิ่นรส บางประเภทมีการอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ บางประเภทไม่อัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์บางประเภทไม่มีแอลกอฮอล์ และบางประเภทก็มีแอลกอฮอล์ด้วย โดยทั่วไปมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid) ตั้งแต่ร้อยละ 0-75 และอาจมีการเติมวัตถุกันเสีย (ทงง ภัครัชพันธุ์,2524:3)

#### 2.3.1 น้ำ

น้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและมีปริมาณมากที่สุดในเครื่องดื่มคือ มากกว่าร้อยละ 85 น้ำจะเป็นตัวละลายน้ำตาล กลิ่น สี ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และองค์ประกอบอื่น ๆ ในเครื่องดื่ม นอกจากนี้น้ำก็ยังมีผลต่อคุณภาพของเครื่องดื่ม เช่น น้ำที่มีคลอรีนในปริมาณสูงจะฟอกสีของเครื่องดื่มทำให้เกิดกลิ่นและรสที่ไม่ดี น้ำที่กระด้างจะทำให้ปริมาณกรดลดลง น้ำที่มีแร่ธาตุมากหากนำมาชงกาแฟจะทำให้เกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (hydrogen sulfide) ทำให้กลิ่นรสของกาแฟเปลี่ยนแปลงไปได้ น้ำที่มีออกซิเจนละลายอยู่จะทำให้มีสภาพเป็นกรด เป็นต้น ดังนั้นน้ำที่ใช้ในการผลิตเครื่องดื่มจึงต้องมีคุณภาพเพียงพอที่จะรักษาสมดุลของกลิ่น รส และองค์ประกอบต่าง ๆ ในขณะเดียวกันก็ต้องไม่มีสารที่จะมีผลกระทบต่อรสชาติหรือลักษณะปรากฏของเครื่องดื่ม น้ำที่จะนำมาผลิตเครื่องดื่มส่วนมากมาจากแหล่งน้ำในธรรมชาติ คือ น้ำฝน น้ำตามพื้นผิว (surface water) และน้ำใต้ดิน (ground water) (ทงง ภัครัชพันธุ์,2524:3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.1 กระบวนการผลิตน้ำที่ใช้ทำเครื่องดื่ม การที่จะได้เครื่องดื่มที่มีกลิ่นรสที่คงที่ สม่ำเสมอและมีคุณภาพสูง จำเป็นต้องนำน้ำจากแหล่งธรรมชาติที่กล่าวแล้วมาผ่านกระบวนการทำให้สะอาดและมีคุณภาพเหมาะสมกับเครื่องดื่มเช่นเดียวกับการผลิตน้ำดื่ม ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

ก. การตกตะกอนเพื่อทำให้สารแปลกปลอมต่าง ๆ ที่ละลายได้ในน้ำตกตะกอนทำให้น้ำใสขึ้น

ข. การลดความกระด้างของน้ำเพื่อกำจัดเกลือคาร์บอเนตและเกลือซัลเฟตของแคลเซียมและแมกนีเซียมออก

ค. การเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค

ง. การกรองเพื่อให้น้ำใส ดูดซับสี กลิ่น รสที่ไม่ต้องการ และแยก

จุลินทรีย์ออก (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช,2543:123)

2.3.1.2 สมบัติของน้ำที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องดื่ม น้ำที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มควร ได้มาตรฐานตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข น้ำที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องดื่มควรมีสมบัติดังนี้

ก. มีความสะอาด

ข. ไม่มีสี

ค. ไม่มีกลิ่น

ง. ไม่มีรส

จ. ปราศจากจุลินทรีย์โดยเฉพาะเชื้ออีโคไล (*E.coli*)

ฉ. ไม่ควรเป็นน้ำกระด้าง

ช. ไม่ควรมีก๊าซที่สามารถละลายน้ำได้ปะปนมา

ซ. ไม่มีสารอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะ รสชาติ และความ

คงตัวของเครื่องดื่ม

ฅ. มีคุณภาพคงที่ตลอดการผลิต

ญ. สามารถปรับความเป็นกรดต่างได้ตามต้องการ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช,2543:122-123)

### 2.3.2 สารให้ความหวาน

สารให้ความหวานเป็นองค์ประกอบของเครื่องดื่มที่มีความสำคัญเป็นอันดับสองรองจากน้ำเพราะจะเป็นสารให้รสชาติ ทำให้เกิดความสมดุลแก่รสชาติอื่น ๆ ในเครื่องดื่ม เช่น รสเปรี้ยว รสเค็ม รสขม บางชนิดยังช่วยให้เกิดความหนืด ให้น้ำหนัก และรูปร่าง (body) แก่เครื่องดื่มรวมถึงเป็นแหล่งพลังงานแก่ร่างกายด้วย (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช,2543:123)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะทางวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารให้ความหวานที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มมีมากมายหลายประเภท ทั้งที่เป็นสารให้ความหวานธรรมชาติ สารให้ความหวานสังเคราะห์และสารให้ความหวานอื่น ๆ เช่น น้ำตาลทราย น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุกโทส น้ำเชื่อมข้าวโพดที่มีฟรุกโทสสูง (high fructose corn syrup) กรดกลีซีรีซิก (glycyrrhetic acid) ในชะเอม สารให้ความหวานสังเคราะห์พวกแอสพาร์แทน (aspartame) ดัลซิน (dulcin) ไซคลาเมต (cyclamate) แซ็กคาริน (saccharin) ไซทิทอล (xylitol) สตีวีโอไซด์ (stevioside) ในหญ้าหวาน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:123)

ปัจจุบันอุตสาหกรรมเครื่องดื่มส่วนมากจะใช้สารให้ความหวานในรูปของน้ำตาลทรายขาวคือ น้ำตาลในรูปผลึกซูโครสที่มีความบริสุทธิ์สูงรองจากน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ มีสีขาวจนถึงสีเหลืองอ่อน มีความชื้น และกากน้ำตาลติดอยู่บ้างเล็กน้อย โดยมักใช้ในลักษณะของน้ำตาลทรายขาวแห้ง สำหรับสารให้ความหวานประเภทอื่นก็มีการใช้กันอยู่บ้าง ปัจจุบันพบว่า แซ็กคาริน ไซคลาเมต สตีวีโอไซด์และดัลซิน มีอันตรายต่อผู้บริโภค จึงไม่อนุญาตให้ใช้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:124)

### 2.3.3 กรด

กรดเป็นองค์ประกอบของเครื่องดื่มที่มีความสำคัญเป็นอันดับสามรองจากน้ำและสารให้ความหวาน กรด เป็นสารให้รสเปรี้ยว กระตุ้นให้เกิดความพอใจในเครื่องดื่ม ช่วยเพิ่มความกระหายโดยกระตุ้นต่อมน้ำลาย ควบคุมความเป็นกรด –ด่าง ป้องกันการเกิดสีน้ำตาล ช่วยให้เครื่องดื่มมีสี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อที่ใกล้เคียงธรรมชาติ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นวัตถุกันเสียที่ช่วยในการยืดอายุการเก็บรักษาเครื่องดื่มอีกด้วย (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:124)

กรดที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ได้แก่ กรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid) กรดซิตริก (citric acid) กรดฟอสฟอริก (phosphoric acid) กรดทาร์ทาริก (tartaric acid) กรดฟูมาริก (fumaric acid) กรดแลกติก (lactic acid) และกรดอดิพิก (adipic acid) โดยเตรียมในรูปสารละลาย กรดความเข้มข้นร้อยละ 50 เพื่อให้เกิดความสะดวกในการผสม และการใช้กรดชนิดใดก็จะต้องคำนึงถึงกลิ่นรสที่ต้องการเป็นสำคัญ ส่วนใหญ่จะเลือกใช้กรดชนิดที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติในอาหารชนิดนั้นเป็นหลัก เช่น เครื่องดื่มที่มีกลิ่นรสอุนและมะขาม ไม่ว่าจะเป็เครื่องดื่มอัดก๊าซหรือน้ำผลไม้จะใช้กรดทาร์ทาริก เครื่องดื่มอัดก๊าซหรือน้ำผลไม้ที่มีกลิ่นรสตรอบเบอร์รี่ ส้ม มะนาว สับปะรด เซอร์วี จิงเจอร์เอล (ginger ale) มักใช้กรดซิตริก เครื่องดื่มที่อัดก๊าซ เช่น โคลา (cola) รุทเบียร์ (root beer) มักใช้กรดฟอสฟอริก ส่วนกรดแอสคอร์บิกมีการใช้น้ำผลไม้ต่าง ๆ เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน และเป็นการเพิ่มวิตามินซี ซึ่งทำให้มีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:124)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.4 สี

สีเป็นองค์ประกอบสำคัญอีกอย่างหนึ่งของเครื่องดื่มน้ำ สีในเครื่องดื่มจะเป็นสิ่งที่มีผลต่ออารมณ์และจิตใจในการกระตุ้นให้เกิดความอยากดื่มน้ำ กระตุ้นน้ำย่อยในกระเพาะอาหารให้ทำงาน ทำให้อยากดื่มน้ำมากขึ้น สีที่ใช้ในเครื่องดื่มแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.3.4.1 สีธรรมชาติ (Natural Colour) เป็นสีที่พบในพืชและสัตว์ตามธรรมชาติ ไม่มีอันตรายต่อผู้บริโภคแต่มักใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มน้อย เพราะสีเปลี่ยนแปลงง่าย ทำให้ยากต่อการควบคุมให้มีความสม่ำเสมอ มีเพียงสีคาราเมล (caramel) เท่านั้นที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มมาก โดยเฉพาะเครื่องดื่มน้ำตาลผสมพวกโกโก้โกลา เป๊ปซี่ รูทเบียร์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมมาธิราช,2543:124)

2.3.4.2 สีสังเคราะห์ (Artificial Colour) เป็นสีที่สังเคราะห์ขึ้นซึ่งมีบทบาทมากในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มสามารถใช้ในปริมาณน้อย ให้สีที่คงทนสดใสกว่าสีธรรมชาติ แต่ต้องเลือกใช้สีที่เหมาะสมกับเครื่องดื่ม และใช้ในปริมาณที่กฎหมายกำหนด สีที่นิยมใช้ในเครื่องดื่ม ได้แก่ บริลเลียนท์บลูเอ็ฟซีเอ็ฟ (Brilliant blue FCF) ฟาสต์กรีนเอ็ฟซีเอ็ฟ (Fast green FCF) ปองโซ 4 อาร์ (Ponceau 4R) อะมาแรนท (Amaranth) ปองโซเอสเอ็กซ์ (Ponceau SX) ตาร์ตราซีน (Tartrazin) ซันเซตเยลโลว์เอ็ฟซีเอ็ฟ (Sunset yellow FCF) และแอซิกไวโอเล็ต 6 บี (Acid violet 6 B) (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:124)

### 2.3.5 สารให้กลิ่นรส

สารให้กลิ่นรส (flavor) เป็นสารที่มีการใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มปัจจุบัน เพื่อช่วยปรับปรุงให้มีกลิ่นรสเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค สารที่ให้กลิ่นรสมักจะมีโครงสร้างที่สลับซับซ้อน และยังไม่เป็นที่เข้าใจกันมากนักแต่ทราบว่าเป็นสารอินทรีย์มากมายหลายชนิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารพวกแอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์ และเอสเทอร์ มักเติมเพื่อแต่งกลิ่นรสของน้ำผลไม้หรือเครื่องดื่มพวกน้ำตาลผสม มีการใช้ทั้งในรูปแบบของสารให้กลิ่นรสจากธรรมชาติและสารให้กลิ่นรสสังเคราะห์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:124-125)

2.3.5.1 สารให้กลิ่นรสจากธรรมชาติ (Natural Flavor) หรือสารให้กลิ่นรสจากผลไม้แท้ (True Fruit Flavor) เป็นสารที่ได้จากการสกัดกลิ่นรสจากผลไม้หรือสมุนไพรจริง ๆ เพื่อเพิ่มความเข้มข้นของกลิ่นรสให้กับเครื่องดื่ม สารให้กลิ่นรสประเภทนี้ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายที่ไม่มีกลิ่น เช่น น้ำ หรือเอทิลแอลกอฮอล์ อาจอยู่ในรูปของน้ำมันหอมระเหย (essential oil) โอลีโอเรซิน (oleoresins) หรือน้ำผลไม้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:125)

สำหรับสารให้กลิ่นรสที่อยู่ในรูปของ น้ำผลไม้ ได้จากการสกัดน้ำผลไม้แล้วนำมา ทำให้เข้มข้นขึ้นโดยระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศ ให้มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นจากเดิม 4-6 เท่า และเก็บ โดยการพาสเจอร์ไรซ์ หรือเติมโซเดียมเบนโซเอตร่วมกับการแช่เย็น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:125)

2.3.5.2 สารให้กลิ่นรสสังเคราะห์ (synthetic/Artificial Flavor) เป็นสารให้กลิ่น รสที่สังเคราะห์ขึ้นด้วยกระบวนการทางเคมี โดยอาจสังเคราะห์จากวัตถุดิบธรรมชาติและผลิตเลียน แบบธรรมชาติ เช่น การสังเคราะห์วานิลลิน(vanillin) ซึ่งให้กลิ่นรสวานิลลาจากยูจินอล (eugenol) ที่อยู่ในน้ำมันกานพลูและเยื่อไม้ หรืออาจสังเคราะห์ขึ้นโดยไม่ใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติแต่ใช้วิธีทาง เคมีวิเคราะห์ เช่น สตรอเบอร์รี่แอลดีไฮด์ (strawberryaldehyde) เป็นสารสังเคราะห์ที่ให้กลิ่นรส สตรอเบอร์รี่ และราสเบอร์รี่คีโตน (raspberry ketone) เป็นสารสังเคราะห์ที่ให้กลิ่นรสราสเบอร์รี่ สารให้กลิ่นรสสังเคราะห์มักนิยมใช้ในอุตสาหกรรมเนื่องจากราคาถูก มีความสม่ำเสมอใช้ใน ปริมาณน้อยแต่ให้กลิ่นรสที่มีความเข้มข้นสูง (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:125)

### 2.3.6 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเครื่องดื่มประเภทที่ต้องการทำให้ผู้ดื่มเกิดความรู้สึกซ่า ซ่า เช่น น้ำอัดลม เบียร์ แชมเปญ น้ำผลไม้อัดก๊าซ โดยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ในเครื่องดื่มอาจได้จากการหมักของน้ำตาลโดยเชื้อยีสต์ หรือ ได้จากการอัด คาร์บอนไดออกไซด์เหลวลงในเครื่องดื่มด้วยความดันสูง ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อัดใน เครื่องดื่มทั่วไปจะใช้ระหว่าง 2-6 เท่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นอกจากจะทำให้เกิดความรู้สึกซ่า ซ่าแล้ว ยังช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้ด้วย เนื่องจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะไปแทนที่ก๊าซ ออกซิเจนในเครื่องดื่ม ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต โดยเฉพาะเชื้อ ยีสต์และราไม่มีออกซิเจนจะใช้ในการเจริญ อีกทั้งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายน้ำจะได้กรดคาร์ บอนิก (carbonic acid) ซึ่งเป็นกรดอ่อน จึงทำให้ pH ของเครื่องดื่มลดลงจนไม่เหมาะกับการเจริญ ของจุลินทรีย์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2543:125)

### 2.3.7 สารอื่นๆ

นอกจากองค์ประกอบหลักที่กล่าวมาแล้ว เครื่องดื่มบางชนิดก็ยังมีสารให้ความ คงตัว (stabilizer) และวัตถุกันเสียด้วย สารให้ความคงตัวจะใช้ในเครื่องดื่มที่มีลักษณะขุ่นซึ่ง เป็นลักษณะเฉพาะที่ต้องการให้ผู้ดื่มมีความรู้สึกว่ามีเนื้อผลไม้ลอยอยู่ด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้ เกิดการตกตะกอนหรือแยกชั้น สารที่ให้ความคงตัวที่นิยมใช้ได้แก่ แป้งตัดแปร (modified starch) และกัม (gum) ต่าง ๆ เช่น กัมอะราบิก (gumarabic) กัมกัม (guar gum) เป็นต้น ส่วนวัตถุกันเสียจะ ใช้ในเครื่องดื่มที่ต้องการเก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่เกิดการเสื่อมคุณภาพหรือเน่าเสียซึ่งมักมีสาเหตุ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาจากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบหรือปนเปื้อนในระหว่างกระบวนการผลิต สารกันเสียที่นิยมใช้ในเครื่องดื่มได้แก่ กรดเบนโซอิก (benzoic acid) พาราเบน (paraben) กรดซอร์บิก (sorbic acid) กรดโพรพิโอนิก (propionic acid) และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (sulphur dioxide) (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2543:126)

## 2.4 สมุนไพร ( Herbs )

### 2.4.1 ความหมายของสมุนไพร

พืชสมุนไพร (herbs) หมายถึง พืชที่ใช้ทำเป็นยาซึ่งหาได้ตามท้องถิ่น (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2540: 20) พืชสมุนไพรมีสรรพคุณเป็นยาใช้รักษาโรค และช่วยบรรเทาอาการเจ็บป่วยได้ (รุจิรา สีสหัสภณ, 2540: 89 )

ปัจจุบันสมุนไพรนับว่าเป็นที่นำสนใจของตลาดต่างประเทศอย่างมากถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่ได้รับความนิยมในกลุ่มประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และประเทศในแถบยุโรปที่ไม่สามารถเพาะปลูกพืชสมุนไพรหรือทำการผลิตพืชสมุนไพรได้ คนส่วนใหญ่นิยมใช้สมุนไพรในการดูแลสุขภาพในการรักษาโรคกันมาก เพราะสมุนไพรมีผลข้างเคียงน้อยหรือแทบจะไม่มีเลย การเติมสมุนไพรลงในอาหารหรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ก็ทำให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ที่มีคุณค่ามากขึ้นมีประโยชน์มากขึ้น อีกทั้งสมุนไพรยังนำไปสกัดเป็นยารักษาโรคแผนปัจจุบันได้อีกด้วย จึงมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการเพาะปลูกสมุนไพรมากขึ้นเพื่อการแปรรูปส่งออกสู่ตลาดต่างประเทศ (รุจิรา สีสหัสภณ, 2540: 89 )

### 2.4.2 ความสำคัญของพืชสมุนไพร (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2540:21)

#### 2.4.2.1 ใช้ในการทำยารักษาโรค

#### 2.4.2.2 ใช้เป็นวัตถุดิบเบื้องต้นในการสกัดสารเคมีเพื่อใช้ในการผลิตยาแผนโบราณ

#### 2.2.4.3 ใช้ในการปรุงแต่งรส กลิ่น สีของอาหาร

#### 2.2.4.4 ใช้เป็นอาหาร

#### 2.2.4.5 ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง และอาหาร

### 2.4.3 องค์ประกอบทางเคมีของพืชสมุนไพร (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2540: 20 – 21)

พืชสมุนไพรแต่ละชนิดมีสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางยาต่างกัน โดยสารเคมีที่มีอยู่ในเนื้อหรือเซลล์ของพืชได้จากการสังเคราะห์แสงของพืช การที่เราได้รับยาจากสมุนไพรเราจะไม่รู้สึกรู้ว่าเป็นการรับประทานยา เพราะพืชสมุนไพรบางชนิดสามารถนำมารับประทานเป็นอาหาร ให้คุณค่าทางอาหาร และยังให้รสชาติที่ทำให้เจริญอาหารได้ด้วย เช่น หอมแดง กระเทียม กระชาย เป็นต้น สารสำคัญที่ฤทธิ์ต่อร่างกายมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.1. แอลคาลอยด์ (Alkaloid) เป็นสารที่มีรสขม มีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ มีคุณสมบัติเป็นด่าง เมื่ออยู่ในรูปของเกลือ จะละลายน้ำได้ แต่ถ้าอยู่ในรูปของด่างจะละลายในตัวทำละลายซึ่งเป็นไขมัน เช่น คลอโรฟอร์ม อีเทอร์ เป็นต้น ตัวอย่างของแอลคาลอยด์ ได้แก่ atropine จากต้นโพงมีฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ ใช้เป็นยาแก้ปวดท้อง

2.4.3.2. ไกลโคไซด์ (Glycoside) เป็นสารประกอบซึ่งมี 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นน้ำตาลและส่วนที่ไม่ใช่น้ำตาล การที่มีน้ำตาลมาเกาะทำให้สารนั้นสามารถละลายน้ำได้ดียิ่งขึ้น ส่วนที่สูตรโครงสร้างที่ไม่ใช่น้ำตาลที่เป็นสารอินทรีย์เคมี จะมีความแตกต่างกันออกไป เช่น anthraquinone จะมีฤทธิ์เป็นยาถ่าย ถ้าเป็น steroid หรือ triterpene จะมีฤทธิ์ลดการอักเสบหรือขยายหลอดเลือด เป็นต้น

2.4.3.3. เอสเซนเชียล ออยล์ (Essential oil) ในพืช โดยทั่วไปมีกลิ่นหอมเป็นส่วนผสมของสารเคมีหลายชนิดมีฤทธิ์ขั้บลม และทำให้มีการเรอ (eructation) สารเหล่านี้ใช้เป็นสารแต่งกลิ่น บางชนิดมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย

2.4.3.4. แทนนิน (Tannin) เป็นสารประกอบที่พบในพืช ที่มีรสฝาด มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนสามารถตกตะกอนเป็นโปรตีนเมื่อถูกกับเกลือคลอไรด์ เนื่องจากรสฝาดทำให้มีฤทธิ์ใช้บรรเทาอาการท้องร่วงและยังมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียด้วย

2.4.3.5. กัม (Gum) เป็นของเหนียวที่พบในพืชบางชนิด เมื่อเรากัดหรือทำให้พืชเกิดแผลซึ่งบางชนิดใช้ทำเป็นยาได้

2.4.3.6. ลาเท็กซ์ (Latex) เป็นยางสีขาวเหมือนน้ำมันและเมื่อรวมตัวกับสารบางอย่างจะเป็นสารที่ก่อมะเร็ง (co – carcinogen) ที่เรียกว่า Phorbol

2.4.3.7. สเตียรอยด์ (Steroid) เป็นสารประกอบในพืชที่ละลายได้ดีในไขมัน หรือตัวทำละลายที่ดีที่เป็นไขมัน สารกลุ่มนี้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ยาต้านการอักเสบ

2.4.3.8. ซาโปนิน (Saponin) เป็นสารประเภทไกลโคไซด์ มีคุณสมบัติทำให้เม็ดเลือดแดงแตกเป็นพิษต่อสัตว์เลือดเย็น

2.4.3.9. ฟลาโวนอยด์ (Flavonoid) เป็นสารประกอบของคาร์บอนและออกซิเจน มีฤทธิ์ทางยาลดการอักเสบ ขยายหลอดเลือด ทำให้หมดลูกกลายตัว ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย

2.4.3.10. ไฮยาโนจีนิก ไกลโคไซด์ (Cyanogenic glycoside) เป็นสารเคมีที่อยู่ในพืช เมื่อถูกย่อยด้วยเอนไซม์เกิดปฏิกิริยาทางเคมี ทำให้ไซยาไนด์เป็นพิษต่อร่างกาย เนื่องจากการไปแย่งจับเม็ดเลือดแดง ทำให้เม็ดเลือดแดงไม่สามารถจับออกซิเจนได้ สารพวกนี้ถูกทำลายได้ด้วยความร้อนอยู่ในพืชบางชนิด เช่น มันสำปะหลัง จึงไม่ควรรับประทานดิบ

## 2.5 มะนาว

มะนาวเป็นได้ทั้งพืชเครื่องเทศและสมุนไพร มีชื่อท้องถิ่นคือ โกรยชะม้ (เขมร-สุรินทร์), ปะนอเกล, มะนอเกละ, มะน้ำเล (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน), ปะโห่งกลยาน (กะเหรี่ยง-กาญจนบุรี), ส้มมะนาว (ทั่วไป) ชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Citrus aurantifolia* Swing. อยู่ในวงศ์ Rutaceae สารที่พบในผิวมะนาวคือ น้ำมันหอมระเหยซึ่งประกอบด้วย d – limonene, terpineol, Citric acid, Malic acid และ Ascorbic acid

### 2.5.1 คุณสมบัติของมะนาว (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2535: 31)

1. ใช้ประโยชน์ในการรักษาโรคได้ เช่น แก้เจ็บคอ ไอ แก้เสียงแหบแห้ง แก้ไอ
2. เป็นยาเจริญอาหารและเป็นยาอายุวัฒนะ
3. รักษาโรคกระเพาะ แก้ท้องผูก ท้องร่วง แก้อาหารเป็นพิษ แก้บิด แก้ปวดท้อง
4. แก้โรคเลือดออกตามไรฟัน แก้เหงือกบวมตลอดจนคราบบุหรือติดตามไรฟัน
5. แก้ปวดศีรษะ แก้ลมวิงเวียน แก้อาการลมวิงเวียนเมื่อคลอดบุตร แก้ไข้ทับระดู
6. แก้เมาเหล้า เมายา แก้เมา แก้เหน็บชา แก้ตาแดง แก้ก้างติดคอ
7. บำรุงผิว แก้สิ่วฝ้า แก้สันเท้าแตก แก้พิษแมลงสัตว์กัดต่อย ดับกลิ่นตัว
8. แก้กลากเกลื้อน หิด แก้หูด แก้พุพอง แก้ น้ำกัดเท้า แก้ปูนซีเมนต์กัด
9. แก้บาดทะยัก แก้เล็บขบ แก้ปลาชุกปัก

2.5.2 คุณค่าทางอาหารของมะนาว มะนาวประกอบด้วยโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 0.82 , 0.89 และ 7.84 ตามลำดับ ส่วนใหญ่เป็นน้ำถึงร้อยละ 89.37 นอกจากนี้ยังมีแร่ธาตุต่างๆ ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กและโปตัสเซียม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณค่าทางอาหารของมะนาว 1 ผล น้ำหนัก 60 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ (ร้อยละ)
น้ำ	89.37
กาก	0.65
โปรตีน	0.82
ไขมัน	0.89
คาร์โบไฮเดรต	7.84
แคลเซียม	0.033
ฟอสฟอรัส	0.024
เหล็ก	0.0006
โปตัสเซียม	0.193

ที่มา : สมศักดิ์ วรรณศิริ ,2544 : 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

2.5.3.1 ลำต้น มะนาวเป็นไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้นขนาดเล็ก แผ่กิ่งก้านสาขากว้าง กิ่งแตกออกค่อนข้างไม่เป็นระเบียบ เปลือกลำต้นมีสีเทาปนสีน้ำตาล กิ่งอ่อนมีสีเขียวอ่อน เมื่อกิ่งแก่ขึ้นสีจะค่อย ๆ เข้มขึ้น ลำต้นมีหนามแหลมแข็ง อ้วนสั้น ซึ่งหนามมักจะเกิดที่บริเวณซอกใบ (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2535:31)

2.5.3.2 ใบ เป็นใบเดี่ยว สีเขียวอ่อนรูปไข่หรือรูปลักษณะค่อนข้างยาว ปลายใบมีรูปร่างแหลม ขอบใบมีหยัก แผ่นใบกว้างประมาณ 3 – 6 เซนติเมตร และยาวประมาณ 6 – 12 เซนติเมตร ก้านใบสั้นมีปีกแคบหรืออาจไม่มีปีก ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ ใบอ่อนมีสีเขียวอมแดง (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2535:32)

2.5.3.3 ดอก เป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อ เกิดบริเวณซอกใบ ดอกตูมจะมีขนาดความยาวประมาณ 1 – 2 เซนติเมตร ดอกสีขาว กลีบเลี้ยงมีสีเขียวอ่อน กลีบดอกสีขาวและด้านท้องมีสีม่วงปน เกสรตัวผู้มีจำนวนมากประมาณ 20 – 40 อัน เชื่อมติดกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 8 อัน เกสรตัวเมียมีรังไข่รูปร่างเกือบเป็นรูปทรงกระบอกหรือทรงถังเบียร์ (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2535:32)

2.5.3.4 ผล รูปไข่หรือรูปร่างยาว ที่ปลายผลมีลักษณะเป็นตุ่มเล็ก ๆ ผลมีขนาดเล็ก มีความยาวประมาณ 7 – 12 เซนติเมตร ผิวของผลเมื่อสุกจะมีสีเหลืองหรือสีทอง มีต่อมน้ำมันที่ผิวเปลือกเห็นได้ชัด ผิวเปลือกมีลักษณะขรุขระ ใน 1 ผลมี 8 – 10 กลีบ เนื้อสีเหลืองอ่อน เนื้อของผลประกอบด้วยถุงเล็ก ๆ ใส ๆ รูปไข่มากมาย ภายในถุงมีน้ำและกรดจำนวนมาก (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2535:32) การเก็บเกี่ยว ผลมะนาวที่เริ่มแก่พอสามารถเก็บขายได้จะต้องมีผิวเปลือกเรียบบางใส และมีสีเขียวอ่อนมากกว่าลูกที่ยังไม่แก่ ปกติมักจะนิยมเก็บเกี่ยวผลมะนาวในขณะที่ยังไม่แก่จัด เพื่อให้ผลผลิตได้รับความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการขนส่ง (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2535:35)

2.5.3.5 เมล็ด มีขนาดเล็กรูปร่างคล้ายรูปไข่ ส่วนหัวและส่วนท้ายเมล็ดแหลม มีเนื้อเยื่อสะสมอาหาร ภายในเป็นสีเขียว หากนำเมล็ด 1 เมล็ดไปเพาะจะสามารถให้ต้นกล้าได้หลายต้น (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2535:32)

## 2.6 สระระแห่น

สระระแห่น เป็นได้ทั้งพืชเครื่องเทศและสมุนไพร มีชื่อท้องถิ่นคือ หอมควน หอมเดือน (ภาคเหนือ) มักเงาะระแห่น (ภาคใต้) สระระแห่นสวน (ภาคกลาง) ป้อห่อ ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Mentha cordifolia* Opiz., *M. viridis* Linn. (Common spearmint) *M. piperita* (Peppermint Oil, Lamb Mint Oil Brandy, Mint Oil, America Mint Oil) สารที่พบ น้ำมันหอมระเหยจากใบ มีเมนทอล (Menthol)

### 2.6.1 คุณสมบัติของสระระแห่น (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2535:54)

2.6.1.1 ขับลม แก้ท้องอืด ระบายอาการเกร็งของกระเพาะอาหารและลำไส้

2.6.1.2 สกัดน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมหลายอย่าง

2.6.1.3 ใช้ปรุงอาหาร ช่วยแต่งกลิ่นให้อาหารน่ารับประทานยิ่งขึ้น

### 2.6.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

สระระแห่นเป็นพืชประเภทไม้เลื้อยคลุมดิน ราก เป็นรากระบบรากฝอย มีรากค้ำลำต้น มีขนาดเล็กเลื้อยปกคลุมผิวดินใบ มีรูปร่างลักษณะป้อม ๆ ปลายใบแหลม ขอบใบข่น (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2535:54)

2.6.3 การขยายพันธุ์ นิยมใช้กิ่งก้านหรือลำต้นเหนือดินที่ไม่แก่หรืออ่อนเกินไปปักชำจุ่มลงไปแปลงเพาะชำหรือแปลงปลูก ปักให้กิ่งเอนทาบกับดิน รดน้ำให้ชุ่มแต่อย่าให้ถึงกับแฉะแล้วโรยเกล็ดทับ กลบดินเพื่อรักษาความชุ่มชื้น เมื่อกลบผุ้ก็จะกลายเป็นปุ๋ยต่อไป หลังจากปลูกได้ประมาณ 4-5 วัน พืชก็จะแตกใบแตกยอดเลื้อยคลุมดิน (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2535:54)

## 2.7 เตยหอม

เตยหอมมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Pandanus amaryllifolius* Roxb. อยู่ในวงศ์ Pandanaceae เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่ชอบขึ้นใกล้น้ำ ขึ้นเป็นกอ เมื่อโตแล้วมีรากค้ำ (Prop root) ช่วยยึดลำต้น ใบยาวเรียวคล้ายใบหอกปลายใบแหลมและมีขนตามขอบใบ เส้นกลางใบเว้าลึกลงไป ถ้าดูด้านท้องใบ มีรูปคล้ายกระดูกงูเรือ เมื่อนำใบเตยหอมมาล้างด้วยไอน้ำ พบว่ามีสารหอม ประกอบด้วย linalyl acetate benzyl acetate linalool และ geraniol เมื่อนำมาสกัดด้วยแอลกอฮอล์พบสาร coumarin และ ethyl vanillin ประโยชน์ของใบเตย คือ ใช้แต่งกลิ่นและสีของขนมได้หลายอย่าง เช่น คุกกี้หวาน ขนมชั้น ขนมเปียกปูน ลอดช่อง ฯลฯ อาหารคาวก็มีผู้ใช้ใบเตยหอมห่อไก่ และนำไปอบให้มีกลิ่นหอมชวนกิน ใช้รองกันหวดเวลาหนึ่งข้าวเหนียว ใส่ปากหม้อเมื่อเวลาหุงข้าวก็ทำให้มีกลิ่นหอม ใช้ชงน้ำดื่ม แต่งกลิ่นน้ำเชื่อมให้มีกลิ่นหอม สีจากใบเตยเป็น chlorophyll ละลายได้ดีในไขมัน เวลาต้มใบเตยกับน้ำ น้ำที่ได้มีสีเหลืองเพราะ xanthophyll ละลายออกมา (นิจศิริ เรื่องรังษี และพยอม ตันติวัฒน์, 2534:104)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

#### 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.1.1 วัสดุดิบ

1. ใบเตย
2. มะนาว
3. สาระเหน่
4. เกลือป่น
5. น้ำตาลทราย
6. น้ำ

##### 3.1.2 อุปกรณ์

1. มีด
2. เขียง
3. หม้ออลูมิเนียม
4. เตาแก๊ส
5. ถาดอลูมิเนียม
6. เครื่องปั่นผสม
7. ไม้พาย
8. ทัพพี
9. ตาชั่ง
10. ช้อนตวง
11. ถ้วยตวงของแข็ง
12. ถ้วยตวงของเหลว
13. ผ้าขาวบาง
14. pH paper , กระดาษวัด pH
15. Hand Refractometer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.1.3 อุปกรณ์ในการทำปัญหาพิเศษ

- |                 |   |      |
|-----------------|---|------|
| 1. กระดาษ A4    | 1 | ริม  |
| 2. แผ่นดิสก์    | 2 | แผ่น |
| 3. เครื่องเขียน |   |      |

## 3.2 วิธีการดำเนินการ

## 3.2.1 ศึกษาการพัฒนาสูตรเครื่องดื่มสมุนไพรผสม

ศึกษาการพัฒนาสูตรเครื่องดื่มสมุนไพรผสมซึ่งมีสูตรพื้นฐาน และกรรมวิธีการผลิตตัดแปลง คือ นำใบบวบกมาปั่นผสมกับน้ำ คั้นเอาแต่น้ำ เติมน้ำตาลและเกลือ คนให้เข้ากัน จะได้ น้ำใบบวบก ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1 (เสาวภรณ์ วัจวรรณนะ, 2545 : 72)

## ตารางที่ 2 สูตรพื้นฐานน้ำใบบวบก

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)	ปริมาณ (ร้อยละ)
ใบบวบก	100	12
น้ำตาลทราย	100	12
น้ำสะอาด	620	75
เกลือ	3	1

ที่มา : เสาวภรณ์ วัจวรรณนะ, 2545 : 69

ปั่นใบบวบกและน้ำเข้าด้วยกัน



คั้นน้ำ



เติมน้ำตาล เกลือ



คนให้เข้ากัน



น้ำใบบวบก

ภาพที่ 1 กรรมวิธีการผลิตน้ำใบบวบก

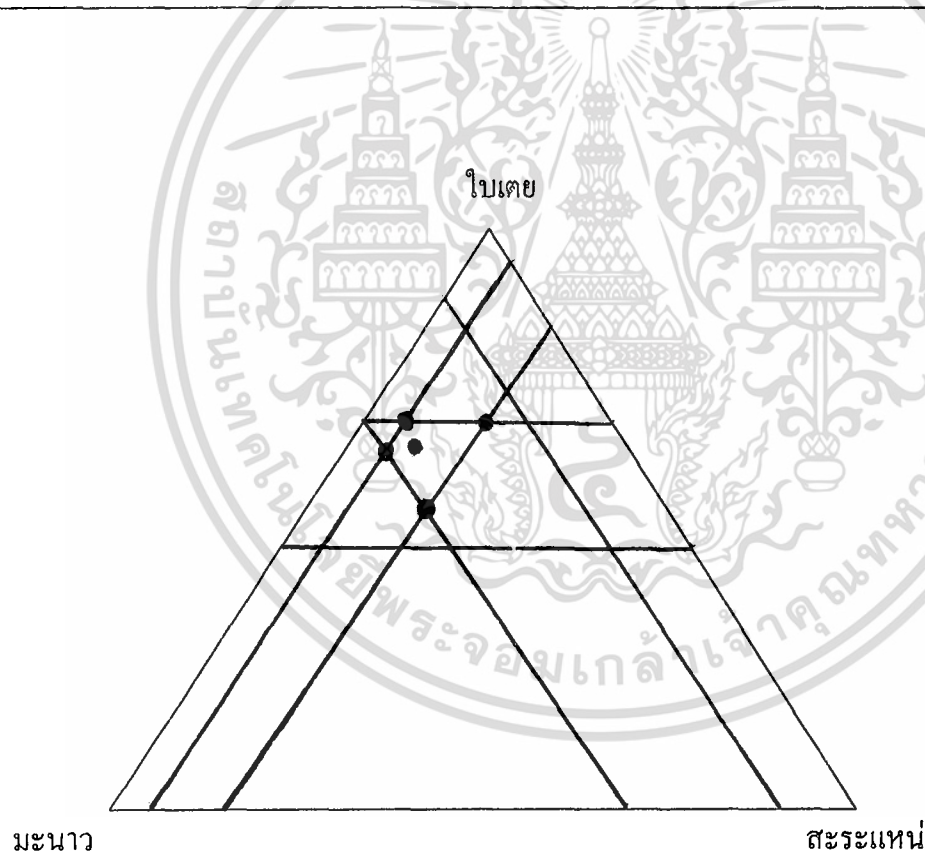
ที่มา : เสาวภรณ์ วัจวรรณนะ, 2545 : 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วางแผนการทดลองแบบ Mixture Design พิจารณาสมุนไพรมะนาว ใบเตย และสระแห่น กำหนดระดับปริมาณของสมุนไพรดังตารางที่ 3 และกำหนดสิ่งทดลองได้ดังภาพที่ 2 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 กำหนดระดับปริมาณของสมุนไพรมะนาว ใบเตย และสระแห่นในการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรมะนาว

สมุนไพรมะนาว	ระดับ	
	ต่ำ	สูง
มะนาว	10	30
สระแห่น	5	15
ใบเตย	50	70



ภาพที่ 2 กำหนดสิ่งทดลอง เครื่องดื่มสมุนไพรมะนาวระหว่าง ใบเตย มะนาว และสระแห่น โดยวางแผนการทดลองแบบ Mixture Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ปริมาณร้อยละของน้ำมะนาว สะระแหน่ และใบเตยในการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรผสม

สิ่งทดลอง	ปริมาณสมุนไพรที่ใช้ (ร้อยละ)		
	น้ำมะนาว	สะระแหน่	ใบเตย
1	30	5	65
2	25	5	70
3	15	15	70
4	30	15	55
5 (จุดกึ่งกลาง)	25	25	50

ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพโดยการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ( $^{\circ}$  Brix) วัดค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 7 คะแนน (7 - point Hedonic Scale) คะแนน 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และคะแนน 7 คือ ชอบมากที่สุด พิจารณาปัจจัยคุณภาพ ด้านสี กลิ่นของสมุนไพร (กลิ่นใบเตย กลิ่นสะระแหน่และกลิ่นมะนาว) รสชาติ (รสหวาน รสเปรี้ยว รสขมและความฝืด) และความชอบรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน 25 คน

ตารางที่ 5 ส่วนผสมเครื่องดื่มสมุนไพรผสมที่ปริมาณน้ำมะนาว สะระแหน่ และใบเตย ระดับต่างๆ

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)				
	สิ่งทดลองที่ 1	สิ่งทดลองที่ 2	สิ่งทดลองที่ 3	สิ่งทดลองที่ 4	สิ่งทดลองที่ 5
น้ำมะนาว	3.6	3.0	1.8	3.6	3
สะระแหน่	0.6	0.6	1.8	1.8	3
ใบเตย	7.8	8.4	8.4	6.6	6
น้ำตาล	100.0	100.0	100.0	100.0	100
น้ำ	620.0	620.0	620.0	620.0	620
เกลือ	3.0	3.0	3.0	3.0	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 ศึกษาปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในเครื่องคัมสมุนไพรมผสม

ศึกษาปริมาณน้ำตาลในเครื่องคัมสมุนไพรมผสมที่ได้จากข้อ 3.2.1 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) แปรรูปปริมาณน้ำตาล 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5 , 10 และ 15 ตามลำดับ ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพด้วยการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ( $^{\circ}$  Brix) วัดค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 7 คะแนน (7 - point Hedonic Scale) คะแนน 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และคะแนน 7 คือ ชอบมากที่สุด พิจารณาปัจจัยคุณภาพ ด้านสี กลิ่นของสมุนไพรม (กลิ่นใบเตย กลิ่นสะระแหน่และกลิ่นมะนาว) รสชาติ (รสหวาน รสเปรี้ยว รสขมและความเผื่อน) และความชอบรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน 25 คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### 4.1 ผลการทดลอง

##### 4.1.1 ศึกษาการพัฒนาสูตรเครื่องดื่มสมุนไพรผสม

ศึกษาการพัฒนาสูตรเครื่องดื่มสมุนไพรผสม วางแผนการทดลองแบบ Mixture Design พิจารณาสมุนไพร 3 ชนิดคือ มะนาว ใบเตย และสะระแหน่ ได้สิ่งทดลอง 5 สิ่งทดลอง ดังตารางที่ 5 จากการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด พบว่า เครื่องดื่มสมุนไพรผสมทั้ง 5 สิ่งทดลอง มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากัน คือ 16 ° Brix และวัดค่าความเป็นกรด - ด่างของเครื่องดื่มสมุนไพรผสมทั้ง 5 สิ่งทดลอง คือ 4 , 3 , 5 , 4 และ 4 ตามลำดับ เนื่องจากปริมาณน้ำมะนาวซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีปริมาณกรดสูง ในแต่ละสิ่งทดลองนั้นมีปริมาณน้ำมะนาวที่แตกต่างกัน จะเห็นว่าสิ่งทดลองที่ 3 ซึ่งมีปริมาณน้ำมะนาว , สะระแหน่ และใบเตย ในปริมาณร้อยละ 15 , 15 และ 70 ตามลำดับ มีค่าความเป็นกรด - ด่างสูงที่สุด คือ 5 เนื่องจากมีปริมาณน้ำมะนาวต่ำที่สุด จากผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการทดสอบความชอบ(7 - point Hedonic Scale) ดังตารางที่ 6 พบว่า ปัจจัยคุณภาพด้านสีและกลิ่นใบเตย ให้ผลทำนองเดียวกัน คือ สิ่งทดลองที่ 3 และสิ่งทดลองที่ 4 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p > 0.05$ ) ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านกลิ่นสะระแหน่ กลิ่นมะนาวและรสเปรี้ยว ให้ผลที่สอดคล้องกัน คือ สิ่งทดลองที่ 4 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 5.6 , 5.7 และ 5.7 ตามลำดับ ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านรสหวานนั้น สิ่งทดลองที่ 3 และ 4 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p > 0.05$ ) ส่วนรสขม ความฝืดและความชอบรวมนั้น สิ่งทดลองที่ 4 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 5.6 , 5.8 และ 6.1 ตามลำดับ ส่วนสิ่งทดลองที่ 1, 2 , 3 และ 5 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านรสขม ความฝืดและความชอบรวม แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p > 0.05$ ) ดังนั้นจากผลดังกล่าว จึงเลือกสิ่งทดลองที่ 4 ไปทดลองในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 6 คะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านต่าง ๆ ของเครื่องดื่มสมุนไพรมสพที่ ปริมาณ ๕๕ มล., มะนาว และใบเตย ระดับต่าง ๆ

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบเฉลี่ย				
	สิ่งทดลองที่1	สิ่งทดลองที่2	สิ่งทดลองที่3	สิ่งทดลองที่4	สิ่งทดลองที่5
สี	4.4(0.9) <sup>b</sup>	4.3(0.9) <sup>b</sup>	5.5(1.4) <sup>a</sup>	6.0(0.8) <sup>a</sup>	4.9(1.1) <sup>b</sup>
กลิ่นใบเตย	4.2(0.9) <sup>b</sup>	4.0(0.8) <sup>b</sup>	5.0(1.4) <sup>a</sup>	5.4(1.1) <sup>a</sup>	4.2(1.1) <sup>b</sup>
กลิ่นสะระแหน่	3.8(0.7) <sup>c</sup>	4.0(0.9) <sup>bc</sup>	4.0(1.1) <sup>bc</sup>	5.6(1.0) <sup>a</sup>	4.4(1.0) <sup>b</sup>
กลิ่นมะนาว	4.7(1.4) <sup>b</sup>	4.5(0.8) <sup>b</sup>	4.1(1.0) <sup>b</sup>	5.7(1.2) <sup>a</sup>	4.1(1.1) <sup>b</sup>
รสหวาน	4.4(1.0) <sup>c</sup>	4.5(1.0) <sup>bc</sup>	5.2(1.3) <sup>ab</sup>	5.6(1.0) <sup>a</sup>	4.6(1.3) <sup>bc</sup>
รสเปรี้ยว	4.8(1.2) <sup>b</sup>	4.4(0.9) <sup>bc</sup>	4.2(1.3) <sup>c</sup>	5.7(1.0) <sup>a</sup>	4.1(1.1) <sup>c</sup>
รสขม	4.4(1.2) <sup>b</sup>	4.2(1.2) <sup>b</sup>	4.7(1.4) <sup>b</sup>	5.6(1.0) <sup>a</sup>	4.2(1.3) <sup>b</sup>
ความเผื่อน	4.3(1.3) <sup>b</sup>	4.2(1.2) <sup>b</sup>	4.6(1.2) <sup>b</sup>	5.8(1.1) <sup>a</sup>	4.5(1.1) <sup>b</sup>
ความชอบรวม	4.5(1.0) <sup>b</sup>	4.2(1.1) <sup>b</sup>	4.8(1.2) <sup>b</sup>	6.1(0.8) <sup>a</sup>	4.4(1.0) <sup>b</sup>

หมายเหตุ สิ่งทดลองที่ 1 คือ สะระแหน่ร้อยละ 5 ใบเตยร้อยละ 65 มะนาวร้อยละ 30

สิ่งทดลองที่ 2 คือ สะระแหน่ร้อยละ 5 ใบเตยร้อยละ 70 มะนาวร้อยละ 25

สิ่งทดลองที่ 3 คือ สะระแหน่ร้อยละ 15 ใบเตยร้อยละ 70 มะนาวร้อยละ 15

สิ่งทดลองที่ 4 คือ สะระแหน่ร้อยละ 15 ใบเตยร้อยละ 55 มะนาวร้อยละ 30

สิ่งทดลองที่ 5 คือ สะระแหน่ร้อยละ 25 ใบเตยร้อยละ 50 มะนาวร้อยละ 25

ตัวเลขในวงเล็บ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความชอบเฉลี่ย

a - c คือ ตัวเลขที่เหมือนกันในแนวนอนที่มีคะแนนความชอบเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p > 0.05$ )

#### 4.1.2 ศึกษาปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในเครื่องดื่มสมุนไพรมสพ

ศึกษาปริมาณน้ำตาลในเครื่องดื่มสมุนไพรมสพที่ได้จากข้อ 4.1.1 โดยวางแผนการทดลอง แบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) แปรปริมาณน้ำตาล 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ตามลำดับ ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพด้วยการวัดปริมาณของแข็ง ที่ละลายได้ทั้งหมด พบว่า เครื่องดื่มสมุนไพรมสพทั้ง 3 สิ่งทดลองมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด คือ 13, 16 และ 20 ° Brix ตามลำดับ เนื่องจากมีปริมาณน้ำตาลแตกต่างกัน จะเห็นว่า สิ่งทดลองที่ 1 ซึ่งมีปริมาณน้ำตาลร้อยละ 5 มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดต่ำสุด เนื่องจากมีปริมาณ น้ำตาลน้อยที่สุด และวัดค่าความเป็นกรด - ด่างของเครื่องดื่มสมุนไพรมสพทั้ง 3 สิ่งทดลอง คือ 4 เนื่องจากมีน้ำมะนาวในปริมาณเท่ากัน และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบ (7 - point Hedonic Scale) ดังตารางที่ 7 พบว่าปัจจัยคุณภาพด้านสี กลิ่นใบเตย กลิ่น  
 สาระแห่น กลิ่นมะนาว รสขม และความเฟื่อน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
 ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p > 0.05$ ) เพราะว่าปริมาณของน้ำมะนาว ใบเตยและสาระแห่นเท่ากันใน  
 ทุกๆ สิ่งทดลอง ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านรสเปรี้ยว มีคะแนนความชอบเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัย  
 สำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p \leq 0.05$ ) เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำตาลมากขึ้น คะแนน  
 ความชอบเฉลี่ยมีแนวโน้มลดต่ำลง เพราะว่าน้ำตาลและรสเปรี้ยวมีรสปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เมื่อเพิ่ม  
 ปริมาณน้ำตาลขึ้นความรู้สึกของรสเปรี้ยวจึงลดลง ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านความหวานและความ  
 ชอบรวม มีคะแนนความชอบเฉลี่ยที่ระดับน้ำตาลร้อยละ 10 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงที่สุด คือ  
 6.0 และ 5.9 ตามลำดับ จากผลดังกล่าวจึงเลือกปริมาณน้ำตาลร้อยละ 10 ดังนั้น สูตรเครื่องดื่ม  
 สมุนไพรผสมที่ได้มีส่วนผสม คือ น้ำมะนาว สาระแห่น ใบเตย น้ำตาล น้ำ และเกลือ ร้อยละ  
 3.6 , 1.8 , 6.6 , 12 , 75 และ 1 ตามลำดับ ดังตารางที่ 8 และมีวิธีการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพร คือ  
 นำใบเตย สาระแห่นและน้ำบางส่วนปั่นรวมกัน เทใส่หม้อ เติมน้ำส่วนที่เหลือ น้ำตาลและเกลือ  
 ต้มเคี่ยวนาน 1 นาที กรองด้วยผ้าขาวบาง เติมน้ำมะนาว คนผสมให้เข้ากัน บรรจุขวดที่ผ่านการฆ่า  
 เชื้อขณะร้อน ทำให้เย็นทันที จะได้เครื่องดื่มสมุนไพร ดังภาพที่ 3 เครื่องดื่มสมุนไพรที่ได้มีสี  
 เขียวอ่อนอมน้ำตาล ใส มีรสหวานอมเปรี้ยว มีกลิ่นสาระแห่นน้ำใบเตย

ตารางที่ 7 คะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านต่าง ๆ ของเครื่องดื่มสมุนไพรที่  
 ปริมาณน้ำตาล ระดับต่าง ๆ

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบเฉลี่ย		
	น้ำตาลร้อยละ 5	น้ำตาลร้อยละ 10	น้ำตาลร้อยละ 15
สี	5.7(0.9) <sup>a</sup>	5.7(1.2) <sup>a</sup>	5.4(0.8) <sup>a</sup>
กลิ่นใบเตย	5.6(0.8) <sup>a</sup>	5.4(1.3) <sup>a</sup>	5.0(1.3) <sup>a</sup>
กลิ่นสาระแห่น	5.1(1.0) <sup>a</sup>	5.4(1.3) <sup>a</sup>	5.0(1.0) <sup>a</sup>
กลิ่นมะนาว	4.8(1.4) <sup>a</sup>	5.3(1.2) <sup>a</sup>	4.7(0.9) <sup>a</sup>
รสหวาน	5.0(0.8) <sup>b</sup>	6.0(0.8) <sup>a</sup>	5.2(1.4) <sup>b</sup>
รสเปรี้ยว	5.3(1.2) <sup>a</sup>	4.8(1.1) <sup>ab</sup>	4.6(0.8) <sup>b</sup>
รสขม	4.7(1.2) <sup>a</sup>	4.9(1.0) <sup>a</sup>	4.5(1.1) <sup>a</sup>
ความเฟื่อน	4.5(1.0) <sup>a</sup>	4.9(0.6) <sup>a</sup>	4.6(0.9) <sup>a</sup>
ความชอบรวม	5.1(0.9) <sup>b</sup>	5.9(0.8) <sup>a</sup>	5.2(1.1) <sup>b</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ a-b คือตัวเลขที่เหมือนกันในแนวนอนที่มีคะแนนความชอบเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p > 0.05$ )

ตารางที่ 8 สูตรเครื่องคั้สมุนไพรมสมที่ด้มีส่วนผสมที่พัฒนาได้

ส่วนผสม	ปริมาณ (ร้อยละ)
น้ำมะนาว	3.6
สระระแห่น	1.8
ใบเตย	6.6
น้ำตาล	12
น้ำ	75
เกลือ	1

นำใบเตย สระระแห่นและน้ำบางส่วนปั่นรวมกัน

เทใส่หม้อ เติมน้ำส่วนที่เหลือ น้ำตาลและเกลือ

ต้มนึ่งเดือดนาน 1 นาที

กรองด้วยผ้าขาวบาง

เติมน้ำมะนาว คนผสมให้เข้ากัน

บรรจุขวดที่ฆ่าเชื้อแล้ว ขณะร้อน

ทำให้เย็นทันที

เครื่องคั้สมุนไพรมสม

ภาพที่ 3 วิธีการผลิตเครื่องคั้สมุนไพรมสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

เนื่องจากมะนาวเป็นวัตถุดิบที่มีตามธรรมชาติ แต่ละลูกมีปริมาณกรดที่แตกต่างกัน จึงมีผลทำให้ในการทดลองแต่ละครั้งแตกต่างกัน สีที่ได้เป็นสีเขียวอ่อนจากใบเตยและสระระแห่น เมื่อถูกความร้อนคลอโรฟิลล์จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองได้ทดลองการพัฒนาเครื่องต้มสมุนไพรผสมทำการวิจัย 2 ขั้นตอนคือ ศึกษาการพัฒนาสูตรเครื่องต้มสมุนไพรผสม และศึกษาปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในเครื่องต้มสมุนไพรผสม

1. ศึกษาการพัฒนาสูตรเครื่องต้มสมุนไพรผสม โดยวางแผนการทดลองแบบ Mixture Design พิจารณาสมุนไพร 3 ชนิดคือ มะนาว ใบเตย และสะระแหน่ ได้สิ่งทดลอง 5 สิ่งทดลอง จากการทดลอง พบว่า เครื่องต้มสมุนไพรทั้ง 5 สิ่งทดลอง มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากัน คือ  $16^{\circ}$  Brix และวัดค่าความเป็นกรด - ด่างของเครื่องต้มสมุนไพรทั้ง 5 สิ่งทดลอง คือ 4 , 3 , 5 , 4 และ 4 ตามลำดับ สิ่งทดลองที่ 4 ที่มีปริมาณสะระแหน่ น้ำมะนาว ใบเตย ร้อยละ 15 , 30 และ 55 ตามลำดับ มีคะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านสี กลิ่น ใบเตย กลิ่นสะระแหน่ กลิ่นมะนาว รสหวาน รสเปรี้ยว รสขม ความเฝื่อน และความชอบรวมสูงที่สุด ดังนั้นจากผลดังกล่าว จึงเลือกสิ่งทดลองที่ 4 ไปทดลองในขั้นตอนต่อไป

2. ศึกษาปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในเครื่องต้มสมุนไพรผสม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) แปรปริมาณน้ำตาล 3 ระดับคือ ร้อยละ 5 , 10 และ 15 ตามลำดับ ผลการทดลอง พบว่า เครื่องต้มสมุนไพรที่มีปริมาณน้ำตาลร้อยละ 5 , 10 และ 15 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านสี กลิ่นใบเตย กลิ่นสะระแหน่ กลิ่นมะนาว รสขม และความเฝื่อน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p > 0.05$ ) ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านรสเปรี้ยว มีคะแนนความชอบเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p \leq 0.05$ ) คือ มีคะแนนความชอบเฉลี่ย 5.3 , 4.8 และ 4.6 ตามลำดับ ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านความหวานและความชอบรวม เครื่องต้มสมุนไพรที่ระดับน้ำตาลร้อยละ 10 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 6.0 และ 5.9 ตามลำดับ จากผลดังกล่าวพบว่าปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในเครื่องต้มสมุนไพร คือ ปริมาณน้ำตาลร้อยละ 10

3. สูตรเครื่องต้มสมุนไพรผสมที่ได้มีส่วนผสม คือ น้ำมะนาว สะระแหน่ ใบเตย น้ำตาล น้ำ และเกลือ ร้อยละ 3.6 , 1.8 , 6.6 , 12 , 75 และ 1 ตามลำดับ และมีวิธีการผลิตเครื่องต้มสมุนไพรผสม คือ นำใบเตย สะระแหน่และน้ำบางส่วนปั่นรวมกัน เทใส่หม้อ เติมน้ำส่วนที่เหลือ น้ำตาลและเกลือ ต้มเดือดนาน 1 นาที กรองด้วยผ้าขาวบาง เติมน้ำมะนาว คนผสมให้เข้ากัน บรรจุขวดที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วขณะร้อน ทำให้เย็นทันที จะได้เครื่องต้มสมุนไพร ดังภาพที่ 3

เครื่องต้มสมุนไพรที่ได้มีสีเขียวอ่อนอมน้ำตาล เนื่องจาก สารสีคลอโรฟิลล์ไม่ทนความร้อน ดังนั้นจึงเกิดปัญหาเมื่อนำมาหุงต้ม เพราะเมื่อหุงต้มนานๆ สีเขียวจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวมะกอก แล้วในที่สุดจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และเมื่อหุงต้มผักเขียวในน้ำที่มีฤทธิ์เป็นกรด สีเขียวจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวคล้ำอย่างรวดเร็ว (ศิริลักษณ์ สีนชวาลย์,2522:30) ไส้ มีรสหวานอมเปรี้ยว มีกลิ่นสะระแหน่ น้ำใบเตย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- ทนาง ภักดิ์พันธุ์ . 2524 . อุตสาหกรรมเครื่องดื่มน้ำ . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .  
135 หน้า.
- ธารธรรมแก้ว เชื้อเมือง . 2543 . น้ำดื่มสมุนไพรจากพืชผลไม้ . พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ :  
สำนักพิมพ์กำแพง . 111 หน้า.
- นิจศิริ เรื่องรังษีและพยอม ตันตวิวัฒน์ . 2534 . พืชสมุนไพร . กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินต์ติ้งเฮาส์ .  
244 หน้า.
- ประชา บุญญศิริกุล . 2519 . อาหาร . กรุงเทพฯ : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 324 หน้า.
- พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ . 2534 . น้ำสมุนไพร . กรุงเทพฯ : ห.จ.ก. การพิมพ์ . 231 หน้า.  
\_\_\_\_\_ . 2537 . สมุนไพรแก้วใหม่ . กรุงเทพฯ : ห.จ.ก. การพิมพ์ . 202 หน้า.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช . 2543 . เอกสารการสอน ชุดวิชา ผลิตภัณฑ์อาหาร . พิมพ์  
ครั้งที่ 2 . นนทบุรี : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ . 234 หน้า.
- รุจิรา สีห์โสภณ . 2540 . หลักการประกอบอาหาร . แผนกอาหารและโภชนาการ สถาบัน  
เทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครใต้ . 128 หน้า.
- รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ . 2535 . พืชเครื่องเทศและสมุนไพร . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา .  
161 หน้า.  
\_\_\_\_\_ . 2540 . พืชเครื่องเทศและสมุนไพร . กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินต์ติ้ง  
เฮาส์ . 200 หน้า.
- \_\_\_\_\_ . 2540 . พืชสมุนไพร . กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินต์ติ้งเฮาส์ . 200 หน้า.
- ศิริลักษณ์ สิ้นชวาลย์ . 2522 . ทฤษฎีอาหาร เล่ม 3 หลักการทดลอง . กรุงเทพฯ : สงวนกิจการ  
พิมพ์ . 270 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาวภรณ์ วัจวรรณะ. 2545. น้ำผลไม้และผักเครื่องดื่มสมุนไพรเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ :

ห.จ.ก.เพชรกระรัต สติวดีโอ. 111 หน้า.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

## แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

## โดยวิธี HEDONIC SCALE

ผลิตภัณฑ์ เครื่องดื่มสมุนไพรผสม

ชื่อ – สกุลผู้ทดสอบ..... วันที่.....

คำแนะนำ : กรุณาบ้วนปากก่อนและหลังการทดสอบตัวอย่าง ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ตามลำดับตัวอย่างทีละตัวอย่าง แล้วให้คะแนนตามความชอบในแต่ละลักษณะคุณภาพตามความรู้สึกและให้คะแนนตามลำดับคะแนน 7 คะแนน ดังนี้

- |                  |                     |
|------------------|---------------------|
| 7 = ชอบมากที่สุด | 3 = ไม่ชอบเล็กน้อย  |
| 6 = ชอบปานกลาง   | 2 = ไม่ชอบปานกลาง   |
| 5 = ชอบเล็กน้อย  | 1 = ไม่ชอบมากที่สุด |
| 4 = เฉย ๆ        |                     |

รหัสตัวอย่าง	.....	.....	.....
สี	.....	.....	.....
กลิ่นใบเตย	.....	.....	.....
กลิ่นสะระแหน่	.....	.....	.....
กลิ่นมะนาว	.....	.....	.....
รสหวาน	.....	.....	.....
รสเปรี้ยว	.....	.....	.....
รสขม	.....	.....	.....
ความเผื่อน	.....	.....	.....
ความชอบรวม	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ .....

.....

ขอขอบคุณในความร่วมมื่อ

สุปราณี เกตุมาตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ภาคผนวก ข

ตารางภาคผนวก ข ที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของเครื่องดื่ม  
สมุนไพรผสมที่ปริมาณ สาระแทน น้ำมะนาว และใบเตยระดับต่างๆ  
ด้านปัจจัยคุณภาพต่างๆ

SOV	ปัจจัยคุณภาพ	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	สี	54.32	4	13.58	12.76	0.00
	กลิ่นใบเตย	37.76	4	9.44	8.917	0.00
	กลิ่นสาระแทน	58.11	4	14.53	16.08	0.00
	กลิ่นมะนาว	43.47	4	10.87	8.50	0.00
	รสหวาน	26.35	4	6.60	5.14	0.00
	รสเปรี้ยว	42.64	4	10.66	8.75	0.00
	รสขม	33.73	4	8.43	5.51	0.00
	ความเผื่อน	45.73	4	11.43	8.26	0.00
	ความชอบรวม	55.40	4	13.85	13.40	0.00
	Error	สี	127.68	120	1.06	
กลิ่นใบเตย		127.04	120	1.06		
กลิ่นสาระแทน		108.40	120	0.90		
กลิ่นมะนาว		153.60	120	1.28		
รสหวาน		153.76	120	1.30		
รสเปรี้ยว		146.16	120	1.22		
รสขม		183.60	120	1.53		
ความเผื่อน		166.16	120	1.20		
ความชอบรวม		124.00	120	1.03		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข ที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของเครื่องดื่ม  
สมุนไพรผสมที่ปริมาณ สาระแทน น้ำมะนาว และใบเตยระดับต่างๆ  
ด้านปัจจัยคุณภาพต่างๆ (ต่อ)

SOV	ปัจจัยคุณภาพ	SS	df	MS	F	Sig.
Total	สี	182.00	124			
	กลิ่นใบเตย	164.80	124			
	กลิ่นสาระแทน	166.51	124			
	กลิ่นมะนาว	197.07	124			
	รสหวาน	180.11	124			
	รสเปรี้ยว	188.80	124			
	รสขม	217.33	124			
	ความเฝื่อน	211.89	124			
	ความชอบรวม	179.40	124			

ตารางภาคผนวก ข ที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของเครื่องดื่ม  
สมุนไพรผสมที่ปริมาณน้ำตาลระดับต่างๆ ด้านปัจจัยคุณภาพต่างๆ

SOV	ปัจจัยคุณภาพ	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	สี	1.31	2	0.65	0.73	0.49
	กลิ่นใบเตย	4.35	2	2.17	1.70	0.19
	กลิ่นสาระแทน	2.75	2	1.37	1.12	0.33
	กลิ่นมะนาว	6.08	2	3.04	2.20	0.12
	รสหวาน	16.51	2	8.25	7.69	0.00
	รสเปรี้ยว	7.55	2	3.77	3.41	0.04
	รสขม	2.03	2	1.01	0.83	0.44
	ความเฝื่อน	2.11	2	1.05	1.43	0.25
	ความชอบรวม	10.16	2	5.08	5.92	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข ที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของเครื่องดื่ม  
สมุนไพรมะนาวที่ปริมาณน้ำตาลระดับต่างๆ ด้านปัจจัยคุณภาพต่างๆ (ต่อ)

SOV	ปัจจัยคุณภาพ	SS	df	MS	F	Sig.
Error	สี	64.88	72	0.90		
	กลิ่นใบเตย	92.32	72	1.28		
	กลิ่นสะระแหน่	88.00	72	1.22		
	กลิ่นมะนาว	99.44	72	1.38		
	รสหวาน	77.28	72	1.07		
	รสเปรี้ยว	79.60	72	1.11		
	รสขม	87.52	72	1.22		
	ความฝืด	52.88	72	0.73		
	ความชอบรวม	61.84	72	0.86		
	Total	สี	66.19	74		
กลิ่นใบเตย		96.67	74			
กลิ่นสะระแหน่		90.75	74			
กลิ่นมะนาว		105.52	74			
รสหวาน		93.79	74			
รสเปรี้ยว		87.15	74			
รสขม		89.55	74			
ความฝืด		54.99	74			
ความชอบรวม		72.00	74			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้