#15972 1/ก

รายงานการวิจัย

การพัฒนาน้ำผลไม้ผสม จากน้ำมะม่วงหิมพานต์และน้ำเสาวรส

Development of Mixed Fruit Juice from Cashew Apple and Passion Fruit

โดย

เสาวลักษณ์ จิตรบรรเจิดกุล

เลขหมู่ TP562 ส๗5 2533
เลขทะเบียน 015877
26 ก.พ. 2533

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราส่วนน้ำผลไม้ผสมจากน้ำมะม่วงหิมพานต์และน้ำเสาวรสโดยการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าน้ำผลไม้ผสมในอัตราส่วนน้ำมะม่วงหิมพานต์ต่อน้ำเสาวรสเท่ากับ 2.5 ต่อ 1.5 มีคะแนนการยอมรับของผู้ชิมมากที่สุดที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นำน้ำผลไม้ผสมอัตราส่วนดังกล่าวมาทำเป็นน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ แล้วเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และทำน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ และคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสระหว่างการเก็บเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าน้ำผลไม้ผสมพาสเจอร์ไรซ์มีปริมาณวิตามินซีลดลง มีคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ และลักษณะรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตลอดระยะเวลาการเก็บ สำหรับน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นที่เก็บทั้งสองอุณหภูมิให้ผลทำนองเดียวกันคือปริมาณวิตามินซีจะลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บเพิ่มขึ้น และที่อุณหภูมิห้องมีปริมาณวิตามินซีคงเหลือน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสยังคงเป็นที่ยอมรับที่ระยะเวลาการเก็บ 4 สัปดาห์

Abstract

Mixed fruit juice, prepared from cashew apple juice and passion fruit juice by several ratios, was examined by sensory evaluation. The ratio of cashew apple juice to passion fruit juice 2.5 to 1.5 was significantly acceptable ($p \leq 0.05$). Pasteurized and sweetened mixed fruit juice were prepared and stored for 4 weeks at 4^0C while at 4^0C and ambient temperature for sweetened one. Their chemical and sensory properties were analysed weekly. The results revealed that vitamin C content of pasteurized one decreased with increased storage time. However the color, aroma, taste and overall acceptability were no significant difference ($p \leq 0.05$) during storage. At both 4^0C and ambient temperature, vitamin C retention of sweetened one decreased with increased storage temperature and time. But at the end of the storage period, their sensory properties were still acceptable.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญตาราง	ค
สารบัญรูป	ง
บทนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
การผลิตน้ำผลไม้	2
น้ำมะม่วงหิมพานต์	4
น้ำเสาวรส	4
น้ำผลไม้ผสม	4
วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	5
ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	14
สรุป	15
เอกสารอ้างอิง	16
ภาคผนวก	18

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. องค์ประกอบของน้ำมะม่วงหิมพานต์ และน้ำเสาวรสสด	7
2. คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผลไม้ผสมอัตราส่วนต่าง ๆ	8
3. องค์ประกอบของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ระหว่างการเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	9
4. คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ซึ่งเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์	10
5. คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นซึ่งเก็บที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์	12
ตารางผนวกที่	
1. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านสีของน้ำผลไม้ผสม	19
2. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านกลิ่นของน้ำผลไม้ผสม	19
3. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านรสชาติของน้ำผลไม้ผสม	20
4. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านลักษณะรวมของน้ำผลไม้ผสม	20
5. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านสีของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ระหว่างการเก็บรักษา	21
6. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านกลิ่นของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ระหว่างการเก็บรักษา	21
7. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านรสชาติของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ระหว่างการเก็บรักษา	22

8. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านลักษณะรวม ของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ระหว่างการเก็บรักษา 22
9. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านสี ของน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นระหว่างการเก็บรักษา 23
10. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านกลิ่น ของน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นระหว่างการเก็บรักษา 23
11. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านรสชาติ ของน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นระหว่างการเก็บรักษา 24
12. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านลักษณะรวม ของน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นระหว่างการเก็บรักษา 24

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.	ปริมาณวิตามินซีที่เหลือระหว่างการเก็บน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 4°ซ. เป็นเวลา 4 สัปดาห์	11
2.	การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีระหว่างการเก็บน้ำผลไม้ผสมเข้มข้น	13

บทนำ

มะม่วงหิมพานต์ (Anacadium occidentale,Linn.) เป็นพืชตระกูลเดียวกับมะม่วง มีแหล่งกำเนิดทางตอนเหนือของอเมริกาใต้ สามารถปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด ทนความแห้งแล้งได้ดี สำหรับทางภาคใต้ของประเทศไทยมีปลูกกันมากที่จังหวัดระนอง พังงา กระบี่ สุราษฎร์ธานี สงขลา และนราธิวาส (ธนาคารกสิกรไทย,2524)

ก้านดอกของมะม่วงหิมพานต์ที่เจริญขึ้นมาเป็นเนื้อเยื่อที่บริโภคได้ จะมีรูปร่างคล้ายผลแอปเปิ้ลเราเรียกส่วนนี้ว่าผลมะม่วงหิมพานต์(cashew apple) สำหรับผลที่แท้จริงก็คือส่วนที่ห้อยอยู่ใต้ล่างของก้านดอก ซึ่งมีเปลือกหุ้มที่แข็งมาก จึงเรียกส่วนผลที่แท้จริงว่าเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (cashew nut) ผลของมะม่วงหิมพานต์เมื่อสุกจัดจะมีรสเปรี้ยวอมหวาน และอาจมีรสฝาดปนด้วยเนื่องจากมีสารประกอบแทนนินอยู่ น้ำที่คั้นได้จากผลมะม่วงหิมพานต์ เมื่อผ่านการตกตะกอนแทนนินออกแล้วสามารถใช้เป็นเครื่องดื่มได้แต่มีรสอ่อน และมีกลิ่นเฉพาะซึ่งไม่เป็นที่นิยมบริโภค ทำให้ผลมะม่วงหิมพานต์ไม่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ คงปล่อยให้สูญเสียไปทั้งที่มันมีคุณค่าทางอาหารโดยเฉพาะมีปริมาณวิตามินซีสูง (Ohler,1979)

เสาวรส(passion fruit)มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่าPassiflora foetida, Linn.เป็นไม้เลื้อยที่เจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูง มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกา ส่วนในประเทศไทยมีปลูกกันมากในภาคเหนือ และภาคตะวันออก โดยเฉพาะในจังหวัดเชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน เพชรบูรณ์ ระยอง ปราจีนบุรี และชลบุรี (ธิดารัตน์ ไชยเสน,2532) ผลเสาวรสเมื่อสุกเต็มที่สามารถบริโภคสด และใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆได้หลายชนิด แต่เนื่องจากน้ำเสาวรสมีรสเปรี้ยวจัดคือเปรี้ยวกว่าน้ำส้มถึง 3 เท่า และมีกลิ่นหอมแรง อุตสาหกรรมผลิตน้ำผลไม้ของไทยจึงนำน้ำเสาวรสไปผสมกับน้ำสับปะรด ซึ่งเป็นน้ำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยาน้อยและผลิตกันมากอยู่แล้วในประเทศ นอกจากนี้ยังมีการนำเสาวรสไปใช้ผสมกับผลไม้อื่น ๆ เช่น สตรอเบอรี่ มะละกอ และฝรั่ง เป็นต้น

มะม่วงหิมพานต์เป็นผลไม้อีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจนำมาใช้ผสมกับเสาวรส ดังนั้นจึงได้ศึกษาการทำน้ำผลไม้ผสมจากน้ำเสาวรสและน้ำมะม่วงหิมพานต์ เพื่อให้ได้น้ำผลไม้ผสมที่มีรสชาติกลมกล่อม มีสีและกลิ่นดี ซึ่งนอกจากจะเป็นการพัฒนาน้ำผลไม้ผสมชนิดใหม่แล้ว ยังส่งผลให้มีการนำผลมะม่วงหิมพานต์มาใช้ประโยชน์มากขึ้น ตลอดจนเป็นการช่วยส่งเสริมให้มีการขยายการผลิตและแปรรูปเสาวรสในประเทศมากขึ้นด้วย อันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกรไทย

การตรวจเอกสาร

การผลิตน้ำผลไม้

ผลไม้แต่ละชนิดโดยธรรมชาติจะมีโครงสร้างที่แตกต่างกัน ดังนั้นรายละเอียดในกรรมวิธีการผลิตน้ำผลไม้ก็ย่อมแตกต่างกันไป อย่างไรก็ดีขั้นตอนการผลิตอย่างหยาบ ๆ จะคล้ายคลึงกันอันได้แก่

1.การสกัดน้ำ วิธีการสกัดน้ำผลไม้แต่ละชนิดจะไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างของผลไม้ ตำแหน่งและลักษณะเนื้อเยื่อหุ้มน้ำผลไม้ รวมทั้งคุณลักษณะของน้ำผลไม้ที่ต้องการด้วย

2.การทำให้ใส เนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีของผลไม้จะมีสารประกอบพวกเพกทิน แป้ง โพลิฟีนอล และโปรตีนอยู่ ซึ่งทำให้น้ำผลไม้ที่สกัดได้มักจะขุ่น ดังนั้นในกรณีของน้ำผลไม้ที่ต้องการความใส จึงต้องผ่านกรรมวิธีการทำให้ใส ซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น

2.1 การใช้ความร้อน ความร้อนสามารถทำให้สารแขวนลอยเกิดการตกตะกอน และเมื่อกรองแยกตะกอนออกจะได้น้ำผลไม้ใส

2.2 การใช้สารช่วยตกตะกอน สำหรับกรณีที่น้ำผลไม้ไม่ตกตะกอนได้เอง จำเป็นต้องเติมสารช่วยตกตะกอนซึ่งได้แก่

-เบนโทไนท์ เป็นสารที่นิยมใช้ในการตกตะกอนโปรตีน ซึ่งตกค้างอยู่ในน้ำผลไม้หลังจากการกำจัดแทนนิน

-เจลาติน เป็นสารประกอบที่มีคุณสมบัติของประจุบวก สามารถจับกับสารแขวนลอยที่มีประจุลบพวกแทนนินได้ การใช้เจลาตินจำเป็นต้องทดลองใช้ในปริมาณน้อยก่อน เพราะการใช้ปริมาณมากอาจทำให้น้ำผลไม้ขุ่นและเกิดตะกอนระหว่างการเก็บรักษาได้ สายใย เลิศศุภกุล (2527) พบว่าการเติมเจลาตินในปริมาณ 290 มิลลิกรัมต่อลิตรในน้ำมะม่วงหิมพานต์ ทำให้ได้น้ำมะม่วงหิมพานต์ที่เป็นที่ยอมรับทั้งด้านความใส สี และรสชาติ

-ไข่ขาว การใช้ไข่ขาวอาจทำโดยการนำไข่ขาวในรูปผงมาละลายในน้ำอุ่น และเตรียมให้อยู่ในรูปสารละลาย จากนั้นเติมลงในน้ำผลไม้พร้อมทั้งอุ่นให้ได้อุณหภูมิ 70 - 80 °ซ. ไข่ขาวจะตกตะกอนพร้อมกับสารแขวนลอย เมื่อกรองตะกอนออกจะได้น้ำผลไม้ใส (ประสิทธิ์ อติวีระกุล, 2527)

2.3 การใช้เอนไซม์ เนื่องจากสารประกอบเพกทินที่มีอยู่ในน้ำผลไม้ เป็นส่วนหนึ่งของการทำให้น้ำผลไม้ขุ่น ดังนั้นจึงมีการใช้เอนไซม์ย่อยเพกทิน เช่น เพกทินอลไน

การช่วยย่อยสลายสารประกอบเพกทินและตกตะกอนสารแขวนลอย ทำให้น้ำผลไม้ใสได้ อย่างไรก็ดีการใช้เอนไซม์จำเป็นต้องศึกษาถึงสภาวะที่เหมาะสมในการทำงานของเอนไซม์ด้วย เช่น พีเอช อุณหภูมิ ปริมาณ และความเข้มข้นของเอนไซม์ เป็นต้น

3.การทำให้น้ำผลไม้มีความคงตัว การเกิดตะกอนแยกชั้นของเครื่องดื่มเนกตาและน้ำผลไม้เข้มข้น ส่วนใหญ่เกิดจากเศษของเนื้อและเยื่อผลไม้ที่มีเซลลูโลสสูงและถุงหุ้มน้ำเล็ก ๆ ที่มีสารพวกโปรตีน ไขมัน ฟอสฟอรัส และน้ำมันอยู่ ซึ่งในการทำให้น้ำผลไม้มีความคงตัวอาจจะใช้สารพวกกัม เซลลูโลส ซอร์บิแทนเอสเทอร์ โพรพิลีนไกลคอล แอลจิเนต เมทิลเซลลูโลส หรือคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (CMC) ในปริมาณร้อยละ 0.1 - 0.2 (ประสิทธิ์ อติวีระกุล, 2527) นอกจากนี้การพาสเจอไรซ์น้ำส้มโดยเร็วภายหลังการสกัดเอาน้ำออกและผ่านขั้นตอนการโฮโมจิไนซ์ให้เนื้อเยื่อมีขนาดเล็กลง หรือการเติมโซเดียมเฮกซาเมตาฟอสเฟตร่วมกับโลคัสบีนกัม สามารถป้องกันการตกตะกอนของน้ำผลไม้ได้ (ประสิทธิ์ อติวีระกุล, 2527) หรือกรณีที่ต้องการรักษาความขุ่นของน้ำส้มที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 40 - 50 องศาบริกซ์ จะทำได้โดยการเติมเพกทินที่มีกลุ่มเมทอกซิลต่ำในปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 0.05 - 0.1 รวมกับแคลเซียม 2-6 มิลลิกรัมต่อน้ำผลไม้ 100 มิลลิลิตร (Padival,et.al,1980) สำหรับการป้องกันการตกตะกอนของน้ำเสาวรส Casimir และคณะ (1980) พบว่า การใช้ความร้อน อุณหภูมิ 200°ฟ เพื่อยับยั้งเอนไซม์เพกทินก่อนการเติมกัมทากาแคนท์ และคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสในปริมาณร้อยละ 0.1 - 0.5 จะช่วยให้น้ำเสาวรสมีความคงตัวดีขึ้น

4.การถนอมรักษาน้ำผลไม้ แบกทีเรียเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียของน้ำผลไม้ ทำให้กลิ่นรสของน้ำผลไม้เปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ยีสต์และราก็สามารถทำให้น้ำผลไม้เกิดความเสียหายขึ้นได้ด้วย กระบวนการพาสเจอไรซ์เป็นวิธีหนึ่งในการถนอมรักษาน้ำผลไม้ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้อุณหภูมิในการพาสเจอไรซ์ประมาณ 80°ซ. เช่น น้ำมะนาวพาสเจอไรซ์สูงกว่า 170 - 190 °ฟ.เป็นเวลา 25 - 30 วินาที ส่วนน้ำมะนาวจะใช้อุณหภูมิพาสเจอไรซ์สูงกว่า 170°ฟ.เป็นเวลา 30 วินาที (Nelson and Tressler, 1974) แต่สำหรับน้ำผลไม้ที่มีปริมาณกรดสูง อาจจะใช้อุณหภูมิเพียง 70 - 75 °ซ. (ประสิทธิ์ อติวีระกุล, 2527)

หลังจากการฆ่าเชื้อด้วยวิธีพาสเจอไรซ์แล้วหากต้องการเก็บรักษาน้ำผลไม้ไว้เป็นเวลานาน อาจเติมวัตถุกันเสีย เช่น โซเดียมเบนโซเอต ร้อยละ 0.1 โพแทสเซียมซอร์เบต ร้อยละ 0.02 (Casimir,et.al., 1981) รวมทั้งการใช้กรดเบนโซอิกหรือ

ซัลเฟอร์ไดออกไซด์หรือใช้ทั้งสองอย่างร่วมกัน (Nelson and Tressler, 1980) อย่างไรก็ตามการใช้วัตถุกันเสียต้องคำนึงถึงปริมาณการใช้ที่เหมาะสมและปลอดภัยด้วย

น้ำมะม่วงหิมพานต์

น้ำมะม่วงหิมพานต์เป็นน้ำผลไม้ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปน้ำตาลรีดิวซ์ในปริมาณร้อยละ 6.7 - 10.5 และมีกรดอะมิโนอยู่ประมาณร้อยละ 1.04 มีค่าพีเอช 4.1 - 4.7 (พัน มาลีวรรณ,2518, Ohler,1978, Falade,1981)

น้ำมะม่วงหิมพานต์มีลักษณะข้น มีรสฝาด เนื่องจากมีสารประกอบแทนนินอยู่ในปริมาณ 0.24 -0.84 กรัมต่อ 100 กรัม (Ohler,1978) และมีกลิ่นเฉพาะซึ่งไม่เป็นที่นิยมบริโภค (กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2523) ดังนั้นในการนำน้ำมะม่วงหิมพานต์มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม จึงต้องผ่านกรรมวิธีการทำให้ใสก่อนโดยการตกตะกอนด้วยสารช่วยตกตะกอน เช่น เจลาติน เบนโทไนต์ โพลิไวนิลไพโรลิโดน หรือไข่ขาว เป็นต้น การใช้สารช่วยตกตะกอนนอกจากทำให้น้ำมะม่วงหิมพานต์ใสแล้วยังเป็นการกำจัดรสฝาดได้ด้วย (Ahmad and Shafie ,1984) อย่างไรก็ตามน้ำมะม่วงหิมพานต์เป็นน้ำผลไม้ที่มีรสเจือจางและมีกลิ่นเฉพาะ ดังนั้นจึงควรนำไปผสมกับน้ำผลไม้ชนิดอื่น ๆ ซึ่งมีกลิ่นรสที่รุนแรงกว่าเพื่อได้น้ำผลไม้ผสมที่มีรสกลมกล่อม

น้ำเสาวรส

น้ำเสาวรสเป็นน้ำผลไม้ที่มีความเป็นกรดสูงถึงประมาณร้อยละ 3.5 โดยส่วนใหญ่เป็นกรดซิตริก และอุดมด้วยปริมาณวิตามินซีซึ่งมีความคงตัวใกล้เคียงกับวิตามินซีที่พบในน้ำส้ม นอกจากนี้น้ำเสาวรสยังมีกลิ่นรสเฉพาะ ซึ่งสารระเหยที่ให้กลิ่นเฉพาะของเสาวรสมีอยู่มากมายหลายชนิด ที่สำคัญได้แก่ n-hexyl caproate n-hexyl butyrate ethyl caproate และ ethyl butyrate เป็นต้น (ประเสริฐ สายสิทธิ์,2531)

ผลิตภัณฑ์น้ำเสาวรสที่ผลิตกันในประเทศไทย ได้แก่ น้ำเสาวรสหวานเข้มข้น น้ำเสาวรสผสมน้ำสับปะรด น้ำเสาวรสเข้มข้น ส่วนในต่างประเทศมีการนำน้ำเสาวรสไปผสมกับน้ำผลไม้อื่น ทำพันช์ ทำไวน์ น้ำเสาวรสอัดลม เชอร์เบท ไอศครีม เป็นส่วนผสมทำนมเปรี้ยว และเป็นส่วนผสมทำเค็กเป็นต้น (ธิดารัตน์ ไชยเสน, 2532)

น้ำผลไม้ผสม

น้ำผลไม้จำพวก เชอรี่ พรุน พลับ และเบอรี่ มักมีกลิ่นรสรุนแรง ดังนั้นการที่จะทำให้น้ำผลไม้เหล่านี้มีรสชาติดีขึ้น จึงต้องมีการเจือจางหรือผสมเพื่อทำให้ความเป็นกรดลดลง ในขณะที่น้ำลูกแพร์และอื่น ๆ ที่มีความเป็นกรดต่ำและมีกลิ่นรสอ่อนก็มักจะมี

การปรุงแต่งรสชาติด้วยการผสมกับน้ำผลไม้ที่มีความเป็นกรดสูง เช่น การนำน้ำแอปเปิ้ลไปผสมกับน้ำเชอรี่ ราสเบอรี่ และแครนเบอรี่ (Tressler and Jololyn,1974) ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้ชนิดใหม่ที่มีรสชาติดีขึ้น

สำหรับน้ำเสาวรสซึ่งเป็นน้ำผลไม้ที่มีกลิ่นรสรุนแรง และสีเข้ม ได้ถูกนำไปผสมกับน้ำสับปะรด น้ำฝรั่ง น้ำส้ม หรือน้ำแอปเปิ้ลในอัตราส่วนร้อยละ 5 - 10 และน้ำเสาวรสผสมกับน้ำเกรฟฟรุต และน้ำเสาวรสกับน้ำสับปะรด ในอัตราส่วน 2.5 : 1.5 2 : 2 และ 1.5 : 2.5 เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งด้าน สี กลิ่น และรสชาติ (จักรวาล คุณานุภาพกุล และนิธิยา รัตนาปนนท์, 2524) นอกจากนี้มีการนำน้ำผลไม้ผสมของน้ำเสาวรส 18 ส่วน มาผลิตพันช์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค(Seale and Sherman,1960)

น้ำมะม่วงหิมพานต์ เมื่อนำมาผสมกับน้ำองุ่นแล้วจะให้น้ำผลไม้ที่มีรสชาติดี (Woodroof,1979) และณัฐพงศ์ ภาวสุทธินนท์ (2529) พบว่าเมื่อผสมน้ำมะม่วงหิมพานต์กับน้ำส้มเขียวหวานและน้ำสับปะรดในอัตราส่วน 1 : 3 : 4 ให้น้ำผลไม้ผสมซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

1.น้ำมะม่วงหิมพานต์ นำผลมะม่วงหิมพานต์สุกมาล้างให้สะอาด ชั่งน้ำหนักแล้วผ่าแบ่งสี่ส่วน คั้นน้ำแล้วกรองผ่านผ้าขาวบาง ตกตะกอนน้ำมะม่วงหิมพานต์ที่ได้ด้วย เจลาติน 0.3 % โดยน้ำหนัก พร้อมทั้งให้ความร้อนอุณหภูมิ 82-85 องศาเซลเซียส ทิ้งให้ตกตะกอน แล้วกรองผ่านผ้าขาวบาง ชั่งน้ำหนัก และสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์ค่าพีเอช (พีเอชมิเตอร์)(A.O.A.C. 32.010, 1984) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (รีแฟรคโตมิเตอร์)(A.O.A.C.22.026, 1984) ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก (A.O.A.C.22.058, 1984) ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในรูปน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลทั้งหมดในรูปน้ำตาลอินเวอร์ทและปริมาณวิตามินซี(ภาคผนวก ค.)

2.น้ำเสาวรส นำผลเสาวรสพันธุ์ผลสีเหลืองที่สุกเต็มที่มาล้างให้สะอาด ชั่งน้ำหนัก ผ่าซึกตักส่วนเนื้อใน (ปนเมล็ด) บีบคั้นน้ำผ่านผ้าขาวบาง ชั่งน้ำหนักและสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์เช่นเดียวกับน้ำมะม่วงหิมพานต์

3.น้ำผลไม้ผสม

นำน้ำมะม่วงหิมพานต์จากข้อ 1.และน้ำเสาวรสจากข้อ2. มาผสมกันในอัตราส่วนต่างๆดังนี้คือ น้ำมะม่วงหิมพานต์ต่อน้ำเสาวรส เท่ากับ 0 ต่อ 1 (น้ำเสาวรสอย่างเดียว), 1.5 ต่อ 2.5, 1 ต่อ 1 และ 2.5 ต่อ 1.5 จากนั้นเติมน้ำตาลทรายลงในตัวอย่าง ให้ได้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเป็น 25 องศาบริกซ์ สุ่มตัวอย่างทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic Scale มีผู้ชิม 15 คน โดยมีคะแนนชอบมากที่สุดเท่ากับ 9 และไม่ชอบมากที่สุดเท่ากับ 1 แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ (Amerine,et.al.,1965)

4.น้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์

ผสมน้ำมะม่วงหิมพานต์กับน้ำเสาวรส ในอัตราส่วนที่มีคะแนนการยอมรับของผู้ชิมมากที่สุดจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสในข้อ 3. แล้วทำการพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 วินาที และบรรจุขวดขณะร้อน ทำให้เย็น เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สุ่มตัวอย่างทุกสัปดาห์วิเคราะห์ค่าพีเอช ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ปริมาณน้ำตาล ปริมาณวิตามินซี เช่นเดียวกับน้ำมะม่วงหิมพานต์ และทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส เช่นเดียวกับน้ำผลไม้ผสม

5.น้ำผลไม้ผสมเข้มข้น

ผสมน้ำมะม่วงหิมพานต์กับน้ำเสาวรส ในอัตราส่วนที่มีคะแนนการยอมรับของผู้ชิมมากที่สุดจากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในข้อ 3. เติมน้ำตาลทรายให้ได้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 55 องศาบริกซ์ และเพกทินร้อยละ 4 พร้อมทั้งให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที บรรจุขวดขณะร้อน ทำให้เย็น เก็บที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สุ่มตัวอย่างทุกสัปดาห์ วิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี และทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส

(เจือจางน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นด้วยน้ำในอัตราส่วนน้ำผลไม้
ต่อน้ำเท่ากับ 1 ต่อ 4 ก่อนทดสอบทางประสาทสัมผัส)
เช่นเดียวกับน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของน้ำมะม่วงหิมพานต์ และน้ำเสาวรสสด

องค์ประกอบ	น้ำมะม่วงหิมพานต์	น้ำเสาวรส
ปริมาณน้ำผลไม้ต่อน้ำหนักผล (%)	60.83 ± 1.77	83.33 ± 1.78
พีเอช	4.48 ± 0.04	3.13 ± 0.04
ปริมาณกรดทั้งหมด (% กรดซิตริก)	0.16 ± 0.02	2.97 ± 0.06
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (องศาบริกซ์)	11.3 ± 0.0	13.0 ± 0.0
ปริมาณวิตามินซี (มก./100 กรัม)	62.04 ± 2.16	20.07 ± 1.67
ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (% น้ำตาลอินเวอร์ท)	11.18 ± 0.52	11.47 ± 0.18
ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (% น้ำตาลกลูโคส)	7.94 ± 0.33	6.57 ± 0.14

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผลไม้ผสมอัตราส่วนต่างๆ

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ย น้ำมะม่วงหิมพานต์ :น้ำเสาวรส			
	0 : 1	2.5 : 1.5	1.0 :1.0	1.5 : 2.5
สี	6.5 ±1.6	5.3 ± 1.9	5.5 ± 1.7	5.8 ±2.3
กลิ่น	5.5 ±1.9a*	6.5 ± 1.3a	4.5 ± 1.7b	6.3 ±1.5a
รส	3.4 ±2.0d	6.9 ± 1.3c	5.2 ± 1.8d	6.0 ±1.4c
ลักษณะรวม	6.5 ±1.4	6.7 ± 1.4	5.3 ± 1.9	6.4 ±1.3

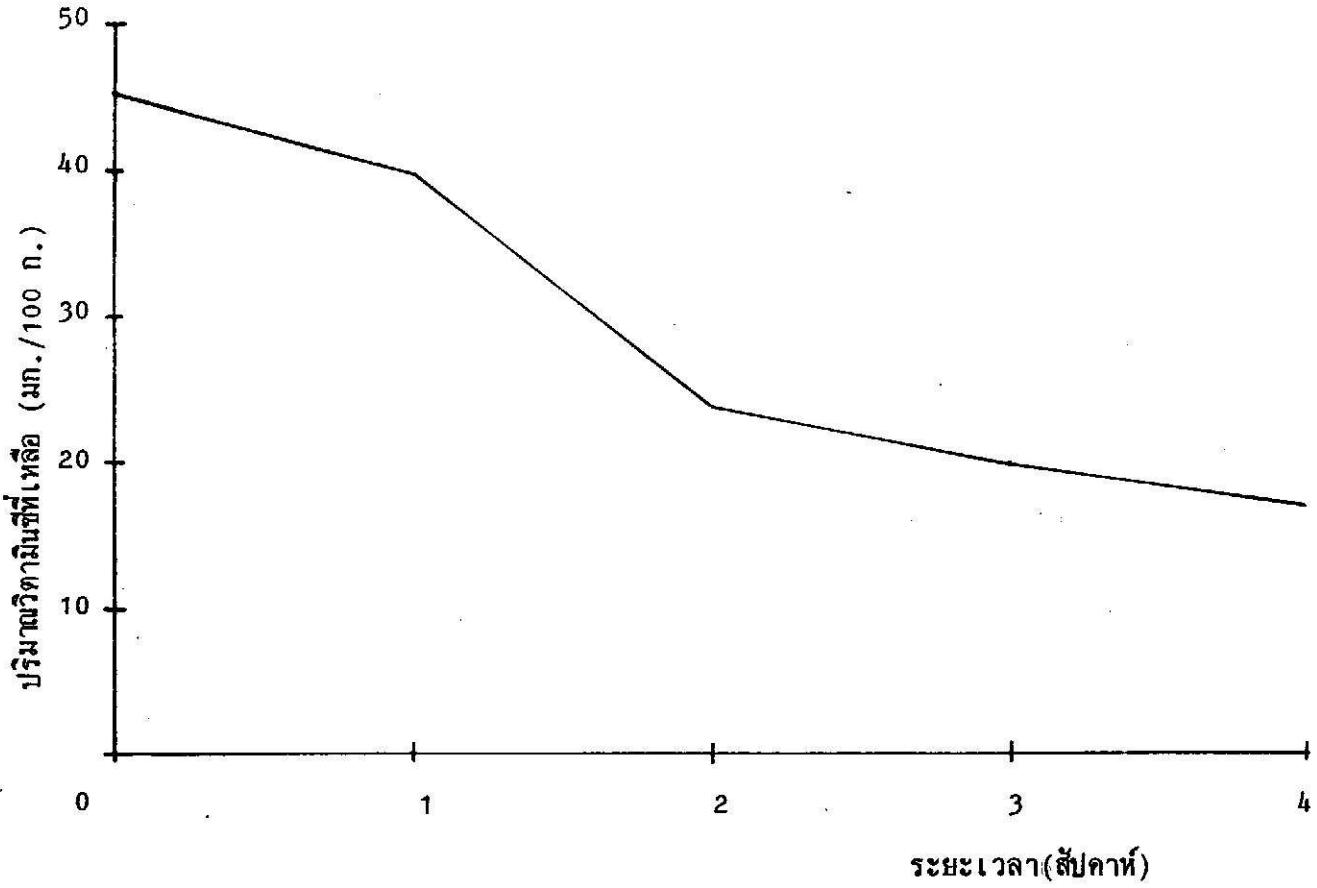
* อักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น95 %

ตารางที่ 3 องค์ประกอบของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ระหว่างการเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

องค์ประกอบ	ระยะเวลาการเก็บ (สัปดาห์)				
	0	1	2	3	4
พีเอช	3.4 ±0.00	3.45±0.00	3.40±0.00	3.23±0.04	3.30±0.00
ปริมาณกรดทั้งหมด (%กรดซิตริก)	1.12±0.01	1.13±0.00	1.07±0.00	1.05±0.00	1.09±0.01
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (องศาบริกซ์)	26.6±0.00	26.6±0.00	26.4±0.00	26.2±0.00	26.2±0.00
ปริมาณวิตามินซี (มก./100กรัม)	45.19±0.00	39.65±0.00	23.72±0.01	19.77±0.01	16.9±0.02
ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (%น้ำตาลอินเวอร์ท)	35.29±1.04	28.62±0.35	27.10±0.16	26.98±0.44	26.61±0.15
ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (%น้ำตาลกลูโคส)	8.94±0.11	8.69±0.29	8.71±0.12	8.74±0.32	8.69±0.10

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ ซึ่งเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ย ระยะเวลาการเก็บ (สัปดาห์)				
	0	1	2	3	4
สี	6.71±0.73	6.77±0.83	6.42±0.67	6.62±0.65	6.69±0.95
กลิ่น	6.82±0.60	6.62±0.77	6.54±0.88	6.36±0.67	6.38±1.04
รส	7.36±0.93	7.38±0.77	7.23±0.83	7.29±0.83	7.69±0.75
ลักษณะรวม	6.93±1.00	7.36±0.67	6.77±0.83	6.93±0.73	7.31±0.95

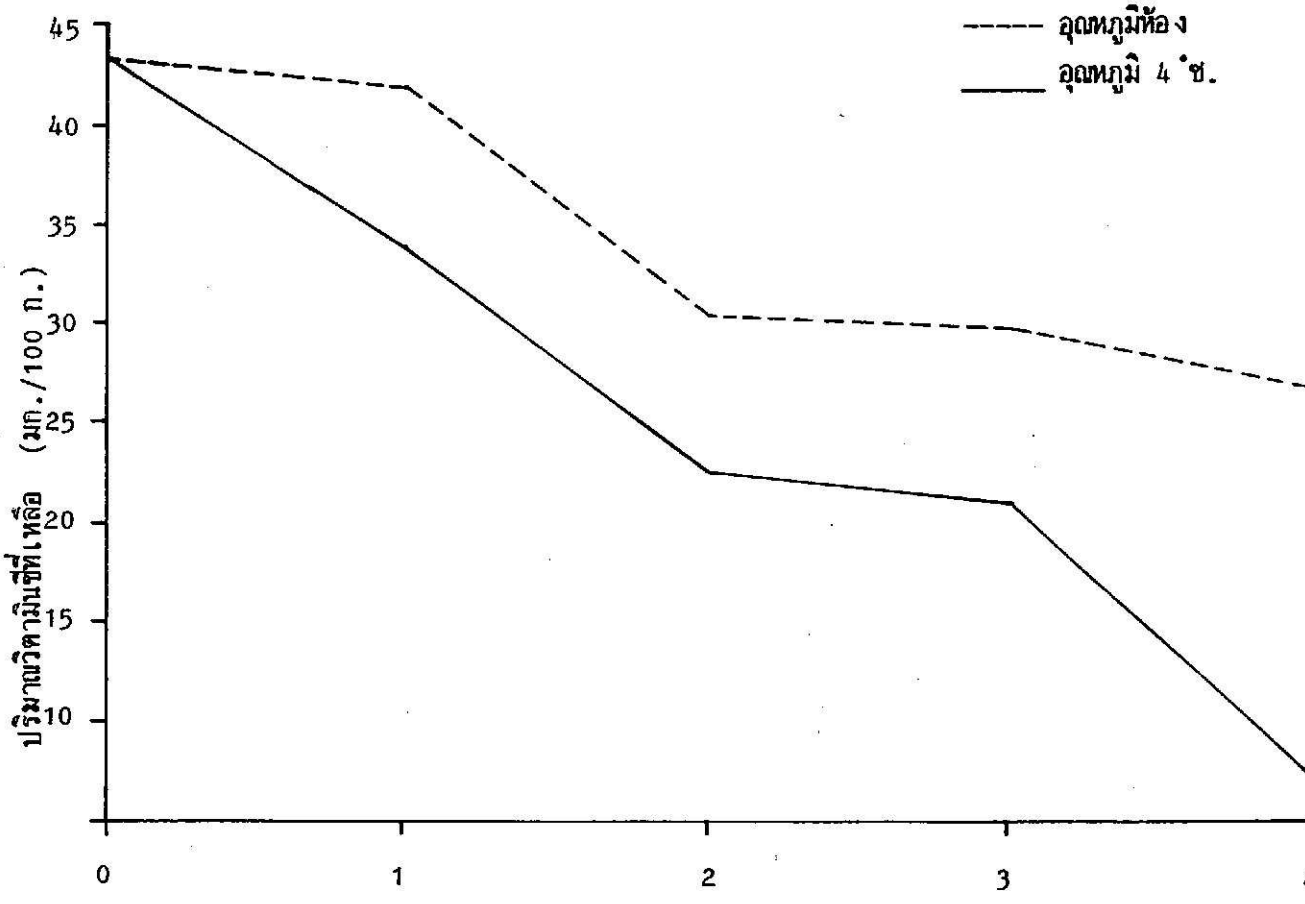


รูปที่ 1 ปริมาณวิตามินซีที่เหลือระหว่างการเก็บน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 4 °ซ เป็นเวลา 4 สัปดาห์

ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นซึ่งเก็บที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

อุณหภูมิ	ระยะเวลาการเก็บ (สัปดาห์)	คะแนนเฉลี่ย			
		สี	กลิ่น	รส	ลักษณะรวม
อุณหภูมิห้อง	0	6.8±1.2	6.8±1.7	7.3±1.5a	7.0±0.6a
	1	6.7±1.2	6.1±1.9	6.6±1.3abcd	6.8±1.1ab
	2	6.8±1.2	6.1+1.5	6.4±1.9bcd	6.4±1.7ab
	3	6.3±0.9	6.1±1.0	6.2±1.2d	6.3±1.4ab
	4	6.2±1.3	6.3±1.2	6.3±0.9cd	6.3±0.6ab
4องศาเซลเซียส	0	6.5±1.2	6.3±1.4	7.1±1.3ab	7.0±0.8a
	1	6.6±1.4	6.3±1.2	6.7±1.2abcd	6.5±1.2ab
	2	6.8±0.9	6.3±1.3	6.4±1.3bcd	6.2±1.0b
	3	6.5±1.08	6.2±1.7	6.5±1.0bcd	6.3±0.6ab
	4	6.9±0.9	6.6±0.7	7.0±1.0abc	7.0±1.0a

หมายเหตุ อักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีระหว่างการเก็บน้ำผลไม้ผสมเข้มข้น

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมะม่วงหิมพานต์และน้ำเสาวรส แสดงในตารางที่ 1 ซึ่งน้ำเสาวรสนี้ได้มาจากผลเสาวรสพันธุ์ผลสีเหลือง และองค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้ มีค่าสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Boyle และคณะ (1955) อย่างไรก็ดี ความแตกต่างขององค์ประกอบในน้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ นอกจากขึ้นกับพันธุ์แล้วยังขึ้นอยู่กับแหล่งพื้นที่ปลูกด้วย เมื่อพิจารณาองค์ประกอบวิตามินซี จะเห็นว่าน้ำมะม่วงหิมพานต์มีปริมาณวิตามินซีอยู่สูงมากคือสูงกว่า 60 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงกว่าผลไม้เขตร้อนชนิดอื่นอีกหลายชนิดเช่น กล้วยน้ำว้า สับปะรด แตงโม ชมพู่ และมะกอก เป็นต้น ซึ่งมีปริมาณวิตามินซีอยู่ในช่วง 6 ถึง 21 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม (สมบูรณ์ ผู้พัฒน์, 2530)

คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผลไม้ผสมจากน้ำมะม่วงหิมพานต์และน้ำเสาวรสในอัตราส่วนต่าง ๆ แสดงผลในตารางที่ 2 พบว่าไม่มีความแตกต่างด้านสี แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%ในด้านกลิ่นรสชาติ ลักษณะรวม ระหว่างน้ำผลไม้ผสมอัตราส่วนต่างๆ โดยที่อัตราส่วนของน้ำมะม่วงหิมพานต์ต่อน้ำเสาวรสเท่ากับ 2.5 ต่อ 1.5 มีคะแนนเฉลี่ยทั้งด้านกลิ่น รสชาติ และลักษณะรวมเป็นที่ยอมรับของผู้ชิมมากที่สุด

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดซึ่งเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 0,1,2,3 และ 4 สัปดาห์ แสดงในตารางที่ 3 จะเห็นว่าปริมาณวิตามินซีลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น ดังรูปที่ 1 และปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ผสมพาสเจอร์ไรซ์จะน้อยกว่าในน้ำผลไม้ผสมสด ซึ่งการสูญเสียปริมาณวิตามินซีนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ที่สำคัญได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจน แสง และระยะเวลาการเก็บ (Boyle,et.al.,1955) ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ พบว่า ปริมาณกรด น้ำตาล และของแข็งที่ละลายได้มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากระหว่างการเก็บ

สำหรับคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์เก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 0,1,2,3 และ 4 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยด้าน สี กลิ่น รสชาติ และลักษณะรวม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตลอดระยะเวลาการเก็บ ดังแสดงในตารางที่ 4

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นซึ่งเก็บที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 0,1,2,3 และ 4 สัปดาห์ พบว่า ทั้งสองอุณหภูมิการเก็บให้ผลทำนองเดียวกันคือ ปริมาณวิตามินซีลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บนาน

ขึ้น โดยที่อุณหภูมิสูงกว่า อัตราการลดลงของปริมาณวิตามินซีจะมากกว่า ดังรูปที่ 2 ทั้งนี้เนื่องมาจากอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการเร่งปฏิกิริยาการเสื่อมสลายของวิตามินซี (Boyle, et.al., 1955)

สำหรับคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นซึ่งเก็บที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ แสดงในตารางที่ 5 ปรากฏว่าเมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องคะแนนเฉลี่ยด้าน สี กลิ่น และลักษณะรวมเป็นที่ยอมรับของผู้ชิมและไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญตลอดระยะเวลาการเก็บ แต่ในด้านรสชาติคะแนนการยอมรับลดลงเล็กน้อยที่ระยะเวลาการเก็บ 4 สัปดาห์ อย่างไรก็ดีคะแนนที่ได้ยังสูงกว่า 6 ซึ่งหมายถึงผู้ชิมมีความชอบเล็กน้อย สำหรับที่อุณหภูมิการเก็บ 4 องศาเซลเซียส ผู้ชิมยอมรับและไม่มีความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทั้งในด้าน สี กลิ่น รสชาติและลักษณะรวม ตลอดระยะเวลาการเก็บ 4 สัปดาห์

สรุป

น้ำผลไม้ผสมจากน้ำมะม่วงหิมพานต์และน้ำเสาวรสในอัตราส่วนผสม 2.5 ต่อ1.5 ให้ผลเป็นที่ยอมรับของผู้ชิมมากที่สุด และเมื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์และน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นก็ยังเป็นที่ยอมรับของผู้ชิม หลังจากเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำเป็นเวลา 4 สัปดาห์ จะไม่พบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ และลักษณะรวม แต่ปริมาณวิตามินซีจะลดลงระหว่างการเก็บ

เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์บริการ. 2523. ประโยชน์ของมะม่วงหิมพานต์.ข่าวกรมวิทยาศาสตร์บริการ. 92 : 2 - 9

จักราวาล คุณานุภาพกุล และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2524. เครื่องดื่มน้ำกระทกรกฝรั่ง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 18 : 1 - 13

ณัฐพงศ์ ภาวสุทธินนท์. 2529. การศึกษาการทำน้ำผลไม้ผสม ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.

ธิดารัตน์ ไชยเสน. 2532. อุตสาหกรรมน้ำเสาวรส. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร.

ธนาคารกสิกรไทย. 2524. มะม่วงหิมพานต์. เอกสารวิชาการธนาคารกสิกรไทย 3 : 3 - 28.

ประสิทธิ์ อติวีระกุล. 2527.เทคโนโลยีของผลไม้และผัก. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.

ประเสริฐ สายสิทธิ์. 2531. น้ำเสาวรส - น้ำผลไม้ของโลกเขตร้อน. วารสารอาหาร 18 : 165 - 167

พัน มาลีวรรณ. 2517. มะม่วงหิมพานต์. วารสารกสิกร. 47 : 103 - 106

สมบูรณ์ ผู้พัฒน์. 2530.คุณค่าทางอาหารของผลไม้เมืองร้อนและกึ่งโซนร้อน. วารสารอาหาร 17 : 31 - 36

สายใย เลิศศุภกุล. 2527. การศึกษาการทำน้ำมะม่วงหิมพานต์ซีรัพเบื้องต้น. ภาควิชาอุตสาหกรรม คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.

Ahmad, I. and Shafie, M.E. 1984. Removal of Tannin from Cashew Juice. Petanika 7 : 83 - 90

Amerine, M.A., Pangbom, R. M. and Roessler, E. B. 1965. Principles of Sensory Evaluation of Food. Academic Press.

A.O.A.C. 1984. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14th ed.

Augustin, A. 1982. Studies on Clarification of Cashew Apple Juice for the Preparation of Cashew Syrup. Indian J. Nut. Diet. 19 : 169 - 172

Boyle et al. 1955. cited by Tressler and Joslyn. (1971). Fruit and vegetable Juice Processing Technology. The AVI Publishing Comp.

Casimmir, D.J., Kefford, J.F. and White Field, F.B. 1981. Technology and Flavor Chemistry of Passion Fruit Juice and Concentrate. In : Advances in Food Research (ed. Chichester, C.O.) Vol. 27. Academic Press.

Falade, J.A. 1981. Vitamin C and Other Chemical Substances in Cashew Apple. J. Hort. Sci. 56 : 177 - 179

Nelson, P.E. and Tressler, D.K. 1980. Fruit and Vegetable Juice Processing Technology. The AVI Publishing Comp.,Inc.

Ohler, J. G. 1979. Cashew. Amsterdam Kaninkliyk Institute Voor de Troper.

Padival, R.A. et.al. 1980. Cloud Stabilization in Citrus Beverages by Low Methoxyl Pectin. Food Technol. 15:28-34.

Ranganna,S. 1977. Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products. Tata Mc Graw-Hill Publishing Comp.

Tressler, D.K. and Joslyn, M.A. 1974. Fruit and Vegetable Juice Processing Technology. 2nd.ed. The AVI Publishing Comp.,Inc.

Seale, P.E. and Sherman, G.D. 1960. Commercial Passion Fruit Processing in Hawaii. Circular 58. Hawaii Agricultural Experimental Station. University of Hawaii.

Woodroof, J.G. 1979. Tree Nuts. The AVI Publishing Comp.

ภาคผนวก ก.

แบบทดสอบชิม

ชื่อผู้ชิม.....

วันที่ชิม.....

ตัวอย่างน้ำผลไม้

กรุณาชิมตัวอย่างน้ำผลไม้ที่จัดให้ แล้วพิจารณาด้าน สี กลิ่น รส และลักษณะรวม ของแต่ละตัวอย่าง และให้คะแนนตามความชอบของท่านโดยกรอกคะแนนตามระหัสของตัวอย่าง

ลักษณะที่ต้องการทดสอบ	ระหัสตัวอย่าง
สี	
กลิ่น	
รส	
ลักษณะรวม	

ลำดับคะแนนตามความชอบเป็นดังนี้

9 = ชอบมากที่สุด
8 = ชอบมาก
7 = ชอบปานกลาง
6 = ชอบเล็กน้อย
5 = เฉย ๆ
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
3 = ไม่ชอบปานกลาง
2 = ไม่ชอบมาก
1 = ไม่ชอบมากที่สุด

ข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นอื่น ๆ .....

ภาคผนวก ข.

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านสีของน้ำผลไม้ผสม

Source of variation	DF	SS	MS	F
Sample	3	10.21	3.40	0.87^{NS}
Error	36	140.04	3.89	
Total	51	197.75		

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านกลิ่นของน้ำผลไม้ผสม

Source of variation	DF	SS	MS	F
Sample	3	30.64	10.21	6.34**
Error	36	57.86	1.61	
Total	51	169.10		

CENTRAL LIBRARY
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมในด้านรสชาติของน้ำผลไม้ผสม

Source of variation	DF	SS	MS	F
Sample	3	87.99	29.39	11.23**
Error	36	94.01	2.61	
Total	51	226.30		

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมด้านคุณลักษณะรวมของน้ำผลไม้ผสม

Source of variation	DF	SS	MS	F
Sample	3	15.38	5.13	3.59*
Error	36	51.62	1.43	
Total	51	133.23		

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมด้านสีของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ระหว่างการเก็บรักษา

Source of variation	DF	SS	MS	F
Sample	4	0.93	0.23	0.39^{NS}
Erorr	60	35.93	0.60	
Total	64	36.86		

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมด้านกลิ่นของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ระหว่างการเก็บรักษา

Source of variation	DF	SS	MS	F
Sample	4	1.58	0.39	0.59^{NS}
Error	56	37.56	0.67	
Total	60			

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมด้านรสชาติของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ระหว่างการเก็บรักษา

Source of variation	DF	SS	MS	F
Sample	4	1.68	0.42	0.62^{NS}
Error	56	42.22	0.68	
Total	60	43.91		

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมด้านลักษณะรวมของน้ำผลไม้ผสมพาสเจอไรซ์ระหว่างการเก็บรักษา

Source of variation	DF	SS	MS	F
Sample	4	3.38	0.84	1.17^{NS}
Error	60	43.48	0.72	
Total	64	46.86		

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมด้านสีของน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นระหว่างการเก็บรักษา

Source of variation	DF	SS	MS	F
Temp	1	0.25	0.25	0.42^{NS}
Time	4	1.74	0.44	0.73^{NS}
Temp * Time	4	2.90	0.73	1.22^{NS}
Error	81	48.81	0.60	
Total	99	131.79		

ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมด้านกลิ่นของน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นระหว่างการเก็บรักษา

Source of variation	DF	SS	MS	F
Temp	1	0.09	0.09	0.14^{NS}
Time	4	2.54	0.64	0.98^{NS}
Temp * Time	4	2.06	0.52	0.80^{NS}
Error	81	52.41	0.65	
Total	99	193.39		

ตารางผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมด้านรสชาติของน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นระหว่างการเก็บรักษา

Source of variation	DF	SS	MS	F
Temp	1	0.81	0.81	1.40^{NS}
Time	4	9.10	2.28	3.93**
Temp * Time	4	2.34	0.59	1.02^{NS}
Error	81	52.41	0.65	
Total	99	176.75		

ตารางผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนจากการชิมด้านลักษณะรวมของน้ำผลไม้ผสมเข้มข้นระหว่างการเก็บรักษา

Source of variation	DF	SS	MS	F
Temp	1	0.04	0.04	0.07^{NS}
Time	4	6.86	1.72	3.01*
Temp * Time	4	3.06	0.77	1.35^{NS}
Error	81	46.04	0.57	
Total	99	122.36		

ภาคผนวก ค.

การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลโดย Lane and Eynon Method

1.ปรับมาตรฐานสารละลายเฟ-ลิง

1.1 ผสมสารละลายเฟ-ลิง A และ B ปริมาณเท่า ๆ กัน

1.2 ปิเปตสารละลายเฟ-ลิง ปริมาณ 10 มล. ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มล.

1.3 เติมน้ำกลั่น 25 มล.

1.4 บรรจุสารละลายน้ำตาลอินเวอร์ทมาตรฐานลงในบูเรตต์ขนาด 50 มล.

1.5 เติมสารละลายน้ำตาลมาตรฐานจากบูเรตต์ลงในขวดที่บรรจุสารละลายเฟ-ลิงนั้นด้วยปริมาณ 18 - 19 มล.

1.6 ให้ความร้อนจนสารละลายในขวดเดือดนาน 2 นาที

1.7 เติมเมทิลีนบลู 3 หยด

1.8 ติเตรทต่อด้วยสารละลายน้ำตาลอินเวอร์ทมาตรฐาน จนสีของเมทิลีนบลูหายไป ควรใช้เวลาติเตรทตั้งแต่ต้น ภายใน 3 นาที

1.9 บันทึกปริมาตรของสารละลายน้ำตาลอินเวอร์ทมาตรฐานที่รีดิวซ์สารละลายเฟ-ลิงได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งควรเป็น 20.37 $\pm$ 0.05 มล.

1.10 คำนวณค่าแฟคเตอร์ของสารละลายเฟ-ลิง (กรัมของน้ำตาลอินเวอร์ท)

2 หาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

2.1 การติเตรทเบื้องต้น

-ปิเปตสารละลายเฟ-ลิง (A + B) 10 มล. ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มล.

-เติมน้ำกลั่น 5 มล.

-บรรจุสารละลายใสของตัวอย่างลงในบูเรตต์

-ปล่อยสารละลายน้ำตาลตัวอย่างจากบูเรตต์ลงในสารละลายเฟ-ลิงด้วยปริมาณที่คาดว่าเพียงพอจะรีดิวซ์สารละลายเฟ-ลิงได้เกือบสมบูรณ์

-ผสมและให้ความร้อนจนสารละลายเดือดเป็นเวลา 15 วินาที

-ถ้าสารละลายยังคงเป็นสีน้ำเงิน ให้เติมสารละลายน้ำตาลอีก 2-3 มล.

-ต้มให้เดือด 2 - 3 วินาที

-ทำเช่นนี้จนได้สารละลายเป็นสีน้ำเงินจาง

-เติมเมทิลีนบลู 3 หยด

-ติเตรทต่อด้วยสารละลายน้ำตาลเดิม จนกระทั่งสีของเมทิลีนบลูหายไป

-ทำการติเตรทเช่นนี้หลาย ๆ ครั้งเพื่อให้มีความแม่นยำมากขึ้นและใช้เวลาในการให้ความร้อนทั้งหมดไม่เกิน 3 นาที

2.2 การติเตรทอย่างมาตรฐาน

-ปิเปตสารละลายเฟ-ลิงผสมมา 10 มล. ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มล.

-บรรจุสารละลายน้ำตาลตัวอย่างลงในบูเรตต์ขนาด 50 มล.

-ปล่อยสารละลายน้ำตาลจากบูเรตต์ลงในสารละลาย เฟ-ลิง ด้วยปริมาณที่ทราบจากการติเตรทเบื้องต้น ให้เหลือปริมาณสารละลายตัวอย่างที่จะรีดิวซ์สารละลายเฟ-ลิงจนสมบูรณ์นั้นเพียง 0.5 - 1.0 มล.

-ผสมให้สารละลายน้ำตาลรวมกับสารละลายเฟ-ลิง

-ให้ความร้อนจนเดือดปานกลางเป็นเวลา 2 นาที

-เติมเมทิลีนบลู 3 หยด โดยระวังไม่ให้เปื้อนด้านข้างขวด

-ติเตรทต่อจนถึงจุดยุติภายใน 1 นาที โดยการปล่อยให้สารละลายน้ำตาลหยดด้วยอัตรา 2 - 3 หยด ต่อช่วงเวลา 5 - 10 วินาที จนกระทั่งสีของเมทิลีนบลูจางหายไป และจะสังเกตเห็นตะกอนสีแดงอิฐ

-บันทึกปริมาตรสารละลายน้ำตาลตัวอย่างที่ใช้ไปทั้งหมด

3.หาปริมาณน้ำตาลทั้งหมด

3.1 ปิเปตสารละลายในของน้ำตาลตัวอย่าง 50 มล. ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มล.

3.2 เติมกรดไฮโดรคลอริก 5 มล.

3.3 เติมน้ำกลั่น 50 มล.

3.4 ต้มให้เดือดเบา ๆ เป็นเวลา 10 นาที

3.5 ทำให้เย็น

3.6 ถ่ายสารละลายลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 250 มล.

3.7 ทำให้สารละลายเป็นกลางด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1 นอร์มอล โดยใช้ฟีนอฟทาลีนเป็นอินดิเคเตอร์

3.8 ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 250 มล.

3.9 ติเตรทหาปริมาณน้ำตาลเช่นเดียวกับวิธีติเตรทหาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

การวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซีโดยวิธี 2,6-ไดคลอโรฟีนอล อินโดฟีนอล

(2,6-Dichlorophenol-Indophenol Visual Titration Method)

1.ปรับมาตรฐานสี

-ปิเปตสารละลายกรดแอสคอร์บิกมาตรฐานมา 5 มล. ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 50 มล.

-เติมกรดเมตาฟอสฟอริก (3 %) ปริมาณ 5 มล.

-เติมสารละลายสีอินโดฟีนอลลงในไมโครบูเตตต์

-ติเตรทสารละลายกรดแอสคอร์บิก ด้วยสารละลายสีอินโดฟีนอล จนกระทั่งสารละลายเกิดสีชมพูคงที่อยู่นาน 15 วินาที

-ติเตรทแบลงก์ เช่นเดียวกันโดยใช้กรดเมตาฟอสฟอริก (3 %)แทนสารละลายแอสคอร์บิก

-คำนวณหาแฟคเตอร์ของสีคือ มก.ของกรดแอสคอร์บิกที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับสารละลายสีอินโดฟีนอล 1 มล. ซึ่งเท่ากับ $\frac{0.5}{\text{ไตเตอร์}}$

2.ปิเปตสารละลายตัวอย่างมา 2 - 5 มล. ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 50 มล. (ถ้าใช้ตัวอย่างน้อยกว่า 5 มล.ให้ปรับปริมาตรด้วยกรดเมตาฟอสฟอริก(3 %) เป็น 5 มล.)

3.เติมกรดเมตาฟอสฟอริก (3 %) ปริมาตร 5 มล.

4.ติเตรทสารละลายตัวอย่างด้วยสารละลายสีอินโดฟีนอล จนกระทั่งได้สีชมพูคงที่นาน 15 วินาที (ควรทำการทดสอบเบื้องต้นโดยการติเตรทอย่างรวดเร็วก่อนในครั้งแรกเพื่อทราบปริมาณสารละลายสีที่ต้องใช้โดยประมาณ จากนั้นจึงติเตรทให้ทราบค่าที่ถูกต้องแน่นอน และปริมาณไตเตอร์ที่ใช้ไม่ควรเกิน 3 - 5 มล.)

5.ติเตรทแบลงก์เช่นเดียวกัน โดยใช้กรดเมตาฟอสฟอริก (3 %) แทนสารละลายตัวอย่าง

6.คำนวณปริมาณกรดแอสคอร์บิกของตัวอย่างจากสูตร

มก.ของกรดแอสคอร์บิกต่อกรัม หรือ มล.ของตัวอย่าง

$$= \frac{\text{ไตเตอร์ * แฟคเตอร์ * ปริมาตรที่ปรับ}}{\text{ปริมาตรสารละลายที่ใช้ดิเตรท * นน.หรือปริมาตรตัวอย่างเริ่มต้น}}$$