

การใช้ประโยชน์ส่วนเหลือสับปะรด เพื่อผลิตน้ำสับปะรดเข้มข้นแช่แข็ง

Utilization of Pineapple Waste for Frozen Pineapple Concentrate

ทนง ภัทรพันธุ์^{1/}

Thanong Pukrushpan

ABSTRACT

Utilization of pineapple waste from canning industry for the production of frozen pineapple juice concentrate was studied. It was found that about 72.1% of total pineapple could be used for juice extraction. Only 53% of 14° Brix juice was obtained from the first pressing, and about 54.8% of 7° Brix juice was yielded after being diluted the residue with equal amount of water for the second press in basket type. Under experimental condition, only 59% of 20° Brix juice was concentrated by freezing. Various combinations of highly concentrated juice and fresh juice were performed and subjected to sensory evaluation. The most acceptable blended frozen concentrates were the mixture of 53° Brix juice with the fresh one in the ratio of 1 : 1 to 3 : 1, and also the mixing of 33° Brix juice with added sugar, which were statistically significantly different from the others. Approximately estimated, the cost of production varied from 20 to 24 bath per kg.

บทคัดย่อ

จากการศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์สับปะรดและส่วนเหลือของสับปะรดจากการผลิตสับปะรดกระป๋อง เพื่อผลิตน้ำสับปะรดเข้มข้นแช่แข็ง โดยการนำสับปะรดและส่วนเหลือมาสกัดน้ำแล้วทำให้เข้มข้นเปรียบเทียบระหว่างการแช่แข็งและการระเหยน้ำออกภายใต้สุญญากาศ จากนั้นทำการผสมให้ได้น้ำสับปะรดมีความเข้มข้น 43°บริกซ์ ด้วยน้ำสับปะรดสดและน้ำตาล ทำการบรรจุและแช่แข็ง ปรากฏว่าส่วนเหลือสับปะรดที่นำมาใช้สำหรับสกัดน้ำผลไม้ได้ประมาณ 72.1% ในส่วนนี้เมื่อทำการสกัดน้ำ 2 ครั้ง จะได้น้ำสับปะรดเข้มข้น 14°บริกซ์ 53% และ 7°บริกซ์ 54.8% การแช่แข็งทำให้น้ำสับปะรดเข้มข้นขึ้นจาก 14°บริกซ์ เป็น 20°บริกซ์ ประมาณ 59% ส่วนการทำให้เข้มข้นโดยใช้การระเหยภายใต้สุญญากาศ สามารถทำให้เข้มข้นสูงขึ้นได้ถึง 70°บริกซ์

แต่รสชาติจะหายไป จึงใช้น้ำสับปะรดเข้มข้นสูง ๆ เช่น 70 และ 53°บริกซ์ ผสมกับน้ำผลไม้สดในอัตราส่วน 1 : 1 และ 1 : 3 แล้วปรับให้ได้ 43°บริกซ์ ทำการทดสอบคุณภาพและความชอบ ปรากฏว่าน้ำสับปะรดเข้มข้นแช่แข็งที่ได้รับความนิยมสูงสุดได้จากการผสมน้ำสับปะรดเข้มข้น 53°บริกซ์ กับน้ำสับปะรดสดอัตราส่วน 1 : 1 ถึง 3 : 1 และทำให้เข้มข้นถึง 33°บริกซ์ แล้วเพิ่มความเข้มข้นด้วยน้ำตาล ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติและแตกต่างจากตัวอย่างอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ น้ำสับปะรดเข้มข้นแช่แข็งที่ผลิตได้มีต้นทุนการผลิตในช่วง 20-24 บาทต่อกิโลกรัม

คำนำ

ในบรรดาผลไม้ นับว่าสับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญเป็นอันดับหนึ่ง ทำรายได้ให้กับประเทศเพิ่มขึ้นทุกปี ในปี 2524 ทำรายได้ถึง

2,038 ล้านบาท (กองเศรษฐกิจการเกษตร, 2525) ในรูปของสับปะรดบรรจุกระป๋อง โดยทั่วไป ในการผลิตสับปะรดกระป๋องที่มีคุณภาพนั้น จะใช้ส่วนเนื้อสับปะรดจากผลที่สมบูรณ์ได้เพียงประมาณร้อยละ 50 เท่านั้น ในประเทศไทยมีการปลูกสับปะรดเพิ่มขึ้นถึง 3.69 ล้านตันในปี 2524 ถึงแม้ว่ารัฐบาลจะควบคุมให้มีการผลิตน้อยลง ในปี 2525 เพียง 1.99 ล้านตันก็ตาม แต่ความต้องการยังคงเพิ่มขึ้น เห็นได้ว่าจากปริมาณการผลิต 1.99 ล้านตันนั้นนำไปใช้ผลิตอาหารกระป๋องได้เพียงครึ่งหนึ่ง และที่เหลืออีกประมาณ 1 ล้านตันนั้นเป็นส่วนเหลือที่เกิดขึ้นควรแก่การนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

เรื่องคัมภีร์เป็นส่วนสำคัญต่อชีวิตประจำวัน และสภาวะเศรษฐกิจของคนไทยเพิ่มมากขึ้นทุกปี รัฐบาลเองได้ตั้งกายสำหรับเรื่องคัมภีร์ที่ใช้วัตถุดิบจากต่างประเทศ เพื่อให้หันมาใช้วัตถุดิบในประเทศได้มากขึ้น ฉะนั้น สับปะรดและส่วนเหลือที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋องหรือแช่แข็ง น่าจะเป็นวัตถุดิบที่ดีต่อการผลิตเรื่องคัมภีร์ ถึงแม้ว่าจะได้มีการศึกษาการผลิตเป็นเรื่องคัมภีร์ผสมบ้างแล้ว (กองชีวภาพ, 2520 และวิทยา ดิษยมนฑล, 2520) แต่ยังขาดข้อมูลทางด้านการผลิตน้ำสับปะรดเข้มข้นแช่แข็ง ฉะนั้นวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาส่วนเหลือของสับปะรดและการนำมาใช้ประโยชน์เป็นเรื่องคัมภีร์เข้มข้นแช่แข็งต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ลักษณะของวัตถุดิบ

สับปะรดซื้อจากท้องตลาดในลักษณะที่มีจำหน่ายทั่วไป นำมาตัดจุกและตะเกียงออก แล้วล้างทำความสะอาดจากนั้นนำไปปอกเปลือกด้วยมีด โดยแยกเฉพาะส่วนที่มีสีเขียวออก แล้วทำการสับให้ละเอียดเพื่อเตรียมการคั้นน้ำต่อไป

สำหรับวัตถุดิบที่เป็นส่วนเหลือจากโรงงานอาหารแช่แข็ง ทำการทดลองโดยนำสับปะรดค้างบนมาเข้าเครื่องปอกเปลือกและเจาะแกน แยกส่วนที่เป็นเนื้อไปแช่แข็ง ส่วนที่เหลือทั้งเปลือกและแกนนำมาปอกเปลือกสีเขียวออกแล้วสับให้ละเอียดด้วยมีด

การคั้นน้ำผลไม้

หลังจากได้เนื้อสับปะรดที่สับละเอียดแล้วทำการคั้นน้ำโดยใช้เครื่องอัดแบบตะกร้า ขนาด 15 ลิตร ทำการคั้นน้ำผ่านผ้าขาวบางจะได้น้ำสับปะรดส่วนมากที่เหลือนำมาคั้นน้ำอีกหนึ่งเท่า ผสมให้เข้ากันแล้วให้ความร้อนจนถึง 70°C เพื่อช่วยในการสกัดทำการสกัดซ้ำอีกครั้งจะได้น้ำสับปะรดแบบเจือจาง

การทำให้ผลไม้เข้มข้น

จากน้ำผลไม้ที่สกัดได้ นำไปทำให้เข้มข้นเปรียบเทียบ 2 วิธีการด้วยกัน คือ (1) การทำให้เข้มข้นด้วยการแช่แข็ง โดยนำน้ำสับปะรดไปใส่ในถาดเหล็กปลอดสนิมให้หนาประมาณ 1 นิ้ว แล้วนำเข้าเครื่อง contact plate freezer ที่อุณหภูมิ -23°C จนกระทั่งน้ำแข็งเริ่มแข็งตัว จากนั้นทำการแยกผิวน้ำแข็งโดยการกรองด้วยผ้าขาวบาง จะได้น้ำสับปะรดที่ค่อนข้างเข้มข้นและเจือจาง และ (2) โดยการระเหยน้ำออกภายใต้สุญญากาศด้วยเครื่อง vacuum pan ที่ 50°C สุญญากาศ 27 นิ้วของปรอท จนได้ความเข้มข้นตามที่ต้องการ น้ำสับปะรดเจือจางทั้งที่ได้จากการสกัดครั้งที่สอง และจากการแช่แข็งนำมาทำให้เข้มข้นโดยวิธีนี้เช่นเดียวกัน

การปรุงแต่ง

เนื่องจากการระเหยน้ำออกจากน้ำสับปะรดจะทำให้กลิ่นรสของน้ำสับปะรดหายไป ฉะนั้นเพื่อรักษากลิ่นรสที่ดีไว้จึงจำเป็นต้องมีการปรุงแต่งดังนี้ คือ ตามมาตรฐานความเข้มข้นของน้ำสับปะรดโดยทั่วไป คือ 43°Brix ฉะนั้นการปรุงแต่งโดย (ก) น้ำสับปะรดที่เข้มข้นมาก (70°Brix) เจือจางด้วยน้ำสับปะรดเข้มข้นจากการแช่แข็งในอัตราส่วนที่เหมาะสม (ข) ทำเจือจางน้ำสับปะรดที่เข้มข้น 53°Brix ด้วยน้ำผลไม้สด อัตราส่วน 3 : 1 แล้วปรับความเข้มข้นให้ได้ 43°Brix ด้วยน้ำตาล (ค) ปรับทำนองเดียวกับ (ข) แต่ใช้น้ำสับปะรดที่ผ่านการให้ความร้อน 80°C เวลา 4-5 นาที (ง) ผสมส่วนเข้มข้น (53°Brix) กับน้ำผลไม้ในอัตราส่วน 1 : 1 แล้วปรับความหวานด้วยน้ำตาลให้ได้ 43°Brix และ

(จ) เพิ่มความเข้มข้นจาก 33° บrix ด้วยน้ำตาลให้ได้ 43° บrix (ฉ) น้ำสับปะรดเข้มข้น 43° บrix ทำการปรับอัตราส่วนน้ำตาลต่อกรดจาก 24.4 เป็น 30.3 และ (ซ) ส่วนที่ปรับอัตราส่วนน้ำตาลต่อกรดนำไปผ่านเครื่อง homogenizer

การบรรจุและการแช่แข็ง

สับปะรดเข้มข้นที่ได้จากการแช่แข็งนำไปบรรจุ (1) กระป๋องเคลือบแลกเกอร์ขนาด 300×407 ซม. ผนึกแล้วนำเข้าเครื่องแช่แข็ง (contact plate freezer) ที่ -34°C และ (2) บรรจุถุงพลาสติกขนาด 300 กรัม ผนึกแล้วนำเข้าแช่แข็ง และ (3) บรรจุขวดแก้วขนาด 500 มล. ไม่มีสี ปิดจุกขวด นำน้ำสับปะรดที่บรรจุกระป๋องและถุงพลาสติกแล้วเข้าแช่แข็งในเครื่อง contact plate freezer ที่ -34°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นรวมทั้งขวดด้วยนำไปเก็บไว้ในห้องเย็นที่ -17°C เพื่อการศึกษาต่อไป

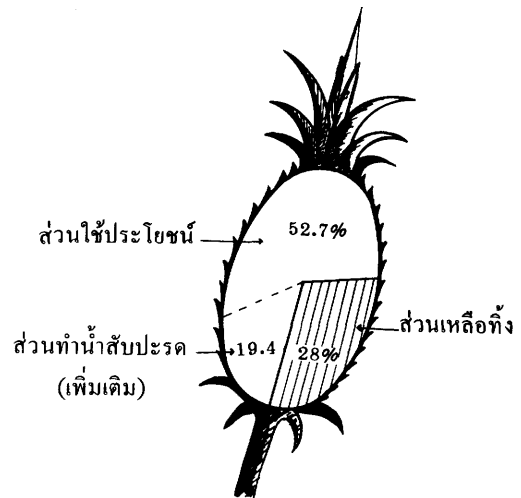
การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพ

ทำการวิเคราะห์ปริมาณสารที่ละลายน้ำได้หรือความเข้มข้นโดยใช้ hand refractometer วิเคราะห์หากรดด้วยการไตเตรทกับสารละลายต่างมาตรฐานแล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ กรด ซิตริก ตรวจสอบ pH ด้วยเครื่อง pH meter ทำการตรวจสอบสีเปรียบเทียบกับแผ่นสีมาตรฐานของ Munsell ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยการชิมจากผู้ชิม 15 คน โดยการเปรียบเทียบแบบ Triangle test (Steel and Torrie, 1979) และแบบทดสอบความชอบ ดังแบบตัวอย่างที่กำหนด ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเปรียบเทียบแบบ Analysis of variance และ Duncan's multiple range test

ผลและวิจารณ์

วัตถุดิบ

ลักษณะสับปะรดที่จำหน่ายทั่วไปมักจะรวมทั้งจุกและก้าน แต่สำหรับสับปะรดเข้าโรงงานจะไม่มีจุกและก้านรวมอยู่ ฉะนั้น ในการศึกษาส่วนเหลือสับปะรดจากโรงงานอาหารกระป๋องนั้น จึงแบ่งส่วนเหลือออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) ส่วนเหลือที่ใช้เนื้อ

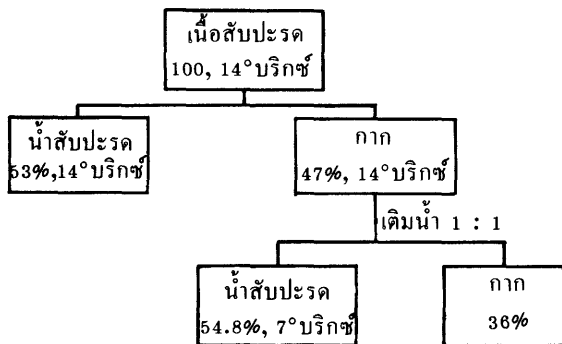


ภาพที่ 1 ปริมาณสับปะรดที่นำมาใช้ทำเครื่องดื่มและส่วนเหลือทิ้ง

บรรจุกระป๋อง (ทำเป็นแว่น) แล้ว และ (2) ส่วนเหลือในลักษณะทั้งผลที่ไม่เหมาะแก่การผลิตอาหารกระป๋องเนื่องจากขนาดที่ไม่ต้องการ เมื่อนำค่าเฉลี่ยของส่วนแรกมาใช้นั้น จะได้เนื้อสับปะรดที่สามารถนำไปทำน้ำสับปะรดได้ถึงประมาณ 19.4% แต่จะอยู่ในช่วงที่กว้างถึงประมาณ 28% จะเหลือเป็นกากที่ไม่สามารถนำมาทำน้ำสับปะรดได้โดยเฉลี่ยประมาณ 28% ทั้งนี้ เพราะมีสีเขียวปะปนมาและตาของสับปะรดค่อนข้างเล็ก สำหรับส่วนเหลือของสับปะรดประเภทที่ 2 นั้น รวมถึงส่วนของเนื้อที่ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ รวมกันแล้วประมาณ 72% อันเป็นส่วนประโยชน์ที่นำมาใช้ได้จากทั้งผล ดังภาพที่ 1

การสกัดน้ำผลไม้

เพื่อการสกัดน้ำผลไม้ จำเป็นต้องทำให้เนื้อผลไม้มีขนาดเล็กลง นอกจากจะทำให้เซลล์แตกแล้วยังเพิ่มพื้นที่ผิวของชิ้นส่วนเพื่อสะดวกต่อการสกัดอีกด้วย อย่างไรก็ตามวิธีที่ปฏิบัติสามารถกระทำได้หลายรูปแบบ ตั้งแต่ใช้แรงคนสับด้วยมีดจนถึงการตีบดด้วยเครื่อง หลังจากตีบดแล้วนำไปคั้นเพื่อแยกน้ำออกด้วยเครื่องบีบอัดน้ำสับปะรดที่มีความเข้มข้น 14° บrix ออกมาได้ประมาณ 53% เนื่องจากประสิทธิภาพของเครื่องคั้นจึงทำการนำส่วนกากที่ได้



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำสับปะรดที่สกัดได้ครั้งแรกและครั้งที่สองด้วยเครื่องอัดแบบสกรู

(47%) ไปผสมกับน้ำดื่มในอัตราส่วนเท่ากัน คนให้เข้ากันอุ่นด้วยความร้อนแล้วทำการสกัดด้วยเครื่องเดิมอีกครั้ง ได้น้ำสับปะรดความเข้มข้นลดลงเป็น 7°บrix ปริมาณ 54.8% คิดจากเนื้อสับปะรดทั้งหมดจากการสกัดสุดท้ายนี้ เหลือกากอยู่อีกประมาณ 36% เท่านั้น ดังภาพที่ 2 เท่าที่ความสามารถของเครื่องจะทำได้ น้ำสับปะรดที่สกัดได้ในครั้งที่สอง ถึงแม้ว่าจะมีน้ำเจือจางอยู่ด้วยแต่สามารถจะระเหยไปได้ในกระบวนการทำให้เข้มข้น

การให้น้ำสับปะรดเข้มข้น

จากการเปรียบเทียบกรรมวิธีการทำให้เข้มข้นด้วยการระเหยภายใต้สุญญากาศ และการแช่แข็ง เพราะปัญหาที่สำคัญของการผลิตน้ำผลไม้เข้มข้น คือ กลิ่นรส ซึ่งถูกทำลายและระเหยไปในขณะให้ความร้อน ฉะนั้น การระเหยน้ำในสภาวะปกติจึงไม่สามารถจะทำได้ การทำให้เข้มข้นโดยการแช่แข็งมีข้อดี คือน้ำผลไม้ไม่ได้ผ่านความร้อนเลย จึงยังคงรักษากลิ่นรสที่ดีไว้ได้เหมือนของสดมากที่สุด แต่การทำให้เข้มข้นโดยการแช่แข็งมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถแยกน้ำให้มาก ๆ ได้ และจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ควบคุมการแยกของเครื่องในราคาแพง จึงทำให้น้ำเข้มข้นเพิ่มขึ้นจาก 14°บrix เป็น 20°บrix เท่านั้น จากตารางที่ 1 น้ำสับปะรดที่เข้มข้นได้โดยวิธีนี้เพียง 59% ยังเหลือน้ำสับปะรดเจือจางมีความเข้มข้น 6.5°บrix อีก 41% ส่วนการระเหยภายใต้สุญญากาศสามารถจะควบคุมความ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบส่วนประกอบของน้ำสับปะรดเข้มข้นที่ระเหยด้วยวิธีแช่แข็งและความร้อนภายใต้สุญญากาศ

น้ำสับปะรดเข้มข้น	ปริมาณ ที่ได้ %	ระดับ ความเข้มข้น ° บrix	กรด %	pH
น้ำสับปะรดสด	(100)	14	0.56	3.75
น้ำสับปะรด เข้มข้นโดยการแช่แข็ง				
ส่วนแรก	59	20	0.62	3.68
ส่วนที่สอง	41	6.5	0.47	3.79
เข้มข้นด้วยความร้อน				
ระดับหนึ่ง	34.5	33	0.91	3.60
ระดับสอง	25.8	43	1.05	3.2
ระดับสาม	22.7	53	1.68	3.02
ระดับสี่	18.2	70	2.19	2.9

เข้มข้นที่ต้องการได้ ฉะนั้น จากการเปรียบเทียบความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำสับปะรดเข้มข้นที่ได้จะลดลงตามลำดับ เพราะน้ำจะระเหยไปในขณะเดียวกัน ตามการสังเกตจะเห็นว่า สีของน้ำสับปะรดเข้มข้นจะเปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาลมากขึ้นด้วย ตามความเข้มข้นของน้ำสับปะรดที่ได้ โดยทั่ว ๆ ไปตามมาตรฐานของน้ำสับปะรดเข้มข้นจะต้องมีความเข้มข้นไม่น้อยกว่า 43°บrix ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมแก่การบริโภค โดยการเจือจางด้วยน้ำประมาณ 3-4 เท่า แต่จากการระเหยด้วยความร้อนด้วยวิธีนี้อย่างเดียว กลิ่นรสคงเหลืออยู่น้อยมาก ฉะนั้น การทำให้เข้มข้นขึ้นแล้วเติมน้ำสับปะรดสด หรือการระเหยให้มีความเข้มข้นต่ำ ๆ ซึ่งได้รับความร้อนน้อย การสูญเสียของกลิ่นรสไม่มากนัก แล้วปรับความเข้มข้นขึ้นด้วยสารให้ความหวาน อาจทำให้อายุการคงอยู่ของการระเหยภายใต้สุญญากาศในระดับความเข้มข้นที่ต้องการได้

การปรุงแต่ง

การปรุงแต่งหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ นับว่ามีความสำคัญมากต่อการผลิตน้ำสับปะรดเข้มข้น

แช่แข็ง เพื่อให้ได้กลิ่นรสที่สม่ำเสมอและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค การปรุงแต่งด้วยน้ำผลไม้ลงในน้ำผลไม้เข้มข้นอาจมีข้อเสียในกรณีของการเก็บรักษาโดยวิธีอื่นนอกจากการแช่แข็ง เพราะหลังจากการแช่แข็งแล้ว การเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากเอนไซม์ที่มีในน้ำผลไม้มีน้อยมาก ซึ่งไม่กระทบกระเทือนต่อคุณภาพน้ำผลไม้เข้มข้น จากการผสมน้ำผลไม้โดยวิธีการต่าง ๆ เปรียบเทียบกับน้ำสับปะรดเข้มข้นโดยการระเหยให้ถึงระดับ 43°บริกซ์ แสดงส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ ไว้ในตารางที่ 2 โดยทั่ว ๆ ไป น้ำสับปะรดเข้มข้นที่ได้มีปริมาณสารที่ละลายน้ำได้ (TSS) 43°บริกซ์ ส่วนความเป็นกรดและ pH จะอยู่ในช่วง 1.05–1.61 และ 3.2 ถึง 3.5 ตามลำดับ ความแตกต่างที่เกิดขึ้นเนื่องจากสารผสมในส่วนประกอบแตกต่างกัน

จากการทดสอบความชอบโดยการเปรียบเทียบระหว่างตัวอย่างน้ำสับปะรดเข้มข้น และทำการแช่แข็งแล้ว โดยใช้ตัวอย่างที่คัดแปลงและปรุงแต่งแล้ว ผลปรากฏว่า จากการใช้น้ำสับปะรดเข้มข้นซึ่งระเหยน้ำออกให้ได้ 70°บริกซ์ แล้วเจือจางด้วยน้ำผลไม้จนได้ 43°บริกซ์ ได้รับความนิยมน้อยเกี่ยวกับสี กลิ่น รส ความชุ่ม และการยอมรับไม่แตกต่างไปจากน้ำผลไม้เข้มข้นแช่แข็งที่ระเหยได้ 43°บริกซ์ (ตารางที่ 3) ในทำนองเดียวกัน ถ้านำน้ำสับปะรดมาปรับอัตราส่วน

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบส่วนประกอบของเครื่องดื่มสับปะรดเข้มข้น

ส่วนประกอบ	อัตราส่วน	TSS %	กรด %	pH
เข้มข้นด้วยความร้อน	—	43	1.05	3.2
เข้มข้น 33 × น้ำตาล	ปรับ	43	1.06	3.2
เข้มข้น 53 × น้ำสับปะรด				
ผ่านความร้อน	3 : 1	43	1.27	3.1
เข้มข้น 53 × น้ำสับปะรดสด	3 : 1	43	1.19	3.2
เข้มข้น 53 × น้ำตาลละลาย				
ในน้ำสับปะรดสด	1 : 1	43	1.61	3.5
เข้มข้น 70 × สับปะรดแช่แข็ง 20	47 : 53	43	1.18	3.5

ของความหวาน และกรดแล้วทำการระเหยจนได้ 70°บริกซ์ เจือจางด้วยน้ำสับปะรดแล้วเปรียบเทียบกับทั้งผ่านและไม่ผ่านเครื่องปั่นละเอียด (homogenizer) ให้ผลคุณภาพในเรื่อง สี กลิ่น รส ไม่แตกต่างกัน แต่จะแตกต่างจากการทำให้เข้มข้นโดยไม่ได้ปรับ แต่อย่างไรก็ดี ทั้ง 4 ตัวอย่างในตารางที่ 3 ให้การยอมรับในเรื่องกลิ่นรสเล็กน้อย และด้อยกว่าน้ำสับปะรดที่บรรจุกระป๋องซึ่งจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด โดยเฉพาะ สี กลิ่น รส และการยอมรับของผู้ชิม แต่จะไม่แตกต่างกันในเรื่องความชุ่ม

จากการปรับปรุงคุณภาพโดยการลดระดับความชื้นในการระเหยลงให้เหลือ 33° และ 53°บริกซ์ ทำการผสมด้วยน้ำตาล น้ำผลไม้ในอัตราส่วน 3 : 1 และ 1 : 1 รวมทั้งใช้น้ำผลไม้ที่ผ่านความร้อนด้วยในอัตรา 1 : 1 (ดังตารางที่ 4) แล้ว การยอมรับในเรื่อง สี กลิ่น รส ความชุ่ม และการยอมรับดีขึ้นและไม่แตกต่างกับตัวอย่างน้ำสับปะรดกระป๋องที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาด นอกจากในเรื่องของสีที่ผู้บริโภคยอมรับ ทั้งนี้เพราะสีของน้ำสับปะรดกระป๋องได้รับความร้อนเพียงระยะสั้นในการแปรรูป

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคุณภาพ (ของน้ำสับปะรดเข้มข้น) ที่ทดสอบโดยประสาทสัมผัส

ชนิดของตัวอย่าง	ความชอบ			การยอมรับ
	สี	กลิ่น	ความชุ่ม	
ระเหยจนได้ 43° บริกซ์	1.8 ^{a*}	1.8 ^{ab}	3.0	2.3 ^a
เข้มข้น 70 เจือจางจนได้				
43° บริกซ์	1.4 ^a	2.8 ^{ac}	3.2	3.0 ^{ac}
ปรับอัตราส่วน sugar/acid	3.2 ^b	1.4 ^b	3.2	1.8 ^a
ปรับ s/a แล้วผ่าน				
homogenizer	3.0 ^b	1.0 ^b	3.0	1.4 ^b
น้ำสับปะรดกระป๋อง	4.6 ^c	3.6 ^c	3.8	3.6 ^c
จากตลาด				

*ตัวอักษรเหมือนกันในแนวดังนี้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์โดยวิธี Duncan Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคุณภาพทางประสาทสัมผัส
ของน้ำสับปะรดเข้มข้นที่ได้ปรับปรุง

น้ำสับปะรดเข้มข้น ที่ใช้ผสม	ความชอบ			การ ยอมรับ
	สี	กลิ่นรส	ความชุ่ม	
33 × น้ำตาล	3.85 ^{a*}	3.62 ^a	3.77 ^a	3.62 ^a
53 × น้ำผลไม้สด (3 : 1)	3.62 ^a	3.62 ^a	3.08 ^b	3.69 ^a
53 × น้ำผลไม้สด (1 : 1)	3.54 ^a	3.77 ^a	3.31 ^b	3.92 ^a
53 × น้ำผลไม้ผ่าน ความร้อน (1 : 1)	1.85 ^b	1.69 ^b	2.39 ^b	2.00 ^b
น้ำสับปะรดกระป๋อง	4.60 ^c	3.60 ^a	3.80 ^a	3.60 ^a

*ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์โดยวิธี Duncan Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความร้อนนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการทำลายคุณภาพของน้ำผลไม้เข้มข้น จะเห็นได้จากตารางที่ 4 เปรียบเทียบการใช้ผลไม้เข้มข้น 53°บริกซ์ เจือจางด้วยน้ำสับปะรดสดและผ่านการพาสเจอร์ไรส์ในอัตราส่วนเท่ากัน ปรากฏว่าคุณภาพของน้ำสับปะรดเข้มข้นที่ได้จากการผสมด้วยน้ำสับปะรดที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์แล้วอัตราส่วนเท่ากัน ปรากฏว่าคุณภาพเกี่ยวกับสี กลิ่น รส และการยอมรับแตกต่างจากน้ำสับปะรดที่เข้มข้นแช่แข็งที่ใช้ น้ำสับปะรดสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นการแสดงให้เห็นว่าคุณภาพบางส่วนนั้นถูกทำลายไปด้วยความร้อนถึงแม้ว่าการพาสเจอร์ไรส์เพียง 70°ซ 15 นาทีก็ตาม

จากการศึกษาด้านทุนการผลิตปรากฏว่าขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย โดยเฉพาะปริมาณการผลิตแต่ละครั้ง ราคาของวัตถุดิบตามฤดูกาล แต่โดยทั่ว ๆ ไปอยู่ในช่วงระหว่าง 19.76–23.65 บาทต่อกิโลกรัมของน้ำผลไม้เข้มข้นที่ได้

สรุป

จากการศึกษาการใช้สับปะรดและส่วนเหลือของสับปะรดจากการผลิตสับปะรดแวนกระป๋องเพื่อ

นำมาทำเครื่องดื่มเข้มข้นแช่แข็ง ปรากฏว่า

1. ปริมาณสับปะรดที่นำมาใช้ผลิตเป็นเครื่องดื่มได้ประมาณ 72.1% จากเนื้อ 52.7% และที่เหลือจากเปลือก

2. การสกัดน้ำสับปะรดจากเนื้อสับปะรดครั้งแรกได้น้ำสับปะรดเข้มข้น 14°บริกซ์ 53% และการสกัดครั้งที่สองโดยการเติมน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 จะได้น้ำสับปะรดเข้มข้น 6.5°บริกซ์ 54.8%

3. การทำให้น้ำสับปะรดเข้มข้นโดยการแช่แข็งได้ เพียงเปลี่ยนจากน้ำสับปะรด 14°บริกซ์เป็น 20°บริกซ์ จำนวน 59%

4. การทำให้เข้มข้นโดยการระเหยภายใต้สูญญากาศที่ 29 นิ้วของปรอท อุณหภูมิ 50°ซ ทำให้เข้มข้นได้ตั้งแต่ 33–70°บริกซ์

5. สูตรการผสมน้ำสับปะรดเข้มข้นแช่แข็งที่ได้คุณภาพดีพอ ๆ กับน้ำสับปะรดกระป๋อง ได้แก่การใช้

5.1 น้ำสับปะรดเข้มข้น 33°บริกซ์ กับน้ำตาลให้ได้ 43°บริกซ์

5.2 น้ำสับปะรดเข้มข้น 53°บริกซ์ ผสมกับน้ำสับปะรดในอัตราส่วนตั้งแต่ 1 : 3 ถึง 1 : 1 โดยทำให้ผลทางด้านประสาทสัมผัสเกี่ยวกับกลิ่นรส และการยอมรับไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำสับปะรดกระป๋อง

6. ต้นทุนการผลิตน้ำสับปะรดเข้มข้นแช่แข็งประมาณ 20 บาท ถึง 24 บาท ต่อกิโลกรัม

เอกสารอ้างอิง

- กองชีวภาพ. 2520. น้ำผลไม้ผสม. ข่าวกรมวิทยาศาสตร์. 83 : 11–13.
- กองเศรษฐกิจการเกษตร. 2525. สถิติการผลิตสับปะรดของประเทศไทย. ฉบับพิมพ์โรเนียว.
- วิทยา ดิษยเมณฑล. 2510. น้ำสับปะรดเข้มข้น. รายงานกิจกรรมของกรมวิทยาศาสตร์. 30 : 145–148.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1979. Principles and Procedures of Statistics. 2 nd ed., McGraw Hill Book Co., New York.