การพัฒนาเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมพืชท้องถิ่นในจังหวัดยะลา

Development of a fermented vinegar drink mixed local plants in Yala province

วิภาดา มุนินทร์นพมาศ[1*] อัสวาณี เจะมะ[1], รอฮานา ดอเลาะ[1], จีรวุธ มุนินทร์นพมาศ[2] , บุญธิดา จิรรัตนโสภา[3]

[1] สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

[2] สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

[3] สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

* E-mail: wipada.m@yru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากแอปเปิลผสมสมุนไพรท้องถิ่นใน จ.ยะลา การศึกษาสูตรเครื่องดื่มน้ำส้มสายชู 4 ชนิด คือ น้ำอัญชัน (น้ำส้มสายชู:น้ำผึ้ง:น้ำอัญชัน=1:1.5:10.5) น้ำมังคุด (น้ำส้มสายชู:น้ำผึ้ง:น้ำมังคุด=1:1:15) น้ำเสาวรส (น้ำส้มสายชู:น้ำผึ้ง:น้ำเสาวรส=1:1.5:10) และน้ำลูกหม่อน (น้ำส้มสายชู:น้ำผึ้ง:น้ำลูกหม่อน=1:1.5:15) ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบความพอดี (just about right scale ; JAR) พบว่าเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูจากน้ำอัญชันและน้ำเสาวรสควรเพิ่มความหวานและลดความเปรี้ยว ส่วนน้ำลูกหม่อนควรเพิ่มความหวานและเพิ่มความเปรี้ยว และน้ำมังคุดมีสี ความหวาน และความเปรี้ยวในระดับพอดี หลังจากทำการปรับสูตรแล้วนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point Hedonic Scale พบว่าเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูผสมน้ำมังคุดมีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด มีค่า a_w เท่ากับ 0.99 pH เท่ากับ 3.71 ปริมาณกรดทั้งหมดร้อยละ 0.87 ปริมาณ TSS 15.83 °Brix และวิตามินซี 26.25 มก./100 กรัม จากนั้นนำผลการวิจัยไปบริการการวิชาการให้กลุ่มรามูวัณ รวมทำสื่อสังคมเฟซบุ๊กเพื่อส่งเสริมการจำหน่ายสินค้า และประเมินติดตามยอดการจำหน่าย พบว่ายังไม่มีการผลิตเพื่อจำหน่ายเนื่องจากอยู่ในหมู่บ้านที่มีการระบาดของไวรัสโควิด-19 สูง

คำสำคัญ: น้ำส้มสายชูหมัก ดอกอัญชัน มังคุด เสาวรส ลูกหม่อน

Abstract

The objective of this research was to study the recipe of apple vinegar mixed with local herbs in Yala Province. The study of 4 types of vinegar drinking; butterfly pea juice (vinegar:honey:butterfly pea juice=1:1.5:10.5), mangosteen juice (vinegar:honey:mangosteen juice=1:1:15), passion fruit juice (vinegar:honey:passion fruit juice=1:1.5:10) and mulberry juice (vinegar:honey:mulberry juice=1:1.5:15). The testing with the Just-about-right scale (JAR) indicated that butterfly pea and passion fruit vinegar drinks needed more sweetness and lower sourness intensity. The mulberry vinegar drink needed more sweetness and sourness. The mangosteen vinegar drink has color, sweetness and, acidity at just the right level. All types of vinegar drinking were adjusted and tested with a 9 Point Hedonic scale method. It was found that mangosteen vinegar drink had the highest overall liking score and contains components; a_w 0.99, pH 3.71, total acid 0.87%, TSS 15.83 °Brix and, vitamin C 26.25 mg./100 g. The research results were taken to academic services to the Ramuwan Group. Later, Facebook was used to promote and evaluate the product sales and found that there was no production for sale because the group is located in a village with a high covid-19 outbreak.

Keywords: vinegar, butterfly pea, mangosteen, passion fruit, mulberry

1. บทนำ

น้ำส้มสายชูหมัก (vinegar) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมักในสภาพอาหารเหลว เป็นสารละลายที่มีกรดน้ำส้ม (acetic acid) เป็นองค์ประกอบหลัก ปัจจุบันน้ำส้มสายชูหมักได้รับความนิยมในการบริโภค เนื่องจากมีประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่ ทำให้ระบบย่อยอาหารดีขึ้น ทำลายเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในร่างกาย เป็นตัวช่วยเร่งการเผาผลาญไขมัน ช่วยลดน้ำหนัก บรรเทาอาการไขข้ออักเสบ ช่วยรักษาโรคความดันโลหิตสูง และช่วยแก้ปัญหาอาการนอนไม่หลับ (ชญาณ์พิสุทธิ์ แก้วสุวรรณ์, นรารัตน์ เทียนชัยทัศณ์ , สุดาวดี มโนรมณ์ และ หนึ่งฤทัย ห้าวหาญ, 2555, น.2) นอกจากมีการนำน้ำส้มสายชูหมักไปใช้เป็นเครื่องปรุงรสอาหารแล้ว ยังมีการนำน้ำส้มสายชูหมักมาทำเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มโดยผสมกับน้ำผลไม้ต่าง ๆ เช่น เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากเปลือกสับปะรดผสมน้ำผึ้งและน้ำฝรั่ง (ชญาณ์พิสุทธิ์ แก้วสุวรรณ์, นรารัตน์ เทียนชัยทัศน์, สุดาวดี มโนรมณ์ และหนึ่งฤทัย ห้าวหาญ, 2555, น.23) และเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากมะขามป้อมผสมน้ำตาลฟรักโทส (นริศรา และสาวิตรี, 2561, น.171) และเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำตาลสดผสมน้ำผึ้งและดอกอัญชัน (Thetmee & Thepwiwatjit, 2012, p.460) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจในการพัฒนาเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากแอปเปิลผสมกับพืชที่พบมากในสามจังหวัดชายแดนใต้ที่มีสรรพคุณทางสมุนไพร คือ ดอกอัญชัน มังคุด เสาวรส และลูกหม่อน และคัดเลือกเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมกับพืชที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุดมาศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและเคมี และทำการทดสอบทางความยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่นอกจากได้รับสรรพคุณจากน้ำส้มสายชูหมักแล้วยังได้ประโยชน์จากน้ำผลไม้ที่เป็นส่วนผสมในเครื่องดื่มอีกด้วย ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นความต้องการของกลุ่มผู้ประกอบการรามูวัณ อ.ยะหา จ.ยะลา ที่ทำการผลิตน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำชาพาสเจอไรส์บรรจุขวดจำหน่ายมาหลายปี และต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากน้ำส้มสายชูหมักผสมสมุนไพรเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มรายได้และเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุดิบในการผลิตน้ำส้มสายชูหมักเพื่อสุขภาพ ได้แก่ น้ำส้มสายชูหมักจากแอปเปิล ตราไฮนซ์ บริษัท ซีโน-แปซิฟิค เทรดดิ้ง (ไทยแลนด์) จำกัด จังหวัดกรุงเทพฯ ประเทศไทย น้ำผึ้ง ตราดอยคำ บริษัท ดอยคำผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด จังหวัดกรุงเทพฯ ประเทศไทย อัญชัน มังคุด เสาวรส และลูกหม่อน จากตลาดเสรี อ.เมือง จ.ยะลา

วิธีการทดลอง

2.1 ศึกษาสูตรเครื่องดื่มจากน้ำส้มสายชูหมักผสมสมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำดอกอัญชัน เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุด เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำเสาวรส และเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมลูกหม่อน โดยมีวิธีการเตรียมดังนี้

- เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำดอกอัญชัน โดยนำดอกอัญชันสดจำนวน 100 กรัม มาล้างให้สะอาด วางในกระชอนให้สะเด็ดน้ำ ผสมกับน้ำสะอาดปริมาณ 500 กรัม ต้มเดือด 3 นาที จากนั้นกรองเอาเฉพาะน้ำอัญชัน ตั้งไว้ให้เย็น แล้วทำการผลิตเครื่องดื่มผสมส่วนผสมที่มีอัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมัก : น้ำผึ้ง : น้ำอัญชัน เท่ากับ 1:1.5:10.5 บรรจุในขวดแก้ว ปิดฝาให้สนิท และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

- เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุด โดยนำผลมังคุดมาล้างน้ำให้สะอาด นำไปนึ่งในน้ำเดือดนาน 15 นาที ทำการปลอกเปลือก แยกเอาเฉพาะเนื้อมังคุดมาจำนวน 400 กรัม ผสมกับน้ำสะอาดปริมาณ 600 กรัม คนให้เข้ากัน ใส่ถุงมือแล้วทำการบีบหรือขยำเนื้อมังคุด จากนั้นทำการกรองน้ำมังคุดผ่านผ้าขาวบาง แล้วนำน้ำมังคุดมาผ่านความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อที่ 85 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที ปรับให้มีความหวานเท่ากับ 8 บริกซ์ด้วยน้ำผึ้ง แล้วทำการผลิตเครื่องดื่มผสมส่วนผสมที่มีอัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมัก : น้ำผึ้ง : น้ำมังคุดเท่ากับ 1:1:15 บรรจุในขวดแก้ว ปิดฝาให้สนิท และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

- เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำเสาวรส โดยนำเสาวรสมาล้างให้สะอาด ผ่าครึ่ง ตักเอาแต่เนื้อในออกมา นำเนื้อในเสาวรสมายีผ่านกระชอน นำน้ำเสาวรสจำนวน 500 กรัม ผสมกับน้ำสะอาด 1,500 กรัม แล้วนำน้ำเสาวรสมาผ่านความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อที่ 85 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แล้วทำการผลิตเครื่องดื่มผสมส่วนผสมที่มีอัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมัก : น้ำผึ้ง : น้ำเสาวรสเท่ากับ 1:1.5:10 บรรจุในขวดแก้ว ปิดฝาให้สนิท และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

- เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำลูกหม่อน โดยนำลูกหม่อนสุกสีม่วงดำจำนวน 400 กรัม มาล้างให้สะอาด ผสมกับน้ำสะอาดปริมาณ 1,000 กรัม นำผลหม่อนสุกไปปั่นพอละเอียด กรองผ่านผ้าขาวบาง แล้วนำน้ำลูกหม่อนมาผ่านความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อที่ 85 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แล้วทำการผลิตเครื่องดื่มผสมส่วนผสมที่มีอัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมัก : น้ำผึ้ง : น้ำลูกหม่อนเท่ากับ 1:1.5:15 บรรจุในขวดแก้ว ปิดฝาให้สนิท และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

นำเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักทั้ง 4 ชนิด ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบความพอดี (just about right scale ; JAR) แบบ 5 สเกล จำนวน 30 คน โดยให้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสระบุแนวโน้มที่ต้องการให้ปรับปรุงหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดังนี้ ปรับความเข้มให้เพิ่มขึ้นมาก ปรับให้ความเข้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ความเข้มพอดี ปรับความเข้มให้ลดลงเล็กน้อย หรือปรับความเข้มให้ลดลงมาก ในการแปลผลจาก JAR นั้นอาจพิจารณาอย่างง่ายจากระดับความพอดีที่ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ความถี่ร้อยละ 70 (cut-off point) ที่หมายถึงไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะดังกล่าว แต่หากมีค่าไม่ถึงให้พิจารณาค่า net effect ซึ่งค่า net effect หรือค่า net scores แสดงถึงขนาดและทิศทางของความแตกต่างระหว่างตัวอย่าง ซึ่งหาได้จากร้อยละของคำตอบที่บอกว่า “เข้มไป” ลบด้วยร้อยละของคำตอบที่บอกว่า “อ่อนไป” หากค่า net effect มีความแตกต่างกันน้อยกว่าร้อยละ 20 ยังไม่ต้องทำการปรับปรุงในคุณลักษณะนั้นๆ แต่หากมีค่าความแตกต่างมากกว่าร้อยละ 20 ให้พิจารณาปรับตามทิศทางที่มีค่ามากกว่า (โสมศิริ สมถวิล และสุจินดา ศรีวัฒนะ, 2555. น. 167-174) เครื่องดื่ม 4 ชนิดเมื่อปรับสูตรแล้วนำไปศึกษาต่อในข้อ 2.2

2.2 ศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point Hedonic Scale ของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำดอกอัญชัน น้ำมังคุด น้ำเสาวรส และน้ำลูกหม่อน

นำเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำดอกอัญชัน น้ำมังคุด น้ำเสาวรส และน้ำลูกหม่อนมาทำการเปรียบเทียบการยอมรับของผู้บริโภคทำการทดลองทางประสาทสัมผัสด้วย วิธี 9 Point Hedonic Scale ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน ทดสอบทางด้านสี กลิ่นรส รสชาติและความชอบรวม วางแผนการทดสอบแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Desing ; RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี DMRT คัดเลือกสูตรที่ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบรวมสูงสุดไปใช้ในข้อต่อไป

2.3 ศึกษาคุณลักษณะของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักที่ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดในข้อ 2.2 มาวิเคราะห์ทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี L* a* และ b* ด้วยเครื่อง Color flex และค่า a_w ทางเคมี ได้แก่ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดอะซิติก (A.O.A.C, 2000) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) (ตรา Schott รุ่น G 0840) และปริมาณของวิตามินซี (A.O.A.C, 2000)

2.4 การบริการวิชาการให้กับกลุ่มรามูวัณผลิตเพื่อจำหน่าย และการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป

ดำเนินการบริการวิชาการให้กับกลุ่มรามูวัณผลิตเพื่อจำหน่าย และทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักที่ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดในข้อ 2.2 ของผู้บริโภคทั่วไปโดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 100 คน ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสโดยวิธี 9 Point hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด 9 = ชอบมากที่สุด) ประเมินผลโดยการหาค่าร้อยละจากคะแนนการประเมินของผู้บริโภค

2.5 ดำเนินการนำสื่อสังคมเฟซบุ๊กมาเป็นเครื่องมือเพื่อส่งเสริมการจำหน่ายสินค้า บริการวิชาการใช้สื่อสังคมเฟซบุ๊กให้กับกลุ่มรามูวัณ และประเมินติดตามผลยอดการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ภายหลังการใช้สื่อสังคมเฟซบุ๊กให้กับกลุ่มรามูวัณ

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการศึกษาสูตรเครื่องดื่มจากน้ำส้มสายชูหมักผสมสมุนไพร 4 ชนิด ด้วยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบความพอดี (just-about-right scale ; JAR) แบบ 5 สเกล ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำสมุนไพรด้วยวิธี JAR

คุณลักษณะของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำสมุนไพร	ลดลง		พอดี(JAR)	เพิ่มขึ้น		net effect
	มาก	เล็กน้อย		เล็กน้อย	มาก	
น้ำอัญชัน (V:H:B = 1:1.5:10.5)						
- สี	0.0	10.0	90.0	0.0	0.0	-
- ความหวาน	0.0	2.5	30.0	37.5	30.0	65.0
- ความเปรี้ยว	20.0	45.0	30.0	2.5	2.5	65.0
น้ำมังคุด (V:H:M = 1:1:15)						
- สี	0.0	2.5	85.0	10.0	2.5	-
- ความหวาน	0.0	5.0	72.5	20.0	2.5	-
- ความเปรี้ยว	5.0	22.5	72.5	0.0	0.0	-
เสาวรส (V:H:P = 1:1.5:10)						
- สี	0.0	2.5	92.5	5.0	0.0	-
- ความหวาน	2.5	10.0	25.0	40.0	22.5	50.0
- ความเปรี้ยว	30.0	22.5	37.5	5.0	5.0	42.5
ลูกหม่อน (V:H: Mul = 1:1.5:15)						-
- สี	0.0	15.0	80.0	5.0	0.0	-
- ความหวาน	0.0	0.0	62.5	30.0	7.5	37.5
- ความเปรี้ยว	0.0	15.0	40.0	32.5	12.5	30.0

3.2 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point Hedonic Scale ของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำดอกอัญชัน เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุด เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำเสาวรส และเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำลูกหม่อน ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9 Point Hedonic Scale ของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูจากน้ำสมุนไพร 4 ชนิด

เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากสมุนไพร	สูตรที่การทดสอบทางประสาทสัมผัส			
	สี	กลิ่นรส	รสชาติ	ความชอบรวม
น้ำอัญชัน (เพิ่มหวาน:ลดเปรี้ยว) **(V:H:B = 0.5:2:10.5)**	6.70±1.44^{a*}	5.70±2.00^{b*}	6.13±1.96^{b*}	6.46±1.75^{b}
น้ำมังคุด (V:H:M = 1:1:15)	7.13±1.25^{a}	6.96±1.60^{a}	7.26±1.36^{a}	7.30±1.64^{a}
น้ำเสาวรส (เพิ่มหวาน:ลดเปรี้ยว) **(V:H:P = 0.5:2:10)**	6.66±1.58^{a}	6.23±2.07^{ab}	6.63±1.84^{ab}	6.43±1.59^{ab}
น้ำลูกหม่อน (เพิ่มหวาน:เพิ่มเปรี้ยว) **(V:H: Mul = 1.5:2:15)**	6.46±1.38^{a}	5.73±2.01^{b}	5.56±2.31^{c}	6.06±1.74^{b}

หมายเหตุ $^{a*-b*-c*}$ ตัวเลขที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$)

3.3 ผลการศึกษาคุณลักษณะของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุดสูตรพัฒนา

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุด ซึ่งมีอัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมักต่อน้ำผึ้งต่อน้ำมังคุด เท่ากับ 1:1:15 และนำมาตรวจวัดคุณลักษณะทางกายภาพและเคมี ได้ผลดังตารางที่ 3

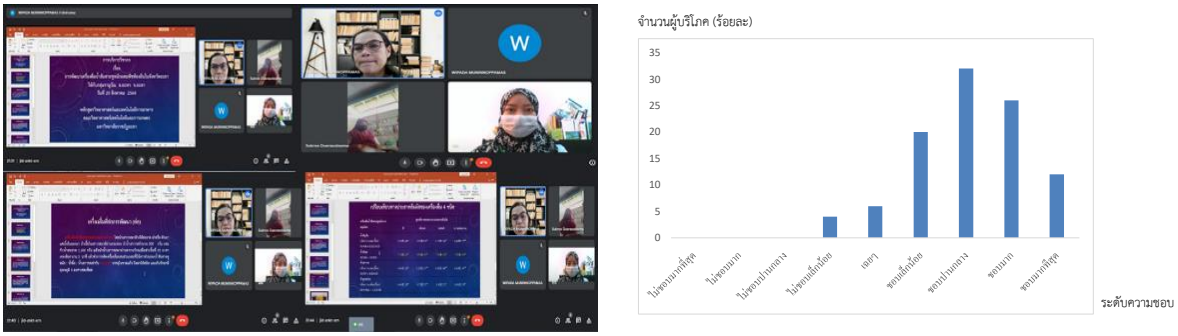
ตารางที่ 3 คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุด

คุณลักษณะทางกายภาพและเคมี	น้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุด	น้ำส้มสายชูหมักผสมมะขามป้อมพร้อมดื่ม[1]	เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำหม่อน[2]
ทางกายภาพ			
L*	36.45±0.08	23.72±0.13	18.90±0.75
a*	-0.45±0.02	1.54±0.05	1.67±0.17
b*	4.75±0.41	-0.03±0.05	0.51±0.11
ค่า a_w	0.99±0.00	0.98±0.00	-
ทางเคมี			
ค่า pH	3.71±0.07	3.25±0.02	3.92±0.02
ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก	0.87±0.03	0.55±0.02	0.73±0.01
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix)	15.83±0.28	12.43±0.05	15.73±0.11
ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัม/100กรัม)	26.25±0.25	68.19±0.23	-

หมายเหตุ [1]น้ำส้มสายชูหมักผสมมะขามป้อมพร้อมดื่ม จากงานวิจัยของ นริศรา คำคง และสาวิตรี วทัญญูไพศาล (2561:169)

[2]การพัฒนาเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำหม่อน จากงานวิจัยของ เอื้องพลอย ใจลังกา (2552:83)

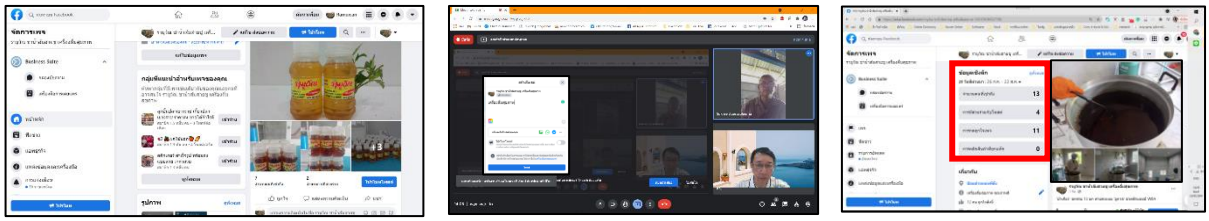
3.4 การบริการวิชาการผลงานวิจัยให้กับกลุ่มรามูวัณผลิตเพื่อจำหน่าย ด้วยการอบรมออนไลน์ เนื่องจากมีการระบาดของไวรัสโควิด 19 ในวันที่ 20 สิงหาคม 2564 มีผู้เข้าร่วมอบรม 2 คน คือประธานและรองประธานกลุ่มรามูวัน และดำเนินการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปที่อยู่ในเขตเทศบาลยะลาจำนวน 100 คน (แบบไม่เจาะจง) ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสโดยวิธี 9 Point hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบเล็กน้อย 4 = ชอบปานกลาง 5 = เฉยๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด) ประเมินผลโดยการหาค่าร้อยละจากคะแนนการประเมินของผู้บริโภคผลดำเนินการดังภาพที่ 1



(ก) **(ข)**

ภาพที่ 1 (ก) การบริการวิชาการให้กับกลุ่มรามูวัณ (ข) ระดับการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุด

3.5 ผลการนำสื่อสังคมเฟซบุ๊กมาเป็นเครื่องมือเพื่อส่งเสริมการจำหน่ายสินค้า การบริการวิชาการใช้สื่อสังคมเฟซบุ๊กให้กับกลุ่มรามูวัณ และประเมินติดตามผลยอดการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ภายหลังการใช้สื่อสังคมเฟซบุ๊กให้กับกลุ่มรามูวัณ มีผลดำเนินการดังภาพที่ 2



(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 2 สื่อสังคมเฟซบุ๊กเพื่อส่งการจำหน่ายของกลุ่มรามูวัญ (ก) เฟซบุ๊กแฟนเพจกลุ่มรามูวัณ (ข) การบริการวิชาการกลุ่มรามูวัณ (ค) การติดตามการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กลุ่มรามูวัณ

4. อภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสูตรเครื่องดื่มจากน้ำส้มสายชูหมักผสมสมุนไพร 4 ชนิด ด้วยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบความพอดี (just about right scale ; JAR) แบบ 5 สเกล

เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำดอกอัญชัน

นำน้ำส้มสายชูหมักผสมกับน้ำผึ้งและน้ำดอกอัญชันในอัตราส่วน 1:1.5:10.5 ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยการทดสอบความพอดี พบว่า คุณลักษณะด้านสีมีค่าพอดีร้อยละ 90 จึงไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะด้านสี ส่วนคุณลักษณะด้านความหวานมีค่าพอดีร้อยละ 30 ควรเพิ่มความหวานเล็กน้อยร้อยละ 37.5 เพิ่มความหวานมากร้อยละ 30 ซึ่งมีความพอดีต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 70) และค่า net effect ร้อยละ 65.0 ที่สูงกว่าเกณฑ์ (น้อยกว่าร้อยละ 20) (วิวัฒน์ หวังเจริญ, 2556 , น.20) ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงคุณลักษณะด้านดังกล่าวด้วยการเพิ่มความหวาน โดยเพิ่มอัตราส่วนของน้ำผึ้งจาก 1.5 เป็น 2 ส่วน คุณลักษณะด้านรสเปรี้ยวมีค่าพอดีร้อยละ 30 ควรลดความเปรี้ยวเล็กน้อยร้อยละ 45 และควรลดความเปรี้ยวมากร้อยละ 20 ซึ่งมีความพอดีต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 70) และค่า net effect ร้อยละ 65.0 ที่สูงกว่าเกณฑ์ (น้อยกว่าร้อยละ 20) ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงคุณลักษณะด้านดังกล่าวด้วยการลดความเปรี้ยว โดยลดอัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมักจากอัตราส่วน 1 เป็น 0.5 ได้สูตรของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำดอกอัญชันที่ใช้อัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมักต่อน้ำผึ้งต่อน้ำอัญชันเป็น 0.5:2:10.5 ไปใช้ในการศึกษาขั้นต่อไป

เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุด

นำน้ำส้มสายชูหมักผสมกับน้ำผึ้งและน้ำมังคุดในอัตราส่วน 1:1:15 ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยการทดสอบความพอดี พบว่า คุณลักษณะด้านสี ความหวาน และความเปรี้ยวของเครื่องดื่มจากน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุดมีค่าพอดีร้อยละ 85.0 72.5 และ 72.5 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 70 (cut-off point) จึงไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะด้านสี ความหวานและความเปรี้ยวของเครื่องดื่มชนิดนี้ และใช้อัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมักผสมกับน้ำผึ้งและน้ำมังคุดในอัตราส่วน 1:1:15 ไปใช้ในการศึกษาในข้อต่อไป

เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำเสาวรส

นำน้ำส้มสายชูหมักผสมกับน้ำผึ้งและน้ำดอกอัญชันในอัตราส่วน 1:1.5:10 ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยการทดสอบความพอดี พบว่า คุณลักษณะด้านสีของเครื่องดื่มจากน้ำส้มสายชูหมักผสมเสาวรสมีค่าพอดีร้อยละ 92.5 จึงไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะด้านสี ส่วนคุณลักษณะด้านความหวานมีค่าพอดีร้อยละ 25 ควรเพิ่มความหวานเล็กน้อยร้อยละ 40 เพิ่ม

ความหวานมากร้อยละ 22.5 ซึ่งมีความพอดีต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 70) และค่า net effect ร้อยละ 50 ที่สูงกว่าเกณฑ์ (น้อยกว่าร้อยละ 20) ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงคุณลักษณะด้านดังกล่าวด้วยการเพิ่มความหวาน โดยเพิ่มอัตราส่วนของน้ำผึ้งจาก 1.5 เป็น 2 ส่วนคุณลักษณะด้านรสเปรี้ยวมีค่าพอดีร้อยละ 37.5 ควรลดความเปรี้ยวเล็กน้อยร้อยละ 22.5 และควรลดความเปรี้ยวมากร้อยละ 30 ซึ่งมีความพอดีต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 70) และค่า net effect ร้อยละ 42.5 ที่สูงกว่าเกณฑ์ (น้อยกว่าร้อยละ 20) ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงคุณลักษณะด้านดังกล่าวด้วยการลดความเปรี้ยว โดยลดอัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมักจากอัตราส่วน 1 เป็น 0.5 ได้สูตรของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำเสาวรสที่ใช้อัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมักต่อน้ำผึ้งต่อน้ำเสาวรส เป็น 0.5:2:10 ไปใช้ในข้อต่อไป

เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำลูกหม่อน

นำน้ำส้มสายชูหมักผสมกับน้ำผึ้งและน้ำลูกหม่อนในอัตราส่วน 1:1.5:15 นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยการทดสอบความพอดี พบว่า คุณลักษณะด้านสีของเครื่องดื่มจากน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำลูกหม่อนมีค่าพอดีร้อยละ 80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ จึงไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะด้านสี ส่วนคุณลักษณะด้านความหวานมีค่าพอดีร้อยละ 62.5 ควรเพิ่มความหวานเล็กน้อย ร้อยละ 30 เพิ่มความหวานมากร้อยละ 7.5 ซึ่งมีความพอดีต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 70) และค่า net effect ร้อยละ 37.5 ที่สูงกว่าเกณฑ์ (น้อยกว่าร้อยละ 20) ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงคุณลักษณะด้านดังกล่าวด้วยการเพิ่มความหวาน โดยเพิ่มอัตราส่วนของน้ำผึ้งจาก 1.5 เป็น 2 ส่วนคุณลักษณะด้านรสเปรี้ยวมีค่าพอดีร้อยละ 40 ควรเพิ่มความเปรี้ยวเล็กน้อยร้อยละ 32.5 และควรเพิ่มความเปรี้ยวมากร้อยละ 12.5 ซึ่งมีความพอดีต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 70) และค่า net effect ร้อยละ 30 ที่สูงกว่าเกณฑ์ (น้อยกว่าร้อยละ 20) ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงคุณลักษณะด้านดังกล่าวด้วยการเพิ่มความเปรี้ยว โดยเพิ่มอัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมักจากอัตราส่วน 1 เป็น 1.5 ได้สูตรของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำลูกหม่อนที่ใช้อัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมักต่อน้ำผึ้งต่อน้ำลูกหม่อน เป็น 1.5:2:15 ไปใช้ในข้อต่อไป

4.2 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point Hedonic Scale ของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำดอกอัญชัน น้ำมังคุด น้ำเสาวรส และน้ำลูกหม่อน

ด้านสี พบว่าคุณภาพด้านสีของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำดอกอัญชัน น้ำมังคุด น้ำเสาวรส และน้ำลูกหม่อนมีคะแนนความชอบด้านสีมีคะแนนเท่ากับ 6.70 7.13 6.66 และ 6.46 ตามลำดับ ซึ่งเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุดมีแนวโน้มได้รับคะแนนความชอบด้านสีสูงสุด ปกติน้ำมังคุดมีสีขาว แต่มังคุดที่ใช้ในการทดลองผ่านกรรมวิธีนำผลมังคุดทั้งผลมานึ่งในไอน้ำเดือดเป็นนาน 15 นาที เพื่อทำลายเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (peroxidase) ซึ่งสามารถยับยั้งปฏิกิริยาสีน้ำตาลในน้ำมังคุดได้ (วิภาดา มุนินทร์นพมาศ, 2561, น.87) เป็นผลให้สารแอนโทไซยานินซึ่งมีสีม่วงแดงและพบมากในเปลือกมังคุดซึมเข้าเนื้อมังคุด (Manurakchinakorn, Chainarong & Sawatpadunhkit, 2016, p.1033) ทำให้น้ำมังคุดมีสีขาวชมพูเมื่อนำไปทำเป็นเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูจึงได้ผลิตภัณฑ์สีขาวอมชมพูที่ผู้บริโภคชอบมากที่สุด นอกจากเปลือกมังคุดมีแอนโทไซยานินแล้ว ยังมีสารชนิดอื่น ๆ ได้แก่ กรดฟีนอลิก แทนนิน และแซนโทนที่จัดเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ต้านชรา ต้านมะเร็งและดีต่อสุขภาพผู้บริโภค (Suttirak & Manurakchinakorn, 2014, p.3547) คะแนนความชอบด้านสีรองลงมา คือ เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูผสมน้ำอัญชัน ซึ่งมีสีน้ำเงินแดงจากสารแอนโทไซยานิน (Kungsuwan, Singh, Phetkao & Utama-ang, 2014, p.32) เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูผสมน้ำเสาวรสซึ่งมีสีเหลืองจากสารแคโรทีนอยด์หลายชนิด คือ lutein, zeaxanthin, cryptoxanthin, **α**-carotene และ β-carotene (Reis, Facco, Salvador, Flores, & Rios, 2018, p.2693) และเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูผสมน้ำลูกหม่อนซึ่งมีสีแดงม่วงจากสารแอนโทไซยานิน (Liu, Xiao, Chen, Xu, & Wu, 2004, p.326) ซึ่งรงควัตถุในสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดต่างก็เป็นสารต้านอนุมูลอิสระและดีต่อสุขภาพผู้บริโภคทั้งสิ้น

ด้านกลิ่นรส พบว่า สูตรของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำดอกอัญชัน น้ำมังคุด น้ำเสาวรส และน้ำลูกหม่อนจำนวน 4 สูตรมีผลต่อคะแนนความชอบด้านกลิ่นรสทางสถิติ ($p<0.05$) โดยมีคะแนนเท่ากับ 5.70 6.96 6.23 และ 5.73 ตามลำดับ โดยสูตรที่ 2 คือเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุดมีคะแนนความชอบด้านกลิ่นรสสูงสุด ซึ่งเกิดจากมี

อัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมักต่อน้ำผึ้งและน้ำมังคุดที่เหมาะสม โดยสารที่ให้กลิ่นรสในน้ำส้มสายชูหมัก คือ 2-phenylethanol, butanoic acid, octanoic acid, 2-methylbutanoic acid, 2-phenylethyl acetate, ethyl 2-methylbutanoate, ethyl butanoate, ethyl hexanoate, 4-ethylguaiacol, eugenol, and 4-vinylphenol. Sulfur-containing compounds, terpene derivatives, and lactones were also detected in ciders. (Yan, Wenlai, & Michael, 2007, p.3051) ส่วนสารที่ให้กลิ่นรสในน้ำผึ้งป่า คือ 2-phenylacetaldehyde, 2-(5-ethenyl-5-methyloxolan-2-yl)propan-2-ol [*cis*-linalooloxide], furan-2,5-dicarbaldehyde, 2-(5-ethenyl-5-methyloxolan-2-yl)propan-2-ol [*trans*-linalooloxide], 3,7-dimethylocta-1,6-dien-3-ol [linalool], (5E)-3,7-dimethylocta-1,5,7-trien-3-ol [ho-trienol], benzyl ethanol, 3,5,5-trimethyl-2-cyclohexene-1-one [isophorone] (Pattamayutanon, Angeli, Thakeow, Abraham, Disayathanoowat, Chantawannakul, 2017, p.4) และสารที่ให้กลิ่นรสในน้ำมังคุดคือ 5 acid (C2-C10), 6 alcohols, 6 carbonyls (5 aldehydes, plus acetone), 10 esters and 5 terpenes were detected in the juice (Holm, Chen, Seow, Ong, & Liu, 2016, p.1812)

ด้านรสชาติ พบว่า สูตรของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำดอกอัญชัน น้ำมังคุด น้ำเสาวรส และน้ำลูกหม่อน จำนวน 4 สูตรมีผลต่อคะแนนความชอบด้านรสชาติทางสถิติ ($p<0.05$) โดยสูตร 1 2 3 และ 4 มีคะแนนความชอบด้านรสชาติเท่ากับ 6.13 7.26 6.63 และ 5.56 ตามลำดับ โดยสูตรที่ 2 คือเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุดมีคะแนนความชอบด้านรสชาติสูงสุด ซึ่งเกิดจากมีอัตราส่วนของน้ำส้มสายชูหมักต่อน้ำผึ้งและน้ำมังคุดที่เหมาะสม และน้ำมังคุดมีรสชาติที่ผู้บริโภคชอบมากกว่าน้ำอัญชัน เสาวรส และลูกหม่อน โดยสารที่ให้รสชาติในน้ำส้มสายชูหมัก คือ รสเปรี้ยวจากกรดอะซิติก (Dabija & Aurel Hatnean, 2014, p.305) ส่วนรสชาติในน้ำผึ้งคือรสหวานที่มาจากน้ำตาลฟรุกโตสและกลูโคสเป็นหลัก (Bogdanov, Jurendic, Sieber, & Peter, 2008, p.677) และรสชาติในน้ำมังคุดที่เป็นเอกลักษณ์จนได้ชื่อว่าเป็นราชินีของผลไม้และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคส่วนใหญ่คือรสหวานอมเปรี้ยว (Aizat, Ahmad-Hashim, & Syed Jaafar, 2019, p.62)

ด้านความชอบรวม พบว่า สูตรของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำดอกอัญชัน น้ำมังคุด น้ำเสาวรส และน้ำลูกหม่อน จำนวน 4 สูตรมีผลต่อคะแนนความชอบด้านความชอบรวมทางสถิติ ($p<0.05$) โดยโดยสูตร 1 2 3 และ 4 มีคะแนนความชอบด้านรสชาติเท่ากับ 6.46 7.30 6.43 และ 6.06 ตามลำดับ โดยสูตรที่ 2 คือเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุดมีคะแนนด้านความชอบรวมสูงสุด เนื่องจากมีคะแนนความชอบด้านกลิ่นรส และรสชาติสูงสุด ได้ผลิตภัณฑ์สีขาวอมชมพู กลิ่นหอมของน้ำส้มสายชูและมังคุดที่เหมาะสม และมีรสหวานอมเปรี้ยวที่ผู้บริโภคชอบมากที่สุด

4.3 ผลการศึกษาคุณลักษณะของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุดสูตรพัฒนา

เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุดทางกายภาพ มีค่าสี L* a* และ b* เท่ากับ 36.45 -0.45 และ 4.75 ตามลำดับ ได้สีขาวอมม่วงอ่อน ซึ่งมีค่า L* a* และ b* สูงกว่าเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำหม่อนจากงานวิจัยของ เอื้องพลอย ใจลังกา (2552:83) ค่าสี L* a* และ b* เท่ากับ 18.90 1.67 และ 0.51 ตามลำดับ และผลิตภัณฑ์มีสีม่วงแดง ส่วนค่า a_w ของน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุดมีค่าเท่ากับ 0.99 ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมักผสมมะขามป้อมพร้อมดื่มจากงานวิจัยของจากงานวิจัยของ นริศรา คำคง และสาวิตรี วทัญญูไพศาล (2561:169) ซึ่งมีค่า a_w เท่ากับ 0.98 คุณลักษณะทางเคมีของเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุดมีค่าพีเอช 3.71 และปริมาณกรดทั้งหมดร้อยละ 0.87 จึงจัดอยู่ในกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารเป็นกรดสูง (acid food) ซึ่งมีพีเอชอยู่ระหว่าง 3.7-4.5 (วิภาดา มุนินทร์นพมาศ.2561 น.226) มีค่าใกล้เคียงกับเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำหม่อนซึ่งมีค่าพีเอช 3.92 และปริมาณกรดทั้งหมดร้อยละ 0.73 (เอื้องพลอย ใจลังกา, 2552, น.83) ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำในเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุดมีค่า 15.83 °Brix ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำหม่อนที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำเท่ากับ 15.73 °Brix (เอื้องพลอย ใจลังกา, 2552, น.83) ส่วนปริมาณวิตามินซี พบว่า เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำมังคุดมีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 26.25 มิลลิกรัม/100 กรัม ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่าน้ำส้มสายชูหมักผสมมะขามป้อมพร้อมดื่มซึ่งมีปริมาณวิตามินซี 68.19 มิลลิกรัม/100

กรัม (นริศรา คำคง และสาวิตรี วทัญญูไพศาล, 2561, น.169) ทั้งนี้เนื่องจากมะขามป้อมเป็นผลไม้ที่มีวิตามินซีสูงมากกว่ามังคุด ซึ่งในผลมะขามป้อมสด มีวิตามินซีไม่น้อยกว่า 250 มิลลิกรัม/100 กรัม (วิภาดา แสงสร้อย, 2558, น.3) การที่เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำสมุนไพรแต่ละชนิดมีคุณลักษณะทางเคมีที่แตกต่างกันนอกจากขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของน้ำส้มสายชูต่อน้ำผึ้งและน้ำสมุนไพรแล้ว ยังขึ้นกับชนิดของสมุนไพรที่ใช้ในการเติมในเครื่องดื่มนั้นด้วย และผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูผสมน้ำมังคุดจัดเป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพเนื่องจากมีส่วนผสมของน้ำส้มสายชูหมักที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย (ชญาณ์พิสุทธิ์ แก้วสุวรรณ์, นรารัตน์ เทียนชัยทัศน์, สุดาวดี มโนรมณ์, และหนึ่งฤทัย ห้าวหาญ, 2555, น.1) ส่วนน้ำผึ้งมีสรรพคุณช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และน้ำตาลในน้ำผึ้งคือน้ำตาลฟรุกโตสและกลูโคสจัดเป็นสารให้ความหวานที่ไม่ก่อให้เกิดสารก่อมะเร็ง (cariogenic) ไม่เหมือนสารให้ความหวานเช่นน้ำตาลทราย (Bogdanov, Jurendic, Sieber, & Peter, 2008, p.687) และมังคุดเป็นผลไม้ที่มีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและสารต้านอนุมูลอิสระสูง (Aizat, Ahmad-Hashim, & Syed Jaafar, 2019, p.61) นับเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ รวมทั้งเป็นการสนับสนุนการใช้ประโยชน์จากผลไม้ในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเพิ่มมูลค่าให้ผลผลิตทางการเกษตรในสามจังหวัดในอนาคตได้

4.4 การบริการวิชาการให้กับกลุ่มรามูวัณผลิตเพื่อจำหน่ายในอนาคต และการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป

ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นความต้องการของกลุ่มผู้ประกอบการรามูวัณ อ.ยะหา จ.ยะลา ที่ทำการผลิตน้ำส้มสายชูหมักผสมน้ำชาพาสเจอไรส์บรรจุขวดจำหน่ายมาหลายปี และต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากน้ำส้มสายชูหมักผสมสมุนไพรเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มรายได้และเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ เมื่อได้พัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากแอปเปิลผสมน้ำมังคุดสูตรพัฒนาแล้วเสร็จ จึงดำเนินการบริการวิชาการให้กับกลุ่มรามูวัณ อ.ยะหา จ.ยะลา ในวันที่ 20 สิงหาคม 2564 การประเมินความพึงพอใจหลังการบริการวิชาการ 2 ด้าน คือ ด้านข้อมูลวัดความพึงพอใจ และด้านข้อมูลเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร พบว่า ผู้ประกอบการมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และผู้ประกอบการคิดว่าหลังจากการอบรมสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ และคาดว่าจะมีรายได้เพิ่มขึ้น 1,000-2,000 บาทต่อเดือน ส่วนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้คะแนนความชอบระดับปานกลาง มีความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.06

4.5 ผลการนำสื่อสังคมเฟซบุ๊กมาเป็นเครื่องมือเพื่อส่งเสริมการจำหน่ายสินค้า การบริการวิชาการใช้สื่อสังคมเฟซบุ๊กและประเมินติดตามผลยอดการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ภายหลังการใช้สื่อสังคมเฟซบุ๊กให้กับกลุ่มรามูวัณ

ดำเนินการพัฒนาสื่อสังคมเฟซบุ๊กเพื่อส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ และบริการวิชาการ การประเมินความพึงพอใจหลังอบรมด้าน วิทยากร สถานที่/ระยะเวลา/อาหาร ความรู้ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้ได้ พบว่า มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 หรือมีความพึงพอใจในระดับดี ส่วนการประเมินติดตามยอดการขายผลิตภัณฑ์ภายหลังการใช้สื่อสังคมเฟซบุ๊ก เริ่มเก็บข้อมูลจากในช่วงวันที่ 26 ก.ค. 2564 ถึง 22 ส.ค. 2564 พบว่า ผู้ประกอบการยังไม่มีการผลิตสินค้าเพื่อจำหน่าย เนื่องจากการระบาดของไวรัสโควิด-19 ทำให้ เนื่องจากอยู่ในหมู่บ้านที่มีการระบาดของไวรัสโควิด-19 สูง

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณบำรุงการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ปี พ.ศ. 2564

6. เอกสารอ้างอิง

ชญาณ์พิสุทธิ์ แก้วสุวรรณ์, นรารัตน์ เทียนชัยทัศน์, สุดาวดี มโนรมณ์, และหนึ่งฤทัย ห้าวหาญ. (2555). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำส้มสายชูหมักสับปะรดเพื่อการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าสับปะรดเหลือทิ้ง (รายงานการวิจัย). ราชบุรี: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

นริศรา คำคง, และสาวิตรี วทัญญูไพศาล. (2561). การพัฒนาน้ำหมักมะขามป้อมพร้อมดื่ม. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 28(1), 163-174.

วิภาดา มุนินทร์นพมาศ. (2561). หลักการถนอมและแปรรูปอาหาร. ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

วิภาดา แสงสร้อย. (2558) โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมะขามป้อมอย่างมีคุณภาพ (รายงานการวิจัย). จังหวัดแพร่: กรมวิชาการเกษตร.

วิวัฒน์ หวังเจริญ. (2556). การประเมินทางประสาทสัมผัสโดยใช้สเกลวัดความพอดี. วารสารอาหาร. 43(2), 18-24.

โสมศิริ สมถวิล, และสุจินดา ศรีวัฒนะ. (2555). การใช้สเกลความพอดีในการปรับสูตรไส้อั่ว. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50 (น. 167-174). กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

เอื้องพลอย ใจลังกา. (2552). การพัฒนาเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำหม่อน (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Aizat, W. M., Ahmad-Hashim, F. H., & Syed Jaafar, S. N. (2019). Valorization of mangosteen, “The Queen of Fruits,” and new advances in postharvest and in food and engineering applications: a review. *Journal of Advanced Research*, 20, 61-70.

AOAC. (2000). Official methods of analysis of association of official analytical chemists. 16th ed. Washinton. DC: the association of official analytical chemists, inc.

Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R., & Peter, G. (2008). Honey for nutrition and health: a review. *Journal of the American College of Nutrition*, 27, 677-689.

Dabija, A., & Aurel Hatnean, C. (2014). Study concerning the quality of apple vinegar obtained through classical method. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 20(4), 304-310.

Holm, M., Chen, D., Seow, Y. X., Ong, P. K. C., & Liu, S.Q. (2016). Volatile flavour compounds of mangosteen juice and wine fermented with *Saccharomyces cerevisiae*. *International Food Research Journal* 23(4), 1812-1817.

Kungsuwan, K., Singh, K., Phetkao, S., & Utama-ang, N. (2014). Effects of pH and anthocyanin concentrationon color and antioxidant activityof Clitoria ternatea extract. *Food and Applied Bioscience Journal*, 2(1), 31-46.

Liu, X., Xiao, G., Chen, W., Xu, Y., & Wu, J. (2004). Quantification and purification of mulberry anthocyanins with macroporous resins. *Journal Biomed Biotechnol*, 2004(5), 326-331.

Manurakchinakorn, S., Chainarong, Y., & Sawatpadunhkit, C. (2016). Quality of mangosteen juice colored with mangosteen pericarp. *International Food Research Journal*, 23(3), 1033-1039.

Pattamayutanon, P., Angeli, S., Thakeow, P., Abraham, J., Disayathanoowat, T., & Chantawannakul, P. (2017). Volatile organic compounds of Thai honeys produced from several floral sources by different honey bee species. *Journal Pone*, 12(2), 1-15.

Reis, L. C., Facco, E. M., Salvador, M., Flôres, S. H., & Rios, A. d. O (2018). Antioxidant potential and physicochemical characterization of yellow, purple and orange passion fruit. *Journal Food Sci Technol*, 55(7), 2679-2691.

Suttirak, W., & Manurakchinakorn, S. (2014). In vitro antioxidant properties of mangosteen peel extract. *Journal Food Sci Technol*, 51(12), 3547-3558.

Thetmee, K., & Thepwiwatjit, N. (2016). Development of nipa sap vinegar drink. In Oral Presentation: Science and Technology, Proceedings 4th Rajabhat University National and International Research and Academic Conference (RUNIRAC IV) (pp.455-462). Buriram: Buriram Rajabhat University.

Safko, L., Fan, W., & Qian, M. C. (2007). Characterization of aroma compounds in apple cider using solvent-assisted flavor evaporation and headspace solid-phase microextraction. *Journal Agricultural and Food Chemistry*, 55, 3051-3057.