



รายงานวิจัย

ชุดโครงการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ส้มแขกเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับ

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านท่าสาป

The Development of Garcinia Product for

Increasing Income to Tasap Agricultural

Housewife

ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปี 2561

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา



รายงานวิจัย

ชุดโครงการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ส้มแขกเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับ

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านท่าสาป

The Development of Garcinia Product for
Increasing Income to Tasap Agricultural
Housewife

โครงการวิจัยย่อย

1. การพัฒนาน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

หัวหน้าโครงการวิจัยย่อย : วิภาดา มุรินทร์นพมาศ

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาส้มแขก

หัวหน้าโครงการวิจัยย่อย : สุธีรา ศรีสุข

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกเคลอรีต่ำ

หัวหน้าโครงการวิจัยย่อย : นุชเนตร ตาเย๊ะ

ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปี 2561

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ส้มแขกเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร บ้านท่าสาป ได้รับการสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณบำรุงการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

โดยรายงานการวิจัยนี้ถูกล่วงไปด้วยความอนุเคราะห์จากหลายฝ่าย ได้แก่ เจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งมีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัย คณะนักวิจัยจึงขอขอบคุณ มา ณ ที่นี้

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2561

หัวข้อวิจัย	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ส้มแขกเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านท่าสาป
ชื่อผู้วิจัย	นางวิภาดา มุรินทร์พมาศ และคณะ
คณะ/หน่วยงาน	วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร
มหาวิทยาลัย	ราชภัฏยะลา
ปีงบประมาณ	2561

บทคัดย่อ

การผลิตส้มแขกแห้งสำหรับนำไปทำน้ำจิ้มไก่ คือ ซึ้นส้มแขกที่ผ่านการหั่นเป็นแว่นไปแช่น้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 9 เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นนำไปอบแห้งจนส้มแขกมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน-ส้มแขกแห้ง, 2547) การศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มไก่ โดยใช้อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ เทียบกับชุดควบคุม (น้ำส้มสายชูเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก พบว่า น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกที่เติมส้มแขกคั้นรูป : น้ำสะอาด ในอัตราส่วน 1:4 มีคะแนนความชอบรวมสูงสุด เนื่องจากมีคะแนนความชอบด้านกลิ่นรส รสเปรี้ยว และความหนืดมากที่สุด ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีส้มแดง รสเปรี้ยว และหวานนำ มีความหนืดเหมาะสม คุณลักษณะของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนา ด้านกายภาพ มีความหนืดเท่ากับ 79.69 เซนติพอยส์ ค่าสี L^* a^* และ b^* เท่ากับ 21.06 16.73 และ 10.63 ตามลำดับ และด้านเคมี คือ ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริกเท่ากับร้อยละ 0.28 ค่า a_w เท่ากับ 0.8142 ค่า pH เท่ากับ 3.64 และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 48.67 องศาบริกซ์ จากการสำรวจการยอมรับน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกของผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 200 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกในระดับชอบมากถึงชอบมากที่สุด รวมกันถึงร้อยละ 75 และมีคะแนนความชอบรวมเฉลี่ยเท่ากับ 7.97 ± 1.10

พัฒนาชาส้มแขกโดยศึกษาผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการอบ (55 60 และ 65°C) ต่อคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ (ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH) ของส้มแขกหั่นเป็นชิ้นอบแห้ง ที่มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 (น้ำหนักเปียก) ซึ่งใช้เวลาในการทำแห้ง 8 7 และ 5 ชั่วโมง ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่าชาส้มแขกที่ผ่านการอบด้วยตู้อบลมร้อนทั้ง 3 อุณหภูมิ มีปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระ DPPH เท่ากับ 127.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร โดยมีค่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 4.90 4.69 และ 4.39 mg gallic acid /ml ตามลำดับ ด้านการประเมินทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point Hedonic scale โดยใช้ผู้ประเมินจำนวน 30 คน พบว่าชาส้มแขกที่อบด้วยอุณหภูมิ 65°C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด โดยมีคะแนน

เฉลี่ยทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม เท่ากับ 7.93 7.57 7.57 7.30 และ 7.70 ตามลำดับ

พัฒนาแยมส้มแขกแคลอรีต่ำ โดยใช้ซูคราโลสทดแทนน้ำตาล ทำการศึกษาโดยพัฒนาแยม ส้มแขก 4 สูตร คือสูตรควบคุม สูตรทดแทนน้ำตาลด้วยซูคราโลสร้อยละ 25, 50 และ 75 ทำการ คัดเลือกสูตรการผลิตที่ดีที่สุด โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale นำสูตรที่คัดเลือกได้มาทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์ จากการศึกษาพบว่า แยมส้มแขกที่ทดแทนน้ำตาลด้วยซูคราโลสร้อยละ 25 ได้คะแนนคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสและ ความชอบโดยรวมมากกว่าสูตรอื่น ๆ ($p < 0.05$) มีค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 22.72, 6.43 และ 8.52 ตามลำดับ ปริมาณน้ำอิสระ (aw) เท่ากับ 0.57 วิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณเยื่อใยทั้งหมด ความชื้น ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรด ซิตริก ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และปริมาณของแข็งทั้งหมด เท่ากับร้อยละ 0.93, 37.66, 6.63, 30.86 และ 70.30 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์มีค่าพีเอชเท่ากับ 3.05 ค่าพลังงานของแยมส้มแขกสูตรทดแทนซูคราโลส เท่ากับ 140.08 กิโลแคลอรี/100 กรัม มีค่าลดลงต่ำกว่าแยมส้มแขกสูตรพื้นฐานร้อยละ 22 (180.18 กิโลแคลอรี/100 กรัม) ตรวจพบจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^4 CFU/ กรัม ยีสต์และราไม่เกิน 100 CFU/กรัม และไม่พบการเจริญของ E.coli ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน (มผช. 342-2547)

คำสำคัญ น้ำจิ้มไก่ ส้มแขก ชา สารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก แยม ซูคราโลส แคลอรีต่ำ

Research Title	The Development of Garcinia Product for Increasing Income to Tasap Agricultural
Researcher	Wipada Muninnopamas and others
Faculty/Section	Science, Technology and Agriculture
University	Yala Rajabhat
Year	2561

Abstract

Production of dried garcinia for making chicken sauce, sliced. the garcinia was sliced and soaked in 9% brine for 60 minutes. The slice was dried to a moisture content not over 7% it was found that 4.35%. A study on the ratio of the garcinia to the water for producing chicken sauce (control 1:1 1:2 1:3 and 1:4) showed that chicken Sauce with garcinia: water at 1:4 ratio obtained the highest overall acceptance, highest taste, sourness and viscosity scores. The product was orange to red color, sour and sweet task, and a proper viscosity. The viscosity was 79.69 cps. Its color values (L^* a^* and b^*) were 21.06, 16.73 and 10.63, respectively. Its Total acidity, aw, pH, total soluble solid were 0.8142 3.64 48.67 respectively. The result from consumer test revealed that 75% of consumers rated The product at range of "Like very much to like extremely" with average overall liking score of 7.97 ± 1.10 .

The develop tea from gacinia by studying the effects of drying temperatures (55 60 and 65°C) on the antioxidant capacity (total phenolic content and DPPH radical inhibition). Garcinia (*Garcinia atroviridis*) fruits were sliced and dried in a hot air tray dryer at different temperatures of 55, 60, and 65 °C, until the moisture content of the samples did not exceed 10 % (wb) which took 8, 7 and 5 h, respectively. The results showed that the gacinia tea from drying by hot air oven at 55 60 and 65°C had the DPPH radical scavenging activity of 127.5 milligram/milliliters. The total phenolic content was 4.90 4.69 and 4.39 mg gallic acid /ml , respectively. Sensory evaluation was carried out by 30 panelists using 9-point Hedonic scale method. The gacinia tea from drying at 65°C, 5h obtained the highest scores for sensory properties in terms of appearance, color, odor, taste and overall liking with scores of 7.93 7.57 7.57 7.30 and 7.70 , respectively. The develop tea from gacinia by studying the effects of drying temperatures (55 60 and 65 °C) on the antioxidant capacity (total phenolic content and DPPH radical inhibition). Garcinia (*Garcinia atroviridis*) fruits were sliced and dried in a hot air tray dryer at different temperatures of 55, 60, and 65 °C, until the moisture content of the samples did not exceed 10 % (wb) which took 8, 7 and 5 h, respectively. The results showed that the gacinia tea from drying by hot air oven at 55 60 and 65°C had the DPPH radical scavenging activity of 127.5 milligram/milliliters. The total phenolic content was 4.90 4.69 and 4.39 mg gallic acid /ml , respectively. Sensory evaluation was carried out by 30 panelists using 9-point Hedonic scale method. The gacinia tea from drying at 65°C, 5h obtained the highest scores for sensory properties in terms of appearance, color, odor, taste and overall liking with scores of 7.93 7.57 7.57 7.30 and 7.70 , respectively.

The develop of low calorie gacinia cambogia jam by replacing total sugar with sucralose. The 4 formulas of gacinia cambogia jam were control, replacing sugar at 25%, 50% and 75%. The best formula were selected by sensory evaluation using 9-point hedonic scale. Low calorie gacinia cambogia jam was analyzed for physical properties, chemical compositions and microorganism. The results revealed that the gacinia cambogia jam replaced sugar with sucralose 25% had the highest scores in texture and overall acceptability by panelists ($p < 0.05$). The color of brightness (L^*), redness (a^*) and yellowness (b^*) were 22.72 ± 0.01 , 6.43 ± 0.02 and 8.52 ± 0.03 ,

respectively. The aw was 0.57 ± 0.00 . The chemical compositions including total dietary fiber content, moisture content, total acid (citric acid), total sugar and total solid content were 0.93 ± 0.03 , 37.60 ± 0.12 , 6.63 ± 0.15 , 30.86 ± 0.25 and 70.3, respectively. The pH of the product was 3.05 ± 0.01 . The calorie of the low calorie jam was 140.08 Kcal/100 g. which was less than that of the original jam (180.18 Kcal/100 g.). For microorganism, it was found that total viable count, Yeast and mold count were $< 1 \times 10^4$ CFU/g. and < 100 CFU/g., respectively. However, *E.coli* was not detected. The microorganism qualities were complied with the standard.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญภาพ	(7)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญตารางภาพผนวก	(9)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขต	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
สัมแขก	3
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	9
วัตถุประสงค์	9
อุปกรณ์และเครื่องมือ	9
วิธีการทดลอง	10
บทที่ 4 ผลการศึกษา	17
การพัฒนาน้ำจิ้มไก่จากสัมแขก	18
การพัฒนาชาสัมแขก	21
การพัฒนาแยมสัมแขก	24
บทที่ 5 สรุป และข้อเสนอแนะ	26
เอกสารอ้างอิง	28
ภาพผนวก	30

ภาคผนวก ก การวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ	30
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมี	31
ภาคผนวก ค แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัส	33
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ	35
ประวัติผู้วิจัย	39

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	กรรมวิธีการคืนรูปส้มแขกแห้ง	11
3.2	กรรมวิธีการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก	12
3.3	กรรมวิธีการผลิตแยมส้มแขกแคลอรีต่ำ	15

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	สูตรน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก 5 สูตร	11
3.2	ปริมาณของกากส้มแขก น้ำ น้ำตาลและเพคตินในแต่ละสูตร	14
4.1	คุณภาพค่าสีของส้มแขกอบแห้งที่สภาวะต่าง ๆ	22
4.2	คุณสมบัติทางเคมีของส้มแขกอบแห้งที่สภาวะต่าง ๆ	22
4.3	ผลการทดลองคุณภาพทางประสารทส้มผัสจากชาส้มแขก	23

สารบัญตารางภาพผนวก

ตารางที่		หน้า
ง1	ผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการศึกษาค่าสี่ L^* a^* และ b^* ในส้มแขกแห้ง	35
ง2	ผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการศึกษา ค่าความชื้นในส้มแขกแห้ง	36
ง3	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการศึกษาทางประสาทสัมผัสของสูตรน้ำจิ้มไก่	37
ง4	การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ	37
ง5	การวิเคราะห์ลักษณะทางเคมี	38

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านท่าสาป เลขที่ 79 บ้าน ท่าสาป อ.เมือง จ.ยะลา โทรศัพท์ 073-253298, 085-0777476 ประธานกลุ่ม คือ นางสาววิยะห์ มูซา ซึ่งกลุ่มได้รับวัตถุดิบ คือ ส้มแขกสดมาแปรรูปปีหนึ่งประมาณ 20 - 40 ตัน เป็นวัตถุดิบในพื้นที่ตำบลท่าสาปประมาณ 30 % และวัตถุดิบนอกพื้นที่ประมาณ 70 % วัตถุดิบจะออกมาในช่วง มิถุนายน-สิงหาคม ของทุกปี ดังนั้นทางกลุ่มจึงต้องมีการดองส้มแขกไว้ในโอ่งมังกรเคลือบเพื่อเก็บรักษาส้มแขกไว้ใช้ผลิตเป็น ส้มแขกแช่อิ่มอบแห้งทั้งปี ผลผลิตที่แปรรูปที่ผลิตของกลุ่มประกอบด้วยส้มแขกแช่อิ่มประมาณ 99 % ของยอดผลิตทั้งหมดและส้มแขกหยาบ และน้ำพริกส้มแขก 1 % ของยอดผลิตทั้งหมด จัดเป็นกลุ่มที่เข้มแข็งระดับหนึ่งเนื่องจากมียอดจำหน่ายผลผลิตทั้งหมดทั้งปี มีอาคารสถานที่และ วัสดุอุปกรณ์สำหรับผลิตผลผลิตอาหารที่พร้อมระดับหนึ่ง ซึ่งทางกลุ่มต้องการได้สูตรและกรรมวิธีการผลิตผลผลิตจากส้มแขกเพิ่มเติมหลาย ๆ ผลผลิตที่ได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค รวมทั้งต้องการใช้ของเหลือทิ้งจากการผลิตส้มแขกแช่อิ่มอบแห้ง ได้แก่ วัตถุดิบส้มแขกสุกที่แตกซ้าที่ไม่สามารถนำมาดองเพื่อเก็บรักษาได้ กากส้มแขก และเปลือกของส้มแขกดอง ให้สามารถนำมาผลิตเป็นผลผลิตส้มแขกที่หลากหลายและใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบให้มากที่สุดและมีของเหลือทิ้งน้อยที่สุด ดังนั้นบุคลากรจากสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร จึงได้ดำเนินโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจากกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ปี 2560 ได้ผลิตผลผลิตจากส้มแขก 3 ชนิด คือ น้ำพริกเผา ส้มแขก น้ำส้มแขกเข้มข้น และส้มแขกสามรส ซึ่งได้ดำเนินการบริการวิชาการ เรื่อง การส่งเสริมและพัฒนาแม่บ้านเกษตรกรบ้านท่าสาปและถ่ายทอดความรู้จากการวิจัยลงสู่กลุ่มแม่บ้านแล้วเสร็จในปี 2560 และในปี 2561 คณะวิจัยจะดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้ผลผลิตจากส้มแขกอีกสามชนิด คือ น้ำจิ้มไก่ส้มแขก ชาส้มแขก และแยมส้มแขกแคลอรีต่ำ ซึ่งผลผลิตทั้งสามชนิดนี้กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านท่าสาปให้มีการแจ้งให้คณะวิจัยดำเนินการวิจัย สำหรับนำไปถ่ายทอดให้กับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านท่าสาป ในปี 2561 ทั้งนี้เพื่อให้ทางกลุ่มสามารถผลิตผลผลิตจากส้มแขกที่หลากหลายสามารถตอบสนองกลุ่มผู้บริโภคที่มีหลากหลายกลุ่มได้ และน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งสำหรับเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มผู้ประกอบการได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จากส้มแขกให้กับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านท่าสาป 3 ชนิด ให้เป็นที่
ยอมรับของผู้บริโภค ได้แก่ น้ำจิ้มไก่ส้มแขก ชาส้มแขก และแยมส้มแขกแคลลอรีต่ำ

ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาคูณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของส้มแขกแห้งที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้ม พัฒนาสูตร
น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค รวมทั้งศึกษาคูณลักษณะทางกายภาพและทางเคมี
ของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนา และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป

ศึกษากรรมวิธีการผลิตชาส้มแขก โดยวิธีการอบแห้ง (Drying) ในอุณหภูมิที่เหมาะสม
จากนั้นเปรียบเทียบปริมาณสารแอนติออกซิแดนซ์ที่มีอยู่ในชาส้มแขก

ศึกษาการผลิตแยมส้มแขก และอัตราส่วนเนื้อส้มแขกต่อเพคติน และอัตราส่วนของ
สารทดแทนความหวานแทนน้ำตาล ที่เหมาะสมในการทำแยมส้มแขกแคลลอรีต่ำ รวมทั้งศึกษา
คูณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปในแยมส้มแขกแคลลอรีต่ำ
ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์จากส้มแขกให้กับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านท่าสาป 3 ชนิด ให้เป็นที่ยอมรับ
ของผู้บริโภค ได้แก่ น้ำจิ้มไก่ส้มแขก ชาส้มแขก และแยมส้มแขกแคลลอรีต่ำ

2. นำความรู้ไปใช้ในการบริการวิชาการโครงการการพัฒนาและส่งเสริมกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร
บ้านท่าสาป ในปี 2561 และจัดบริการวิชาการในรูปแบบการจัดอบรมปฏิบัติให้กับผู้ประกอบการและ
ผู้สนใจทั่วไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

น้ำจิ้มไก่ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำพริกชี้ฟ้าแดงสดหรือดอง พริกชี้หนูแดงสดสับ
หรือบด กระเทียมสดหรือกระเทียมดองสับหรือบด เติมเครื่องปรุงรส เช่น น้ำตาล เกลือ และ
น้ำส้มสายชู ผสมให้เข้ากัน อาจเติมส่วนประกอบอื่น เช่น สารเพิ่มความข้นหนืด เช่น กรดซิตริก
สเตบิลไลเซอร์ เช่น กัม แป้งคัดแปร ให้ความร้อนจนมีความข้นตามต้องการ (มผช.น้ำจิ้มไก่ -
514/2556)

สั้มแขกแห่งสำหรับตี๋ม หมายถึง สั้มแขกที่ผ่านกระบวนการอบแห้งและนำมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ
จากนั้นนำมาบรรจุถุงชาแบบเยื่อกระดาษ มีวิธีการชงเหมือนชา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ส้มแขก (Garcinia)

ส้มแขก (Garcinia) เป็นไม้ยืนต้นในวงศ์ *Clusiaceae* มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *arciniaatroviridis* และมีชื่อพื้นเมืองอีกหลายชื่อ เช่น ชะมวงช้าง มะขามแขก ส้มมะวน ส้มมะอัน ส้มควาย (ตรัง) ส้มพะงุน (ปัตตานี) อาแซกะลูโก (มะลายู-ยะลา) ลักษณะของลำต้นเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางสูงประมาณ 5 - 7 เมตร ส้มแขกเป็นพืชตระกูลเดียวกับมังคุด (*G.mangostana*) ชะมวง (*G.cowa*) ชะมวงช้างหรือมะพูดป่า (*G.mervasa*) มะพูด (*G.vilersiana*) และมะดัน (*G.schomburgkiana*) (สำนักงานจังหวัดยะลา, 2553) ส้มแขก ถือว่าเป็นเครื่องปรุงรสอาหารที่มีรสเปรี้ยวช่วยเพิ่มรสชาติให้กับอาหารเป็นที่นิยมนำมาปรุง เพื่อใช้ในการทำอาหารพื้นเมืองทางภาคใต้ เช่น แกงส้มปลาต้มเค็มต้มยำ ฯลฯ ส้มแขกเป็นพืชพื้นบ้านดั้งเดิมของไทย ลักษณะของผลส้มแขกคล้ายฟักทองขนาดเล็ก นำมาปรุงเป็น อาหารโดยใช้เพิ่มรสเปรี้ยวให้อาหาร วิธีการก็คือฝานเป็นชิ้นบางๆนำไปตากแห้งเวลาปรุงอาหาร ใช้เพียงเล็กน้อยก็จะได้รสเปรี้ยว (สำนักงานจังหวัดยะลา, 2553)

ส้มแขก มีสารสำคัญที่มีชื่อว่า กรดไฮดรอกซีซิตริกแอซิด (Hydroxycitric Acid) หรือเรียกสั้นๆ ว่า“HCA” ซึ่งเป็นสารที่มีคุณสมบัติช่วยยับยั้งเอนไซม์ในกระบวนการสร้างไขมันจากการบริโภคอาหาร ประเภทคาร์โบไฮเดรตสูง นอกจากนี้ยังมีกรดอินทรีย์อื่นๆอีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นกรดซิตริก (Citric Acid) กรดโดเดคานอิก (Dodecanoic Acid) กรดออกตาดีคานอิก (Octadecanoic Acid) และกรดเพนตาดี คานอิก (Pentadecanoic Acid) (พิเชษฐ วิริยะจิตรา และคณะ, มปป)

ประโยชน์และสรรพคุณของส้มแขก

1. ใบแก่นำมาทำเป็นชาได้ แต่จะมีกลิ่นเหม็นเขียว (ใบแก่)
2. ใบอ่อนส้มแขกใช้ร่อนนึ่งปลา (ใบอ่อน)
3. ประโยชน์ส้มแขกผลสดใช้ทำแกงส้ม
4. ประโยชน์ของส้มแขก ผลใช้ปรุงรสอาหารด้วยการนำมาผ่าเป็นชิ้นเล็ก ๆ เอาเยื่อ และเมล็ดออก นำมาตากแห้งแล้ว นำมาใช้ปรุงรสอาหารให้มีรสเปรี้ยว เช่น แกงส้ม แกงเลียง ต้มปลา ต้มเนื้อ แกงส้ม หรือใช้ทำน้ำแกงขมจิ้น เป็นต้น หรือจะใช้ใบแทนผลก็ให้รสเปรี้ยวได้ เช่นกัน (ผล ใบ)
5. มีการใช้ใบแก่ของส้มแขกมาผสมกับยางพาราเพื่อใช้ทำปฏิทินยาให้น้ำยางพารา แข็งตัวเร็วขึ้น ด้วยการใส่ใบแก่ประมาณ 2 กิโลกรัมผสมกับน้ำ 10 ลิตรแล้วทิ้งไว้ประมาณ 1 อาทิตย์ แล้วค่อยนำมาผสมกับยางพารา (ใบแก่)

6. ลำต้นสั้มแขกแก่ ๆ (อายุเกิน 30 ปีขึ้นไป) สามารถนำมาใช้ทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ หรือทำเป็นไม้แปรรูปใช้ในการสร้างได้ (ลำต้น)

7. มีการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อย่างหลากหลาย เช่น ชาสั้มแขก น้ำสั้มแขก สั้มแขก กวน แคปซูลสั้มแขก ฯลฯ

8. ช่วยแก้อาการไอ (ดอก)

9. สรรพคุณสั้มแขกใช้เป็นยาขับเสมหะ (ดอก)

10. ผลแก่นำมาใช้ทำเป็นชาลดความดันได้ หรือจะใช้ดอกก็ได้ (ผลแก่ ดอก)

11. ช่วยรักษาโรคเบาหวาน ด้วยการใช้ดอกต้มน้ำดื่มกับน้ำ

12. ใช้เป็นยาสมุนไพรช่วยพอกโลหิต

13. ใช้ทำเป็นยาแก้กระหาย ด้วยการนำมาตากแห้งแล้วต้มกับน้ำผสมกับรากมังคุด

14. ตำรายาพื้นบ้านใช้สั้มแขกทำเป็นยาบรรเทาอาการปวดท้องในสตรีมีครรภ์

15. สั้มแขกสรรพคุณใช้เป็นยาระบายอ่อน

16. ใบสดนำมารับประทานช่วยแก้อาการท้องผูก (ใบ)

17. มีฤทธิ์เป็นยาขับปัสสาวะ

18. รากใช้ทำเป็นยารักษาเนื้องอก ด้วยการนำมาตากแห้งแล้วต้มกับน้ำผสมกับรากมังคุด

19. ผลสั้มแขกสรรพคุณช่วยลดความอยากอาหาร ความรู้สึกหิวอาหาร

20. ช่วยเร่งระบบการเผาผลาญอาหาร

21. ช่วยดักจับแป้งและไขมันจากอาหารที่รับประทานเข้าไป

22. สารสกัดจากสั้มแขกช่วยให้ลำไส้เกิดการเคลื่อนไหวตัวได้เร็วขึ้นและขับไขมันออกม

23. สั้มแขกลดน้ำหนัก เนื่องจากผลสั้มแขกมีกรดมีกรดไฮดรอกซีซิตรีค (HCA) มีสรรพคุณในการช่วยลดน้ำหนักและช่วยลดไขมันส่วนเกินของร่างกายได้

24. มีคุณสมบัติช่วยสกัดกั้นการเปลี่ยนแปลงของคาร์โบไฮเดรต (อาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล) ไม่ให้เปลี่ยนเป็นไขมันสะสมตามร่างกายได้ แต่จะนำไปเป็นพลังงานให้ร่างกาย ทำให้ร่างกายไม่ อ่อนเพลีย

25. สั้มแขกลดความอ้วน ช่วยกระตุ้นให้มีการดึงเอาไขมันที่สะสมในร่างกายออกมาใช้เป็นพลังงาน ทำให้ไขมันที่สะสมตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายลดน้อยลง ซึ่งจะทำให้ร่างกายมีน้ำหนักลดลงอย่างช้า ๆ ประมาณ 1 กิโลกรัมภายใน 3-4 อาทิตย์ (กองโภชนาการ กรมอนามัย, 2551)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัลยา เลาทองคราม, รมณี สงวนดีกุล, สุเมธ ต้นตระเชียร, พาสวดี ประทีปปะเสน และ สายวรุฬ ชัยวานิชศิริ (2546) ได้ทำการศึกษาหาเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่และซอสพริกแบบ

ศรียาชาของไทยเพื่อใช้ในการพัฒนาสูตรองค์ประกอบของน้ำจิ้มไก่และซอสพริก โดยทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 400 คน พบว่า ซอสพริกศรียาชาและซอสพริกมีความแตกต่างกันในด้านรสชาติ และกลิ่นรส และผู้บริโภคชอบความเผ็ดระดับปานกลาง รสหวานเล็กน้อยถึงปานกลาง รสเปรี้ยวปานกลาง อาจมีหรือไม่มีกลิ่นกระเทียมก็ได้ ผลิตภัณฑ์ควรมีสีแดงอมส้ม และมีลักษณะค่อนข้างข้น จากการพัฒนาสูตรต้นแบบของซอสพริกแบบศรียาชา พบว่า สูตรต้นแบบประกอบด้วย พริกชี้ฟ้าแดงดองร้อยละ 19.6 พริกชี้หนูแดงดองร้อยละ 8.4 กระเทียมดองร้อยละ 7.3 น้ำส้มสายชูหมักร้อยละ 9.3 น้ำตาลทรายร้อยละ 28.6 น้ำร้อยละ 25.8 และแป้งตัดแปรร้อยละ 1.0 สำหรับน้ำจิ้มไก่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบความเผ็ดปานกลาง ความหวานปานกลาง ผลิตภัณฑ์ควรมีสีแดงอมส้ม มีเนื้อพริกกระจายอยู่สม่ำเสมอ และมีลักษณะค่อนข้างข้น ซึ่งจากการพัฒนาสูตรต้นแบบของน้ำจิ้มไก่ พบว่า สูตรต้นแบบประกอบด้วย พริกชี้ฟ้าแดงดองร้อยละ 12.5 พริกชี้หนูดองร้อยละ 3.1 กระเทียมดอง ร้อยละ 11.7 น้ำส้มสายชูหมักร้อยละ 11.7 น้ำตาลทรายร้อยละ 45.1 และน้ำร้อยละ 13.9 โดยมีชิ้นพริกขนาดประมาณ 6-7 มิลลิเมตรกระจายสม่ำเสมอในผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาสรุปได้ว่าเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดคือต้องมีครบทั้ง 5 รส ได้แก่ เปรี้ยว หวาน เค็ม เผ็ด และมีกลิ่นรสของกระเทียมและมีความข้นหนืดพอเพียงที่จะติดบนชิ้นอาหาร น้ำจิ้มไก่จะมีรสหวานนำมีชิ้นพริกและมีกระเทียมกระจายอยู่ในน้ำจิ้มใส

ดวงใจ จรรยาธรรม และจักรกฤษณ์ จังโส (2544) ทำการศึกษาการผลิตซอสพริกทองโดยการใช้อัตราส่วนพริกทองที่ระดับร้อยละ 20, 25, 30 และ 35 พบว่า อัตราส่วนเนื้อพริกทองที่เหมาะสมคือที่ร้อยละ 30 เนื่องได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด และจากการศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการผลิตที่เหมาะสมคืออุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียสเวลา 5 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที แล้วพบว่า ลักษณะของผลิตภัณฑ์ขึ้นหนืดดีกว่าและได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุด โดยซอสพริกทองที่ผลิตได้มีปริมาณความชื้น ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรตและเถ้าร้อยละโดยน้ำหนักเป็น 65.28, 0.41, 1.12, 29.24 และ 3.95 ตามลำดับ มีพีเอช เท่ากับ 4.1 ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้เป็น 31 องศาบริกซ์ ความหนืดเท่ากับ 798.60 ส่วนคุณภาพด้านจุลินทรีย์ไม่พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและ Flat sour spoilage

ปิยนุสรณ์ น้อยด้วง (2550) ได้ทำการศึกษการใช้ผงเมือกจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่ โดยใช้ปริมาณผงเมือก ร้อยละ 0.3, 0.4 และ 0.5 (โดยน้ำหนัก) ตามลำดับ พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณของผงเมือกจากเมล็ดแมงลักมากขึ้น มีผลทำให้ความหนืดของน้ำจิ้มไก่เพิ่มมากขึ้น เมื่อนำน้ำจิ้มไก่ที่ใช้ผงเมือกจากเมล็ดแมงลักทุกสิ่งทดลองมาทดลองทางประสาทสัมผัส พบว่า น้ำจิ้มไก่ที่ใช้ผงเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนักได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุดของความชอบโดยรวมและไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) ในด้านความหนืดของน้ำจิ้มไก่ สูตรมาตรฐานและสูตรที่ใช้ผงเมือกแมงลักร้อยละ 0.3 เมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่า

ปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า เส้นใย ความชื้น และคาร์โบไฮเดรตเท่ากับร้อยละ 9.60 , 0.10 , 3.60, 8.40 , 52.44 และ 25.86 ตามลำดับและมีค่าพลังงานเท่ากับ 142.74 กิโลแคลอรี /100 กรัม เมื่อตรวจสอบปริมาณของจุลินทรีย์ทั้งหมด พบว่า ค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยไม่พบยีสต์ รา และแบคทีเรียกลุ่มโคลีฟอร์ม

พนัส เอี่ยมสะอาดและคณะ (2557) ศึกษาปริมาณซูโครสและปริมาณกรดซิตริกที่เหมาะสมในการผลิตแยมมะเฟือง โดยมีส่วนผสมหลัก คือ เนื้อมะเฟืองร้อยละ 69 น้ำมะเฟืองร้อยละ 30 และเพคตินร้อยละ 1 โดยแปรผันซูโครส 2 ระดับ คือ ร้อยละ 40 และ 50 โดยน้ำหนักของส่วนผสมหลัก และปริมาณกรดซิตริก 2 ระดับ คือ ร้อยละ 0.2 และ 0.3 โดยน้ำหนักของส่วนผสมหลัก พบว่าปริมาณซูโครสและกรดซิตริกที่เหมาะสมในการผลิตแยมมะเฟือง คือ การเติมปริมาณซูโครสร้อยละ 50 และกรดซิตริกร้อยละ 0.3 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้สูงที่สุดเป็น 65.67 Brix ค่าความแข็งแรงของเจลสูงที่สุดเป็น 0.10 นิวตัน และได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านค่าสี กลิ่นรส ลักษณะปรากฏ การแผ่กระจาย และความชอบโดยรวมสูงสุด

มนัญญา คำวชิระพิทักษ์ และคณะ (2559) ได้ศึกษาปริมาณการใช้สารให้ความหวานฟรุกโทสไซรัปและซูคราโลส ทดแทนน้ำตาลซูโครสในผลิตภัณฑ์ผลไม้ไทยซึ่งประกอบด้วย เนื้อกระเจี๊ยบ 16 กรัม ฝรั่งกิมจู 19 กรัม สับปะรด 19 กรัม น้ำสับปะรด 40.5 กรัม น้ำกระเจี๊ยบ 3 กรัม เพคติน 1.5 กรัม ผงวุ้น 1.5 กรัมและน้ำตาล 27 กรัม โดยศึกษาสารให้ความหวาน 2 รูปแบบ คือ ทำการทดแทนการใช้น้ำตาลซูโครสด้วยฟรุกโทสไซรัป ในสัดส่วนเท่ากับ 1:1, 1:2 และ 2:1 โดยการทดสอบในรูปแบบที่ 1 พบว่า ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของแยมที่ทดแทนการใช้น้ำตาลซูโครสด้วยน้ำเชื่อมฟรุกโทส แยมสูตรที่ใช้สัดส่วน ซูโครสต่อฟรุกโทสเท่ากับ 1:1 ได้รับการยอมรับมากที่สุด ดังนั้นจึงถูกเลือกเพื่อนำผลการทดลองไปศึกษารูปแบบต่อไป คือ การใช้สารให้ความหวานซูคราโลสทดแทนน้ำตาลซูโครสระดับต่างๆ ร่วมกับฟรุกโทสไซรัป โดยแปรผันสัดส่วนของซูโครส:ซูคราโลส 6 ระดับ คือ 100:0 90:10 80:20 70:30 60:40 และ 50:50 (ร้อยละโดยน้ำหนัก) เปรียบเทียบกับสูตรแยมพื้นฐาน AA ผลการทดสอบในรูปแบบที่ 2 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมแยมผลไม้รวมทั้ง 7 สูตร พบว่า สูตร S3 มีค่าคะแนนมากที่สุด เท่ากับ 683 ซึ่งประกอบด้วยซูคราโลสทดแทนน้ำตาลซูโครสได้ในสัดส่วน 80:20 โดยแยมสูตร S3 มีค่าสี ความหวาน สเปรด ความชอบรวม เท่ากับ 6.93 6.83 6.85 และ 6.90

วิภาดา มุรินทร์นพมาศ และภารดี พลไชย (2554) ได้ทำการศึกษาการพัฒนา น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ พบว่า ระยะเวลาการดองพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้หนูแดง และกระเทียม (1 3 และ 5 วัน) ไม่มีผลต่อคะแนนความชอบ อย่างไรก็ตามพริกและกระเทียมที่ต้องเป็นเวลา 5 วันก่อนนำมาผลิตน้ำจิ้ม มีแนวโน้มทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นและรสชาติที่ดีที่สุด โดยน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐานประกอบด้วย พริกชี้ฟ้าแดงดอง พริกชี้หนูแดงดอง กระเทียมดอง น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู

น้ำสะอาด และเกลือ ร้อยละ 9.90 2.45 9.26 35.72 9.26 31.79 และ 1.58 ของน้ำหนัก ส่วนผสมทั้งหมดตามลำดับ การศึกษาปริมาณแชนแทนกัม (ร้อยละ 0.01 0.03 0.05 0.06 0.07 และ 0.08) ในน้ำจิ้ม พบว่า การเติมปริมาณร้อยละ 0.06 ทำให้น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบมีความหนืดใกล้เคียงน้ำจิ้มไก่ทางการค้ามากที่สุด การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ ร้อยละ 43 ให้การยอมรับน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบในระดับชอบมาก และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.76 ± 0.91

สุภาวณี แสนทวิสุข (2545) โดยการศึกษาน้ำมันมะขามป้อมผงกึ่งสำเร็จรูปโดยการทำให้แห้งแบบ โฟม-แมท โดยทำการศึกษารสก่อให้เกิดโฟม จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ Methocel65 HG, Egg albumin, Glycerylmonostearate (GMS), Carboxy methyl cellulose (CMC), Methocel65 HG ผสมกับ Egg albumin, Methocel65 HG ผสมกับ GMS, Methocel65 HG ผสมกับ CMC, Egg albumin ผสม กับ GMS, Egg albumin ผสมกับ CMC และ GMS ผสมกับ CMC โดยอัตราส่วนที่ผสมสาร 2 ชนิดคือ 1:1 โดยน้ำหนัก ละลายในน้ำ ให้มีความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก พบว่า มีเพียงสารละลาย Egg albumin ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยน้ำหนักเพียงชนิดเดียวที่ทำให้ไขมันมะขามป้อมเกิดโฟมที่คงตัว และ จากการประเมินความหนาแน่นของโฟม ความคงตัวของโฟม ค่า Overrun ความสามารถในการคืนรูป การละลาย และปริมาณวิตามินซี พบว่า ปริมาณสารละลาย Egg albumin ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดย น้ำหนักที่เหมาะสมที่สุดคือ ร้อยละ 37.25 และ 47.25 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการทำแห้งคือ 70 องศาเซลเซียส นาน 90 นาที เมื่อทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 15 คน ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale พบว่า น้ำมันมะขามป้อมผง สำเร็จรูปที่ผลิตด้วยการทำให้แห้งแบบโฟมแมท โดยใช้ สารละลาย Egg albumin ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก ปริมาณร้อยละ 47.25 ได้รับคะแนน ความชอบโดยรวมสูงที่สุดคือ 6.93 คะแนน ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาณความชื้น สูงต่ำร้อยละ 1.78 โดยน้ำหนักแห้ง ค่าปริมาณน้ำอิสระเท่ากับ 0.17 ความสามารถในการละลายร้อยละ 79.20 โดยน้ำ หนักแห้ง ใช้เวลาในการละลาย 36 วินาที ค่าสี L, a*, b* หลังทำให้แห้ง เท่ากับ 91.14 0.46 และ 9.58 ตามลำดับ ปริมาณวิตามินซี 413 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร

สุภาวณูจน์ พรหมจันทร์ หทัยรัตน์ ริมศิริ วิษฐิตา จันทราชัย และสุนนรัตน์ ชื่นพุมิ (2550) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสซันจากสับปะรดโดยใช้สับปะรดเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตซอสซัน จากการสำรวจและวิเคราะห์คุณภาพซอสซันที่จำหน่ายในท้องตลาด พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในท้องตลาด แบ่งออกตามชนิดของวัตถุดิบได้ 3 ประเภท คือ ซอสพริก ซอสมะเขือเทศและอื่น ๆ จากการสำรวจความต้องการของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคต้องการให้ผลิตภัณฑ์ซอสซันจากสับปะรดเป็นเครื่องปรุงรสชนิดเม็ดที่ช่วยเพิ่มรสชาติอาหารใช้รับประทานกับอาหารประเภทต่างๆในการพัฒนาสูตรซอสซันจากสับปะรดใช้แผนการทดลองแบบ Mixture design โดยศึกษา 3 ปัจจัย คือ ปริมาณสับปะรด

พริกชี้ฟ้าแดง และน้ำตาลทราย พบว่า สูตรและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม คือ สับปะรดร้อยละ 55.8 พริกชี้ฟ้าแดงร้อยละ 13.95 และน้ำตาลทรายร้อยละ 22.25 โดยให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 15 นาที ผลิตรสชาติของซอสซันจากสับปะรดที่พัฒนาได้มีค่าความชื้นหนืด 5,500 เซนติพอยส์ ผลิตรสชาติมีสีส้ม-เหลือง และจากศึกษาการเปลี่ยนแปลงขณะเก็บรักษา พบว่า เมื่อเก็บอุณหภูมิและเวลาสูงขึ้นทำให้ผลิตรสชาติมีค่าความสว่างลดลง ค่าสีของผลิตรสชาติเปลี่ยนจากสีส้ม-เหลือง เป็นสีส้ม-สีแดงและมีความเข้มข้นมากขึ้น ความหนืดของผลิตรสชาติมีแนวโน้มลดลง ส่วนคุณภาพทางเคมีมีค่าคงที่ ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์ และรามิ ปริมาณที่มาตรฐานผลิตรสชาติอุตสาหกรรมประเภทซอสพริกกำหนดไว้ จากการทดสอบผลิตรสชาติกับกลุ่มผู้บริโภค เป้าหมาย พบว่า ผู้บริโภคมีความชอบรวมในผลิตรสชาติระดับปานกลางมีความยอมรับในผลิตรสชาติ ร้อยละ 90

สุธีรา เสาวภาคย์ และคณะ (2557) การศึกษาผลของการเตรียมขั้นต้นและอุณหภูมิอบแห้ง ต่อ สมบัติของส้มแขกแห้ง โดยหั่นผลส้มแขกสดเป็นชิ้นแล้วนำไปเตรียมขั้นต้นๆ วิธีต่าง ๆ ได้แก่ การลวก แช่น้ำ แช่สารละลายต่าง ๆ คือ เกลือเข้มข้นร้อยละ 3 และ 6 (กรัมต่อมิลลิลิตร.) กรดซิตริก เข้มข้นร้อยละ 0.4 และ 0.6 (กรัมต่อมิลลิลิตร.) โปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (KMS) เข้มข้นร้อยละ 0.3 และ 0.6 (กรัม ต่อมิลลิลิตร) นาน 60 นาที โดยมีชุดควบคุมคือชิ้นส้มแขกที่ไม่ผ่านการเตรียมขั้นต้น ต่อจากนั้นนำชิ้นส้มแขก ไปทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาดที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 1.5 เมตรต่อวินาที จน ผลิตรสชาติที่มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7 ตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตรสชาติซอสส้มแขกแห้ง (มผช. 476/2547) พบว่า ตัวอย่างส้มแขกแห้งที่มีการเตรียมขั้นต้นก่อน ทำแห้ง มีค่าสีขาว (L*) มากกว่าชุด ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) สำหรับค่าสีแดง -เขียว (a*) และค่าสีเหลือง-น้ำเงิน (b*) ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดทดลอง การทำแห้งใช้เวลา 10-11.5 ชั่วโมง กราฟอัตราการแห้งแสดงการ ถ่ายเทมวลส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอัตราการแห้งลดลง สังเกต ไม่พบช่วงอัตราการแห้งคงที่ ส้มแขกที่ ผ่านการแช่สารละลายเกลือเข้มข้นร้อยละ 3 (กรัมต่อ มิลลิลิตร.) เมื่อนำไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาด จนผลิตรสชาติที่มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7 (น้ำหนักเปียก)พบว่า การทำแห้ง ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 45 55 และ 65 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 20 12 และ 8 ชั่วโมง ตามลำดับ ตัวอย่างส้มแขกแห้งทุกชุดทดลองมีค่าสี (L* a* b*) และ อัตราส่วนการดูดคืนน้ำ ไม่แตกต่างกันทางสถิติอัตราส่วนการดูดคืน น้ำของส้มแขกแห้งที่อุณหภูมิห้อง และที่ 100 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 10 ชั่วโมง และ 20 นาที ตามลำดับ ส้มแขกดูดคืนน้ำได้น้ำหนักมากที่สุด การแปรรูปส้มแขกตามกระบวนการในงานวิจัยนี้ได้ผลิตรสชาติที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตรสชาติส้มแขกแห้ง มีสีขาวกว่า ค่าวอเตอร์แอกติวิตีต่ำกว่าตัวอย่างส้มแขกแห้งจากตลาด ส้มแขกแห้งสามารถใช้ผลิตรสชาติคั้นรูปเพื่อเป็นส่วนประกอบอาหาร หรือวัตถุดิบเพื่อแปรรูป เป็นผลิตรสชาติ สมุนไพร

สุธีรา เสาวภาคย์และคณะ (2557) ศึกษาผลของอุณหภูมิอบแห้งต่อคุณภาพของส้มแขกแห้ง เพื่อ ศึกษาผลของอุณหภูมิในการทำแห้งต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพและทางจุลินทรีย์ของส้มแขกแห้ง โดย นำผลส้มแขกมาหั่นเป็นชิ้นแล้วแช่ในสารละลายเกลือเข้มข้นร้อยละ 3 (กรัมต่อมิลลิลิตร) นาน 60 นาที ก่อนนำไปทำแห้งในตู้อบลมร้อนแบบถาดที่อุณหภูมิ 45 55 และ 65 องศาเซลเซียส จนตัวอย่างมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7 (น้ำหนักเปียก) ซึ่งใช้เวลาในการทำแห้ง 20 12 และ 8 ชั่วโมงตามลำดับ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิการทำแห้งสูงทำให้เวลาการทำแห้งลดลง แต่ตัวอย่างส้มแขกแห้งมี ค่า Aw สี (L^* , a^* , b^*) และอัตราส่วนการดูดคืนน้ำ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ส้มแขกแห้งทุก 14 ตัวอย่าง มีคุณภาพทางเคมีกายภาพและทางจุลินทรีย์ดี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนส้มแขก แห้ง (มพข. 476/2547) สามารถใช้เป็นผลิตภัณฑ์คั้นรูปเพื่อเป็นส่วนประกอบอาหาร หรือเป็นวัตถุดิบ เพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพร และอาหารเสริมเพื่อสุขภาพ

อีลีหัยะ สนิโซ และมะรุติง กาศา (2551) โดยการศึกษาการอบแห้งแบบชั้นบางของชิ้นส้มแขก หั่นบาง มีความหนา 0.50 เซนติเมตร ความชื้นเริ่มต้นร้อยละ 82.0 มาตรฐานเปียก ที่ช่วงอุณหภูมิ อากาศเท่ากับ 4.50-120.0 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 0.3-12 เมตรต่อวินาที จากการทดลอง พบว่า อัตราการอบแห้งที่อาศัยพลังงานความร้อนรวมที่ค่าสูงกว่าการอบแห้งด้วยลมร้อนอย่างเดียว และการ อบแห้งด้วยพลังงานความร้อนรวมด้วยมีศักยภาพในการลดพลังงานกว่าการอบแห้งด้วยลมร้อนอย่าง เดียวร้อยละ 28.1 ในขณะที่สัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้นประสิทธิผลของการอบแห้งด้วยพลังงานความร้อนรวมและลมร้อนอย่างเดียวที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 1.0 เมตรต่อวินาที มีค่า เท่ากับ 8.51×10^{-4} และ 5.67×10^{-4} ตารางเซนติเมตรต่อวินาที

WaigoonRittirat and ChairatSirpatana (2006) ศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของ ผลส้มแขกสด ที่หั่นส้มแขกหนา 2 4 และ 6 มิลลิเมตร ใช้การอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 1.2 เมตร/วินาที พบว่า เวลาที่ใช้ในการอบแห้งสำหรับส้มแขกหั่นขนาด 2 4 และ 6 มิลลิเมตร คือ 199 159 และ 99 นาที ตามลำดับ

Waigoon Rittirat and Chairat Sirpatana (2007) ศึกษาการแพร่กระจายของกรดผลไม้ โดย ศึกษาอิทธิพลในการสกัด คือ ความหนาและอุณหภูมิในการสกัด โดยนำส้มแขกมาหั่นขนาด 2.5 และ 4.0 มิลลิเมตร โดยใช้อุณหภูมิในการสกัด 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส ใช้น้ำกลั่นเป็นตัวสกัด พบว่า สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายอยู่ในช่วง $7.95 \times 10^{10} - 12.41 \times 10^{10}$ มิลลิเมตร/วินาที ซึ่งมีความ เหมาะสมเพื่อใช้ในการสกัดผลไม้จากส้มแขก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุดิบ

วัตถุดิบในการผลิตน้ำจิ้มไก่

1. พริกชี้ฟ้าแดงสุก (*Capsicum annuum* Linn. Var acuminatum Fingerh.) จากตลาดเสรี อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
2. พริกชี้หนูสีแดงสุก (*Capsicum annuum*) จากตลาดเสรี อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
3. กระเทียม (*Allium sativum*) จากตลาดเสรี อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
4. น้ำตาลทราย (*Table sugar*) ตรา ลิน บริษัทไทยรุ่งเรือง ประเทศไทย
5. ส้มแขกดิบ (ก่อนสุก) (*Garcinia atroviridis*) จากกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านท่าสาป ต.ท่าสาป อ.เมือง จ.ยะลา

วัตถุดิบในการผลิตชา

1. ส้มแขกสด
2. น้ำสะอาด

วัตถุดิบในการผลิตแยม

1. กากส้มแขก เตรียมโดยการคัดเลือกส้มแขกสีเหลืองเขียวจากความเข้มข้นของสีที่ระดับ 7.54 R จากการวิเคราะห์โดย The munsell book of color 2.5 R – 10 G นำมาปั่นกับน้ำในอัตราส่วน 1:1 กรองด้วยผ้าขาวบาง เก็บรักษาากที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส
2. น้ำตาลทรายขาว
3. ซูคราโลส บริษัทเคมีภัณฑ์โคปอเรชั่น จำกัด (กรุงเทพฯ)
4. เพคติน ชนิด Low methoxy pectin บริษัทเคมีภัณฑ์โคปอเรชั่น จำกัด (กรุงเทพฯ)
5. น้ำสะอาด

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์

- กระทะทอง ไม้พาย ถ้วยตวง
- กะละมัง ขามผสม ทัพพี มีด เขียง ช้อน หม้อต้ม
- ขวดโหล ขวดแก้ว
- เต้าแก๊ส

- เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง ตรา Metter Toledo รุ่น AB 204
- เครื่องปั่นผสม ตรา Panasonic รุ่น Mx-795 N
- เครื่องวัดอุณหภูมิ Thermocouple Type K TP-100

2. อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางกายภาพ

- วิเคราะห์ค่าสีโดยใช้เครื่อง color flex รุ่น hunter lab: 1471
- เครื่องวัดความหนืด (viscometer) ตรา Brookfield รุ่น DV – I+บริษัท เอส.วี.เมดิโก

จำกัด ประเทศไทย

3. อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมี

- วิเคราะห์เยื่อใย (fiber) ตามวิธี AOAC (2005)
- ค่าวอเตอร์-แอกติวิตี ตรา Aqualab รุ่น Ss 36090
- ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (A.O.A.C 1999)
- ปริมาณกรดทั้งหมด ในรูปกรดซิดตริก (A.O.A.C 2000)
- วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) ตรา Schott รุ่น G 0840
- ปริมาณของแข็งทั้งหมด โดยวิธี A.O.A.C. (2000)
- วิเคราะห์ความชื้น โดยวิธี (A.O.A.C.1999)
- วิเคราะห์พลังงาน โดยใช้โปรแกรม Thai Nutri Survey (คณะเวชศาสตร์เขตร้อน

,มหาวิทยาลัยมหิดล)

4. อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

- วิเคราะห์จุลินทรีย์ตามมาตรฐาน (มพช.แยม 2457) ได้แก่ TVC, ยีสต์ และรา

วิธีการทดลอง

1. การพัฒนาน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

1.1. ศึกษาการผลิตส้มแขกแห้งที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

นำส้มแขกดิบสด (ก่อนสุก) ที่มีลักษณะไม่เน่าเสียและไม่ขำ นำมาล้าง หั่นเป็นสี่ส่วนตามยาวของผล จากนั้นนำแต่ละส่วนมาหั่นเป็นแว่นให้มีความหนา 0.5 เซนติเมตร นำไปแช่น้ำเกลือที่มีความเข้มข้น 3 ระดับ คือ ร้อยละ 3 6 และ 9 โดยใช้อัตราส่วนของน้ำเกลือ : เนื้อส้มแขก เท่ากับ 2 : 1 แช่เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 1,500 รอบ/นาที จนส้มแขกมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7 นำส้มแขกแห้งที่ได้มาวัดค่าสี ($L^* a^* b^*$) โดยใช้

เครื่อง color flex รุ่น hunter lab: 1471 และค่า a_w วัดคุณลักษณะทางเคมี ได้แก่ ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้เครื่อง pH meter ตรา Schott รุ่น G0840 คัดเลือกสูตรส้มแขกที่นำไปใช้ในข้อต่อไปโดยพิจารณาจากค่าสีและอายุการเก็บรักษาของส้มแขกแห้งเป็นหลัก

1.2 ศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

ศึกษาอัตราส่วนของส้มแขกอบแห้งคั้นรูปต่อน้ำสะอาดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค โดยมีสูตรการผลิต ดังตารางที่ 3.1 จากนั้นนำน้ำจิ้มไก่ที่ได้ไปทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point Hedonic Scale โดยการนำน้ำจิ้มไก่จิ้มกับข้าวเหนียวให้ผู้ทดสอบชิม ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกจำนวน 30 คน ทดสอบทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ รสเปรี้ยว และความชอบรวม วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี DMRT คัดเลือกสูตรที่มีคะแนนความชอบรวมสูงที่สุดไปใช้ในข้อต่อไป ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความหนืด และค่าสี คุณลักษณะทางเคมี ได้แก่ ปริมาณกรด(กรดซิตริก) pH a_w และของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ($^{\circ}$ Brix)

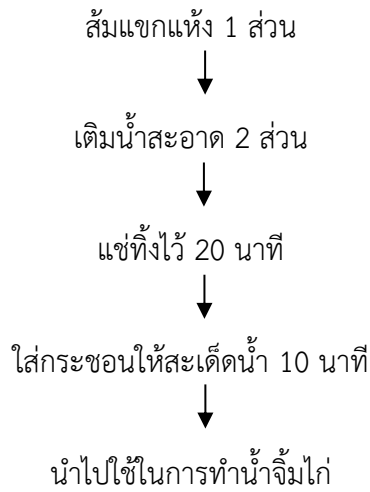
ตารางที่ 3.1 สูตรน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก 5 สูตร

ส่วนผสม	สูตรที่ (ร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
น้ำส้มสายชูกลิ่นความเข้มข้น ร้อยละ 5	9.26				
ส้มแขกอบแห้งคั้นรูปต่อน้ำสะอาดปริมาณ ร้อยละ 9.26		1:1	1:2	1:3	1:4
พริกชี้ฟ้าแดงดอง	9.90	9.90	9.90	9.90	9.90
กระเทียมดอง	9.26	9.26	9.26	9.26	9.26
น้ำตาล	35.72	35.72	35.72	35.72	35.72
น้ำสะอาด (3 ส่วน)	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79
เกลือ	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58

ขั้นตอนการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

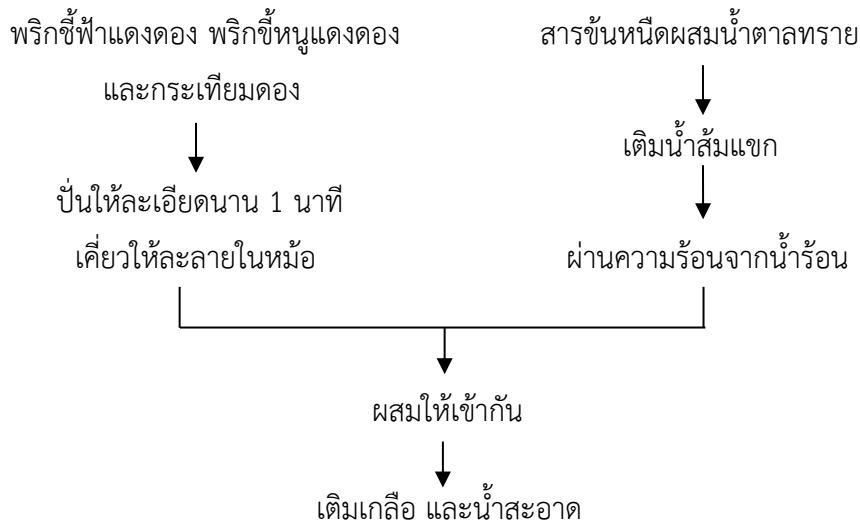
การผลิตน้ำจิ้มไก่มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

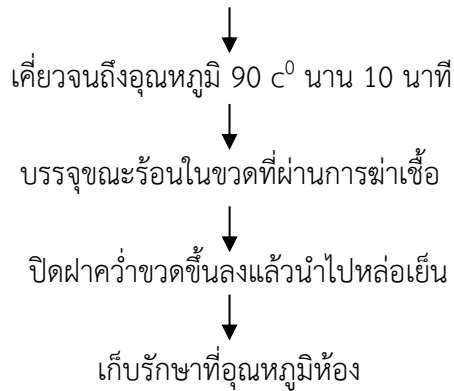
1. นำส้มแขกที่อบแห้งมาคั้นรูป ตามกรรมวิธีการคั้นรูปส้มแขกแห้งดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กรรมวิธีการคั้รูปสั้มแขกแห้ง

2. นำพริกชี้ฟ้าแดงดอง พริกชี้หนูแดงดองและกระเทียมดอง เติมน้ำสะอาด 2 ส่วน ปั่นรวมกันให้ละเอียดนาน 1 นาที
3. นำสารชั้นหนืดที่ผสมกับน้ำตาลทรายจนเข้ากันและน้ำสั้มแขก ใส่ในหม้อสแตนเลส เคี่ยวให้ละลายโดยผ่านความร้อนจากน้ำร้อน
4. นำส่วนผสมในข้อ 1 เติมลงไปผสมให้เข้ากัน แล้วเติมน้ำสะอาด 1 ส่วน เกลือ
5. เคี่ยวจนส่วนผสมมีอุณหภูมิถึง 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที
6. บรรจุขณะร้อนในขวดที่ผ่านการฆ่าเชื้อในน้ำร้อนเป็นเวลา 5 นาที ให้อุณหภูมิขณะบรรจุไม่ต่ำกว่า 85 องศาเซลเซียส
7. ปิดฝา คว่ำขวดลง 3 รอบ แล้วนำไปหล่อเย็นจนมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง
8. เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ขั้นตอนการผลิตน้ำจิ้มไก่ สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 3.2





ภาพที่ 3.2 กรรมวิธีการผลิตน้ำจืดจากส้มแขก

1.3 ศึกษาคุณลักษณะของน้ำจืดใก้สูตรพัฒนา

นำผลิตภัณฑ์น้ำจืดใก้สูตรพัฒนามาทำการวิเคราะห์คุณลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- ทางกายภาพ ได้แก่ ความหนืด และค่าสี L^* , a^* , b^*

- ทางเคมี ได้แก่ ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก a_w ค่า pH และปริมาณ

ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

1.4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 200 คน สอบถามเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์ส้มแขก และทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์น้ำจืดใก้จากส้มแขกสูตรพัฒนา โดยใช้การทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 point Hedonec scale ประเมินผลโดยการหาค่าร้อยละจากคะแนนประเมินของผู้บริโภค

2. การพัฒนาชาส้มแขก

2.1 ศึกษาคุณภาพของส้มแขกสด

นำส้มแขกที่มีลักษณะสีเขียวอมเหลือง ไม่สุกจนเกินไป มาล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง พักให้แห้ง จากนั้นนำไปวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบเบื้องต้น ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้เครื่อง pH meter ตรา Schott รุ่น G0840 และค่าสี (L^* a^* b^*) โดยใช้เครื่อง color flex รุ่น hunter lab:1471

2.2 ศึกษากระบวนการอบแห้งและคุณภาพของชาส้มแขกอบแห้ง

นำส้มแขกมาหั่นเป็นชิ้น ที่มีหนาขนาด 1-2 เซนติเมตร โดยทำการศึกษาเวลาการอบที่ อุณหภูมิต่าง ๆ 3 ระดับ ดังนี้ 1) ทำการอบที่อุณหภูมิ 55 60 และ 65 องศาเซลเซียส โดยใช้ ระยะเวลาในการอบจนกว่าจะมีความชื้นเท่ากับผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพร คือไม่เกินร้อยละ 10 ตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุข เรื่องชาสมุนไพร (กระทรวงสาธารณสุข, 2544) จากนั้น นำตัวอย่างส้มแขกแห้งบรรจุใส่ถุงปิดสนิท และนำส้มแขกอบแห้งทั้ง 3 ระดับ มาทำการศึกษาคูณภาพ ทางกายภาพ ทางเคมี และทางประสาทสัมผัส

- คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี ($L^* b^* a^*$)
- คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่า pH ค่าความเป็นกรดซिटริก และค่าความชื้น (A.O.A.C, 2000)

- คุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยนำส้มแขกอบแห้งทั้ง 3 ระดับ ทดสอบทางประสาท สัมผัสกับผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝน 30 คน โดยทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 point Hedonic scale วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) ใช้ผู้ทดสอบชิม 30 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองด้วยวิธี DMRT (Duncan's Multiple-Range Test)

2.3 ศึกษาสารประกอบฟีนอลิก และสารต้านอนุมูลอิสระ

2.3.1 การสกัดตัวอย่าง

นำส้มแขกที่ผ่านกระบวนการอบทั้ง 3 ระดับ 1 มาทำการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล 80% (v/v) และนำไปปั่นเหวี่ยงในเครื่องหมุนเหวี่ยง ที่ความเร็ว 4,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 15 นาที จากนั้นดูดสารสกัด ตัวอย่างเก็บในขวดฝาเกลียวสีขาวที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ซึ่งดัดแปลงจากวิธีการของภานุมาศ และ คณະ (2555) เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ต่อไป

2.3.2 วิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (Total Phenolic Content)

ทำการ วิเคราะห์ Total phenolic content โดยใช้ Folin-Ciocalteu Reagent ดัดแปลงจากวิธีของ Singleton and Rossi (1965) โดยใช้กรดแกลลิกเป็นสาร มาตรฐาน วัดค่าการ ดูดกลืนแสงที่ 765 nm และ รายงานผลเป็นน้ำหนักเป็นมิลลิกรัมสมมูลของกรด แกลลิกในตัวอย่าง น้ำหนัก 100 กรัม น้ำหนักสด (mg GAE/100 g fresh weight)

2.3.3 การวิเคราะห์ความสามารถด้านออกซิเดชัน ด้วยวิธี DPPH Radical Scavenging Capacity Assay

การตรวจสอบความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH Radical Scavenging Capacity Assay ดัดแปลงจาก จันทิมา นามโชติ และคณะ (2549) วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร คำนวณหาร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ (% DPPH)

$$\text{จากสูตร \% DPPH} = \frac{[(\text{control} - \text{Sample}) / \text{control}] \times 100}{}$$

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อ วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) แบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเชื่อ มั่นร้อยละ 95

3. การพัฒนาแยกสั้มแขก

3.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตแยกสั้มแขก

รับซื้อสั้มแขกจากแหล่งขายในจังหวัดยะลาและปัตตานี นำมาบรรจุพลาสติก คัดเลือกสั้มแขกสีเหลืองเขียวจากความเข้มข้นของสีที่ระดับ 7.54 R จากการวิเคราะห์โดย The munsell book of color 2.5 R – 10 G เก็บรักษาสั้มแขกที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เมื่อนำมาใช้จะละลายน้ำแข็งก่อนโดยแช่ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ปั่นเนื้อสั้มแขกกับน้ำ 1:1 กรองด้วยผ้าขาวบาง 2 ชั้น บีบและแยกน้ำเพื่อนำกามาผลิตแยกสั้มแขก 3 สูตร (ตารางที่ 3.2) ดัดแปลงโดยใช้ขั้นตอนการผลิตแยกสั้มแขกตามวิธีของ นพรัตน์ วงศ์หิรัญเดชา (2554) และนัยทัศน์ ภู่อรัมย์ (2529) โดยใช้ เพคตินร้อยละ 0.03 ของน้ำหนัก ขั้นตอนการผลิตแยกสั้มแขก แสดงดังภาพที่ 3.1

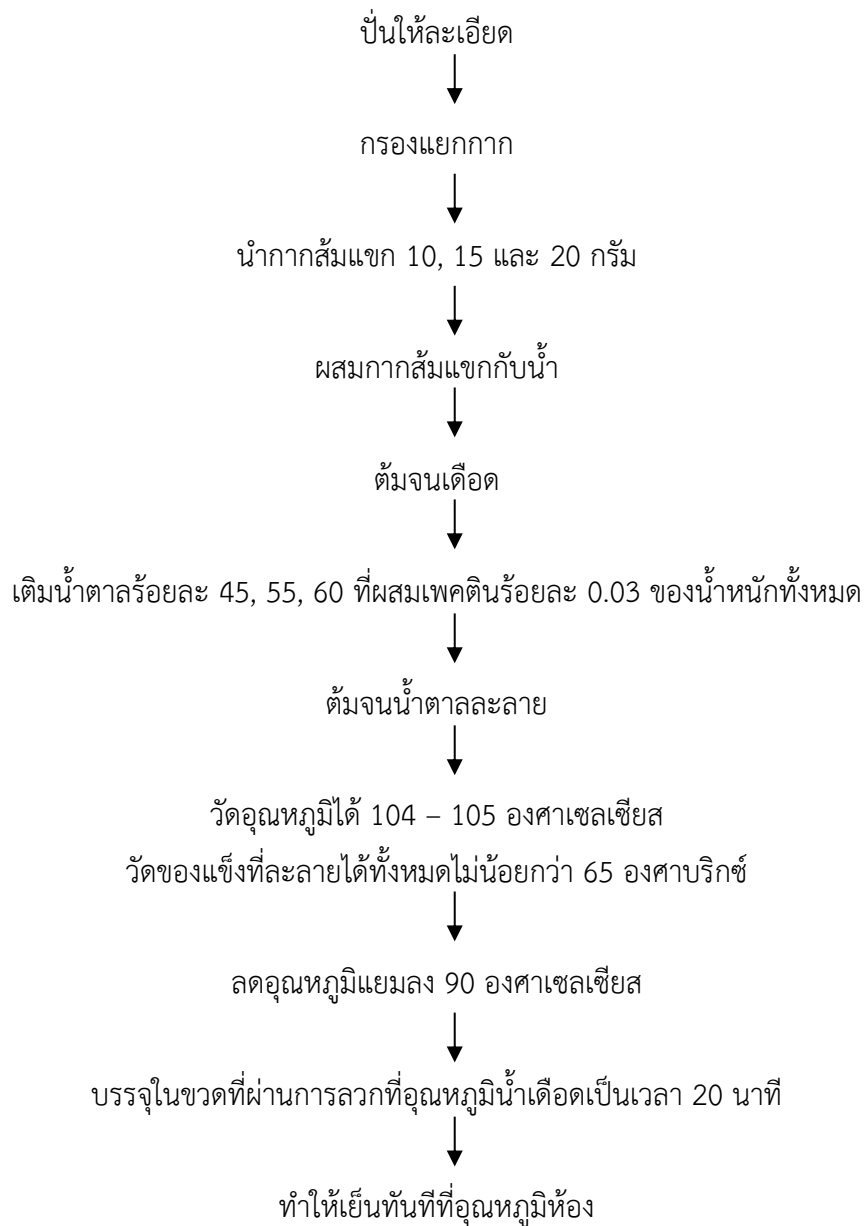
ตารางที่ 3.2 ปริมาณของกากสั้มแขก น้ำ น้ำตาลและเพคตินในแต่ละสูตร

ส่วนผสม (ร้อยละ)	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
กากสั้มแขก	10	15	20
น้ำ	45	30	20
น้ำตาล	45	55	60
เพคติน	0.03	0.03	0.03

ที่มา (ดัดแปลงมาจากนพรัตน์ วงศ์หิรัญเดชา, 2554 และนัยทัศน์ ภู่อรัมย์, 2529)

นำเนื้อสั้มแขกกับน้ำ 1:1





ภาพที่ 3.3 กรรมวิธีการผลิตแอมส้มน้ำแคลอรีต่ำ

ที่มา (ดัดแปลงจากนพรัตน์ วงศ์หิรัญเดชา, 2554, หน้า 5 และ นัยทัศน์ ภูศรีรัมย์, 2529, หน้า 24)

ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Points Hedonic Scale ทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส การสเปรต และความชอบรวมโดยใช้ผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 40 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ Randomized completely block design; RCBD) แล้ววิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่าง คัดเลือกชุดการทดลองที่มีคะแนนความชอบสูงสุดไปใช้ในข้อต่อไป

3.2 ศึกษาาระดับสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลทรายที่เหมาะสมในการผลิตแยมส้มแขก แคลอรีต่ำ

นำสูตรแยมส้มแขกที่ได้รับการยอมรับสูงจากข้อ 1 มาผลิตแยมแคลอรีต่ำโดยใช้ซูคราโลส ซึ่งเป็นสารให้แคลอรีต่ำทดแทนน้ำตาล ใช้อัตราส่วนของซูคราโลสต่อน้ำตาลทราย เท่ากับ 100:0 (สูตรควบคุม), 25:75, 50:50 และ 75:25 และนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส การสเปรด และความชอบรวม ด้วยวิธี 9 Points Hedonic Scale (คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 หมายถึง ชอบมาก) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 40 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ Randomized completely block design; RCBD แล้ววิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) (วิศิษย์ เกตุปัญญาพงศ์, 2548) คัดเลือกชุดการทดลองที่มีคะแนนความชอบสูงสุดไปใช้ในข้อต่อไป

3.3 ศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ เคมี ของผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกแคลอรีต่ำ

จากข้อ 2 นำผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกแคลอรีต่ำที่มีคุณลักษณะด้านต่าง ๆ และการยอมรับสูงที่สุด มาศึกษาคุณลักษณะ

คุณลักษณะทางกายภาพ

- วิเคราะห์ค่าสี
- ค่าวอเตอร์-แอกติวิตี ตรา Aqualab รุ่น Ss 36090
- ความหนืดด้วยเครื่องวัดความหนืด (Viscometer Model DV1 MLVT "Brookfield")

และหัววัด UL-Adapter ประเทศสหรัฐอเมริกา

คุณลักษณะทางเคมี

- วิเคราะห์เยื่อใย (fiber) ตามวิธี AOAC (2005)
- ค่าวอเตอร์-แอกติวิตี ตรา Aqualab รุ่น Ss 36090
- ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (A.O.A.C 1999)
- ปริมาณกรดทั้งหมด ในรูปกรดซิตริก (A.O.A.C 2000)
- วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (ph meter) ตรา Schott รุ่น G 0840
- ปริมาณของแข็งทั้งหมด โดยใช้ refractometer ตรา Atago รุ่น PAL-2
- วิเคราะห์ความชื้น โดยวิธี (A.O.A.C.1999)

- วิเคราะห์พลังงาน โดยใช้โปรแกรม Thai Nurti Survey (คณะเวชศาสตร์เขตร้อน, มหาวิทยาลัยมหิดล)

คุณลักษณะทางจุลินทรีย์

- จุลินทรีย์ทั้งหมด (TVC) (BAM, 2000)
- ยีสต์ และรา (BAM, 2000)

3.4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกแคลอรีต่ำ

ทำการศึกษาการยอมรับของผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกแคลอรีต่ำโดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 200 คน ทดสอบเพื่อหาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการบริโภคส้มแขกแคลอรีต่ำและทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทางด้านประสาทสัมผัส โดยใช้คะแนนแบบ 9 Points Hedonic Scale ประเมินผลโดยการหาค่าร้อยละจากคะแนนการประเมินของผู้บริโภค

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนา น้ำจิ้มไก่จาก ส้มแขก

1. ศึกษาการผลิต ส้มแขก แห่งที่ใช้ ในการผลิต น้ำจิ้มไก่จาก ส้มแขก

นำ ส้มแขกดิบสด (ก่อนสุก) ที่มีลักษณะไม่เน่าเสียและไม่ขำ นำมาล้าง หั่นเป็นสี่ส่วนตามยาวของผล จากนั้นนำแต่ละส่วนมาหั่นเป็นแว่นให้มีความหนา 0.5 เซนติเมตร นำไปแช่น้ำเกลือที่มีความเข้มข้น 3 ระดับ คือ ร้อยละ 3 6 และ 9 โดยใช้อัตราส่วนของน้ำเกลือ : เนื้อ ส้มแขก เท่ากับ 2 : 1 แช่เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 1,500 รอบ/นาที จน ส้มแขก มีความชื้นไม่เกิน ร้อยละ 7 นำ ส้มแขก แห่งที่ได้ มาวัดค่าสี ($L^* a^* b^*$) โดยใช้เครื่อง color flex รุ่น hunter lab: 1471 และ ปริมาณ ความชื้น พบว่า ส้มแขก แห่งที่ผ่านการแช่น้ำเกลือที่มีความเข้มข้น ร้อยละ 3 6 และ 9 ตามลำดับ เป็นเวลา 60 นาที มีความชื้นสุดท้ายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ดังตารางที่ 4.1 และ มีความชื้นเป็นไปตาม มผช. ส้มแขก แห่งที่มีความชื้นไม่เกิน ร้อยละ 7 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน- ส้มแขก แห่ง, 2547) เท่ากับ ร้อยละ 4.20 4.04 และ 4.35 เมื่อนำไปวัดค่าสี $L^* a^*$ และ b^* พบว่า ส้มแขก แห่งที่ผ่านการแช่น้ำเกลือ ความเข้มข้น ร้อยละ 3 6 และ 9 มีค่าสี L^* ที่แตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับ 42.94 43.29 และ 44.04 โดย ส้มแขก ที่แช่ในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้น ร้อยละ 3 มีสีคล้ำที่สุด รองลงมาคือ ส้มแขก ที่แช่ในน้ำเกลือ ความเข้มข้น ร้อยละ 6 และ ร้อยละ 9 ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.1 โดยสีที่เข้มข้นของ ส้มแขก สดที่ผ่านการหั่นในช่วงแรกเกิดจากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ (enzymatic browning reaction) คือปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (browning reaction) ชนิดหนึ่งซึ่งมักพบในอาหารโดยเฉพาะผัก และผลไม้ โดยเกิดขึ้นบริเวณผิวหน้าของอาหารเมื่อสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ ซึ่งเกิดขึ้นได้โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ 1.สารตั้งต้น (substrate) คือ สารประกอบฟีนอล (phenolic compounds) 2.เอนไซม์ (enzyme) ในกลุ่มฟีนอลเลส (phenolase) เช่น polyphenol oxidase (PPO) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ค่า pH ที่เหมาะสมค่าพีเอชที่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ฟีนอลเลส อยู่ระหว่าง 5-7 3.ออกซิเจน ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์นี้เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) จะเกิดขึ้นเมื่อเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเกิด การชำรุด ฉีก ขาด เมื่อถูกกระทบ บด หั่น หรือสับทำให้เอนไซม์ สารที่ทำปฏิกิริยา (substrate) และออกซิเจนเข้ามาสัมผัสกัน สาร monophenol (ไม่มีสี) จะถูกออกซิไดซ์ เป็นไดฟีนอล (diphenol) ซึ่งไม่มีสี และถูกออกซิไดซ์ต่อไปเป็น o-quinone ซึ่งจะทำปฏิกิริยาต่อกับกรดแอมิโนหรือโปรตีนได้เป็นสารสีน้ำตาล และจะรวมตัวกันเป็นพอลิเมอร์ที่มีโมเลกุล

ใหญ่ และมีสีน้ำตาล เช่น เมลานิน (melanin) enzymatic browning reaction มักพบเป็นปัญหาการเกิดสีน้ำตาลซึ่งไม่เป็นที่ต้องการในผักและผลไม้ ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังการปอกเปลือก (peeling) และการลดขนาด (size reduction) การป้องกันปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ (enzymatic browning reaction) สามารถทำได้โดยการป้องกันไม่ให้สัมผัสกับออกซิเจน เช่น การจุ่มผักผลไม้ในน้ำเกลือ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์, 2561) ดังนั้นการแช่ส้มแขกทั้งในน้ำเกลือจึงสามารถลดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่มีเอนไซม์มาเกี่ยวข้องได้ ซึ่งการแช่ในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นสูงคือ ร้อยละ 9 สามารถยับยั้งปฏิกิริยาสีน้ำตาลได้ดีกว่าที่แช่ในน้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 6 และ 3 ตามลำดับ ค่าสี a^* ที่แตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับ 2.15 2.52 และ 2.75 และค่าสี b^* ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p \geq 0.05$) มีค่าเท่ากับ 11.62 11.49 และ 11.96 ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากค่า L^* เป็นหลัก จึงทำการคัดเลือกส้มแขกแห้งที่แช่ในน้ำเกลือร้อยละ 9 สำหรับผลิตส้มแขกแห้งเพื่อใช้ในข้อต่อไป

2 ศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มไก่

2.1 คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

การศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกจากนั้นนำน้ำจิ้มไก่ที่ได้ไปทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point Hedonic Scale โดยการนำน้ำจิ้มไก่จิ้มกับข้าวเกรียบให้ผู้ทดสอบชิม ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกจำนวน 30 คน ทดสอบทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสเปรี้ยว ความหนืด และความชอบรวม วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี DMRT พบว่า อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดมีผลต่อคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสเปรี้ยว ความหนืด และความชอบรวมทางสถิติ ($p < 0.05$) อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกมีผลต่อคะแนนความชอบด้านความชอบรวมทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีคะแนนเท่ากับ 7.53 4.76 6.20 6.46 และ 8.03 ตามลำดับ โดยน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกที่เติมส้มแขกคั้นรูป:น้ำสะอาด ในอัตราส่วน 1:4 มีคะแนนความชอบรวมสูงสุด เนื่องจากมีคะแนนความชอบด้านกลิ่นรส รสเปรี้ยว และความหนืดมากที่สุด ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีส้มแดง รสเปรี้ยวและหวานน่า มีความหนืดเหมาะสม คือ เมื่อใช้ข้าวเกรียบจุ่มน้ำจิ้มไก่มีการเกาะติดบนแผ่นข้าวเกรียบเป็นอย่างดีและเหมาะสม

2.2 ผลการศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด ต่อคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความหนืด และค่าสี

2.2.1 ความหนืด

น้ำจิ้มไก่ที่ใช้อัตราส่วนของเนื้อสั้บแชกคีนรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำสั้บสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่ที่มีความหนืดที่แตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีความหนืดเท่ากับ 65.54 97.66 83.40 82.73 และ 79.69 ตามลำดับ โดยน้ำจิ้มไก่สูตรที่ 2 ที่ใสเนื้อสั้บแชกคีนรูปมากที่สุด คือสั้บแชกต่อน้ำสะอาดเท่ากับ 1:1 ทำให้น้ำจิ้มไ้มีความหนืดมากที่สุด ในขณะที่น้ำจิ้มสูตรที่ 5 ใสเนื้อสั้บแชกคีนรูปน้อยที่สุด คือสั้บแชกต่อน้ำสะอาด เท่ากับ 1:4 ทำให้น้ำจิ้มไ้มีความหนืดน้อยที่สุด แต่น้ำจิ้มไ้สูตรที่ 2-4 ที่เติมสั้บแชกเพื่อเพิ่มรสเปรี้ยวและความหนืดก็ยังมีค่าความหนืดสูงกว่าน้ำจิ้มไ้สูตรควบคุมที่เติมสารให้ความข้นหนืด คือ แซนแทนกัมในปริมาณร้อยละ 0.06

2.2.2 ค่าสี

น้ำจิ้มไก่ที่ใช้อัตราส่วนของเนื้อสั้บแชกคีนรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำสั้บสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 มีผลให้น้ำจิ้มไ้จาก สั้บแชกมีค่าสี L^* ที่แตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีค่าเท่ากับ 21.46 19.85 20.04 20.43 และ 21.06 โดยชุดควบคุมที่มีการเติมสารให้รสเปรี้ยวคือน้ำสั้บสายชูมีค่าความสว่างสูงสุด เมื่อมีการเติมสั้บแชกคีนรูปเพิ่มมากขึ้นในน้ำจิ้มทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าความสว่างลดลงตามปริมาณของสั้บแชกที่เพิ่มขึ้นในผลิตภัณฑ์ ด้านค่า a^* พบว่า อัตราส่วนของเนื้อสั้บแชกคีนรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำสั้บสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 มีผลให้น้ำจิ้มไ้จากสั้บแชกมีค่าสี a^* ที่แตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีค่าเท่ากับ 17.13 15.32 16.04 16.33 และ 16.73 โดยชุดควบคุมที่มีการเติมสารให้รสเปรี้ยวคือน้ำสั้บสายชูมีค่าสีแดงสูงสุด เมื่อมีการเติมสั้บแชกคีนรูปเพิ่มมากขึ้นในน้ำจิ้มทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าสีแดงลดลงตามปริมาณของสั้บแชกที่เพิ่มขึ้นในผลิตภัณฑ์ เนื่องจากน้ำจิ้มไ้มีสีแดงคล้ำขึ้นตามสีของสั้บแชกแห้ง ด้านค่า b^* พบว่า อัตราส่วนของเนื้อสั้บแชกคีนรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำสั้บสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 มีผลให้น้ำจิ้มไ้จากสั้บแชกมีค่าสี b^* ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p \geq 0.05$) โดยมีค่าเท่ากับ 11.15 10.46 10.53 10.54 และ 10.63 ตามลำดับ

2.3 ผลการศึกษาอัตราส่วนของสั้บแชกคีนรูปต่อน้ำสะอาด ต่อคุณลักษณะทางเคมี ได้แก่ ปริมาณกรด(กรดซิตริก) pH a_w และของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ($^{\circ}$ Brix)

ผลการศึกษาอัตราส่วนของสั้บแชกคีนรูปต่อน้ำสะอาด ต่อคุณลักษณะทางเคมี ได้แก่ ปริมาณกรด(กรดซิตริก) พบว่า อัตราส่วนของเนื้อสั้บแชกคีนรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำสั้บสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 มีผลทำให้น้ำจิ้มไ้มีปริมาณกรดทั้งหมดและค่า pH ที่แตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีปริมาณกรดทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 0.41

0.54 0.40 0.34 และ 0.28 และค่า pH เท่ากับ 4.12 3.26 3.43 3.57 และ 3.64 ส่วนค่า a_w พบว่า อัตราส่วนของเนื้อสัมผัสกับน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำสัมผัสสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 มีผลทำให้น้ำจิ้มไก่มีค่า a_w ที่แตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับร้อยละ 0.8262 0.8126 0.8136 0.8138 และ 0.8142 และค่าของแข็งที่ละลายทั้งหมด ($^{\circ}$ Brix) มีค่าเท่ากับ 46.60 45.83 46.33 48.60 และ 48.86

3 ศึกษาคุณลักษณะของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนา

จากการศึกษาคุณลักษณะของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนาด้านกายภาพ ได้แก่ ความหนืด ค่าสี พบว่า มีความหนืดเท่ากับ 79.69 ± 2.22 เซนติพอยส์ ค่าสี L^* a^* และ b^* เท่ากับ 21.06 ค่า a^* 16.73 และ 10.63 ตามลำดับ และด้านเคมี พบว่า ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริกร้อยละ 0.28 ค่า a_w เท่ากับ 0.8142 มี pH เท่ากับ 3.64 และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 48.67 องศาบริกซ์

4. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป

จากการสำรวจการยอมรับน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกของผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 200 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกในระดับชอบมากถึงชอบมากที่สุด รวมกันถึงร้อยละ 75 และมีคะแนนความชอบรวมเฉลี่ยเท่ากับ 7.97 ± 1.10

การพัฒนาชาส้มแขก

1. ผลการศึกษาคุณภาพการเตรียมวัตถุดิบของชาส้มแขก

นำส้มแขกที่มีลักษณะสีเขียวอมเหลือง ไม่แก่จนเกินไป มาล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง พักให้แห้ง จากนั้นนำไปวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบเบื้องต้น ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าสี (L^* a^* b^*) พบว่า ส้มแขกสด มีค่า pH เท่ากับ 1.69 ซึ่งจัดว่ามีความเป็นกรดสูง และเมื่อนำมาวัดค่าสี (L^* a^* b^*) พบว่า ส้มแขกมีค่า L^* (ความสว่าง) เท่ากับ 38.86 ค่า a^* (สีแดง-เขียว) เท่ากับ 1.10 และค่าสี b^* (เหลือง-น้ำเงิน) 17.09 โดยส้มแขกที่ได้มีสีเหลืองอมส้ม เนื้อฉ่ำน้ำ

2. ผลศึกษากระบวนการอบแห้งและคุณภาพของส้มแขกแห้งสำหรับดื่ม

การผลิตชาส้มแขกอบแห้ง โดยนำส้มแขกสด นำมาล้างและหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาด 1 - 2 เซนติเมตร จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 3 ระดับ ได้แก่ อุณหภูมิ 55 60 และ 65 องศาเซลเซียส จนกว่าจะมีความชื้นเท่ากับผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพร คือไม่เกินร้อยละ 10 (ตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุข เรื่องชาสมุนไพร, 2544) จากนั้นนำไปบรรจุชาแบบเยื่อกระดาษ พบว่าการอบชา

ส้มแขก ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ใช้เวลาอบ 8 ชั่วโมง มีค่าความชื้น ร้อยละ 8.37 อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้เวลาอบ 7 ชั่วโมง มีค่าความชื้น ร้อยละ 8.45 และอุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ใช้เวลาอบ 5 ชั่วโมง มีค่าความชื้น ร้อยละ 8.31 ตามลำดับ โดยการอบแห้งที่อุณหภูมิสูงใช้เวลาน้อยกว่า การอบแห้งที่อุณหภูมิต่ำ สอดคล้องกับรายงานของ Waigoon and Chairat (2006) ที่ทำแห้งชิ้น ส้มแขกที่อุณหภูมิ 55 65 และ 75 องศาเซลเซียส เนื่องจากการอบแห้งที่อุณหภูมิสูงทำให้การถ่ายเท มวลในชิ้นอาหารเร็วขึ้นเพราะทำให้น้ำในอาหารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอได้เร็วขึ้น อย่างไรก็ตามการใช้อุณหภูมิสูงเกินไป อาจทำให้อัตราการอบแห้งน้อยกว่าการใช้อุณหภูมิต่ำกว่า โดยเฉพาะในอาหารที่มีปริมาณน้ำตาลมาก ทั้งนี้ อาจเป็นผลจากการเกิดผิวเปลือกแข็ง (Case Hardening) ของอาหารเมื่อใช้อุณหภูมิต่ำเกินไป จากนั้นจึงนำส้มแขกอบแห้งทั้ง 3 อุณหภูมิไปตรวจสอบคุณลักษณะในขั้นต่อไป

2.1 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ

จากการศึกษาค่าสีของชาส้มแขกอบแห้งทั้ง 3 อุณหภูมิ พบว่าการอบชาส้มแขกทั้ง 3 อุณหภูมิ มีค่าสีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยการอบที่อุณหภูมิต่ำที่ 55 °C เวลา 8 ชั่วโมง จะมีค่า L^* a^* b^* เท่ากับ 10.36 -0.31 และ 2.11 ตามลำดับ ซึ่งมีลักษณะสีคล้ำออกน้ำตาลแดง ขณะที่การอบที่อุณหภูมิ 60 °C เวลา 8 มีค่าสีเท่ากับ 11.23 -0.43 และ 1.89 ตามลำดับ และการอบ ที่อุณหภูมิ 65 °C เวลา 5 ชั่วโมง มีค่าสี เท่ากับ 11.43 - 0.45 และ 1.92 ตามลำดับ มีค่าสีใกล้เคียง กัน ให้ลักษณะสีน้ำตาลอมเหลือง โดยเมื่อเพิ่มอุณหภูมิในการอบมากขึ้น สีที่ได้มีแนวโน้มอ่อนลง โดยที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส จะมีความร้อนที่สูงกว่า แต่มีระยะเวลาที่สั้น จึงทำให้ส้มแขกอบแห้ง ที่ได้สีอ่อนลง

ตารางที่ 4.1 คุณภาพค่าสีของส้มแขกอบแห้งที่สภาวะต่าง ๆ

สภาวะการอบแห้ง		ค่าสี		
อุณหภูมิ (°C)	เวลา (ชม.)	L^*	a^*	b^*
55	8	10.36±0.31 ^b	-0.31±0.04 ^b	2.11±0.22 ^a
60	7	11.23±0.20 ^a	-0.43±0.06 ^a	1.89±0.18 ^b
65	5	11.43±0.20 ^a	-0.45±0.01 ^a	1.92±0.08 ^b

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีตัวอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

2.2 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมี

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณกรดซิตริกของชาส้มแขกอบแห้ง พบว่า ค่า pH ของส้มแขกทั้ง 3 ระดับมีค่า pH อยู่ในช่วง 1.9 2.0 และ 2.0 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ปริมาณ (กรดซิตริก) พบว่า ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เวลา 8 ชั่วโมง มีปริมาณ กรดซิตริกมีค่าร้อยละ

0.95 และที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 7 ชั่วโมง มีปริมาณ กรดซิตริกมีค่าร้อยละ 0.93 และที่อุณหภูมิ 65 เวลา 5 ชั่วโมง มีปริมาณ กรดซิตริก มีค่าร้อยละ 0.80 ซึ่งทั้งค่า pH และปริมาณกรดซิตริก มีความสอดคล้องกัน โดยเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นค่าความเป็นกรดมีแนวโน้มลดลง เนื่องด้วยกรดอินทรีย์เมื่อโดนความร้อนในระยะเวลานานจะเกิดการสลายตัวได้ง่าย โดยกรดอินทรีย์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งในผักและผลไม้ ปริมาณของกรดจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในการอบ ผลไม้ส่วนใหญ่มีกรดอินทรีย์มากกว่าผัก กรดอินทรีย์ในผักและผลไม้ ได้แก่ กรดซิตริกหรือกรดมะนาว พบมากในพืชตระกูลส้ม (ปรรัตน์ ศุภมิตรโยธิ, 2556)

ตารางที่ 4.2 คุณสมบัติทางเคมีของส้มแขกอบแห้งที่สภาวะต่าง ๆ

สภาวะการอบ		คุณสมบัติทางเคมี		
อุณหภูมิ (°C)	เวลา (h)	ความชื้น (%)	pH	กรดซิตริก (%)
55	8	8.37±0.11 ^a	1.90±0.40 ^b	0.95±0.04 ^a
60	7	8.45±0.10 ^a	2.00±0.38 ^a	0.93±0.09 ^a
65	5	8.31±0.10 ^a	2.00±0.38 ^a	0.80±0.09 ^b

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีตัวอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

2.3 ผลการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัส

คุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยนำส้มแขกอบแห้งทั้ง 3 ระดับ มาทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝน 30 คน โดยทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 point Hedonic scale โดยบรรจุชาส้มแขก 1 กรัม ในซองเยื่อกระดาษ นำไปแช่ในน้ำร้อนปริมาตร 200 มิลลิลิตร เสิร์ฟให้กินขณะร้อน พบว่า คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส อบ 5 ชั่วโมงมีความชอบรวมเฉลี่ยและคะแนนทางด้านคุณลักษณะอื่น ๆ สูงกว่าอุณหภูมิที่ 55 องศาเซลเซียส อบ 8 ชั่วโมง และ อุณหภูมิ ที่ 60 องศาเซลเซียส อบ 7 ชั่วโมง เนื่องจากอุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ทำให้รู้สึกรสชาติของสารฟีนอลิกที่ทำให้เกิดรสฝาดมากขึ้น ช่วยลดความเปรี้ยวที่เกิดจากกรดของส้มแขก ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสจากชาส้มแขกแห้ง

ลักษณะ	อุณหภูมิการอบแห้ง		
	55°C	60°C	65°C
ลักษณะปรากฏ	6.73 ^b ±0.44	6.93 ^b ±0.25	7.93 ^a ±0.25

สี	6.07 ^c ±0.50	6.63 ^b ±0.48	7.57 ^a ±0.50
กลิ่นส้มแขก	5.97 ^b ±0.71	6.03 ^b ±0.66	7.57 ^a ±0.72
รสชาติชา	6.37 ^b ±0.60	6.43 ^b ±0.62	7.30 ^a ±0.59
ความชอบรวม	6.53 ^b ±0.50	6.60 ^b ±0.49	7.70 ^a ±0.46

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีตัวอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

3. ผลของปริมาณสารฟีนอลิก และฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ

ผลการวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในชาส้มแขกโดยวิธีของ จันทิมา นามโชติ และคณะ (2549) เมื่อพิจารณาเทียบกับกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก พบว่า ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดของชาส้มแขก ทั้ง 3 อุณหภูมิ มีความแตกต่างกัน ($p < 0.05$) โดยที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงสุด คือ 4.90 mg/ml รองลงมาได้แก่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีค่า 4.69 mg/ml และที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส มีค่า 4.35 mg/ml

ผลในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH Radical Scavenging Capacity Assay โดยการนำตัวอย่างที่สกัดแล้ว (ส้มแขกอบแห้ง) ปริมาณ 1000 mg/ml ใส่ในหลอดทดลอง จากนั้นนำมาเติมแอสทอนอล 1000 mg/ml ใส่ในหลอดทดลองแล้วเติมสาร DPPH 500 mg/ml วางไว้ 30 นาที แล้วนำไปสังเกตการเปลี่ยนแปลง พบว่า ส้มแขกอบแห้งมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (เปลี่ยนสีม่วงเป็นสีเหลือง) มีค่าเท่ากับ 127.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร โดย นันทชนก นันทะไชย และคณะ (2556) ศึกษาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของชาชงจากเปลือกส้มโอ พบว่าสารต้านอนุมูลอิสระอยู่ในกลุ่มแคโรทีนอยด์ ทำหน้าที่ต้านอนุมูลอิสระ ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน ยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ ป้องกันเนื้องอก และมีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพด้านอื่นๆ ได้แก่ ลดความเสี่ยงเกี่ยวกับการเสื่อมของตาเนื่องจากสูงอายุ และต่อกระดูก ลดความเสี่ยงจากโรคมะเร็งบางชนิด และโรคหัวใจและหลอดเลือด (Heinonen *et al.* 1989) อย่างไรก็ตามยังมีพืชอีกหลายชนิดที่ทำการให้ความร้อนสามารถช่วยเพิ่มกิจกรรมของการต้านอนุมูลอิสระอยู่ และยังมิพืชอีกหลายชนิดที่ให้ความร้อนสามารถช่วยเพิ่มกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระได้ เช่น เปเปอ์มินต์ สเปียร์มินต์ และไทม์ ที่ผ่านการทำแห้งด้วยการตากแดดช่วยให้มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกเพิ่มขึ้น เนื่องจากอาจเกิดจากการรวมตัวของสารประกอบชนิดอื่นๆ ทำให้ได้สารใหม่ที่มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (Hajimehdipoor *et al.*, 2012) เช่นเดียวกับการทำแห้งซึ่งโดยการอบด้วยลมร้อนทำให้ยังมีสมบัติการต้านออกซิเดชันมากกว่าตัวอย่างสดด้วยเช่นกัน เนื่องมาจากการได้รับความร้อนเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดปริมาณสารดังกล่าวมากกว่าในตัวอย่างสด (Puengphian *et al.*, 2006) อย่างไรก็ตาม จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าการให้ความร้อนด้วยการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส มีปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่า

การใช้อุณหภูมิ 60 และ 65 องศาเซลเซียส โดยความร้อนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สารต้านอนุมูลอิสระหลายตัวถูกทำลายไป ความร้อนที่แตกต่างกันก็มีผลต่อปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด เช่นเดียวกับที่พบในกระบวนการคั่วชาสมุนไพรและกระบวนการผลิตที่มีการให้ความร้อนแก่วัตถุดิบ ล้วนส่งผลต่อปริมาณสารกลุ่มฟีนอลิกและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระทั้งสิ้น (พงศธร และคณะ, 2551)

การพัฒนาแยมส้มแขก

1 ศึกษาสูตรแยมพื้นฐานในการผลิตแยมส้มแขก

ผลการศึกษาการผลิตแยมส้มแขกโดยดัดแปลงสูตรจากงานวิจัยของนพรัตน์ วงศ์ศิริธัญเดชา (2554) และนัยทัศน์ ภูศรีรัมย์ (2529) (ตารางที่ 4.1) โดยคัดเลือกส้มแขกจากความเข้มข้นของสีที่ระดับ 7.54 R จากการวิเคราะห์โดย The munsell book of color 2.5 R – 10 G มาศึกษาคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ค่าพีเอช พบว่า มีค่าเท่ากับ 3.05 ± 0.01 จึงจัดเป็นผลไม้ที่มีค่าพีเอชต่ำ และมีความเป็นกรดสูงมาก (high acid food) ซึ่งมีค่าพีเอชต่ำกว่า 3.7 (วิภาดา มุรินทร์นพมาศ, 2558) วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้เท่ากับร้อยละ 69.6 ซึ่งเป็นไปตามกระทรวงสาธารณสุข (2543) ที่ระบุว่า แยมต้องมีสารที่ละลายได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของน้ำหนัก ผลิตแยมส้มแขกสูตรพื้นฐานตามวิธีการผลิต ดังภาพที่ 3.1 ทดสอบกับผู้บริโภคจำนวน 40 คน โดยวิธี 9-point hedonic scale ประเมินด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส การสเปรด และความชอบโดยรวม

2 ศึกษาระดับสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลทรายที่เหมาะสมในการผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกแคลอรีต่ำ

นำสูตรพื้นฐานของแยมส้มแขกที่ผู้บริโภคให้การยอมรับสูงสุดมาผลิตแยมส้มแขกแคลอรีต่ำ โดยใช้ซูคราโลส ซึ่งเป็นสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลทราย ในอัตราส่วนของซูคราโลสต่อน้ำตาลทราย 4 ระดับที่ร้อยละ 0:100, 25:75, 50:50 และ 75:25 นำมาผลิตแยมส้มแขกแคลอรีต่ำ ลักษณะของแยมส้มแขกที่ได้จากสูตรการผลิตทั้ง 4 สูตร มีลักษณะที่แตกต่าง

3 ศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกแคลอรีต่ำ

นำสูตรที่ได้รับคะแนนทางความชอบรวมสูงสุด และคุณสมบัติที่ดีมาศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ ดังนี้

3.1 ผลการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ

การศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของแยมส้มแขกแคลอรีต่ำ ได้แก่ ค่าสี L^* a^* และ b^* ของผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกแคลอรีต่ำ พบว่า ค่า L^* เท่ากับ 22.72 ± 0.01 , ค่า a^* เท่ากับ 6.43 ± 0.02 และค่า b^* เท่ากับ 8.52 ± 0.03 ตามลำดับ ค่าวอเตอร์-แอกติวิตี มีค่าเท่ากับ 0.57

3.2 ผลการศึกษาคุณลักษณะทางเคมี

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแยมส้มแขกแคลอรีต่ำ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก ปริมาณเยื่อใย ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณความชื้นและปริมาณพลังงาน ซึ่งผลการตรวจสอบค่า pH ของแยมส้มแขกแคลอรีต่ำ และปริมาณกรดทั้งหมด (กรดซิตริก) พบว่า pH อยู่ในช่วง 3.05 และปริมาณกรดทั้งหมดเท่ากับ 6.63 ซึ่งอาหารที่มีค่า pH ต่ำกว่า 4.6 สามารถป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารจากจุลินทรีย์ได้ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, 2547) การวิเคราะห์ปริมาณเยื่อใยของแยมส้มแขกแคลอรีต่ำ พบว่ามีค่าร้อยละ 0.93

มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดร้อยละ 30.86 ± 0.25 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดร้อยละ 70.3 องศาบริกซ์ มีปริมาณความชื้นร้อยละ 37.66 ซึ่งการศึกษาองค์ประกอบต่างๆทางเคมีของแยมส้มแขกแคลอรีต่ำ โดยอัตราส่วนของสารทดแทนความหวานซูคราโลสต่อน้ำตาลทรายร้อยละ 25:75 ให้พลังงาน 140.08 Kcal/100 กรัม

3.3 ผลการตรวจสอบคุณลักษณะทางจุลินทรีย์

ผลการศึกษาคุณลักษณะทางจุลินทรีย์ของแยมส้มแขกแคลอรีต่ำ ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด (TVC) ยีสต์ และรา เพื่อบ่งชี้ถึงคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกแคลอรีต่ำ พบว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดที่จํานวนน้อยกว่า 30 โคโลนี/ตัวอย่าง 1 กรัม ส่วนปริมาณเชื้อยีสต์และราจะไม่พบ

4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกแคลอรีต่ำ

จากการสำรวจการยอมรับแยมส้มแขกแคลอรีต่ำของผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 200 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกแคลอรีต่ำในระดับชอบปานกลาง ชอบมาก จนถึงชอบมากที่สุดรวมกันถึงร้อยละ 95 และมีคะแนนความชอบรวมเฉลี่ยเท่ากับ 7.81 ± 1.20

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1. การพัฒนาน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

การผลิตส้มแขกแห้งสำหรับนำไปทำน้ำจิ้มไก่ คือ นำส้มแขกมาหั่นเป็นแว่นให้มีความหนา 0.5 เซนติเมตร นำไปแช่น้ำเกลือที่มีความเข้มข้น 9 โดยใช้อัตราส่วนของน้ำเกลือ : เนื้อส้มแขก เท่ากับ 2 : 1 แช่เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 1,500 รอบ/นาที จนส้มแขกมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7 ศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคืนรูปต่อน้ำสะอาดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มไก่ พบว่า อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคืนรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก พบว่า อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคืนรูปต่อน้ำสะอาดมีผลต่อคะแนนความชอบ ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสเปรี้ยว ความหนืด และความชอบรวมทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกที่เติมน้ำส้มแขกคืนรูป:น้ำสะอาด ในอัตราส่วน 1:4 มีคะแนนความชอบรวมสูงสุด เนื่องจากมีคะแนนความชอบด้านกลิ่นรส รสเปรี้ยว และความหนืดมากที่สุด ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีส้มแดง รสเปรี้ยว และหวานนำ มีความหนืดเหมาะสม คุณลักษณะของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนา ด้านกายภาพ มีความหนืดเท่ากับ 79.69 เซนติพอยส์ ค่าสี L^* a^* และ b^* เท่ากับ 21.06 16.73 และ 10.63 ตามลำดับ และด้านเคมี คือ ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริกเท่ากับร้อยละ 0.28 ค่า a_w เท่ากับ 0.8142 ค่า pH เท่ากับ 3.64 และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 48.67 องศาบริกซ์ จากการสำรวจการยอมรับน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกของผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 200 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกในระดับชอบมากถึงชอบมากที่สุด รวมกันถึงร้อยละ 75 และมีคะแนนความชอบรวมเฉลี่ยเท่ากับ 7.97 ± 1.10

2. การพัฒนาชาส้มแขก

การศึกษาการผลิตชาส้มแขกอบแห้ง ขึ้นส้มแขกสดที่มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 86 และความเป็นกรด-ด่าง (pH) 1.8 เมื่อไปอบแห้งที่อุณหภูมิแตกต่างกัน 3 ระดับได้แก่ 55 60 และ 65 องศาเซลเซียส ปริมาณความชื้นของตัวอย่างลดลงเป็นลำดับ ตามเวลาการอบแห้งที่เพิ่มขึ้น จนกระทั่งสิ้นสุดการอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 55 ใช้เวลา 8 ชั่วโมง อุณหภูมิ 60 ใช้เวลา 7 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 65 ใช้เวลา 5 ชั่วโมง ตามลำดับ ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7-9 (น้ำหนักเปียก) ทั้งนี้การอบแห้งที่อุณหภูมิต่ำ ใช้เวลาน้อยกว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิต่ำ

การศึกษาคุณลักษณะทางด้านกายภาพ เคมี และคุณภาพทางประสาทสัมผัสในการศึกษาชาส้มแขกแห่งที่อุณหภูมิตั้งที่ 65 องศาเซลเซียส อบ 5 ชั่วโมง มีการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวมโดยได้คะแนนความชอบรวมมากที่สุดคือ 7.70 ซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และมีค่าสี ($L^* a^* b^*$) มีค่า 11.43 -0.45 และ -0.121 ตามลำดับ กรดซิตริก มีค่าร้อยละ 0.80 มีค่า pH 2.00 และสารฟีนอลิกมีค่า 4.35 mg/ml และเมื่อนำมาทดสอบหาสารต้านอนุมูลอิสระ พบว่า ชาส้มแขกอบแห้งมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ

3. การพัฒนาแยมส้มแขก

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกเคลือบน้ำตาลโดยคัดเลือกส้มแขกสีเหลืองเขียวจากความเข้มข้นของสีที่ระดับ 7.54 R จากการวิเคราะห์โดย The munsell book of color 2.5 R – 10 G เก็บรักษาส้มแขกที่อุณหภูมิตั้งที่ -20 องศาเซลเซียส เมื่อนำมาใช้จะละลายน้ำแข็งก่อนโดยแช่ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิตั้งที่ห้องนำเนื้อส้มแขกมาผสมกับน้ำสะอาดแล้วปั่นให้ละเอียดอีกครั้ง จากนั้นกรองได้กากส้มแขกร้อยละ 11.11, 14.99 และ 19.99 เติมน้ำสะอาดร้อยละ 49.89, 29.99 และ 19.99 และน้ำตาลทรายร้อยละ 38.87, 54.98 และ 59.98 ที่ผสมกับเพคตินร้อยละ 0.03 เคี่ยวด้วยความร้อนที่อุณหภูมิตั้งที่ 105 องศาเซลเซียส จนน้ำตาลละลาย ลดอุณหภูมิลงที่ 90 องศาเซลเซียส บรรจุขวดที่สะอาดขณะร้อนและทำการปิดฝาให้สนิทและทำให้เย็นทันที จากนั้นทำการศึกษาปริมาณสารทดแทนความหวานซูคราโลสต่อน้ำตาลทราย 4 ระดับ คืออัตราส่วน 0:100, 25:75, 50:50 และ 75:25 ตามลำดับ โดยอัตราส่วนที่ 0:100 คือแยมสูตรพื้นฐานที่ใช้เปรียบเทียบ พบว่า อัตราส่วนของสารทดแทนความหวานซูคราโลสต่อน้ำตาลทรายที่ระดับ 25:75 มีคะแนนด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส การสเปรด และความชอบรวมเท่ากับ 6.43, 7.10, 6.90, 7.03, 6.43, 6.70 และ 7.43 ตามลำดับมากกว่าคะแนนที่ได้จากสูตรอื่นๆ ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง จากนั้นนำแยมส้มแขกเคลือบน้ำตาลมาตรวจสอบคุณลักษณะทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ พบว่า ค่าสี $L^* a^*$ และ b^* เท่ากับ 22.72, 6.43 และ 8.52 ตามลำดับ ค่าวอเตอร์-แอกติวิตี เท่ากับ 0.57 ในขณะที่ผลการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 3.05 ปริมาณกรดทั้งหมด (กรดซิตริก) เท่ากับ 6.63 ปริมาณความชื้นร้อยละ 37.66 ปริมาณเยื่อใยร้อยละ 0.93 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดร้อยละ 30.86 ปริมาณของแข็งทั้งหมดร้อยละ 70.3 และพลังงานที่ได้รับเท่ากับ 140.08 Kcal/100 กรัม ลดลงร้อยละ 22 จากสูตรพื้นฐาน 180.18 Kcal/100 กรัม ส่วนผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราไม่เกิน 30 (CFU/g) และไม่พบการเจริญของ E.coli จากการสำรวจการยอมรับแยมส้มแขกเคลือบน้ำตาลของผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 200 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกเคลือบน้ำตาลในระดับชอบปานกลาง ชอบมากจนถึงชอบมากที่สุดรวมกันถึงร้อยละ 95 และมีคะแนนความชอบรวมเฉลี่ยเท่ากับ 7.81 ± 1.20 ดังนั้นผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกเคลือบน้ำตาลที่มีอัตราส่วน

สารทดแทนความหวานซูคราโลสต่อน้ำตาลทรายร้อยละ 25:75 เป็นผลิตภัณฑ์แยมที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

1. น้ำที่ใช้ในการดองพริกชี้ฟ้า พริกชี้หนู และกระเทียมควรใช้น้ำส้มแขกในการดองแทนการใช้น้ำส้มสายชู เนื่องจากเป็นพืชในท้องถิ่น ราคาถูก และหาได้ง่าย
2. ควรศึกษาอายุการเก็บรักษาชาส้มแขกแห้งในซองที่บรรจุ
3. ควรศึกษาอายุการเก็บรักษาแยมส้มแขก
4. พัฒนาบรรจุภัณฑ์ของแยมส้มแขกแคลอรีต่ำให้เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- กองโภชนาการ กรมอนามัย. (2551). สัมแบก สรรพคุณและประโยชน์ของสัมแบก 25 ข้อ. [Onlin]. Available:http://www.food.fda.moph.go.th/law/data/announ_moph/P204.pdf. [2561 เมษายน 5].
- กัลกัลยา เลาสงคราม, รมณี สงวนดีกุล, สุเมธ ตันตระเชียร, พาสวดี ประทีปปะเสน และสายวรุฬห์ ชัยวานิชศิริ. (2546). งานวิจัยเรื่อง การศึกษาหาเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่และซอสพริกศรีราชาของไทย. กรุงเทพฯ: ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบันอาหาร.
- จันทิมา นามโชติ ศศมล ผาสุก และปิ่นธรรักษ์ ถกถกักดี. (2549). ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบกิ่งมะขวิดที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูล: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี.
- ดวงใจ จรรยาธรรม และ จักรกฤษณ์ จังโส. (2544). ซอสพริกทอง. ปัญหาพิเศษ.เพชรบุรี: คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏเพชรบุรี.
- นพรัตน์ วงศ์ หิรัญเดชา. (2549) กรด. [On-line]. Available: <https://www.google.co.th/> [2661, มีนาคม 28].
- นัยทัศน์ ภูศรีนัย. (2529). ศึกษาการสกัดเพคตินจากส่วนเปลือกใช้จำปาตะ. ปัญหาพิเศษ.สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นันท์ชนก นันทะไชย อินทิรา ลิจันทรพร และปาลิดา ตั้งอนุรัตน์. (2556). ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของชาชงจากเปลือกส้มโอ. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ปิยนุสรณ์ น้อยด้วง และเนตรนภา วิเลปะนะ, (2550). บทความวิจัยเรื่องการใช้ผงเมือกจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.
- ปฎิวิทย์ ลอยพิมา ทิพวรรณ พาสกุล และราตรี มงคลไทย. (2011). เปรียบเทียบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกรวมของเปลือกผลไม้. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- ปรรัตน์ ศกมิตรโยธิน. (2556). เทคโนโลยีผักและผลไม้. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- พนัส เอี่ยมสะอาด วนาลี อินทรปราง อรวรรณ บุญดี และอุทัยวรรณ ฉัตรธง. (2557). ปริมาณซูโครสและกรดซิตริกที่เหมาะสมในการผลิตแยมมะเฟือง. รายงานสืบเนื่องมาจากการประชุมวิชาการระดับชาติ “พิบูลสงครามวิจัย” และนิทรรศการ “การพัฒนาศักยภาพการท่องเที่ยว” จากท้องถิ่นสู่อาเซียน พ.ศ. 2557 (768-773)

พงศธร ล้อสุวรรณ และคณะ. (2551). สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สมบัติการต้านอนุมูลอิสระและ การต้านจุลินทรีย์ของเปลือกผลไม้. น. 5540-0561. ใน: การประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46.

มนัญญา คำวระพิทักษ์ พะยอม รอดเล็ก มรกต กิจเจา สุวิญา สิงค์ทอง เบญจรงค์ อัจฉริยยะโพธา จุฑารัตน์ พงษ์โนรี กนกวรรณ ปุณณะตระกูล ทรงพลธนฤทธิ์ มฤครัฐอินแปลง และ เบญจพรรณ บุรวิวัฒน์, (2559). ผลของสารให้ความหวานฟรุคโตสไซรัป และซูคราโลสที่มี ต่อคุณลักษณะบางประการของแยมผลไม้ผสม. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 11 (2), 15-23.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. (2556). น้ำจิ้มไก่ (มผช.514/2556) กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.

วิภาดา มุรินทร์พมาศ และภารตี พลไชย. (2554). รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้:หัวข้าวเกรียบ (पालอ-กือโปะ). ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏ ยะลา.

วิศิษฐ์ เกตุปัญญาพงศ์. (2548). เอกสารประกอบการเรียนการสอนรายวิชาการวางแผนการตลาด และสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร และการวางแผนการตลาดและสถิติที่เกี่ยวข้องกับ อุตสาหกรรมการเกษตร. ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2556). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนส้มแขกแห้งชนิดมี, มผช. 476/2556. กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม.

สุธีรา เสาวภาคย์ ธรรมรัตน์ สัมมะวัฒนา และศิริพร อาจนรงค์. (2557). ผลของอุณหภูมิอบแห้งต่อ คุณภาพของส้มแขกแห้ง. ว. วิทย์ กษ. (พิเศษ) 45 : 37-40.

สุภาภรณ์ พรหมจันทร์, หทัยรัตน์ ริมศิริ, วิชฐิตา จันทราชัย และสุนันรัตน์ ชื่นพุฒิ. (2550).การพัฒนา ผลิตภัณฑ์ซอสชั้นจากสับปะรด. วารสารอาหาร. 37(2):173-185.

สุภาวิณี แสนทวีสุข. (2545). น้ำมะขามป้อมผงกึ่งสำเร็จรูปโดยการทำแห้งแบบโฟม-แมท. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

Heionen Ml. et al Carotenoid in Finnish Food : Vegetables Fruit and Berries. Food Chem. 1989 ; 37, 665-659.

Puengphian, C. and A., Sirichote. (2008). [6]-gingerol content and bioactive Properties of Ginger (Zingiber officinale Roscoe) extracts from supercritical CO₂ extraction. As. J. Food Ag-lnd. 1 : 29-36.

Rittirut, W., and Siripana, C. (2006). Drying Characteristics of *Garcinia atroviridis* School of Agricultural Technology. Walailak University, 3 (1),13-32.

Rittirut, W., and Siripana, C. (2007). Diffusion Properties of Garcinia Fruit Acid *Garcinia atroviridis* School of Agricultural Technology Walailak University, 4 (2),187-202.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ

ก 1. การวัดความหนืด

วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องวัดความหนืด (Viscometer) ตรา Brookfield รุ่น DV-1+
2. บีกเกอร์

วิธีการ




1. ทำการติดตั้งเครื่องกับเสาแกนตั้ง ปรับฟองอากาศในช่องกระจกให้อยู่ตรงกลางโดยปรับที่ล้อหมุนใต้เสาแกนตั้ง
2. นำตัวอย่างใส่ในบีกเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร ให้มีปริมาณมากพอ ต่อ RTD Temperater probe เข้ากับตัวอย่างเพื่อวัดอุณหภูมิของตัวอย่างขณะทำการวัดความหนืด
3. เปิดสวิทช์เครื่อง เลือกใส่หัวหมุน (spindle) ให้เหมาะสมกับตัวอย่าง ทำการใส่ค่าของขนาดหัวหมุน (select spindle) และค่าความเร็วที่ใช้ (select speed)
4. จากนั้นกด select display เครื่องจะแสดงค่าความหนืดของตัวอย่างและอุณหภูมิของตัวอย่างนั้น อ่านค่าความหนืดเป็นร้อยละ Viscometer Torque หรือ CP Viscosity (centipoises, cp) โดยค่าที่ถูกต้องร้อยละ Viscometer Torque ควรเข้าใกล้ร้อยละ 100 มากที่สุดเมื่อใช้หัวหมุนและความเร็วที่เหมาะสม กรณีที่บนจอภาพปรากฏ %EEE %? หรือ %- แสดงว่าใช้หัวหมุนและความเร็วไม่เหมาะสมให้กด moter off แล้วรอให้เข็มหยุดหมุนแล้วจึงทำการเปลี่ยนหัวหมุนที่ใช้


ก 2. การวัดค่าสี L^* , a^* , b^*

วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องวัดค่าสี Color Flex รุ่น cx 1471

วิธีการ

1. เปิดเครื่องและเลือกโปรแกรม STANDARDIZE โดยกดปุ่มสัญลักษณ์ 
2. ทำการ calibration
 - วางแผ่นสีดำมาตรฐาน (Black Glass) ในที่สำหรับวางตัวอย่าง แล้วกดสัญลักษณ์ 
 - วางแผ่นสีขาวมาตรฐาน (White Glass) ในที่สำหรับวางตัวอย่าง แล้วกดสัญลักษณ์ 
 - หน้าจอเครื่องจะปรากฏ L^* , a^* , b^*

3. วางตัวอย่างในสำหรับวางตัวอย่าง แล้วกดสัญลักษณ์ 
4. อ่านผลที่ได้จากเครื่อง พร้อมบันทึกผลการทดลอง

ภาคผนวก ข การวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมี

ข 1. การวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมด โดยวิธี A.O.A.C. (2000)

วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์

1. บิวเรต
2. ขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร

สารเคมี

1. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เข้มข้น 0.1 นอร์มอล
2. สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน

วิธีการ

1. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างจำนวน 5 กรัม ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร
2. เติมน้ำกลั่นลงไป 20 มิลลิลิตร
3. หยดสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนประมาณ 1-2 หยด
4. เขย่าให้เข้ากัน
5. นำไปไทเตรตกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.1 นอร์มอล

จนกระทั่งถึงจุดยุติได้เป็นสารละลายสีชมพูอ่อน

คำนวณตามสูตร

$$\text{ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก (ร้อยละ)} = \frac{\text{ไตเตอร์} \times N \times n \times 100}{\text{ปริมาตรตัวอย่าง}}$$

เมื่อ N คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ (นอร์มอล)

n คือ มิลลิอิควิวาเลนต์ = 0.07 (กรดซิตริก)

ข 2. การวัดค่า Water activity; a_w

วัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องวัดค่า Water activity; a_w
2. ตลับพลาสติกสำหรับใส่ตัวอย่าง

วิธีการทดลอง

1. รินตัวอย่างใส่ในตลับพลาสติก ร้อยละ 80-90
2. นำตลับใส่ใน Measuring chamber
3. ปิดฝา โดยหมุนตามเข็มนาฬิกาและปิดฝาครอบ
4. อ่านค่าจากเครื่อง
5. ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง และหาค่าเฉลี่ย

ข 3. การวิเคราะห์หาค่าพีเอช โดยวิธีของ A.O.A.C. (1999)

วัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์

1. กระจกบอกรวง (cylinder) ขนาด 50 มิลลิลิตร
2. ปีกเกอร์ (beaker) ขนาด 100 มิลลิลิตร
3. เครื่องวิเคราะห์ค่าพีเอช (pH meter)

วิธีการทดลอง

1. ชั่งตัวอย่าง 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในปีกเกอร์
2. วัดค่าพีเอช ด้วยเครื่อง pH meter
3. อ่านค่าและบันทึกผล

ข 4. การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดด้วย Hand refratometer

วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ

1. เครื่อง Hand refratometer

วิธีการ

นำตัวอย่างน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก 20 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่นลงไปในส่วน 1:4 ปั่นผสมให้เข้ากันจนละเอียด กรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 นำส่วนใสไปวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ อ่านค่าออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์คำนวณกลับด้วยการคูณกับแฟกเตอร์ที่เจือจาง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ บันทึกผลแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

ภาคผนวก ค แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ค 1. แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัส 30 คน

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความชอบ (9-point Hedonic scale) ของ
การศึกษาสุตรพื้นฐานน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่.....

คำชี้แจง กรุณาชิมตัวอย่างจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับ
ความรู้สึกของท่านให้มากที่สุด และกรณบบ้วนปากทุกครั้งก่อนชิมแต่ละตัวอย่าง

- | | | |
|---------------------|--------------------|------------------|
| 1 = ไม่ชอบมากที่สุด | 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย | 7 = ชอบปานกลาง |
| 2 = ไม่ชอบมาก | 5 = เฉยๆ | 8 = ชอบมาก |
| 3 = ไม่ชอบปานกลาง | 6 = ชอบเล็กน้อย | 9 = ชอบมากที่สุด |

คุณลักษณะ	รหัสตัวอย่าง		
ลักษณะปรากฏ			
รส			

กลิ่นรส			
รสชาติ			
รสเปรี้ยว			
ความหนืด			
ความชอบรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ค 2. แบบประเมินการทดสอบผู้บริโภค 200 คน

แบบสอบถามการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์จากส้มแขก

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขก น้ำพริกนรกจากส้มแขก และแยมจากส้มแขก ซึ่งเป็นการเรียนการสอนในรายวิชาปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จึงขอความร่วมมือจากท่าน ช่วยตอบแบบสอบถาม ข้อมูลทุกอย่างที่ท่านตอบมาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ และจะไม่มีผลใด ๆ ต่อผู้ตอบทั้งสิ้น ขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

คำชี้แจง

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในวงเล็บ () หน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าตรงกับตัวท่านและ ความรู้สึกของท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

1.1 เพศ

() ชาย () หญิง

1.2 อายุ

() ต่ำกว่า 20 ปี () 21 – 30 ปี
() 31 – 40 ปี () 41 – 50 ปี
() 51 - 60 ปี () มากกว่า 60 ปี

1.3 อาชีพ

() นักเรียน/นักศึกษา () ประกอบธุรกิจส่วนตัว
() พนักงานรัฐวิสาหกิจ/บริษัทเอกชน () ข้าราชการ
() เกษตรกร () อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

1.4 รายได้ต่อเดือน

() ต่ำกว่า 3,000 บาท () 3,001 – 8,000 บาท
() 8,001 – 13,000 บาท () 13,001 – 18,000 บาท
() 18,001 – 23,000 บาท () มากกว่า 23,001 บาท

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค

2.1 ท่านเคยรับประทานผลิตภัณฑ์จากส้มแขกหรือไม่

() เคย () ไม่เคย

2.2 ท่านชอบรับประทานผลิตภัณฑ์จากส้มแขกหรือไม่

() ชอบ () ไม่ชอบ () เฉย ๆ

2.3 ท่านซื้อผลิตภัณฑ์จากส้มแขกจากสถานที่ใดเป็นประจำ

() ตลาดสด () ห้างสรรพสินค้า
() ร้านสะดวกซื้อ () ร้านค้าแผงลอย
() อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับผลิตภัณฑ์จากส้มแขกของผู้บริโภคทั่วไป

กรุณาชิมผลิตภัณฑ์จากส้มแขก แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องให้ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยคะแนน 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด

ชนิดของผลิตภัณฑ์	คะแนนระดับความชอบ								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
น้ำจิ้มไก่จากส้มแขก									
น้ำพริกนรกจากส้มแขก									
แยมจากส้มแขก									

ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

ตารางที่ ง1 ผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการศึกษาค่าสี L* a* และ b* ในส้มแขกแห้ง

ปัจจัย	SV	DF	SS	MS	F
คุณภาพ					
L*	Treatment(T)	2	31.49	15.74	3.77*
	Error	147	613.42	4.17	
	Corrected Total	149	644.92		
a*	Treatment(T)	2	9.16	4.58	16.26*
	Error	147	41.42	0.28	
	Corrected Total	149	50.59		
b*	Treatment(T)	2	5.91	2.95	2.52 ^{ns}
	Error	147	172.27	1.17	
	Corrected Total	149	178.18		

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ง2 ผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการศึกษาค่าความชื้นในส้มแขกแห้ง

ปัจจัยคุณภาพ	SV	DF	SS	MS	F
--------------	----	----	----	----	---

ความชื้น	Treatment(T)	2	0.14	0.07	0.20 ^{ns}
	Error	6	2.06	0.34	
	Corrected Total	8	2.20		

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ง3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการศึกษาทางประสาทสัมผัสของสูตรน้ำจิ้มไก่

ปัจจัยคุณภาพ	SV	DF	SS	MS	F
ลักษณะปรากฏ	Rep (R)	29	24.59	0.84	1.31
	Treatment(T)	4	158.09	39.52	61.36*
	Error	116	74.70	0.64	
	Corrected Total	149	257.39		
สี	Rep (R)	29	23.87	0.82	1.30
	Treatment(T)	4	121.50	30.37	48.07*
	Error	116	73.29	0.63	
	Corrected Total	149	218.67		
กลิ่นรส	Rep (R)	29	14.54	0.50	0.64
	Treatment(T)	4	68.37	17.09	22.12*
	Error	116	89.62	0.77	
	Corrected Total	149	172.54		
รสชาติ	Rep (R)	29	27.47	0.94	1.67
	Treatment(T)	4	91.10	22.77	40.21*
	Error	116	65.69	0.56	
	Corrected Total	149	184.27		
รสเปรี้ยว	Rep (R)	29	29.20	1.00	0.95
	Treatment(T)	4	23.00	5.75	5.47*
	Error	116	121.80	1.05	
	Corrected Total	149	174.00		
ความหนืด	Rep (R)	29	24.56	0.84	1.32
	Treatment(T)	4	246.22	61.55	96.26*
	Error	116	74.17	0.63	

Corrected Total 149 344.96

ตารางที่ ง3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการศึกษาทางประสาทสัมผัสของสูตรน้ำจิ้มไก่ (ต่อ)

ปัจจัยคุณภาพ	SV	DF	SS	MS	F
ความชอบรวม	Rep (R)	29	19.20	0.66	1.08
	Treatment(T)	4	193.93	48.48	79.36*
	Error	116	70.86	0.61	
	Corrected Total	149	284.00		

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ ง4 การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ

ปัจจัยคุณภาพ	SV	DF	SS	MS	F
L*	Treatment(T)	4	27.72	6.93	42.91*
	Error	70	11.30	0.16	
	Corrected Total	74	39.02		
a*	Treatment(T)	4	28.65	7.16	16.08*
	Error	70	31.16	0.44	
	Corrected Total	74	59.81		
b*	Treatment(T)	4	4.72	1.18	2.83*
	Error	70	29.13	0.41	
	Corrected Total	74	33.85		
ความหนืด	Treatment (T)	4	12045.31	3011.32	476.14*
	Error	110	695.67	6.32	
	Corrected Total	114	12740.99		

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ลักษณะทางเคมี

ปัจจัยคุณภาพ	SV	DF	SS	MS	F
ไต่เตรต	Treatment (T)	4	0.10	0.02	44.18*
	Error	10	0.00	0.00	
	Corrected Total	14	0.11		
aw	Treatment(T)	4	0.00	0.00	56.95*
	Error	20	5.68	2.84	
	Corrected Total	24	0.00		
pH	Treatment(T)	4	1.23	0.30	4202.86*
	Error	10	0.00	7.33	
	Corrected Total	14	1.23		
Brix	Treatment(T)	4	23.11	5.77	103.20*
	Error	10	0.56	0.05	
	Corrected Total	14	23.67		

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาดา มุรินทร์นพมาศ
Wipada Muninnopamas
2. ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
3. หน่วยงานและสังกัด คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
โทรศัพท์สำนักงาน 073-227151-61 ต่อ 72202
โทรสาร 073-299629
Email wipada.m@yru.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

- | | |
|-----------|---|
| ปริญญาตรี | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร (วท.บ) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล |
| ปริญญาโท | เทคโนโลยีอาหาร(วท.ม) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตหาดใหญ่ |
| ปริญญาเอก | - |

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

- คุณภาพและสุขลักษณะที่ดีในการจำหน่ายน้ำบูดู พ.ศ. 2550
- การผลิตวุ้นมะพร้าวในน้ำส้มโชกุน พ.ศ. 2551
- การผลิตโยเกิร์ตนมแพะพร้อมดื่มรสส้มโชกุน พ.ศ. 2552
- การผลิตขนมจีนเสริมใบเตย พ.ศ. 2552
- การผลิตโยเกิร์ตนมแพะรสกระเจี๊ยบและรสส้มโชกุน พ.ศ. 2552
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้ : หัวข้าวเกรียบ (पालอ-กรือเป๊ะ) ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้สู่ธุรกิจ แพรนไซส์ : หัวข้าวเกรียบ (पालอ-กรือเป๊ะ) พ.ศ. 2554
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำปรุงรสของหมี่เบตงกิ่งสำเร็จรูป พ.ศ.2558
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมี่เบตงกิ่งสำเร็จรูป พ.ศ. 2560

ผลงานตีพิมพ์

- คุณภาพของน้ำบูดูบรรจุขวดจากแหล่งผลิต ในจังหวัดปัตตานีและนราธิวาส. ว. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา . 4(1), 2552:1-10.
- สถานการณ์การผลิตบูดูในจังหวัดปัตตานี.ว.มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา . 4(1),2552:11-21.

- วิภาดา มุรินทร์นพมาศ และภรณ์ พลไชย.(2558).การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบปลา
รสรกระเทียมพริกไทยดำ.วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย,7 (1),15-27 (2558)

- วิภาดา มุรินทร์นพมาศ, ชูไรดา วายุ และสุไอลา วาตะ. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์
หัวข้าวเกรียบรสพริกขี้หนู. วารสารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 8(1): 242-260.

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล นางสาว นุชเนตร ตาเย๊ะ
Ms. Nuchanet Tayeh
2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
3. หน่วยงานและสังกัด คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
โทรศัพท์สำนักงาน 073-227151-61 ต่อ 72202
โทรสาร 073-299629
Email nutchanet.t@yru.ac.th
4. ประวัติการศึกษา
ปริญญาตรี เทคโนโลยีอาหาร (วท.บ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาโท วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ (วท.ม) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาเอก -
5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาล
- เทคโนโลยีนมและผลิตภัณฑ์
- วิทยาศาสตร์อาหารฮาลาล
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาจากฝักน้ำเบตง พ.ศ.2561
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวตังใบยอบุดูตูมิฮู พ.ศ.2561
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมส้มแขกแคลอรีต่ำ พ.ศ.2561
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาล: น้ำนมจากถั่วดาวอินคา พ.ศ.2560
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์แฉก้วยในน้ำนมแพะฮาลาลพร้อมบริโกลค พ.ศ.2560

ผลงานตีพิมพ์

- โครงการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลเพื่อสุขภาพ: แฉก้วยในน้ำนมแพะพร้อม
บริโกลค พ.ศ.2560 ปีที่พิมพ์. 2561 วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ เล่มที่ 10 ฉบับที่ 2
หน้า 158-170 แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำมันจากถั่วดาวอินคา พ.ศ.2560 ปีที่พิมพ์.2561 วารสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา เล่มที่ 3 ฉบับที่ 1 หน้า 55-66 แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมแพะรสกล้วยหินผสมส้มโชกุน ปีที่พิมพ์. 2559 ในรายงานการประชุมวิชาการเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 14 “เกษตรและสุขภาพ” ประจำปี 2559 วันที่ 1-2 พฤศจิกายน 2559 หน้า 359-364 มหาวิทยาลัยนเรศวร: พิษณุโลก

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล นางสาวสุธีรา ศรีสุข
Ms. Suteera Srisuk2
2. ตำแหน่ง อาจารย์
3. หน่วยงานและสังกัด คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
โทรศัพท์สำนักงาน 073-227151-61 ต่อ 72202
โทรสาร 073-299629
Email suteera.s@yru.ac.th
4. ประวัติการศึกษา
ปริญญาตรี ผลิตกรรมชีวภาพ (วท.บ.) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาโท วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ (วท.ม.) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาเอก -
5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
- จุลชีววิทยาในอาหาร
6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
- โครงการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลเพื่อสุขภาพ: เจาก๊วยในน้ำมันแพะพร้อมบริโภคน พ.ศ.2560 ปีที่พิมพ์. 2561 วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ เล่มที่ 10 ฉบับที่ 2 หน้า 158-170 แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำมันจากถั่วดาวอินคา พ.ศ.2560 ปีที่พิมพ์.2561 วารสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา เล่มที่ 3 ฉบับที่ 1 หน้า 55-66 แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมแพะรสกล้วยหินผสมส้มโชกุน ปีที่พิมพ์. 2559 ในรายงานการประชุมวิชาการเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 14 “เกษตรและสุขภาพ” ประจำปี 2559 วันที่ 1-2 พฤศจิกายน 2559 หน้า 359-364 มหาวิทยาลัยนเรศวร: พิษณุโลก

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิรภูม มุรินทร์นพาศ
Assoc.Prof.Jeerawoot Muninnoppamas
2. ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
3. หน่วยงานและสังกัด คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
โทรศัพท์สำนักงาน 073-227151-61 ต่อ 72202
โทรสาร 073-299629
Email jeerawoot@gmail.com
4. ประวัติการศึกษา
ปริญญาตรี เอกคณิตศาสตร์โทสถิติ (วท.บ.) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาโท วิทยาการคอมพิวเตอร์ (วท.ม.) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาเอก -
5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
- วิทยาการคอมพิวเตอร์
6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

- ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

- ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ทุนอุดหนุนการวิจัยบ่มารุงการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร ปี พ.ศ. 2553

- งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

- หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การใช้สื่อสังคมเพชบุคเพื่อส่งเสริมการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์การเกษตร บ่มารุงการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ปี 2562

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล ปิยศิริ สุนทรนนท์
Piyasiri Soontornnon
2. ตำแหน่ง อาจารย์
3. หน่วยงานและสังกัด คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
โทรศัพท์สำนักงาน 073-227151-61 ต่อ 72202
โทรสาร 073-299629
Email piyasiri.s@yru.ac.th
4. ประวัติการศึกษา
ปริญญาตรี เคมี (วท.บ.) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ จ.สงขลา

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและ
การเกษตร

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร

3. หน่วยงานและสังกัด คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
โทรศัพท์สำนักงาน 073-227151-61 ต่อ 72202
โทรสาร 073-299629
Email nasir_2002@yahoo.com

4. ประวัติการศึกษา Ph.D. (Organic Chemistry), USM, Pulau Penang, Malaysia.

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- Environmental Chemistry of occurrence, fate and effects of several trace organic pollutants (Organotins, Phenols, OCPs, PAHs, PCBs, PCDDs/Fs & PBDEs).

- Assessment of persistent toxic substances (PTS) in various environmental compartments.

- Human health risk assessment of POPs through daily dietary intake.

- Natural reagent for teaching and learning in analytical chemistry.

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

- การตรวจวิเคราะห์สารมลพิษอินทรีย์คงทนในผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิดที่จำหน่ายใน
จังหวัดยะลา พ.ศ.2550

- การปนเปื้อนของสารมลพิษอินทรีย์คงทนในแม่น้ำสายหลักของจังหวัดชายแดนภาคใต้
พ.ศ.2551

- การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบหลักทางเคมีในน้ำส้มควันไม้จากไม้ยางพารา พ.ศ.2552
การกระจายตัวของสารบิวริลทินในน้ำและสัตว์น้ำบางชนิดบริเวณพื้นที่ท่าเรือประมงหลักในจังหวัด
ชายแดนภาคใต้ พ.ศ.2554

- วิทยาศาสตร์บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อสุขภาพและชุมชนในการศึกษาด้าน
องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดหยาบจากยอดฝรั่ง พ.ศ.2554

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

- Hajisamoh, A., Toybah Alikahir, Nawawi Lebaehamad and Kumariah Teh. (2009). Contamination levels of POPs in various Food Items from Southernmost of Thailand; *primary health risk assessment through dietary intake*. *Malaysian Journal of Chemistry*, vol.11, No. 1, pp. 14-18. <http://www.ikm.org.my>.
- Hajisamoh, A. and Md Sani Ibrahim. (2009). Organochlorine Pesticide Residues in the Major Rivers of Southern Thailand. *Journal of Environment Asia*, vol.2, No.1 pp. 30-34. <http://www.tshe.org/EA>.
- Hajisamoh, A. (2008). Organochlorine Residues in Natural Inland Waters of Southernmost of Thailand. *Malaysian Journal of Analytical Science*, vol. 12, No.2, pp. 280-284. <http://www.ukm.my/mja>.
- Hajisamoh, A. and Ruangpan, V. (2012). Quantitative Analysis of 16 Priority PAHs in the Major Rivers of Southern Border Provinces of Thailand. *Res J Pharm Biol Chem Sci* 3(3) 2012, pp. xxx-xxx. <http://www.rjpbcs.com>.

ผลงานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในการประชุมวิชาการนานาชาติ Proceedings (2002-ปัจจุบัน)

- Hajisamoh, A. Ibrahim, MS. And Saree, O. (2004). Monitoring of Persistent Organic Pollutants (POPs) in the Patani Bay. *Malaysian Analytical Science Symposium Proceeding*, Aug 24-26, 2004. Swiss Garden Resort & SPA, Kuantan, Pahang, Malaysia.
- Hajisamoh, A. And Saree, O. (2005). Determination of PAHs and OCPs in the Patani Bay Water Samples by Using SPE Technique. *Proceeding of Annual Conference of Science and Social Science Research*, Aug 19, 2005. Prince of Songkla University, Pattani, Thailand.
- Hajisamoh, A. And Ibrahim, MS. (2005). Assessment of Hydrocarbon Pollutions on Coastal Environments by Petroleum Processing Activities. *Proceedings of Malaysian Analytical Science Symposium*, Sept 12-14, 2005, Hyatt Regency Hotel, Johor Bharu, Malaysia.
- Hajisamoh, A. (2006). Solid Phase Extraction of POPs in the Patani bay Water Samples. *Conference on Science and Social Science Research on the Occasion of 70th YRU*, Proceeding. Dec 5, 2006, Yala Rajabhat University, Yala , Thailand.

- Hajisamoh, A. And Ibrahim, MS. (2007). Organochlorine Pesticide Residues in the Major Rivers of Southern Thailand. 12th Asian Chemical Congress Proceeding, pp 366-371. August 23-25, 2007. Putra World Trade Centre (PWTC), Kuala Lumpur, Malaysia.

- Hajisamoh, A., Nuanchan, N. and Mongmaksae, R. (2007). Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Water Samples from the Major Rivers of Southern Border Provinces. Proceeding of 33th Science and Technology Congress of Thailand, October 18-20, 2007. Walailak University, NakhonSri Thamarath, Thailand.

- Hajisamoh, A., Adee, A., Alikahir, T., Lebaehamad, N. and Teh, K. (2008). A Survey of Persistent Organic Pollutants (POPs) in Various Food Items from the Southernmost of Thailand. Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2008) Proceeding, Jan 30-Feb 1, 2008. Sofitel Central Grand Hotel, Bangkok, Thailand.

- Hajisamoh, A., Ibrahim, S., and Phawthong, S. (2008). Levels and Distribution of PCBs and OCPs in Waters and Sediments from the Major River of the Southernmost of Thailand. Paper accepted for Poster Presentation at the 2nd Penang International Conference for Young Chemists (Penang ICYC) 2008. June 18-20, 2008. Universiti Sains Malaysia, Pulau Penang, Malaysia.

- Hajisamoh, A., Alikahir, T., Lebaehamad, N. and Teh, K. (2009). Contamination levels of POPs in Various Food Items from the Southernmost of Thailand: A primary Health Risk Assessment through Dietary Intake. Proceeding of 10th Asian Conference on Analytical Sciences 2009 (AsianalysisX2009), August 11-13, 2009. Putra World trade Center (PWTC), Kuala Lumpur, Malaysia.

- Hajisamoh, A., Abu, J and Saree, O. (2011). Determination of Pesticide Residues in Fresh Fruits and Vegetables by Solid Phase Extraction Cleanup Followed by GC-ECD. Paper accepted for ICAS2011, May 23-27, 2011. Kyoto International Convention Center, Kyoto, Japan.

- Hajisamoh, A. (2011). Quantitative Analysis of 16 Priority PAHs in the Major Rivers of Southern Border Provinces of Thailand. Proceeding of 14th Asian Chemical

Congress (14ACC), September 5-7, 2011. Queen Sirikit Convention Centre, Bangkok, Thailand.

- Hajisamoh, A., Sosanae, S., Lemeahmad, N. and Abu, A. (2012). Application of Solid Phase Extraction Cleanup for the Determination of Pesticide Residues in Fresh Food Items Followed By GC-ECD, Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference 2012 (PACCON2012). January 11-13, 2012. International Convention Hall, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand.

- Hajisamoh, A. (2012). Contamination of Butyltin Compounds in Coastal Water of Southern Thailand. Paper accepted for 17th Malaysian Chemical Congress (17MCC), October 13-15, 2012. Putra World trade Center (PWTC), Kuala Lumpur, Malaysia.