



การพัฒนา น้ำจิ้มไก่ จาก ส้มแขก

The Development on Chicken Sauce from  
Garcinia Cambogia

โดย

วิภาดา มุรินทร์นพมาศ

จิรรุธ มุรินทร์นพมาศ

อัปเดตนาเซอร์ ฮายีสาเมาะ

ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปี 2561  
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

การพัฒนาน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

The Development on Chicken Sauce from  
Garcinia Cambogia

โดย

วิภาดา มุรินทร์นพมาศ

จิรวิธ มุรินทร์นพมาศ

อัปเดตนาเชอร์ ฮายีสามาอะ

ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปี 2561  
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

หัวข้อวิจัย      การพัฒนาน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก  
ชื่อผู้วิจัย      วิภาดา มุรินทร์นพมาศ  
                         จีรวิธ มุรินทร์นพมาศ  
                         อับดุลนาเซอร์ ฮายีสาเมาะ  
คณะ/หน่วยงาน   คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร  
มหาวิทยาลัย      ราชภัฏยะลา  
ปีงบประมาณ      พ.ศ 2561

### บทคัดย่อ

การผลิตส้มแขกแห้งสำหรับนำไปทำน้ำจิ้มไก่ คือ ซึ้นส้มแขกที่ผ่านการหั่นเป็นแว่นไปแช่น้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 9 เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นนำไปอบแห้งจนส้มแขกมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน-ส้มแขกแห้ง, 2547) การศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มไก่ พบว่า อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 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 ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก เท่ากับร้อยละ 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  $7.97 \pm 1.10$

**คำสำคัญ** การพัฒนา น้ำจิ้ม ส้มแขก

Research Title	The Development on Chicken Sauce from Garcinia Cambogia
Researchers	Wipada Muninnopamas Jeerawoot Muninnopamas Abdulnaser Hayeesamoh
Faculty/Section	Faculty of Science Technology and Agriculture
University	Yala Rajabhat
Year	2018

### 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  $7.97 \pm 1.10$ .

Keyword : The Development, chicken sauce, Garcinia

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความร่วมมือจากคณาจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร รวมทั้งได้รับความร่วมมือจากบุคลากร และ นักศึกษาเป็นอย่างดี ในการทดสอบชิมและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณ เป็นอย่างยิ่ง รายงานวิจัยนี้ได้รับการอุดหนุนทุนวิจัย จากงบประมาณการศึกษา มหาวิทยาลัย ราชภัฏยะลา ปีการศึกษา 2561

คณะผู้วิจัย

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	1
ขอบเขตการวิจัย	1
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
ความหมายของน้ำจิ้ม	3

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้มไก่	3
สารที่ให้ความข้นหนืดในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มและซอส	9
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	15
วัตถุดิบ	15
อุปกรณ์การผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก	15
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์กายภาพ	15
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์เคมี	16
วิธีการทดลอง	16
บทที่ 4 ผลการวิจัย	20
ศึกษาการผลิตส้มแขกแห้งที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก	20
ศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มไก่	22
ศึกษาคุณลักษณะของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนา	27
ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป	29

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	32
สรุปผลการวิจัย	32
อภิปรายผลการวิจัย	32
ข้อเสนอแนะ	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	37
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ	37
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ลักษณะทางเคมี	38



ภาคผนวก ค แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัสและการทดสอบ ผู้บริโภคร	40
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ	42
ประวัตินักวิจัย	47

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 สูตรน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก 5 สูตร	17

4.1	ผลของการแช่ส้มแขกสดในน้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 3 6 และ 9 และ นำไปอบจนแห้งต่อปริมาณความชื้นสุดท้ายและค่าสีของส้มแขกแห้ง	21
4.2	สูตรของน้ำจิ้มไก่ที่ใช้อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดระดับ ต่าง ๆ ต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	24
4.3	ผลการศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด ต่อคุณสมบัติ ทางกายภาพ ได้แก่ ความหนืด และค่าสี	26
4.4	ผลการศึกษาอัตราส่วนของส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด ต่อคุณลักษณะทาง เคมี ได้แก่ ปริมาณกรด(กรดซิตริก) pH aw และของแข็งที่ละลายได้ ทั้งหมด( <sup>0</sup> Brix)	27
4.5	คุณลักษณะของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนา	29
4.6	ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค	30
4.7	ข้อมูลผู้บริโภค	31

## สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงโครงสร้างของน้ำตาล	8
3.1	กรรมวิธีการคืนรูปส้มแขกแห้ง	17
3.2	กรรมวิธีการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก	19
4.1	ส้มแขกสดที่ผ่านการแช่ในน้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 3 6 และ 9 เป็นเวลา 60 นาที และ นำไปอบจนแห้ง	21
4.2	สูตรของน้ำจิ้มไก่ที่ใช้อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคืนรูปต่อน้ำสะอาดระดับต่าง ๆ	24
4.3	ระดับการยอมรับผลิตภัณธ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกของผู้บริโภคทั่วไป	31

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

น้ำจิ้มไก่ส่วนใหญ่ผลิตจากพริกชี้ฟ้า พริกชี้หนู กระเทียม น้ำส้มสายชู น้ำตาล และเกลือ โดยมีคุณลักษณะและรสชาติของน้ำจิ้มไก่ทั่วไป คือ ความขื่นหนืดพอเพียงที่จะติดบนชิ้นอาหาร มีรสหวานนำ และรสชาติอื่น คือ เปรี้ยว เค็ม และความเผ็ด รวมทั้งมีกลิ่นรสของกระเทียม มีขึ้นพริกและกระเทียมกระจายอยู่ในน้ำจิ้มใส สามารถนำมารับประทานร่วมกับอาหารได้หลายชนิด เช่น ข้าวเกรียบ ไก่ทอด ทอดมันปลา และข้าวหมกไก่ เป็นต้น สัมแขกเป็นพืชที่พบทั่วไปในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ผลมีรสเปรี้ยว และมีกรดไฮดรอกซีซิตรีก (Hydroxy citric acid, HCA) เป็นสารสำคัญที่สามารถยับยั้งการสะสมของไขมันส่วนเกินในร่างกาย (สุธีรา เสาวภาคย์ และคณะ, 2557) นอกจากนี้สารสกัดจากผลส้มแขกยังมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียบางชนิด เช่น *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* (ปิยกุลเกษม ทองบุญ และคณะ, 2554) *Bacillus subtilis* และ *Pseudomonas aeruginosa* (Mackeen และคณะ, 2000) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก เพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคและเสริมสารที่มีคุณค่าต่อสุขภาพผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการผลิตส้มแขกแห้งที่เหมาะสมสำหรับการผลิตน้ำจิ้มไก่
2. เพื่อพัฒนาสูตรน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
3. เพื่อศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนา
4. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป

### ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาคคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของส้มแขกแห้งที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้มไก่พัฒนาสูตรน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค รวมทั้งศึกษาคคุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนา และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป

## ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบการผลิตส้มแขกแห้งที่เหมาะสมสำหรับการผลิตน้ำจิ้มไก่ ทราบสูตรน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ทราบคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนา ทราบระดับการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป

## นิยามศัพท์เฉพาะ

น้ำจิ้มไก่ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำพริกชี้ฟ้าแดงสดหรือดอง พริกชี้หนูแดงสดสับหรืออบด กระเทียมสดหรือกระเทียมดองสับหรืออบด เติมเครื่องปรุงรส เช่น น้ำตาล เกลือ และน้ำส้มสายชู ผสมให้เข้ากัน อาจเติมส่วนประกอบอื่น เช่น สารเพิ่มความข้นหนืด เช่น กรดซิตริก สเตปิโลเซอร์ เช่น กัม แป้งดัดแปร ให้ความร้อนจนมีความข้นตามต้องการ (มผช.น้ำจิ้มไก่ - 514/2556)

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### น้ำจิ้ม

น้ำจิ้ม หมายถึง น้ำผสมเครื่องเทศที่มีส่วนผสมของพริก กระเทียม น้ำตาล เกลือ และน้ำส้มสายชูเข้าด้วยกัน ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะมีรสเปรี้ยว เค็ม หวาน แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับฝีมือของคนปรุงด้วย ในการปรุงน้ำจิ้มแต่ละประเภทรุ่นนั้นจะต้องคำนึงถึงอาหารแต่ละชนิด ไม่ว่าจะเป็นอาหารทะเล ทอด นึ่ง ย่าง และหม้อไฟ เป็นต้น (เยาวภา ขวัญดุขมิ, 2551)

#### วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้มไก่

##### 1. ส้มแขก

ส้มแขก ชื่อสามัญ Garcinia (การ์ซีเนีย), Malabar tamarind, Garcinia cambogia, Gambooge, Brindle berry, Assam fruit

ส้มแขก ชื่อวิทยาศาสตร์ *Garcinia atroviridis* Griff. ex T.Anderson จัดอยู่ในวงศ์มังคุด (CLUSIACEAE หรือ GUTTIFERAE)

สมุนไพรส้มแขก มีชื่อท้องถิ่นอื่น ๆ อีก เช่น ชะมวงช้าง, ส้มควาย (ตรัง), อาแซกะลูด (ยะลา), ส้มพะงัน (ปัตตานี), ส้มมะอัน ส้มมะวนและมะขามแขก (ภาคใต้) เป็นต้น โดยมีถิ่นกำเนิดในอินเดียและศรีลังกา ซึ่งในบ้านเรานิยมปลูกมากในทางภาคใต้

##### ลักษณะของส้มแขก

**ต้นส้มแขก** ลักษณะของต้นส้มแขก เป็นไม้ยืนต้นทรงพุ่มกว้างสูงประมาณ 5-14 เมตร เป็นไม้เนื้อแข็ง ลักษณะของเปลือกต้นหากเป็นต้นอ่อนจะมีสีเขียว หากแก่แล้วจะมีสีน้ำตาลอมดำ เมื่อบำต้นเป็นผลจะมียางสีเหลืองออกมา

**ใบส้มแขก** เป็นใบเดี่ยวออกตรงข้ามเป็นคู่ ใบใหญ่ผิวเรียบเป็นมัน ใบอ่อนมีสีน้ำตาลอมแดง ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม ยาวประมาณ 10-20 เซนติเมตร กว้างประมาณ 4-5 เซนติเมตร โดยใบแห้งจะมีสีน้ำตาล

**ดอกส้มแขก** ออกตามปลายยอด ดอกเพศผู้มีกลีบเลี้ยง 4 กลีบ ด้านในสีแดง ด้านนอกมีสีเขียว มีเกสรเพศผู้เรียงอยู่บนฐานรองดอก ส่วนดอกเพศเมียเป็นดอกเดี่ยวแทงออกจากปลายกิ่ง มีขนาดเล็กกว่าดอกเพศผู้ รังไข่มีรูปทรงกระบอก

**ผลส้มแขก** ลักษณะของผลส้มแขกเป็นผลเดี่ยว ผิวเรียบสีเขียว เมื่อแก่จัดจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแก่ มีขนาดใกล้เคียงกับผลกระท้อน เปลือกผลเป็นร่องตามแนวขั้วไปยังปลายผล มีประมาณ 8-10 ร่อง ที่ขั้วมีกลีบเลี้ยงติดอยู่ 2 ชั้น ชั้นละ 4 กลีบ เนื้อแข็งมีรสเปรี้ยวจัด ในผลมีเมล็ดแข็ง 2-3 เมล็ด โดยผลส้มแขกมีรสเปรี้ยว นิยมนำมาปรุงอาหาร เช่น แกงส้ม แกงเลียง ต้มเนื้อ และต้มปลา เพื่อให้มีรสเปรี้ยว หรือใช้ทำน้ำแกงขมจีน ทำเป็นเครื่องต้มลดความอ้วน โดยการรับประทานส้มแขก ในระยะแรกอาจจะทำให้รู้สึกหิวบ่อยมากขึ้น เนื่องจากไปเร่งระบบการเผาผลาญอาหาร โดยร่างกาย จะค่อยๆ ปรับตัวไปเอง ซึ่งอาจจะใช้ระยะเวลา 1-2 อาทิตย์ ระหว่างนี้ก็ให้ดื่มน้ำมากๆ หาก รับประทานไปนาน ๆ ก็จะช่วยลดความอยากอาหาร ทำให้รู้สึกไม่หิวได้ และเมื่อหยุดรับประทานส้ม แขก ร่างกายจึงไม่กลับมาอ้วนอีกแน่นอน และที่สำคัญก็คือไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายอย่างแน่นอน ซึ่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาวิทยา มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ประเมินผลและพบว่า ไม่มีการเปลี่ยนของหน้าที่ ของตับ และไต รวมไปถึงระดับน้ำตาลในเลือดและความดันเลือดก็ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเช่นกัน

**ส้มแขก** มีสารสำคัญที่มีชื่อว่า Hydroxycitric Acid หรือเรียกสั้น ๆ ว่า “HCA” ซึ่งเป็นสารที่มี คุณสมบัติช่วยยับยั้งเอนไซม์ในกระบวนการสร้างไขมันจากการบริโภคอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตสูง นอกจากนี้ยังมีกรดอินทรีย์อื่น ๆ อีกด้วย ไม่ว่าจะเป็น กรดซิตริก (Citric Acid), กรดโดเดคานอิก (Dodecanoic Acid), กรดออกตาดีคานอิก (Octadecanoic acid) และกรดเพนตาดีคานอิก (Pentadecanoic acid)

## 2.พริก

พริกที่ใช้สำหรับผลิตน้ำจิ้มควรเป็นพริกสีแดงจัดทั้งผล อาจเป็นพริกชี้หนูหรือพริกชี้ฟ้าก็ได้ แต่ที่นิยมใช้กันมากคือ พริกชี้ฟ้า เพราะปริมาณเนื้อพริกต่อผลมากกว่าพริกชี้หนู ส่วนพริกชี้หนูนำมาใช้ เพื่อแต่งรสเผ็ดให้กับน้ำจิ้ม สารสีที่ทำให้เกิดกลิ่นและรสเผ็ดร้อน คือแคปไซซินอยด์ (capsaicinoids) ซึ่งประกอบด้วยสารต่าง ๆ คือ แคปไซซิน (capsaicin) ไดไฮโดรแคปไซซิน (dihydrocapsaicin) นอร์ไดไฮโดรแคปไซซิน (nordihydrocapsaicin) โฮโมแคปไซซิน (homocapsaicin) โฮโมไดไฮโดร แคปไซซิน (homodihydrocapsaicin) แคปไซซิน มีสูตรโมเลกุล  $C_{18}H_{27}NO_3$  ชื่อทางการค้า คือ 8-methyl-N-vanillyl-6-nonenamide สารนี้พบมากที่ผนังชั้นใน (inner wall) ของผลไส้ ผนังชั้น ระหว่างเซลล์ และรกของพริก แคปไซซินที่พบในรกจะมีปริมาณร้อยละ 4.72-32 ต่อหน่วยน้ำหนัก ของรก สารแคปไซซินบริสุทธิ์จะมีลักษณะเป็นผลผลึกไม่มีสี น้ำหนักโมเลกุล 305.4 g mol<sup>-1</sup> จุดเดือด 210-220 องศาเซลเซียส ไม่ละลายในน้ำเย็นแต่ละลายได้ดีในเอทานอล อีเทอร์ และอะซิโตน สารให้ความเผ็ดในพริกจะกระจายตัวในส่วนต่างๆ ของพริกในปริมาณที่ต่างกันโดยจะพบมากในส่วนของ เนื้อเยื่อชั้นในที่ติดกับไส้ (dissppiment) มีปริมาณแคปไซซินสูงถึงร้อยละ 89 ของปริมาณทั้งหมดใน ผลพริก แต่ในเมล็ดพบเพียงร้อยละ 10.8 เท่านั้น ปริมาณแคปไซซินจะแตกต่างกันไปตามชนิดของ พันธุ์พริก ความแก่อ่อน สถานที่ และฤดูกาลเพาะปลูก

สารให้สีในพริกจัดอยู่ในกลุ่มรงควัตถุพวกแคโรทีนอยด์ ผลพริกมีสารให้สีที่สำคัญ คือ แคปแซนทีน (capsaithin) ซึ่งเป็นสารคีโตแคโรทีนอยด์ (ketocarotenoid;  $C_{40}H_{58}NO_3$ ) และยังพบสารอื่นที่มีสูตรใกล้เคียงกันได้แก่ แคปโซรูบิน (capsorubin) เซียแซนทีน (zeaxanthin) ลูเทอีน (lutein) นีโอแซนทีน (neoxanthin) ไวโอลาแซนทีน (violaxanthin) และบีตาแคโรทีน ( $\beta$ -carotene) สารประกอบแคปแซนทีนบริสุทธิ์จะเป็นผลึกรูปเข็มสีแดงเข้ม ละลายได้ในแอลกอฮอล์ มีจุดหลอมเหลว 175-176 องศาเซลเซียส สารละลายแคปแซนทีนในปิโตรเลียมอีเทอร์ดูดกลืนแสงจะมีความยาวคลื่น 475-500 นาโนเมตร (nm) ในพริกที่ยังไม่สุกจะไม่พบรงควัตถุพวกคีโตแคโรทีนอยด์ แต่จะพบรงควัตถุที่ให้สีเขียวและเหลืองส้ม ได้แก่ ลูเทอีน บีตาแคโรทีน ไวโอลาแซนทีน แคปโซรูบิน และคริปโตแซนทีน การกระจายตัวของรงควัตถุในผลพริกแตกต่างกันไปตามส่วนต่าง ๆ โดยพบในส่วนเนื้อสูงกว่าเมล็ด (จรงค์ษ์ แก้วประสิทธิ์, 2545)

## 2.1 พริกชี้ฟ้า

พริกชี้ฟ้าเป็นพืชตระกูล Solanaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum annuum* Linn. เป็นไม้ล้มลุกสูง 0.5-1.5 เมตร ใบเดี่ยวออกตรงกันข้ามหรือออกสลับ รูปใบหอกกว้าง 1-4 เซนติเมตร ยาว 2-8 เซนติเมตร ดอกสีขาวออกเดี่ยวตามซอกใบและปลายกิ่ง โคนกลีบดอกเชื่อมกัน ปลายแยกเป็น 5 แฉก ดอกห้อยลง เมื่อบานเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-1.5 เซนติเมตร เกสรตัวผู้ 5 อัน ผลรูปทรงกระบอกยาว ปลายเรียวแหลม โค้งงอ ยาว 6-9 เซนติเมตร ผิวเป็นมันสีเขียว เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือสีแดง มีเมล็ดแบนสีนวลจำนวนมาก (จรงค์ษ์ แก้วประสิทธิ์, 2545) ซึ่งเป็นพืชที่มีอายุยืน มีรสเผ็ด เมื่อสุกกลายเป็นสีเหลืองหรือแดง เมล็ดค่อนข้างกลมแบนสีเหลืองอ่อนเป็นจำนวนมาก โดยพริกในน้ำจิ้มช่วยในเรื่องของการป้องกันการจับตัวเป็นก้อนของเลือด และการลดคอเลสเตอรอลในเลือด ในพริกมีสารแคปไซซินช่วยให้เจริญอาหารและช่วยระบบย่อยอาหารให้ดีขึ้น แก้หวัด ขับลม ช่วยสูบฉีดโลหิต ป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ ช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น และยังมีวิตามินเอสูง ซึ่งเป็นสารที่ช่วยต้านอนุมูลอิสระ (พันธิ์ตรี มะลิสุวรรณ, 2553) นอกจากนี้ประโยชน์ของพริกชี้ฟ้าไว้ว่าช่วยบรรเทาอาการไข้หวัด ช่วยลดการอุดตันของเส้นเลือดทำให้การไหลเวียนของเลือดดีขึ้น ช่วยลดความดัน ช่วยลดปริมาณสารคอเลสเตอรอล ช่วยลดอาการปวดฟัน บรรเทาอาการเจ็บคอและการอักเสบของผิวหนัง และช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็ง (ชมพูนุท สีโสภา, 2557) โดยพริกชี้ฟ้าแดง 100 กรัม ให้พลังงาน 72 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยน้ำ 84.0 กรัม โปรตีน 2.8 กรัม ไขมัน 2.3 กรัม คาร์โบไฮเดรต 10.1 กรัม เยื่อใย 3.5 กรัม เถ้า 0.8 กรัม แคลเซียม 3.0 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 18.0 มิลลิกรัม เหล็ก 1.3 มิลลิกรัม ไทอะมิน 0.16 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.24 มิลลิกรัม ไนอะซิน 3.5 มิลลิกรัม และวิตามินซี 168 มิลลิกรัม (กรมอนามัย, 2544)

## 2.2 พริกชี้หนู



พริกชี้หนุมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum frutescence* Linn. ชื่อสามัญ bird chili ลักษณะทางพฤกษศาสตร์เป็นพืชที่มีอายุหลายฤดู ลำต้นตั้งสูงตรง สูงประมาณ 1-1.25 ฟุต ใบแบนเรียบเป็นมัน ดอกเป็นดอกเดี่ยวขนาดเล็ก กลีบดอกมีสีขาวหรือสีม่วง เกสรตัวผู้ 1-10 อัน เกสรตัวเมีย 1-2 อัน ผลหลายขนาด ผลขนาดเล็กยาวประมาณ 1-1.5 นิ้ว ลูกอ่อนสีเขียวเข้ม เมื่อแก่เป็นสีแดง ชอบดินร่วนซุย และอากาศร้อน (อดิศักดิ์ จิตภูษา และคณะ, 2552) เป็นพืชที่มีการเจริญของกิ่งเป็นแบบ dichotomous คือ กิ่งจะเจริญจากลำต้นเพียง 1 กิ่ง แล้วแตกเป็น 2 กิ่ง และเพิ่มเป็น 4 เป็น 8 ไปเรื่อย ๆ จึงมักจะพบว่า ต้นพริกที่สมบูรณ์จะมีกิ่งแตกขึ้นมาจากต้นที่ระดับดินหลายกิ่ง จนดูคล้ายกับว่ามีหลายต้นอยู่รวมที่เดียว ใบเป็นแบบใบเดี่ยว มีลักษณะแบนเรียบ มีขนบ้างเล็กน้อย มีรูปร่างตั้งแต่รูปไข่ไปจนกระทั่งเรียวยาวขนาดใบมีต่าง ๆ กัน ส่วนดอกมีลักษณะเป็นพู่ 5 พู่ มีกลีบดอกสีขาวอยู่ 5 กลีบ ผลเป็นประเภท berry ที่มีลักษณะเป็นกระเปาะเมล็ดพริกมีขนาดค่อนข้างใหญ่กว่าเมล็ด มะเขือเทศ แต่มีรูปร่างคล้ายกัน คือ มีลักษณะรูปกลมแบน มีสีเหลืองไปจนถึงสีน้ำตาล (อำพิกา นพเกียรติ, 2547) โดยพริกชี้หนุเม็ดเล็ก 100 กรัม ให้พลังงาน 76 กิโลแคลอรี ประกอบด้วย น้ำ 81.9 กรัม โปรตีน 3.4 กรัม ไขมัน 1.4 กรัม คาร์โบไฮเดรต 12.4 กรัม เยื่อใย 5.2 กรัม เกลือ 0.9 กรัม แคลเซียม 4.0 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 14.0 มิลลิกรัม เหล็ก 1.2 มิลลิกรัม วิตามินเอ 242.0 ไมโครกรัม ไขมัน 0.29 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.11 มิลลิกรัม ไนอะซิน 1.5 มิลลิกรัม วิตามินซี 44.0 มิลลิกรัม (กรมอนามัย, 2544)

### 3. กระเทียม

กระเทียมมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Allium sativum* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ amaryllidaceae มีชื่อท้องถิ่น คือ กระเทียม (ภาคกลาง) หอมเทียม (ภาคเหนือ) หอมขาว (ภาคอีสาน) กระเทียมเป็นพืชที่มีหัวใต้ดิน ถูกนำมาใช้เป็นยาตั้งแต่ยุคอียิปต์โบราณเรื่อยมา เข้ามาในยุโรป อินเดีย และเอเชีย และเผยแพร่เข้าไปในอเมริกา (ชมพูนุท สีห์โสภณ, 2557) สารสำคัญที่ทำให้กระเทียมมีกลิ่นหอมฉุนเผ็ดร้อนคือ เอนไซม์อัลลิเนส ที่เปลี่ยนสารอินทรีย์กำมะถันอัลลิอิน ให้เป็นน้ำมันหอมระเหย อัลลิซิน และเมื่อนำหัวกระเทียมสดมากลั่นด้วยไอน้ำจะได้น้ำมันกระเทียม นอกจากนี้ยังประกอบด้วยสารอาหาร น้ำ กรดไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล กรดอะมิโน เหล็ก แคลเซียม วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และวิตามินซี กระเทียมถูกนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มเพื่อช่วยเรื่องกลิ่น กระเทียมช่วยในการรักษาโรคหัวใจ โรคกระเพาะ โรคมะเร็ง โรคมุมอักเสบ บกพร่อง มีส่วนช่วยในการขับเหงื่อ ขับปัสสาวะ ขับเสมหะ ขับลมในกระเพาะอาหาร แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ ใช้รักษาแผลสด แผลเป็นหนอง รักษาโรคผิวหนังที่เกี่ยวกับเชื้อรา ลดอาการปวดฟันจากฟันผุ ใช้รักษาอาการปวดหู หูอักเสบ หูดึง (มนตรี แสนสุข, 2553) และมีส่วนช่วยในเรื่องของการป้องกันการจับตัวเป็นก้อนของเลือดและการลดคอเลสเตอรอลในเลือดเหมือนพริก สามารถใช้ต่อต้านอนุมูลอิสระก่อนที่จะทำลายเซลล์ดี ๆ การกินกระเทียมทั้งสดหรือแห้งเป็นประจำสามารถป้องกันโรคหลอดเลือดอุดตัน และกล้ามเนื้อหัวใจหยุด

ทำงานเฉียบพลัน ช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด ความดันโลหิตสูง และปริมาณน้ำตาลในเส้นเลือด รักษาโรคที่เกี่ยวข้องกับกระเพาะอาหารและลำไส้ นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันโรคหัวใจ วัณโรค คอติบ ปอดบวม ไทฟอยด์ มาลาเรีย คออักเสบและอหิวาตกโรคได้อีกด้วย (ชมพูนุท สีหไสถณ, 2557) โดยกระเทียมจัดเป็นพืชล้มลุกประเภทผัก ประเภทที่มีหัวอยู่ใต้ดิน แต่ละหัวประกอบด้วยกลีบเรียงซ้อนกันประมาณ 4-5 กลีบ บางพันธุ์มีกลีบเดี่ยวเรียกว่า กระเทียมโทน และแต่ละกลีบจะมีเยื่อบาง ๆ สีขาวอมชมพูหุ้มอยู่รอบกลีบ ส่วนใบมีลักษณะยาวแบนและปลายใบแหลมแคบ ส่วนบริเวณโคนต้นมีใบหุ้มซ้อนกันหลาย ๆ ใบลักษณะดอกเป็นช่อสีขาวติด เป็นกระจุก ที่ปลายก้านช่อ สำหรับกลิ่นของกระเทียมมีกลิ่นฉุน รสชาติเผ็ดร้อน และสามารถพบได้ในทุกภาคของประเทศไทย (นภตล สมผล และคณะ, 2549) ซึ่งกระเทียมจัดเป็นวัตถุดิบที่สำคัญอันดับสองรองจากพริก หากใช้กระเทียมขนาดเล็กที่ปลูกตามภาคกลางจะให้กลิ่นรสที่ฉุนและแรงดีกว่ากระเทียมหัวใหญ่ที่ปลูกในภาคเหนือ แต่มีข้อจำกัดคือ ใช้เวลานานและลำบากในการปอกเปลือก ต้องใช้ปริมาณมากกว่ากระเทียมหัวใหญ่ (กฤษณา จินภักดี, 2546) ซึ่งส่วนใหญ่มักใช้กระเทียมเป็นส่วนผสมสำหรับทำซอส หรือน้ำจิ้มต่าง ๆ ผู้ผลิตมักใช้กระเทียมดอง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำกระเทียมทั้งหัวหรือเป็นกลีบโดยการปอกเปลือกหรือไม่ก็ได้ อาจมีการนำไปแช่น้ำปูนใส หรือสารช่วยทำให้กรอบก่อน เช่น แคลเซียม คลอไรด์ และแคลเซียมแลกเตตนำมาดองในน้ำดองหรือน้ำปรุงรส ในระยะเวลาที่เหมาะสม (มผช. กระเทียมดอง-285/2547) จึงนิยมใช้กระเทียมหัวใหญ่ในการผลิตน้ำจิ้มไก่อมากกว่ากระเทียมหัวเล็ก

#### 4. น้ำส้มสายชู

คุณภาพของน้ำส้มสายชูให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 204 (พ.ศ. 2543) น้ำส้มสายชูแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ น้ำส้มสายชูเทียม น้ำส้มสายชูกลั่นและน้ำส้มสายชูหมัก(กระทรวงสาธารณสุข, 2543) จัดเป็นน้ำส้มสายชูที่นำมาใช้ในการประกอบอาหารได้ โดยน้ำส้มสายชูหมักจะมีคุณภาพดีที่สุดในแต่ก็มีราคาแพงมาก โรงงานทำซอสพริกหรือน้ำจิ้มจะไม่ใช้น้ำส้มชนิดนี้ ส่วนน้ำส้มสายชูกลั่นมีคุณภาพรองลงมาและใช้ในการผลิตน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ แต่มีคุณภาพดีกว่าน้ำส้มสายชูเทียม (กฤษณา จินภักดี, 2546)

น้ำส้มสายชู (vinegar) เกิดจากกระบวนการหมัก โดยน้ำตาลในอาหารถูกทำให้แตกตัวโดยแบคทีเรีย และยีสต์ ในขั้นแรกน้ำตาลจะถูกเปลี่ยนให้กลายเป็นแอลกอฮอล์ แล้วหมักแอลกอฮอล์ต่อไปกลายเป็นน้ำส้มสายชู คำว่า “vinegar” มาจากภาษาฝรั่งเศส แปลว่า “ไวน์เปรี้ยว” โดยน้ำส้มสายชูหมักสามารถผลิตได้จากวัตถุดิบทางการเกษตร เช่น ผลไม้ต่างๆ ผัก และเมล็ดธัญพืช

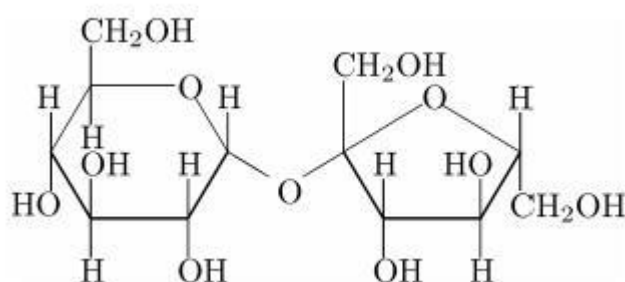
น้ำส้มสายชูหมัก (fermented vinegar) หมายถึง น้ำส้มสายชูที่ได้จากการหมักธัญพืชผลไม้ น้ำตาล หรือกากน้ำตาล ด้วยส่าเหล้าหรือยีสต์ให้ได้แอลกอฮอล์ แล้วนำมาหมักต่อกับเชื้อน้ำส้มสายชูตามกรรมวิธีการผลิต น้ำส้มสายชูหมักจัดเป็นน้ำส้มสายชูที่มีกลิ่นหอมและรสชาติดี มีสีที่แตกต่างตามสีของวัตถุดิบ กลิ่นหอมของน้ำส้มสายชูชนิดนี้ได้จากสารบางชนิดที่เกิดขึ้นจาก

กระบวนการหมักและกลีนิรสจะดียิ่งขึ้นเมื่อเก็บไว้นาน ๆ (ประวีณา ลาภา, 2554) น้ำส้มสายชูทำหน้าที่ปรับค่าพีเอชของผลิตภัณฑ์ซอสและน้ำจิ้มให้อยู่ช่วง 3.10-3.60 (USFDA, 2003) และนำมาใช้เป็นเครื่องปรุงรสชนิดหนึ่งในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มและซอสเพื่อให้ผลิตภัณฑ์เกิดรสเปรี้ยว ซึ่งความเปรี้ยว นั้นเกิดจากกรดแอซติก (acetic acid) ที่มีอยู่ในน้ำส้ม นอกจากนี้ยังพบว่า กรดยังมีคุณสมบัติเป็นวัตถุ กันเสียโดยกรดจะทำให้อาหารมีค่าพีเอช ลดลง ทำให้จุลินทรีย์ที่ไม่ทนกรดไม่สามารถเจริญเติบโตได้ นอกจากนี้กรดยังสามารถผ่านเข้าไปในผนังเซลล์ของจุลินทรีย์ ซึ่งทำให้เกิดการผิดปกติของการส่งผ่าน สารเข้าออกผ่านผนังเซลล์ เซลล์จุลินทรีย์จึงมีความเป็นกรดมากขึ้น ทำให้ภายในเซลล์มีไอออนที่มี ประจุบวกมากขึ้นซึ่งทำให้เซลล์จุลินทรีย์เกิดอันตราย (สุเมธ ต้นตระกูล, 2536; ศิวาพร ศิวเวช, 2535) ในการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มหรือซอสพริก อาจเป็นน้ำส้มสายชูหมักหรือน้ำส้มสายชูกลั่นหรือน้ำ ส้มสายชูเทียมก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมหรือวัตถุประสงค์ในการใช้ เพื่อช่วยให้ผลิตภัณฑ์มี กลีนิรสเป็นไปตามต้องการและช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติกลมกล่อมขึ้น วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต น้ำส้มสายชูจะมีผลต่อกลีนิรสและสีของผลิตภัณฑ์ด้วย เนื่องจากน้ำส้มสายชูที่ผลิตจากวัตถุดิบต่างชนิด กัน เช่น ใช้ผลไม้หรือธัญพืชต่างชนิดหรือกากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ จะได้น้ำส้มสายชูที่มีกลีนิรสและสีที่ไม่ เหมือนกัน ฉะนั้นเวลาเลือกใช้น้ำส้มสายชูจะต้องมีการเลือกให้เหมาะสม เพื่อป้องกันปัญหาเกี่ยวกับ กลีนิรสของผลิตภัณฑ์แล้ว ยังมีคุณสมบัติเป็นวัตถุกันเสียด้วย ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีอายุการเก็บ นานขึ้น (ศิวาพร ศิวเวช, 2546)

## 5. น้ำตาล

ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับน้ำตาลทราย น้ำตาลทรายมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า ซูโครส (sucrose) จัดเป็นน้ำตาลประเภทไดแซ็กคาไรด์ (disaccharide) ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาล โมโนแซ็กคาไรด์ (monosaccharide) 2 ชนิด คือ กลูโคส (glucose) และฟรุคโตส (fructose)

น้ำตาลทราย หมายถึง สารประกอบคาร์โบไฮเดรตที่มีรสหวานและให้พลังงานแก่ ร่างกาย (กองโภชนาการ กรมอนามัย, 2547) ในทางเคมีแบ่งน้ำตาลออกเป็น 2 ประเภท คือ น้ำตาล ชั้นเดียว (monosaccharids) ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุคโตส เป็นต้น และน้ำตาลหลายชั้น (polysaccharides) ได้แก่ น้ำตาลทราย หรือ น้ำตาลซูโครส ซึ่งมีสูตรทางเคมี  $C_{12}H_{22}O_{11}$  (ดังภาพที่ 2.1) ประกอบด้วยน้ำตาลฟรุคโตส กับน้ำตาลกลูโคส



## ภาพที่ 2.1 แสดงโครงสร้างของน้ำตาล

ที่มา (คลังความรู้, 2560. หน้า 1)

ในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำจิ้มไก่ใช้น้ำตาลทรายเป็นส่วนผสมเพื่อช่วยเพิ่มรสชาติที่ดีแก่ผลิตภัณฑ์ ทำให้อาหารอร่อยโดยจะให้ความร้อนทำให้น้ำตาลละลายเข้ากับส่วนผสมอื่นของผลิตภัณฑ์ น้ำจิ้มไก่ การใช้น้ำตาลเพียงเล็กน้อยทำให้อาหารมีกลิ่นรสดีขึ้นอาหารหลายชนิดที่มีรสเปรี้ยวการใส่น้ำตาลลงไปทำให้ความเปรี้ยวลดลง น้ำตาลที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารจะช่วยสร้างความหนืดให้แก่อาหาร ซึ่งจะมีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหารและมีคุณสมบัติที่ป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ถ้าผลิตภัณฑ์นั้นต้องมีความเข้มข้นของน้ำตาลสูงกว่าร้อยละ 66 ทำให้อาหารเก็บได้นานโดยไม่เสีย (ณรงค์ นิยมวิทย์, 2538)

น้ำตาลเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึกละลายได้ดีในน้ำและมีรสหวาน จัดอยู่ในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า ซูโครส (sucrose) ชนิดของน้ำตาลทรายที่ขายตามท้องตลาดและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค คือ น้ำตาลทรายขาวที่ผลิตจากอ้อย น้ำตาลที่ใช้เป็นส่วนผสมในน้ำจิ้มทำหน้าที่ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์และเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้แก่ผลิตภัณฑ์โดยที่น้ำตาลทราย 1 กิโลกรัม จะให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี (ศิวาพร ศิวเวช, 2535) โดยน้ำตาลที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบควรพอกสีแล้ว โรงงานผลิตน้ำจิ้มไก่และซอสพริก นิยมละลายเกลือและน้ำตาลในน้ำส้มสายชูและกรองด้วยผ้าขาวบางเพื่อแยกสิ่งสกปรก แล้วจึงนำน้ำส้มสายชูไปผสมกับพริกที่บดละเอียดแล้ว (กฤษณา จินภักดี, 2546)

## 6. เกลือ

เกลือเป็นโภชนาการชนิดหนึ่ง มีชื่อทางเคมีว่าโซเดียมคลอไรด์ (NaCl, เกลือแกง) เป็นสารอินทรีย์ที่ใช้ปรุงแต่งอาหารให้เกิดรสเค็ม และใช้สารกันบูดอาจใส่ในอาหารโดยตรง หรือใช้ในรูปของสารละลายเกลือ ซึ่งสามารถสกัดได้จากสัตว์และพืช แต่เกลือจากพืชบางอันอาจเป็นพิษ เกลือบริโภคสามารถผลิตได้จากน้ำทะเลหรือดินเค็มเป็นเครื่องปรุงอาหารที่ให้รสเค็มที่มีมาตั้งแต่โบราณสามารถใช้ถนอมอาหาร (วรพนิต ลิปภาส, 2547) เกลือที่นิยมใช้ได้แก่ เกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) มีหน้าที่เพิ่มกลิ่นรสอาหารและเพิ่มรสชาติให้ดีขึ้น (นิธิยา รัตนานนท์, 2544) เกลือที่บริโภคโดยทั่วไปมีแหล่งที่มาจากเกลือ 2 ประเภท คือ เกลือทะเลมีแหล่งผลิตแถบจังหวัดที่อยู่ติดชายทะเลและเกลือสินเธาว์เป็นหินเกลือที่อยู่ในชั้นดิน สำนักมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) กระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนดว่า เกลือบริโภคตาม มอก.91-2517 แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ (สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม, 2544)

1. เกลือบริสุทธ์ หมายถึง ผลึกของสารประกอบโซเดียมคลอไรด์ที่สะอาดและไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค
2. เกลือโอ้ตะ หมายถึง เกลือบริโภาคที่ผลึกไม่จับกันเป็นก้อน
3. เกลืออัดเม็ด หมายถึง เกลือบริโภาคที่อัดเม็ดแล้ว
4. เกลือปรุงอาหาร หมายถึง เกลือบริโภาคที่ใช้ในการประกอบอาหารโดยทั่วไป

## กรรมวิธีการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

กรรมวิธีการผลิตน้ำจิ้มไก่มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

### 1. การล้างและทำความสะอาด

การทำความสะอาดเป็นกระบวนการแยกสิ่งปนเปื้อนที่ไม่ต้องการออกจากวัตถุดิบพวกพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้หนูแดง และกระเทียม เพื่อให้วัตถุดิบอยู่ในภาวะที่เหมาะสมสำหรับนำไปสู่กระบวนการแปรรูปน้ำจิ้มในขั้นต่อไป วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการทำความสะอาด คือ เพื่อกำจัดหรือลดปริมาณสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค เช่น สารพิษต่าง ๆ ยาฆ่าแมลง และการทำความสะอาดยังช่วยลดปริมาณจุลินทรีย์ที่มีผลต่อการเสื่อมเสียคุณภาพของวัตถุดิบที่รอการแปรรูปต่อไป นอกจากนี้ยังเป็นการป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับเครื่องมือแปรรูปจากผลของพวก เศษหิน และโลหะต่าง ๆ ที่ปะปนมาในวัตถุดิบ (สิรินาถ ตัณฑเกษม, 2548)

### 2. การลวกโดยใช้ไอน้ำ

การลวกโดยใช้ไอน้ำ หมายถึง กรรมวิธีการนำวัตถุดิบพวกพริกและกระเทียมมาผ่านไอน้ำ ซึ่งทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนโดยการพาและการแผ่รังสีจากไอน้ำไปยังวัตถุดิบ วัตถุประสงค์หลักของการลวก คือ เพื่อทำลายเอนไซม์ในวัตถุดิบ ซึ่งเอนไซม์เหล่านี้จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหารชนิดนั้น ๆ เอนไซม์สำคัญที่มีผลกระทบต่อคุณภาพด้านการบริโภคและคุณค่าทางโภชนาการของผักและผลไม้ ได้แก่ เอนไซม์ไลพอกซิจีเนส (lipoxygenase) พอลิฟีนอลออกซิเดส (polyphenoloxidase) พอลิกลักตูโรเนส (polygalacturonase) และคลอโรฟิลเลส (chlorophyllase) และมีเอนไซม์ 2 ชนิดที่พบในผักและผลไม้ทั่วไปที่ทนต่อความร้อนคือ เอนไซม์แคแทเลส และเพอร์ออกซิเดสจึงใช้เอนไซม์เหล่านี้เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของการลวก ส่วนวัตถุประสงค์รองของการลวกคือทำให้วัตถุดิบนั้นนิ่ม บรรจุลงภาชนะบรรจุได้ง่าย และยังเป็นการลดปริมาณ จุลินทรีย์ลงระดับหนึ่ง (นิธิยา รัตนานนท์, 2544) การลวกนั้นในทางปฏิบัติจะเป็นการใช้ไอน้ำร้อนจากน้ำเดือดจัดผ่านลงในวัตถุดิบด้วยระยะเวลาสั้นๆประมาณ 2-5 นาที ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบที่จะทำการลวก การลวกอาจทำให้สารอาหารบางอย่างสูญเสียไปบ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ระยะเวลาที่ใช้และชนิดของอาหารเองด้วย (วิภาดา มุรินทร์นพมาศ, 2554)

### 3. การดองในน้ำส้มสายชู

การดองพริกและกระเทียมในน้ำส้มสายชูมีวัตถุประสงค์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาพริกและกระเทียมให้นานขึ้น ก่อนนำมาแปรรูปเป็นน้ำจิ้มหรือซอสพริก อีกทั้งทำให้เนื้อพริกเปื่อยยุ่ย ทำให้เมือกของพริกถูกขจัดออกไป ลดกลิ่นเหม็นเขียวของพริกสด รวมทั้งทำให้เกิดกลิ่นรสที่ติดงอกราว การดองพริกและกระเทียมมักจะดองด้วยน้ำส้มสายชูกลั่นผสมกับน้ำและต้องกดทับพริกและกระเทียมให้จมอยู่ในน้ำตลอดเวลาเพื่อไม่ให้เกิดการเน่าเสีย

### 4. การลดขนาด

กระบวนการลดขนาด (size reduction) คือกระบวนการที่ทำให้วัตถุดิบพริกและกระเทียมที่ขนาดใหญ่แตกย่อยจนมีขนาดเล็กและอยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อกระบวนการแปรรูปน้ำจิ้ม โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของวัตถุดิบ (อภินิรันท์ วัลภา, 2537) โดยพริกและกระเทียมต้องถูกนำมาบดด้วยเครื่องบดให้มีขนาดเล็กก่อนนำไปผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ

### 5. การผสม

การผสมหรือการปั่นผสมเป็นปฏิบัติการเฉพาะหน่วยที่ทำให้ส่วนผสมตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมเป็นเนื้อเดียวกัน โดยการกระจายส่วนส่วนผสมหนึ่งในส่วนผสมอื่น ๆ กรรมวิธีนี้เป็นที่นิยมมากในอุตสาหกรรมอาหารหลายชนิดเพื่อผสมส่วนผสมอาหารและให้สมบัติการทำงานหรือคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสที่ต้องการและทำให้การกระจายความร้อนเกิดได้ดียิ่ง (วิไล รังสาดทอง, 2552) การผลิตน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบมีการนำส่วนผสมพริกน้ำตาล น้ำส้มสายชู เกลือ พริก และกระเทียมมาผสมให้เข้ากัน

### 6. การพาสเจอร์ไรซ์

การพาสเจอร์ไรซ์เป็นกระบวนการให้ความร้อนที่ไม่รุนแรงนักที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส เพื่อยืดอายุผลิตภัณฑ์อาหารให้เก็บได้นานหลายวันหรือให้นานหลายเดือน เช่น นม น้ำผลไม้บรรจุขวด วิธีนี้สามารถใช้ในการถนอมอาหารได้โดยการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์และทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความทนทานต่อความร้อนต่ำ เช่น แบคทีเรียที่ไม่สร้างสปอร์ ยีสต์และรา และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านประสาทสัมผัสคุณค่าทางอาหารน้อยที่สุด การพาสเจอร์ไรซ์เป็นการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ส่วนใหญ่แต่ไม่ทั้งหมดในอาหาร ดังนั้น อาหารที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์แล้วต้องเข้าสู่กระบวนการต่อไปหรือต้องเก็บรักษาในสภาวะที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ เช่น การเก็บนมพาสเจอร์ไรซ์ หรือน้ำผลไม้ พาสเจอร์ไรซ์ ที่อุณหภูมิ 4-10 องศาเซลเซียส ความรุนแรงของการให้ความร้อนกับผลของการยืดอายุการเก็บรักษากำหนดได้โดยพีเอชของอาหาร วัตถุประสงค์หลักของ

การพาสเจอร์ไรซ์อาหารที่มีความเป็นกรดต่ำ (พีเอช>4.5) คือ การทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค ส่วนวัตถุประสงค์หลักในการพาสเจอร์ไรซ์อาหารที่มีความเป็นกรดสูง (พีเอช<4.5) คือ การทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสีย ได้แก่ น้ำจิ้มหัวข้าวเหนียวซึ่งมีพีเอช เพียง 3.03 ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ และใช้ความร้อนในระดับพาสเจอร์ไรส์ก็เพียงพอในการป้องกันการเจริญของตัวเซลล์และสปอร์ของเชื้อ *C. botulinum* (ทิพาพร อัญญา, 2547) ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญและขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ชนิดที่ทนต่อความร้อนมีหลายอย่างด้วยกัน ปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อกระบวนการแปรรูปคือ ค่าพีเอชของอาหาร เพราะค่าพีเอชนี้ จะเป็นตัวกำหนดอุณหภูมิและเวลาในการฆ่าเชื้อ (รัชนิ เสนคราม และวีรวรรณ ศรีแย้ม, 2549)

## 7. การบรรจุและการปิดผนึก

การบรรจุและการปิดผนึก (hot pack หรือ hot fill) เป็นการบรรจุอาหารขณะที่ยังคงร้อนอยู่ใส่ลงในภาชนะบรรจุที่สะอาด อาหารต้องได้รับความร้อนเพียงพอที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นต้องปลอดภัยต่อผู้บริโภคและบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทเพื่อป้องกันการปนเปื้อนหลังผลิตภัณฑ์ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว การบรรจุแบบนี้นิยมใช้กับอาหารที่มีความเป็นกรดสูง เช่น การแปรรูปน้ำผลไม้ที่มีความเป็นกรดสูง (พีเอชต่ำกว่า 4.6) จะต้องนำน้ำผลไม้มาให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิ 77-100 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 นาที แล้วบรรจุขณะร้อนควรมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 77 องศาเซลเซียส ปิดฝาให้เรียบร้อยพักไว้ 1-3 นาที กลับภาชนะบรรจุก่อนนำไปทำเย็น ระยะเวลาและอุณหภูมิที่ใช้ขึ้นอยู่กับค่าพีเอชของผลิตภัณฑ์อาหารเป็นสำคัญ (Fellows, 1997)

## 8. การทำให้เย็น

เมื่อสิ้นสุดการให้ความร้อนจะทำให้อาหารมีอุณหภูมิตกลงอย่างรวดเร็ว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารได้รับความร้อนมากเกินไปและป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ทนความร้อนที่เหลือรอดจากการฆ่าเชื้อ (จุฬากรณ์ เลิศบรรจง, 2549) อีกทั้งช่วยป้องกันการสูญเสียคุณภาพของอาหารไม่ให้ถูกทำลายมากเกินไป ในทางปฏิบัติมักใช้น้ำเย็นที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 45 องศาเซลเซียส แต่ก็มีข้อควรระวังคือ น้ำที่ใช้ในกระบวนการทำให้เย็น ต้องเป็นน้ำที่สะอาดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนข้าม (cross contamination) ของจุลินทรีย์ในน้ำสู่อาหารได้ (อัครเดช ไหม่นา, 2551)

## สารที่ให้ความข้นหนืดในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มและซอส

ไฮโดรคอลลอยด์หรือไฮโดรฟิลิกคอลลอยด์ หมายถึง สารประกอบประเภทพอลิแซ็กคาไรด์กัม (polysaccharide gums) ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่มีสายยาวและมีน้ำหนักโมเลกุลสูง ในโมเลกุลอาจประกอบด้วยโมโนแซ็กคาไรด์ชนิดเดียวกันทั้งหมด เป็นไฮโมพอลิแซ็กคาไรด์ เช่น เดกซ์แทรน (dextran) และฟอสโฟแมนแนน (phosphomannan) หรือประกอบด้วยโมโนแซ็กคาไรด์หลายชนิด

เป็นเฮเตอโรพอลิแซ็กคาไรด์ เช่น กัมอะราบิก (gum arabic) กัมแกตติ (gum ghatti) และกัมคารายา (gum karaya) เป็นต้น คำว่ากัม (gums) เป็นภาษาอียิปต์ หมายถึง สารที่มีลักษณะเหนียว (sticky substance) ดังนั้นเมื่อพอลิแซ็กคาไรด์กัมละลายหรือกระจายตัวอยู่ในน้ำจะทำให้สารละลายที่ได้มีความหนืดสูงหรือมีลักษณะเป็นเจล ในอุตสาหกรรมอาหารจึงได้นำเอาพอลิแซ็กคาไรด์กัมไปใช้ประโยชน์ เป็น stabilizer, thickener, emulsifier, suspending agent, gelling agent, film forming agent, encapsulating agent และหน้าที่อื่น ๆ ในผลิตภัณฑ์อาหาร หน้าที่ดังกล่าวจะช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีคุณภาพดีขึ้น เช่น มีลักษณะเนื้อสัมผัสและลักษณะปรากฏที่ดีและมีอายุการวางขายได้นาน (นิธิยา รัตนานนท์, 2551)

Gibinski และคณะ (2006) ได้ทำการศึกษาถึงชนิดและความเข้มข้นของสารให้ความข้นหนืดในซอสมะเขือเทศ โดยใช้สารให้ความข้นหนืดดังนี้คือ (1) แป้งข้าวโอ๊ตร้อยละ 3.0 ผสมกับ แชนแทนกัมร้อยละ 0.1, (2) แป้งข้าวโอ๊ตร้อยละ 3.0 ผสมกับแชนแทนกัมร้อยละ 0.2, (3) แป้งมันฝรั่งร้อยละ 3.0 ผสมกับแชนแทนกัมร้อยละ 0.1 และ (4) แป้งมันฝรั่งร้อยละ 3.0 ผสมกับแชนแทนกัมร้อยละ 0.2 นำซอสที่เติมสารให้ความข้นหนืดทั้งสี่ชนิดไปวัดค่าการยึดติด (adhesiveness) และค่าความเหนียว (stringiness) พบว่า ซอสมะเขือเทศที่เติมแป้งข้าวโอ๊ตร้อยละ 3.0 ผสมกับแชนแทนกัมร้อยละ 0.1 เป็นสารให้ความคงตัวจะมีค่าการยึดติดและค่าความเหนียวเท่ากับ 0.81 Ns และ 26.28 s ตามลำดับ ซอสมะเขือเทศที่เติมแป้งข้าวโอ๊ตร้อยละ 3.0 ผสมกับแชนแทนกัมร้อยละ 0.2 เป็นสารให้ความคงตัวจะมีค่าการยึดติดและค่าความเหนียวเท่ากับ 1.25 Ns และ 28.24 s ตามลำดับ สำหรับซอสมะเขือเทศที่เติมแป้งมันฝรั่งร้อยละ 3.0 ผสมกับแชนแทนกัมร้อยละ 0.1 เป็นสารให้ความคงตัวจะมีค่าการยึดติดและค่าความเหนียวเท่ากับ 0.21 Ns และ 17.98 s ตามลำดับ และซอสมะเขือเทศที่เติมแป้งมันฝรั่งร้อยละ 3.0 ผสมกับแชนแทนกัมร้อยละ 0.2 เป็นสารให้ความคงตัวจะมีค่าการยึดติดและค่าความเหนียว เท่ากับ 0.23 Ns และ 17.42 s ตามลำดับ พบว่า ซอสที่เติมแป้งมันฝรั่งและแป้งข้าวโอ๊ตที่ผสมกับแชนแทนกัมในระดับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นจะมีผลให้ซอสมะเขือเทศที่ค่าการยึดติดและ ค่าความเหนียวเพิ่มขึ้นด้วย

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัลยา เลาสงคราม, รมณี สงวนดีกุล, สุเมธ ต้นตระเชียร, พาสวดี ประทีปปะเสน และสายวรุฬ ชัยวานิชศิริ (2546) ได้ทำการศึกษาหาเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่และซอสพริกแบบศรีราชาของไทยเพื่อใช้ในการพัฒนาสูตรองค์ประกอบของน้ำจิ้มไก่และซอสพริก โดยทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 400 คน พบว่า ซอสพริกศรีราชาและซอสพริกมีความแตกต่างกันในด้านรสชาติ และกลิ่นรส และผู้บริโภคชอบความเผ็ดระดับปานกลาง รสหวานเล็กน้อยถึงปานกลาง รสเปรี้ยวปานกลาง อาจมีหรือไม่มีกลิ่นกระเทียมก็ได้ ผลิตภัณฑ์ควรมีสีแดงอมส้ม และมี



ลักษณะค่อนข้างขึ้น จากการพัฒนาสูตรต้นแบบของซอสพริกแบบศรีราชา พบว่า สูตรต้นแบบ ประกอบด้วย พริกชี้ฟ้าแดงดองร้อยละ 19.6 พริกชี้ฟ้าแดงดองร้อยละ 8.4 กระเทียมดองร้อยละ 7.3 น้ำส้มสายชูหมักร้อยละ 9.3 น้ำตาลทรายร้อยละ 28.6 น้ำร้อยละ 25.8 และแป้งดัดแปรร้อยละ 1.0 สำหรับน้ำจิ้มไก่ผู้บริโภคร้อยละส่วนใหญ่ชอบความเผ็ดปานกลาง ความหวานปานกลาง ผลิตภัณฑ์ควรมีสีแดงอมส้ม มีเนื้อพริกกระจายอยู่สม่ำเสมอ และมีลักษณะค่อนข้างขึ้น ซึ่งจากการพัฒนาสูตรต้นแบบของน้ำจิ้มไก่ พบว่า สูตรต้นแบบประกอบด้วย พริกชี้ฟ้าแดงดองร้อยละ 12.5 พริกชี้ฟ้าแดงดองร้อยละ 3.1 กระเทียมดอง ร้อยละ 11.7 น้ำส้มสายชูหมักร้อยละ 11.7 น้ำตาลทรายร้อยละ 45.1 และน้ำร้อยละ 13.9 โดยมีขึ้นพริกขนาดประมาณ 6-7 มิลลิเมตรกระจายสม่ำเสมอในผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาสรุปได้ว่าเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดคือต้องมีครบทั้ง 5 รส ได้แก่ เปรี้ยว หวาน เค็ม เผ็ด และมีกลิ่นรสของกระเทียมและมีความข้นหนืดพอเพียงที่จะติดบนชิ้นอาหาร น้ำจิ้มไก่จะมีรสหวานนำมีขึ้นพริก และมีกระเทียมกระจายอยู่ในน้ำจิ้มใส

กสิภูมิ ทวนคง (2557) ได้ทำการศึกษาสมบัติของแป้งเพื่อนำมาใช้เป็นสารให้ความข้นหนืด 5 ชนิดคือ แป้งพุทธรักษาพันธุ์ไทยเขียว แป้งพุทธรักษาพันธุ์ไทยเขียวดัดแปรชนิดแอซิเทตที่ระดับการแทนที่ 0.08 แป้งดัดแปรทางการค้าชนิดไฮดรอกซีโพรพิลฟอสเฟตและแป้งมันสำปะหลัง พบว่า แป้งทุกชนิดมีความหนืดสูงขึ้นตามลำดับ เมื่อความเข้มข้นของแป้งสูงขึ้นที่ความเข้มข้นของแป้งร้อยละ 6 (w/w) แป้งที่มีค่าความหนืดสูงสุดคือ แป้งพุทธรักษาดัดแปรชนิดไฮดรอกซีโพรพิล (227.75 RVU) รองลงมาคือ แป้งพุทธรักษาที่ไม่ดัดแปร (168.05 RVU) แป้งพุทธรักษาดัดแปรชนิดแอซิเทต (108.42 RVU) แป้งมันสำปะหลัง (96.29 RVU) และแป้งดัดแปรทางการค้า (49.13 RVU) ตามลำดับ ในขณะที่ค่า Setback ซึ่งเป็นค่าที่บ่งชี้ถึงระดับการคืนตัวของแป้ง (การคืนตัวจะมีผลต่อการแยกชั้นของน้ำ) พบว่า แป้งพุทธรักษาดัดแปรชนิดไฮดรอกซีโพรพิลมีค่า Setback ต่ำสุด แสดงว่ามีการคืนตัวของแป้งต่ำ การตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของเม็ดแป้งเมื่อผ่านการเจลาติไนซ์ พบว่าแป้งทุกชนิด มีแนวโน้มในทิศทางเดียวกันคือ แป้งมีการพองตัวและการแตกตัวของเม็ดแป้งสูงขึ้นเมื่อความเข้มข้นของแป้งเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามระดับการพองตัวและการแตกตัวจะขึ้นกับชนิดของแป้งซึ่งมีความแข็งแรงที่แตกต่างกัน ผลที่ได้จากการทดลองนี้ บ่งชี้ว่าแป้งพุทธรักษาดัดแปรชนิดไฮดรอกซีโพรพิล น่าจะมีความเหมาะสมในการใช้เป็นสารให้ความข้นหนืดได้ดี เนื่องจากให้ความข้นหนืดสูงและมีการคืนตัวของแป้งต่ำ

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 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ข้นหนืดดีกว่าและได้รับการ

ยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุด 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 ส่วน คุณภาพด้านจุลินทรีย์ไม่พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและ Flat sour spoilage

ปิยนุสรณ์ น้อยด้วง (2550) ได้ทำการศึกษาการใช้ผงเมือกจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคง ตัวในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่ โดยใช้ปริมาณผงเมือก ร้อยละ 0.3, 0.4 และ 0.5 (โดยน้ำหนัก) ตามลำดับ พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณของผงเมือกจากเมล็ดแมงลักมากขึ้น มีผลทำให้ความหนืดของน้ำจิ้มไก่เพิ่มมากขึ้น เมื่อนำน้ำจิ้มไก่ที่ใช้ผงเมือกจากเมล็ดแมงลักทุกสิ่งทดลองมาทดลองทางประสาทสัมผัส พบว่า น้ำจิ้มไก่ที่ใช้ผงเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนักได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุดของความชอบโดยรวมและไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ในด้านความหนืดของน้ำจิ้มไก่สูตร มาตรฐานและสูตรที่ใช้ผงเมือกแมงลักร้อยละ 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 เมื่อตรวจสอบ ปริมาณของจุลินทรีย์ทั้งหมด พบว่า ค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยไม่พบยีสต์ รา และแบคทีเรียกลุ่ม โคลิฟอร์ม

วิภาดา มุรินทร์นพมาศ และภารดี พลไชย (2554) ได้ทำการศึกษาการพัฒนา น้ำจิ้ม หัวข้าวเกรียบ พบว่า ระยะเวลาการดองพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้ฟ้าแดง และกระเทียม (1 3 และ 5 วัน) ไม่มีผลต่อคะแนนความชอบ อย่างไรก็ตามพริกและกระเทียมที่ต้องเป็นเวลา 5 วันก่อนนำมาผลิต น้ำจิ้ม มีแนวโน้มทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นและรสชาติที่ดีที่สุด โดยน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐาน ประกอบด้วย พริกชี้ฟ้าแดงดอง พริกชี้ฟ้าแดงดอง กระเทียมดอง น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู น้ำ สะอาด และเกลือ ร้อยละ 9.90 2.45 9.26 35.72 9.26 31.79 และ 1.58 ของน้ำหนักส่วนผสม ทั้งหมดตามลำดับ การศึกษาปริมาณแซนแทนกัน (ร้อยละ 0.01 0.03 0.05 0.06 0.07 และ 0.08) ในน้ำจิ้ม พบว่า การเติมปริมาณร้อยละ 0.06 ทำให้น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบมีความหนืดใกล้เคียงน้ำจิ้มไก่ ทางการค้ามากที่สุด การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ร้อยละ 43 ให้การ ยอมรับน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบในระดับชอบมาก และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ  $7.76 \pm 0.91$

สุภากาญจน์ พรหมจันทร์ หทัยรัตน์ ริมศิริ วิษฐิตา จันทราชัย และสุนรรัตน์ ชื่นพุด (2550) ได้ พัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสซันจากสับปะรดโดยใช้สับปะรดเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตซอสซัน จากการ สำรวจและวิเคราะห์คุณภาพซอสซันที่จำหน่ายในท้องตลาด พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในท้องตลาด แบ่งออกตามชนิดของวัตถุดิบได้ 3 ประเภท คือ ซอสพริก ซอสมะเขือเทศและอื่น ๆ จากการสำรวจ ความต้องการของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคต้องการให้ผลิตภัณฑ์ซอสซันจากสับปะรดเป็นเครื่องปรุงรส ชนิดเผ็ดที่ช่วยเพิ่มรสชาติอาหารใช้รับประทานกับอาหารประเภทต่างๆในการพัฒนาสูตรซอสซันจาก

สับปะรดใช้แผนการทดลองแบบ 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 ผลผลิตก้อนซอสชั้นจากสับปะรดที่พัฒนาได้มีค่าความชื้นหนืด 5,500 เซนติพอยส์ ผลผลิตก้อนมีสีส้ม-เหลือง และจากศึกษาการเปลี่ยนแปลงขณะเก็บรักษา พบว่า เมื่อเก็บ อุณหภูมิและเวลาสูงขึ้นทำให้ผลผลิตก้อนมีค่าความสว่างลดลง ค่าสีของผลผลิตก้อนเปลี่ยนจากสีส้ม-เหลือง เป็นสีส้ม-สีแดงและมีความเข้มมากขึ้น ความหนืดของผลผลิตก้อนมีแนวโน้มลดลง ส่วนคุณภาพ ทางเคมีมีค่าคงที่ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์ และรามิปริมาณที่มาตรฐานผลผลิตก้อนอุตสาหกรรม ประเภทซอสพริกกำหนดไว้ จากการทดสอบผลผลิตก้อนกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย พบว่า ผู้บริโภคมีความชอบรวมในผลผลิตก้อนระดับปานกลางมีความยอมรับในผลผลิตก้อนร้อยละ 90

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### วัตถุดิบ

1. พริกชี้ฟ้าแดงสุก (*Capsicum annuum* Linn. Var acuminatum Fingerh.) จากตลาดเสรี อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
2. พริกชี้หนุสีแดงสุก (*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

#### อุปกรณ์การผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

1. เครื่องปั่นผสม ตรา Panasonic รุ่น Mx-795 N บริษัท พานาโซนิค เอเชีย เซลล์ จำกัด ประเทศไทย
2. เครื่องชั่งตวงวัด 4 ตำแหน่ง ตรา METTLER TOLEDO รุ่น AB 204S บริษัท Sartorius ประเทศ เยอรมัน
3. เต้าแก๊ส
4. ถาด
5. หม้อต้ม
6. ชามผสม
7. ขวดแก้ว
8. ถ้วยตวง
9. ขวดโหล

#### อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางกายภาพ

1. เครื่องวัดความหนืด (viscometer) ตรา Brookfield รุ่น DV – II+บริษัท เอส.วี.เมดิโก จำกัด ประเทศไทย
2. เครื่องวัดค่าสีด้วยเครื่อง color flex รุ่น hunter lab: 1471

### อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมี

1. เครื่องวัดพีเอช (pH meter) ตรา SCHOTT รุ่น CG840 บริษัท HACH company ประเทศสหรัฐอเมริกา
2. เครื่องวัดของแข็งที่ละลายได้ (hand refractometer) รุ่น TAMCO ช่วง 0-90 องศาเซลเซียส ประเทศญี่ปุ่น
3. เครื่องวัดค่า aw ตรา Aqualab รุ่น S36090 บริษัท Decagon Devices, Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา

### วิธีการทดลอง

#### 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 ( $L^*$   $a^*$   $b^*$ ) โดยใช้เครื่อง color flex รุ่น hunter lab: 1471 (ดังภาคผนวก ง1) และค่า  $a_w$  (ดังภาคผนวก ง2) คัดเลือกสูตรส้มแขกที่นำไปใช้ในข้อต่อไปโดยพิจารณาจากค่าสีของส้มแขกแห้งเป็นหลัก

#### 2. ศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

ศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค โดยมีสูตรการผลิต ดังตารางที่ 3.1 จากนั้นนำน้ำจิ้มไก่ที่ได้ไปทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point Hedonic Scale (ดังภาคผนวก ง3) โดยการนำน้ำจิ้มไก่จิ้มกับข้าวเหนียวให้ผู้ทดสอบชิม ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกจำนวน 30 คน ทดสอบทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ รสเปรี้ยว และความชอบรวม วางแผนการทดลองแบบสุ่ม

ภายในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี DMRT คัดเลือกสูตรที่มีคะแนนความชอบรวมสูงสุดไปใช้ในข้อต่อไป 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
น้ำส้มสายชูกลิ่นความเข้มข้นร้อยละ 5	9.26				
ส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดปริมาณร้อยละ 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

- นำส้มแขกที่อบแห้งมาคั้นรูป ตามกรรมวิธีการคั้นรูปส้มแขกแห่งดังภาพที่ 3.1

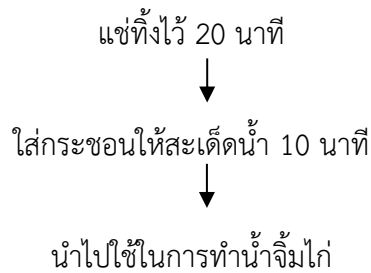
ส้มแขกแห้ง 1 ส่วน



เติมน้ำสะอาด 2 ส่วน



17



**ภาพที่ 3.1** กรรมวิธีการคืนรูปส้มแขกแห้ง

2. การดองพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้หนูแดง และกระเทียม

การดองพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้หนูแดง และกระเทียมมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 นำพริกชี้ฟ้าแดง และพริกชี้หนูแดง มาเด็ดก้านทิ้งให้หมด ส่วนกระเทียมนำไปปอกเปลือกจากนั้นนำวัตถุดิบทั้งหมดมาล้างน้ำให้สะอาด

2.2 นำพริกและกระเทียมไปนึ่งที่ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 นาที

2.3 ผึ่งให้เย็นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที

2.4 แยกพริกแต่ละชนิดและกระเทียมใส่ขวดโหลอย่างละ 1,000 กรัม

2.5 เติมน้ำส้มสายชูเจือจางปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร (เตรียมจากน้ำส้มสายชูกลั่นความเข้มข้นร้อยละ 5 ต่อน้ำสะอาดอัตราส่วน 1:2)

2.6 ดองเป็นเวลา 5 วัน โดยนำน้ำใส่ถุงมัดให้แน่นนำไปกดทับพริกและกระเทียมเพื่อให้จมอยู่ในน้ำดองตลอดเวลาเพื่อไม่ให้เกิดการเน่าเสีย

2.7 เทใส่กระซอน ตั้งทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำเป็นเวลา 1 ชั่วโมง

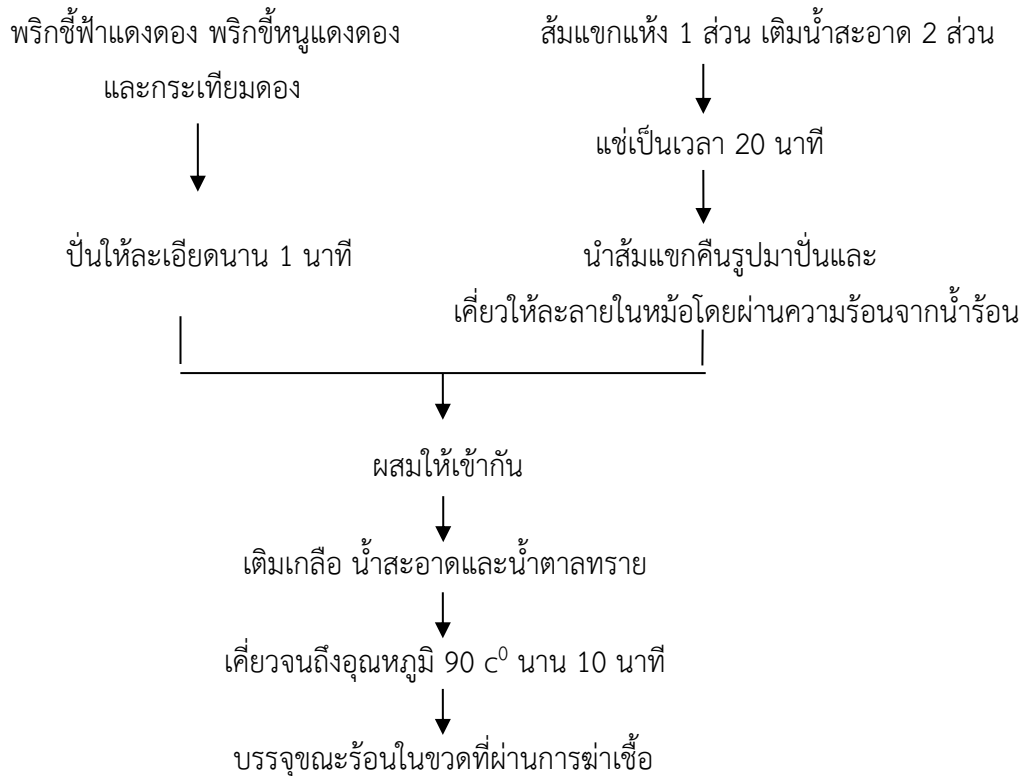
2.8 บรรจุในถุงพลาสติกมัดให้แน่น และเก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็น ขั้นตอนการดองพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้หนูแดง และกระเทียม

3. นำพริกชี้ฟ้าแดงดอง พริกชี้หนูแดงดองและกระเทียมดอง เติมน้ำสะอาด 2 ส่วนปั่นรวมกันให้ละเอียดนาน 1 นาที

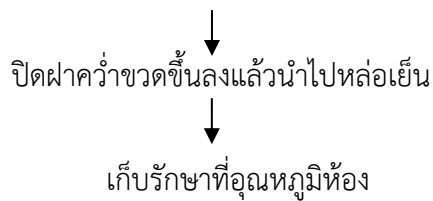
4. นำน้ำส้มแขกปริมาณร้อยละ 9.26 (เตรียมจากส้มแขกคืนรูป ปั่นผสมกับน้ำสะอาดให้ละเอียดนาน 1 นาที) ใส่ในหม้อสแตนเลสเคี่ยวให้ละลายโดยผ่านความร้อนจากน้ำร้อน

5. นำส่วนผสมในข้อ 3 และข้อ 4 ผสมให้เข้ากัน แล้วเติมน้ำสะอาด 1 ส่วน เกลือและน้ำตาล

6. เคี้ยวจนส่วนผสมมีอุณหภูมิถึง 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที
7. บรรจุขณะร้อนในขวดที่ผ่านการฆ่าเชื้อในน้ำร้อนเป็นเวลา 5 นาที ให้อุณหภูมิขณะบรรจุไม่ต่ำกว่า 85 องศาเซลเซียส
8. ปิดฝา คั่วขวดลง 3 รอบ แล้วนำไปหล่อเย็นจนมีอุณหภูมิเท่าอุณหภูมิห้อง
9. เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ขั้นตอนการผลิตน้ำจิ้มไก่ สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 3.2







ภาพที่ 3.2 กรรมวิธีการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

### 3. ศึกษาคุณลักษณะของน้ำจิ้มไก่สูตรพัฒนา

นำผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่สูตรพัฒนามาทำการวิเคราะห์คุณลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- ทางกายภาพ ได้แก่ ความหนืด และค่าสี  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$
- ทางเคมี ได้แก่ ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก  $a_w$  ค่า pH และ

ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

### 4. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป

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

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### ศึกษาการผลิตส้มแขกแห้งที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

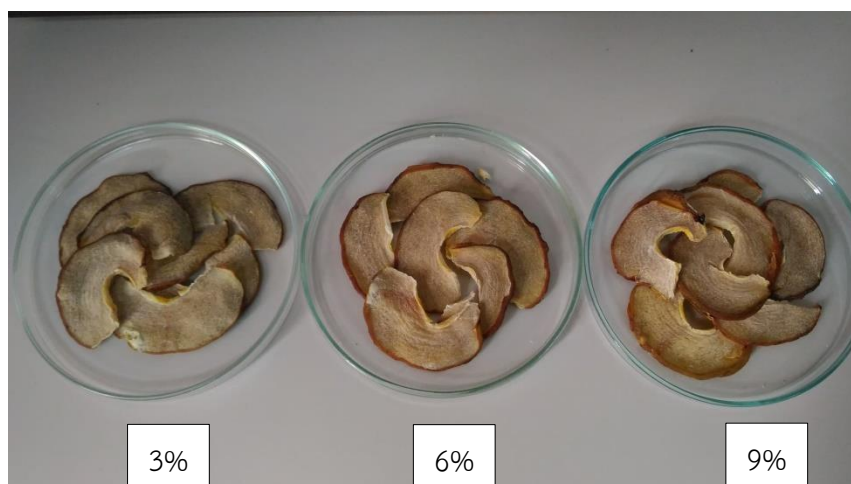
นำส้มแขกดิบสด (ก่อนสุก) ที่มีลักษณะไม่เน่าเสียและไม่ซ้ำ นำมาล้าง หั่นเป็นสี่ส่วนตามยาวของผล จากนั้นนำแต่ละส่วนมาหั่นเป็นแว่นให้มีความหนา 0.5 เซนติเมตร นำไปแช่น้ำเกลือที่มีความเข้มข้น 3 ระดับ คือร้อยละ 3 6 และ 9 โดยใช้อัตราส่วนของน้ำเกลือ : เนื้อส้มแขก เท่ากับ 2 : 1 แช่เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 1,500 รอบ/นาที จนส้มแขกมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7 นำส้มแขกแห้งที่ได้มาวัดค่าสี ( $L^*$   $a^*$   $b^*$ ) โดยใช้เครื่อง color flex รุ่น hunter lab: 1471 และปริมาณความชื้น พบว่า ส้มแขกแห้งที่ผ่านการแช่น้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 3 6 และ 9 ตามลำดับ เป็นเวลา 60 นาที มีความชื้นสุดท้ายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ ) ดังตารางที่ 4.1 และมีความชื้นเป็นไปตาม มผช. ส้มแขกแห้งมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน-ส้มแขกแห้ง, 2547) เท่ากับร้อยละ 4.20 4.04 และ 4.35 เมื่อนำไปวัดค่าสี  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  พบว่า ส้มแขกแห้งที่ผ่านการแช่น้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 3 6 และ 9 มีค่าสี  $L^*$  ที่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เท่ากับ 42.94 43.29 และ 44.04 โดยส้มแขกที่แช่น้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 3 มีสีคล้ำที่สุด รองลงมาคือส้มแขกที่แช่น้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 6 และ ร้อยละ 9 ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.1 โดยสีที่เข้มขึ้นของส้มแขกสดที่ผ่านการหั่นในช่วงแรก เกิดจากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ (enzymatic browning reaction) คือ ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (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 เมื่อถูกกระแทก บด หั่น หรือสับทำให้เอนไซม์ สารที่ทำปฏิกิริยา (substrate) และออกซิเจนเข้ามาสัมผัสกัน สาร monophenol (ไม่มีสี) จะถูกออกซิไดซ์เป็นไดฟีนอล (diphenol) ซึ่งไม่มีสี และถูกออกซิไดซ์ต่อเป็น o-quinone ซึ่งจะทำปฏิกิริยาต่อกับกรดแอมิโนหรือโปรตีนได้เป็นสารสีน้ำตาล และจะรวมตัวกันเป็นพอลิเมอร์ที่มีโมเลกุลใหญ่ และมีสีน้ำตาล เช่น เมลานิน (melanin) enzymatic browning reaction มักพบเป็นปัญหาการเกิดสีน้ำตาลซึ่งไม่เป็นที่ต้องการในผักและผลไม้ ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังการลอกเปลือก (peeling) และการลดขนาด (size reduction) การป้องกันปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ (enzymatic browning

reaction) สามารถทำได้โดยการป้องกันไม่ให้สัมผัสกับออกซิเจน เช่น การจุ่มผักผลไม้ในน้ำเกลือ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานพนธ์, 2561) ดังนั้นการแช่สั้มแชกหั่นในน้ำเกลือจึงสามารถลดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่มีเอ็นไซม์มาเกี่ยวข้องได้ 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 จึงทำการคัดเลือกสั้มแชกหั่นที่แช่ในน้ำเกลือร้อยละ 9 สำหรับผลิตสั้มแชกหั่นเพื่อใช้ในข้อต่อไป

ตารางที่ 4.1 ผลของการแช่สั้มแชกสดในน้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 3 6 และ 9 และนำไปอบจนแห้งต่อปริมาณความชื้นสุดท้ายและค่าสีของสั้มแชกหั่น

ความเข้มข้น ของน้ำเกลือ (ร้อยละ)	ปริมาณ ความชื้น สุดท้ายในสั้ม แชกหั่น	ค่าสี		
		$L^*$	$a^*$	$b^*$
3	4.20±0.98 <sup>a</sup>	42.94±2.53 <sup>a</sup>	2.15±0.52 <sup>c</sup>	11.62±1.42 <sup>a</sup>
6	4.04±0.11 <sup>a</sup>	43.29±1.81 <sup>ab</sup>	2.52±0.50 <sup>b</sup>	11.49±0.88 <sup>a</sup>
9	4.35±0.27 <sup>a</sup>	44.04±1.91 <sup>a</sup>	2.75±0.56 <sup>a</sup>	11.96±0.83 <sup>a</sup>

หมายเหตุ <sup>a-b-c</sup> ตัวเลขที่มีตัวอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 4.1 สั้มแชกสดที่ผ่านการแช่ในน้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 3 6 และ 9 เป็นเวลา 60 นาที

และ นำไปอบจนแห้ง

## ศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มไก่

### (1) คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

การศึกษ้อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก จากนั้นนำน้ำจิ้มไก่ที่ได้ไปทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 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 ( $p < 0.05$ )

**ด้านลักษณะปรากฏ** พบว่า อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกมีผลต่อคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยมีคะแนนเท่ากับ 8.10 5.33 6.10 6.73 และ 7.76 ตามลำดับ โดยชุดควบคุมมีคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏสูงสุด เนื่องจากมีสีส้มแดงสดใสที่สุดและมีความหนืดที่เหมาะสมไม่แตกต่างจากน้ำจิ้มที่ใช้อัตราส่วนของ ส้มแขกต่อน้ำสะอาดที่ 1:4 ทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ )

**ด้านสี** พบว่า อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกมีผลต่อคะแนนความชอบด้านสีทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยมีคะแนนเท่ากับ 8.13 5.66 6.56 6.96 และ 7.90 ตามลำดับ โดยชุดควบคุมซึ่งมีการเติมน้ำส้มสายชูซึ่งเป็นสารใสไม่มีสีมีคะแนนความชอบด้านสีสูงสุด เนื่องจากมีสีส้มแดงสดใสที่สุด ส้มแขกสดเมื่อผ่านการหั่นและแช่น้ำเกลือ อาจมีสีที่เปลี่ยนแปลงไปบางส่วนจากการเกิดสีน้ำตาลจากเอนไซม์ จากนั้นเมื่อนำไปผ่านการอบแห้งจนส้มแขกมีความ

เข้มข้นของน้ำตาลและกรดอะมิโนเพิ่มขึ้น ส่งเสริมให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลแบบไมโซเอมไซม์หรือที่เรียกว่าปฏิกิริยาเมลลาร์ดแบบ non-enzyme browning ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่กรดอะมิโนหรือกลุ่มอะมิโนของโปรตีนทำปฏิกิริยากับน้ำตาลรีดิวซ์ที่มีอยู่ในสั้บแซกทำให้เกิดสีน้ำตาลคล้ำขึ้น (นิธิยา รัตนา ปนนท์, 2554; Leszkowiat, 1990) เมื่อมีการเติมสั้บแซกแห้งในน้ำจิ้มไก่ที่มากขึ้น ทำให้น้ำจิ้มมีสีคล้ำขึ้น เพราะ สั้บแซกแห้งมีสีน้ำตาลเข้ม ยิ่งถ้าเก็บไว้เป็นเวลานานก็มีสีคล้ำขึ้นเป็นลำดับ สอดคล้องกับการวัดค่าสี  $L^*$  ในระบบ Hunter ตามตารางที่ 4.2 โดยน้ำจิ้มไก่ชุดควบคุมมีคะแนนด้านสีสูงสุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ ) กับน้ำจิ้มไก่ที่เติมสั้บแซกคืนรูป:น้ำสะอาด ในอัตราส่วน 1:4

**ด้านกลิ่นรส** พบว่า อัตราส่วนของเนื้อสั้บแซกคืนรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำสั้บสลายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากสั้บแซกมีผลต่อคะแนนความชอบด้านกลิ่นรสทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยมีคะแนนเท่ากับ 6.46 5.80 6.06 6.83 และ 7.73 ตามลำดับ โดยน้ำจิ้มไก่ที่เติมสั้บแซกคืนรูป:น้ำสะอาด ในอัตราส่วน 1:4 มีคะแนนความชอบด้าน กลิ่นรสสูงสุด เนื่องจากการเติมเนื้อสั้บแซกคืนรูปในปริมาณที่เหมาะสมทำให้มีความเข้มข้นของกลิ่นรสจากสั้บแซกในระดับที่เหมาะสม ซึ่งกลิ่นรสในสั้บแซกเกิดจากสาร (-)- $\beta$ -caryophyllene,  $\beta$ -caryophyllene alcohol และ a-humulene (Tan *et al*, 2012)

**ด้านรสเปรี้ยว** พบว่า อัตราส่วนของเนื้อสั้บแซกคืนรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำสั้บสลายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากสั้บแซกมีผลต่อคะแนนความชอบด้านรสเปรี้ยวทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยมีคะแนนเท่ากับ 6.46 6.00 6.56 6.76 และ 7.20 ตามลำดับ การเติมเนื้อสั้บแซกในน้ำจิ้มไก่ในปริมาณมากขึ้น ทำให้น้ำจิ้มมีรสเปรี้ยวที่สูงขึ้น โดยน้ำจิ้มไก่ที่เติมสั้บแซกคืนรูป:น้ำสะอาด ในอัตราส่วน 1:4 มีคะแนนความชอบด้านรสเปรี้ยวสูงสุด เนื่องจากการเติมเนื้อสั้บแซกคืนรูปในปริมาณที่เหมาะสมทำให้มีรสเปรี้ยวจากสั้บแซกในระดับที่เหมาะสม รสเปรี้ยวในสั้บแซกเกิดจากสาร (-)-Hydroxycitric acid (HAC) ซึ่งเป็นกรดที่พบมากที่สุด ในสั้บแซก (Rittirut & Siripatana, 2006; Rittirut & Siripatana, 2007) รสเปรี้ยวของสั้บแซกเกิดจากกรดซิตริกแล้วในผลสั้บแซกยังมีกรดอินทรีย์อื่นๆ ได้แก่ กรดเพนตาดีคานอิก (pentadecanoic acid) กรดออกตาดีคานอิก (octadecanoic acid) และกรดโดเดคานอิก (dodecanoic acid) (สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2557) ผลสั้บแซกมีค่าความเป็นกรดต่างต่ำ (pH 1.80) ซึ่งต่ำกว่าค่าความเป็นกรดต่างของน้ำมะนาว (pH 2.06) (ปิยฤกษ์ ทองบุญ, 2556) จึงมีรสชาติเปรี้ยวมาก (สุธีรา เสาวภาคย์ และคณะ, 2557)

**ด้านความหนืด** พบว่า อัตราส่วนของเนื้อสั้บแซกคืนรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำสั้บสลายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากสั้บแซกมีผลต่อคะแนนความชอบด้านความหนืดทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยมีคะแนนเท่ากับ 7.10 4.56 5.80 6.33 และ 8.40 ตามลำดับ การเติมเนื้อสั้บแซกในน้ำจิ้มไก่ในปริมาณสูงขึ้น ทำให้น้ำจิ้มไก่มีความหนืด

มากขึ้น โดยน้ำจิ้มไก่ที่เติมส้มแขกคั้นรูป:น้ำสะอาด ในอัตราส่วน 1:4 มีคะแนนความชอบด้านความหนืดที่เหมาะสม เนื่องจากมีการเติมน้ำส้มแขกคั้นรูปในปริมาณที่เหมาะสม

**ด้านความชอบรวม** พบว่า 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 รสเปรี้ยว และหวานนำ มีความหนืดเหมาะสม คือ เมื่อใช้ข้าวเหนียวจุ่มน้ำจิ้มไก่มีการเกาะติดบนแผ่นข้าวเหนียวเป็นอย่างดีและเหมาะสม



ภาพที่ 4.2 สูตรของน้ำจิ้มไก่ที่ใช้อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดระดับต่าง ๆ

ตารางที่ 4.2 สูตรของน้ำจิ้มไก่ที่ใช้อัตราส่วนของเนื้อสั้มแชกคีนรูปต่อน้ำสะอาดระดับต่าง ๆ ต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

อัตราส่วน สั้มแชก: น้ำสะอาด	คะแนน 9 Point hedonic scale*					
	ลักษณะ ปรากฏ	สี	กลิ่นรส	รสเปรี้ยว	ความหนืด	ความชอบรวม
ชุดควบคุม	8.10±0.76 <sup>a</sup>	8.13±0.73 <sup>a</sup>	6.46±0.57 <sup>c</sup>	6.46±1.20 <sup>bc</sup>	7.10±1.18 <sup>b</sup>	7.53±0.86 <sup>b</sup>
1:1	5.33±0.92 <sup>d</sup>	5.66±1.03 <sup>c</sup>	5.80±0.96 <sup>d</sup>	6.00±1.08 <sup>c</sup>	4.56±0.57 <sup>e</sup>	4.76±0.94 <sup>d</sup>
1:2	6.10±0.76 <sup>c</sup>	6.56±0.50 <sup>b</sup>	6.07±0.74 <sup>cd</sup>	6.56±0.94 <sup>b</sup>	5.80±0.76 <sup>d</sup>	6.20±0.61 <sup>c</sup>
1:3	6.73±0.98 <sup>b</sup>	6.96±0.89 <sup>b</sup>	6.83±0.95 <sup>b</sup>	6.76±0.90 <sup>ab</sup>	6.33±0.84 <sup>c</sup>	6.46±0.78 <sup>c</sup>
1:4	7.76±0.68 <sup>a</sup>	7.90±0.84 <sup>a</sup>	7.73±0.94 <sup>a</sup>	7.20±0.96 <sup>a</sup>	8.40±0.62 <sup>a</sup>	8.03±0.72 <sup>a</sup>

หมายเหตุ <sup>a-b-c-d-e</sup> ตัวเลขที่มีตัวอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ(p<0.05)

(2) ผลการศึกษาอัตราส่วนของเนื้อสั้มแชกคีนรูปต่อน้ำสะอาด ต่อคุณสมบัติทางกายภาพ

ได้แก่ ความหนืด และค่าสี

- ความหนืด

น้ำจิ้มไก่ที่ใช้อัตราส่วนของเนื้อสั้มแชกคีนรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำสั้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 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 ที่ใส่น้ำสั้มแชกคีนรูปมากที่สุด คือสั้มแชกต่อน้ำสะอาด เท่ากับ 1:1 ทำให้น้ำจิ้มไก่มีความหนืดมากที่สุด ในขณะที่น้ำจิ้มสูตรที่ 5 ใส่น้ำสั้มแชกคีนรูปน้อยที่สุด คือสั้มแชกต่อน้ำสะอาด เท่ากับ 1:4 ทำให้น้ำจิ้มไก่มีความหนืดน้อยที่สุด แต่น้ำจิ้มไก่สูตรที่ 2-4 ที่เติมน้ำสั้มแชกเพื่อเพิ่มรสเปรี้ยวและความหนืดก็ยังคงมีความหนืดสูงกว่าน้ำจิ้มไก่สูตรควบคุมที่เติมน้ำสั้มแชกเพียงเล็กน้อย คือ แชนแทนกัมในปริมาณร้อยละ 0.06 การที่เติมน้ำสั้มแชกคีนรูปในน้ำจิ้มไก่ปริมาณมากขึ้นทำให้น้ำจิ้มไก่มีความหนืดเพิ่มขึ้น เนื่องจากในเนื้อสั้มแชกมีสารประกอบเพคติน ซึ่งเป็นสารที่พบมากในผักและผลไม้ที่กำลังเจริญเติบโต โดยเกาะกับผนังเซลล์เรียกว่า middle lamella และสะสมเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น เพคตินบางส่วนจะเกาะอยู่กับเซลลูโลส โดยทำหน้าที่เชื่อมเซลล์เข้าด้วยกันและควบคุมการซึมผ่านของน้ำ (ณรงค์ ศิริรัมย์, 2548) เพคตินเป็นสารโมเลกุลใหญ่มีองค์ประกอบหลักเป็นกรดกาแลคทูโรนิก (galacturonic acid) ที่เชื่อมผสานกันประมาณ 200 – 1000 หน่วย ด้วยพันธะแอลฟา 1,4 ไกลโคซิดิก ( $\alpha$ -1,4 glycosidic) มีน้ำหนัก

โมเลกุล 30,000-300,000 ดาลตัน และอาจพบน้ำตาลกลาแล็กโทส อะราบิโนส และแรมโนส ที่โซ่พันธะของเพคติน กรดกาแลคทูโรนิกบางส่วนจะเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ไฟด์ด้วยหมู่เมทิลได้ ซึ่งเมทิลเลชันจะช่วยบ่งบอกคุณสมบัติของเพคตินได้ โดยพิจารณาได้จากค่า DM (degree of methylation) ที่แสดงถึงหมู่เมทอกซิลเฉลี่ยต่อปริมาณกรดกาแลคทูโรนิก 100 หน่วย (siamchemi.com, 2561) สารประกอบเพคตินจัดเป็น High-molecular weight pectinic acids เป็นสารผสมอาหาร เพื่อสร้างให้เกิดเนื้อสัมผัสตามต้องการ มีคุณสมบัติพิเศษคือ เมื่อละลายน้ำจะพองตัวเป็นเจล ทำหน้าที่ได้ทั้งเป็นสารทำให้เกิดเจล (gelling agent) สารเพิ่มความคงตัว (stabilizer) และ สารเพิ่มความข้น (thickener) ในผลิตภัณฑ์อาหารหลายประเภท โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น เครื่องดื่ม แยม และเยลลี่ (Braden *et al.*, 1990) ซึ่งการเติมส้มแขกในน้ำจิ้มไก่แล้วทำให้น้ำจิ้มเหนียว เพราะเพคตินในส้มแขกมีคุณสมบัติชอบน้ำ (hydrophilic) เมื่อละลายน้ำจะเกิดพันธะระหว่างเพคตินกับน้ำ ทำให้เกิดการขยายตัวของ พอลิเมอร์ แล้วจะทำให้เกิดความเหนียวขึ้น (siamchemi.com, 2561) นอกจากนี้เพคตินใช้ในอุตสาหกรรมเป็นสารผสมอาหารโดยตรงแล้วยังนำมาใช้เป็นใยอาหารในรูปของอาหารเสริมสุขภาพเช่น ช่วยลดคอเลสเตอรอลและระดับน้ำตาลในเลือดใช้เป็นใยอาหารป้องกันโรคมะเร็งทางเดินอาหาร เป็นต้น (ศิวะเทพเรืองพรหม และกิตติชัย บรรจง, 2561)

#### - ค่าสี

น้ำจิ้มไก่ที่ใช้อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 มีผลให้น้ำจิ้มไก่จาก ส้มแขกมีค่าสี  $L^*$  ที่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยมีค่าเท่ากับ 21.46 19.85 20.04 20.43 และ 21.06 โดยชุดควบคุมที่มีการเติมสารให้รสเปรี้ยวคือน้ำส้มสายชูมีค่าความสว่างสูงสุด เมื่อมีการเติมส้มแขกคั้นรูปเพิ่มมากขึ้นในน้ำจิ้มทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าความสว่างลดลงตามปริมาณของส้มแขกที่เพิ่มขึ้นในผลิตภัณฑ์ ด้านค่า  $a^*$  พบว่า อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 มีผลให้น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกมีค่าสี  $a^*$  ที่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยมีค่าเท่ากับ 17.13 15.32 16.04 16.33 และ 16.73 โดยชุดควบคุมที่มีการเติมสารให้รสเปรี้ยวคือน้ำส้มสายชูมีค่าสีแดงสูงสุด เมื่อมีการเติมส้มแขกคั้นรูปเพิ่มมากขึ้นในน้ำจิ้มทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าสีแดงลดลงตามปริมาณของส้มแขกที่เพิ่มขึ้นในผลิตภัณฑ์ เนื่องจากน้ำจิ้มไก่มีสีแดงคล้ำขึ้นตามสีของส้มแขกแห้ง ด้านค่า  $b^*$  พบว่า อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 มีผลให้น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกมีค่าสี  $b^*$  ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ ) โดยมีค่าเท่ากับ 11.15 10.46 10.53 10.54 และ 10.63 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.3

**ตารางที่ 4.3** ผลการศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด ต่อคุณสมบัติทางกายภาพ



ได้แก่ ความหนืด และค่าสี

อัตราส่วน ส้มแขก:น้ำ	คุณลักษณะทางกายภาพ			
	ความหนืด (เซนติพอยซ์)	ค่าสี		
		L*	a*	b*
ชุดควบคุม	65.54±2.97 <sup>d</sup>	21.46±0.21 <sup>a</sup>	17.13±1.20 <sup>a</sup>	11.15±3.03 <sup>a</sup>
1:1	97.66±1.96 <sup>a</sup>	19.85±0.42 <sup>d</sup>	15.32±0.37 <sup>d</sup>	10.46±3.45 <sup>a</sup>
1:2	83.40±2.83 <sup>b</sup>	20.04±0.36 <sup>d</sup>	16.04±0.50 <sup>c</sup>	10.53±3.72 <sup>a</sup>
1:3	82.73±2.44 <sup>b</sup>	20.43±0.48 <sup>c</sup>	16.33±0.47 <sup>bc</sup>	10.54±3.77 <sup>a</sup>
1:4	79.69±2.22 <sup>c</sup>	21.06±0.47 <sup>b</sup>	16.73±0.40 <sup>ab</sup>	10.63±3.56 <sup>a</sup>

หมายเหตุ <sup>a-b-c-d</sup> ตัวเลขที่มีตัวอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ (p<0.05)

### (3) ผลการศึกษาอัตราส่วนของส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด ต่อคุณลักษณะทางเคมี ได้แก่ ปริมาณกรด(กรดซิตริก) pH a<sub>w</sub> และของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด(°Brix)

ผลการศึกษาอัตราส่วนของส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด ต่อคุณลักษณะทางเคมี ได้แก่ ปริมาณกรด(กรดซิตริก) พบว่า อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 มีผลทำให้น้ำจิ้มไก่มีปริมาณกรดทั้งหมดและค่า 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 การเติมน้ำส้มแขกในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่ที่มากขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริกเพิ่มขึ้นแต่ทำให้ค่าพีเอชมีค่าลดลง เนื่องจากในส้มแขกมีกรด(-)Hydroxycitric acid (HAC) ซึ่งเป็นกรดที่พบมากที่สุดที่สุดในส้มแขก (Rittirut & Siripatana, 2006: Rittirut & Siripatana, 2007) ส่วนค่า a<sub>w</sub> พบว่า อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 มีผลทำให้น้ำจิ้มไก่มีค่า a<sub>w</sub> ที่แตกต่างกันทางสถิติ (p<0.05) เท่ากับร้อยละ 0.8262 0.8126 0.8136 0.8138 และ 0.8142 แต่หากพิจารณาน้ำจิ้มไก่ที่มีการเติมน้ำส้มแขกแห้งทั้ง 4 สูตร (ไม่รวมสูตรควบคุม) พบว่า น้ำจิ้มมีค่า a<sub>w</sub> ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p≥0.05) ซึ่งน้ำจิ้มไก่ทั้งห้าสูตรมีค่า a<sub>w</sub> อยู่ในช่วงที่จัดเป็นอาหารกึ่งแห้ง (intermediate moisture food เรียกว่า IMF) หมายถึง อาหารที่มีน้ำปานกลาง มีปริมาณความชื้นประมาณร้อยละ 15-55 โดยน้ำหนัก มีค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (water activity, a<sub>w</sub>) ระหว่าง 0.60-0.85 (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์

และนิธิยา รัตนาปนนท์, 2561) ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด ( $^{\circ}$ Brix) มีค่าเท่ากับ 46.60 45.83 46.33 48.60 และ 48.86 ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการศึกษาอัตราส่วนของส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด ต่อคุณลักษณะทางเคมี ได้แก่ ปริมาณกรด(กรดซิตริก) pH  $a_w$  และของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด( $^{\circ}$ Brix)

ปริมาณ ส้มแขก	คุณลักษณะทางเคมี			
	ปริมาณ กรดซิตริก (ร้อยละ)	pH	$a_w$	ของแข็งที่ ละลายทั้งหมด ( $^{\circ}$ Brix)
ชุดควบคุม	0.41±0.38 <sup>b</sup>	4.12±0.01 <sup>a</sup>	0.8262±0.00 <sup>a</sup>	46.60±0.10 <sup>b</sup>
1:1	0.54±0.55 <sup>a</sup>	3.26±0.02 <sup>e</sup>	0.8126±0.00 <sup>b</sup>	45.83±0.06 <sup>c</sup>
1:2	0.40±0.39 <sup>b</sup>	3.43±0.01 <sup>d</sup>	0.8136±0.00 <sup>b</sup>	46.33±0.25 <sup>b</sup>
1:3	0.34±0.38 <sup>c</sup>	3.57±0.01 <sup>c</sup>	0.8138±0.00 <sup>b</sup>	48.60±0.17 <sup>a</sup>
1:4	0.28±0.28 <sup>d</sup>	3.64±0.01 <sup>b</sup>	0.8142±0.00 <sup>b</sup>	48.86±0.42 <sup>a</sup>

หมายเหตุ <sup>a-b-c-d-e</sup> ตัวเลขที่มีตัวอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

### ศึกษาคุณลักษณะของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนา

จากการศึกษาคุณลักษณะของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนาด้านกายภาพ ได้แก่ ความหนืด ค่าสี และด้านเคมี ได้แก่ ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก  $a_w$  ค่า pH และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ได้ผลตามตารางที่ 4.5 ดังนี้

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่ทางกายภาพ พบว่า มีความหนืดเท่ากับ 79.69±2.22 เซนติพอยส์ โดยน้ำจิ้มไก่ที่เติมส้มแขกแห้งเพื่อใช้เป็นสารปรุงแต่งรสเปรี้ยวและมีเพคตินในส้มแขกที่สามารถเพิ่มความหนืดให้กับน้ำจิ้ม ซึ่งมีความหนืดมากกว่าน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบจากงานวิจัย (วิภาดา มุรินทร์พมาศ และภารดี พลไชย, 2554) ซึ่งมีความหนืดเท่ากับ 65.54±2.97 ที่มีการเติมสารให้ความหนืดคือ แชนแทนกัมปริมาณร้อยละ 0.06 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ด้านค่าสี  $L^*$  หรือค่าความสว่างของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก มีค่าเท่ากับ 21.06 ค่า  $a^*$  และ  $b^*$  ของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกมีค่าเท่ากับ 16.73 และ 10.63 ตามลำดับ ซึ่งค่าสี  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  ของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกมีค่าน้อยกว่าน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบจากงานวิจัย (วิภาดา มุรินทร์พมาศ และภารดี พลไชย, 2554) ซึ่งมีค่าสี  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  มีค่าเท่ากับ 24.32 27.22 และ 29.81 ตามลำดับ

ด้านคุณลักษณะด้านเคมี พบว่า น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกมีปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก ร้อยละ 0.28 ด้านค่า  $a_w$  ของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.81 มีค่าต่ำกว่าซอสพริกสด จากการวิจัย (อัครเดช ใหม่ณา, 2551) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.88 และค่า  $a_w$  ของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกมีค่า ต่ำกว่าน้ำจิ้มไก่ที่ดัดแปลงจากงานวิจัย (กัลยา เลหาสงคราม และคณะ, 2546) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.82 นอกจากนี้ค่า  $a_w$  ของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกยังเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของน้ำจิ้มไก่ซึ่ง กำหนดว่าต้องไม่เกิน 0.85 ค่า  $a_w$  เป็นปัจจัยหลักในการคาดคะเนอายุการเก็บรักษาและบ่งชี้ความปลอดภัยของอาหาร ซึ่งน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้วิธีในการถนอมอาหารหลาย ๆ อย่าง ร่วมกันหรือที่เรียกว่า Hurdle technology ได้แก่ มีการเติมส้มแขกจนทำให้ผลิตภัณฑ์มีความเป็น กรดสูงมาก มีการเติมน้ำตาลจำนวนมากจนมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้สูงถึง 48.67 องศาบริกซ์ และผ่านการพาสเจอร์ไรส์ที่ 90 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพ ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และช่วยทำให้เก็บรักษาอาหารได้ยาวนานขึ้น ส่วนค่าพีเอชของน้ำจิ้มไก่จากส้ม แขกมีค่าเท่ากับ 3.64 มีค่าใกล้เคียงกับน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบที่มีพีเอชเท่ากับ 3.03 โดยน้ำจิ้มทั้งสอง ชนิดจัดเป็นอาหารที่มีความเป็นกรดสูง ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำจิ้มไก่จากส้ม แขกมีค่าเท่ากับ 48.67 องศาบริกซ์ ซึ่งมีค่าสูงเนื่องจากการเติมน้ำตาลทรายเป็นส่วนผสมถึงร้อยละ 35.72 ทั้งนี้เนื่องจากน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความเป็นกรดสูงมากมีค่าพีเอช 3.64 สามารถฆ่าเชื้อที่ระดับพาสเจอร์ไรส์ คือ ที่อุณหภูมิ ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียสก็เพียงพอสำหรับการป้องกันการเจริญของสปอร์ของเชื้อ *C.botulinum* (ทิพาพร อยู่วิทยา, 2547) ซึ่งน้ำจิ้มไก่จาก ส้มแขกผ่านการต้มที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และทำการบรรจุขณะร้อนในขวด ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว โดยอุณหภูมิขณะบรรจุไม่ต่ำกว่า 85 องศาเซลเซียส และรักษาอุณหภูมินี้ไว้เป็น เวลาช่วงหนึ่ง (hot fill hold technigue) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารที่มีความ เป็นกรดสูง ซึ่งมีค่าพีเอชน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ที่ต้องใช้อุณหภูมิการฆ่าเชื้อในผลิตภัณฑ์เท่ากับ 85 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที (USFDA, 2001) และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

ตารางที่ 4.5 คุณลักษณะของน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนา

คุณลักษณะของน้ำจิ้มไก่	น้ำจิ้มไก่จากส้มแขก	น้ำจิ้มไก่หัวข้าวเกรียบ <sup>1</sup>
<b>ทางด้านกายภาพ</b>		
ความหนืด (เซนติพอยซ์)	79.69±2.22	65.54±2.97
ค่าสี		
L*	21.06±0.47	24.32±1.98
a*	16.73±0.40	27.22±0.94
b*	10.63±3.56	29.81±1.18
<b>ทางด้านเคมี</b>		
ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดซิตริก (ร้อยละ)	0.28±0.28	0.72±0.01
a <sub>w</sub>	0.81±0.00	0.89±0.01
ค่า pH	3.64±0.01	3.03±0.01
ปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด (°Brix)	48.67±0.42	54±0.00

หมายเหตุ <sup>1</sup>น้ำจิ้มไก่หัวข้าวเกรียบ จากงานวิจัยของ วิภาดา มุรินทร์นพมาศ และภารดี พลไชย (2554)

## ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 200 คน สอบถามเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์ส้มแขก และทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกสูตรพัฒนา โดยใช้การทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 point Hedonec scal ประเมินผลโดยการหาค่าร้อยละจากคะแนนประเมินของผู้บริโภค

### (1) ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์จากส้มแขกโดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 200 คน พบว่าผู้บริโภคเป็นเพศชายร้อยละ 24.5 และเพศหญิงร้อยละ 75.5 โดยส่วนใหญ่ผู้บริโภคมีอายุอยู่ระหว่าง 21-30 ปีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 46.5 ซึ่งเป็นนักเรียน/นักศึกษามากที่สุด

ร้อยละ 71.0 และโดยส่วนใหญ่มีรายได้อยู่ระหว่างต่ำกว่า 3,000 บาทต่อเดือนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 64.5 ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

ข้อมูล	ความถี่	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	49	24.5
หญิง	151	75.5
<b>อายุ</b>		
ต่ำกว่า 20 ปี	72	36.0
21-30 ปี	93	46.5
31-40 ปี	18	9.0
41-50 ปี	10	5.0
51-60 ปี	7	3.5
มากกว่า 60 ปี	0	0
<b>อาชีพ</b>		
นักเรียน/นักศึกษา	142	71.0
ประกอบธุรกิจส่วนตัว	10	5.0
พนักงานรัฐวิสาหกิจ/บริษัทเอกชน	3	1.5
ข้าราชการ	7	3.5
เกษตรกร	15	7.5
อื่นๆ	23	11.5
<b>รายได้ต่อเดือน</b>		
ต่ำกว่า 3,000 บาท	129	64.5
3,001-8,000 บาท	37	18.5
8,001-13,000 บาท	16	8.0
13,001-18,000 บาท	11	5.5
18,001-23,000 บาท	3	1.5
มากกว่า 23,001 บาท	4	2.0

## (2) พฤติกรรมการบริโภค

จากการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์จากส้มแขกของผู้บริโภคทั่วไป พบว่า ผู้บริโภคโดยส่วนใหญ่เคยรับประทานผลิตภัณฑ์จากส้มแขกร้อยละ 83.0 ชอบรับประทานผลิตภัณฑ์จากส้มแขกคิดเป็นร้อยละ 62.5 สำหรับสถานที่ซื้อผลิตภัณฑ์จากส้มแขกบ่อยที่สุดคือจากตลาดสดคิดเป็นร้อยละ 53.0 ดังตารางที่ 4.7

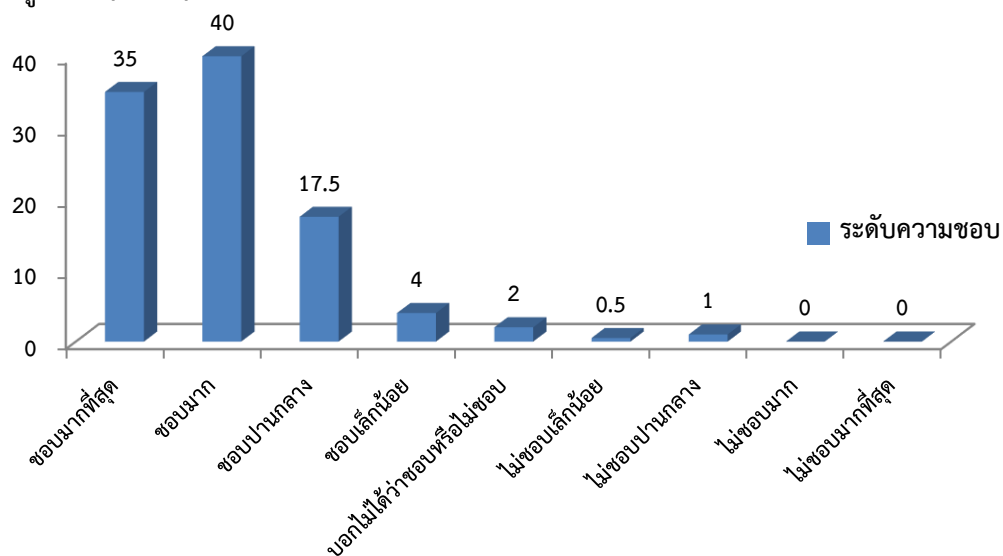
ตารางที่ 4.7 ข้อมูลผู้บริโภค

ข้อมูล	ความถี่	ร้อยละ
<b>ท่านเคยรับประทานผลิตภัณฑ์จากส้มแขกหรือไม่</b>		
เคย	166	83.0
ไม่เคย	34	17.0
<b>ท่านชอบรับประทานผลิตภัณฑ์จากส้มแขกหรือไม่</b>		
ชอบ	125	62.5
ไม่ชอบ	20	10.0
เฉยๆ	55	27.5
<b>ท่านซื้อผลิตภัณฑ์จากส้มแขกจากสถานที่ใดเป็นประจำ</b>		
ตลาดสด	106	53.0
ห้างสรรพสินค้า	4	2.0
ร้านสะดวกซื้อ	63	31.5
ร้านค้าแผงลอย	11	5.5
อื่นๆ	16	8.0

## (3) การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

จากการสำรวจการยอมรับน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกของผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 200 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกในระดับชอบมากถึงชอบมาก

ที่สุด รวมกันถึงร้อยละ 75 และมีคะแนนความชอบรวมเฉลี่ยเท่ากับ  $7.97 \pm 1.10$  ดังภาพที่ 4.3  
จำนวนผู้บริโภคร้อยละ)



ภาพที่ 4.3 ระดับการยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกของผู้บริโภคทั่วไป

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การผลิตส้มแขกแห่งที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกโดยนำส้มแขกดิบสด (ก่อนสุก) ที่มีลักษณะไม่เน่าเสียและไม่ชื้น นำมาล้าง หั่นเป็นสี่ส่วนตามยาวของผล จากนั้นนำแต่ละส่วนมาหั่นเป็นแว่นให้มีความหนา 0.5 เซนติเมตร นำไปแช่น้ำเกลือที่มีความเข้มข้น 3 ระดับ คือร้อยละ 3 6 และ 9 โดยใช้อัตราส่วนของน้ำเกลือ : เนื้อส้มแขก เท่ากับ 2 : 1 แช่เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 1,500 รอบ/นาที จนส้มแขกมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7 พบว่า ส้มแขกแห้งมีค่าสี  $a^*$  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 จึงทำการคัดเลือกส้มแขกแห้งที่แช่น้ำเกลือร้อยละ 9 สำหรับผลิตส้มแขกแห้งเพื่อใช้ในข้อต่อไป การศึกษาอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มไก่ พบว่าอัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาด 5 ระดับ คือ ชุดควบคุม (เติมน้ำส้มสายชูความเข้มข้นร้อยละ 5) 1:1 1:2 1:3 และ 1:4 ในการผลิตน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก พบว่า อัตราส่วนของเนื้อส้มแขกคั้นรูปต่อน้ำสะอาดมีผลต่อคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสเปรี้ยว ความหนืดและความชอบรวมทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยน้ำจิ้มไก่จากส้มแขกที่เติมส้มแขกคั้นรูป: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 และการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 200 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกในระดับชอบมากถึงชอบมากที่สุด รวมกันถึงร้อยละ 75 และมีคะแนนความชอบรวมเฉลี่ยเท่ากับ  $7.97 \pm 1.10$

#### ข้อเสนอแนะ

1. น้ำที่ใช้ในการดองพริกชี้ฟ้า พริกชี้หนู และกระเทียมควรใช้น้ำส้มแขกในการดองแทนการใช้น้ำส้มสายชู เนื่องจากเป็นพืชในท้องถิ่น ราคาถูก และหาได้ง่าย



2. ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์ต่อสุขภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขก เพื่อเป็นข้อมูลส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์มีคุณค่ามากยิ่งขึ้น
3. ควรมีการศึกษาอายุการเก็บรักษา โดยเฉพาะในเรื่องการแยกชั้นของน้ำจิ้มซึ่งอาจจะส่งผลต่อการยอมรับภายหลังการเก็บรักษา

## เอกสารอ้างอิง

- กรมอนามัย. (2544). **ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย**. กองโภชนาการ. [Online]. Available: [http://nutrition.anamai.moph.go.th/images/file/nutritivevalues\\_of\\_thai\\_foods.pdf](http://nutrition.anamai.moph.go.th/images/file/nutritivevalues_of_thai_foods.pdf). [2561 เมษายน 4].
- กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2543). **น้ำส้มสายชู**. [Online]. Available: [http://www.food.fda.moph.go.th/law/data/announ\\_moph/P204.pdf](http://www.food.fda.moph.go.th/law/data/announ_moph/P204.pdf). [2561 เมษายน 5].
- กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2547). **น้ำตาลทราย**. [Online]. Available: <http://piak168.tripod.com/list7.html> [2561 เมษายน 5].
- กฤษณา จินภักดี. (2546). **การศึกษาการผลิตซอสพริกจากแป้งกล้วย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กฤษณา จินภักดี. (2546). **การศึกษาการผลิตซอสพริกจากแป้งกล้วย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กสิภูมิ ทวนคง. (2549). **การประยุกต์ใช้แป้งพุทธรักษาและแป้งพุทธรักษาตัดแปรเพื่อเป็นสารให้ความข้นหนืดในซอสมะเขือเทศ**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- กัลกัลยา เลาสงคราม, รมณี สงวนดีกุล, สุเมธ ตันตระเจียร, พาสวดี ประทีปปะเสน และสายวรุฬห์ ชัยวานิชศิริ. (2546). **งานวิจัยเรื่อง การศึกษาหาเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่และซอสพริกศรีราชาของไทย**. กรุงเทพฯ: ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบันอาหาร.
- คลังความรู้สู่ความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์. (2560). **น้ำตาลและสารให้ความหนืด**. [Online]. Available: <http://www.scimath.org/article-biology/item/1894-2011-06-13-03-05-32>. [2561 เมษายน 5].
- จรงค์ แก้วประสิทธิ์. (2545). **พริก**. นครปฐม: คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จุฬารัตน์ เลิศบวรวงศ์. (2549). **กระบวนการแปรรูปอาหาร 1**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ชมพูนุท สีสหัสสม. (2557). **รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตซอสปรุงรสสำหรับใช้ในการผลิตกิมจิ**. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- ดวงใจ จรรยาธรรม และ จักรกฤษณ์ จังโส. (2544). **ซอสพริกทอง**. ปัญหาพิเศษ. เพชรบุรี: คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏเพชรบุรี.
- ณรงค์ นิยมวิทย์. (2538). **องค์ประกอบและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกายภาพของอาหาร**. กรุงเทพฯ: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณรงค์ ศิริรัมย์. (2548). **การสกัดและสมบัติของเพคตินจากกากฝรั่งพันธุ์กลมสาละ**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ทิพาพร อยู่วิทยา. (2547). **หลักการผลิตและฆ่าเชื้ออาหารในภาชนะปิดสนิทด้วยความร้อน**. กรุงเทพฯ: ธารณีภัทรสิน.
- นิธิยา รัตนานนท์. (2551). **เคมีอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- นิธิยา รัตนานนท์. (2544). **หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- นภดล สมผล วันทนีย์ ผลวิเศษ ไกรจักร แก้วพรม และสิริทัศน์ พันประสิทธิ์. (2549). **รายงานการวิจัยเรื่องผลของการใช้ผงใบฝรั่ง ผงกระเทียม และผงสมุนไพรผสมต่อสมรรถนะการผลิตของแม่ไก่ไข่**. มหาสารคาม: สถาบันมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ปัญญา โพธิ์ธิดรัตน์. (2550). **การวิเคราะห์ข้อมูลโดย SAS และ SPSS**. กรุงเทพฯ : กฤตญาดา.
- ประวีณา ลาภา. (2554). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมักจากข้าวเหนียวดำกล้อง**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปิยนุสรณ์ น้อยดวง และเนตรนภา วิเลปะนะ. (2550). **บทความวิจัยเรื่องการใช้ผงเมือกจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.
- ปิยุกฤษฎ์ ทองบุญ สุวิทย์สุวรรณ และสุธีรา เสาวภาคย์. (2554). **ประสิทธิภาพสารสกัดน้ำของส้มแขกในการยับยั้งแบคทีเรีย, แพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก**.
- ปิยุกฤษฎ์ ทองบุญ สุวิทย์ สุวรรณ และสุธีรา เสาวภาคย์. (2556). **ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดส้มแขกและการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ล้างมือ**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พันธิ์ตรี มะลิสวรรณ. (2553). **คู่มือการเพิ่มผลผลิตชุดการปลูกพริก**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ยูทีไอซ์.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์. (2561). **เรื่อง Enzymatic browning reaction / ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์**. [Online]. Available: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0679/enzymatic-browning-reaction>. [2561, สิงหาคม 8].
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์. (2561). **Intermediate moisture food / อาหารกึ่งแห้ง** [Online]. Available: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0908/intermediate-moisture-food> [2561 พฤศจิกายน 12].

- มนตรี แสนสุข. (2553). **กระเทียม มหัศจรรย์สมุนไพรไทย**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แพลนบี.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. (2556). **ส้มแขกแห้ง** (มผช.476/2547) กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. (2556). **น้ำจิ้มไก่** (มผช.514/2556) กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. (2547). **กระเทียมดอง** (มผช. 285/2547) กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2544). **เกลือบริโภคบริสุทธิ์**. [Online]. Available: <http://readgur.com/doc/2123815/มอก.-2086-2544-เกลือบริโภคบริสุทธิ์>. [2561, กันยายน 6].
- เยาวภา ขวัญดุขฎิ. (2551). **121 น้ำจิ้มสูตรอร่อย**. กรุงเทพฯ: แสงแดด.

- รัชนี้ เสนคราม และวีรวรรณ ศรีแย้ม. (2549). **งานวิจัยเรื่องการศึกษาการผลิตน้ำปรุงรสส้มตำพาสเจอร์ไรซ์**. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- วรพนิต ลิปภาส. (2547). **งานวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตไข่แดงเค็ม**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- วิภาดา มุรินทร์นพมาศ และภารดี พลไชย. (2554). **รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้: หัวข้าวเกรียบ (पालอ-กือโปะ)**. ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- วิภาดา มุรินทร์นพมาศ. (2554). **หลักการถนอมและแปรรูปอาหาร**. ยะลา: คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- วิไล รังสาดทอง. (2552). **เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ศิวาพร ศิวเวช. (2535). **วัตถุเจือปน**. พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ: โอ เอสพรีนติ้งเฮ้าส์.
- ศิวาพร ศิวเวช. (2546). **วัตถุเจือปนอาหาร**. นครปฐม: โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิวะเทพ เรืองพรหม และกิตติชัย บรรจง. (2561). การเปรียบเทียบคุณลักษณะและผลผลิตของเพกตินจากเปลือกตาลดิบที่ใช้แอลกอฮอล์นำกลับมาใช้ใหม่ทดแทนเอซิลแอลกอฮอล์ 95% ในขั้นตอนการตกตะกอนการล้าง. **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า**. 32(1): 50-58.
- สิรินาถ ตันชเกษม. (2548). **กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร2**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- สุธีรา เสาวภาคย์ ธรรมรัตน์ สัมมะวัฒนา และศิริพร อาจนรงค์. (2557). **ผลของการเตรียมขั้นต้นและอุณหภูมิอบแห้งต่อสมบัติของส้มแขกแห้ง**. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- สุภากาญจน์ พรหมจันทร์, ททัยรัตน์ ริมศิริ, วิชฎิตา จันทราชัย และสุนันรัตน์ ชื่นพุดิ. (2550). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสชั้นจากสับปะรด. **วารสารอาหาร**. 37(2):173-185.
- สุเมธ ตันตระเจียร. (2536). **น้ำส้มสายชู (vinegar)**. **วารสารวิทยาศาสตร์**, 47, 79-84.
- สถาบันการแพทย์แผนไทย. (2557). **ส้มแขก**. [On-line]. Available: [http://ittm.old.dtam.moph.go.th/product\\_champion/herb9.htm](http://ittm.old.dtam.moph.go.th/product_champion/herb9.htm). [2557, เมษายน 1].
- อัครเดช ไหม่นา. (2551). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสพริกผสมด้วยกล้วยน้ำว้า**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อดิศักดิ์ จิตภูษา ณิชชา ประสงค์จันทร์ และมุกดา สุขสวัสดิ์. (2552). **งานวิจัยเรื่องผลของความถี่คลื่นไมโครเวฟและระยะที่เหมาะสมต่อการอบในการผลิตเครื่องปรุงต้มยำเพื่อการส่งออก**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

- อำพิกา นพเกียรติ. (2547). งานวิจัยเรื่องการศึกษาของสารสกัดจากพริกชี้หนูสวนต่อการยับยั้ง *Aspergillus parasiticus* และ *Aspergillus fumigatus*. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- อภิรักษ์ วัลภา. (2537). เครื่องมือแปรรูปทางอุตสาหกรรมอาหาร. ปทุมธานี: สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

- Braden, A.R., Davidson, P.M. and Salminen, S. 1990. **Food Additive**. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Fellows, P. (1997). **Food Processing Technology: Principles and Practice**. Cambridge: Ellis Horwood.
- Gibinski, M., Kowalski, S., Sady, M., Krawontka, H., Tomasik, P. & Sikora, M. (2006). Thickening of sweet and sour sauces with various polysaccharide combination. **Journal of Food Engineering**. **75**, 404-414.
- Leszkowiat, M.J., Barichello, V., Yada, R.Y., Coffin, R.H., Loughheed, E.C., & Stanley, D.W. (1990). Contribution of sucrose to nonenzymatic browning in potato chip. **Food Science**, **55**, 281-284.
- Mackeen M. M. , Ali A. M., Lajis N. H., Kawazu K., Hassan Z, Mohamed H., Mohidin A., Lim Y. M. and Mariam S. (2000), Antimicrobial, antioxidant, antimutagenic and cytotoxic activities of different plant part extracts of *Garcinia atroviridis* Griff ex T Anders. **J. Ethnopharmacol**. **72**, 395-402.
- Rittirut, W., & Siripana, C. (2006). Drying Characteristics of *Garcinia atroviridis*. **Walailak Journal Science and Technology**. **3** (1), 13-32.
- Rittirut, W., & Siripana, C. (2007). Diffusion Properties of *Garcinia* Fruit Acid *Garcinia atroviridis*. **Walailak Journal Science and Technology**. **4** (2), 187-202.
- Siamchemi (2561). **เพคติน (Pectin) ประโยชน์ และสรรพคุณเพคติน**. [Online]. Available: <http://www.siamchemi.com/เพคติน> [2561 สิงหาคม 9].
- Tan, W., Wong, K., Khairuddean, M., Eldeen, L.M. , Asmawi, M.Z., & Sulaiman, B. (2012). Volatile constituents of the fruit of *Garcinia atroviridis* and their antibacterial and anti-inflammatory activities. **Flavour and Fragrance Journal**, **28**, 1-3.
- USFDA. (2003). **Approximate pH of food and food products**. [Online]. Available: <http://www.cfsan.fda.gov/~com/lacf-phs.html> [2561 April 5].
- USFDA. (2001). **Introduction of Pathogenic Bacteria After Pasteurization and Specialized Cooking Processes**. [Online]. Available: <http://app.tisi.go.th/otop/standard/standards.html> [2018, September 6].

## ภาคผนวก

### ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ

#### ก 1. การวัดความหนืด

##### วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์

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

##### วิธีการ




1. ทำการติดตั้งเครื่องกับเสาแกนตั้ง ปรับฟองอากาศในช่องกระจกให้อยู่ตรงกลางโดยปรับที่ล้อหมุนใต้เสาแกนตั้ง
2. นำตัวอย่างใส่ในปีกเกอร์ขนาด 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 มากที่สุด เมื่อใช้หัวหมุนและความเร็วที่เหมาะสม 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. นำไปไตเตรตกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 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. ถלבพลาสติกสำหรับใส่ตัวอย่าง

### วิธีการทดลอง

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

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

### วัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์

1. กระจกตวง (cylinder) ขนาด 50 มิลลิลิตร
2. บีกเกอร์ (beaker) ขนาด 100 มิลลิลิตร
3. เครื่องวิเคราะห์ค่าพีเอช (pH meter)

### วิธีการทดลอง

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

## ข 4. การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดด้วย Hand refractometer

### วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ

1. เครื่อง Hand refractometer

### วิธีการ

นำตัวอย่างน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก 20 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นลงไปในส่วน 1:4 ปั่นผสมให้เข้ากันจนละเอียด กรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 นำส่วนใสไปวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้อ่านค่าออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์คำนวณกลับด้วยการคูณกับแฟกเตอร์ที่เจือจาง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ บันทึกผลแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

### ภาคผนวก ค แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัสและการทดสอบผู้บริโภค

#### ค 1. แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัส 30 คน

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความชอบ (9-point Hedonic scale) ของการศึกษาสูตรพื้นฐานน้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่.....

**คำชี้แจง** กรุณาชิมตัวอย่างจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านให้มากที่สุด และกรุณาบ้วนปากทุกครั้งก่อนชิมแต่ละตัวอย่าง

1 = ไม่ชอบมากที่สุด      4 = ไม่ชอบเล็กน้อย      7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก      5 = เฉยๆ      8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง      6 = ชอบเล็กน้อย      9 = ชอบมากที่สุด

	รหัสตัวอย่าง
--	--------------

คุณลักษณะ					
ลักษณะปรากฏ					
สี					
กลิ่นรส					
รสชาติ					
รสเปรี้ยว					
ความหนืด					
ความชอบรวม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ค2. แบบประเมินการทดสอบผู้บริโภค 200 คน

### แบบสอบถามการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขก

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขก จึงขอความร่วมมือจากท่านช่วยตอบแบบสอบถาม ข้อมูลทุกอย่างที่ท่านตอบมาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ และจะไม่มีผลใด ๆ ต่อผู้ตอบทั้งสิ้น ขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

**คำชี้แจง**

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในวงเล็บ ( ) หน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าตรงกับตัวท่านและความรู้สึกของท่าน

**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 ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขกของผู้บริโภคทั่วไป**

กรุณาชิมผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่จากส้มแขก 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									
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ**

**ตารางผนวกที่ ง1** ผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการศึกษาค่าสี L\* a\* และ b\* ในส้มแขก  
แห่ง

ปัจจัยคุณภาพ	SV	DF	SS	MS	F
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 <sup>ns</sup>
	Error	147	172.27	1.17	
	Corrected Total	149	178.18		

**หมายเหตุ** \* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

**ตารางผนวกที่ ง2** ผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการศึกษา ค่าความชื้นในส้มแขกแห่ง

ปัจจัยคุณภาพ	SV	DF	SS	MS	F
ความชื้น	Treatment(T)	2	0.14	0.07	0.20 <sup>ns</sup>

Error	6	2.06	0.34
Corrected Total	8	2.20	

หมายเหตุ \* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการศึกษาทางประสาทสัมผัสของสูตร  
น้ำจิ้มไก่

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		
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



ตารางผนวกที่ 4 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

ตารางผนวกที่ 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

## ประวัตินักวิจัย

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาดา มุรินทร์นพมาศ  
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Wipada Muninnopamas  
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร  
ที่อยู่ 133/66 ถ.เทศบาล3 อ.เมือง จ.ปัตตานี 95000  
โทรศัพท์ 0869566595  
อีเมล wipada.m@yru.ac.th

### ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีอาหาร) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ความเชี่ยวชาญ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

ผลงานวิจัย/ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

### ประสบการณ์งานวิจัย

พ.ศ.	ชื่องานวิจัย	แหล่งอุดหนุนการวิจัย
พ.ศ.2543	หัวหน้าวิจัย เรื่อง การผลิตวุ้นมะพร้าว ในน้ำผลไม้บรรจุขวดสเตอริไรส์	องค์การบริหารส่วนจังหวัดยะลา
พ.ศ. 2544	หัวหน้าวิจัย เรื่อง การผลิตลองกองใน น้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง	คลินิกเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราช ภัฏยะลา
พ.ศ. 2545	หัวหน้าวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบการ ผลิตน้ำส้มสายชูจากกล้วยหินและ กล้วยน้ำว้า	สถาบันวิจัยฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ยะลา

พ.ศ. 2548	ผู้ร่วมวิจัย เรื่อง การพัฒนาบูดูข้าวย่ำ : เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค	สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
พ.ศ. 2550	หัวหน้าวิจัย เรื่อง คุณภาพและสุขลักษณะที่ดีในการจำหน่ายน้ำบูดู	คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
พ.ศ. 2551	หัวหน้าวิจัย เรื่อง การผลิตวุ้นมะพร้าวในน้ำส้มโชกุน	สำนักวิจัยฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
พ.ศ. 2552	หัวหน้าวิจัย เรื่องการผลิตโยเกิร์ตนมแพะพร้อมดีมีรสส้มโชกุน	สำนักวิจัยฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
พ.ศ. 2552	หัวหน้าผู้วิจัย เรื่อง การผลิตขนมจีนเสริมใบเตย	คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
พ.ศ. 2552	เป็นผู้ร่วมวิจัย เรื่อง การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ชุมชนจังหวัดยะลาของสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์	งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
พ.ศ. 2552	หัวหน้าวิจัย เรื่อง การผลิตโยเกิร์ตนมแพะรสกระเจี๊ยบและรสส้มโชกุน	โครงการ IRPUS สังกัด สกว.
พ.ศ. 2554	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้ : หัวข้าวเกรียบ (पालอ-กรือโป๊ะ) ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้สู่ธุรกิจ แพรนไซส์ : หัวข้าวเกรียบ (पालอ-กรือโป๊ะ)	งบประมาณแผ่นดินสถาบันวิจัยฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
พ.ศ.2558	การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำปรุงรสของหมี่เบตงกิ่งสำเร็จรูป	งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
พ.ศ. 2560	การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมี่เบตงกิ่งสำเร็จรูป	งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ผลงานตีพิมพ์

- คุณภาพของน้ำบูดูบรรจุขวดจากแหล่งผลิต ในจังหวัดปัตตานีและนราธิวาส. ว.มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา . 4(1), 2552:1-10.
- สถานการณ์การผลิตบูดูในจังหวัดปัตตานี.ว.มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา . 4(1),2552:11-21.
-วิภาดา มุรินทร์นพมาศ และภารดี พละไชย.(2558).การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบปลารสกระเทียมพริกไทยดำ.วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย,7 (1),15-27 ( 2558)
-วิภาดา มุรินทร์นพมาศ, ซูไรดา วายุ และสุไฮลา วาเตะ. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบรสพริกขี้หนู. วารสารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 8(1): 242-260.

<b>การเสนอผลงาน</b>
- การพัฒนาบูดูข้าวยา:เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ในงานวันราชภัฏวิจัย...เทิดไท้องค์ราชันย์, ในวันที่ 6 กันยายน 2549. ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
- การพัฒนาบูดูข้าวยา:เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ในการประชุมวิชาการนานาชาติ ระหว่างวันที่ 8-10 สิงหาคม 2550 ณ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา
-วิภาดา มุรินทร์นพมาศ และภารดี พละไชย.(2556).การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ (ปาลอ-กรือโป๊ะ) รสพริกหวาน. ในการประชุมทางวิชาการระดับชาติเครือข่ายความร่วมมือ มหาวิทยาลัยฟาฏอนี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ครั้งที่ 2 วันที่ 19 สิงหาคม 2556 (หน้า 68-77).ยะลา:มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
- วิภาดา มุรินทร์นพมาศ และภารดี พละไชย.(2557).การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ (ปาลอ-กรือโป๊ะ) รสสาหร่าย.ในการประชุมทางวิชาการระดับชาติเครือข่ายความร่วมมือ มหาวิทยาลัยฟาฏอนี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ครั้งที่ 3 วันที่ 14 สิงหาคม 2556 (หน้า 12-22) .ยะลา:มหาวิทยาลัยฟาฏอนี
-วิภาดา มุรินทร์นพมาศ กมลทิพย์ กรรไพบเราะ จีรุต มุรินทร์นพมาศ อับดุลนาเซอร์ ฮายีสาเมาะ และสุธีรา ศรีสุข.(2558).การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำปรุงรสพริกไทยดำของหมี่เบตงกิ่งสำเร็จรูป.ในการประชุมทางวิชาการระดับชาติเครือข่ายความร่วมมือมหาวิทยาลัยฟาฏอนี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ครั้งที่ 4 วันที่ 5 สิงหาคม 2556.นราธิวาส : มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์