การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสกะเพรา

Development of Holy Basil Sauce

สมโภช พจนพิมล

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ปทุมธานี 12120

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสกะเพราโดยศึกษาปริมาณใบกะเพราเพื่อทดแทนใบโหระพาในสูตร pesto sauce และศึกษาปริมาณของเกลือและพริกไทยเพื่อปรับกลิ่นรส พบว่าสูตรในการผลิตซอสกะเพราประกอบด้วย ใบกะเพรา น้ำมันมะกอก เนยแข็งพามีซาน ไพน์นัท กระเทียม เกลือ น้ำมะนาวและพริกไทย ร้อยละ 30.7, 22.8, 22.8, 7.9, 4.4, 4.4, 3.5 และ 3.5 ตามลำดับ โดยใช้สภาวะในการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 $^{\circ}$ซ เวลา 30 นาที ซอสกะเพราที่ได้มีองค์ประกอบทางเคมีคือ ความชื้น ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เถ้าและเส้นใยร้อยละ 42.55, 38.68, 9.89, 2.89, 4.93 และ 1.06 ตามลำดับ มีค่าคุณภาพทางกายภาพคือ L* b* a_w และ pH เป็น 35.75, 29.07, 0.903 และ 4.25 ตามลำดับ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 3.0 x10^2 cfu/g ยีสต์และราน้อยกว่า 10 cfu/g โคลิฟอร์มน้อยกว่า 3 MPN ไม่พบ อี. โคไล ซึ่งค่าที่ได้เป็นไปตามค่ามาตรฐานของซอส ตรวจพบ TBA 0.55 mg malonaldehyde/kg การศึกษาการเก็บรักษาในขวดแก้วที่อุณหภูมิ 4 $^{\circ}$ซ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังคงได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบและปลอดภัยจากจุลินทรีย์ เมื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคพบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบทุกด้านในระดับชอบเล็กน้อย ชอบปานกลาง ชอบมากและชอบมากที่สุดรวมกันอยู่ในช่วงร้อยละ 50 – 60 และร้อยละ 40 ของผู้บริโภคจะซื้อผลิตภัณฑ์อย่างแน่นอน

คำสำคัญ: ซอสกะเพรา การพัฒนาผลิตภัณฑ์

Abstract

Development of holy basil sauce was investigated by replacing sweet basil leaves with holy basil leaves in pesto sauce fomula. This study also investigated the amounts of salt and pepper to enhance flavor. The sensory panel results showed the recipe containing 30.7 wt % holy basil leaves, 22.8 wt % extra virgin olive oil, 22.8 wt % parmesan cheese, 7.9 wt % pine nuts, 4.4 wt % garlic, 4.4 wt % salt, 3.5 wt % lime juice and 3.5 wt % pepper. The pasteurization condition was at 80 ºC for 30 min. Proximate analysis of the product showed 42.55, 38.68, 9.89, 2.89, 4.93 and 1.06 wt % of moisture, protein, fat, carbohydrate, ash and crude fiber, respectively. Physical and microbiological properties of the sauce were also determined. L*, b*, a_w and pH were 35.75, 29.07, 0.903 and 4.25, respectively. Total plate count was 3.0x10^2 cfu/g. Yeast and mold were less

than 10 cfu/g. Coliform was 3 cfu/g. *Escherichia coli* was not detected. All microbiological properties were complied the standard for sauce. TBA value was 0.55 mg malonaldehyde/kg. The sauce can be refrigerated at 4 ºC for at least 8 weeks. Consumer survey showed that 50-60 % of panels liked the sauce from slightly to highly, and 40 % of them intended to buy the product.

Keywords: pesto sauce, holy basil sauce

1. คำนำ

Pesto sauce หรือซอสโหระพา (basil sauce) เป็นซอสที่ใช้ใบโหระพาเป็นส่วนผสมหลักมีต้นกำเนิดจากเมือง Liguria ประเทศอิตาลี pesto sauce ได้รับความนิยมในประเทศแถบ ยุโรปและในประเทศแถบอเมริกาเนื่องจากมีรสชาติและกลิ่นเฉพาะของน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในใบโหระพาสดและส่วนผสมที่นำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิต เช่น เนยแข็งพามีซาน (parmesan cheese) น้ำมันมะกอกและไพน์นัท (pine nut) ใบโหระพามีสรรพคุณทางยาในการรักษาและบรรเทาอาการของโรคได้หลายชนิด [1] ดังนั้นการบริโภค pesto sauce จึงมีผลดีต่อร่างกาย อย่างไรก็ตาม pesto sauce ที่ผลิตจากโหระพาจากแหล่งต่างๆ จะมีกลิ่นรสที่แตกต่างกัน เนื่องจากสภาวะการเก็บเกี่ยว การเพาะปลูกและภูมิอากาศจะมีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยในใบโหระพา [1] ในประเทศอเมริกามีการรับประทาน pesto sauce มากกว่าในอิตาลีและเม็กซิโก โดยมีรายงานการซื้อขาย pesto sauce ระหว่างปี ค.ศ. 1988-1999 พบว่ามีมูลค่าสูงถึง 2,456,000 ดอลลาร์ต่อปี [2] แสดงให้เห็นว่ามีการบริโภค pesto sauce กันอย่างกว้างขวาง

อายุการเก็บรักษาของ pesto sauce

โดยปรกติ pesto sauce สามารถเก็บรักษาได้นานหลายวัน การเติมน้ำมันมะกอกที่ด้านบนของซอสจะช่วยป้องกันเนื้ออาหารสัมผัสกับออกซิเจนซึ่งจะช่วยยับยั้งไม่ให้เกิดสีน้ำตาลและการเน่าเสีย การเก็บ pesto sauce ในตู้มืดจะช่วยป้องกันการเสื่อมเสียเนื่องจากแสง การเก็บในตู้เย็นสามารถเก็บได้นานอย่างต่ำหนึ่งสัปดาห์ การเก็บโดยวิธีการแช่แข็งสามารถเก็บรักษาได้นานถึง 6 เดือน การพาสเจอร์ไรซ์จะช่วยยืดอายุการเก็บ pesto sauce ได้ โดยการเติมกรดอินทรีย์ในปริมาณเล็กน้อยเพื่อปรับให้มีค่าความเป็นกรดต่ำจะทำให้การยืดอายุการเก็บให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น [3] แต่ Fabiano และคณะ (2000) [4] กล่าวว่าวิธีการให้ความร้อนแก่ pesto sauce แบบ pasteurization หรือ sterilization ถึงแม้ว่าจะมีผลดีต่อการยืดอายุการเก็บรักษาแต่จะทำให้คุณภาพของ pesto sauce เสื่อมลง โดยเฉพาะสี กลิ่นและรสชาติทั้งนี้ Fabiano และคณะ (2000) [4] ได้ศึกษาการยืดอายุการเก็บ pesto sauce โดยวิธีการปรับสภาวะบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ (modified atmosphere packaging; MAP) พบว่า pesto sauce จะมีอายุการเก็บได้ถึง 120 วัน ที่อุณหภูมิ 5 ^{0}ซ.

ลักษณะการบริโภค pesto sauce

Pesto suace นิยมรับประทานในลักษณะต่างๆ เช่น ผสมกับพาสต้า (pasta) โดยใช้ pesto sauce เติมลงในพาสต้าที่ต้มแล้วโดยอาจเพิ่มไพน์นัท เนยแข็งหรือถั่วต่างๆ ใช้เติมในซุปเพื่อทำให้น่ารับประทาน

ขึ้น ใช้ทาขนมปัง ใช้ราดหรือจิ้มสำหรับเนื้อ ปลาหรือผัก ใช้เติมในสลัดต่างๆ เป็นต้น

Pesto sauce ที่ทำจากผักชนิดอื่น

จากสูตรของ pesto sauce ดั้งเดิมที่นิยมใช้กันมานาน ปัจจุบันได้มีการนำผักชนิดอื่นๆ มาผลิตเป็น pesto sauce เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรสชาติแตกต่างกัน เช่น ใช้กะหล่ำดอกเพิ่มเติมจากในสูตร pesto sauce โดยมีการต้มกะหล่ำดอกให้สุกก่อนแล้วนำไปผสมปั่นรวมกับใบโหระพา [5] ใช้ถั่วสีขาวในปริมาณที่เท่ากับปริมาณใบโหระพาเพื่อผลิตเป็น white-bean pesto sauce [6] ส่วน arugula pesto sauce จะเป็น pesto sauce ที่ใช้ใบ arugula (ผักสลัดชนิดหนึ่งจัดเป็นสมุนไพรของยุโรป) แทนใบโหระพาทั้งหมดในสูตร [7] spinach pesto เป็นการใช้ผักโขม (spinach) ทดแทนใบโหระพาในสูตรเช่นกัน [8] นอกจากนี้มีการนำผักชีฝรั่ง (parsley) มาใช้ในการทำ pesto sauce ด้วย

การใช้ใบกะเพราทดแทนใบโหระพา

กะเพราเป็นพืชสมุนไพรที่พบได้ทั่วไปในประเทศไทยและประเทศในแถบเอเชีย เช่น อินเดีย บังคลาเทศ โดยกะเพราจะให้กลิ่นของเครื่องเทศที่มีความเผ็ดร้อนมากกว่าโหระพา ใบสดของกะเพรานิยมนำมาใช้ปรุงอาหารคาวของไทยได้หลายชนิดเนื่องจากสามารถบดบังกลิ่นคาวที่มาจากเนื้อปลาหรือเนื้อสัตว์ได้ โดยกะเพราจัดเป็นสมุนไพรมีสรรพคุณในทางรักษาโรคได้ เช่น โรคกระเพาะอาหาร แก้ท้องขึ้น ท้องเฟ้อ ขับลม แก้ปวดศีรษะ ลดความเครียด บรรเทาอาการคลื่นเหียน อาเจียนและแก้ลมพิษ [9]

ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ pesto sauce โดยใช้ใบกะเพราแทนใบโหระพาเพื่อผลิตเป็นซอสกะเพรา นอกจากจะเป็นการปรับปรุงกลิ่นรสของ pesto sauce ให้มีความหลากหลายแล้ว ยังเป็นการนำใบกะเพราซึ่งมีสรรพคุณในการรักษาโรคแต่มีข้อเสียคือเสื่อมเสียง่ายหลังเก็บเกี่ยวมาเพิ่มการใช้ประโยชน์ให้มากขึ้น ซึ่งมีข้อได้เปรียบที่ต่างชาติเลียนแบบได้ยากเนื่องจากกะเพราเป็นสมุนไพรที่เติบโตได้ดีเฉพาะในแถบเอเชีย การผลิตซอสกะเพรานอกจากขายเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อการบริโภคในประเทศแล้ว ยังเป็นการเพิ่มทางเลือกในการบริโภคอาหารตามความต้องการเฉพาะของผู้บริโภคที่ต้องการอาหารที่หลากหลายแตกต่างกัน ทั้งยังมีโอกาสส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศอีกด้วย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณของใบกะเพราเพื่อทดแทนใบโหระพาในการผลิตซอสกะเพรา ศึกษาอัตราส่วนของเกลือและพริกไทยในการปรับปรุงรสชาติ ศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการพาสเจอไรซ์ ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ อายุการเก็บรักษาและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อซอสกะเพราที่ผลิตขึ้น

2. วัตถุดิบ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 วัตถุดิบ

ใบกะเพรา ใบโหระพา น้ำมันมะกอกธรรมชาติ เนยแข็งพามีซานไพน์นัท กระเทียม น้ำมะนาว พริกไทยป่น เกลือป่นเสริมไอโอดีน และมักกะโรนี

2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ

อุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิตซอสกะเพราได้แก่ อุปกรณ์เครื่องครัว เช่น กระทะ ตะหลิว หม้อ ถ้วย จาน ช้อน ถ้วยชิม แก้วน้ำ เครื่องปั่นผสมเครื่องชั่ง อุปกรณ์และเครื่องมือในการวิเคราะห์คุณสมบัติต่างๆ เช่น เครื่องวัด water activity, Bostwick

consistometer, pH meter ชุดวิเคราะห์องค์ประกอบของอาหารทางเคมีและ จุลินทรีย์

2.3 กระบวนการผลิต

สูตรเบื้องต้นและวิธีการผลิต pesto sauce มีขั้นตอนดังนี้

1. นำใบโหระพามาล้าง ผึ่งลมให้แห้ง และตัดเอาเฉพาะส่วนยอดและใบอ่อน
2. ชั่งส่วนผสมต่างๆ ตาม ตารางที่ 1
3. นำใบโหระพาเข้าเครื่องปั่นผสม (mini food processor) ด้วยความเร็วระดับที่ 1 เป็น เวลา 1 นาที
4. ใส่ไพน์นัทที่บดละเอียด และกระเทียมสับลงไป แล้วปั่นผสมด้วยความเร็วระดับที่ 1 เป็นเวลา 30 วินาที
5. เติมพามีซานชีสและน้ำมันมะกอก 1/3 ส่วนลงไป แล้วปั่นผสมด้วยความเร็ว ระดับที่ 1 เป็นเวลา 30 วินาที เติมเกลือ พริกไทย น้ำมะนาวและน้ำมันมะกอก 1/3 ส่วนลงไป แล้วปั่นผสมด้วยความเร็วระดับที่ 1 เป็นเวลา 30 วินาที
6. เติมน้ำมันมะกอกที่เหลือลงไป แล้วปั่นผสมด้วยความเร็วระดับที่ 1 เป็นเวลา 30 วินาที
7. ตักเก็บใส่ขวดแก้ว

<u>ตารางที่ 1</u> สูตรเบื้องต้นของ pesto sauce

ส่วนประกอบ	น้ำหนัก	ร้อยละ
ใบโหระพา	40	35.7
เนยแข็งพามีซาน	26	23.2
น้ำมันมะกอก	26	23.2
ไพน์นัท	9	8
กระเทียมสับ	5	4.5
น้ำมะนาว	4	3.6
เกลือป่น	1	0.9
พริกไทยป่น	1	0.9

2.4 การเตรียมมักกะโรนีคลุกซอสกะเพรา

ต้มมักกะโรนีตามวิธีการต้มที่แสดงไว้ที่ฉลาก ชั่งมักกะโรนีที่ต้มแล้วกับซอสกะเพรา ในอัตราส่วน 3 : 1 ตั้งกระทะโดยใช้ไฟอ่อนๆ เทซอสลงไปในกระทะ แล้วจึงใส่มักกะโรนีตามลงไป คลุกเคล้าให้ทั่วแล้วตักใส่ชาม

2.5 ศึกษาปริมาณของใบกะเพราในการผลิตซอสกะเพรา

แปรปริมาณของใบกะเพรา จากสูตรมาตรฐาน 6 ระดับ คือ 25, 30, 35, 40, 45 และ 50 กรัม ผลิตซอสตามกรรมวิธีในข้อ 2.3 โดยใช้ใบกะเพราแทนใบโหระพา วัดค่าความหนืด (คำนวณเป็นมิลลิเมตรต่อวินาที) ค่า pH และคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส ในด้านสี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบ โดยใช้วิธี 9-point hedonic scale โดยให้คะแนน 9 หมายถึงชอบมากที่สุด และคะแนน 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุดใช้ผู้ชิม 50 คน (ในการทดสอบชิมจะทดสอบกับตัวอย่างที่นำมาผสมรวมกับมักกะโรนี ที่เตรียมตามข้อ 2.4)

2.6 ศึกษาปริมาณเกลือและพริกไทย

ศึกษาปริมาณเกลือและพริกไทย เป็น 3 ระดับ คือ ร้อยละ 3 4 และ 5 ของสูตร โดยศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้าน สี รสชาติ กลิ่น ลักษณะเนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม ตาม ข้อ 2.5 วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าสี (ค่า L* และ b* ด้วย Hunter stimulus different color meter, การอ่านค่า a* ของเครื่องมือมีความคลาดเคลื่อนจึงไม่รายงานผลค่า a*)

2.7 ศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการพาสเจอไรซ์ซอสกะเพรา

ศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการพาสเจอไรซ์ คือ 70 °ซ เวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที และที่อุณหภูมิ 80 °ซ เวลา 10, 20, 30 และ 40 นาที ตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา คุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ตาม ข้อ 2.5 เพื่อเลือกสภาวะที่ในการพาสเจอไรซ์

2.8 การตรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์ซอสกะเพรา

ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ ซอสกะเพราที่ได้ดังนี้

2.8.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี โดยวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต และเส้นใย [10] วัดค่า TBA [11] และวัดค่า pH (pH meter)

2.8.2 การประเมินคุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด coliform *E. coli* ยีสต์และรา

2.8.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ โดยวัดค่าสี (ค่า L* และ b*) และ a_w

2.8.4 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวัดค่าสี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ตาม ข้อ 2.5

2.9 การศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

ศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ ที่บรรจุในขวดแก้ว โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °ซ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อวัดค่าทุกสัปดาห์ โดยวัดค่าสี (ค่า L* และ b*) วัดค่า pH a_w และ ค่า TBA การทดสอบทางประสาทสัมผัส (สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม ตาม ข้อ 2.5) คุณภาพทางจุลินทรีย์ (ยีสต์และราและ จุลินทรีย์ทั้งหมด)

2.10 ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อซอสกะเพรา

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อซอสกะเพราที่ผลิตขึ้นมาโดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 200 คน

2.11 สถิติที่ใช้ในการประเมิน

วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design สำหรับคุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพ

วางแผนการทดลองแบบ Balance Incomplete Block Design สำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัส สิ่งทดลองที่มีจำนวนมาก (8-9 สิ่งทดลอง) นำเสนอชิมครั้งละ 5 ตัวอย่างโดยในหนึ่งชุดการทดสอบมี 18 block ได้จำนวนซ้ำ 10 ซ้ำ [12]

วางแผนการทดลองแบบ randomized complete Block Design สำหรับสิ่งทดลองที่มีจำนวนไม่เกิน 6 สิ่งทดลอง

วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 12.0 for Windows โดยวิเคราะห์ ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบ เทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

3.1 ผลการศึกษาปริมาณของใบกะเพราในการผลิตซอสกะเพรา

การทดแทนปริมาณของใบโหระพาทั้งหมด จากสูตรมาตรฐานที่ได้ โดยใช้ปริมาณของใบกะเพราในสูตรเป็น 6 ระดับ คือ 25, 30, 35, 40, 45 และ 50 กรัม

ตารางที่ 2 คะแนนความชอบของซอสกะเพราที่ปริมาณใบกะเพราระดับต่างๆ

ปริมาณใบกะเพรา (กรัม)	คะแนนความชอบ±ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	สี	กลิ่นรส	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
25	5.15±1.66[ab]	4.89±1.67[b]	4.60±1.81[b]	5.38±1.59[ab]	5.04±1.69[b]
30	5.38±1.61[a]	4.87±1.51[b]	4.74±1.82[b]	5.32±1.56[ab]	5.14±1.54[b]
35	5.22±1.65[ab]	5.24±1.74[a]	5.30±1.79[a]	5.67±1.49[a]	5.50±1.66[a]
40	5.10±1.68[ab]	5.10±1.93[ab]	5.20±2.00[b]	5.57±1.63[ab]	5.47±1.74[a]
45	4.96±1.64[bc]	4.94±1.83[ab]	4.97±1.76[ab]	5.22±1.69[c]	5.10±1.52[b]
50	4.72±2.10[c]	4.79±2.20[b]	4.85±2.09[b]	5.28±1.75[ab]	5.08±1.93[b]

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

(คิดจากส่วนผสมในสูตรที่ยังไม่แปลงอัตราส่วนเป็นร้อยละ) โดยกำหนดให้ส่วนผสมอื่นคงที่ ใช้วิธีการผลิตตามวิธีการผลิตในข้อ 2.3 แต่แทนที่ใบโหระพาด้วย ใบกะเพรา ผลิตภัณฑ์ที่ได้เมื่อทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับผู้ชิมจำนวน 50 คน พบว่าสูตรที่ใช้ ใบกะเพรา 35 กรัม ได้รับการยอมรับในคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือกลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ที่สูงกว่าสูตรส่วนอื่น ($p \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2 อย่างไรก็ตามคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ได้มีค่าไม่สูงมากนัก คืออยู่ระหว่าง 5.22-5.76 จากคะแนน 9 จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาสูตรโดยเพิ่มกลิ่นรส ต่อไป ส่วนคุณภาพทางด้านกายภาพคือ ค่าความหนืด (มิลลิเมตรต่อวินาที) และค่า pH นั้น พบว่าเมื่อเพิ่ม ใบกะเพรามากขึ้น ซอสที่ได้จะมีความหนืดมากขึ้นคืออัตราการไหลของซอสช้าลง เนื่องจากการมีปริมาณใบกะเพรามากขึ้นเป็นการเพิ่มปริมาณของแข็ง จึงเพิ่มความข้นหนืดขึ้น ส่วนค่า pH จะสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เมื่อเพิ่มใบกะเพรา โดยสูตรที่ใช้ใบกะเพรา 35 กรัมจะมีค่า pH เป็น 4.24 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าความหนืดและความเป็นกรด-ด่าง ของซอสกะเพราที่ปริมาณใบกะเพราระดับต่างๆ

ปริมาณ กะเพรา (กรัม)	ค่าเฉลี่ย ±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	ความหนืด (มม./วินาที)	pH
25	2.35±0.10[a]	4.03±0.07[f]
30	1.89±0.09[b]	4.18±0.09[cd]
35	1.41±0.09[c]	4.24±0.12[bc]
40	0.92±0.02[d]	4.33±0.12[abc]
45	0.69±0.05[e]	4.38±0.12[ab]
50	0.20±0.04[f]	4.48±0.09[a]

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

3.2 ผลการศึกษาอัตราส่วนของเกลือและพริกไทย

การปรับอัตราส่วนของเกลือและพริกไทยเพื่อปรับปรุงกลิ่นรสและคะแนนความชอบ โดยแปรปริมาณเกลือและพริกไทย เป็น 3 ระดับ คือ 3, 4 และ

5 กรัม จากสูตร พบว่าค่าสี L* และ b* ของซอสกะเพราในแต่ละสูตรที่มีปริมาณเกลือและพริกไทยต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) โดยมีค่า L* และ b* อยู่ในช่วง 34.87- 39.04 และ 31.13-34.91 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง ของซอสกะเพราแต่ละสูตรที่มีปริมาณเกลือและพริกไทยต่างกันพบว่ามีค่า pH แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) สูตรที่มีค่า pH ต่ำสุดคือ สูตรที่มีการเพิ่มปริมาณเกลือและพริกไทยอย่างละ 3 กรัม โดย มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 4.35 ส่วนสูตรที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง มากที่สุดคือสูตรที่มีการเพิ่มปริมาณเกลือและพริกไทยเป็น 3 และ 5 กรัม ตามลำดับ โดยมีค่า pH เท่ากับ 4.89

จากการวิเคราะห์คะแนนการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสพบว่าซอสกะเพราแต่ละสูตรให้ผลด้านสี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 5 โดยซอสกะเพราที่มีการเพิ่มปริมาณเกลือและพริกไทยเป็น 5 และ 4 กรัม ตามลำดับ มีคะแนนความชอบโดยเฉลี่ยด้านรสชาติและความชอบโดยรวมสูงที่สุด ดังนั้นจึงเลือกซอสกะเพราที่มีปริมาณเกลือ และพริกไทยในสูตรเป็น 5 และ 4 กรัมตามลำดับ มาทำการศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการพาสเจอไรซ์

ตารางที่ 4 ค่าสีและ pH ของซอสกะเพราที่มีปริมาณเกลือและพริกไทยระดับต่างๆ

เกลือ	พริกไทย	คะแนนเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
(กรัม)	(กรัม)	L*	b*	pH
3	3	35.19±1.16^{de}	32.39±0.06^{c}	4.35±0.02^{g}
3	4	39.04±0.00^{a}	30.50±0.03^{g}	4.67±0.01^{d}
3	5	36.99±0.03^{c}	33.26±0.03^{b}	4.89±0.01^{a}
4	3	35.35±0.14^{de}	31.75±0.14^{e}	4.45±0.01f
4	4	35.38±0.03^{de}	31.91±0.03^{d}	4.82±0.01^{b}
4	5	37.68±0.05^{b}	31.13±0.04^{f}	4.70±0.02^{c}
5	3	36.52±0.02^{c}	34.91±0.03^{a}	4.35±0.01^{g}
5	4	35.72±0.01^{d}	31.79±0.20^{e}	4.57±0.02^{e}
5	5	34.87±0.06^{e}	33.20±0.04^{b}	4.65±0.01^{d}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 5 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสกะเพราที่มีปริมาณเกลือและพริกไทยระดับต่างๆ

เกลือ (กรัม)	พริกไทย (กรัม)	คะแนนเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
		สี	กลิ่นรส	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
3	3	5.78 ± 1.43^{a}	5.20 ± 1.65^{bc}	4.96 ± 1.63^{e}	5.60 ± 1.51^{b}	5.39 ± 1.45^{c}
3	4	5.75 ± 1.50^{a}	5.57 ± 1.50^{bc}	5.31 ± 1.65^{de}	5.62 ± 1.56^{b}	5.53 ± 1.50^{c}
3	5	5.79 ± 1.52^{a}	5.73 ± 1.65^{ab}	5.59 ± 1.78^{cd}	5.79 ± 1.65^{ab}	5.71 ± 1.53^{bc}
4	3	5.95 ± 1.47^{a}	6.14 ± 1.50^{a}	6.10 ± 1.70^{abc}	6.18 ± 1.47^{a}	6.15 ± 1.42^{ab}
4	4	5.89 ± 1.79^{a}	5.75 ± 1.86^{ab}	5.76 ± 1.66^{bcd}	6.06 ± 1.57^{ab}	5.81 ± 1.61^{bc}
4	5	6.09 ± 1.30^{a}	6.02 ± 1.52^{ab}	5.80 ± 1.52^{bcd}	5.92 ± 1.47	5.89 ± 1.34^{bc}
5	3	5.94 ± 1.37^{a}	6.05 ± 1.40^{ab}	6.21 ± 1.60^{ab}	6.21 ± 1.59^{a}	6.18 ± 1.44^{ab}
5	4	6.03 ± 1.42^{a}	6.22 ± 1.60^{a}	6.42 ± 1.78^{a}	6.25 ± 1.67^{a}	6.45 ± 1.78^{a}
5	5	5.85 ± 1.49^{a}	6.24 ± 1.68^{a}	6.02 ± 1.71^{abc}	6.06 ± 1.45^{ab}	6.08 ± 1.59^{ab}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ดังนั้นส่วนประกอบหรือสูตรที่ใช้ในการผลิตซอสกะเพราคือใบกะเพรา น้ำมันมะกอก เนยแข็งพามีซาน ไพน์นัท กระเทียม เกลือ น้ำมะนาว พริกไทย คือ 35, 26, 26 , 9, 5, 5, 4 และ 4 กรัม ตามลำดับหรือคิดเป็น ร้อยละ 30.7, 22.8, 22.8, 7.9, 4.4, 4.4, 3.5 และ 3.5 ตามลำดับ เนื่องจากอาหารที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ต่ำกว่า 4.5 จะจัดเป็นอาหารที่มีค่าความเป็นกรด (acid food) สามารถให้ความร้อนในการทำลายจุลินทรีย์โดยวิธีการพาสเจอไรซ์ ได้ แต่ซอสกะเพราสูตรที่ได้รับการคัดเลือกมีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงกว่า 4.5 จึงได้ปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของซอสกะเพราที่ได้ด้วย กรดซิตริกให้มีค่า pH ต่ำกว่า 4.5 (4.3-4.4) ซึ่งเป็นการปรับค่าความเป็นกรด-ด่างตามปรกติในการยืดอายุ pesto sauce โดยวิธีการ pasteurized [13] โดยเมื่อทดสอบความแตกต่างทางประสาทสัมผัสกับสูตรก่อนปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่าผู้ทดสอบไม่พบความแตกต่าง

3.3 ผลการศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการพาสเจอร์ไรซ์ซอสกะเพรา

จากการศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการพาสเจอไรซ์ของซอสกะเพรา โดยศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และรา ซึ่งจัดเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้เพื่อคัดเลือกวิธีการพาสเจอไรซ์ พบว่าซอสกะเพราที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 80 °ซ 30 นาที และ 80 °ซ 40 นาที มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า $1X10^{4}$ cfu/g และปริมาณยีสต์และราน้อยกว่า 10 cfu/g (ตารางที่ 6) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานซอสบางชนิดของกระทรวงสาธารณสุข [14] ส่วนการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าซอสกะเพราที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ต่างๆ มีคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) ส่วนความชอบด้านสีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 7

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าซอสกะเพราที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 80 °ซ 30 นาที และ 80 °ซ 40 นาที เป็นสิ่งทดลองที่ผ่านเกณฑ์ปริมาณจุลินทรีย์ตามที่กำหนดของผลิตภัณฑ์ซอสแต่เนื่องจากการพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 80 °ซ 40 นาที ใช้เวลานานเกินไปทำให้สูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ สิ้นเปลืองพลังงาน จึงเลือกการพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิ 80 °ซ 30 นาที เป็นสภาวะในการผลิตซอสกะเพราและใช้เพื่อศึกษาคุณภาพและการศึกษาอายุการเก็บรักษาต่อไป

ตารางที่ 6 ปริมาณจุลินทรีย์ ของซอสกะเพราที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิและเวลาต่างๆ

สิ่งทดลอง	คะแนนเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/g)	ปริมาณยีสต์และรา (cfu/g)
70 °ซ 20 นาที	TNTC*	น้อยกว่า 10
70 °ซ 30 นาที	TNTC*	น้อยกว่า 10
70 °ซ 40 นาที	$8.5X10^{6}$	น้อยกว่า 10
70 °ซ 50 นาที	$8.0X10^{5}$	น้อยกว่า 10
80 °ซ 10 นาที	$2.6X10^{6}$	น้อยกว่า 10
80 °ซ 20 นาที	$9.8X10^{5}$	น้อยกว่า 10
80 °ซ 30 นาที	$4.0X10^{2}$	น้อยกว่า 10
80 °ซ 40 นาที	$1.5X10^{2}$	น้อยกว่า 10

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) *TNTC = มีจำนวนมากไม่สามารถนับได้

ตารางที่ 7 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอส กะเพรา ที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่อุณหภูมิและเวลาต่างๆ

สิ่งทดลอง	คะแนนเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	สี	กลิ่นรส	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
70 °ซ 20 นาที	5.43±1.61[b]	5.38±1.94[a]	5.38±1.93[a]	6.00±1.64[a]	5.74±1.77[a]
70 °ซ 30 นาที	6.05±1.94[ab]	5.64±1.51[a]	5.74±1.85[a]	5.76±1.76[a]	5.81±1.50[a]
70 °ซ 40 นาที	5.98±1.24[ab]	5.74±1.72[a]	5.50±1.73[a]	5.90±1.51[a]	5.98±1.52[a]
70 °ซ 50 นาที	5.81±1.58[ab]	5.12±1.85[a]	5.43±2.07[a]	5.55±2.11[a]	5.62±1.77[a]
80 °ซ 10 นาที	5.52±1.55[ab]	5.48±1.45[a]	5.67±1.69[a]	5.64±1.69[a]	5.43±1.72[a]
80 °ซ 20 นาที	6.24±1.76[a]	5.45±1.64[a]	5.43±1.70[a]	5.81±1.55[a]	5.57±1.58[a]
80 °ซ 30 นาที	5.67±172[ab]	5.52±1.88[a]	5.07±1.77[a]	5.55±1.69[a]	5.57±1.85[a]
80 °ซ 40 นาที	5.50±1.49[ab]	5.45±1.85[a]	5.81±1.58[a]	5.90±1.50[a]	5.98±1.72[a]

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

3.4 ผลการศึกษาคุณภาพทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมี และปริมาณจุลินทรีย์ของซอสกะเพรา

จากการศึกษาคุณภาพทางกายภาพของซอสกะเพราที่ ได้พบว่ามีค่าสี L* เท่ากับ 35.75 และ b* เท่ากับ 29.07 (ตารางที่ 8) มีค่า a_w เท่ากับ 0.903 เมื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของซอสกะเพราพบว่ามีซอสที่ผลิตได้มีปริมาณไขมัน 38.68 % โดยไขมันนี้ได้จาก เนยแข็งพามีซาน น้ำมันมะกอก ไพน์นัท อย่างไรก็ตามน้ำมันมะกอกจัดเป็นไขมันที่เป็นกรดไขมันชนิดดี ไม่มีโคเลสเตอรอล และมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโมโนสูง (mono-unsaturated fatty acid) จึงลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจได้ [15] ส่วนไขมันในเนยแข็งพามีซานนั้นเนื่องจากผ่านขั้นตอนการหมักทำให้ กลายเป็นกรดไขมันสายสั้น (short-chain fatty acids) ที่ร่างกายสามารถดูดซึมไปใช้ได้ ส่วนปริมาณโคเลสเตอรอลจะต่ำกว่าชีสทั่วไป จึงไม่มีปัญหากับร่างกาย โดยแพทย์จะแนะนำให้บริโภคเนยแข็งพามีซานทั้งในเด็ก วัยรุ่นผู้สูงอายุ และนักกีฬา [17]

ส่วนปริมาณโปรตีนมีค่า 9.89 % โปรตีนส่วนใหญ่ในซอสจะได้จากเนยแข็งพามีซาน และ ไพน์นัท ปริมาณเถ้าที่มีสูงถึง 4.93 % แสดงให้เห็นถึงการที่มีปริมาณแร่ธาตุที่สูง โดยได้จาก เนยแข็งพามีซาน และเกลือปรุงอาหาร และใบกะเพรา องค์ประกอบทางเคมีทั้งหมดแสดงในตารางที่ 8

จากการศึกษาคุณภาพทางจุลินทรีย์ของซอสกะเพราพบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด $3X10^2$cfu/g (colony forming unit /gram) coliform น้อยกว่า 3 MPN *E.coli* ไม่พบยีสต์และราน้อยกว่า 10 cfu/g แสดงดังตารางที่ 8 ซึ่งปริมาณไม่เกินมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 201) พ.ศ. 2543 เรื่องซอสบางชนิด [14]

3.5 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของซอสกะเพรา

จากการนำซอสกะเพราที่บรรจุในขวดแก้วใสขนาดบรรจุ 200 กรัมมาศึกษาอายุการเก็บรักษาโดยเก็บที่อุณหภูมิ 4 °ซ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างทุกๆ สัปดาห์ พบว่าค่าสี L* และb* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 9 ส่วนค่า a_w, pH และ TBA มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) โดยค่า pH มีค่าลดลงเล็กน้อย เมื่ออายุการเก็บรักษามากขึ้นแสดงว่ามีความเป็นกรดมากขึ้น ซึ่งเกิดขึ้นจาก จุลินทรีย์ผลิตขึ้น

<u>ตารางที่ 8</u> คุณภาพของผลิตภัณฑ์ซอสกะเพรา

ปัจจัยคุณภาพ	ค่าที่ได้
L*	35.75
b*	29.07
a_w	0.903
pH	4.25
ความชื้น	42.55 กรัม ต่อ 100 กรัม
ไขมัน	38.68 กรัม ต่อ 100 กรัม
โปรตีน	9.89 กรัม ต่อ 100 กรัม
เถ้า	4.93 กรัม ต่อ 100 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	2.89 กรัม ต่อ 100 กรัม
เส้นใย	1.06 กรัม ต่อ 100 กรัม
TBA	0.55 mg malonaldehyde/kg
จุลินทรีย์ทั้งหมด	$3.0 X10^2$ cfu/g
Coliform	น้อยกว่า 3 MPN
E. coli	ไม่พบ
ยีสต์และรา	น้อยกว่า 10 cfu/g

ส่วนค่า a_w นั้นจะมีค่าลดลงในช่วงแรก เนื่องจากเสียความชื้นให้แก่สิ่งแวดล้อมเหนือผิวหน้าอาหาร และค่า TBA มีค่าสูงขึ้นเล็กน้อยเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น แสดงว่ามีกลิ่นหืนเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้นเนื่องจากเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น โดยค่า TBA มีค่าอยู่ระหว่าง 0.55-0.67 mg malonaldehyde/kg โดยค่าต่ำสุดที่จะสามารถรับทราบได้ว่ามีกลิ่นหืนต้องมีค่า TBA ในระดับ 1 mg malonaldehyde/kg [17] ดังนั้นในระหว่างการเก็บรักษา ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ จึงไม่มีผลต่อกลิ่นหืน สำหรับการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ของซอสกะเพราที่เก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยตรวจสอบคุณภาพทุกสัปดาห์ พบว่าซอสกะเพรามีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดมากขึ้น เมื่ออายุการเก็บนานขึ้น โดยในสัปดาห์ที่ 8 มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ $5X10^3$cfu/g และปริมาณยีสต์และราน้อยกว่า 10 cfu/g แสดงดังตารางที่ 10 อย่างไรก็ตามปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดยังไม่เกินมาตรฐานกำหนด

จากการวิเคราะห์คะแนนการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสพบว่าซอสกะเพรา มีคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแต่ละสัปดาห์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) โดยมีค่าคะแนนการยอมรับ มากกว่า 6 ในทุก ๆ ด้าน แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 9 ค่า สี a_w, pH และ TBA ของซอสกะเพราที่เก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	คะแนนเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	L*	b*	a_w	pH	TBA (mg malonaldehyde/kg)
1	35.75±0.21^{e}	29.07±0.01^{a}	0.903±0.001^{bc}	4.25±0.01^{a}	0.55±0.02^{e}
2	38.52±0.01^{b}	24.63±0.14^{g}	0.907±0.001^{a}	4.23±0.01^{b}	0.57±0.01^{cd}
3	34.62±0.02^{f}	28.14±0.01^{b}	0.894±0.001^{d}	4.22±0.01^{bc}	0.56±0.01^{de}
4	34.52±0.01^{g}	27.55±0.02^{c}	0.899±0.001^{e}	4.19±0.01^{de}	0.58±0.00^{bc}
5	32.94±0.01^{h}	26.93±0.01^{e}	0.903±0.001^{bc}	4.18±0.01^{e}	0.58±0.01^{bc}
6	37.12±0.01^{d}	26.60±0.00^{f}	0.902±0.001^{c}	4.20±0.01^{cd}	0.60±0.02^{b}
7	39.82±0.01^{a}	23.07±0.06^{h}	0.904±0.001^{b}	4.18±0.02^{e}	0.65±0.01^{a}
8	37.66±0.10^{c}	27.19±0.02^{d}	0.898±0.001^{d}	4.15±0.01^{f}	0.67±0.01^{a}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 10 ปริมาณจุลินทรีย์ของของซอสกะเพราที่เก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	จุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/g)	ยีสต์และรา (cfu/g)
1	3.5×10^{2}	< 10
2	4.0×10^{2}	<10
3	8.0×10^{2}	<10
4	1.5×10^{3}	<10
5	2.0×10^{3}	<10
6	2.0×10^{3}	<10
7	4.0×10^{3}	<10
8	5.0×10^{3}	<10

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \le 0.05$)

ตารางที่ 11 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสกะเพราที่เก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	คะแนนเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	สี^{ns}	กลิ่นรส^{ns}	รสชาติ^{ns}	เนื้อสัมผัส^{ns}	ความชอบโดยรวม^{ns}
1	6.32±1.40	6.64±0.95	6.18±1.30	6.45±1.10	6.55±1.06
2	6.18±1.44	6.41±1.14	6.36±1.36	6.05±1.40	6.27±1.35
3	5.91±1.19	6.36±0.85	6.55±1.10	6.32±1.00	6.27±1.12
4	6.27±1.58	6.73±1.55	6.82±1.44	6.77±1.34	6.82±1.50
5	5.91±1.57	6.41±1.50	6.36±1.79	6.32±1.59	6.32±1.67
6	6.05±1.62	6.55±1.14	6.45±1.37	6.50±1.47	6.50±1.34
7	6.09±1.63	6.27±1.98	6.45±2.06	6.32±2.10	6.55±1.90
8	6.36±1.79	6.82±1.53	6.95±1.56	6.86±1.42	7.00±1.41

หมายเหตุ ตัวเลขที่มี ^{ns} กำกับจากแถวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$)

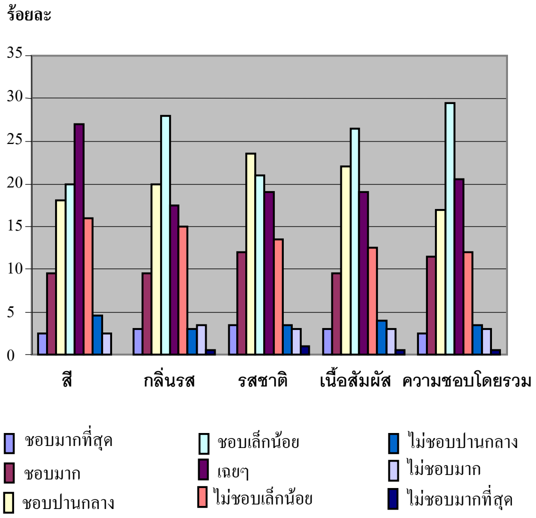
แสดงว่าซอสกะเพราที่ผลิตได้ สามารถเก็บรักษาได้อย่างน้อย 8 สัปดาห์ โดยปริมาณจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐาน และคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ สี กลิ่นรส รสชาติ และ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม ไม่แตกต่างจากตัวอย่างที่เริ่มศึกษา และค่า TBA ไม่เกินค่าต่ำสุดที่สามารถรับความรู้สึกได้ (threshold)

3.6 ผลการศึกษาการยอมรับผู้บริโภคของซอสกะเพรา

จากการศึกษาการยอมรับผู้บริโภคของซอสกะเพราจำนวน 200 คน เป็นชาย 69 คน หญิง 131 คน ส่วนใหญ่ (92.5 %) อายุอยู่ในช่วง 18- 25 ปี พบว่าผู้บริโภค 70.5% เคยรับประทานอาหารอิตาลี แต่ผู้บริโภค 68.0% ไม่รู้จัก pesto sauce และผู้บริโภค

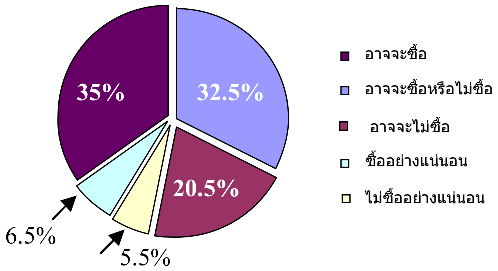
98% เคยรับประทานมักกะโรนี เมื่อผู้บริโภคได้อ่านแนวความคิดผลิตภัณฑ์ ก่อนชิมตัวอย่าง ผู้บริโภคชอบซอสกะเพราปานกลาง 32.5% และคิดว่าอาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ 46%

พบว่าผู้บริโภคมีความชอบต่อสีในระดับเฉยๆ 27.0% ชอบเล็กน้อย ชอบปานกลาง ชอบมากและชอบมากที่สุดรวมกัน 50% มีความชอบต่อกลิ่นรสในระดับชอบเล็กน้อย ชอบปานกลาง ชอบมากและชอบมากที่สุดรวมกัน 60.5 % มีความชอบต่อรสชาติในระดับชอบเล็กน้อย ชอบปานกลาง ชอบมากและชอบมากที่สุดรวมกัน 60% มีความชอบต่อเนื้อสัมผัสในระดับชอบเล็กน้อย ชอบปานกลาง ชอบมากและชอบมากที่สุดรวมกัน 61 % และความชอบโดยในระดับชอบเล็กน้อย ชอบปานกลาง ชอบมากและชอบมากที่สุดรวมกัน 60.5% ร้อยละของผู้บริโภคต่อความชอบ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของซอสกะเพราแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ร้อยละของผู้บริโภคต่อความชอบซอสกะเพรา

ในการสอบถามความตั้งใจซื้อผู้บริโภค พบว่าส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าอาจจะซื้อซอสกะเพรา 35% และซื้ออย่างแน่นอน 6.5 % โดย 26 % อาจจะไม่ซื้อและไม่ซื้อแน่นอน และผู้บริโภคที่เหลืออีก 32.5% ยังไม่ตัดสินใจว่าจะซื้อหรือไม่ซื้อ ร้อยละของผู้บริโภคต่อการตัดสินใจซื้อซอสกะเพราแสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ร้อยละของผู้บริโภคต่อการตัดสินใจซื้อซอสกะเพรา

5. สรุปผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้ผลิตภัณฑ์ซอสกะเพราที่มีส่วนประกอบคือ ใบกะเพรา น้ำมันมะกอก เนยแข็งพามีซาน ไพน์นัท กระเทียม เกลือ น้ำมะนาว และพริกไทย คิดเป็นร้อยละ 30.7, 22.8, 22.8, 7.9, 4.4, 4.4, 3.5 และ 3.5 ตามลำดับ เมื่อผ่านกระบวนการพาสเจอไรซ์แล้ว เก็บในขวดแก้วที่อุณหภูมิ 4 °ซ สามารถเก็บได้นานถึง 8 สัปดาห์ โดยผลิตภัณฑ์ยังได้รับการยอมรับในด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัสและปลอดภัยจากจุลินทรีย์ ตามมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข ส่วนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อซอสกะเพราพบว่าผู้บริโภคมีความชอบต่อลักษณะต่างๆ ในระดับที่ชอบเล็กน้อย ชอบปานกลาง และชอบมากรวมกัน 50 – 61 % เนื่องจากซอสกะเพรายังเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ การยอมรับจึงไม่สูงมากนัก

6. ข้อเสนอแนะ

ซอสกะเพราจัดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ประกอบกับอาหารที่รับประทานร่วมกับซอสกะเพรา เช่น พาสต้าหรือมักกะโรนี ยังไม่ค่อยเป็นที่นิยมมากนักสำหรับคนไทย ค่าคะแนนการยอมรับจึงค่อนข้างต่ำ เนื่องจากไม่คุ้นเคย ประกอบกับวัตถุดิบในการผลิตมีราคาแพงมาก ดังนั้นการศึกษาเพื่อใช้วัตถุดิบอื่นมาทดแทนวัตถุดิบที่มีราคาแพงจะช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์มีราคาลดลง เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันทานตะวัน หรือน้ำมันข้าวโพด ใช้ทดแทนน้ำมันมะกอก หรือเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ทดแทน ไพน์นัท ซึ่งต่างก็ให้รสชาติที่ไม่ต่างกัน การให้ความรู้และการเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ เช่น แจกตัวอย่างให้บริโภคก่อนอาจจะทำให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่รู้จักและยอมรับมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ปี 2549 ให้ทุนอุดหนุนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อนุญาตให้ใช้ห้องปฏิบัติการ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการศึกษาวิจัย จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] Marotti, M., R. Piccaglia and E. Giovanelli., Differences in Essential Oil Composition of Basil (*Ocimum basilicum* L.) Italian Cultivars Related to Morphological Characteristics, J. Agric. Food Chem., Vol. 44; pp., 3926-3929, 1996.

[2] Hiltunen, R. and Holm, Y. (Eds.). 1999, Basil., The Genus Ocimum, Harwood Academic Publishers, Amsterdam, 82 p., 1996.

[3] Demetri, J., Traditional or "Green" Pesto Available from: http://www.lifeinitaly.com/food/pesto.asp., Accessed August 23, 2007, 2007.

[4] Fabiano, B., Perego, P., Pastorino, R., & Del Borghi, M., The Extension of the Shelf-life of 'Pesto' Sauce by a Combination of Modified Atmosphere Packaging and Refrigeration., International Journal of Food Science Technology, Vol. 35, pp. 293-303, 2000.

[5] Wizzrea, Easy Pesto Cauliflower Recipe, Available from: http://www.grouprecipes.com/3724/easy-pesto-cauliflower.html., Accessed August 23, 2007.

[6] Surfergirl, White Bean Pesto Rrecipe, Available from: http://www.grouprecipes.com/9471/white-bean-pesto.html, Accessed August 23, 2007, 2007.

[7] Elise. Arugula Pesto Recipe. Available from http://www.elise.com/recipes/archives/001055 arugula_pesto.php, Accessed August 23, 2007, 2005.

[8] Rachel, Spinach Pesto, Available from http://coconutlime.blogspot.com/2004/08/spinach-pesto.html., Accessed August 23, 2007, 2004.

[9] พร้อมจิต ศรสัมพ์, รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล, วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล และ อาทร ริ้วไพบูลย์, สมุนไพรและยาที่ควรรู้, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อาร์ ดี พี., 235 น.

[10] AOAC, Official Methods of the Association of Official Aanalytical Chemists., 15 th ed., Washington D.C: Association Official Analytical Chemists, 1990.

[11] Egan, H. Kirk, R.S. and Sawyer, R., Pearson's Chemical Analysis of Foods, 8th ed., Churchill livingstone, London, p.374, 1981.

[12] สุรพล อุปดิสสกุล, สถิติการวางแผนการทดลอง เล่ม2, แอ๊สเสทการพิมพ์, กรุงเทพฯ, 511 น., 2526.

[13] Dicker, A., Pesto Perfect, Available from http://:www.thenibble.com/reviews/main/pastas /best-pesto-sauces.asp, Accessed August 23, 2007, 2007.

[14] กระทรวงสาธารณสุข, ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 201) พ.ศ.2543, เรื่องซอสบางชนิด, ราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป, 118 (ตอนพิเศษ 6 ง.), 24 มกราคม พ.ศ.2544, 2544.

[15] Better Health Channel, Olive Oil, Available from http://www.betterhealth.vic.gov.au/bhcv2/ bhcpdf.nsf/ByPDF/Olive_oil/$File/Olive_oil. pdf, Accessed August 23, 2007, 2007.

[16] Anonymous, Eating Parmesan Nutritional Benefits of Parmesan, Available from: http:// www.theparmesancheese.co.uk/eating_nutrition.html., Accessed September 3, 2008, 2008

[17] Yashoda, K.P., Rao, R.J, Mahendrakar, N.S.and Rao, D.N., Egg Loaf and Changes in Its Quality during Storage, Food Control, Vol. 15, pp. 523–526, 2004.