รายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การบูรณาการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัยของวิสาหกิจชุมชนบางปลานวัตวิถี จังหวัดสมุทรปราการ

Integration of technology for healthy food products from Chaploo Leaves for the elderly of Bangpla Nawatwithi Community Enterprise Samut Prakan Province.

รหัสโครงการ 196099

โดย

หัวหน้าโครงการ ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง

ผู้ร่วมวิจัย เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์

ผู้ร่วมวิจัย ธนภพ โสตรโยม

ผู้ร่วมวิจัย น้อมจิตต์ สุธีบุตร

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

สิงหาคม ปีพ.ศ.2568

งบประมาณสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗

จากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การบูรณาการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัยของวิสาหกิจชุมชนบางปลานวัตวิถี จังหวัดสมุทรปราการ

Integration of technology for healthy food products from Chaploo Leaves for the elderly of Bangpla Nawatwithi Community Enterprise Samut Prakan Province.

รหัสโครงการ 196099

โดย

หัวหน้าโครงการ ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง

ผู้ร่วมวิจัย เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์

ผู้ร่วมวิจัย ธนภพ โสตรโยม

ผู้ร่วมวิจัย น้อมจิตต์ สุธีบุตร

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

สิงหาคม ปีพ.ศ.2568

งบประมาณสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗

จากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

บทคัดย่อ

การบูรณาการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัยของวิสาหกิจชุมชนบางปลานวัตวิถี จังหวัดสมุทรปราการ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสมในการผลิตอาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย ศึกษาพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย และศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย โดยเริ่มจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม พบว่า แกงหอยขมใบชะพลูเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย จากนั้นทำการศึกษาพัฒนาสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู พบว่า สูตรที่ 3 เป็นสูตรที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลูมากที่สุด โดยมีค่าสีที่ได้คือสีเหลืองอมแดงโทนเข้ม ค่า pH เป็นด่างอยู่ที่ 7.85±0.28 และค่า TSS อยู่ที่ 14.17±0.05°Brix ส่วนค่าเกลือ ไม่สามารถวัดค่าเกลือได้ ศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสม ซึ่งทำการศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิ จำนวน 5 ระดับ คือ (นม:กะทิ) 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 และ100:0 % พบว่า ระดับที่ 50:50 เป็นปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู โดยมีค่าสีที่ได้คือสีเหลืองอมแดงโทนเข้ม ค่า pH เป็นด่างอยู่ที่ 7.70±0.12 และค่าTSS อยู่ที่ 12.50±0.05°Brix ส่วนค่าเกลือ อยู่ที่ 10.33±0.00 ศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลูจำนวน 3 ชนิด คือ ซูคราโลส, หญ้าหวาน, อิริทริทอล และไม่ใส่สารให้ความหวาน และนำมาเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่า สารให้ความหวานซูคราโลส เป็นสารให้ความที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จากนั้นศึกษาปริมาณใบชะพลูจำนวน 3 ระดับ คือ 6, 8 และ10%ของปริมาณส่วนผสม ต่อ 1 สูตร และนำมาเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่า ระดับที่ 8% เป็นปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู โดยมีค่าสีที่ได้คือสีเหลืองอมเขียวโทนเข้ม ค่า pH เป็นด่างใกล้ความเป็นกลางอยู่ที่ 7.01±0.24 และมีค่าTSS อยู่ที่ 11.00±0.00°Brix ส่วนค่าเกลือ ไม่สามารถวัดค่าเกลือได้ และศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของแกงหอยขมใบชะพลูที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส สุ่มตรวจในวันที่ 1, 7, 14, 21 และ28 วัน พบว่า ด้านค่าสี ค่า pH และTSS (°Brix) มีค่าลดลงเรื่อยๆทีละน้อยเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ส่วนผลการสุ่มตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC) ปริมาณยีสต์ และราของผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู พบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดจำนวนน้อย และมีปริมาณยีสต์ รา ไม่พบ

คำสำคัญ : ใบชะพลู, หอยขม และผู้สูงวัย

Abstract

Integration of technology for healthy food products from Chaploo Leaves for the elderly of Bangpla Nawatwithi Community Enterprise Samut Prakan Province. The objective is to study and explore suitable food products for producing healthy food from betel leaves for the elderly. Study and develop formulas and production methods for health food products from betel leaves for the elderly. and study the changes during storage of health food products from betel leaves for the elderly. Starting from researching information on suitable products, it was found that bitter snail curry with betel leaves is suitable for producing health food products from betel leaves for the elderly. Then, a study was conducted to develop a suitable basic formula for producing bitter snail curry with betel leaves. It was found that formula 3 was the most suitable formula for producing bitter snail curry with betel leaves. The obtained color value is a dark reddish yellow tone. The pH value is alkaline at 7.85 ± 0.28 and the TSS value is 14.17 ± 0.05 °Brix. As for the salt value, the salt value cannot be measured. Study of the appropriate amount of coconut milk substitute. The study of the amount of coconut milk substitute at 5 levels: (milk:coconut milk) 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 and 100:0% found that the level of 50:50 is the appropriate amount of coconut milk substitute for producing bitter snail curry with betel leaves. The color obtained is a dark reddish yellow, the pH is alkaline at 7.70 ± 0.12 and the TSS value is 12.50 ± 0.05 °Brix, while the salt value is 10.33 ± 0.00. Study the type of sweeteners that are suitable for producing bitter snail curry with betel leaves, 3 types, namely sucralose, stevia, erythritol and no sweetener added, and compare with the control formula. It was found that Sucralose is a sweetener that is suitable for producing bitter snail curry with betel leaves. Then, the amount of betel leaves at 3 levels, namely 6, 8 and 10% of the

amount of ingredients per formula was studied and compared with the control formula. It was found that Level 8% is the appropriate amount of betel leaves for producing bitter snail curry with betel leaves, with the resulting color value being a dark yellow-green tone. The pH value is alkaline near neutral at 7.01±0.24 and the TSS value is at 11.00±0.00°Brix. As for the salt value, the salt value cannot be measured. and study the changes during storage of bitter snail curry with betel leaves at -20 degrees Celsius, randomly inspected on days 1, 7, 14, 21 and 28, found that In terms of color, pH and TSS (°Brix), the values gradually decreased as the storage period increased. The results of the random sampling of the total microbiological quality (TPC), yeast and mold content of the bitter snail curry with betel leaves product found that there was a small amount of total microorganisms and no yeast or mold content was found.

Keywords: betel leaves, bitter snails, and the elderly

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การบูรณาการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัยของวิสาหกิจชุมชนบางปลานวัตวิถี จังหวัดสมุทรปราการ คณะผู้จัดทำขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการปฏิบัติงาน ทำให้งานวิจัยสำเร็จไปได้ด้วยดี ขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ คณาจารย์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ ประชาชนรอบรั้วมหาวิทยาลัย ที่มีส่วนร่วมในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พร้อมทั้งให้คำแนะนำและให้กำลังใจเสมอมาตลอดงานวิจัย และสิ่งที่ขาดไม่ได้ คือ ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ได้มอบงบประมาณรวมทั้งระยะเวลาให้กับทีมวิจัย หากงานวิจัยนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใดก็ตามคณะผู้วิจัย ขอมอบความดีนี้แก่ทุกท่านที่กล่าวมา รวมถึงผู้ให้การช่วยเหลือที่ไม่ได้เอ่ยถึงมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญภาพประกอบ	ช
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญแผนภูมิ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 อาหารไทย	7
2.2 ประเภทของอาหารไทย	9
2.3 ใบชะพลู	10
2.4 น้ำปลา	12
2.5 เกลือ	15
2.6 หญ้าหวาน	15
2.7 ซูคราโลส	19
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	21
3.1 วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์	21
3.2 วิธีการทดลอง	24
บทที่ 4 ผลการวิจัย	28
4.1 ผลการศึกษาสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสมในการผลิตอาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการศึกษาพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย	28
4.3 ผลจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของแกงหอยขมใบชะพลู	36
4.4 ผลการออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย	37
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	39
5.1 สรุป	39
5.2 อภิปรายผล	40
5.3 ข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก	45
ภาคผนวก ก สูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู	46
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	52
ภาคผนวก ค วิธีวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ	54
ภาคผนวก ง วิธีวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี	56
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์คุณสมบัติทางจุลินทรีย์	58
ประวัติย่อผู้วิจัย	65

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1 ใบชะพลู	10
2.2 หญ้าหวาน	16
2.3 ผงหญ้าหวาน	19
2.4 สูตรโครงสร้างซูคราโลส	19
4.1 ภาพฉลากผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู	38

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำปลา 100 กรัม	14
2.2 คุณค่าทางโภชนาการของเกลือ 100 กรัม	15
3.1 สูตรพื้นฐานในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 สูตร	25
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของสูตรพื้นฐานในการผลิตที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 สูตร	29
4.2 ผลวิเคราะห์คะแนนความชอบในการศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 สูตร	30
4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 5 ระดับ	31
4.4 ผลวิเคราะห์คะแนนความชอบในการศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 5 ระดับ	32
4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 4 ระดับ	33
4.6 ผลวิเคราะห์คะแนนความชอบในการศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 ชนิด	34
4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 ระดับ	35
4.8 ผลวิเคราะห์คะแนนความชอบในการศึกษาปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 ระดับ	36
4.9 ผลการวิเคราะห์คุณภาพ และทางจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC) ปริมาณยีสต์ และราของการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู	37

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	**หน้า**
ก.1 ขั้นตอนการทำแกงหอยขมใบชะพลู	51

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

‘สังคมสูงวัย’ คือ สังคมที่มีสัดส่วนของผู้สูงอายุหรือประชากรที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป ได้เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ขณะที่สัดส่วนของอัตราการเกิด และจำนวนประชากรในวัยทำงานลดน้อยลง ประเทศต่างๆ รอบข้างเราได้มีปัญหาเรื่องนี้แล้ว เช่น ที่สิงคโปร์มีสัดส่วนของผู้สูงอายุใกล้เคียงกับไทย และเป็นสังคมผู้สูงอายุ, เกาหลีใต้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์แล้ว ญี่ปุ่นมีสัดส่วนผู้สูงอายุมากที่สุดในโลก และเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุระดับสูงสุด ดังนั้น สำหรับประเทศไทยก็กำลังเปลี่ยนผ่านเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในเร็วๆ นี้ เช่นกัน โดยมีประชากรที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไปร้อยละ 10 หรือมากกว่า 7 ล้านคนแล้ว และมีการคาดการณ์ไว้ว่าในปี พ.ศ. 2564 สัดส่วนของจำนวนผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นไปถึงร้อยละ 20-30 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าประชากร ทุกๆ 100 คน เราจะพบจำนวนผู้สูงอายุ 30 คน ซึ่งน่าจะตามมาด้วยปัญหาสุขภาพและโรคเรื้อรังต่างๆ ด้วย อย่างไรก็ตาม ความจริงแล้วคนส่วนใหญ่ในสังคมยังเข้าใจว่าการรับมือกับเรื่องนี้กลับเป็นเพียงการจัดการกับเรื่องสุขภาพของผู้สูงอายุ ทำให้การแก้ปัญหาหลักมักจำกัดอยู่เพียงแต่กลุ่มๆ เช่น การจ่ายเบี้ยยังชีพคนชรา การจัดสวัสดิการต่างๆ แต่กลับไม่ได้เชื่อมโยงเข้ากับการเตรียมการตั้งแต่ยังอยู่ในวัยทำงาน จึงเป็นสถานการณ์ที่เราจำเป็นต้องกลับมาสนใจจริงๆ เกี่ยวกับสังคมผู้สูงอายุในประเทศของเรา รวมทั้งการส่งผลต่อเศรษฐกิจโดยรวมของชาติด้วย (กรมกิจการผู้สูงอายุ, 2565)

ผู้ใหญ่ที่มีอายุประมาณ 55 ปีขึ้นไป มีฟันจริงในปากเพียงส่วนเดียวเท่านั้น และปัญหาต่าง ๆ เช่น ปัญหาสุขภาพเหงือก จะพบได้ทั่วไปในผู้สูงอายุ และเป็นสาเหตุของการสูญเสียฟัน โดยผู้สูงอายุจะพบปัญหาช่องปากอยู่เสมอ ไม่ว่าจะเป็น ปัญหาสุขภาพเหงือก ฟันผุหรือรากฟันผุ หรือเสียวฟัน ซึ่งเป็นสาเหตุของการรับประทานอาหารของผู้สูงวัย ทำให้ทานอาหารได้น้อยลงหรือไม่สามารถทานอาหารจากโปรดได้

ใบชะพลู เป็นสมุนไพรพื้นบ้านของไทย ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ โดยใบชะพลูปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงานแก่ร่างกาย 101 กิโลแคลอรี ประกอบด้วย เส้นใย หรือไฟเบอร์ 4.6 กรัม แคลเซียม 601 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 30 มิลลิกรัม เหล็ก 7.6 มิลลิกรัม วิตามินเอ วิตามินบีหนึ่ง 0.13 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.11 มิลลิกรัม วิตามินซี 10 มิลลิกรัม ถือได้ว่าเป็นพืชที่อยู่คู่ครัวและภูมิปัญญาไทยมายาวนาน (ริญและศศพินทุ์, 2550) และประกอบกับการที่ใบชะพลูเป็นพืชที่

ปลูกง่าย ปลูกได้ทุกที่ทั่วทุกภาคในประเทศไทย สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เกือบตลอดทั้งปี อีกทั้งยังเป็นพืชเศรษฐกิจ จึงได้มีการนำใบชะพลูไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางทั้งในรูปของสมุนไพรรับประทานสด และประกอบอาหาร เป็นต้น ซึ่งใบชะพลูนอกจากจะนำมาใช้ประกอบอาหารแล้วยังมีคุณสมบัติทางยาสามารถใช้รักษาโรคได้อีกด้วย

คณะผู้วิจัยจึงนำปัญหาเหล่านี้มาบูรณาการกับความรู้ทางคหกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารที่ทางคณะมีความชำนาญ มีองค์ความรู้ และมีผู้เชี่ยวชาญที่เป็นที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศ มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงวัย โดยเลือกใบชะพลูพืชที่ดีต่อสุขภาพ มาพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมกับการใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล หรือการใช้นมทดแทนกะทิผง และยังพบปัญหาเรื่องการบดเคี้ยวอาหารของผู้สูงวัย จึงส่งผลให้ผู้สูงวัยรับประทานอาหารได้น้อยลง โดยเฉพาะเมนูโปรดจากใบชะพลู อาทิเช่น เมี่ยงคำ แกงคั่วหอยขมใบชะพลู เป็นต้น ทางคณะผู้วิจัยจึงได้วางแผนทำเทคโนโลยีต่างๆ เช่น เทคโนโลยีเนื้อสัตว์ เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร เทคโนโลยีอาหารแช่แข็ง โดยนำมาช่วยทำให้อาหารมีความอ่อนนุ่มขึ้น ผู้สูงวัยจะได้รับประทานง่ายขึ้น และย่อยง่ายมากขึ้นด้วย พร้อมทั้งทำขายเพื่อสร้างรายได้เนื่องจากทำง่ายรับประทานได้ง่าย มีรสชาติอร่อย สามารถชูความเป็นเอกลักษณ์ของเมนูใบชะพลูที่ผู้สูงวัยชื่นชอบและสร้างประโยชน์ให้แก่วิสาหกิจชุมชนบางปลานวัตวิถี จังหวัดสมุทรปราการ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสมในการผลิตอาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

1.2.2 เพื่อศึกษาพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

1.2.3 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ใบชะพลูจากบางปลา จังหวัดสมุทรปราการ

1.3.2 ผลิตอาหารเพื่อสุขภาพจากใบชะพลู

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.4.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษาผลิตภัณฑ์สุขภาพจากใบชะพลู

1.4.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากใบชะพลู

เครื่องชั่งดิจิตอล 2 ตำแหน่ง และ 4 ตำแหน่ง

กล่องพลาสติก

ถุงพลาสติก

เครื่อง Vacuum

เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ (Brix)

เครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer ยี่ห้อ KONICA MINOLTA รุ่น CM-3500d

เครื่องวัดความชื้นแบบอินฟาเรด Moisture Determination Balance ยี่ห้อ Sartorius รุ่น FD-620

1.4.1.3 เครื่องมือวิเคราะห์ทางกายภาพที่ใช้ในการตรวจคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากใบชะพลู

เครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer ยี่ห้อ KONICA MINOLTA รุ่น CM-35

เครื่องวัดความชื้นแบบอินฟาเรด Moisture Determination Balance ยี่ห้อ Sartorius รุ่น FD-620

เครื่องชั่งดิจิตอล 2 ตำแหน่ง และ 4 ตำแหน่ง

ถุงพลาสติก (PE) Polyethylene ขนาด 12x19 นิ้ว ความหนา 0.05 มม.

ถุงพลาสติก (PP) Polypropylene ขนาด 12x19 นิ้ว ความหนา 0.03 มม.

มิเตอร์วัดอุณหภูมิความชื้นแบบเข็ม/แบบท่อแก้ว ยี่ห้อ THERMOMETER, GLASS THERMOMETER/THERMOMETER GUAGE รุ่น DK-PT-1005

1.4.1.4 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีที่ใช้ในตรวจการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์สุขภาพจากใบชะพลู

ขวดรูปชมพู่ 50 ml

ปิเปตขนาด 1 ml

บีกเกอร์ขนาด 400 ml

จุกยางเจาะรู

โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

ที่จับคอนเดนเซอร์

ช้อนตักสาร เบอร์ 2

หลอดแก้วยาว 10 cm.

สำลี

สายยางขนาดเล็ก

1.4.1.5 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผล

คอมพิวเตอร์

โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ

1.4.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.4.2.1 เพื่อศึกษาสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสมในการผลิตอาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย เพื่อนำใบชะพลูมาผลิตผลิตภัณฑ์อาหารที่ดีต่อสุขภาพของผู้สูงวัย

1.4.2.2 เพื่อศึกษาพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

ตอนที่ 1 การคัดเลือกและการเตรียมวัตถุดิบ จากคัดเลือกใบชะพลู และศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาใบชะพลู

ตอนที่ 2 เพื่อศึกษาหาคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส คุณภาพทางกายภาพ และคุณภาพทางเคมีที่มีหลังคิดค้นผลิตภัณฑ์

ก. คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ - ตรวจลักษณะของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ได้ โดยศึกษาลักษณะของสี กลิ่น และความเหลวข้นของผลิตภัณฑ์ - ตรวจวัดค่าสี โดยวัดค่าการส่องผ่านของแสง (Transmittance) ทำการทดลองวัดตัวอย่าง ทำการวัดตัวอย่างละ 5 ครั้ง ค่าที่วัดได้แก่ ค่าสี L* (ค่าความสว่างมีค่า 0 ถึง 100 โดย 0 หมายถึง วัตถุที่มีความมืดสีดำ 100 หมายถึง วัตถุที่มีความสว่างสีขาว) a* (+ หมายถึง วัตถุมีสีแดง, - หมายถึง วัตถุมีสีเขียว) และb* (+ หมายถึง วัตถุมีสีเหลือง, – หมายถึง วัตถุมีสีน้ำเงิน) โดยหาค่าเฉลี่ยและนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหน่วยทดลองโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ข. คุณภาพทางเคมีได้แก่ - ตรวจวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ โดยทำการใช้ Hand refractometer บันทึกค่าที่ได้เป็นหน่วย °Brix โดยปรับค่ามาตรฐานด้วยน้ำกลั่นก่อนทำการวัดทุกครั้ง ทำการวัดตัวอย่างละ 5 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย - ตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) นำตัวอย่างที่ได้มาทำการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยปรับค่ามาตรฐานในการวัดแต่ละครั้งด้วยสารละลายมาตรฐานที่มีความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.00 7.00 และ 10.0 ตามลำดับ ทำการวัดตัวอย่างละ 5 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยหาค่าเฉลี่ยแล้วนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหน่วยทดลองโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

1.4.2.3 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย โดยวิธีการวัดคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ ระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ ทุก 7 วัน เป็นเวลา 28 วัน

1.4.2.4 ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

สถานที่

เชิงปฏิบัติการ ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ห้องปฏิบัติการ 521, 522, 621, 622, 1401 และวิสาหกิจชุมชนบางปลานวัตวิถี อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ /มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ชุมชนบางปลานวัตวิถี จ.สมุทรปราการ เกษตกรที่ปลูกใบชะพลู และผู้ประกอบการ

1.5.2 สามารถทำต้นแบบผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลูเพื่อผู้สูงอายุ เป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และสินค้าเกษตรและช่วยลดต้นทุนการผลิต

1.5.3 ตีพิมพ์ในวารสารงานวิจัย 1 เรื่องในระดับชาติ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อาหารไทย

อาหารไทยมีจุดกำเนิดพร้อมกับการตั้งชนชาติไทย และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่สมัยสุโขทัยจนถึงปัจจุบัน จากการศึกษาของ อาจารย์กอบแก้ว นาจพินิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต เรื่องความเป็นมาของอาหารไทยยุคต่างๆ สรุปได้ดังนี้

2.1.1 สมัยสุโขทัย

อาหารไทยในสมัยสุโขทัยได้อาศัยหลักฐานจากศิลาจารึก และวรรณคดี สำคัญคือ ไตรภูมิพระร่วงของพญาลิไท ที่ได้กล่าวถึงอาหารไทยในสมัยนี้ว่า มีข้าวเป็นอาหารหลัก โดยกินร่วมกับกับเนื้อสัตว์ที่ส่วนใหญ่ได้มาจากปลา มีเนื้อสัตว์อื่นบ้าง การปรุงอาหารได้ปรากฏคำว่า “แกง” ใน ไตรภูมิพระร่วง ที่เป็นที่มาของคำว่า ข้าวหม้อแกงหม้อ ผักที่กล่าวถึงในศิลาจารึก คือ แฟง แตงและน้ำเต้า ส่วนอาหารหวานก็ใช้วัตถุดิบพื้นบ้าน เช่น ข้าวตอกและน้ำผึ้ง ส่วนหนึ่งนิยมกินผลไม้แทนอาหารหวาน

2.1.2 สมัยอยุธยา

สมัยนี้ถือว่าเป็นยุคทองของไทย ได้มีการติดต่อกับชาวต่างประเทศมากขึ้นทั้งชาวตะวันตกและตะวันออก จากบันทึกเอกสารของชาวต่างประเทศ พบว่าคนไทยกินอาหารแบบเรียบง่าย ยังคงมีปลาเป็นหลัก มีต้ม แกง และคาดว่ามีการใช้น้ำมันในการประกอบอาหารแต่เป็นน้ำมันจากมะพร้าวและกะทิมากกว่าไขมันหรือน้ำมันจากสัตว์มาอาหารอยุธยามีเช่น หนอนกะทิ วิธีทำคือ ตัดต้นมะพร้าว แล้วเอาหนอนที่อยู่ในต้นนั้นมาให้กินกะทิแล้วก็นำมาทอดก็กลายเป็นอาหารชาววังขึ้น คนไทยสมัยนี้มีการถนอมอาหาร เช่นการนำไปตากแห้ง หรือทำเป็นปลาเค็ม มีอาหารประเภทเครื่องจิ้ม เช่นน้ำพริกกะปิ นิยมบริโภคสัตว์น้ำมากกว่าสัตว์บก โดยเฉพาะสัตว์ใหญ่ ไม่นิยมนำมาฆ่าเพื่อใช้เป็นอาหาร ได้มีการกล่าวถึงแกงปลาต่างๆ ที่ใช้เครื่องเทศ เช่น แกงที่ใส่หัวหอม กระเทียม สมุนไพรหวาน และเครื่องเทศแรงๆ ที่คาดว่านำมาใช้ประกอบอาหารเพื่อดับกลิ่นคาวของเนื้อปลา หลักฐานจากการบันทึกของบาทหลวงชาวต่างชาติที่แสดงให้เห็นว่าอาหารของชาติต่าง ๆ เริ่มเข้ามามากขึ้นในสมเด็จพระนารายณ์ เช่น ญี่ปุ่น โปรตุเกส เหล้าองุ่นจากสเปนเปอร์เซีย และฝรั่งเศส สำหรับอิทธิพลของอาหารจีนนั้นคาดว่าเริ่มมีมากขึ้นในช่วงยุคกรุงศรีอยุธยาตอนปลายที่ไทยตัดสัมพันธ์กับชาติตะวันตก ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าอาหารไทยในสมัยอยุธยา ได้รับเอาวัฒนธรรมจากอาหารต่างชาติ โดยผ่านทางการมีสัมพันธไมตรีทั้งทางการทูตและทางการค้ากับประเทศต่างๆ และจากหลักฐานที่ปรากฏทางประวัติศาสตร์ว่าอาหารต่างชาติส่วนใหญ่แพร่หลายอยู่ในราชสำนัก ต่อมาจึงกระจายสู่ประชาชน และกลมกลืนกลายเป็นอาหารไทยไป ในที่สุด

2.1.3 สมัยธนบุรี

จากหลักฐานที่ปรากฏในหนังสือแม่ครัวหัวป่าก์ ซึ่งเป็นตำราการทำกับข้าวเล่มที่ 2 ของไทย ของท่านผู้หญิงเปลี่ยน ภาสกรวงษ์ พบความต่อเนื่องของวัฒนธรรมอาหารไทยจากกรุงสุโขทัยมาถึงสมัยอยุธยา และสมัยกรุงธนบุรี และยังเชื่อว่าเส้นทางอาหารไทยคงจะเชื่อมจากกรุงธนบุรีไปยังสมัยรัตนโกสินทร์ โดยผ่านทางหน้าที่ราชการและสังคมเครือญาติ และอาหารไทยสมัยกรุงธนบุรีน่าจะคล้ายคลึงกับสมัยอยุธยา แต่ที่พิเศษเพิ่มเติมคือมีอาหารประจำชาติจีน

2.1.4 สมัยรัตนโกสินทร์

การศึกษาความเป็นมาของอาหารไทยในยุครัตนโกสินทร์นี้ได้จำแนกตามยุคสมัยที่นักประวัติศาสตร์ได้กำหนดไว้ คือ ยุคที่ 1 ตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 1 จนถึงรัชกาลที่ 3 และยุคที่ 2 ตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 4 จนถึงรัชกาลปัจจุบัน ดังนี้

พ.ศ. 2325–2394

อาหารไทยในยุคนี้เป็นลักษณะเดียวกันกับสมัยธนบุรี แต่มีอาหารไทยเพิ่มขึ้นอีก 1 ประเภท คือ นอกจากมีอาหารคาว อาหารหวานแล้วยังมีอาหารว่างเพิ่มขึ้น ในช่วงนี้อาหารไทยได้รับอิทธิพลจากวัฒนธรรมอาหารของประเทศจีนมากขึ้น และมีการปรับเปลี่ยนเป็นอาหารไทย ในที่สุด จากจดหมายความทรงจำของกรมหลวงนรินทรเทวี ที่กล่าวถึงเครื่องตั้งสำรับคาวหวานของพระสงฆ์ ในงานสมโภชน์ พระพุทธมณีรัตนมหาปฏิมากร (พระแก้วมรกต) ได้แสดงให้เห็นว่ารายการอาหารนอกจากจะมีอาหารไทย เช่น ผัก น้ำพริก ปลาแห้ง หน่อไม้ผัด แล้วยังมีอาหารที่ปรุงด้วยเครื่องเทศแบบอิสลาม และมีอาหารจีนโดยสังเกตจากการใช้หมูเป็นส่วนประกอบ เนื่องจากหมูเป็นอาหารที่คนไทยไม่นิยม แต่คนจีนนิยม

บทพระราชนิพนธ์กาพย์เห่เรือชมเครื่องคาวหวาน ของพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัยได้ทรงกล่าวถึงอาหารคาวและอาหารหวานหลายชนิด ซึ่งได้สะท้อนภาพของอาหารไทยในราชสำนักที่ชัดเจนที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นลักษณะของอาหารไทยในราชสำนักที่มีการปรุงกลิ่น และรสอย่างประณีต และให้ความสำคัญของรสชาติอาหารมากเป็นพิเศษ และถือว่าเป็นยุคสมัยที่มีศิลปะการประกอบอาหารที่ค่อนข้างสมบูรณ์ที่สุด ทั้งรส กลิ่น สี และการตกแต่งให้สวยงามรวมทั้งมีการพัฒนาอาหารนานาชาติให้เป็นอาหารไทย

จากบทพระราชนิพนธ์ทำให้ได้รายละเอียดที่เกี่ยวกับการแบ่งประเภทของอาหารคาวหรือกับข้าวและอาหารว่าง ส่วนที่เป็นอาหารคาวได้แก่ แกงชนิดต่างๆ เครื่องจิ้ม ยำต่างๆ สำหรับอาหารว่างส่วนใหญ่เป็นอาหารว่างคาว ได้แก่ หมูแนม ล่าเตียง หรุ่ม รังนก ส่วนอาหารหวานส่วนใหญ่เป็นอาหารที่ทำด้วยแป้งและไข่เป็นส่วนใหญ่ มีขนมที่มีลักษณะอบกรอบ เช่น ขนมผิง ขนมลำเจียก และมีขนมที่มีน้ำหวานและกะทิเจืออยู่ด้วย ได้แก่ซ่าหริ่ม บัวลอย เป็นต้น

นอกจากนี้ วรรณคดีไทย เรื่องขุนช้างขุนแผน ซึ่งถือว่าเป็นวรรณคดีที่สะท้อนวิถีชีวิตของคนในยุคนั้นอย่างมากรวมทั้งเรื่องอาหารการกินของชาวบ้าน พบว่ามีความนิยมขนมจีนน้ำยา และมีการกิน

ข้าวเป็นอาหารหลัก ร่วมกับกับข้าวประเภทต่างๆ ได้แก่ แกง ต้ม ยำ และคั่ว อาหารมี ความหลากหลายมากขึ้นทั้งชนิดของอาหารคาว และอาหารหวาน

พ.ศ. 2394–ปัจจุบัน

ตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 4 ประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างมาก และมีการตั้งโรงพิมพ์แห่งแรกในประเทศไทย ดังนั้น ตำรับอาหารการกินของไทยเริ่มมีการบันทึกมากขึ้น โดยเฉพาะในสมัยรัชกาลที่ 5 เช่นในบทพระราชนิพนธ์เรื่องไกลบ้าน จดหมายเหตุ เสด็จประพาสต้น เป็นต้น และยังมีบันทึกต่างๆ โดยผ่านการบอกเล่าสืบทอดทางเครือญาติ และบันทึกที่เป็นทางการอื่น ๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้สะท้อนให้เห็นลักษณะของอาหารไทย ที่มีความหลากหลายทั้งที่เป็น กับข้าวอาหารจานเดียว อาหารว่าง อาหารหวาน และอาหารนานาชาติ ทั้งที่เป็นวิธีปรุงของราชสำนัก และวิธีปรุงแบบชาวบ้านที่สืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าอาหารไทยบางชนิดในปัจจุบันได้มีวิธีการปรุงหรือส่วนประกอบของอาหารผิดเพี้ยนไปจากของดั้งเดิม จึงทำให้รสชาติของอาหารไม่ใช่ตำรับดั้งเดิม และขาดความประณีตที่น่าจะถือว่าเป็นเอกลักษณ์ที่สำคัญของอาหารไทย

2.2 ประเภทของอาหารไทย

2.2.1 อาหารประเภทผัด เป็นวิธีปรุงที่ได้รับอิทธิพลมาจากจีนแม้ไม่ได้วิธีไทยดั้งเดิมแต่ได้เข้ามาแพร่หลายในเมืองไทยนานกว่าร้อยปี และมีการดัดแปลงผสมผสานจนเข้ากับวัฒนธรรมไทยเป็นอย่างดี อาทิ เช่น ผัดเผ็ด ผัดพริกขิง เป็นต้น

2.2.2 อาหารประเภทแกง และต้ม อาจจำแนกย่อยได้ตามจำนวนของเครื่องเทศที่ใช้ เช่น แกงเลียง จัดว่าเป็นแกงที่มีเครื่องแกงน้อยที่สุด แต่เครื่องแกงนั้นเป็นส่วนประกอบหลักพื้นฐานของเครื่องแกงกลุ่มแกงส้ม แกงป่า แกงเผ็ด จนถึงแกงที่ถือว่ามีส่วนประกอบในเครื่องแกงมากที่สุด คือ แกงกะหรี่ แกงมัสมั่นเป็นต้น หรืออาจจำแนกได้จากการใช้หรือไม่ใช้กะทิในการปรุงอาหาร หรือการจำแนกตามรสชาติของอาหาร เช่น แกงเผ็ด แกงส้ม ต้มจืด หรือแม้แต่การแบ่งตามสีของอาหาร เช่น แกงแดง แกงเขียวหวาน เป็นต้น

2.2.3 อาหารประเภทยำและพล่า สามารถจำแนกย่อยได้ต่าง ๆ กัน เช่น การจำแนกตามวิธีการเตรียมอาหาร เช่น ถ้าทำเนื้อสัตว์ให้สุกจะจัดเป็นพวกยำถ้าดิบ ๆ สุก ๆ จะเรียกว่า พล่า โดยมีการใช้เครื่องเทศที่แตกต่างกันบ้าง เพื่อดับกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์ การจำแนกตามลักษณะของการปรุง เช่นยำใส่กะทิ หรือมะพร้าวคั่ว ได้แก่ ยำถั่วพู ยำทวาย ยำหัวปลี ยำส้มโอ และยำไม่ใส่กะทิ ได้แก่ ยำใหญ่ ยำวุ้นเส้น ยำปลาดุกฟูนอกจากนี้ยังมีการจำแนกตาม รสชาติของอาหารยำเช่น ยำที่มีรสหวาน นำยำที่มีรสเปรี้ยวเค็มนำเป็นต้น

2.2.4 อาหารประเภทเครื่องจิ้ม จำแนกออกเป็นน้ำพริก และหลน นอกจากนี้ยังมีการพิจารณาถึงการใช้พืช ผัก มาเป็นของแนม โดยน้ำพริกแต่ละชนิดจะมีการเตรียมผักที่ต่างกัน มีทั้งผักดิบ และผักต้ม ผักต้มลวกราดกะทิ ผักผัดน้ำมัน และผักทอด ทั้งชุบแป้ง และชุบไข่ทอด เช่น การรับประทานผักต้มกะทิ ผักชุบไข่ทอดกับน้ำพริกกะปิ เป็นต้น

2.2.5 อาหารประเภทเครื่องเคียง เป็นอาหารที่ช่วยเสริมให้อาหารในสำหรับอร่อย หรือเด่นขึ้น ได้แก่ ห่อหมก ทอดมัน หมี่กรอบ ที่รับประทานร่วมกับแกงมัสมั่น ปลาดุกย่าง ปลาดุกฟู รับประทานร่วมกับน้ำพริก เนื้อเค็มทอด รับประทานร่วมกับแกงเผ็ด เป็นต้น

2.3 ใบชะพลู

ภาพที่ 2.1 ใบชะพลู

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Piper samentosum Roxb.*

ชื่อวงศ์ : PIPERACEAE

ชื่ออื่นๆ : ผักปูนก(ลำปาง), ช้าพลู (ภาคกลาง) ชะพลูเถา เฌอภลู (สุรินทร์) ผักปูนา ผักปูลิง ผักปูริง ปูลิงนก ผักพลูนก ผักอีไร ผักอีเลิศ (ภาคอีสาน) พลูลิง (ภาคเหนือ) เย่เท้ย (แม่ฮ่องสอน) พลูนก ผักปูนก (พายัพ) พลูลิง นก (เชียงใหม่) นมวา (ใต้)

ชะพลู หรือ ใบชะพลู อีกหนึ่งผักที่จัดว่าเป็นสมุนไพรแต่โบราณ ในปัจจุบันคนไทยรู้จักกันดีที่นำใบชะพลูมาใช้นั่นก็คือ เมี่ยงคำนั่นเอง ซึ่งใบชะพลูนี้ถือเป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณในการรักษาโรคได้อีกด้วย ในใบชะพลูมีสารอาหารที่สำคัญต่อร่างกายของมนุษย์อย่างมาก คือ แคลเซียมและวิตามินเอซึ่งจะมีสูงเป็นพิเศษ นอกจากนี้ยังมีฟอสฟอรัส เหล็ก เส้นใย และสารคลอโรฟิล ส่วนสรรพคุณทางยานั้นช่วยบำรุงธาตุ แก้จุกเสียด

ลักษณะใบ เป็นพืชล้มลุกขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นเถา เลื้อยอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ลำต้นแบ่งเป็นข้อโดยตามข้อ จะมีรากช่วยในการยึดเกาะ ใบชะพลูมีสีเขียวสดเป็นมัน ฐานใบกว้าง ปลายใบชะพลูแหลมคล้ายรูปหัวใจ เห็น เส้นใบชัดเจน ใบชะพลูมีกลิ่นฉุน รสเผ็ดเล็กน้อย ดอกสีขาวมีขนาดเล็กออกเป็นช่ออัดกันรูปทรงกระบอกยาว

ลักษณะดอก (ลูก) ดอก ออกเป็นช่อที่ซอกใบรูป ทรงกระบอก ดอกเล็กสีขาวอัดแน่นอยู่บนแกนช่อ ดอก ดอกแยกเพศ ผล เป็นผลสด กลม อัดแน่นอยู่ บนแกน

สรรพคุณของใบชะพลู

- ดอก : ทำให้เสมหะแห้ง ช่วยขับลมในลำไส้
- ราก : ขับเสมหะให้ออกมาทางระบบขับถ่าย ขับลมในลำไส้ ทำให้เสมหะแห้ง
- ต้น : ขับเสมหะในทรวงอก
- ใบ : มีรสเผ็ดร้อน ทำให้เจริญอาหาร ขับเสมหะ ในใบชะพลูมีสาร เบต้า-แคโรทีน สูงมาก

วิธีและปริมาณที่ใช้

- รักษาโรคเบาหวาน ใช้ชะพลูสดทั้ง 5 จำนวน 7 ต้น ล้างน้ำให้สะอาด ใส่น้ำพอท่วม ต้มให้เดือดสักพัก นำมาดื่ม เหมือนดื่ม น้ำชา
- แก้ท้องอืดเฟ้อ ขับลม ใช้ราก 1 กำมือ ต้มกับน้ำ 2 ถ้วยแก้ว เคี่ยวให้เหลือ 1 1/2 ถ้วยแก้ว รับประประทานครั้งละ 1/2 ถ้วยแก้ว
- แก้บิด ใช้รากครึ่งกำมือ ผล 2-3 หยิบมือ ต้มกับน้ำ 2 ถ้วยแก้ว เคี่ยวให้เหลือ 1 ถ้วยแก้ว รับประทานครั้งละ 1/4 ถ้วยแก้ว

ข้อควรระวัง

ใบชะพลูก็มีข้อควรระวังที่สำคัญนั่นคือ ไม่ควรกินใบชะพลูในปริมาณมากเกินไปเพราะมีสารออกซาเลต (Oxalate) ที่หากสะสมในร่างกายมาก ๆ จะทำให้เกิดนิ่วในไตได้ แต่หากเรารับประทานในจำนวน พอเหมาะเว้นระยะบ้างเชื่อกันว่าชะพลูจะช่วยปรับธาตุในร่างกายให้สมดุล

งานวิจัยเป็นการศึกษาจากมหาวิทยาลัยมหิดลโดยศึกษาฤทธิ์การลดน้ำตาลในเลือดของสารสกัด ชะพลู (ใช้น้ำสกัดเอาสารสำคัญของชะพลูทั้งต้น) พบว่าในใบชะพลู 100 กรัม ให้พลังงานกับร่างกาย 101 กิโลแคลอรี่ ประกอบด้วย เส้นใย 4.6 กรัม แคลเซียม 601 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 30 มิลลิกรัม เหล็ก 7.6 มิลลิกรัม วิตามินบีหนึ่ง 0.13 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.11 มิลลิกรัม ไนอาซิน 3.4 มิลลิกรัม วิตามินซี 22 มิลลิกรัม โปรตีน 5.4 กรัม คาร์โบไฮเดรต 14.2 กรัม เบต้า-แคโรทีนสูงถึง 414.45 ไมโครกรัมเทียบหน่วยเรตินัล

ชะพลูเป็นพรรณไม้ที่ชอบขึ้นตามที่ร่มเงา ลุ่มต่ำและชื้นแฉะ โดยมากมักจะปลูกไว้รับประทานตาม บ้านและมีขึ้นได้ทั่วไปทุกจังหวัดในประเทศไทยคนไทยสมัยก่อนมักนิยมนำใบชะพลูมาเคี้ยวหมากกันหรือที่รู้จักกันดีในนาม "หมากพลู" นั่นเอง ประโยชน์ของใบชะพลูนั้นมากมาย คนส่วนใหญ่มักจะนำมารับประทาน และอาหารที่คนไทยรู้จักกันดีที่นำใบชะพลูมาใช้นั่นก็คือ เมี่ยงคำ ปัจจุบันมี

ผลิตภัณฑ์ที่สกัดมาจากส่วนต่างๆ ของต้นชะพลูจำนวนมากวางจำหน่ายตามท้องตลอด ทั้งเป็นแบบชาชงดื่ม แบบแคปซูล และมีหลากหลาย สรรพคุณให้เลือกสรรอีกด้วย

Chanwitheesuk et al. (2005) ได้นำพืชที่รับประทานได้ 43 ชนิด ที่พบได้ในประเทศไทยมา ทำการทดสอบความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบของสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งรวมไปถึงการวิเคราะห์หา total phenolic content ในสารสกัดจากใบชะพลูโดยวิธีFolin-Denis reagentจากผลการศึกษาพบว่า ในสารสกัดจากใบชะพลูมีปริมาณของ total phenolic 123 ± 0.12 mg. pyrocatechal/g dry weight งานวิจัยในปี 2010 ทำการทดสอบหาสารประกอบฟีนอลิกโดย Folin Ciocalteu reagent method พบว่า ในสารสกัดจากใบชะพลูมีปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกเท่ากับ 90.86 ± 0.37 mg/g dry weight (Hafizah et al., 2010) ในปีเดียวกัน Wan-Ibrahim et al. ได้ทำการ วิเคราะห์หาปริมาณของ total phenolic จากสารสกัดจากพืช 20 ชนิดในประเทศมาเลเซีย ซึ่งพืชหนึ่งในนั้นคือ ชะพลูที่พบได้ในประเทศไทย จากการวิเคราะห์หาปริมาณของ total phenolic content โดย Folin-Ciocalteu reagent method พบว่า total phenolic ที่พบในสารสกัดจากใบชะพลูมีปริมาณสูงคือ 430 ± 3.1 mg gallic acid/g dry weight และจากงานวิจัยล่าสุดในปี 2011 Sulaiman et al. ได้ทำการทดสอบผลของตัวทำละลายที่แตกต่างกันในการสกัดพืช เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณของ total phenolic content และสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งวิเคราะห์หาปริมาณของ total phenolic content โดย FolinCiocalteu's methodจากตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ 70% Acetone, 70% Ethanol และ 70% Methanol พบว่า ในสารสกัดจากใบชะพลูมีปริมาณของ total phenolic content ต่างกันในตัวทำละลายที่ต่างกันคือ 5.3 ±0.6 mg gallic acid /g dry weight, 5.1 ± 0.2 mg gallic acid /g dry weightและ 2.8± 0.9 mg gallic acid/g dry weight ในตัวทำละลาย 70% Acetone, 70% Ethanol และ70% Methanol ตามลำดับ

2.4 น้ำปลา

น้ำปลา (Fish sauce) เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นเครื่องปรุงรส เป็นของเหลวมีรสเค็ม ใช้ปรุงแต่งกลิ่นรสของอาหารไทย น้ำปลาเป็นผลิตผลที่ได้จากการหมักปลากับเกลือซึ่งเป็นกรรมวิธีการแปรรูป รู้จักกันทั่วไปในเอเชียอาคเนย์ โดยเฉพาะประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่ผลิตน้ำปลามากที่สุดประเทศหนึ่ง โดยน้ำปลาในแต่ละประเทศจะมีชื่อเรียกแตกต่างกันไป (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2559)

2.4.1 กรรมวิธีการผลิตน้ำปลา

วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตน้ำปลา คือ ปลาสด การผลิตเพื่อให้ได้น้ำปลาคุณภาพดีนิยมใช้ ได้แก่ ปลากะตักใหญ่ หรือ เรียกว่าปลาไส้ตัน ขั้นตอนที่สำคัญคือ การนำปลาไปผสมกับเกลือและใส่ถังหมักให้เร็วที่สุด การผลิตน้ำปลา เป็นการถนอมอาหาร (Food preservation) ด้วยวิธีการหมักเกลือ (Salt curing) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นระหว่างการหมักน้ำปลา คือ การใช้เกลือในการ

ควบคุมจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการ เช่น จุลินทรีย์ก่อโรค (Pathogen) ที่ติดมากับปลาน้ำทะเล และเกลือ รวมทั้งควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสีย (Microbial spoilage) ของปลา และป้องกันการเกิดสารฮีสทามีน (Histamine)

จุลินทรีย์ที่สามารถเจริญโตได้และมีบทบาทสำคัญในการหมักน้ำปลา เป็นแบคทีเรียที่ชอบเกลือ (Halophilic bacteria) ซึ่งสร้างเอนไซม์โปรตีเอส (Protease) ขึ้นมา ร่วมกับเอนไซม์ โปรตีเอสที่มาจากในระบบทางเดินอาหารของปลา ย่อยสลายโปรตีนในเนื้อปลา เนื้อปลาที่ใช้หมักน้ำปลาใช้ได้ทั้งปลาน้ำจืด หรือปลาทะเล เพราะเป็นโปรตีนที่ย่อยสลายได้ง่ายกว่าโปรตีนจากเนื้อสัตว์ ชนิดอื่น การหมักทิ้งไว้นานเนื้อปลาจะถูกย่อยได้หมดเป็นกรดอะมิโนที่ละลายอยู่ในของเหลวที่ ออสโมซิส (Osmosis) ออกมาจากตัวปลา ทำให้น้ำปลามีสารอาหารที่เป็นประโยชน์และง่ายต่อ การนำไปใช้งานของร่างกาย ทำให้เกิดกลิ่นหอม และเกิดรสอูมามิ ได้รสชาติที่ดี ระยะเวลาในการหมักอาจต่างกันไปบ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของปลา ปลาที่ใช้มักใช้ปลาขนาดเล็ก เพราะปลาตัวโตการย่อยจะช้าลงน้ำปลาที่ผ่านการหมักจะเกิดสีน้ำตาลทอง จากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่เกี่ยวกับเอนไซม์ (Non enzymatic browning reaction) เรียกว่า Maillard reaction ซึ่งเกิดจาก กรดอะมิโนกับน้ำตาลชนิดต่าง ๆ สีของน้ำปลาจะเข้มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงและมีออกซิเจน (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2559)

2.4.2 ส่วนประกอบของน้ำปลา

2.4.2.1 เกลือแกง ในน้ำปลามีเกลือแกงค่อนข้างสูง คือประมาณ 270-300 กรัม ใน 1 ลิตร ทั้งนี้เนื่องจากกรรมวิธีเตรียมน้ำปลาต้องใช้เกลือหมักกับปลา ในน้ำปลาที่ไม่ดีจะมีโปรตีนที่สลายตัวจากเนื้อปลาน้อย จึงต้องเพิ่มเกลือให้มากขึ้นเพื่อให้มีความถ่วงจำเพาะ 1.2 ตามที่กำหนดไว้ ด้วยเหตุนี้น้ำปลาอย่างเหลวมีเกลือแกงระหว่าง 301-310 กรัม ต่อลิตร น้ำปลาชนิดนี้จึงมีรสเค็มกว่าน้ำปลาอย่างดี

2.4.2.2 ไนโตรเจน ตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข น้ำปลาที่ได้มาตรฐานจะต้องมีไนโตรเจนทั้งหมดไม่น้อยกว่า 4 กรัม ต่อ 1 ลิตร จากการวิเคราะห์ของกรมวิทยาศาสตร์ ในน้ำปลา 120 ตัวอย่าง พบว่าน้ำปลาอย่างเหลวส่วนมากมีไนโตรเจนต่ำกว่า 10 กรัม ต่อ 1 ลิตร ในขณะที่น้ำปลาอย่างปานกลางมีไนไตรเจนทั้งหมด 10-20 กรัม ต่อ 1 ลิตร และน้ำปลาอย่างดี มีไนโตรเจนทั้งหมดตั้งแต่ 20 กรัม ต่อ 1 ลิตรขึ้นไป

2.4.2.3 อะมิโนแอซิดไนโตรเจน (Amino acids Nitrogen) การหาอะมิโนแอซิดไนโตรเจน เป็นการหาดูว่าโปรตีนจากปลามีการสลายตัวไปถึงขั้นใด น้ำปลาอย่างดีที่มีการเจือปน หรือปรุงแต่งน้อยที่สุด มีอะมิโนแอซิดไนโตรเจนระหว่างร้อยละ 50-60 ของไนโตรเจนทั้งหมด ในน้ำปลาอย่างเลวอาจมีกรดนี้เพียงร้อยละ 20-40 เท่านั้น

2.4.2.4 กรดอะมิโน (Amino acids) เป็นกรดชนิดหนึ่ง ซึ่งร่างกายจำเป็นต้องใช้ใน เมตาโบลิสมของร่างกาย จากการวิเคราะห์น้ำปลาในท้องตลาด พบว่ามีกรดอะมิโนที่จำเป็นสำหรับร่างกาย และร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ได้ครบทั้ง 8 ชนิด คือ ทริปโตแฟน (Tryptophane)

ทรีโอนีน (Threonine) ลิวซีน (Leucine) ไอโซลิวซีน (isoleucine) ไลซีน (Lysin) เมไทโอนีน (Metheonine) ฟีนิลอะลานีน (Phenylalanine) และ วาลีน (Valine) กรดอะมิโนทั้ง 8 นี้ ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้ ต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น นอกจากนี้ในน้ำปลามีกรดอะมิโนอีก 9 ชนิด คือ ไทโรซีน (Tyrosine) อะลานีน (Alanin) แอสพาติค (Aspartic) กลูตามิค (Glutamic) ไกลซีน (Glycine) โปรลีน (Proline) เซรีน (Serine) อาจินีน (Arginine) และ ฮีสติดีน (Histidine) สำหรับเด็กที่กำลังเจริญเติบโตก็จำเป็นต้องใช้อาจินีน และฮีสทิดีนเช่นกัน จะเห็นได้ว่าในน้ำปลามีกรดอะมิโนที่มีประโยชน์ต่อร่างกายอยู่หลายอย่าง

2.4.2.5 วิตามิน (Vitamin) ในน้ำปลามีวิตามินอยู่หลายอย่างที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น วิตามินบี 1 ซึ่งพบว่ามีอยู่เพียงเล็กน้อย วิตามินบี 2 มี 0.08-0.40 มิลลิกรัม ต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ไนอาซีน มี 1.3-11.2 มิลลิกรัม ต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร วิตามินบี 12 0.20-3.22 ไมโครกรัมในน้ำปลา 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปริมาณวิตามินบี 12 ที่มีอยู่นี้ขึ้นกับราคาของน้ำปลา ชนิดราคาแพงจะมีวิตามินบี 12 สูงกว่าชนิดราคาถูก โดยปกติคนไทยรับประทานน้ำปลาเฉลี่ยวันละ 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร ฉะนั้นจะได้รับวิตามินบี 12 จากน้ำปลาวันละ 0.1-0.4 ไมโครกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับร่างกายต้องการวิตามินบี 12 เพียงวันละ 1-2 ไมโครกรัม นับว่าคนไทยได้รับวิตามินบี 12 จากน้ำปลาเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้การขาดวิตามินบี 12 หรือเกิดการซีดแบบเม็ดเลือดแดงโตน้อยมากในบ้านเรา แม้ว่าจะมีโรคเมืองร้อนหลายโรคที่ทำให้มีการดูดซึม วิตามินบี 12 น้อยลงร่วมกันกับมีระดับวิตามินบี 12 ในซีรั่มต่ำลง เช่น โรคไข้จับสั่น โรคพยาธิใบไม้ ในตับ โรคพยาธิปากขอ โรคฝีบิดในตับ เป็นต้น แต่ผู้ป่วยเหล่านี้ไม่มีอาการขาดวิตามินบี 12 เพราะได้รับจากน้ำปลาและมีการสะสมวิตามินบี 12 ในตับอย่างเพียงพอ

2.4.2.6 สารอื่น ๆ จำนวนน้อยในน้ำปลามีธาตุที่จำเป็นสำหรับร่างกายอีกหลายอย่าง แม้จะมีจำนวนน้อย เช่น เหล็ก ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม แมงกานีส และไอโอดีน ธาตุเหล่านี้อาจได้จากเนื้อปลาหรือจากเกลือที่ใช้ได้ (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2559)

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำปลา 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณสารอาหารที่ได้รับ	หน่วย
พลังงาน	26	กิโลแคลอรี
โปรตีน	6.1	กรัม
ไขมัน	0.2	กรัม
แคลเซียม	70	กรัม
ฟอสฟอรัส	22	มิลลิกรัม
เหล็ก	0.6	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.1	มิลลิกรัม

ที่มา : กรมอนามัย (2561)

2.5 เกลือ

เกลือแกงมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า โซเดียมคลอไรด์ (Sodium Chloride) มีสูตรทางเคมีว่า NaCl เกลือที่ใช้บริโภคที่ไม่มีความชื้นอยู่เลยจะมีปริมาณโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 95.5-98.5 และมีสารอื่นเจือปนในปริมาณน้อย เช่น แมกนีเซียม (Mg) แคลเซียม (Ca) และ ซัลเฟต (SO) เกลือเป็นธาตุหลายชนิดที่มีรสเค็มได้มาจากจากดิน หรือน้ำชะดิน เรียกว่า เกลือสินเธาว์ ลักษณะเป็นผลึกสีขาว ละลายน้ำได้ดี มีบทบาทอย่างมากในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากราคาถูกใช้ได้หลากหลายเพื่อเป็นเครื่องปรุงรส หรือใช้เพื่อการถนอมอาหาร เช่น การหมักเกลือ (Salt curing) ช่วยลดแอคทิวิตี้ของน้ำ (Water activity) ทำให้ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย (Microbial spoilage) และจุลินทรีย์ก่อโรค (Pathogen) อาหารที่มีปริมาณเกลือสูง ได้แก่ น้ำปลา ปลาร้า ผักดอง (สำนักโภชนาการกรมอนามัย, 2554)

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของเกลือ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณสารอาหารที่ได้รับ	หน่วย
พลังงาน	0.7	กิโลแคลอรี
แคลเซียม	320	กรัม
เหล็ก	5.1	มิลลิกรัม

ที่มา : กรมอนามัย (2561)

2.6 หญ้าหวาน

2.6.1 นิยาม

หญ้าหวาน (Stevia) จัดเป็นพืชเศรษฐกิจตัวใหม่ชนิดหนึ่ง เนื่องจากใบหญ้าหวานประกอบด้วยสารให้ความหวานที่สามารถทดแทนน้ำตาลได้เป็นอย่างดี เพราะมีความหวานมากกว่าน้ำตาล 250 – 300 เท่า แต่เป็นสารที่ให้พลังงานต่ำมากเมื่อเทียบกับน้ำตาล จึงเหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน หรือ ผู้ต้องการลดความอ้วน ดังนั้นปัจจุบันจึงมีการใช้สารสกัดจากใบหญ้าหวานมากขึ้น โดยเฉพาะในระดับอุตสาหกรรมอาหาร และเครื่องดื่มที่ต้องปรับตัวให้เข้ากับความต้องการของผู้บริโภค

ชื่อสามัญ Stevia, Yaawaan
ชื่อวิทยาศาสตร์ *Stevia rebaudiana Bertoni M.*
ชื่อวงศ์ *Compositae* หรือ *Asteraceae*
ชื่อท้องถิ่นไทย หญ้าหวาน

ภาพที่ 2.2 หญ้าหวาน
ที่มา : ไมตรี (2540)

2.6.2 ถิ่นกำเนิด และการแพร่กระจาย

หญ้าหวานเป็นพืชพื้นเมืองแถบประเทศอเมริกาใต้ โดยเฉพาะในประเทศปารากวัย และบราซิล ชื่อเดิมที่ชาวพื้นเมืองปารากวัยเรียก คือ kar-he-e หรือภาษาสเปน เรียกว่า yerba ducle แปลว่า สมุนไพรหวาน เป็นสมุนไพรชาวพื้นเมืองปารากวัย และบราซิล ใช้ผสมในอาหาร หรือเครื่องดื่ม เพื่อเพิ่มความหวาน หรือชงเป็นชาดื่ม ที่เรียกว่า (มะเตะ) มานานมากกว่า 400 ปี หญ้าหวาน ถูกนำเข้ามาปลูกในประเทศไทยครั้งแรกในภาคเหนือของประเทศประมาณปี พ.ศ.2518 ทั้งนี้ ในช่วงแรก ไทยยังไม่มีโรงงานสกัดสารให้ความหวานจากหญ้าหวาน ทำให้ต้องสั่งจากต่างประเทศ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่ต้องใช้สารให้ความหวานเป็นส่วนผสม ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง ประมาณ 4,350-5,000 บาท : กิโลกรัม ปัจจุบันเริ่มมีการตั้งโรงงานสกัดหญ้าหวานในไทยแล้ว อาทิ บริษัท ซูกาเวีย จำกัด จังหวัดนครราชสีมา บริษัทมีแปลงปลูกหญ้าหวานเอง รวมถึงรับซื้อจากเกษตรกรผู้ปลูกในพื้นที่ใกล้เคียง และบริษัท หญ้าหวานคัมปนี จำกัด ตั้งอยู่ในจังหวัดระยอง ในอนาคตคาดว่าจะมีโรงงานรับซื้อหญ้าหวานเพิ่มขึ้นในทุกภาค

2.6.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

2.6.3.1 ลำต้น

หญ้าหวาน เป็นพืชล้มลุกอายุหลายปี ลำต้นแตกกิ่งสาขาตั้งแต่ระดับโคนต้น ทำให้แลดูเป็นทรงพุ่มเตี้ย สูงประมาณ 30-90 เซนติเมตร ลำต้นตั้งตรง มีลักษณะทรงกลม เปลือกลำต้นสีเขียวอ่อน หุ้มติดกับแกนลำต้น แกนเนื้อไม้เป็นไม้เนื้ออ่อน เปราะหักง่าย

2.6.3.2 ใบ

หญ้าหวานเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ แตกใบออกเดี่ยวๆ เรียงตรงข้ามกันเป็นคู่ตามลำต้น และกิ่ง และเหนือซอกใบจะแตกยอดสั้นๆทั้งสองข้าง แต่ละใบมีรูปหอยกลับ ซึ่งมีความกว้างประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 3-4 เซนติเมตร แผ่นใบเรียบ สีเขียวสด ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย และงุ้มเข้ากลางแผ่นใบ เมื่อเคี้ยวหรือต้มน้ำดื่มจะมีรสหวานจัด

2.6.3.3 ดอก

หญ้าหวานออกดอกเป็นช่อที่ปลายยอด มีก้านดอกสั้น กลีบดอกมีจำนวน 5 กลีบ รูปหอกหรือรูปไข่ แผ่นกลีบดอกมีสีขาว ด้านในมีเกสรตัวผู้สีเหลืองอมน้ำตาล และเกสรตัวเมีย 1 อัน ที่มีก้านเกสรสีขาวยาวยื่นออกมาจากกลางดอกคล้ายหนวดปลาดุก ทั้งนี้ หญ้าหวานจะออกดอกตลอดปี ในฤดูฝนจะออกดอกสีม่วง ส่วนฤดูอื่นๆ ออกดอกสีขาว

2.6.3.4 ผล

ผลเป็นผลแห้งขนาดเล็ก ไม่ปริแตก ภายในมีเมล็ดเดี่ยวจำนวนมาก เมล็ดสีดำ และมีขนปุยปกคลุม

2.6.4 ประโยชน์หญ้าหวาน

สาร stevioside เป็นสารให้รสหวานจัด แต่ให้ความชุ่มคอได้ดีกว่าน้ำตาลทราย และให้ความหวานมากกว่าเป็น 250 – 300 เท่าโดยน้ำหนัก

สารสกัดจากหญ้าหวาน หรือสาร stevioside จะถูกร่างกายเผาผลาญเป็นพลังงานน้อยมาก เพราะเป็นสารให้พลังงานต่ำมาก จึงไม่ทำให้อ้วน เหมาะสำหรับคนไข้ ผู้ป่วยโรคเบาหวาน

คนที่เป็นโรคไขมันสูงในเลือด และผู้ที่ต้องการลดความอ้วน นอกจากนี้ พวกจุลินทรีย์ต่างๆ ก็ไม่ใช้สารนี้เป็นอาหาร จึงไม่เป็นสาเหตุทำให้อาหารบูดเน่าได้

อีกทั้งมีคุณสมบัติช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในปากหลายชนิด จึงไม่ทำให้อาหารหรือเครื่องดื่มที่เก็บไว้นานเกิดการบูดเน่า ไม่ทำให้ฟันผุหรือเหงือกบวมอักเสบได้ง่าย จึงมีการใช้ผสมในอาหาร และเครื่องดื่ม รวมถึงผสมในยาสีฟันหรือยาบ้วนปาก เพื่อแต่งรส และช่วยป้องกันโรคฟันผุ

นอกจากนี้ การปรุงอาหารที่ใช้สารสกัดจากใบหญ้าหวาน เมื่อสารสกัดถูกความร้อน สารเหล่านี้ จะไม่ทำให้อาหารเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลคล้ำ และไม่ทำให้สารชูรสอื่นๆ เช่น ผงชูรส เกลือ น้ำตาลทราย น้ำส้ม และเมนทอล เปลี่ยนแปลงรสไปจากเดิม แต่กลับกลมกลืนกันได้ดี (ไมตรี, 2540)

การใช้สารสกัดจากหญ้าหวานพบมากในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมผลิตอาหาร และเครื่องดื่ม ซึ่งใช้ในรูปของผงสกัดของสาร stevioside นอกจากนั้น ยังพบใช้สารสกัดจากใบหญ้าหวานมากในระดับครัวเรือนหรืออุตสาหกรรมขนาดเล็ก สำหรับใส่ในผลิตภัณฑ์อาหาร ขนมหวาน และเครื่องดื่ม ซึ่งมักสกัดเองด้วยการต้มด้วยน้ำ

2.6.5 สรรพคุณหญ้าหวาน

2.6.5.1 สารสกัดน้ำจากใบใช้เป็นยาคุมกำเนิด

2.6.5.2 ใบหรือน้ำต้มจากใบช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด ช่วยป้องกัน และรักษาโรคเบาหวาน

2.6.5.3 ใบนำมาเคี้ยวหรือต้มน้ำดื่ม ใช้เป็นยาต้านเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคฟันผุ

2.6.5.4 หญ้าหวานให้พลังงาน และมีไขมันน้อย ทำให้ช่วยลดไขมันในเส้นเลือด และสามารถช่วยลดความอ้วนได้

2.6.5.5 ช่วยลดความเสี่ยงการเกิดโรคในระบบหัวใจ และหลอดเลือด

2.6.5.6 หญ้าหวานช่วยสมานแผล ช่วยลดน้ำหนองไหลจากแผล ทำให้แผลแห้ง และหายเร็ว

2.6.6 การสกัดผงให้ความหวานจากหญ้าหวาน

การคัดเลือกใบหญ้าหญ้าหวานแห้ง จะคัดเลือกจากสภาพความชื้นของหญ้าหวาน ถ้ามีความชื้นมากกว่า 10% จะไม่นำมาสกัด เพราะการสกัดหญ้าหวานที่ได้ผลดีจะต้องใช้หญ้าหวานที่มีความชื้นต่ำ การสกัดสารให้ความหวานให้เป็นผง หากใช้หญ้าหวานแห้ง 1,000 กิโลกรัม จะสกัดผงสารให้ความหวานประมาณ 100 กิโลกรัม หากใบหญ้าหวานมีความชื้นสูงจะได้ผงสารให้ความหวานน้อยลง

2.6.7 ขั้นตอนสกัดผงหญ้าหวาน

การสกัดสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวาน สามารถสกัดด้วยน้ำ หรือใช้ตัวทำละลาย ได้แก่ เมทานอล หรือเอทานอล ซึ่งอาจใช้น้ำอย่างเดียวหรือใช้ร่วมกันก็ได้ วิธีเหล่านี้ มีความสะดวกง่าย และไม่มีสารตกค้างในผลิตภัณฑ์ มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คือ นำใบหญ้าหวานที่แห้งความชื้นไม่เกิน 10% มาหั่นให้ละเอียด (ไม่ต้องบดเป็นผง) พร้อมกับผสมน้ำลงไปด้วยอัตราส่วน 1:10 คือ หญ้าหวานแห้ง 1 กิโลกรัม ต้องใช้น้ำประมาณ 10 กิโลกรัม จากนั้น นำไปต้มโดยใช้ไฟปานกลางที่อุณหภูมิประมาณ 65 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการต้มนาน 10 ชั่วโมง หลังจากนั้นหยุดต้มให้ปล่อยทิ้งไว้อีก 10 ชั่วโมง ซึ่งหลังทิ้งไว้น้ำต้มจะเปลี่ยนเป็นสีดำ ทั้งนี้ การต้มใบหญ้าหวานแห้งในน้ำร้อน (Heating) จะทำให้สารให้ความหวานหรือสติวิโอไซด์ละลายออกมาเป็นสารละลาย

ขั้นตอนที่ 2 คือ นำน้ำต้มใบหญ้าหวานไปกำจัดสีดำออกด้วยระบบ Electrolysis (แยกสารอินทรีย์) จนได้น้ำต้มที่มีลักษณะใส จากนั้นเติมสารเบต้าไซโคเดกติน (β-Cyclodextrin) เพื่อช่วยในตกตะกอนของกากใบหญ้าหวาน ทำให้ได้น้ำต้มหญ้าหวานที่ใสมากขึ้น

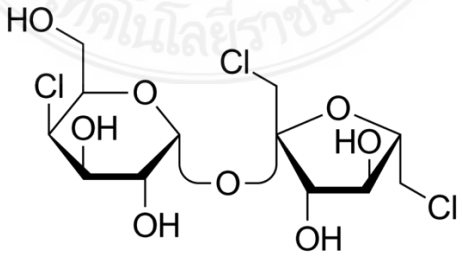
ขั้นตอนที่ 3 คือ นำน้ำต้มเข้าสู่กระบวนการทำให้เข้มข้น (Concentrate) และทำบริสุทธิ์ (Pre-Purify) โดยนำน้ำต้มไปให้ความร้อนเพื่อระเหยน้ำหรือตัวทำละลายออกที่อุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส ความดัน 70 มิลลิบาร์ จนได้สารให้ความหวานที่อยู่ในรูปไซรัป (สารให้ความหวานที่เข้มข้น และหนืด) จากนั้นนำไปวิเคราะห์ค่าความหวานด้วย เครื่อง Colorimeter อ่านค่าเป็น °Brix (องศาบริกซ์) ของรสหวานจากไซรัป ซึ่งควรมีค่าประมาณ 30 °Brix

ขั้นตอนที่ 4 คือ นำไซรัปไปทำให้แห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอยทำผง (Powder) ซึ่งจะได้ผงสีขาวละเอียดออกมา โดยจะมีความบริสุทธิ์ของสารให้ความหวานประมาณ 93% และมีความชื้นเล็กน้อย 2–5% จากนั้นนำผงสารให้ความหวานไปทดสอบคุณภาพ ก่อนบรรจุในถุง ถุงละ 10 กิโลกรัม เพื่อเตรียมส่งลูกค้าต่อไป

ภาพที่ 2.3 ผงหญ้าหวาน
ที่มา : พิกุล (2556)

2.7 ซูคราโลส

ซูคราโลสเป็นสารให้ความหวานสังเคราะห์ (artificial sweetener) ที่เตรียมจากน้ำตาลซูโครส โดยนำน้ำตาลซูโครสมาปรับปรุงโครงสร้างให้ร่างกายไม่สามารถย่อยได้ โดยแทนที่กลุ่มไฮดรอกซิล 3 ตำแหน่งด้วยอะตอมคลอไรด์ ทำให้มีโครงสร้างคล้ายน้ำตาลแต่ร่างกายไม่สามารถย่อยได้จึงไม่ให้พลังงาน และไม่ทำให้ฟันผุ มีรสชาติหวานคล้ายน้ำตาลซูโครสมาก แต่ยังมีรสหวานตกค้าง (lingering sweetness) อยู่นานกว่าซูโครสเล็กน้อย เมื่อใช้ในปริมาณที่เท่ากัน ซูคราโลสให้รสหวานมากกว่าน้ำตาลซูโครส 600 เท่า (Grotz และคณะ, 2012) โดยไม่มี bitter aftertaste สามารถละลายน้ำได้ดี ไม่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดหรือระดับอินซูลินจึงนิยมใช้ในอาหารสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก สามารถใช้ปรุงอาหารและขนมทุกชนิด และทนความร้อนสูงมาก เป็นสารให้ความหวานที่ปลอดภัย ได้รับการรับรองโดย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของประเทศไทย และสหรัฐอเมริกา (USFDA) (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2557) ปริมาณที่บริโภคต่อวันสำหรับซูคราโลสที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกากำหนดคือ ควรบริโภคไม่เกิน 5 มก./กก. น้ำหนักร่างกาย (ADA Evidence Analysis Library, 2011) สูตรโครงสร้างซูคราโลสดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างทางเคมีของซูคราโลส (Sucralose)
ที่มา : พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา (ม.ป.ป.)

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พิริยฉัตร และคณะ (2563) รายงานผลงานวิจัยว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีรายได้ต่อเดือนน้อยกว่า 10,000 บาท มีระดับ การศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย ส่วนสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 158.88 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 64.16 กิโลกรัม และมีความถี่ในการรับประทานอาหาร 3 ครั้งต่อวัน ระดับพฤติกรรมการรับประทานอาหารตามหลัก โภชนาการโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมดี โดยที่สภาพของพฤติกรรมการรับประทานอาหารตามหลัก โภชนาการ คือ ส่วนใหญ่ผู้สูงอายุไม่ซื้อของสดประเภทพืชผักเพราะปลูกผักสวนครัวบริเวณบ้าน ในขณะที่ซื้อ ของสดประเภทเนื้อสัตว์ผักผลไม้จะซื้อจากรถขายของสด เช่น รถกะบะ รถพ่วง ของอาหารสด และให้บุตร หลานซื้ออาหารสำเร็จรูปจากห้างสรรพสินค้าหรือตลาดสด เนื่องจากผู้สูงอายุมีความลำบากในการเดินทาง และป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ขณะที่ประกอบอาหารและจัดเตรียมอาหารตามหลักโภชนาการด้วย ตนเอง มีบางครั้งที่ซื้อจากร้านอาหารหรือรถขายอาหารด้วยตนเอง ใส่ใจในอาหารที่บริโภคมากขึ้น เพราะอายุที่เพิ่มขึ้นและและโรคประจำตัว ใช้การปรุงอาหารที่หลากหลายเพื่อให้อาหารบดเคี้ยวได้ง่าย อาทิเช่น เนื้อและ ผักต้องเปื่อย นุ่มง่ายต่อการเคี้ยว และรสชาติจืด ปริมาณอาหารที่จัดเตรียมต่อวันจะเป็นในปริมาณที่พอดีต่อ การบริโภค 3 มื้อในวันเดียว หากมีอาหารเหลือจะนำไปเก็บไว้ในช่องแช่แข็งเพื่อนำมาอุ่นรับประทานในมื้อ ต่อไป

น้ำทิพย์ (2565) ผลการศึกษา: ได้ตำรับอาหารพื้นบ้านสุขภาพ จำนวน 10 รายการ ที่ให้ปริมาณโซเดียม ไม่เกินค่าที่กำหนด ปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้น รสชาติอาหารค่อนข้างอ่อนแต่กลมกล่อม ส่วนการทดลองในชุมชน พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของระดับโคเลสเตอรอลในเลือด ความดันโลหิต และดัชนีมวลกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.010, <0.001, 0.048, 0.003 ตามลำดับ) ส่วนระดับน้ำตาลในเลือดมีค่าเฉลี่ยลดลง แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.057) เมื่อวิเคราะห์โดยควบคุมอิทธิพลของเพศและการออกกำลังกาย พบว่า การรับประทานอาหารตามตำรับอาหารพื้นบ้านที่พัฒนามีผลลดความดันโลหิตตัวบน 3.3 มิลลิเมตรปรอท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุป: การนำตำรับอาหารพื้นบ้านที่พัฒนาขึ้นไปใช้ ส่งผลดีต่อการคุมภาวะโรค เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูงหรืออ้วน

ประภัสสร (2564) วิทยานิพนธ์เรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติของผู้บริโภคหญ้าหวานในประเทศ รายงานผลว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ สถานภาพสมรส จำนวนสมาชิกในครอบครัว พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ กับเจตคติของผู้บริโภคต่อหญ้าหวานในประเทศไทย และส่วนปัจจัยส่วนบุคคล ซึ่งได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน พบว่า มีความสำคัญอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเจตคติของผู้บริโภคต่อหญ้าหวานในประเทศไทย

กมลทิพย์ และสุธีรา (2559) ศึกษาเรื่อง การพัฒนากัมมี่เยลลี่ดาหลาพลังงานต่ำด้วยซูคราโลส พบว่า การพัฒนากัมมี่เยลลี่ดาหลาพลังงานต่ำด้วยสารให้ความหวานซูคราโลสสามารถทดแทนได้ที่ระดับร้อยละ 100 ของ ปริมาณซูโครสทั้งหมด ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกัมมี่เยลลี่สูตรพื้นฐานและผู้บริโภคยอมรับในผลิตภัณฑ์อยู่ในเกณฑ์ ชอบมาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบ

3.1.1.1 ใบชะพลู จากตลาดบางปลา

3.1.1.2 หอยขมแกะ จากตลาดบางปลา

3.1.1.3 หัวกะทิ จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.4 หางกะทิ จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.5 กระเทียมจีน จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.6 พริกแห้ง จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.7 หอมแดง จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.8 ตะไคร้ จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.9 กะปิ จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.10 น้ำตาลมะพร้าว จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.11 กระชาย จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.12 ขมิ้น จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.14 ข่า จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.15 ชะอม จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.16 นมจืดยูเอสที

3.1.1.17 น้ำปลา ตราตาชั่งฉลากทอง

3.1.1.18 ผิวมะกรูด จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.19 เกลือ จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.20 ใบมะกรูด จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.21 น้ำตาลปี๊บ จากตลาดเทเวศร์

3.1.1.22 ชะอม จากตลาดเทเวศร์

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Sartorius รุ่น Secura

3.1.2.2 เทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิน้ำ 0-100 องศาเซลเซียส

3.1.2.3 เครื่องครัว เช่น กระทะ ถาดสแตนเลส หม้อสแตนเลส และอื่นๆ

3.1.2.4 ช้อนตักอาหาร

3.1.2.5 นาฬิกาจับเวลา

3.1.2.6 ตู้เย็น

3.1.2.7 กล่องพลาสติกใส่อาหารพร้อมฝาปิดที่เข้าไมโครเวฟได้

3.1.2.8 ถ้วยพลาสติกใส่อาหารพร้อมฝาปิดที่เข้าไมโครเวฟได้

3.1.2.9 ถ้วยน้ำพริกพลาสติกใส่อาหารพร้อมฝาปิดที่เข้าไมโครเวฟได้

3.1.2.10 หนังยาง

3.1.2.11 ถุงพลาสติกขนาดต่าง ๆ

3.1.3 อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

3.1.3.1 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Sartorius รุ่น Secura

3.1.3.2 เครื่องวัดค่าสี (Spectrophotometer) ยี่ห้อ KONICA MINOLTA รุ่น CM-3500d รุ่น CM-3500d โปรแกรมเวอร์ชั่น CM-S100 W1.700.0001

3.1.3.3 ไมโครมิเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ Mitutoyo

3.1.4 อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

3.1.4.1 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven) ยี่ห้อ BINDER รุ่น BD1150

3.1.4.2 เครื่องชั่งดิจิตอล 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Sartorius รุ่น ED224S

3.1.4.3 ภาชนะอลูมิเนียมสำหรับหาความชื้น (Moisture Can)

3.1.4.4 ถ้วยกระเบื้องเคลือบ (Crucible)

3.1.4.5 โถดูดความชื้น (Desiccator)

3.1.4.6 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) ยี่ห้อ Mettler toledo

3.1.4.7 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ (Hand Refractometer)

3.1.4.8 เครื่องทำความเย็น (Cooling Bath)

3.1.4.9 หลอดใส่ตัวอย่าง (Thimble)

3.1.4.10 เครื่องแก้ว ได้แก่ บิวเรต (Buret) ขนาด 50 มิลลิลิตร, ปิเปต (Pipette) ขนาด 20 มิลลิลิตร, ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer Flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร, ขวดวัดปริมาตร (Volumetric

Flask) ขนาด 100 มิลลิลิตร, และ 1000 มิลลิลิตร, หลอดหยด (Dropper) แท่งแก้วคนสาร (Stirring Rod) และบีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 250 มิลลิลิตร

3.1.4.11 ช้อนตักสาร (Spatula)

3.1.4.12 ที่คีบ (Tong)

3.1.4.13 ตู้ดูดควัน (Fume Hood)

3.1.4.14 เตาให้ความร้อน (Hot Plate)

3.1.4.15 Boiling Chip

3.1.4.16 กระดาษกรองเบอร์ 4

3.1.4.17 โกร่งสำหรับบดอาหาร

3.1.5 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

3.1.5.1 เอทิลแอลกอฮอล์

3.1.6 อุปกรณ์วิเคราะคุณภาพทางจุลินทรีย์

3.1.6.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ PCA (Plate Count Agar)

3.1.6.2 อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar)

3.1.6.3 หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดัน (Autoclave) ยี่ห้อ Zealway รุ่น GI Series

3.1.6.4 ตู้บ่มเชื้อ (Incubator) ยี่ห้อ BINDER รุ่น BD 115

3.1.6.5 เครื่องตีบดตัวอย่าง (Stomacher) ยี่ห้อ Seward รุ่น 400 Circulater

3.1.6.7 เครื่องเขย่าหลอดทดลอง (Vortex Mixer) ยี่ห้อ HERMONY รุ่น VTX-3000L.

3.1.6.8 สารละลาย NaCl 0.85 เปอร์เซ็นต์

3.1.6.9 Compact Dry Plates จุลินทรีย์ทั้งหมด (*Total viable count*)

3.1.6.10 Compact Dry Plates เชื้อยีสต์ และรา (*Yeast and Mold*)

3.1.6.11 บีกเกอร์

3.1.6.12 ปิเปต (Pipette) ขนาด 10 และ 1 มิลลิลิตร

3.1.6.13 ตะเกียงแอลกอฮอล์

3.1.6.14 ขวด Duran ขนาด 100 มิลลิลิตร

3.1.6.15 หลอดทดลอง

3.1.6.16 ตะแกรงวางหลอดทดลอง

3.1.6.17 จุกยาง

3.1.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.1.7.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.1.7.2 แบบประเมินผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.1.7.3 เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จทางสถิติ

3.1.8 อุปกรณ์ในการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

3.1.8.1 แบบทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

3.1.8.2 ชุดอุปกรณ์ทดสอบชิม

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 ศึกษาสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสมในการผลิตอาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย เพื่อนำใบชะพลูมาผลิตผลิตภัณฑ์อาหารที่ดีต่อสุขภาพของผู้สูงวัย

3.2.2 ศึกษาพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

ตอนที่ 1 การคัดเลือกและการเตรียมวัตถุดิบ ทำการคัดเลือกใบชะพลู โดยใช้ใบอ่อน (สามใบแรกจากยอด) นำมาเด็ดเอาแต่ใบ ล้างทำความสะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นนำมาหั่นตามขวาง กว้างประมาณ 1 เซนติเมตร และนำใบชะพลูที่ได้มาใส่ถุงซิปล็อคแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ตอนที่ 2 เพื่อศึกษาหาคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส คุณภาพทางกายภาพ และคุณภาพทางเคมีที่มีหลังคิดค้นผลิตภัณฑ์

2.1) ศึกษาสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

นำสูตรพื้นฐานและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม โดยศึกษาสูตรและกรรมวิธีการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 สูตร แสดงสูตรส่วนผสมดังตารางที่ 3.1 และแสดงกรรมวิธีการผลิตดังภาคผนวกที่ ก มาทำการศึกษาสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design, CRD) จากนั้นนำไปแช่เย็น 1 คืน ที่อุณหภูมิ 4$\pm$2 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปทำการวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ นำแกงที่ได้เข้าไมโครเวฟ 2 นาที (ไฟแรงปานกลาง) และพักทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 20 นาที จึงนำไปวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ ต่อไป

ตารางที่ 3.1 สูตรพื้นฐานในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม	**สูตรที่ (กรัม)**		
	1	**2**	**3**
เนื้อหอยขม	500	180	500
ใบชะพลู	100	60	50
หัวกะทิ	400	400	750
หางกะทิ	300	-	-
น้ำ			600
พริกแกงคั่วใต้	30	50	35
พริกแกงเผ็ด	-	-	35
น้ำตาลปี๊บ	30	6	-
น้ำปลา	52.5	15	25
น้ำตาลมะพร้าว	-		20
กะปิ	-	-	20
กระชายปั่นละเอียด	-	-	50
ใบมะกรูดฉีด	-	5	-

หมายเหตุ : สูตรที่ 1 ดัดแปลงจาก www.youtube.com/watch?v=1qgnerCuxrU

สูตรที่ 2 ดัดแปลงจากศศพินทุ์ ดิษนิล, ริญ เจริญศิริ สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล (2550)

สูตรที่ 3 ดัดแปลงจากนิตยาสารแม่บ้าน (2567)

2.1.1 การวิเคราะห์คุณภาพของแกงหอยขมใบชะพลู

2.1.1.1 ตรวจวัดค่าสี ด้วยเครื่องวัดสี Spectrophotometer โดยนำแกงหอยขมใบชะพลูทั้ง 3 สูตร นำมาทำการตรวจวัดค่าสี

2.1.1.2 ตรวจวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) ด้วยเครื่อง pH meter โดยนำน้ำแกงหอยขมใบชะพลูทั้ง 3 สูตร ในปริมาณอัตราส่วน น้ำแกง:น้ำกลั่น (1:5) มาทำการตรวจวัดค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH)

2.1.1.3 ตรวจวัดปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (องศาบริกซ์) โดยนำแกงหอยขมใบชะพลูทั้ง 3 สูตร นำมาทำการตรวจวัดปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ

2.1.1.4 ตรวจวัดปริมาณเกลือ โดยนำแกงหอยขมใบชะพลูทั้ง 3 สูตร นำมาทำการตรวจวัดปริมาณเกลือ

2.1.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสแกงหอยขมใบชะพลู

ทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยนำแกงหอยขมใบชะพลูทั้ง 3 สูตร ทำเสร็จแล้วเสริฟขณะร้อนๆ ในปริมาณ 75-100 กรัมต่อ 1 เสริฟ นำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสทดสอบคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิม โดยการวางแผนทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Complete Block Design, RCBD) ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-points hedonic scale) นำผลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance – ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2.2) ศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

นำสูตรที่ดีที่สุดจากข้อ 2.1) มาศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสม โดยศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิ จำนวน 5 ระดับ คือ (นม:กะทิ) 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 และ100:0 % โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design, CRD) จากนั้นนำไปแช่เย็น 1 คืน ที่อุณหภูมิ 4$\pm$2 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปทำการวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ นำแกงที่ได้เข้าไมโครเวฟ 2 นาที (ไฟแรงปานกลาง) และพักทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 20 นาที จึงนำไปวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ ตามข้อ 2.1.1 และ2.12

2.3) ศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

นำสูตรที่ดีที่สุดจากข้อ 2.2) มาศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสม โดยศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสม จำนวน 3 ชนิด คือ ซูคราโลส, หญ้าหวาน, อิริทริทอล และไม่ใส่สารให้ความหวาน และนำมาเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม แสดงการคำนวณดังภาคผนวกที่ ฉ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design, CRD) จากนั้นนำไปแช่เย็น 1 คืน ที่อุณหภูมิ 4$\pm$2 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปทำการวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ นำแกงที่ได้เข้าไมโครเวฟ 2 นาที (ไฟแรงปานกลาง) และพักทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 20 นาที จึงนำไปวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ ตามข้อ 2.1.1 และ2.12

2.4) ศึกษาปริมาณใบชะพลูเหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

นำสูตรที่ดีที่สุดจากข้อ 2.3) มาศึกษาปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู ซึ่งปริมาณใบชะพลูมีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแกงหอยขมใบชะพลู โดยศึกษาปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสม จำนวน 3 ระดับ คือ 6, 8 และ10%ของปริมาณส่วนผสม ต่อ 1 สูตร จากสูตรที่ดีที่สุดจากข้อ 2.3) จากนั้นนำมาผลิตแกงหอยขมใบชะพลู วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด

(Complete Randomized Design, CRD) จากนั้นนำไปแช่เย็น 1 คืน ที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปทำการวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ นำแกงที่ได้เข้าไมโครเวฟ 2 นาที (ไฟแรงปานกลาง) และพักทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 20 นาที จึงนำไปวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ ตามข้อ 2.1.1 และ2.12

3.2.3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

นำสูตรที่ดีที่สุดจากข้อ 2.5) มาศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย โดยใช้ถ้วยพลาสติกพร้อมฝาขนาด 350 ml. นำมาบรรจุแกงหอยขมใบชะพลูปริมาณ 300±5 กรัม ปิดขณะร้อนฝาทันทีและพักทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20±2 องศาเซลเซียส โดยสุ่มตรวจผลิตภัณฑ์ในวันที่ 1, 7, 14, 21 และ28 วัน โดยนำมาวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆ เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงเบื้องต้นระหว่างการเก็บรักษาเท่านั้น ซึ่งทำการวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ ตามข้อ 2.1.1 และ2.12 และทำการตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ในวันที่ 0 เท่านั้น (ตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ ทั้งหมด กับยีสต์และรา)

3.2.4 ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย และแสดงถึงเอกลักษณ์ของวิสาหกิจชุมชนบางปลานวัตวิถี อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ ทำการคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น และต้องสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นานที่สุด รวมถึงการออกแบบฉลากของผลิตภัณฑ์ให้มีความน่าสนใจเชิงพาณิชย์เพื่อการต่อยอดผลิตภัณฑ์ในระดับ OTOP ของวิสาหกิจชุมชนบางปลานวัตวิถี อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสมในการผลิตอาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย เพื่อนำใบชะพลูมาผลิตผลิตภัณฑ์อาหารที่ดีต่อสุขภาพของผู้สูงวัย เมนูใบชะพลูที่ผู้สูงอายุชื่นชอบ คือ แกงหอยขมใบชะพลู

4.2 ผลการศึกษาพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

4.2.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตที่เหมาะสม โดยศึกษาสูตรในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 สูตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design, CRD) จากนั้นนำไปทำการวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพดังตารางที่ 4.1 และ 4.2

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของสูตรพื้นฐานในการผลิตที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 สูตร

คุณภาพ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
- ค่าสี			
L*	33.27±0.91[b]	32.02±0.92[b]	46.10±0.92[a]
a*	-1.80±1.04[c]	0.43±0.87[b]	7.83±1.60[a]
b*	19.58±0.93[b]	25.89±1.02[a]	29.89±1.10[a]
- ค่า pH	8.05±0.21[a]	7.36±0.06[c]	7.85±0.28[b]
- TSS (°Brix)	20.33±0.50[a]	18.67±0.25[b]	14.17±0.05[c]
- ค่าเกลือ[1]	-	-	-

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

สูตรที่ 1 ดัดแปลงจาก www.youtube.com/watch?v=1qgnerCuxrU

สูตรที่ 2 ดัดแปลงจากศศพินทุ์ ดิษนิล, ริญ เจริญศิริ สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล (2550)

สูตรที่ 3 ดัดแปลงจากนิตยาสารแม่บ้าน (2567)

[1] ทำการวัดค่าเกลือแล้ว แต่ไม่สามารถวัดค่าเกลือได้

จากตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 สูตร พบว่า ด้านค่าสี L* a* และ b* ทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยแกงหอยขมใบชะพลูสูตรที่ 1 กับ 2 มีน้ำแกงสีใกล้เคียงกัน คือ สีออกเหลืองอมเขียว เนื่องจากใช้สีพริกแกงใต้ ซึ่งแตกต่างจากสูตรที่ 3 ที่มีสีน้ำแกงออกแดงที่สุดเนื่องจากใช้พริกแกงเผ็ด ทางด้านค่า pH และ°Brix ของน้ำแกงหอยขมใบชะพลูทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยทั้ง 3 สูตร มีค่า pH อยู่ในช่วง 8.05-7.36 ซึ่งค่าอยู่ในช่วงความเป็นด่าง ส่วนค่า°Brix อยู่ที่ 14.17-20.33°Brix และค่าเกลือ ไม่สามารถวัดค่าเกลือได้

ตารางที่ 4.2 ผลวิเคราะห์คะแนนความชอบในการศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 สูตร

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	7.02±0.98[b]	7.35±1.05[a]	**7.43±1.22[a]**
สี	7.07±1.34[b]	7.29±0.90[a]	**7.40±1.10[a]**
กลิ่น[ns]	7.14±1.27	7.17±1.98	**7.23±1.34**
กลิ่นรส	7.05±1.88[b]	7.16±1.44[b]	**7.28±1.07[a]**
รสชาติ	7.20±1.12[b]	7.03±1.15[c]	**7.36±1.31[a]**
ความชอบโดยรวม	7.06±1.07[b]	7.13±1.01[b]	**7.33±1.22[a]**

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษร[ns] หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

สูตรที่ 1 ดัดแปลงจาก www.youtube.com/watch?v=1qgnerCuxrU

สูตรที่ 2 ดัดแปลงจากศศพินทุ์ ดิษนิล, ริญ เจริญศิริ สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล (2550)

สูตรที่ 3 ดัดแปลงจากนิตยาสารแม่บ้าน (2567)

จากตารางที่ 4.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 สูตร พบว่า คุณลักษณะด้านกลิ่นของทั้ง 3 สูตร ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ และความชอบโดยรวมผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 3 มากที่สุด เนื่องจากสูตรที่ 3 มีส่วนผสมของเครื่องแกงพริกแกงเผ็ดสีแดงกับพริกแกงคั่วใต้ พร้อมทั้งส่วนผสมที่หลากหลาย จึงส่งผลให้มีกลิ่นหอมเครื่องแกงที่ผสมผสานและรสชาติกลมกล่อมเข้มข้นกำลังดี ดังนั้นผู้ทดสอบชิมจึงให้คะแนนสูงสุดในทุกด้าน คณะผู้วิจัยจึงเลือกสูตรที่ 3 เป็นสูตรการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลูมากที่สุด และนำมาศึกษาและพัฒนาต่อไป

4.2.2 ผลการศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสม โดยศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิจำนวน 5 ระดับ คือ (นม:กะทิ) 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 และ100:0 % โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design, CRD) จากนั้นนำไปทำการวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพดังตารางที่ 4.3 และ 4.4

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 5 ระดับ

คุณภาพ	ปริมาณนม:กะทิ (%)				
	0:100	25:75	50:50	75:25	100:0
- ค่าสี					
L*	46.10±0.92^{a}	44.00±1.29^{ab}	42.53±1.04^{b}	38.36±0.86^{c}	37.45±1.18^{c}
a*	7.83±1.60^{a}	4.45±1.21^{b}	4.08±0.92^{b}	3.44±1.02^{c}	3.39±1.23^{c}
b*	29.89±1.10^{a}	26.93±0.78^{b}	26.43±1.05^{b}	26.22±0.91^{b}	24.90±0.84^{c}
- ค่า pH	7.85±0.28^{a}	7.75±0.35^{a}	7.70±0.12^{a}	7.56±0.02^{b}	7.27±0.42^{c}
- TSS (^{o}Brix)	14.17±0.05^{a}	12.50±0.01^{b}	12.50±0.05^{b}	12.50±0.05^{b}	12.00±0.00^{b}
- ค่าเกลือ	11.50±0.01^{a}	11.00±0.00^{ab}	10.33±0.00^{b}	10.17±0.00^{b}	วัดไม่ได้

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 5 ระดับ พบว่า ด้านค่าสี เมื่อปริมาณนมเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ค่าสี L* a* และb* มีค่าลดลงเรื่อยๆผันตามปริมาณนมที่มากขึ้นตามลำดับอย่างช้าๆ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนค่าpH ของทั้ง 3 สูตร มีค่าด่างลดลงเมื่อปริมาณนมเพิ่มขึ้น ด้านค่า^{o}Brix ของน้ำแกงหอยขมใบชะพลูที่ศึกษาปริมาณนมมีค่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่แตกต่างกับแกงหอยขมใบชะพลูที่ใช้กะทิในการผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และค่าเกลือ ทั้ง 4 ระดับ ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณนมที่มากขึ้นมีผลต่อค่าเกลือที่ลดขึ้นตามลำดับ เนื่องจากองค์ประกอบในนมส่งผลต่อแกงหอยขมใบชะพลูที่ทำให้ค่าเกลือลดลง

ตารางที่ 4.4 ผลวิเคราะห์คะแนนความชอบในการศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 5 ระดับ

คุณลักษณะ	ปริมาณนม:กะทิ (%)				
	0:100	25:75	50:50	75:25	100:0
ลักษณะปรากฏ	7.46±1.40^{a}	7.39±0.94^{a}	**7.36±1.15^{a}**	7.20±0.78^{b}	7.03±1.18^{c}
สี	7.39±1.19^{a}	7.35±1.29a	**7.30±1.24^{a}**	7.16±1.50^{b}	7.11±1.23^{b}
กลิ่น	7.27±1.42^{a}	7.32±1.22^{a}	**7.20±1.30^{ab}**	7.13±1.47^{b}	7.01±1.12^{c}
กลิ่นรส	7.34±1.54^{a}	7.26±1.91^{a}	**7.22±1.13^{a}**	7.14±1.30^{b}	6.97±1.72^{c}
รสชาติ	7.48±1.62^{a}	7.40±1.21^{a}	**7.35±1.28^{ab}**	7.21±1.11^{b}	6.89±1.01^{c}
ความชอบโดยรวม	7.38±1.23^{a}	7.31±1.07^{a}	**7.29±1.11^{a}**	7.13±1.22^{b}	6.95±1.46^{c}

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 5 ระดับ พบว่า ปริมาณนม:กะทิที่ 0:100, 25:75, 50:50 ทุกคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ และความชอบโดยรวม ทั้ง 3 ระดับ ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยปริมาณนมที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อลักษณะปรากฏที่มีลักษณะน้ำแกงเป็นลิ่มนม และรสชาติความมันของกะทิที่ลดลงของแกงหอยขมใบชะพลู โดยสามารถเพิ่มปริมาณนมสูงสุดอยู่ที่ 50%ของปริมาณกะทิทั้งหมดที่มีผลต่อคุณลักษณะต่างๆของแกงที่ผู้ทดสอบชิมยอมรับได้ โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเลือกระดับที่ 50:50 เป็นปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู และนำมาศึกษาพัฒนาต่อไป

4.2.3 ผลการศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสม จำนวน 3 ชนิด คือ ซูคราโลส, หญ้าหวาน, อิริทริทอล และไม่ใส่สารให้ความหวาน และนำมาเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design, CRD) จากนั้นนำไปทำการวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ จากนั้นนำไปทำการวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพดังตารางที่ 4.5 และ 4.6

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 4 ระดับ

คุณภาพ	**ชนิดของสารให้ความหวาน**			
	ซูคราโลส	**หญ้าหวาน**	**อิริทริทอล**	**ไม่ได้ใส่สารให้ความหวาน**
- ค่าสี				
L*	43.66±1.22^{c}	41.78±0.77^{c}	48.85±0.89^{a}	46.31±0.58^{b}
a*	3.16±0.86^{b}	2.64±0.80^{b}	6.48±0.93^{a}	6.16±1.03^{a}
b*	27.56±0.75^{b}	24.69±0.83^{b}	30.17±0.78^{a}	29.96±0.94^{a}
- ค่า pH^{ns}	7.35±0.12	7.12±0.24	7.11±0.17	7.01±0.05
- TSS (^{o}Brix)^{ns}	11.00±0.00	10.80±0.01	11.80±0.01	11.00±0.00
- ค่าเกลือ[1]	-	-	-	-

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษร^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

[1] ทำการวัดค่าเกลือแล้ว แต่ไม่สามารถวัดค่าเกลือได้

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 4 ระดับ พบว่า ด้านค่าสีมีความใกล้เคียงกัน แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แสดงว่าชนิดของสารให้ความหวานมีผลต่อค่าสีของน้ำแกงหอยขมใบชะพลู ด้านค่าpH และ^{o}Brix ของน้ำแกงหอยขมใบชะพลู ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยทั้ง 4 ระดับ มีค่า pH อยู่ระหว่าง 7.01-7.35 ส่วนค่า^{o}Brix อยู่ระหว่าง 10.80-11.80^{o}Brix มีค่าต่างจากสูตรพื้นฐาน แสดงว่าชนิดของสารให้ความหวานมีผลต่อค่า^{o}Brix และค่า pH และค่าเกลือ ทั้ง 4 ระดับ ไม่สามารถวัดค่าได้

ตารางที่ 4.6 ผลวิเคราะห์คะแนนความชอบในการศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 ชนิด

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ			
	ซูคราโลส	หญ้าหวาน	อิริทริทอล	ไม่ได้ใส่สารให้ความหวาน
ลักษณะปรากฏ^{ns}	7.39±0.94	7.35±1.42	7.32±1.28	7.25±1.19
สี^{ns}	7.41±1.29	7.37±1.02	7.31±1.50	7.29±1.20
กลิ่น^{ns}	7.32±1.22	7.19±0.90	7.23±1.47	7.26±1.38
กลิ่นรส	7.28±1.91^{a}	7.15±1.10^{a}	7.20±1.30^{a}	7.18±1.21^{b}
รสชาติ	7.40±1.21^{a}	7.33±1.08^{a}	7.36±1.11^{a}	7.07±1.17^{b}
ความชอบโดยรวม	7.32±1.07^{a}	7.25±1.03^{a}	7.24±1.17^{a}	7.00±1.34^{b}

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษร^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 4.6 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 ชนิด พบว่า คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี และกลิ่นของทั้ง 4 ตัวอย่าง ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนคุณลักษณะด้านกลิ่นรส รสชาติ และความชอบโดยรวม ของสารให้ความหวานทั้ง 3 ชนิด ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนแกงหอยขมใบชะพลูที่ไม่ได้ใส่สารให้ความหวานผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบมีความแตกต่างจากสูตรที่ใส่สารให้ความหวานชัดเจน เนื่องจากแกงมีรสชาติออกเค็มโดดไม่เหมือนสูตรที่ใส่สารให้ความหวานที่ช่วยให้รสชาติกลมกล่อม ส่งผลให้ทั้งสามสูตรผู้ทดสอบชิมชอบไม่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงตัดสินจากราคาสารให้ความหวานที่ใช้ในการผลิตที่มีราคาถูกที่สุดมาใช้ในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลูที่มีต้นทุนถูกที่สุด จากการคำนวณต้นทุนพบว่า ซูคราโลสมีราคาถูกที่สุด ดังนั้นเลือกสารให้ความหวานซูคราโลส เป็นสารให้ความที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

4.2.4 ผลการศึกษาปริมาณใบชะพลูเหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

ศึกษาปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 ระดับ คือ 6, 8 และ10%ของปริมาณส่วนผสม ต่อ 1 สูตร และนำมาเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพดังตารางที่ 4.7 และ 4.8

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 ระดับ

คุณภาพ	ปริมาณใบชะพลู (%ของปริมาณแกงทั้งหมด)		
	6%	8%	10%
- ค่าสี			
L*	45.49±1.22^{a}	42.08±0.77^{b}	39.23±0.89^{c}
a*	3.02±0.86^{a}	-0.40±0.80^{b}	-0.96±0.93^{b}
b*	30.56±0.75^{ab}	26.50±0.83^{b}	24.20±0.78^{b}
- ค่า pH^{ns}	7.01±0.12	7.01±0.24	7.00±0.17
- TSS (^{o}Brix)	10.38±0.05^{b}	11.00±0.00^{b}	12.33±0.05^{a}
- ค่าเกลือ[1]	-	-	-

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษร^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

[1] ทำการวัดค่าเกลือแล้ว แต่ไม่สามารถวัดค่าเกลือได้

จากตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 ระดับ พบว่า ด้านค่าสี ของสูตร 6% มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณใบชะพลูที่มากขึ้นมีผลค่าความสว่างลดลง ค่าสีแดง และค่าสีเหลืองลดลงตามลำดับ แสดงว่าปริมาณใบชะพลูมีผลต่อค่าสีของน้ำแกง ทางด้านค่า^{o}Brix ของน้ำแกง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยทั้ง 3 สูตร มีค่า^{o}Brix อยู่ที่ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงเท่าเดิมจากสูตรพื้นฐาน แสดงว่าปริมาณใบชะพลูไม่มีผลต่อค่า^{o}Brix ส่วนค่าเกลือ ทั้ง 3 สูตร ไม่สามารถวัดค่าได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.8 ผลวิเคราะห์คะแนนความชอบในการศึกษาปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	6%	8%	10%
ลักษณะปรากฏ	7.46±0.94^{a}	7.42±1.24^{a}	7.30±0.84^{b}
สี	7.39±1.29^{a}	7.44±1.02^{a}	7.25±1.50^{b}
กลิ่น	7.41±1.22^{a}	7.39±1.03^{ab}	7.26±1.47^{b}
กลิ่นรส	7.33±1.91^{a}	7.25±1.11^{ab}	7.13±1.04^{b}
รสชาติ	7.35±1.21^{a}	7.38±1.23^{a}	7.19±0.95^{b}
ความชอบโดยรวม	7.43±1.07^{a}	7.40±1.14^{a}	7.23±1.12^{b}

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.8 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแกงหอยขมใบชะพลูที่เหมาะสมในผลิต จำนวน 3 ระดับ พบว่า คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และความชอบโดยรวมของทั้ง 3 ระดับ ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนคุณลักษณะด้านกลิ่น และกลิ่นรส ของใบชะพลูระดับที่ 8 กับ 10% ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่แตกต่างกับระดับที่ 6% และจากการทดลองในทุกคุณลักษณะผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบระดับที่ 6 กับ 8% ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกระดับที่ 8% เป็นปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู และนำมาศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาต่อไป

4.3 ผลจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู บรรจุผลิตภัณฑ์ในถ้วยพลาสติกใสที่สามารถเข้าไมโครเวฟได้ พร้อมฝาปิดสนิท ขนาด 350 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส สุ่มตรวจในวันที่ 1, 7, 14, 21 และ28 วัน โดยนำมาวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆ แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์คุณภาพ และทางจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC) ปริมาณยีสต์ และราของการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู

คุณภาพ	ระยะเวลาในการเก็บรักษา (วัน)				
	1	7	14	21	28
ค่าสี					
- L^*	42.08±0.77^a	41.95±0.83^a	41.69±1.04^a	41.02±0.90^{ab}	40.56±0.89^b
- a^*	-0.40±0.80^a	-0.38±0.71^a	-0.33±0.84^{ab}	-0.27±0.73^b	-0.21±0.68^b
- b^*	26.50±0.83^a	26.18±0.57^a	25.21±0.71^a	24.51±0.46^b	23.93±0.58^b
ค่า pH^{ns}	7.01±0.24	7.00±0.23	6.98±0.07	6.95±0.06	6.92±0.18
TSS (^{o}Brix)	11.00±0.00^a	11.00±0.00^a	10.50±0.00^{ab}	10.50±0.00^{ab}	10.00±0.00^b
ทางจุลินทรีย์					
จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/ml.)	<10	<10	<10	<10	<10
ยีสต์รา (CFU/ml.)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ml หมายถึง colony-forming unit : ตัวอย่างอาหาร 10 ml

จากตารางที่ 4.9 พบว่า จากการสุ่มตรวจวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลูที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส พบว่า ด้านค่าสี L* (ความสว่าง) ค่าสี a* (สีแดง) และค่าสี b* (สีเหลือง) มีค่าลดลงเรื่อยๆทีละน้อยเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น โดยสีของแกงจะมีสีน้ำตาลเหลืองอมเขียว ซึ่งสีจะเข้มขึ้นเรื่อยๆเมื่อเก็บนานมากขึ้น ส่วนค่า pH TSS (^{o}Brix) มีค่าความเป็นกรดเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ และมีปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำลดลงทีละน้อยเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น จากการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลูระยะเวลาในการเก็บรักษามีผลต่อสีของผลิตภัณฑ์ที่คล้ำเข้มขึ้น ส่วนผลการสุ่มตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC) ปริมาณยีสต์ และราของผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู พบว่า การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดจำนวนน้อย และมีปริมาณยีสต์ รา ไม่พบ

4.4 ผลการออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย และแสดงถึงเอกลักษณ์ของวิสาหกิจชุมชนบางปลานวัตวิถี อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ ทำการคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น และต้องสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นานที่สุด รวมถึงการออกแบบฉลากของผลิตภัณฑ์ให้มีความน่าสนใจเชิงพาณิชย์เพื่อการต่อยอดผลิตภัณฑ์ในระดับ OTOP ของวิสาหกิจชุมชนบางปลานวัตวิถี อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ

ภาพที่ 4.1 ภาพฉลากผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

5.1.1 จากการศึกษาสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสมในการผลิตอาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย พบว่า แกงหอยขมใบชะพลูเหมาะสมที่สุด

5.1.2 จากการศึกษาพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

5.1.2.1 จากการศึกษาสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานที่เหมาะสม พบว่า สูตรที่ 3 เป็นสูตรที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลูมากที่สุด โดยมีค่าสีที่ได้คือสีเหลืองอมแดงโทนเข้ม ค่า pH เป็นด่างอยู่ที่ 7.85±0.28 และค่าTSS อยู่ที่ 14.17±0.05°Brix ส่วนค่าเกลือ ไม่สามารถวัดค่าเกลือได้

5.1.2.2 จากการศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสม โดยศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิ จำนวน 5 ระดับ คือ (นม:กะทิ) 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 และ100:0 % พบว่า ระดับที่ 50:50 เป็นปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู โดยมีค่าสีที่ได้คือสีเหลืองอมแดงโทนเข้ม ค่า pH เป็นด่างอยู่ที่ 7.70±0.12 และค่าTSS อยู่ที่ 12.50±0.05°Brix ส่วนค่าเกลือ อยู่ที่ 10.33±0.00

5.1.2.3 จากการศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสม จำนวน 3 ชนิด คือ ซูคราโลส, หญ้าหวาน, อิริทริทอล และไม่ใส่สารให้ความหวาน และนำมาเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่า สารให้ความหวานซูคราโลส เป็นสารให้ความที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

5.1.2.4 จากการศึกษาปริมาณใบชะพลูเหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 ระดับ คือ 6, 8 และ10%ของปริมาณส่วนผสม ต่อ 1 สูตร และนำมาเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่า ระดับที่ 8% เป็นปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู โดยมีค่าสีที่ได้คือ สีเหลืองอมเขียวโทนเข้ม ค่า pH เป็นด่างใกล้ความเป็นกลางอยู่ที่ 7.01±0.24 และมีค่าTSS อยู่ที่ 11.00±0.00°Brix ส่วนค่าเกลือ ไม่สามารถวัดค่าเกลือได้

5.1.3 จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู บรรจุผลิตภัณฑ์ในถ้วยพลาสติกใสที่สามารถเข้าไมโครเวฟได้ พร้อมฝาปิดสนิท ขนาด 350 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส สุ่มตรวจในวันที่ 1, 7, 14, 21 และ28 วัน พบว่า ด้านค่าสี ค่า pH และTSS (°Brix) มีค่าลดลงเรื่อยๆทีละน้อยเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ส่วนผลการสุ่มตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC) ปริมาณยีสต์ และราของผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู พบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดจำนวนน้อย และมีปริมาณยีสต์ รา ไม่พบ

5.1.4 จากการออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย พบว่า บรรจุผลิตภัณฑ์ในถ้วยพลาสติกใสที่สามารถเข้าไมโครเวฟได้ พร้อมฝาปิดสนิท ขนาด 350 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เหมาะสมที่สุด

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 จากการศึกษาสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสมในการผลิตอาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย พบว่า แกงหอยขมใบชะพลูเหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถรับประทานใบชะพลูได้ปริมาณมากและเปื่อยนุ่ม พร้อมทั้งเป็นเมนูที่ผู้สูงวัยชื่นชอบมากที่สุด

5.2.2 จากการศึกษาพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย

5.2.2.1 จากการศึกษาสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานที่เหมาะสม พบว่า สูตรที่ 3 เป็นสูตรที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลูมากที่สุด โดยมีค่าสีที่ได้คือสีเหลืองอมแดงโทนเข้ม ค่า pH เป็นด่างอยู่ที่ 7.85±0.28 และค่าTSS อยู่ที่ 14.17±0.05°Brix ส่วนค่าเกลือ ไม่สามารถวัดค่าเกลือได้

5.2.2.2 จากการศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสม โดยศึกษาปริมาณนมทดแทนกะทิ จำนวน 5 ระดับ คือ (นม:กะทิ) 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 และ100:0 % พบว่า ระดับที่ 50:50 เป็นปริมาณนมทดแทนกะทิที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู โดยมีค่าสีที่ได้คือสีเหลืองอมแดงโทนเข้ม ค่า pH เป็นด่างอยู่ที่ 7.70±0.12 และค่าTSS อยู่ที่ 12.50±0.05°Brix ส่วนค่าเกลือ อยู่ที่ 10.33±0.00

5.2.2.3 จากการศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสม จำนวน 3 ชนิด คือ ซูคราโลส, หญ้าหวาน, อิริทริทอล และไม่ใส่สารให้ความหวาน และนำมาเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่า สารให้ความหวานซูคราโลส เป็นสารให้ความที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

5.2.2.4 จากการศึกษาปริมาณใบชะพลูเหมาะสมในผลิตแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู จำนวน 3 ระดับ คือ 6, 8 และ10%ของปริมาณส่วนผสม ต่อ 1 สูตร และนำมาเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่า ระดับที่ 8% เป็นปริมาณใบชะพลูที่เหมาะสมในการผลิตแกงหอยขมใบชะพลู โดยมีค่าสีที่ได้คือสีเหลืองอมเขียวโทนเข้ม ค่า pH เป็นด่างใกล้ความเป็นกลางอยู่ที่ 7.01±0.24 และมีค่าTSS อยู่ที่ 11.00±0.00°Brix ส่วนค่าเกลือ ไม่สามารถวัดค่าเกลือได้

5.2.3 จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของแกงหอยขมใบชะพลู

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู บรรจุผลิตภัณฑ์ในถ้วยพลาสติกใสที่สามารถเข้าไมโครเวฟได้ พร้อมฝาปิดสนิท ขนาด 350 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส สุ่มตรวจในวันที่ 1, 7, 14, 21 และ28 วัน พบว่า ด้านค่าสี ค่า pH และTSS (°Brix) มีค่าลดลงเรื่อยๆทีละน้อยเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ส่วน

ผลการสุ่มตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC) ปริมาณยีสต์ และราของผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู พบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดจำนวนน้อย และมีปริมาณยีสต์ รา ไม่พบ

5.2.4 จากการออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากใบชะพลูสำหรับผู้สูงวัย พบว่า บรรจุผลิตภัณฑ์ในถ้วยพลาสติกใสที่สามารถเข้าไมโครเวฟได้ พร้อมฝาปิดสนิท ขนาด 350 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เหมาะสมที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรศึกษาการทำให้เนื้อหอยขมเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ เช่น การหมักเนื้อหอยขม การหั่นเนื้อหอยขม เป็นต้น

บรรณานุกรม

กมลทิพย์ กรรไพเราะ และสุธีรา ศรีสุข. 2559. **การพัฒนากัมมี่เยลลี่ดาหลาพลังงานต่ำด้วยซูคราโลส**. ประชุมวิชาการ งานเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 14, “เกษตรและสุขภาพ” (Agriculture and Health) วันที่ 1-2 พฤศจิกายน 2559. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก.

กินได้อร่อยด้วย. 2562. **แกงคั่วหอยขม ใบชะพลู พริกแกงตำเองหอมๆ เผ็ดร้อนถึงใจ l กินได้อร่อยด้วย.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.youtube.com/watch?v=1qgnerCuxrU**.**

คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. (2559). **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร** เล่ม 2. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักโภชนาการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณะสุข. (2554). **เกลือ**. ค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2567, จาก : https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1464/salt.

ไมตรี สุทธจิตต์. 2540. **รูปหญ้าหวาน.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://puechkaset.com.

ศศพินทุ์ ดิษนิล และริญ เจริญศิริ. 2550. **แกงคั่วหอยแครงใบชะพลู.** นิตยาสารหอมชาวบ้าน เล่มที่ 342, ตุลาคม 2550. สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล.

Maeban-แม่บ้าน. 2567. **แกงคั่วหอยขม.** ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.facebook.com/watch/?v=1575013886701230.

Maeban-แม่บ้าน. 2565. **4 สูตร “พริกแกง” ที่ต้องมีติดบ้าน.** ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.facebook.com/Maeban.co.th/posts/4

พิกุล อินต๊ะปาน. 2556. **ผลของสารสกัดจากหญ้าหวาน และพืชสมุนไพรพื้นบ้านในการยับยั้งแบคทีเรีย-ก่อโรค ในระบบทางเดินอาหาร**

พิริยฉัตร และคณะ. 2563. **พฤติกรรมการรับประทานอาหารตามหลักโภชนาการของผู้สูงอายุในจังหวัดชลบุรี.** วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี ปีที่ 14 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน - ธันวาคม 2563.

พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา. ม.ป.ป. **ซูคราโลส.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : จาก : https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1548/sucralose-%E0%B8%8B%E0%B8%B9%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B9%82%E0%B8%A5%E0%B8%AA.

น้ำทิพย์ จองศิริ. 2565. **การพัฒนาตำรับอาหารพื้นบ้านสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุเขตอำเภอเมืองจังหวัดแพร่**. วารสารโรงพยาบาลแพร่ ปีที่ 30 ฉบับที่ 2 (2022): กรกฎาคม - ธันวาคม 2565.

บรรณานุกรม (ต่อ)

ประภัสสร. 2564. **ปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติของผู้บริโภคหญ้าหวานในประเทศ.** สาขาวิชาการแพทย์บูรณาการ, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู

สูตรที่ 1

ส่วนผสมแกงหอยขมใบชะพลู

หอยขม	500 กรัม
ใบชะพลู	100 กรัม
หัวกะทิ	300 กรัม
หางกะทิ	300 กรัม
พริกแกงใต้	30 กรัม
น้ำตาลปี๊บ	30 กรัม
น้ำปลา	52.5 กรัม

ส่วนผสมพริกแกงใต้

พริกแห้ง	40 กรัม
ตะไคร้	40 กรัม
หอมแดง	40 กรัม
กระเทียม	30 กรัม
ขมิ้น	20 กรัม
ข่า	10 กรัม
ผิวมะกรูด	3 กรัม
พริกไทย	15 กรัม
เกลือ	5 กรัม
กะปิ	20 กรัม

ที่มา : ดัดแปลงสูตรมาจาก กินได้อร่อยด้วย (2562)

สูตรที่ 2

ส่วนผสม

หอยแครงแกะเปลือกแล้ว	180 กรัม
ใบชะพลู	60 กรัม
น้ำพริกแกงคั่ว	50 กรัม
กะทิ	400 กรัม
น้ำปลา	15 กรัม
น้ำตาลปี๊บ	3 กรัม
ใบมะกรูดฉีก	2.5 กรัม

ที่มา : ดัดแปลงสูตรมาจากศศพินทุ์ ดิษนิล และริญ เจริญศิริ (2550)

สูตรที่ 3

ส่วนผสมแกงหอยขมใบชะพลู

หอยขมแกะเปลือก	500 กรัม
หัวกะทิ	760กรัม
น้ำเปล่า	600 กรัม
น้ำพริกแกงเผ็ด	35 กรัม
น้ำพริกแกงคั่วใต้	35 กรัม (จากตลาดเทเวศร์)
กะปิ	20 กรัม
กระชายปั่นละเอียด	50 กรัม
น้ำปลา	25 กรัม
น้ำตาลมะพร้าว	20 กรัม
ใบชะพลูหั่นหยาบ	50 กรัม
ชะอม	50 กรัม

ที่มา : ดัดแปลงสูตรมาจาก Maeban-แม่บ้าน (2567)

สูตรพริกแกงเผ็ด

พริกชี้ฟ้าแห้งแกะเมล็ดออกแช่น้ำพอนิ่มหั่นท่อน 10 เม็ด

เกลือป่น 1 ช้อนชา

ตะไคร้ซอย 1 ช้อนชา

กระเทียมไทยปอกเปลือก 1 1/2 ช้อนโต๊ะ

หอมแดงปอกเปลือกซอย 1 ช้อนโต๊ะ

ผิวมะกรูดซอย 1/2 ช้อนชา

รากผักชีหั่นฝอย 1 ช้อนโต๊ะ

ข่าซอย 1 ช้อนชา

ลูกผักชีคั่วป่น 1 ช้อนชา

ยี่หร่าคั่วป่น 1/2 ช้อนชา

กะปิ 1 ช้อนชา

วิธีทำ

1. ใส่พริกชี้ฟ้า และเกลือป่นลงในครกโขลกพอแหลก

2. ใส่กระเทียม หอมแดง ตะไคร้ รากผักชี ข่า ผิวมะกรูด โขลกให้ส่วนผสมละเอียด

3. ใส่ลูกผักชี ยี่หร่า โขลกให้เข้ากัน ใส่กะปิลงโขลกต่อจนส่วนผสมละเอียดและเข้ากันดี ตักขึ้น

ที่มา : ดัดแปลงสูตรมาจาก Maeban-แม่บ้าน (2565)

สูตรมาตรฐานผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู

ส่วนผสม

หอยขมแกะเปลือก	500 กรัม
หัวกะทิ	380 กรัม
นม	380 กรัม
น้ำเปล่า	600 กรัม
น้ำพริกแกงเผ็ด	35 กรัม
น้ำพริกแกงคั่วใต้	35 กรัม (จากตลาดเทเวศร์)
กะปิ	20 กรัม
กระชายปั่นละเอียด	50 กรัม
น้ำปลา	25 กรัม
น้ำตาลมะพร้าว	20 กรัม
ใบชะพลูหั่นหยาบ	50 กรัม
ชะอม	50 กรัม

วิธีทำ

เทกะทิผัดให้แตกมันแล้วใส่พริกแกงผัดนาน 6-8 นาที ใส่กะปิผัดต่อ นาน 3-4 นาที

ใส่หอยขมผัดต่อ 7-8 นาที จากนั้นใส่ชูคราโลส น้ำปลา และใส่น้ำเปล่า

จากนั้นใส่ใบชะพลู กระชาย ต้มต่อ 15-20 นาที เป็นอันเสร็จ

ผลิตภัณฑ์แกงหอยขมใบชะพลู

แผนภูมิที่ ก.1 ขั้นตอนการทำแกงหอยขมใบชะพลู

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ใบงานการทดสอบ

เรื่อง การให้คะแนนความชอบ

ผลิตภัณฑ์ .....

วันที่.....เวลา.....ชุดที่.....

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างที่เสนอให้จากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบตัวอย่างในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกท่านมากที่สุด โดยกำหนด

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

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	**คะแนนความชอบ**		
	รหัส.....	**รหัส**.....	**รหัส**.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
กลิ่นรส			
รสชาติ			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอบคุณครับ/คะ

ภาคผนวก ค

วิธีวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

การวิเคราะห์ค่าสี

วิธีวิเคราะห์

1. เปิดสวิตซ์เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องวัดค่าสี

2. เข้าโปรแกรม Spectra Magic ที่หน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์

3. คลิกปุ่ม Connect (ที่แถบด้านบน) เพื่อเป็นการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องวัดค่าสี จากนั้นสังเกตที่แถบด้านล่างขวาจะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีเขียว

4. ทำการคาริเบตเครื่อง (Calibration) โดยคลิกที่ปุ่ม Calibration (ที่แถบด้านบน) ใส่แผ่นกระจกใสไว้ที่ของด้านบนของตัวเครื่องวัดค่าสีภายใน Target Mask

4.1 Zero Calibration Box คือ กระบอกสีดำที่นำมาวางครอบไว้ด้านบนของตัวเครื่องจากนั้นนำแผ่นสีดำมาเสียบไว้ในเครื่อง คลิก OK

4.2 White Calibration Plate คือ ตลับสีขาวที่จะใช้หลัง Zero Calibration เสร็จแล้ว (ต้องนำแผ่นสีดำออกจากตัวเครื่องด้วย)

5. เมื่อคาริเบตเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม Measure Target ตั้งชื่อตัวอย่างใหม่พร้อมกับใส่ตัวอย่างชนิดแห้งหรือชนิดเหลวลงในภาชนะที่ใส่ตัวอย่าง (Target)

6. จากนั้นปิดด้วยกระบอกสีดำข้างบน (กรณีที่วัดการสะท้อนของวัตถุด้านบน), ปิดด้วยตลับสีขาวด้านบน (กรณีวัดการส่งผ่านของวัตถุด้านบน)

7. จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Measure Target เพื่อตั้งชื่อซ้ำของตัวอย่างเดิม (กรณีเป็นซ้ำของตัวอย่าง) จากนั้นทำตาม ข้อ 6 บันทึกผลการทดลองจากตารางในคอมพิวเตอร์ ค่า L*, a* และ b*

การแสดงค่าสี ประกอบด้วย

1. ค่า L* หมายถึง ค่าความสว่าง มีค่าจาก 0 คือ สีดำ ถึง 100 คือ สีขาว

2. ค่า a* หมายถึง ค่าความเป็นสีแดงและสีเขียว โดยค่า + แสดงถึงความเป็นสีแดง และค่า – แสดงถึงความเป็นสีเขียว

3. ค่า b* หมายถึง ค่าความเป็นสีเหลือง และสีน้ำเงิน โดยค่า + แสดงถึงความเป็นสีเหลือง และค่า – แสดงถึงความเป็นสีน้ำเงิน

ภาคผนวก ง

วิธีวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่หมดที่ละลายน้ำได้

วิธีวิเคราะห์

ทำได้โดยการหยดสารละลายที่ต้องการทราบค่าบนแผ่นปริซึมปิดด้วยแผ่นปิด แล้วส่องมองผ่านช่องที่มีแสง จะมองเห็นเป็นแถบสี ที่อ่านค่าตัวเลขได้ตามสเกลที่เครื่องกำหนดไว้ เช่น เป็นร้อยละความเข้มข้น ความเข้มข้นของน้ำตาล น้ำเชื่อม น้ำผลไม้ ที่วัดได้เป็นหน่วยองศาบริกซ์ (°Brix) หรืออาจเป็นความหนาแน่นของเหลว หรือทั้งสองอย่าง

หมายเหตุ : ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ หมายถึง ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำ กรณีตัวอย่างมีส่วนประกอบน้ำตาลเป็นหลัก เช่น ในผลไม้อบแห้ง หรือน้ำเชื่อมปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ในกรณีนี้อาจหมายถึง ความหวานหรือปริมาณน้ำตาลที่ละลายในน้ำ

การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง

วิธีวิเคราะห์

1. เสียบปลั๊กเครื่องจากนั้นทำการ Calibrate ด้วย Buffer โดยใช้น้ำกลั่นในการทำความสะอาดหัววัด
2. น้ำหัววัดจุ่มลงในตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์หาค่าเมื่อสัญลักษณ์ S ปรากฏ
3. จากนั้นล้างหัววัดแล้วดึงปลั๊กออก

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางจุลินทรีย์

การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) ตามวิธีของ AOAC, 2000

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. ตัวอย่างอาหารที่ต้องการศึกษา น้ำหนัก 25 กรัม
2. จานเพาะเชื้อ (Petri dish)
3. หลอดทดลองขนาด 10 ml พร้อมฝาปิด
4. ปิเปตขนาด 1 และ 10 ml
5. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ
6. ตู้บ่มเชื้อ
7. หม้อนึ่งความดัน

หมายเหตุ: ทำการอบฆ่าเชื้อในตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA)
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptone Glucose yeast Extract Agar (TYG)

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) ปริมาณ 23.5 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1,000 ml นำไปต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายจนหมด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

วิธีการตรวจวิเคราะห์

1. เจือจาง โดยใช้ตัวอย่างน้ำ 1 ml เติมลงในน้ำเกลือที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 9 ml ก็จะได้ความเจือจางเริ่มต้น $3{:}10^1$ เช่นเดียวกัน จากนั้นทำการเจือจางในน้ำเกลือที่ผ่านการฆ่าเชื้อต่อไปเรื่อยๆ

2. ใช้ปิเปตที่ผ่านการฆ่าเชื้อดูดสารละลายเชื้อที่มีความเจือจางที่เหมาะสม เลือกความเจือจาง $1{:}10^1$, $1{:}10^2$, $1{:}10^3$ และ $1{:}10^4$ ความเจือจางละ 1 ml ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ โดยในแต่ละระดับความเจือจางจะทำ 2 ซ้ำ

3. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA ที่ยังเหลวอยู่ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อที่มีสารละลายตัวอย่าง ปริมาณจานละ 15-20 ml ภายใน 1-5 นาที

4. หมุนจานเชื้อเบาๆ สลับไปมาตามเข็มนาฬิกาผสมสารละลายตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้ให้อาหารแข็งตัวจากนั้นคว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อลง แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 37±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48±3 ชั่วโมง

การตรวจนับโคโลนีและการรายงานผล

หลังจากบ่มจานเพาะเชื้อครบตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 30-300 โคโลนี ถ้าทำ 2 ซ้ำ รวมโคโลนีทั้ง 2 จานเพาะเชื้อจุลิทรีย์เข้าด้วยกันแล้วหารด้วย 2 จะเท่ากับจำนวนเฉลี่ยของโคโลนีที่นับได้ต่อ 1 ความเจือจางต่อจานหาค่าจำนวนโคโลนีเฉลี่ยจากทั้งสองจานเพาะเชื้อ รายงานการตรวจนับในหน่วยจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 ml (CFU/ ml)

การวิเคราะห์ปริมาณยีสต์และรา (Yeast and Mold)

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. อาหารตัวอย่าง
2. จานเพาะเชื้อ (Petri dish)
3. หลอดทดลองขนาด 10 ml พร้อมฝาปิด
4. ปิเปตขนาด 1 และ 10 ml
5. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ
6. ตู้บ่มเชื้อ
7. หม้อนึ่งความดัน

หมายเหตุ: ทำการอบฆ่าเชื้อในตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar
2. แล็กโตฟีนอล

3. สารละลายทาร์ทาริกความเข้มข้น 10%

วิธีการตรวจวิเคราะห์

1. เจือจางตัวอย่างอาหาร 1 ml ในน้ำกลั่นหรือบัฟเฟอร์ 99 ml ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน นำ 1 ml ไปเจือจางในน้ำกลั่นหรือบัฟเฟอร์ 9 ml ทำต่อไปจนได้ความเข้มข้น 10^{-5}

2. ใช้ปิเปตดูดสารละลายตัวอย่างอาหาร 1 ml ใส่ในจานเพราะเชื้อ ทุกความเจือจาง ทำ 3 ซ้ำ

3. เติมกรดทาทาริก 1 ml ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ยังคงเหลวอยู่ ซึ่งมีอุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส

4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ในจานเพราะเชื้อทุกจานทันที เอียงจานไปมาให้อาหารเลี้ยงเชื้อกับตัวอย่างอาหารเข้ากันดีเป็นเนื้อเดียวกัน ปริมาณจานละ 15-20 ml ภายใน 1-5 นาที ปล่อยไว้ให้อาหารแข็งตัว

5. บ่มที่อุณหภูมิห้องนาน 2-5 วัน

6. นับจำนวณโคโลนีของราและยีสต์ที่เกิดขึ้นในจานเพราะเชื้อ แล้วคำนวณเป็นจำนวนในอาหาร 1 ml

7. เขี่ยเชื้อรา และยีสต์ใส่ในแล็กโตสฟีนอลบนสไลด์ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ นำมาศึกษาลักษณะรูปร่าง โดยการใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 40X

ภาคผนวก ฉ

การคำนวณปริมาณสารให้ความหวาน

น้ำตาลมะพร้าว มีระดับความหวานอยู่ที่ 70-80%ของน้ำตาลทราย และในสูตรใช้น้ำตาลมะพร้าว จำนวน 20 กรัม

น้ำตาลทราย หวาน100% / x กรัม = น้ำตาลมะพร้าว หวาน 80%/ 4 กรัม

x กรัม = น้ำตาลมะพร้าว หวาน 80%/ 4 กรัม x น้ำตาลทราย หวาน100% /

80 = 4

100 = 4x80/100 = 3.2 กรัม

ฉะนั้นน้ำตาลมะพร้าว 4 กรัม จะใช้น้ำตาลทราย 3.2 กรัม

<u>อัตราส่วนที่ 100:0</u>

ซูคราโลส หวาน 600 เท่า

น้ำตาลทราย	600 g.	เทียบเท่าซูคราโลส	1g.
น้ำตาลทราย	3.2 g.	หวานเท่าซูคราโลส	(3.2x1)/600 = 0.00533g.

น้ำตาลมพร้าว 80 brix

0.0053 = 100% = 0.0053

80% = 0.0053x80/100 = 0.00424 กรัม (สำหรับ 1สูตร)

ซูคราโลส = 0.00848 กรัม (สำหรับ 2สูตร)

ซูคราโลส = 0.0127 กรัม (สำหรับ 3 สูตร)

ซูคราโลส 1,000 กรัม ราคา 1,100 บาท

ถ้า 0.00424 กรัม ราคา 0.00424 1,100/1000 = 0.004664 บาท

อิริทริทอล ระดับความหวาน 70-80% ชั่งใส่ 4 กรัม ได้เลย

อิริทริทอล 1,000 กรัม ราคา 120 บาท

ถ้า 4 กรัม ราคา 120x4/1000 = 0.48 บาท

หญ้าหวาน 300 เท่า

น้ำตาลทราย	300 g.	เทียบเท่าหญ้าหวาน	1g.
น้ำตาลทราย	3.2 g.	หวานเท่าหญ้าหวาน	(3.2x1)/300 = 0.01067g. = 0.0107g

น้ำตาลมพร้าว 80 brix

0.0107g = 100% = 0.0107

80% = 0.0107x80/100 = 0.00856 กรัม (สำหรับ 1สูตร)

หญ้าหวาน = 0.01712 กรัม (สำหรับ 2สูตร)

หญ้าหวาน

หญ้าหวาน 1,000 กรัม ราคา 9,218 บาท

ถ้า 0.0107 กรัม ราคา 9218x0.0107/1000 = 0.0986 บาท

ประวัติย่อผู้วิจัย

ข้อมูลหัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย): นางสาวดวงรัตน์ แซ่ตั้ง

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ): Miss. Duangrat Saetang

2. หน่วยงาน หมายเลขโทรศัพท์มือถือ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

- หน่วยงาน: คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
- หมายเลขโทรศัพท์มือถือ: 085-064-1389
- E-mail: duangrat.s@rmutp.ac.th

3. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	คุณวุฒิและสถานศึกษา	ปีที่จบการศึกษา
ปริญญาโท	คศ.ม. (คหกรรมศาสตร์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2550
ปริญญาตรี	คศ.บ. (อาหารและโภชนาการ-พัฒนาผลิตภัณฑ์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2560

4. สมรรถนะด้านการวิจัย

- ผลงานตีพิมพ์

ลำดับ	ชื่อบทความ	ชื่อวารสาร	ระดับชาติ/นานาชาติ	ปีที่ตีพิมพ์
1.	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยกึ่งสำเร็จรูปจากรำข้าว	การประชุมวิชาการระดับชาติ “สืบสานศาสตร์ศิลป์ส่งเสริมสยามสู่ความยั่งยืน”	ระดับชาติ	2561

		มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขต สุพรรณบุรี		
2.	การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากข้าวหักและส่วนเหลือทิ้งจากข้าวสำหรับผู้บริโภค	การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ครั้งที่ 11 “วิถีราชมงคลขับเคลื่อนนวัตกรรม เพื่อสร้างสรรค์เศรษฐกิจและสังคม”	ระดับชาติ	2562
3.	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มพลังงานต่ำจากดอกดาหลาโดยการทดแทนน้ำตาลด้วยฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์.	ในการประชุม ประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 2 "ด้านทรัพยากรธรรมชาติและวิทยาศาสตร์สุขภาพ" (น.219-231). สกลนคร. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร, 14 กุมภาพันธ์ 2566.	ระดับชาติ	2566

- ผลงานทรัพย์สินทางปัญญา ที่ได้รับและที่อยู่ระหว่างยื่นจด (ระบุชื่อผลงาน ประเภท และสถานะ

ลำดับ	ชื่อผลงาน	ประเภท	สถานะ	ปีที่ยื่น
-	-	-	-	-

5. ระบุประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

ลำดับ	ชื่อโครงการ / แผนงาน	ปีงบประมาณ	แหล่งทุน	งบประมาณ (บาท)	หน้าที่ความรับผิดชอบ (หัวหน้าโครงการ/ผู้ร่วมวิจัย)
1	การยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำหวานเข้มข้นจากกระเจี๊ยบแดงที่ใช้สารให้ความหวานจากหญ้าหวาน	2563	งบรายได้	10,000	หัวหน้าโครงการวิจัย
2	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงสังขยาใบเตยกึ่งสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ	2565	งบรายได้	21,000	หัวหน้าโครงการวิจัย
3	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารไทยมูลค่าเพิ่มสูงจากกระท้อนตกเกรดและส่วนเหลือทิ้งเพื่อกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ด้านอาหารจังหวัดลพบุรีสู่การแข่งขันเชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน	2565	งบประมาณรายจ่าย	151,600	หัวหน้าโครงการวิจัย
4	การพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงก้อนเพื่อการผลิตในเชิงพาณิชย์	2561	งบประมาณรายจ่าย	229,000	ผู้ร่วมวิจัย
5	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยกึ่งสำเร็จรูปจากรำข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าเศรษฐกิจไทย	2561	งบประมาณรายจ่าย	264,300	ผู้ร่วมวิจัย

6	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวผัดไทยกึ่งสำเร็จรูปเพื่อคุณภาพในเชิงพาณิชย์	2561	งบประมาณรายจ่าย	152,700	ผู้ร่วมวิจัย
7	คู่มือข้อมูลของนมและผลิตภัณฑ์นมเพื่อการบริโภคสำหรับพระภิกษุสงฆ์	2561	งบประมาณรายจ่าย	24,000	ผู้ร่วมวิจัย

ลำดับ	**ชื่อโครงการ / แผนงาน**	**ปีงบประมาณ**	**แหล่งทุน**	**งบประมาณ (บาท)**	**หน้าที่ความรับผิดชอบ (หัวหน้าโครงการ/ผู้ร่วมวิจัย)**
8	การยืดอายุการเก็บรักษาขนมจีนในภาชนะบรรจุร่วมกับสภาพบรรยากาศดัดแปลงเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันสู่เชิงพาณิชย์ เพื่อวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดภาคกลางตอนล่าง	2562	งบประมาณรายจ่าย	**19,000**	ผู้ร่วมวิจัย
9	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากหยวกกล้วยและส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตากของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโฉม	2562	งบประมาณรายจ่าย	267,400	ผู้ร่วมวิจัย

	จังหวัดสิงห์บุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน				
10	การพัฒนาเปลือกและหยวกกล้วยหยีจากส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตากของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโฉม	2562	งบประมาณรายจ่าย	267,300	ผู้ร่วมวิจัย
11	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยกึ่งสำเร็จรูปจากรำข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าเศรษฐกิจไทย	2562	งบประมาณรายจ่าย	153,580	ผู้ร่วมวิจัย
12	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกและหยวกกล้วยหยีจากส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตากของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโฉม (ปี2)	256	งบประมาณรายจ่าย	150,000	ผู้ร่วมวิจัย
13	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากหยวกกล้วยและส่วนเหลือทิ้งในการผลิตกล้วยตากของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านบางตาโฉม จังหวัดสิงห์บุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน (ปี2)	2563	งบประมาณรายจ่าย	150,000	ผู้ร่วมวิจัย

ลำดับ	ชื่อโครงการ / แผนงาน	ปีงบประมาณ	แหล่งทุน	งบประมาณ (บาท)	หน้าที่ความรับผิดชอบ (หัวหน้าโครงการ/ผู้ร่วมวิจัย)
14	การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อผู้สูงอายุจากส่วนเหลือทิ้งหลังการเก็บเกี่ยวผักหวานป่าของกลุ่มเกษตรกร จังหวัดสระบุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน	2563	งบประมาณรายจ่าย	350,000	ผู้ร่วมวิจัย
15	การพัฒนาศักยภาพบรรจุภัณฑ์เพื่อผู้สูงอายุจากส่วนเหลือทิ้งหลังการเก็บเกี่ยว ผักหวานป่าของกลุ่มเกษตรกร จังหวัดสระบุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน	2563	งบประมาณรายจ่าย	350,000	ผู้ร่วมวิจัย
16	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซุปผักสำเร็จรูปสำหรับผู้สูงอายุ	2564	งบประมาณรายจ่าย	380,000	ผู้ร่วมวิจัย
17	การศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ขนมปังด้วย Calcium propionate Acetic acid และ Sorbic acid	2564	งบประมาณรายได้	17,000	ผู้ร่วมวิจัย
18	บรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษากระท้อน	2565	งบประมาณรายจ่าย	151,600	ผู้ร่วมวิจัย

	สดของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกระท้อน จังหวัดลพบุรี สู่การแข่งขันเชิงพาณิชย์ อย่างยั่งยืน				
19	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมและอาหารว่างไทยมูลค่าเพิ่มสูงจากกระท้อนตกเกรดและส่วนเหลือทิ้งเพื่อกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ด้านอาหาร จังหวัดลพบุรีสู่การแข่งขันเชิงพานิชยอย่างยั่งยืน	2565	งบประมาณรายจ่าย	151,600	ผู้ร่วมวิจัย

ลำดับ	**ชื่อโครงการ / แผนงาน**	**ปีงบประมาณ**	**แหล่งทุน**	**งบประมาณ (บาท)**	**หน้าที่ความรับผิดชอบ (หัวหน้าโครงการ/ผู้ร่วมวิจัย)**
20	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มมูลค่าเพิ่มสูงจากกระท้อนตกเกรดและส่วนเหลือทิ้งเพื่อกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ด้านอาหาร จังหวัดลพบุรีสู่การแข่งขันเชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน	2565	งบประมาณรายจ่าย	151,600	ผู้ร่วมวิจัย
21	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมแปรรูปมูลค่าเพิ่มสูงจาก	2565	งบประมาณรายจ่าย	151,600	ผู้ร่วมวิจัย

	กระท้อนตกเกรดและส่วนเหลือทิ้งเพื่อกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ด้านอาหาร จังหวัดลพบุรีสู่การแข่งขันเชิงพานิชย์อย่างยั่งยืน				

6. ความเชี่ยวชาญของตนเองที่สอดคล้องกับข้อเสนอโครงการที่จัดส่งครั้งนี้ (ผลงานและหน้าที่ความรับผิดชอบที่ผ่านมา ที่แสดงให้เห็นถึงการดำเนินโครงการให้สำเร็จลุล่วง)

- เทคโนโลยีเครื่องดื่ม

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ

- การควบคุมคุณภาพ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ..... ดวงฮาน แซ่ฮึง .....

(หัวหน้าโครงการวิจัย)

ข้อมูลผู้ร่วมวิจัย

1. **ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นางน้อมจิตต์ สุธีบุตร**
   (ภาษาอังกฤษ) Mrs. Nomjit Suteebut

2. หน่วยงาน หมายเลขโทรศัพท์มือถือ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

โทรศัพท์ 0-2281-9231-4 ต่อ 4809 , 085 3464522

E-mail: nomjit.s@rmutp.ac.th

3. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาเอก	ปร.ด./วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2559
ปริญญาโท	วท.ม./ เทคโนโลยีชีวภาพ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2545
ปริญญาตรี	วท.บ./อุตสาหกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2541

4. สมรรถนะด้านการวิจัย

- ผลงานตีพิมพ์

ลำดับ	**ชื่อบทความ**	**ชื่อวารสาร**	**ปีที่พิมพ์**	**ระดับชาติ/นานาชาติ**
1	ชนิดา ประจักษ์จิตร์, พัชรนันท์ ยังวรวิเชียร, วัชราภรณ์ ชัยวรรณ, ชลิตา อุดมรักษาสกุล และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2565). การพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับปะรดบ้านคา จังหวัดราชบุรี. รายงานสืบเนื่องจากการ			Proceeding ระดับชาติ

	ประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 12. 18-20 พฤษภาคม 2565 ณ โรงแรมรอยัล คลิฟ แกรนด์ พัทยา จังหวัดชลบุรี.	
2	พัชราวดี จงไกรจักร น้อมจิตต์ สุธีบุตร และสุทธิพงศ์ ยศสุวรรณ. (2565). การพัฒนาผลิตภัณฑ์พานาคอตต้าสูตรน้ำนมธัญพืชเสริมซอสสับปะรดภูเก็ต. การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 32 ประจำปี 2565. 25 มีนาคม 2565, 35-49	Proceeding ระดับชาติ
3	สถิตรัชต แก้วมุกดา เปรมระพี อุยมาวีระหิรัญ สุพรรณิการ์ โกสุม และน้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2565). การใช้ผงถั่วขาวทดแทนผงอัลมอนด์บางส่วนในมาการอง. การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2565 PCRUSCI CONFERENCE 2022 "ฝ่าวิกฤตโควิดด้วยงานวิจัยและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์" ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, 19 มีนาคม 2565, 996-1001	Proceeding ระดับชาติ

4	ศศิโสม เนียมพลับ เปรมระพี อุยมาวีระหิรัญ และน้อมจิตต์ สุธีบุตร (2565). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมกลีบลำดวนปราศจากกลูเตนจากแป้งลูกเดือย. การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2565 PCRUSCI CONFERENCE 2022 "ฝ่าวิกฤตโควิดด้วยงานวิจัยและนวัตกรรมวิทยาศาสตร์" ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ วันเสาร์ที่ 19 มีนาคม 2565, 196-202	Proceeding ระดับชาติ
5	วราภรณ์ ชำนาญการ, น้อมจิตต์ สุธีบุตร, ชญาภัทร์ กี่อาริโย และจุฑามาศ พีรพัชระ. (2564). การใช้แป้งควินัวและแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์เค้กผลไม้. *รายงานการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ครั้งที่ 4.* คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏจันทรเกษม, 22 พฤษภาคม. 2564, 693-699.	Proceeding ระดับชาติ
6	ธีรพล ฟ้าคำตัน, ธนภพ โสตรโยม และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2563). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อิ่มแห้งและการศึกษาความพึงพอใจ	TCI 2

	ของผู้บริโภคในเขตชุมชน เทศบาลตำบลแม่คำ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ,* 13(1) (ม.ค.-มิ.ย.), 165-177.	
7	พนัชกร สุทธไชย และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2563). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมเรไรโดยทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งแก่นตะวัน. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 33(116), 122-132. (ต.ค.-ธ.ค.).	TCI 2
8	เติมพงษ์ สร้อยจรุง และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2563). การผลิตกุนเชียงปลาลดไขมัน. *รายงานการประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 50 The 50th National Graduate Research Conference*, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 6-7 มิถุนายน 2563 : 579-584.	Proceeding ระดับชาติ
9	ปัณณวิชญ์ หมาดหนุด และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2563). การใช้ประโยชน์จากไข่ขาวในการผลิตขนมหยอดเงิน. *รายงานการประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 50 The 50th National Graduate Research Conference,* สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 6-7 มิถุนายน 2563, 585-592.	Proceeding ระดับชาติ
10	นราธร สัตย์ซื่อ, น้อมจิตต์ สุธีบุตร และ อมรรัตน์ เจริญชัย (2563). การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เลียนแบบน้ำนมจากกระจับ. *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2563*. มหาวิทยาลัยรังสิต,1 พฤษภาคม 2563, 925-935	Proceeding ระดับชาติ
11	คฑามาศ เข้าเมือง และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2563). การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมงาขี้ม่อน. *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติมหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2563*. มหาวิทยาลัยรังสิต, 1 พฤษภาคม 2563, 683-691	Proceeding ระดับชาติ
12	มานิสา คำวิไล น้อมจิตต์ สุธีบุตร และ ชญาภัทร์ กี่อาริโย. (2563). การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซุปครีมผักชายาสำเร็จรูปแช่แข็ง. *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติมหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2563*. มหาวิทยาลัยรังสิต, วันที่ 1 พฤษภาคม 2563, 623-631	Proceeding ระดับชาติ

13	ปาริฉัตร สร้อยน้ำ และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2562). การพัฒนาแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมช่อม่วง. *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติมหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2562 (RSUSSH 2019)*. วันที่ 26 เมษายน 2562, 592-600.	Proceeding ระดับชาติ
14	ศุภชัย พิทักษ์มงคล และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2562). กัมมี่เยลลี่เสริมเวย์โปรตีน. *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยสวนสุนันทา ประจำปี 2562* . วันที่ 2 เมษายน 2562, 1 (10), 1348-1354.	Proceeding ระดับชาติ
15	น้อมจิตต์ สุธีบุตร, ฤดี คล่องวิถี และ ชนิดา ตุ้มแสงทอง. (2562). การพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตลูกหนามแดง. *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 11 วันที่ 24 – 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2562* ณ ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติเชียงใหม่ เฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา จังหวัดเชียงใหม่, 569-577.	Proceeding ระดับชาติ
16	จิรายุทธ จูมพลหล้า, ธนภพ โสตรโยม, ชญาภัทร์ กี่อาริโย และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อสุขภาพ. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา,* 30(106) (เม.ย.-มิ.ย.), 81-92.	TCI 2
17	ปิยชนน์ มหแสงสวรรค์ และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2561). ผลิตภัณฑ์บราวนี่ปราศจากกลูเตนและทดแทนน้ำตาลบางส่วนด้วยหญ้าหวานผงสาเร็จรูป. *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 9 วิจัยและนวัตกรรมเพื่อสังคม.* มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี, 18-19 ตุลาคม 2561, 749-757.	Proceeding ระดับชาติ
18	สาธิต ทองสุกงาม และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมชั้นแช่แข็งจากแป้งข้าว. *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 9 วิจัยและนวัตกรรมเพื่อสังคม.* มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี, 18-19 ตุลาคม 2561. 659-666.	Proceeding ระดับชาติ
19	ฐานิศร กนกเลิศฤทธิ์ และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์มาการองจากถั่วดาวอินคา. *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 9 วิจัยและนวัตกรรมเพื่อ*	Proceeding ระดับชาติ

	สังคม. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี, 18-19 ตุลาคม 2561. 651-658.	
20	วรัมพา เล้าสุขศรี, น้อมจิตต์ สุธีบุตร และ ชญาภัทร์ กี่อาริโย. (2561). ผลิตภัณฑ์ทาขนมปังจากปลายข้าวไรซ์เบอรี่. *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ "สืบสานศาสตร์ศิลป์ ส่งเสริมสยาม สู่ความยั่งยืน.* ณ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี. วันที่ 18 กรกฎาคม 2561, 62-69.	Proceeding ระดับชาติ
21	น้อมจิตต์ สุธีบุตร, ทิพรัตน์ ผดุงสุข และ กฤษฎา ศิริพงศ์. (2561). ขนมครองแครงกรอบปราศจากกลูเตนจากข้าวไรซ์เบอร์รี่และข้าวเหนียวดำ. *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติสืบสานศาสตร์ศิลป์ ส่งเสริมสยาม สู่ความยั่งยืน*. ณ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี. วันที 18 กรกฎาคม 2561, 62-69.	Proceeding ระดับชาติ

22	น้อมจิตต์ สุธีบุตร และ พรรัตน์ สังข์ทอง. (2561). ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตจากข้าวกล้องเสริมโปรตีนถั่วเหลืองและพรีไบโอติก. *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 9 วิจัยและนวัตกรรมเพื่อสังคม.* มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลอลงกรณ์. วันที่ 18-19 ตุลาคม 2561, 808-819.	Proceeding ระดับชาติ
23	กฤษณกัณฑ์ ภาโพธิรัตน์ ธนภพ โสตรโยม ชญาภัทร์ กี่อาริโย และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าแช่อิ่มอบแห้ง. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ.* 10, (ก.ค.-ต.ค.), 200-214.	TCI 2
24	น้อมจิตต์ สุธีบุตร, ชญาภัทร์ กี่อาริโย, จิตาพร ศรียี่ทอง, ธนภพ โสตรโยม และ นพพร สกุลยืนยงสุข. (2560). สมบัติบางประการทางกายภาย เคมี จุลชีววิทยา และประสาทสัมผัสของปลาส้มฟัก. *วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร.* 11(2) (ก.ค.-ธ.ค), 69-79.	TCI 1
25	น้อมจิตต์ สุธีบุตร, ธัญวรรณ ยิ้มย่อง, อสมาภรณ์ มีทองคำ และ ศรัญญา ภู่สมบูรณ์. (2560). การประยุกต์ใช้น้ำเชื่อมจากมันแกวในผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่ม. *วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร,* 11(1), 43-55.	TCI 1

26	Suteebut, N., Kee-ariyo, C., Meetam, K., Nuchnang, M. Soteyome, T. and Sakulyunyongsuk, N. (2017). Broken-milled riceberry drinking yogurt. *Proceeding of ICON SCi – The 8th RMUTP International Conference on Science, Technology and Innovation for Sustainable Development: Challenges Towards the Digital Society*, Pullman Bangkok King Power, Bangkok, June 22-23, 2017: 71-80.	Proceeding ระดับนานาชาติ
27	Soteyome, T., Kee-ariyo, C., Suteebut, N and Sakulyunyongsuk, N. (2017). Study the ability to tolerate salt and produce proteins based on microorganisms isolated from soy sauce residue. *Proceeding of ICON SCi – The 8th RMUTP International Conference on Science, Technology and Innovation for Sustainable Development: Challenges Towards the Digital Society*, Pullman Bangkok King Power, Bangkok, June 22-23, 2017 : 81-89.	Proceeding ระดับนานาชาติ

- ผลงานทรัพย์สินทางปัญญา ที่ได้รับและที่อยู่ระหว่างยื่นจด (ระบุชื่อผลงาน ประเภท และสถานะ

ลำดับ	ชื่อผลงาน	ประเภท	สถานะ	ปีที่ยื่น
-	-	-	-	-

5. ระบุประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

ลำดับ	ชื่อโครงการ / แผนงาน	ปีงบประมาณ	แหล่งทุน	งบประมาณ (บาท)	หน้าที่ความรับผิดชอบ (หัวหน้าโครงการ/ผู้ร่วมวิจัย)
1	การพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงก้อนเพื่อยกระดับคุณภาพการผลิตเชิงพาณิชย์	2561	งบประมาณรายจ่าย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	229,000	หัวหน้าโครงการ
2	โครงการพัฒนาและยกระดับสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม: พื้นที่กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรไร่ใหม่สามัคคี ตำบลหลุมรัง อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี	2562	สปอว. (โครงการ คูปองวิทยาศาสตร์)	150,000	หัวหน้าโครงการ
3	โครงการพัฒนาและยกระดับสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ด้วยทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม: พื้นที่กลุ่มผู้ผลิตชุมชนแม่อ้อยถิ่น ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี	2562	สปอว. (โครงการ คูปองวิทยาศาสตร์)	200,000	หัวหน้าโครงการ
4	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซุปสำเร็จรูปสำหรับผู้สูงอายุ	2563	บริษัทวันเอฟู้ด จำกัด และ สวทช. ในโครงการ	132,000	หัวหน้าโครงการ

			สนับสนุนการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม (ITAP)		
5	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากวัตถุดิบท้องถิ่นชุมชนหนองหญ้าปล้องจังหวัดเพชรบุรีเพื่อสร้างมูลค่าสูงและสร้างเกษตรกรคืนถิ่นตามนโยบายเกษตรกร 4.0	2563	งบประมาณรายจ่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	400,000	ผู้ร่วมโครงการ
6	โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์และยืดอายุการเก็บรักษาข้าวแต๋นของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนนารีรัตน์พื้นที่จังหวัดสมุทรสาคร	2563	สปอว. (โครงการ คูปองวิทยาศาสตร์)	192,000	หัวหน้าโครงการ

ลำดับ	**ชื่อโครงการ / แผนงาน**	**ปีงบประมาณ**	**แหล่งทุน**	**งบประมาณ (บาท)**	**หน้าที่ความรับผิดชอบ** (หัวหน้าโครงการ/ผู้ร่วมวิจัย)
7	การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์น้ำตาลมะพร้าวของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผลิตน้ำตาลมะพร้าวแท้ หมู่ 5 ตำบลท่าคา อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม		สปอว. (โครงการ คูปองวิทยาศาสตร์)	180,000	หัวหน้าโครงการ
8	การพัฒนาศักยภาพขนมและอาหารว่างไทยเพื่อผู้สูงอายุจากส่วนเหลือทิ้งหลังการเก็บเกี่ยวผักหวานป่าของกลุ่มเกษตรกร	2563	งบประมาณรายจ่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี	350,000	หัวหน้าโครงการ

	จังหวัดสระบุรีสู่เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน		ราชมงคลพระนคร		
9	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซุปผักสำเร็จรูปสำหรับผู้สูงอายุ	2564	งบประมาณรายจ่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	380,000	หัวหน้าโครงการ
10	การผลิตเครื่องดื่มเลียนแบบน้ำนมจากกระจับ	2565	งบประมาณสนับสนุนทุนนักวิจัยใหม่ (วท.) ฝ่ายนักเรียนทุนรัฐบาลทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสวทช. ประจำปี 2563	250000	หัวหน้าโครงการ

6. ความเชี่ยวชาญของตนเองที่สอดคล้องกับข้อเสนอโครงการที่จัดส่งครั้งนี้ (ผลงานและหน้าที่ความรับผิดชอบที่ผ่านมา ที่แสดงให้เห็นถึงการดำเนินโครงการให้สำเร็จลุล่วง)

นักวิจัยมีความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร การแปรรูปอาหาร เทคโลยีอาหาร และได้ดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อประโยชน์ในงานวิจัยได้สำเร็จตามกำหนด

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ..... .....

(ผู้ร่วมโครงการวิจัย)