การประชุมทางวิชาการวิศวกรรมอาหารแห่งชาติ
ครั้งที่ 3

The 3rd Food Engineering National Conference 2017

"Food Industry 4.0: Moving forward with creativity and innovation"

หนังสือรวมบทความฉบับเต็ม

PROCEEDINGS

จัดโดย

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

วันอังคารที่ 4 เมษายน 2560

ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

คำนิยม

นับเป็นโอกาสที่ดีที่คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตรได้รับมอบหมายให้เป็นเจ้าภาพดำเนินการจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมอาหารแห่งชาติ ครั้งที่ 3 FENETT'2017 Conference "Food Industry 4.0: Moving Forward with creativity and Innovation" ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชมงคลธัญบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในวันที่ 4 เมษายน 2560 ณ ศูนย์การศึกษาและอบรมนานาชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อเป็นเวทีส่งเสริมให้นักศึกษา คณาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย ตลอดจนบุคลากรที่เกี่ยวข้องในด้านวิศวกรรมอาหาร ได้มีโอกาสพบปะแลกเปลี่ยนความรู้ นำเสนอผลงานวิจัย นวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ ๆ อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน ทั้งในส่วนของภาคการศึกษา หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังสร้างกลไกขับเคลื่อนประเทศสู่ "โมเดลประเทศไทย 4.0" เพื่อพัฒนาประเทศให้ก้าวไปสู่การเป็นประเทศโลกที่หนึ่ง เป็นประเทศรายได้สูงขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารเป็นหนึ่งในสิบอุตสาหกรรมเป้าหมายที่เป็นกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต โดยโครงการเมืองนวัตกรรมอาหาร เป็นหนึ่งในซุปเปอร์คลัสเตอร์ที่คณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ โดยมุ่งดึงดูดบริษัทผู้ผลิตหรือวิจัยพัฒนาอาหารชั้นนำของโลกเข้าร่วมการลงทุนในกิจการนวัตกรรมอาหารในประเทศไทย โดยมีความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา สถาบันวิจัยและภาคเอกชนที่เข้มแข็ง

การจัดงานประชุมวิชาการทางวิศวกรรมอาหารแห่งชาติ ครั้งที่ 3 FENETT'2017 Conference "Food Industry 4.0: Moving Forward with creativity and Innovation" จึงเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลในการก้าวไปสู่ "โมเดลประเทศไทย 4.0" ผ่านความร่วมมือของเครือข่ายสถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง จึงขอชื่นชมผู้ที่มีส่วนในการทำงานครั้งนี้ รวมทั้งผู้ที่มีส่วนช่วยในการผลักดันการจัดงานครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขออำนาจคุณพระศรีรัตนตรัยและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายช่วยดลบันดาลให้ทุกท่านมีความสุข ความเจริญสืบไป

ผู้ช่วยศาตราจารย์อุมาพร อุประ
คณบดีคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร
ประธานการประชุมทางวิชาการวิศวกรรมอาหารแห่งชาติ ครั้งที่ 3

รายละเอียดโครงการ

1. หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่ยุค 4.0 ที่มุ่งเน้นให้เกิดความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืนของระบบเศรษฐกิจ โดยสร้างความเข้มแข็งด้านเทคโนโลยีรวมถึงการบริหารจัดการ พร้อมสร้างความเชื่อมโยงกับตลาดโลก ภายใต้โอกาส อุปสรรค และภัยคุกคามที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งอุตสาหกรรมอาหารเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมหลักที่รัฐบาลได้ให้ความสำคัญ และต้องการขับเคลื่อนเพื่อเพิ่มความได้เปรียบเชิงแข่งขันให้กับประเทศไทยด้วยความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม บนพื้นฐานองค์ความรู้และความหลากหลายทางชีวภาพ

เครือข่ายของสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมอาหาร (FENETT) ได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จึงมีแนวคิดที่จะจัดการประชุมวิชาการวิศวกรรมอาหารแห่งชาติครั้งที่ 3 “Food Industry 4.0: Moving forward with creativity and innovation” ในวันที่ 4 เมษายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อเป็นเวทีส่งเสริมให้นักศึกษา คณาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย ตลอดจนบุคลากรที่เกี่ยวข้องในด้านวิศวกรรมอาหาร ได้มีโอกาสพบปะแลกเปลี่ยนความรู้ นำเสนอผลงานวิจัย นวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้าง ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานทั้งในส่วนของภาคการศึกษา หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารให้มั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืนต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อเป็นการนำเสนอผลงานและเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และผลงานทางวิชาการระหว่างนักวิจัยและนักวิชาการจากหน่วยงานต่าง ๆ ในประเทศ

2.2 เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนแนวคิด ความรู้ทางวิชาการ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ระหว่างนักวิจัย นักวิชาการ ตลอดจนผู้ประกอบการด้านอุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมอื่นที่เกี่ยวข้อง

2.3 เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการด้านวิศวกรรมอาหารระหว่างสถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 ผู้ร่วมการประชุมได้นำเสนอผลงานวิจัย แลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และข้อคิดเห็น ด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีทางอาหาร

3.2 ผู้เข้าร่วมการประชุมได้มีความร่วมมือกันในการพัฒนางานวิจัยและวิชาการทางอาหาร

3.3 พัฒนาศักยภาพของกลุ่มงานด้านวิศวกรรมอาหารและอุตสาหกรรมอาหารของประเทศ

4. หน่วยงานผู้รับผิดชอบ

สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

5. วัน และสถานที่การจัดประชุม

วันอังคารที่ 4 เมษายน พ.ศ. 2560 เวลา 08.30 – 16.30 น.
สถานที่ ศูนย์การศึกษาและฝึกอบรมนานาชาติ และคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

6. รูปแบบการประชุมวิชาการ ประกอบไปด้วย

- การเสนอผลงานวิชาการภาคบรรยาย
- การเสนอผลงานวิชาการภาคโปสเตอร์
- การประกวดโครงงานวิศวกรรมอาหาร
- นิทรรศการจากสถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐและเอกชน

7. หัวข้อในงานประชุมวิชาการ

หัวข้อการประชุมจะครอบคลุมนวัตกรรม งานวิจัยทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารตามหัวข้อที่กำหนด ดังนี้

- Food Machinery
- Food Processing
- Food Process Instrumentation and Control
- Food Properties and Food Quality
- Food Safety and Management
- Food Packaging and Handling
- *Related Topics in Food Processing System*

8. ผู้ทรงคุณวุฒิ

- ดร.เจษฎา ชัยโฉม
- ดร.ชนันท์ภัสร์ ราษฎร์นิยม
- ดร.พิมพ์สิรี สุวรรณ
- ผศ.ดร.เทวรัตน์ ตรีอำนรรค
- ผศ.ดร.ชัยรัตน์ ตั้งดวงดี
- ผศ.ดร.นักรบ นาคประสม
- ผศ.ดร.มนต์ทิพย์ ช่ำชอง
- ผศ.ดร.มาฤดี ผ่องพิพัฒน์พงศ์
- ผศ.ดร.ศรีสุวรรณ นฤนาทวงศ์สกุล
- ผศ.ดร.สุนัน ปานสาคร
- ผศ.ดร.สุวลักษณ์ อัศวสันติ
- ผศ.ดร.อภินันท์ วัลภา
- ผศ.เมลดา เฟื่องฟู
- รศ.ดร.เชาว์ อินทร์ประสิทธิ์
- รศ.ดร.จตุรงค์ ลังกาพินธุ์
- รศ.ดร.นวภัทรา หนูนาค
- รศ.ดร.พูนพัฒน์ พูนน้อย
- รศ.ดร.วิจิตรา แดงปรก
- รศ.ดร.วิวัฒน์ หวังเจริญ
- รศ.ดร.อัมพวัน ตั๊นสกุล
- รศ.สุวิช ศิริวัฒนโยธิน

กำหนดการ

งานประชุมวิชาการวิศวกรรมอาหารแห่งชาติครั้งที่ 3
ณ ศูนย์การศึกษาและฝึกอบรมนานาชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่
วันที่ 4 เมษายน พ.ศ.2560

เวลา	กิจกรรม
8.30-9.00 น.	ลงทะเบียน
9.00-9.30 น.	พิธีเปิด โดยคณบดี คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
9.30-10.00 น.	การบรรยายเรื่อง Food Industry 4.0: Moving forward with creativity and innovation โดย คุณสมิต ทวีเลิศนิธิ กรรมการผู้จัดการบริษัทนิธิฟู้ดส์จากัด
10.00-10.20 น.	พักรับประทานอาหารว่าง/ชมผลงานภาคโปสเตอร์
10.20-12.00 น.	การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย/การประกวดโครงงานวิศวกรรมอาหาร ช่วงที่ 1 (ดูรายละเอียดกำหนดการนำเสนอภาคบรรยาย)
12.00 -13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 -14.40 น.	การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย/การประกวดโครงงานวิศวกรรมอาหาร ช่วงที่ 2 (ดูรายละเอียดกำหนดการนำเสนอภาคบรรยาย)
14.40-15.00 น.	พักรับประทานอาหารว่าง/ชมผลงานภาคโปสเตอร์
15.00-16.20 น.	การประกวดโครงงานวิศวกรรมอาหารช่วงที่ 3 (ดูรายละเอียดกำหนดการนำเสนอภาคบรรยาย)
16.20-17.00 น.	พิธีปิด มอบรางวัล โดยคณบดี คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
17.00-19.00 น.	การประชุมสรุปงานร่วมกับเครือข่ายวิศวกรรมอาหารและเตรียมการประชุมครั้งต่อไป (เฉพาะตัวแทนอาจารย์)

กำหนดการนำเสนอภาคบรรยาย การประกวดโครงงานวิศวกรรมอาหาร

เวลาในการนำเสนอ 13 นาที ถาม-ตอบ 7 นาที

เวลา	เรื่อง	ผู้นำเสนอ
10.20-10.40 น.	การออกแบบและปรับปรุงเครื่องบรรจุข้าวสุกแบบอัตโนมัติ	จิรวัฒน์ ดวงธนู, มงคล สุขสำราญ, พีรวัส สุวรรณเกศา และ เชาว์ อินทร์ประสิทธิ์
10.40-11.00 น.	การศึกษาคุณภาพของกล้วยน้ำว้าหลังการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	ปฐมรัตน์ โถทอง, ชนิดา จินดาศรี, กฤตกร เชวงเผ่าพันธุ์ และ วันวิสาข์ ทวีชื่นสกุล
11.00-11.20 น.	การประยุกต์ใช้เครื่องล้างแบบอัลตร้าโซนิกร่วมกับสารล้างผักในการล้างเพื่อลดสารตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในผักสด	อัญชิสา ถนอมพงศ์, ตรีรัตน์ ถึกกวย และ กฤษณันท์ มะลิทอง
11.20-11.40 น.	สภาวะการเก็บรักษาที่มีผลต่อการหืนและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันเมล็ดชา	ดารัณ เวฬุวนารักษ์, ชนิกานต์ กันต์ธรกุล และ มนต์ทิพย์ ช่ำชอง
11.40-12.00 น.	เครื่องฉีกหมูเส้นแบบมือหมุน	อารีญา อินทรภิรมย์, ประภัสสร โมรานอก, จิรายุ ดุลกลาง และ วีรกุล มีกลางแสน
13.00-13.20 น.	การออกแบบเครื่องจัดเรียงและปิดฝาเกลียวในระบบบรรจุน้ำแบบโรตารีขนาดเล็ก	จิณห์นิภา พิทยรังสฤษฎ์, ชัชพงศ์ รุ่งวชิรา, ยศกร ตุลย์สถิตศักดิ์, วีรภัทร พร้าโต และ สมัคร รักแม
13.20-13.40 น.	การวิเคราะห์การใช้พลังงานสำหรับโรงงานอาหาร กรณีศึกษาโรงงานแปรรูปไก่สด	นันทวัน วิวัฒน์วิโรจน์, เกียรติศักดิ์ รุ่นพระแสง และ เจษฎา ชัยโฉม
13.40-14.00 น.	การใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมการผลิตข้าวกล้องงอก	กิตติพัฒน์ ฉันทศิลป์, นันทิชา อ่วมบุญมี และ เอกพงษ์ ชีวิตโสภณ
14.00-14.20 น.	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทาขนมปังจากน้ำผึ้งผสมสละ	กิรสุภรณ์ การสมโชค, พิมพ์สิรี สุวรรณ และ ดวงพร คงสมบัติ
14.20-14.40 น.	เครื่องคัดแยกชิ้นเนื้อของมะพร้าวควั่นบนสายพานลำเลียงด้วยเทคนิคอินฟราเรดย่านใกล้	ธนัญญา พงศ์สุพัฒน์, ทีฆทัศน์ ผลอินทร์, วีรพล คุ้มคำ และ รณฤทธิ์ ฤทธิรณ
15.00-15.20 น.	การออกแบบและสร้างเครื่องขึ้นรูปสาคูใส้หมูกึ่งอัตโนมัติ	ฑีฆายุ ธิสาร, ศิริชัย ล้วนฟัก, สุนัน ปานสาคร และ จตุรงค์ ลังกาพินธุ์
15.20-15.40 น.	การพัฒนาการผลิตสตาร์ชมันสำปะหลังที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์โดยใช้วิธีทางเคมีกายภาพ	ศิริพร สอนสมบูรณ์สุข, นุชนาฎ ลายเมฆ และ ธิราพร จุลยุเสน

เวลา	เรื่อง	ผู้นำเสนอ
15.40-16.00 น.	เครื่องทำแผ่นแป้งทองม้วนกึ่งอัตโนมัติ	บุษกร อินคง, สุภาวดี มีชำนาญ และ โสพส จิวานุวงศ์
16.00-16.20 น.	การออกแบบแผงอาหารทอดอย่างถูกสุขลักษณะ	ราชธานี ผดุงเจริญ และ มาฤดี ผ่องพิพัฒน์พงศ์

กำหนดการนำเสนอภาคบรรยาย ระดับชาติ

เวลาในการนำเสนอ 13 นาที ถาม-ตอบ 7 นาที

เวลา	เรื่อง	ผู้นำเสนอ
10.20-10.40 น.	การพัฒนาวิธีการวัดปริมาณฝุ่นแบบต่อเนื่องสำหรับอาหารไก่ชนิดเม็ดตัด	สลิลทิพย์ คชวงษ์, ฐิตินันท์ สง่าทอง, วันดี อ่อนเรียบร้อย, เขมฤทัย ถามะพัฒน์, สุวลักษณ์ อัศวสันติ และ วริสา ยมเสถียรกุล
10.40-11.00 น.	การพัฒนาวิธีการตรวจสอบค่าสีผลิตภัณฑ์ไก่ทอดด้วยระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่าย	กฤติกา กลีบแก้ว, ประภากร สมอ, วริสา ยมเสถียรกุล, วันดี อ่อนเรียบร้อย, เขมฤทัย ถามะพัฒน์ และ สุวลักษณ์ อัศวสันติ
11.00-11.20 น.	ผลของการใช้ไมโครเวฟต่อการสกัดแอนโทไซยานินจากผลหม่อนด้วยวิธีพื้นผิวตอบสนอง	ศิริลักษณ์ เกิดศิริ, นักรบ นาคประสม, จตุรภัทร วาฤทธิ์, หยาดฝน ทนงการกิจ, บัณฑิต หรัญสถิตย์พร และ กาญจนา นาคประสม
11.20-11.40 น.	การใช้เทคนิคไมโครเวฟร่วมในการสกัดสารบราซิลีนจากแก่นฝาง	วรัญญา เฟื่องชุ่ม, กาญจนา นาคประสม, จตุรภัทร วาฤทธิ์, หยาดฝน ทนงการกิจ, บัณฑิต หิรัญสถิตย์พร และ กาญจนา นาคประสม
11.40-12.00 น.	การออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ท็อฟฟี่มะขาม ตรา สารัช บริษัท สารัช มาร์เก็ตติ้ง จำกัด อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์	พัชรวัฒน์ สุริยงค์
13.00-13.20 น.	อิทธิพลของกำลังของอัลตราโซนิคที่มีต่อกระบวนการผสมโกโก้เคลือบ	จินตพร กลิ่นสุข และ วีระศักดิ์ เลิศสิริโยธิน
13.20-13.40 น.	ผลของวิธีการอบแห้งต่อคุณสมบัติทางเคมีกายภาพและปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ของกล้วยดิบ	ธิราพร จุลยุเสน, กฤษฎางค์ กั้นรั้วกลาง, ณัฐพร ชัชวาลธาตรี, นาฎนภางค์ พามขุนทด และเมวิกา สมบัติไทย
13.40-14.00 น.	การออกแบบบรรจุภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบน้ำพริกนรก ตรา แม่มานิต อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก	ชโรธรณ์ ทิพย์อุปถัมภ์
14.00-14.20 น.	การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สะท้อนอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมท้องถิ่น: ตลาดน้ำอัมพวา	กัญชลิกา กัมปนานนท์
14.20-14.40 น.	การศึกษาขั้นต้นการเร่งกระบวนการเกิดสุราแช่ผลไม้ด้วยความดันสถิตย์น้ำ	กระวี ตรีอำนรรค, สถิตพร ผลสนอง, ศศิวรรณ ขอนโพธิ์, เบญจวรรณ วานมนตรี และเทวรัตน์ ตรีอำนรรค

สารบัญ

หน้า

คำนิยม **ก**

รายละเอียดโครงการ **ข**

กำหนดการ **ง**

สารบัญ **ซ**

บทความฉบับเต็ม (ภาคบรรยาย – การประกวดโครงงานวิศวกรรมอาหาร)

เครื่องบรรจุข้าวสุกลงถ้วยแบบอัตโนมัติ 1
จริวัฒน์ ดวงธนู (ม.เกษตรศาสตร์)
การศึกษาคุณภาพของกล้วยน้ำว้าหลังการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง 12
วันวิสาข์ ทวีชื่นสกุล (ม.เทคโนโลยีสุรนารี)
การประยุกต์ใช้สารล้างผัก 3 ชนิดในการล้างเพื่อลดสารตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในผักสด 21
อัญชิสา ถนอมพงศ์ (ม.เกษตรศาสตร์)
สภาวะการเก็บรักษาที่มีผลต่อการหืนและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันเมล็ดชา 30
ดารัน เวฬุวนารักษ์ (ม.เกษตรศาสตร์)
เครื่องฉีกหมูเส้นแบบมือหมุน 41
วีรกุล มีกลางแสน (ม.เทคโนโลยีราชมงคลอีสาน)
การศึกษาและทดสอบชุดจัดเรียงฝาเกลียวสำหรับเครื่องบรรจุแบบโรตารีขนาดเล็ก 48
จิณห์นิภา พิทยรังสฤษฏ์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)
การวิเคราะห์การใช้พลังงานสำหรับโรงงานอาหาร กรณีศึกษาโรงงานแปรรูปไก่สด 57
นันทวัน วิวัฒนวิโรจน์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)
การใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมการผลิตข้าวกล้องงอก 65
เอกพงษ์ ชีวิตโสภณ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทาขนมปังจากน้ำผึ้งผสมสละ 72
กิรสุภรณ์ การสมโชค (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี)
เครื่องคัดแยกชั้นเนื้อของมะพร้าวควั่นบนสายพานลำเลียงด้วยเทคนิคอินฟราเรดย่านใกล้ 76
รณฤทธิ์ ฤทธิรณ (ม.เกษตรศาสตร์)
การออกแบบและสร้างเครื่องขึ้นรูปสาคูไส้หมูกึ่งอัตโนมัติ 83
สุนัน ปานสาคร (ม.เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี)

การพัฒนาการผลิตสตาร์ชมันสำปะหลังที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์โดยใช้วิธีทางเคมีกายภาพ 91
ธิราพร จุลยุเสน (ม.เทคโนโลยีสุรนารี)
เครื่องทำแผ่นแป้งทองม้วนกึ่งอัตโนมัติ 100
โสพส จิวานุวงศ์ (ม.เกษตรศาสตร์)
การออกแบบแผงอาหารทอดอย่างถูกสุขลักษณะ 112
ราชธานี ผดุงเจริญ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)

บทความฉบับเต็ม (ภาคบรรยาย)

การพัฒนาวิธีการวัดปริมาณฝุ่นแบบต่อเนื่องสำหรับอาหารไก่ชนิดเม็ดตัด 122
วริสา ยมเสถียรกุล (ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)
ผลของการใช้ไมโครเวฟต่อการสกัดแอนโทไซยานินจากผลหม่อนด้วยวิธีพื้นผิวตอบสนอง 131
กาญจนา นาคประสม (ม.แม่โจ้)
การพัฒนาวิธีการตรวจสอบค่าสีผลิตภัณฑ์ไก่ทอดด้วยระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่าย 140
สุวลักษณ์ อัศวสันติ (ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)
การเปรียบเทียบวิธีพื้นผิวตอบสนองกับโครงข่ายประสาทเทียมในการสกัดสารบราซิลีนจากแก่นฝาง 150
โดยเทคนิคไมโครเวฟร่วม
นักรบ นาคประสม (ม.แม่โจ้)
การออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ท็อฟฟี่มะขาม ตรา สารัช บริษัท สารัช มาร์เก็ตติ้ง จำกัด 159
อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
พัชรวัฒน์ สุริยงค์ (ม.นเรศวร)
อิทธิพลของกำลังของอัลตราโซนิคที่มีต่อกระบวนการผสมโกโก้เคลือบ 170
จินตพร กลิ่นสุข (ม.เทคโนโลยีสุรนารี)
ผลของวิธีการอบแห้งต่อคุณสมบัติทางเคมีกายภาพและปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ 175
ของกล้วยดิบ
ธิราพร จุลยุเสน (ม.เทคโนโลยีสุรนารี)
การออกแบบบรรจุภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบน้ำพริกนรก ตรา แม่มานิต อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก 184
ชโรธรณ์ ทิพย์อุปถัมภ์ (ม.นเรศวร)
การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สะท้อนอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมท้องถิ่น: ตลาดน้ำอัมพวา 194
กัญชลิกา กัมปนานนท์ (ม.ศิลปากร)
การศึกษาขั้นต้นการเร่งกระบวนการเกิดสุราแช่ผลไม้ด้วยความดันสถิตย์น้ำ 204
กระวี ตรีอำนรรค (ม.เทคโนโลยีสุรนารี)

บทความฉบับเต็ม (โปสเตอร์)

ผลของการทดแทนกะทิด้วยน้ำมันปาล์มต่อคุณภาพของบูดูตูมิฮพร้อมบริโภค 212
สุธีรา ศรีสุข (ม.ราชภัฏยะลา)
การดัดแปรสตาร์ชมันสำปะหลังด้วยวิธีการคั่วในภาชนะแบบเปิด 219
เขมจิราณัฐ ชัชวาลย์ (ม.ศิลปากร)
การผลิตกระดาษถุงชาจากเยื่อสา 228
อังคณา จุติสีมา (ม.เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา)
การออกแบบบรรจุภัณฑ์ผงลำไยผสมขิงป่าฝาง จ.ลำพูน 239
เยาวนาถ นรินทร์สรศักดิ์ (ม.เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา)
การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ข้าวปลอดภัย กรณีศึกษา กลุ่มข้าวปลอดภัย บ้านป่าจี้ อ.พร้าว 249
จ.เชียงใหม่
ภัทรกร ออแก้ว (ม.เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา)
การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์น้ำผลไม้สด กรณีศึกษา กลุ่มบ้านหลวง อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ 258
ภัทรกร ออแก้ว (ม.เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา)
การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ลำไยอบแห้งเนื้อสีทองกรณีศึกษา กลุ่มสตรีแม่ปั๋ง อ.พร้าว 268
จ.เชียงใหม่
ภัทรกร ออแก้ว (ม.เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา)
การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ แคบหมู กรณีศึกษาร้านถมวดีแคบหมู จังหวัดแพร่ 278
สิฐพร พรหมกุลสิทธิ์ (ม.เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา)
การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์สมุนไพร ชมรมอนุรักษ์สมุนไพรถ้ำเชียงดาว ตำบล 286
เชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
สิฐพร พรหมกุลสิทธิ์ (ม.เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา)
การศึกษาฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระและปริมาณวิตามินซีในชามะขามป้อม 297
อภิรดา พรปัณณวิชญ์ (ม.ราชภัฏเชียงใหม่)
การผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งข้าวกล้องหอมนิลนึ่ง 304
สุนัน ปานสาคร (ม.เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี)

ผลของการทดแทนกะทิด้วยน้ำมันปาล์มต่อคุณภาพของบูดูตูมิฮพร้อมบริโภค
Effect of replacing coconut milk with palm oil on quality of ready to eat Budu-Tumih paste

สุธีรา ศรีสุข[1*] นิภาภัทร์ กุณฑล[1] และ ภัทรวดี เอียดเต็ม[1]
Suteera Srisuk[1*] Niphaphat Kunthon[1] and Phattharawadee Aedtem[1]
[1] สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ยะลา 95000
[1] Science and Food Technology Program, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University, Yala, 95000.
*Corresponding author; E-mail address: **suteera.s@yru.ac.th**

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the effect of replacing coconut milk with palm oil on quality of Budu-Tumih paste. The replacement of coconut milk and palm oil ratio was at 5 levels, 25:0 20:5 15:10 10:15 and 0:25 by weight respectively and sensory evaluation. The sensory scoring test indicated that the overall acceptability scores ratio coconut Milk and palm oil of 15:10 were at a highest level but there was no statistical significance. Its physical and chemical properties were subsequently determined. Budu-Tumih paste had the L*, a* and b* value of 26.33, 20.76, and 19.90, respectively. water activities (A_w) was 0.90 and pH was 6.61. Chemical properties of Budu-Tumih paste (coconut milk : palm, 15:10) was as following: moisture 48.10%, ash 1.13%, protein 2.65%, fiber 0.35%, crude fat 23.90%, and carbohydrate 24.22%. Consumer test were conducted using 200 participants. The data showed that Budu-Tumih paste at 15:10 had gained the acceptance of consumer at the level of like moderately to like very much (70%).

Keywords: Budu - Tumih, Palm oil, Coconut Milk

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการทดแทนกะทิด้วยน้ำมันปาล์มต่อคุณภาพของบูดูตูมิฮพร้อมบริโภค โดยทำการทดแทนกะทิด้วยน้ำมันปาล์ม 5 ระดับ ซึ่งมีอัตราส่วนของน้ำกะทิ : น้ำมันปาล์ม คือ 25:0 20:5 15:10 10:15 และ 0:25 ตามลำดับ และทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ที่อัตราส่วน 15:10 ได้รับคะแนนเฉลี่ยความชอบสูงสุด คือ 3.63 จากนั้นทำการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมี พบว่า ค่าสี L* a* b* เท่ากับ 26.33 20.76 และ 19.90 ตามลำดับ ปริมาณวอเตอร์แอคติวิตี้ (A_w) เท่ากับ 0.90 พีเอช มีค่า 6.61 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมี พบว่าบูดูตูมิฮ มีค่าความชื้น ร้อยละ 48.10 เถ้า ร้อยละ 1.13 โปรตีน ร้อยละ 2.65 ใยอาหาร ร้อยละ 0.35 ไขมัน ร้อยละ 23.90 และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 22.42 จากนั้นทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 200 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ ร้อยละ 70 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์บูดูตูมิฮพร้อมบริโภคในระดับชอบมากและชอบปานกลาง

คำสำคัญ: บูดูตูมิฮ, น้ำมันปาล์ม, น้ำกะทิ

คำนำ

วัฒนธรรมทางด้านอาหารของไทยเป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งที่ทั่วโลกให้การยอมรับ และมีแนวโน้มจะแพร่ขยายออกไปเรื่อยๆ ซึ่งไม่เพียงแค่รสชาติของอาหารเท่านั้น คุณค่าทางโภชนาการที่จำเป็นต่อร่างกาย สรรพคุณทางยาของพืชสมุนไพร รวมทั้งภูมิปัญญาของวัฒนธรรมท้องถิ่นต่างๆ ในการบริโภคที่สืบทอดกันมาอย่างหลากหลาย ซึ่งมีเอกลักษณ์และได้รับการนิยมเพิ่มขึ้นเช่นกัน บูดูตูมิฮ สัณนิฐานว่า คำว่า ตูมิฮ (Tumih) เป็นชื่อเครื่องแกงชนิดหนึ่งที่เป็นอาหารพื้นเมืองของชาวมุสลิมในรัฐเปอลิส ประเทศมาเลเซีย หมายถึง การผัดเครื่องแกงคลุกเคล้าให้เข้ากับน้ำกะทิสด หรือน้ำมัน ส่วนในประเทศไทย เรียกว่า “ตอแมะห์” นิยมรับประทานกับข้าว หรือโรตี ซึ่งในการผลิตมีเครื่องปรุงหลายชนิด ได้แก่ น้ำบูดู น้ำกะทิสด มะขามเปียก พริกแห้งดอกใหญ่ กระเทียม หอมแดง ขิง ตะไคร้ (สำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นปัตตานี, 2556) บูดูตูมิฮ ผลิตจากบูดู ซึ่งเป็นอาหารพื้นเมืองที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ จัดเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีมาแต่ดั้งเดิม บูดูตูมิฮจัดเป็นอาหาร ประเภทกึ่งแข็งกึ่งเหลว นิยมรับประทานในกลุ่มมุสลิมภาคใต้ ซึ่งวัตถุดิบหลักที่สำคัญในการผลิตบูดูตูมิฮ คือ น้ำบูดู เครื่องแกง และน้ำกะทิ ทำให้ผลิตภัณฑ์บูดูตูมิฮมีรสชาติเค็มนำหวานตาม และมีความมัน จึงเป็นที่นิยมรับประทานในท้องถิ่น บูดูตูมิฮนิยมรับประทานคู่กับอาหาร หรืออาจรับประทานเป็นน้ำปรุงรสข้าวยำ เป็นต้น

ปัจจุบันบูดูตูมิฮได้รับความนิยมลดลง เนื่องจากกระบวนการผลิตมีหลายขั้นตอน รวมทั้งส่วนผสมในการผลิตมีมากหลายชนิด (สำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น จังหวัดปัตตานี, 2556) โดยเฉพาะการใช้กะทิสด ซึ่งกะทิเป็นของเหลวที่สกัดได้จากเนื้อมะพร้าว (Solid coconut andospem) เป็นส่วนที่ไม่มีเส้นใย แต่อาจมีน้ำมะพร้าวรวมอยู่ด้วย ลักษณะทั่วไปมีสีขาวทึบแสง อยู่ในรูปอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (Oil-in-water) ที่เกาะยึดระหว่างโปรตีน น้ำมัน และน้ำ (ทศพรพรรณ และสุคนธ์ชื่น, 2542) ซึ่งกะทิที่นิยมนำมาผลิตคือหัวกะทิ ต้องใช้มะพร้าวมาคั้นน้ำแรกออกมา ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตที่ยุ่งยาก อีกทั้งเสื่อมเสียได้ง่าย โดยทั่วไปการเสื่อมเสียของอาหารมีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างระหว่างการแปรรูปและการเก็บรักษา ซึ่งมีอิทธิพลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อคุณภาพอาหารในระหว่างการแปรรูปและการเก็บรักษา เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ออกซิเจน และแสง สิ่งเหล่านี้ล้วนมีผล นำไปสู่การเสื่อมเสียของอาหาร โดยการเสื่อมของอาหารมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ (พธิญดา, 2552)

จากปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยมีแนวทางในการศึกษาความเป็นไปได้ในการหาวัตถุดิบอื่นมาทดแทนกะทิสดในการผลิต ซึ่งน้ำมันปาล์มเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เพื่อผลิตบูดูตูมิฮให้เป็นที่ยอมรับทั้งทางด้านรสชาติ ลักษณะปรากฏ และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สามารถนำความรู้ที่ได้ไปส่งเสริมอุตสาหกรรมในครัวเรือนและแหล่งชุมชน อีกทั้งยังเป็นการรักษาภูมิปัญญาทางอาหารให้คงอยู่ และเป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทดแทนกะทิด้วยน้ำมันพืชของบูดูตูมิฮสูตรพัฒนา

ทำการผลิตบูดูตูมิฮสูตรดั้งเดิม จากผู้เชี่ยวชาญในพื้นที่ ซึ่งทำการผลิตบูดูตูมิฮเป็นประจำ จากนั้นนำบูดูตูมิฮ มาทำการทดสอบชิม โดยมีผู้ทดสอบชิมจำนวน 15 คนโดยวิธี 9 point Hedonic scale (1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุดจนถึง 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) จนได้สูตรที่มีคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับความชอบปานกลาง (ระดับ7) ขึ้นไป จึงกำหนดเป็นสูตรมาตรฐาน จากนั้นผลิตบูดูตูมิฮสูตรสูตรมาตรฐาน โดยนำพริกแห้งดอกใหญ่ กระเทียม หอมแดง ตะไคร้ ขิง มาโขลกจนเนื้อละเอียด เติมกะทิหรือน้ำมัน และนำไปตั้งไฟ จึงเติมน้ำบูดู น้ำตาลแว่น น้ำมะขามเปียกลงไป ผัดจนบูดูตูมิฮเดือดและแห้งดี และกำหนดอัตราส่วนการทดแทนของน้ำมันปาล์มต่อน้ำกะทิ 5

ระดับ ได้แก่ 25:0 (Control) 20:5 15:10 10:15 และ 0:25 เพื่อหาอัตราส่วนที่ดีที่สุดของน้ำมันปาล์มที่สามารถทดแทนน้ำกะทิได้ นำไปทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความสว่าง (L*) และค่า A_w คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส โดยทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยผู้ทดสอบชิมกับจำนวน 30 คนโดยวิธี 5 Point Hedonic Scale ในคุณลักษณะ ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม (1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุดจนถึง 5 หมายถึง ชอบมากที่สุด) โดยคัดเลือกสูตรที่ได้รับความชอบรวมสูงสุดเป็นบูดูตูมิฮสูตรพัฒนา

2. การศึกษาคุณลักษณะของบูดูตูมิฮสูตรพัฒนา

นำผลิตภัณฑ์บูดูตูมิฮสูตรพัฒนามาทำการวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมีและกายภาพ ดังนี้ ค่าสี L* a* และ b* (colourflex รุ่น CX 1471) ค่า A_W ค่า pH ปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน ใยอาหาร และคาร์โบไฮเดรต (A.O.A.C, 2000)

3. ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์บูดูตูมิฮสูตรพัฒนาของผู้บริโภค

นำบูดูตูมิฮสูตรพัฒนามาศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 200 คน สอบถามเพื่อหาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์บูดูตูมิฮสูตรพัฒนาและประเมินการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธี 5 point Hedonic scale ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม (ให้คะแนนความชอบ 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุดจนถึง 5 หมายถึงชอบมากที่สุด) ประเมินผลโดยการหาร้อยละจากคะแนนการประเมินของผู้บริโภค

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) สำหรับการวิเคราะห์ทางกายภาพและทางเคมี และ แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) สำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัส วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ Analysis of Variance (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$) นำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

1. ผลของอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทดแทนกะทิด้วยน้ำมันพืชของบูดูตูมิฮสูตรพัฒนา

จากการศึกษาการผลิตบูดูตูมิฮที่ทดแทนน้ำกะทิด้วยน้ำมันปาล์ม กำหนดอัตราส่วน 5 ระดับ ได้แก่ 25:0 20:5 15:10 10:15 และ 0:25 นำมาทดสอบทางกายภาพ พบว่า ค่าความสว่าง (L*) ทั้ง 5 สูตร อยู่ในช่วง 26.29 – 26.47 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ขณะที่ค่า A_w สูตรที่ใช้อัตราส่วนน้ำกะทิร้อยละ 25 (Control) และสูตรใช้น้ำกะทิ ร้อยละ 20: 5 มีค่า A_w สูงสุดเท่ากับ 0.91 และ 0.91 ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกัน ผลทางประสาทสัมผัส พบว่า สูตรที่ได้คะแนนการยอมรับสูงสุด คือสูตรที่มีอัตราส่วนการทดแทน 15:10 (สูตรที่ 3) โดยมีคะแนนด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม ไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม (25:0) ซึ่งคะแนนด้านเนื้อสัมผัส และความชอบรวมอยู่ในระดับมากสุด คือ 3.67 และ 3.63 ตามลำดับ (Table 1) จึงนำมาเป็นสูตรพัฒนาต่อไป

Table 1 Physical characteristics and Sensory evaluation of of Budu-Tumih paste at the 5 levels

coconut milk and palm oil	Sensory evaluation					Physical characteristics	
	Color	Odor	Taste	Texture	Total acceptability	L*	A_w
25:0(Control)	3.73^{a}±1.28	3.67^{a}±0.91	3.60^{a}±1.08	3.65^{a}±0.83	3.60^{a}±0.79	26.37^{a} +0.13	0.91^{a} +0.12
20:5	3.70^{a}±0.74	3.29^{ab}±0.80	3.44^{ab}±0.99	3.43^{a}±1.23	3.40^{a}±0.97	26.34^{a} +0.11	0.91^{a} +0.29
15:10	3.57^{a}±1.06	3.37^{ab}±1.05	3.53^{ab}±0.85	3.67^{a}±0.79	3.63^{a}±0.80	26.33^{a} +0.07	0.90^{a} +0.33
10:15	3.40^{a}±0.88	3.30^{ab}±0.79	2.97^{b}±0.98	3.30^{a}±0.69	3.37^{a}±0.83	26.31^{a} +0.11	0.90^{a} +0.17
0:25	3.47^{a}±0.85	2.97^{b}±0.95	2.40^{b}±0.84	3.28^{a}±0.72	3.20^{a}±0.80	26.29^{a} +0.29	0.90^{a} +0.11

Remark: a, b, c means with the different letters in the same column are significant $p \leq 0.05$

2. ผลการศึกษาคุณลักษณะทางบูดูตูมิฮสูตรพัฒนา

2.1 คุณลักษณะทางกายภาพ

จากการวิเคราะห์ค่าสี พบว่า ค่า L* มีค่า 26.33 ค่า a* เท่ากับ 20.76 และค่า b* เท่ากับ 19.90 โดยผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาลอมแดง เนื่องจากในกระบวนการผลิตบูดูตูมิฮผ่านการให้ความร้อนและมีส่วนผสมของน้ำตาลแว่นที่ผ่านการเคี่ยวจนทำให้เกิดการรีดิวซิง ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ หรืออาจเรียกว่าปฏิกิริยาเมลลาร์ด ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีที่คล้ำ อีกทั้ง เมื่อกะทิโดนความร้อนทำให้กะทิเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านสีกลิ่น และรสชาติ โปรตีนเกิดการเสื่อมสภาพโดยกะทิจะจับตัวเป็นก้อน และกะทิเกิดการเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีน้ำตาลและจะเข้มขึ้นตามระยะเวลาและความร้อนที่ใช้ (พธิญดา, 2552) ค่า A_w เท่ากับ 0.90 จัดเป็นประเภท น้ำพริกผัดน้ำมัน ซึ่งมีค่า A_w อยู่ในช่วง 0.76-0.91 (ชิดชม และคณะ, 2547) แต่อย่างไรก็ตาม บูดูตูมิฮยังมีค่าที่ได้สูงกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน-น้ำพริกเผา (2546) ที่กำหนดให้มีค่า A_w เท่ากับหรือน้อยกว่า 0.85 แต่เนื่องจากบูดูตูมิฮสูตรพัฒนามีการเติมน้ำมันลงไปด้วยทำลดการเสื่อมเสียมีแน้วโน้มลดลง ซึ่งหากเก็บรักษาไม่ถูกวิธี อาจส่งผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ (วิภาดา, 2554) (Table2)

3.2 คุณสมบัติด้านเคมี

จากการวิเคราะห์พบว่าบูดูตูมิฮ มีค่า pH เท่ากับ 6.61 ปริมาณความชื้น เท่ากับ ร้อยละ 48.10 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าผลิตภัณฑ์บูดูตูมิฮ ที่ใช้กะทิอย่างเดียว คือ มีค่า pH 6.31 ค่าความชื้น ร้อยละ 53.0 (ไม่แสดงข้อมูล) เนื่องจากกะทิมีค่า pH อยู่ในช่วง 5.5-6.5 (สุภาพร และกฤตภาส, 2556) ซึ่งเป็นช่วงที่มีความคงตัวในระดับต่ำ น้ำในผลิตภัณฑ์จะถูกแยกชั้นและถูกปล่อยออกมานอกระบบ (พธิญดา, 2552) และอาจผลต่อการเสื่อมเสียได้ง่ายขึ้น ใกล้เคียงกับงานวิจัยของสุภาพร และกฤตภาส (2556) ที่ทำการศึกษาการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของน้ำพริกพร้อมบริโภค โดยน้ำพริกสวรรค์หอยนางรม มีค่า A_w อยู่ระหว่าง 0.88-0.89 ค่า pH ระหว่าง 5.95-6.08 และมีปริมาณความชื้นระหว่างร้อยละ 40.37-42.53 ซึ่งสามารถเก็บได้นาน 2 สัปดาห์ บูดูตูมิฮสูตรพัฒนามีปริมาณเถ้า ร้อยละ 1.13, โปรตีนร้อยละ 2.65, ใยอาหารร้อยละ 0.35, ไขมันร้อยละ 23.90 และ คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 24.22 (Table2) ใกล้เคียงกับงานวิจัยของ พัชณี (2545) ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาเสริมโปรตีนและวิตามินบี 12 จากถั่วเหลืองหมัก พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาที่มีการเติมกุ้งแห้งต่อถั่วเหลืองในอัตราส่วน 75:25 มากที่สุด ซึ่งประกอบด้วยโปรตีนร้อยละ 5.24±0.18, ไขมันร้อยละ 18.18±1.36, เส้นใยร้อยละ 5.62±0.10, เถ้าร้อยละ 3.43±0.05, ความชื้นร้อยละ 44.45±0.55 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 22.65±0.16 และ ธนัญชัย (2542) ศึกษาถึงอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ของน้ำพริกกะปิที่บรรจุในกระป๋องและขวดแก้ว พบว่าน้ำพริกกะปิที่ผลิตมีองค์ประกอบทางเคมี ดังนี้คือ ความชื้นร้อยละ 59.82, โปรตีนร้อยละ 5.01, ไขมันร้อยละ 2.72, คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 13.84 และเถ้าร้อยละ 19.43 ซึ่งหากผ่านความร้อนที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ทำให้อาหารมีความปลอดภัยและไม่ทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตภายหลังการเก็บรักษาในระยะนาน

Table2 Physical and chemical properties of Budu-Tumih paste

	Parameters	Amount
Color	L*	26.33±0.07
	a*	20.76±0.19
	b*	19.90±0.35
A_w		0.90±0.33
pH		6.61
Moisture (%)		48.10
Ash (%)		1.13
Crude fat (%)		23.90
Protein (%)		2.65
Carbohydrate(%)		24.22
Fiber (%)		0.35

3. ผลการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์บูดูตูมิฮสูตรพัฒนาของผู้บริโภค

การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์ต่อบูดูตูมิฮสูตรพัฒนา โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 200 คน (แบบไม่เจาะจง) โดยใช้แบบทดสอบ (5-point hedonic scale) ในการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคพบว่า ส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์บูดูตูมิฮสูตรพัฒนา ในระดับชอบปานกลาง จนถึงระดับชอบมากที่สุด (ระดับ 7-9) ร้อยละ 70 ขณะที่ไม่ชอบเลย ไม่ชอบเล็กน้อย ชอบเล็กน้อย มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 30 (Figure 1)

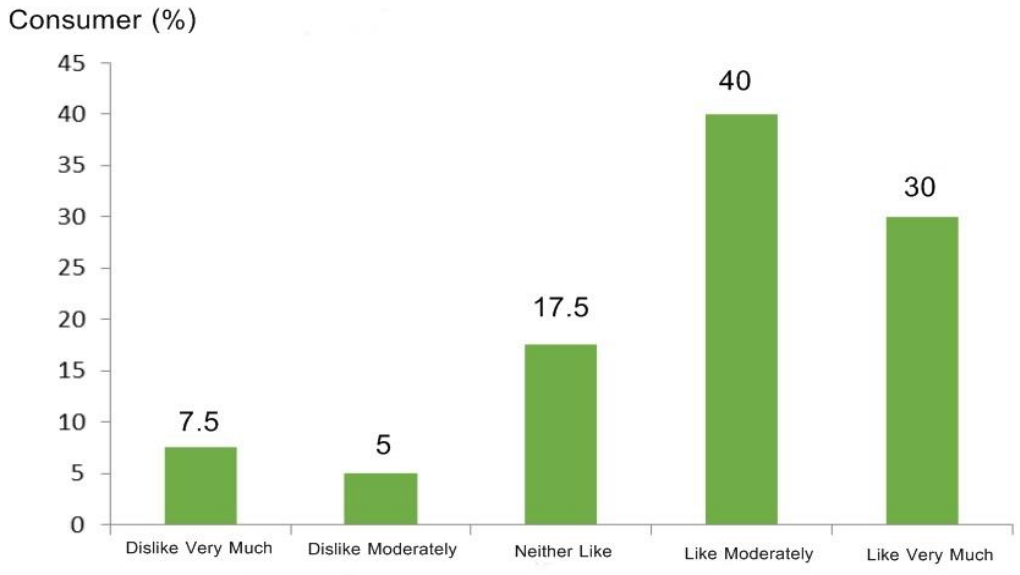

Figure1 Consumer acceptance of Budu-Tumih paste at 15:10 (coconut Milk: palm oil)

สรุปผลการวิจัย

ศึกษาสูตรบูดูตูมิฮจำนวน 5 สูตร โดยทำการศึกษาสูตรดั้งเดิมจากผู้ผลิตบูดูตูมิฮเป็นประจำ จากนั้นทำการศึกษาสูตรบูดูตูมิฮ ประกอบด้วย บูดู พริกแห้งดอกใหญ่ กระเทียม หอมแดง น้ำตาลแว่น ตะไคร้ มะขามเปียก ขิง น้ำกะทิ และนำสูตรบูดูตูมิฮมาทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยบูดูตูมิฮได้คะแนนการยอมรับในระดับความชอบปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.0 ทำการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทดแทนน้ำกะทิด้วยน้ำมันพืช 5 ระดับ คือ 25:0 20:5 15:10 10:15 และ 0:25 มาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธี 5 point Hedonic scale ด้านสีกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน พบว่า บูดูตูมิฮที่ได้รับคะแนนสูงสุด คือ สูตรที่ 3 ได้จากการทดแทนด้วยกะทิและน้ำมันพืชร้อยละ 15:10 ได้เป็นสูตรพัฒนา จากนั้นทำการตรวจสอบคุณลักษณะทางด้านกายภาพ คือ ค่าสี L* a* b* มีค่า เท่ากับ 26.33, 20.76 และ 19.90 ตามลำดับ และค่า A_w เท่ากับ 0.90 และคุณลักษณะทางเคมี ได้แก่ ค่า pH เท่ากับ 6.61 และ ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับร้อยละ 48.10, 1.13, 2.65, 23.90 และ 24.22 ตามลำดับ ในส่วนการสำรวจการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป 200 คน พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์บูดูตูมิฮพร้อมบริโภค อยู่ในระดับความชอบปานกลางและชอบมาก ร้อยละ 70

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่ให้ความอนุเคราะห์งบประมาณการวิจัย อุปกรณ์ และสถานที่ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ชิดชม ฮิรางะ, วราภา มหากาญจนกุล, สิริพร สธนเสาวภาคย์ และ สุขเกษม สิทธิพจน์.(2547). **การพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำพริกในโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์**. สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร. กทม.

ทศพรพรรณ รัตนภักดี และสุคนธ์ชื่น ศรีงาม. (2546). **งานวิจัยเรื่องการผลิตน้ำกะทิดัดแปลงไขมันพาสเจอไรซ์.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบันฑิต คณะบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทวีชัย พืชผล. (2537). สารที่ใช้แทนไขมัน. **วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์สำหรับประชาชน. 48:** 17-19.

ธนัญนัย สถาพร. (2547). **งานวิจัยเรื่องการผลิตน้ำพริกกะปิสำเร็จรูปบรรจุกระป๋องและขวดแก้ว.** คณะเทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

พัชณี รัตนสมบัติ. (2545). **งานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาเสริมโปรตีนและวิตามิน 12** วิทยาศาสตร์การอาหาร.สถานบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พธิญดา แก้วสวี (2552)**. การใช้สารทดแทนไขมันในน้ำกะทิไขมันต่ำ.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2546).**น้ำพริกเผา** (มอก.1152/2536).กรุงเทพมหานคร กระทรวงอุตสาหกรรม.

วิภาดา มุนินทร์นพมาศ คอเละ มอละ และทัมมีซี ตาเฮร์. (2554). **งานวิจัยเรื่องคุณภาพของน้ำบูดูบรรจุขวดจากแหล่งผลิตในจังหวัดปัตตานีและนราธิวาส**. คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

สุภาพร อภิรัตนานุสรณ์ และกฤตภาส จินาภาค. (2556). **งานวิจัยเรื่องการพัฒนาบรรจุภัณฑ์น้ำพริกเผาพร้อมบริโภค**. สุราษฎร์ธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

สำนักงานการปกครองท้องถิ่น .(2556**). ตูมิฮ.** จังหวัดปัตตานี.

A.O.A.C. 2000. **Offcial Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists**. 17th ed. The Analysis of Association of Official Analytical Chemists, Inc.