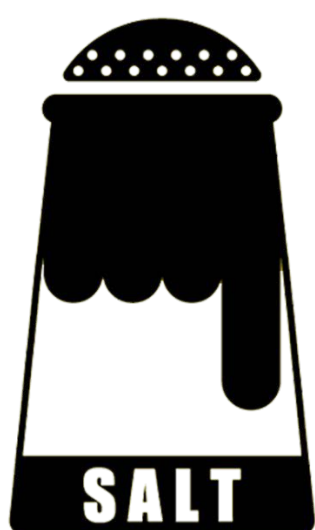


รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ Food Safety Forum: ลดเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป
ปีที่ 3



LESS SALT

ลดเค็ม ลดโรค

เสนอ

เครือข่ายขับเคลื่อนรณรงค์เพื่อลดการบริโภคเกลือ (โซเดียม) ในประเทศไทย

โดย



สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย

รายงานผลการดำเนินงานโครงการ

Food Safety Forum: ลดเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป

หัวหน้าโครงการ

นางสาวชิสา วิบูลย์ชาติ

ผู้จัดการสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย

โทรศัพท์ 02 9428528, 089 4764419 โทรสาร 02 9428527

Email manager@fostat.org

คณะทำงาน

เจ้าหน้าที่สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย

นายปรมินทร์ เกิดโกคา

โทรศัพท์ 02 9428528, 095 6136540 โทรสาร 02 9428527

Email contact@fostat.org

นางสาวปญฺญรัสมิ์ อิชณน์บริรักษ์

โทรศัพท์ 02 9428528, 087 3484076 โทรสาร 02 9428527

Email seminar@fostat.org

นางสาวปรีชญา วิบูลย์ชาติ

โทรศัพท์ 02 9428528, 089 6817987 โทรสาร 02 9428527

Email training@fostat.org

นายปรมินทร์ เกิดโกคา

โทรศัพท์ 02 9428528, 095 6136540 โทรสาร 02 9428527

Email contact@fostat.org

นางสาวธัญวรินทร์ นาคสุรินทร์

โทรศัพท์ 02 9428528, 083 0816217 โทรสาร 02 9428527

Email account@fostat.org

นางสาวพัชรี แดงด้วง

โทรศัพท์ 02 9428528, 094 0295189 โทรสาร 02 9428527

Email cfop@fostat.org

ที่ทำงาน สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย
ห้อง 722 ชั้น 7 อาคารอมรภูมิรัตน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ถ.งามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ : 02-942-8528 โทรสาร : 02-942-8527

ที่ปรึกษาโครงการ ผศ.ดร.อาณัติ นิตธิธรรมขง
นายกสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย

ผศ.ดร.สาวยรุพ ชัยวานิชศิริ
อุปนายกสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย

นางดรุณี เอ็ดเวิร์ดส
ที่ปรึกษาสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย

ศ. ดร.ภาวิณี ชินะโชติ
ปรัภษาสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย

รศ.ดร. อนุวัตร แจ้งชัด
คณบดี คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา	2
กลยุทธ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	5
กลุ่มเป้าหมายที่ได้รับประโยชน์	6
ผลการดำเนินงานโครงการ	8
ผลการฝึกอบรม	8
ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดเกลือโซเดียมในอาหารสำเร็จรูป	
กลุ่มที่ 1 ผลิตภัณฑ์ น้ำพริกปลาร้าของทรงเครื่อง น้ำปลาร้า	19
กลุ่มที่ 2 ผลิตภัณฑ์ ไก่กึ่งสำเร็จรูปรสหมู ตราไอ้โง่	37
กลุ่มที่ 3 ผลิตภัณฑ์ ลูกชิ้นอกไก่	56
กลุ่มที่ 4 ผลิตภัณฑ์ ขนมขบเคี้ยวจากผัก	65
เอกสารแนบ เล่มอบรม เรื่อง ลดปริมาณเกลือโซเดียมเพื่อสุขภาพผู้บริโภค	79
ลดเกลือ – ลดเค็ม – ลดภัยร้ายต่อสุขภาพ	

บทสรุปผู้บริหาร

สืบเนื่องจากวิถีการดำรงชีวิตและพฤติกรรมการบริโภคอาหารของคนไทย นิยมรับประทานอาหารนอกบ้าน และพึงพาอาหารสำเร็จรูปมากขึ้น อาหารที่ผลิตและจำหน่ายมักมีปริมาณโซเดียมสูง ทำให้ร่างกายได้รับปริมาณโซเดียมเกินความต้องการ จนเกิดโรคต่างๆ เช่น ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคไต เป็นต้น ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเป็นที่นิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการถนอมอาหาร พัฒนาสูตรอาหาร รวมถึงสร้างความสะดวกสบายให้แก่ผู้บริโภค โดยเฉพาะประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตสินค้าเกษตร จึงมีผู้ประกอบการแปรรูปอาหารทั้งขนาดเล็ก กลาง และขนาดใหญ่ กว่า 1 ล้านราย ทำการผลิตอาหารแปรรูปเพื่อการจำหน่าย ทั้งในและต่างประเทศ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลาย มีความจำเพาะต่อผู้บริโภคแต่ละเพศ วัย หรือมีวัตถุประสงค์พิเศษในการใช้ เช่น นมทดแทนสำหรับผู้แพ้นมวัว อาหารสำหรับผู้ต้องการควบคุมปริมาณน้ำตาล และอาหารเสริมสำหรับเด็ก อย่างไรก็ตาม การผลิตอาหารแปรรูปมีความจำเป็นที่จะต้องใช่วัตถุเจือปนอาหารเพื่อการคงคุณภาพและการยืดอายุการเก็บรักษา ถึงแม้จะมีการตรวจสอบโดยขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ว่าวัตถุเจือปนอาหารนั้นมีความปลอดภัยในการบริโภค แต่อาจเป็นแหล่งของโซเดียมที่ร่างกายจะได้รับเพิ่มขึ้นจากการบริโภคอาหารสด การพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปลดเกลือโซเดียม จึงเป็นทางเลือกของผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบเพื่อสุขภาพในโครงการนี้รวม 11 ผลิตภัณฑ์ สามารถลดปริมาณโซเดียม ได้ร้อยละ 26.06 – 53.2 ซึ่งทุกผลิตภัณฑ์สามารถกล่าวอ้างทางโภชนาการได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์อาหารลดเกลือโซเดียมตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 182 พ.ศ. 2541 ซึ่งระบุว่าผลิตภัณฑ์ที่จะกล่าวอ้างได้ว่าการลดสารอาหารนั้น จะต้องสามารถทำการลดปริมาณสารอาหารนั้นๆ ได้อย่างน้อยร้อยละ 25 จากสูตรเดิม มีผู้เชี่ยวชาญ นักวิทยาศาสตร์อาหารรุ่นใหม่และผู้ประกอบการ เข้าร่วมโครงการ 27 ท่าน และมีผู้รับข่าวสารผ่านโครงการกว่า 10,000 ราย ในด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคให้การยอมรับทุกผลิตภัณฑ์ โดยใช้การศึกษาการทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อประเมินการยอมรับและความชอบของผู้บริโภค และมีการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเพื่อยืนยันผลการลดปริมาณเกลือโซเดียมในทุกโครงการ รวมถึงมีกิจกรรมถ่ายทอดองค์ความรู้การผลิตให้ผู้ประกอบการ ทั้ง 10 องค์กร พบว่าผู้ประกอบการให้ความสนใจในผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ซึ่งสามารถนำไปทำการผลิตจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้ อย่างไรก็ตาม จากการดำเนินโครงการในปีนี้ พบว่ามีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเรื่องควรเพิ่มกิจกรรมการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ที่เข้าร่วมโครงการให้ผู้บริโภคทราบว่า มีผลิตภัณฑ์ทางเลือกเพื่อสุขภาพเพิ่มขึ้น และมีข้อเสนอแนะจากคณะผู้วิจัยถึงประเด็นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคอาหารรสจัดให้น้อยลง ว่าเป็นแนวทางในการรักษาสุขภาพอย่างแท้จริง ที่เครือข่ายฯ ควรส่งเสริมให้มีการกระตุ้นเตือนผู้บริโภคอย่างสม่ำเสมอ จึงจะสามารถปรับพฤติกรรมได้ โดยต้องอาศัยศาสตร์ในเชิงการประชาสัมพันธ์ที่ชัดเจน มีความต่อเนื่อง และต้องนำกระแสนักสุขภาพมาขยายผลร่วมกับผลการดำเนินโครงการนี้ให้ขยายวงกว้างขึ้นอย่างเข้มแข็งต่อไป รวมถึงควรศึกษาเรื่องคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ร่วมด้วย

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์จนสามารถเป็นผลิตผลอาหารเลี้ยงคนทั้งในและนอกประเทศได้ในอันดับต้นๆ ของโลก แต่กลับประสบปัญหาทุพโภชนาการ ทั้งการขาดสารอาหารและการได้รับสารอาหารเกินความต้องการของร่างกาย เป้าหมายของการผลิตอาหารในปัจจุบันจึงต้องพัฒนาไปสู่การผลิตอาหารที่เหมาะสมกับพฤติกรรมผู้บริโภคและวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไป จากสถิติทั่วโลกและประเทศไทย พบว่าปัจจุบันมีการบริโภคอาหารที่มีรสเค็มเพิ่มมากขึ้น โดยพบว่าการได้รับปริมาณเกลือโซเดียมเฉลี่ยต่อคนสูงกว่าค่าปริมาณเกลือโซเดียมที่กำหนดให้ควรได้รับเกลือไม่เกินวันละ 1 ช้อนชา หรือมีโซเดียมไม่เกินวันละ 2,000 มิลลิกรัม⁽¹⁾ แต่ค่าเฉลี่ยของคนไทย คือ บริโภคเกลือประมาณวันละ 2 ช้อนชา ได้รับโซเดียมต่อวันมากกว่า 4,000 มิลลิกรัม โดยยังไม่รวมโซเดียมจากอาหารอื่นๆ การได้รับโซเดียมที่มากกว่าปริมาณที่แนะนำจะทำให้เกิดปัญหาทางสุขภาพตามมา จากปัญหาสุขภาพในการสำรวจภาวะสุขภาพอนามัยของประชาชนไทย ปี 2534-2552⁽²⁾ พบว่าอัตราความชุกของโรคความดันโลหิตสูงเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 5.4 ในปี 2534 เป็นร้อยละ 11.0 ในปี 2540 และเพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 21.4 ในปี 2552 นั่นคือมีผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงมากกว่าร้อยละ 20 หรือประมาณ 10 ล้านคนของประชากรไทย และจากข้อมูลสถิติสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข พบว่าสถานการณ์การป่วยและเข้ารับการรักษาในสถานบริการสาธารณสุขของกระทรวงสาธารณสุขด้วยโรคความดันโลหิตสูงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกภาคเช่นกัน เมื่อเทียบจากข้อมูลที่ผ่านมา(พ.ศ.2543-พ.ศ.2553) พบว่าอัตราการป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูงเพิ่มจาก 259 คนเป็น 1,349 คน ต่อประชากรแสนคน ซึ่งมีอัตราการเพิ่มสูงขึ้นกว่า 5 เท่า⁽³⁾ ทั้งนี้โรคความดันโลหิตสูงยังเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคไตเรื้อรังที่มีอัตราการป่วยและการตายสูงเช่นกัน โดยสาเหตุของโรคความดันโลหิตสูง นอกจากความเครียดแล้วการได้รับโซเดียมเข้าสู่ร่างกายมากเกินไปส่งผลให้เกิดการคั่งของเหลวในเลือด ทำให้เกิดแรงดันในเส้นเลือดสูงขึ้น เมื่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมของไทย มีผลทำให้คนไทยส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารนอกบ้าน และพึ่งพาอาหารสำเร็จรูปมากขึ้น จึงเป็นการยากที่จะควบคุมปริมาณเกลือโซเดียมที่ได้รับจากอาหารในแต่ละวัน เนื่องจากไม่ได้ปรุงอาหารแต่ละมื้อเอง รวมถึงความนิยมอาหารรสจัดที่ทำให้รู้สึกอร่อย ผู้บริโภคจึงมีความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพมากขึ้น

เกลือโซเดียมคลอไรด์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีหน้าที่เป็นเครื่องปรุงรส และมีหน้าที่เป็นสารช่วยในกระบวนการผลิตหรือในการแปรรูป (processing aids) เช่น การหมักดองถนอมอาหาร การคงคุณภาพเนื้อสัมผัส และการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค โดยเกลือโซเดียมจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขององค์ประกอบอาหาร ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดกลิ่น รส เฉพาะตัว และมีส่วนในการลดปริมาณน้ำอิสระในอาหารเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเสียของอาหารได้ แต่อาหารสำเร็จรูปจำนวนมากที่ผลิตในระดับอุตสาหกรรม สามารถควบคุมปริมาณเกลือโซเดียมได้จากการปรับปรุงสูตรการผลิตโดยใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับภาคอุตสาหกรรมอาหารที่ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อลดปริมาณเกลือโซเดียม ซึ่งเป็นอีกทางหนึ่งที่ช่วยให้ผู้บริโภคได้เลือกบริโภคอาหารที่ดีต่อสุขภาพมากขึ้น

การดำเนินโครงการนี้มีขึ้นเพื่อให้ความรู้แก่นักวิชาการจากกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหาร นักวิทยาศาสตร์ด้านอาหาร และบุคลากรจากสถาบันการศึกษา โดยเฉพาะนักพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารรุ่นใหม่ ให้ตระหนักถึงอันตรายที่เป็นผลจากการบริโภคอาหารที่มีส่วนประกอบของโซเดียมมากเกินไป เพื่อนำความรู้ที่ได้รับไปขยายผลพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารลดปริมาณเกลือโซเดียม พร้อมทั้งนำความรู้ในการพัฒนาสูตรอาหาร โดยการใช้สารทดแทนเกลือ (Salt Replacer) ได้แก่ สารที่มีคุณสมบัติในการให้รสชาติเหมือนเกลือแต่ไม่มีโซเดียม เช่น โพแทสเซียมคลอไรด์ ลิเทียมคลอไรด์ แคลเซียมคลอไรด์ แมกนีเซียมคลอไรด์ แมกนีเซียมซัลเฟต รวมถึงเกลือทะเลที่มีการปรับโครงสร้างผลึก ซึ่งมีการใช้กันอย่างกว้างขวางโดยมักจะใช้ร่วมกับเกลือโซเดียมในอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อหวังผลด้านสุขภาพของผู้บริโภค ให้ห่างไกลจากโรคที่เกิดจากการรับประทานเกลือโซเดียมมากเกินไป โดยเฉพาะอาหารในกลุ่มผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ได้แก่ กุนเชียง แฮม หมูหยอง ไส้กรอก แหนม หมูยอ หมูแผ่น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ถึงแม้ไม่ได้มีรสเค็มจัด แต่มีปริมาณเกลือโซเดียมสูง ทั้งนี้เนื่องจากการเติมสารถนอมคุณภาพอาหาร คือ โซเดียมไนเตรต โซเดียมไนไตรท์ เพื่อควบคุมการเจริญของเชื้อก่อโรค และคงสีแดงของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ไว้ อีกทั้งยังเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารที่มีการบริโภคอย่างแพร่หลาย เป็นได้ทั้งอาหารมื้อหลักและอาหารว่าง นิยมใช้เป็นส่วนประกอบอาหารในสูตรต่างๆ รวมถึงผลิตภัณฑ์บางชนิดมีรสหวานนำ ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจผิดว่าเป็นอาหารที่ไม่เค็มจัด ไม่จำเป็นต้องระวังปริมาณการบริโภคเกลือโซเดียม

จากข้อเท็จจริงที่ว่า การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้บริโภคในเรื่องรสชาติเป็นเรื่องยาก เพราะผู้บริโภคยังคงติดอาหารรสจัดและรสเค็มอยู่ และยังไม่ตระหนักถึงปัญหาของเกลือโซเดียมที่มีต่อสุขภาพอย่างแท้จริง เพราะถึงแม้ภาคอุตสาหกรรมจะลดปริมาณเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารได้ แต่ผู้บริโภคก็จะเติมเกลือหรือเครื่องปรุงอื่นๆ ในอาหารเพิ่มเองเมื่อไม่พอใจในรสชาติ การให้ความรู้กับผู้บริโภคให้มีความรู้ และเข้าใจในเรื่องของอันตรายจากการบริโภคเค็มว่าส่งผลต่อสุขภาพร่างกายอย่างไร จึงเป็นวิธีที่จะสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้บริโภคได้ โดยการสร้างสื่อความรู้ที่สามารถเข้าถึงผู้บริโภคได้ ผ่านเครือข่ายนักวิทยาศาสตร์อาหาร และผู้ประกอบการอาหาร ร่วมกับการสร้างกระแสผ่านสื่อ online การให้ความรู้ผ่านฉลากอาหาร และการเปิดเวทีให้ผู้ดำเนินโครงการในเครือข่ายลดเกลือ สามารถนำความรู้มาแลกเปลี่ยน จัดแสดงและสร้างเครือข่ายเพิ่มขึ้นได้ เพื่อค่อยๆ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้บริโภค ด้วยการให้ความรู้ และสร้างความเข้าใจในเรื่องโทษที่จะส่งผลต่อร่างกายเมื่อบริโภคเกลือมากเกินไป จึงจะเป็นวิธีที่จะสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมของบริโภคได้อย่างถาวร

ปริมาณโซเดียมในอาหารสำเร็จรูปต่อหนึ่งหน่วยบริโภค ⁽⁴⁻⁷⁾

ชนิดอาหาร	ปริมาณอาหาร	ปริมาณโซเดียม (มิลลิกรัม)
บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป รสต้มยำ	1 ซอง (60 กรัม)	1,640
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป	1 ถ้วยตวง	1122
ผักกาดดอง	20 กรัม	1044
ปลากระป๋อง	150 กรัม	730
ไส้กรอก	2 ชิ้น (30 กรัม)	200
กุนเชียง	30 กรัม	700
หมูแผ่น	30 กรัม	862
หมูหยอง	20 กรัม	856
แหนมย่าง	1 ไม้	480
ปลาเส้น	20 กรัม	885
ซอสปรุงรส	1 ช้อนชา (5 กรัม)	400
น้ำจิ้มไก่	2 ช้อนชา (10 กรัม)	420
น้ำปลา	1 ช้อนชา (5 กรัม)	500

ดังนั้นการสร้างเครือข่ายนักพัฒนาสูตรอาหารลดปริมาณเกลือโซเดียม จากการสร้างความร่วมมือกับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหาร นักวิชาการ สถาบันการศึกษา และผู้ผลิตสื่อ หรือ นักสื่อสารมวลชน จึงเป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการควบคู่ไปกับการสร้างความเข้าใจให้กับผู้บริโภคโดยตรง เพื่อนำไปสู่เป้าหมายการเพิ่มชนิดและปริมาณอาหารปรับสูตรลดเกลือโซเดียมให้มากขึ้นในท้องตลาด และมีนักพัฒนาสูตรอาหารรุ่นใหม่ที่มีความรู้ ความเข้าใจในประเด็นปัญหาด้านสุขภาพ สามารถต่อยอดไปสู่การพัฒนาสูตรอาหารที่มีโภชนาการเหมาะสมกับผู้บริโภคแต่ละกลุ่ม เป็นการเพิ่มความตระหนักในการดูแลสุขภาพและกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้ข้อมูลสุขภาพและโภชนาการด้านอื่นๆ จึงเป็นการเพิ่มจำนวนแรงงานผู้มีความรู้และประสบการณ์ด้านการพัฒนาสูตรอาหารลดเกลือโซเดียม ให้ขยายสู่ภาคอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งมีมากกว่า 70,000 โรงงานได้

กลยุทธ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

1. ฝึกอบรมให้นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารและบุคลากรจากสื่อสารมวลชนต่างๆ เช่น นิตยสาร เครือข่ายคณะทำงานภาคประชาชน ตระหนักถึงอันตรายจากการบริโภคโซเดียมมากเกินไปเพื่อสร้าง เครือข่ายนักพัฒนาสูตรอาหารลดปริมาณเกลือโซเดียม
2. สร้างความร่วมมือระหว่างผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารที่ต้องการปรับสูตรการผลิต กับผู้เชี่ยวชาญเพื่อ ศึกษา ปรับปรุงกระบวนการผลิตอาหาร และการใช้สารทดแทนโซเดียม ที่มีผลต่อรสชาติและคุณภาพ ผลิตภัณฑ์
3. สร้างกระแส / การบริโภคอาหารที่มีความเค็มลดลงเพื่อสุขภาพให้มีการเผยแพร่ผ่านสื่อต่างๆ ตามแผนการ ประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์ของโครงการ	ตัวชี้วัดความสำเร็จ
1. จัดการฝึกอบรมเผยแพร่องค์ความรู้เรื่องอันตราย ของการบริโภคเค็มแก่นักวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีทางอาหาร ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม อาหาร และสื่อมวลชน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาสูตร อาหารที่ดีต่อสุขภาพ และเผยแพร่ความรู้สู่ประชาชน ต่อไป	1. มีผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมอาหารเข้าร่วม กิจกรรมอบรมไม่น้อยกว่า 50 คน 2. เชิญผู้เชี่ยวชาญ หรือนักวิชาการด้านการพัฒนา ผลิตภัณฑ์อาหาร 4 คน และนักวิชาการรุ่นใหม่ ที่ สนใจเรียนรู้เทคนิคการปรับสูตรอาหารลดเกลือ 4 คน ลงพื้นที่ให้คำแนะนำการปรับสูตรการผลิตอาหาร ลดเกลือโซเดียม
2. ให้ผู้ประกอบการระดับอุตสาหกรรมอาหารได้ ร่วมมือกับนักวิชาการ พัฒนาสูตรอาหารให้มีปริมาณ โซเดียมลดลงจากสูตรปกติ	1. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารเข้าร่วม โครงการพัฒนาสูตรอาหารเพื่อลดเกลือโซเดียม 4 แห่ง
3. สร้างกระแสความสนใจเรื่องการบริโภคอาหารลด เกลือโซเดียม และสร้างองค์ความรู้ให้แก่ผู้บริโภค สามารถศึกษาข้อมูลได้ทั้งทาง Internet และ สื่อ สิ่งพิมพ์ เพื่อการเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภค ให้ลด การกินเค็ม	1. เผยแพร่องค์ความรู้ให้ผู้บริโภคศึกษาได้อย่างทั่วถึง ผ่านสื่อต่างๆ ของเครือข่ายโครงการลดการบริโภค เค็ม(โซเดียม)ในประเทศไทย 2. กำหนดแผนการเผยแพร่ความรู้อย่างต่อเนื่อง

กลุ่มเป้าหมายที่ได้รับประโยชน์

กลุ่มเป้าหมายหลัก

- ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปจากเนื้อสัตว์ขนาดกลางและเล็ก เช่น ผู้ผลิตขุนเชียงแฮม หมูหยอง ไส้กรอก แหนม หมูขยอ หมูแผ่น
- นักวิชาการวิทยาศาสตร์การอาหาร และนักพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากหน่วยงานภาครัฐ และสถาบันอุดมศึกษา

กลุ่มเป้าหมายรอง

- ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารประเภทอื่นๆ ที่สนใจข้อมูล
- กลุ่มสื่อมวลชน และผู้ที่สนใจทั่วไป

ผลที่คาดว่าจะได้รับ / ความต่อเนื่องยั่งยืน ของโครงการ	วิธีการที่จะนำไปสู่ความต่อเนื่องยั่งยืนของโครงการ เป็นอย่างไร
1. นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร และนักวิชาการในกลุ่มผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมอาหาร มีความรู้เรื่องอันตรายต่อร่างกายที่เป็นผลจากการบริโภคอาหารที่มีเกลือโซเดียมมากเกินไป เพื่อนำไปใช้ปรับสูตรการผลิตอาหารให้ลดปริมาณโซเดียมลงอย่างน้อย 8 คน	เน้น การ สื่อ สาร ความ รู้ ใน เครือ ข่าย ของ นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร และนักวิชาการ โดยถ่ายทอดความรู้จากผู้เชี่ยวชาญสู่ นักวิชาการรุ่นใหม่ผ่านการอบรมให้ความรู้ และการลงพื้นที่ร่วมพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
2. เกิดผลิตภัณฑ์อาหารลดปริมาณโซเดียม โดยการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ร่วมกันระหว่างผู้ประกอบการในระดับอุตสาหกรรมอาหาร นักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร 8 ผลิตภัณฑ์	ประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีการลดปริมาณโซเดียมแล้ว ผ่านช่องทางที่สมาคมจัดกิจกรรม เช่น การประชุม สัมมนา นิทรรศการและการประกวดผลิตภัณฑ์อาหาร
3. เกิดกระแสการดูแลสุขภาพด้วยการบริโภคอาหารลดปริมาณโซเดียม และกระแสการอ่านฉลากอาหาร เพื่อศึกษาข้อมูลทางโภชนาการด้านอื่นๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้ออาหารที่เหมาะสมกับสภาวะสุขภาพของตนเองและคนในครอบครัวได้	มีการเผยแพร่สื่อ /บทความ เรื่องการลดเกลือ เพื่อให้คำแนะนำแก่ผู้ที่สนใจให้สามารถศึกษาข้อมูลได้ทางสื่อต่างๆ ของเครือข่ายโครงการลดการบริโภคเค็ม (โซเดียม)ในประเทศไทย

1. กิจกรรมการดำเนินงาน

- 1.1 จัดประชุมวางแผนดำเนินงาน และติดตามผล สรุปประเด็น
- 1.2 จัดการฝึกอบรมจำนวน 1 ครั้ง โดยจัดงานที่ต่างจังหวัด
- 1.3 สสำรวจความต้องการของผู้ประกอบการที่สนใจเข้าร่วมโครงการพัฒนาสูตรการผลิตอาหาร
- 1.4 ดำเนินการให้คำปรึกษาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร 4 อย่างโดยผู้เชี่ยวชาญและนักพัฒนาสูตรอาหารรุ่นใหม่ 8 ราย
- 1.5 ถอดบทเรียนความรู้และสรุปผลการฝึกอบรม
- 1.6 ประชาสัมพันธ์โครงการ และผลการดำเนินงาน รวมถึงเผยแพร่ความรู้เรื่องอันตรายจากการบริโภคเกลือโซเดียมมากเกินไปผ่านสื่อ
- 1.7 สร้างสื่อ /บทความ เพื่อให้คำแนะนำ พร้อมเสนอแนวทางให้แก่ผู้บริโภคสามารถศึกษาข้อมูลได้ทั้งทาง Internet และ สิ่งพิมพ์

ผลการดำเนินงานโครงการ

ดำเนินการฝึกอบรม

เรื่อง ลดปริมาณเกลือโซเดียมเพื่อสุขภาพผู้บริโภค โภคลดเกลือ – ลดเค็ม – ลดภัยร้ายต่อสุขภาพ

วันอังคารที่ 26 พฤศจิกายน 2562

ณ โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จ.เชียงใหม่

เวลา	หัวข้อ
08.30 - 09.00 น.	ลงทะเบียน
09.00 – 10.30 น.	- แนวโน้มของผู้บริโภคอาหารที่มีปริมาณโซเดียมสูงในประเทศไทย - ภัยร้ายที่มาจากการบริโภคอาหารที่มีปริมาณโซเดียมสูง โดย ผศ.นพ. สุรศักดิ์ กันตชูเวสศิริ ประธานโครงการลดการบริโภคโซเดียมในประเทศไทย
10.30 – 10.45 น.	รับประทานอาหารว่าง
10.45 – 12.00 น.	- ลดเกลือเพื่อสุขภาพที่ดี - แนวทางการลดและรับประทานโซเดียม เพื่อลดความเสี่ยงต่อโรค โดย อ.ดร.ลธิภัสร์ แต่สุวรรณ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.30 น.	- เกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป และสารทดแทนเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป โดย ผศ.ดร.สุทัศน์ สุระวัง คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
14.30 – 14.45 น.	รับประทานอาหารว่าง
15.15 - 15.30 น.	- เทคนิคการลดปริมาณเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป โดย ผศ.ดร.สุทัศน์ สุระวัง คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
15.30 - 16.00 น.	ถาม-ตอบ

มีผู้เข้าร่วมอบรมทั้งสิ้น 73 คน

- 1.แบ่งเป็นกลุ่มผู้ประกอบการ 33 คน
- 2.กลุ่มอาจารย์/นักศึกษา 32 คน
- 3.หน่วยงานราชการ 8 คน

3.1.1 ผลการสรุปแบบสอบถามการอบรม

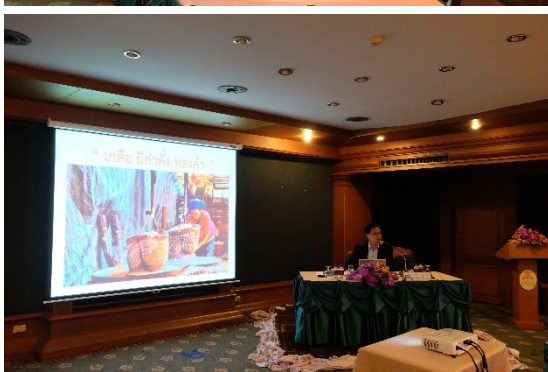
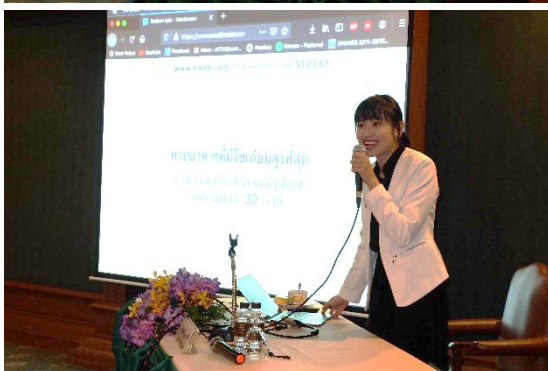
เรื่อง ลดปริมาณเกลือ โซเดียมเพื่อสุขภาพผู้บริโภค ลดเกลือ - ลดเค็ม - ลดภัยร้ายต่อสุขภาพ ปี2
เกณฑ์ในการประเมิน : 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

รายการ	4	3	2	1
1. การประเมินผลภาพรวมของการจัดเสวนาความปลอดภัยอาหาร				
1.1 การลงทะเบียนเข้าร่วมเสวนา	75.00	25.00	0.00	0.00
1.2 อุปกรณ์ในการเสวนา	56.82	43.18	0.00	0.00
1.3 เอกสารประกอบการเสวนา	72.73	27.27	0.00	0.00
1.4 สถานที่จัดเสวนา	56.82	34.09	6.82	2.27
1.5 อาหาร-ของว่าง/กาแฟ	50.00	43.18	6.82	0.00
1.6 เวลาของการจัดเสวนา	61.36	34.09	4.55	0.00
1.7 การอำนวยความสะดวกของผู้จัด	63.64	34.09	2.27	0.00
1.8 ความพอใจจากการสัมมนา	75.00	22.73	2.27	0.00
2. คุณภาพของการนำเสนอ				
- แนวโน้มของผู้บริโภคอาหารที่มีปริมาณโซเดียมสูงในประเทศไทย - ภัยร้ายที่มากับการบริโภคอาหารที่มีปริมาณโซเดียมสูง	81.82	18.18	0.00	0.00
- ลดเกลือเพื่อสุขภาพที่ดี - แนวทางการลดและรับประทานโซเดียม เพื่อลดความเสี่ยงต่อโรค	70.45	29.55	0.00	0.00
- เกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป และสารทดแทนเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป - เทคนิคการลดปริมาณเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป	50.00	45.45	4.55	0.00

รายการ	4	3	2	1
3. สอดคล้องกับงาน/อาชีพ หรือ โอกาสในการนำข้อมูลไปใช้งาน				
- แนวโน้มของผู้บริโภคอาหารที่มีปริมาณ โซเดียมสูงในประเทศไทย - ภัยร้ายที่มากับการบริโภคอาหารที่มีปริมาณโซเดียมสูง	72.73	27.27	0.00	0.00
- ลดเกลือเพื่อสุขภาพที่ดี - แนวทางการลดและรับประทานโซเดียม เพื่อลดความเสี่ยงต่อโรค	68.18	31.82	0.00	0.00
- เกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป และสารทดแทนเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป - เทคนิคการลดปริมาณเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป	52.27	43.18	4.55	0.00
4. ได้แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์				
- แนวโน้มของผู้บริโภคอาหารที่มีปริมาณ โซเดียมสูงในประเทศไทย - ภัยร้ายที่มากับการบริโภคอาหารที่มีปริมาณโซเดียมสูง	75.00	25.00	0.00	0.00
- ลดเกลือเพื่อสุขภาพที่ดี - แนวทางการลดและรับประทานโซเดียม เพื่อลดความเสี่ยงต่อโรค	77.27	22.73	0.00	0.00
- เกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป และสารทดแทนเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป - เทคนิคการลดปริมาณเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป	52.27	45.45	2.27	0.00

ข้อเสนอแนะการสัมมนา

- อยากให้มีหัวข้อที่เกี่ยวกับ Innovation to reduce Na⁺
- อยากให้มีหัวข้อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดเกลือจากสมุนไพรสำหรับผู้สูงอายุ
- อยากให้มีการทำ Workshop ร่วมกับการเรียนเพื่อเพิ่มมิติในการเรียน และความเข้าใจที่ง่ายขึ้นต่อการนำไปใช้



แบบลงทะเบียนงาน Food Safety Forum # 125 ผู้ประชุม

หลักสูตร "ลดปริมาณเกลือโซเดียมเพื่อสุขภาพผู้บริโภค ลดเกลือ-ลดเค็ม-ลดภัยร้ายต่อสุขภาพ"

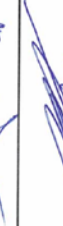
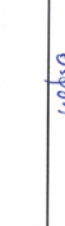
วันที่ 26 พฤศจิกายน 2562 เวลา 08.30-16.30 น. โรงแรมโกลด์สตาฟงสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่

FSF#125

No.	หน่วยงาน	คุณ	ชื่อ-สกุล	26 พย. 62	หมายเหตุ
61	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	คุณ	ศันธร พิชัย		
62	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่	คุณ	กวีรัตน์ อภิวัฒน์เสวี		
63	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่	คุณ	อติคม ปาณู		
64	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่	คุณ	ณัฐวรา แก้ววิเศษ		
65	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่	คุณ	ศรัญญิธรรัตน์ ชื่นเพชร		
66	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่	คุณ	ชนะวงศ์ กาวีรส		
67	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำพูน	คุณ	วิมลพรรณ จันทรินทร์อม		
68	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำพูน	คุณ	นลินา พรหมสวัสดิ์		
69	ห้างหุ้นส่วนจำกัด จิงเยี่ยนเป่าร้างนก	คุณ	พิภล เจริญคำ		
70	ห้างหุ้นส่วนจำกัด พี.พี.เอ็ม.ชีพพลาย	คุณ	ปากณีน มณียศ		
71	อินันท์(ประเทศไทย)จำกัด	คุณ	กมลไท อภิธการ		
72	เอส แอนด์ เจ โปรดักส์ จำกัด	คุณ	พงษ์เดช มั่งมูล		
					

หลักสูตร "ลดปริมาณเกลือโซเดียมเพื่อสุขภาพผู้บริโภค ลดเค็ม-ลดเค็ม-ลดภัยร้ายต่อสุขภาพ"

วันที่ 26 พฤศจิกายน 2562 เวลา 08.30-16.30 น. โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่

No.	หน่วยงาน	คุณ	ชื่อ-สกุล	26 พย. 62	หมายเหตุ
46	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	คุณ	ตรีฎา อุทัยดา		
47	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	คุณ	ญานิศา โพธิ์รัตนัส		
48	มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง	คุณ	รุ่งเจ นันดา		
49	มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง	คุณ	มยุรี ขนบุญ		
50	มัสเตอร์โปร คอนกรีตแท่นซี จำกัด	คุณ	อัมภาวดี แสงนภาพิฏ		
51	โมเดลพันธุ์พืช	คุณ	หัตถพล จงวิไล		
52	โรงพยาบาลเทพปัญญา 2	คุณ	เยาวเรศ กิมพะสอน		
53	โรงพยาบาลเทพปัญญา 2	คุณ	วิลาวรรณ ทองเล็ก		
54	โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่	คุณ	ญานกานต์ แสนสมฤทธิ์		
55	ลานนาเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด	คุณ	ประจักษ์ วัฒนวงศ์		
56	ลานนาเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด	คุณ	เบญจวรรณ ไชยสกุล		
57	วาลนาอิตริอิมคอปูลส์	คุณ	ประภาศิษฐ์ แทนวันชัย		
58	ศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์เชียงใหม่	คุณ	นิวริน ลินธุลธาด		
59	สันติภาพ อ้วนเพ็ง (1958) จำกัด	คุณ	บุศรินทร์ หล้าตุ		
60	สันติภาพ อ้วนเพ็ง (1958) จำกัด	คุณ	อรอุมา ใจสุยะ		

แบบลงทะเบียนงาน Food Safety Forum # 125 ผู้เข้าร่วม

FSF#125

หลักสูตร "ลดปริมาณเกลือโซเดียมเพื่อสุขภาพผู้บริโภค ลดเกลือเค็ม-ลดภัยร้ายต่อสุขภาพ"

วันที่ 26 พฤศจิกายน 2562 เวลา 08.30-16.30 น. โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่

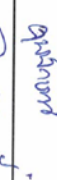
No.	หน่วยงาน	คุณ	ชื่อ-สกุล	26 Nov. 62	หมายเหตุ
31	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	เกตุสินี ต๊ะต้อใจ	Indu	
32	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	อัจฉรา เทียมกักดี	อจจ	
33	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	กานต์วี	กาน	
34	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง	คุณ	ธีรวัฒน์ เทพใจภาค	ธีร	
35	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	คุณ	Swatt Thaidom	Swatt	
36	มหาวิทยาลัยพะเยา	คุณ	คุณกร ชิตศิริ	กร	
37	มหาวิทยาลัยพะเยา	คุณ	ณรงค์ฤทธิ์ อารี	ณรงค์	
38	มหาวิทยาลัยพะเยา	คุณ	อานนท์ ทุจ	อาน	
39	มหาวิทยาลัยพายัพ	คุณ	สุปัญญา เทียมสะอาด	สุ	
40	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	คุณ	วรัญญา ชัยนการ	ว	
41	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	ผศ.	สโรจน์ ปัญญามงคล	สโร	
42	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	คุณ	ครองจิต วรณวงศ์	ครองจิต	
43	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	คุณ	สิริยศ คงแก้ว	สิริ	
44	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	คุณ	ชนพล กิจพจน์	ชน	
45	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	คุณ	กนกวรรณ พรหมจีน	กนก	

แบบลงทะเบียนงาน Food Safety Forum # 125 ตั้งบุรี

หลักสูตร "ลดปริมาณแบคทีเรียและไวรัสเพื่อสุขภาพผู้บริโภค ลดเกลือ-ลดเค็ม-ลดภัยร้ายต่อสุขภาพ"

วันที่ 26 พฤศจิกายน 2562 เวลา 08.30-16.30 น. โรงแรมโกลด์สโกลด์ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่

FSF#125

No.	หน่วยงาน	คุณ	ชื่อ-สกุล	26 พย. 62	หมายเหตุ
16	เบรนนีแท็ก อิมเมจดีไซน์ส์ (ประเทศไทย) มหาชน จำกัด	คุณ	อุกฤษฏ์ ตรีทิพย์รักษ์		
17	เบรนนีแท็ก อิมเมจดีไซน์ส์ (ประเทศไทย) มหาชน จำกัด	คุณ	สุธาสิณี ใจแก้ว		
18	ฟิวชั่น ชามู เชียงใหม่	คุณ	นงุรี ภูมิภักดิ์		
19	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	จุฬาลักษณ์ เหมมาชีวะกุล		
20	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	มนัญญา หลังเมือง		
21	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	กัญญรัตน์ สุขทองภักดี		
22	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	นัฐพงษ์ แซ่ตั้ง		
23	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	นันทน์นัล บำรุงพนิชถาวร		
24	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	สิริพันธ์ พิสัย มณฑล		
25	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	ญะจิวิร์ ปักแก้ว		
26	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	นภัสนันท์ ไชยเลิศ		
27	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	จุฬาลักษณ์ ทัพพันธ์		
28	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	อรรยา พรอ้อมมงคล		
29	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	พจมาลย์ วงศ์ศิลป์		
30	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	คุณ	วางคณา เตมียะ		

แบบลงทะเบียนงาน Food Safety Forum # 125 ผู้ประชุม

หลักสูตร "ลดปริมาณเกลือโซเดียมเพื่อสุขภาพผู้บริโภค ลดเค็ม-ลดเค็ม-ลดภัยร้ายต่อสุขภาพ"

วันที่ 26 พฤศจิกายน 2562 เวลา 08.30-16.30 น. โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่

FSF#125

No.	หน่วยงาน	คุณ	ชื่อ-สกุล	26 พย. 62	หมายเหตุ
1	-	คุณ	เรืองศิริ เส็งคำภา	1560 ล.3	
2	-	คุณ	ชูเกียรติ เส็งคำภา	8168 1600	
3	-	คุณ	ณัฐวิภา ปันนิตดา	ณัฐวิภา ปันนิตดา	
4	-	คุณ	มนัสมนต์ ปิยอรุณ	มนัสมนต์	
5	jansopa whole food eatery	คุณ	ณัฐวิภา จันทพรโสภา	ณัฐวิภา	
6	Papa's ground	คุณ	ณิชาภา โสเสียดอนเมธา	ณิชาภา	
7	S&J Products Co.,Ltd.	คุณ	Kodchaporn Jenjai	ณิชาภา	
8	SH FOOD SERVICES	คุณ	สุทธิศักดิ์ นานนนิมิตกุลชัย	สุทธิศักดิ์	
9	กรมปศุสัตว์	คุณ	เอื้องพลอย ใจลังกา	เอื้องพลอย	
10	ชุมชนท่าข้าม	คุณ	ยุพา มยุรวรรณพงศ์	ยุพา	
11	ชุมชนท่าข้าม	คุณ	อำพัน มยุรวรรณพงศ์	อำพัน	
12	ดีลิตีแอนด์ก๊อปปี้บิสเนสอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	คุณ	สิริดาภัทร รัตนคร	สิริดา	
13	เทสโก้ โลตัส	คุณ	สาธิตา พันธุมโกมล	สาธิตา	
14	ไทยเพอร์ซิเดนส์ฟู้ดส์ จำกัด (มหาชน)	คุณ	ศุภาดา พะเนียงเวทย์	ศุภาดา	
15	ไทยเพอร์ซิเดนส์ฟู้ดส์ จำกัด (มหาชน)	คุณ	วิเศษฐ์ ไชยชมภู	วิเศษฐ์	

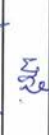
แบบลงทะเบียนงาน Food Safety Forum # 125สัญญา

FSF # 125 สัญญา

หลักสูตร "ลดปริมาณเกลือโซเดียมเพื่อสุขภาพผู้บริโภค ลดเกลือ-ลดเค็ม-ลดภัยร้ายต่อสุขภาพ"

วันที่ 26 พฤศจิกายน 2562 เวลา 08.30-16.30 น. โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่

วิทยากร			ลงชื่อ	หมายเหตุ
No.	ชื่อ	หน่วยงาน		
1	ผศ.นพ. สุรศักดิ์ กันตชูเวสศิริ	โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี		
2	อ.ดร.สิริภัทร แต่สุวรรณ	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่		
3	ผศ.ดร.สุทัศน์ สุระวงษ์	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่		

เจ้าหน้าที่			ลงชื่อ	หมายเหตุ
No.	ชื่อ	หน่วยงาน		
1	ศิลา วิบูลย์ชาติ	เจ้าหน้าที่สมาคม FOSTAT		
2	ปริญญาวดี วิบูลย์ชาติ	เจ้าหน้าที่สมาคม FOSTAT		
3	จิตติรา จำปาทอง	เจ้าหน้าที่สมาคม FOSTAT		
4	พัชรี แดงดวง	เจ้าหน้าที่สมาคม FOSTAT		
5	ปริญญพร เกิดโคคา	เจ้าหน้าที่สมาคม FOSTAT		
6	วิชุดา เกิดโคคา	เจ้าหน้าที่สมาคม FOSTAT		
7	พิษณุ ปิติจาวิเศษ	เจ้าหน้าที่สมาคม FOSTAT		
8	ปยุตต์ อธิวัฒน์ศิริรักษ์	เจ้าหน้าที่สมาคม FOSTAT		
9	จิราพร ใจเกลี้ยง	เจ้าหน้าที่สมาคม FOSTAT		
10	ดารานันท์ ราชวงศ์	เจ้าหน้าที่สมาคม FOSTAT		
11	ณัฐพงษ์ สืบจันทร์	เจ้าหน้าที่สมาคม FOSTAT		
12				

ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดเกลือโซเดียม
ในอาหารสำเร็จรูป

กลุ่มที่ 1

ผู้เชี่ยวชาญ	ดร.อัมพร แซ่เอียว
ผู้ช่วย	นายเทพฤทธิ์ ปิติฤทธิ์
สังกัด	ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผลิตภัณฑ์	น้ำพริกปลาร้าหอมทรงเครื่อง น้ำปลาร้า

1. ข้อมูลนักพัฒนา/วิจัยและนักวิจัยรุ่นใหม่

ผู้เชี่ยวชาญ ดร.อัมพร แซ่เอียว
เบอร์โทรศัพท์ 085 151 6122
อีเมล sampor@kku.ac.th

ผู้ช่วย นายเทพฤทธิ์ ปิติฤทธิ์
อีเมล thepit@kku.ac.th

ทีมวิจัยสังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2. ข้อมูลสถานประกอบการ/บริษัท

- ชื่อสถานประกอบการ
กลุ่มปลาร้าทรงเครื่องหัวหิน
- ที่อยู่สถานประกอบการ
100 หมู่ที่ 5 ตำบลหัวหิน อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดกาฬสินธุ์
- ข้อมูลผู้ประสานงาน
นางนุสบง จันบุครราช
- ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่
ปลาร้าหมัก น้ำปลาร้าปรุงรส น้ำพริกปลาร้า
- ผลิตภัณฑ์ที่จะทำการพัฒนา
น้ำปลาร้าปรุงรสสูตรลดโซเดียม

3. รายละเอียดผลิตภัณฑ์ที่นำมาพัฒนา

- ชื่อผลิตภัณฑ์
น้ำปลาร้าปรุงรสสูตรลดโซเดียม
- รายละเอียดผลิตภัณฑ์
พัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ โดยแปรผันส่วนผสม ใช้ KCl ทดแทนเกลือ NaCl โดยวางแผนการทดสอบแบบผสม Mixture design ประกอบด้วยสูตรส่วนผสม NaCl(0-1), KCl (0-1) และ Glycine(0-0.1) โดยใช้โปรแกรม mixture design in Minitab® 18 ได้สูตรการทดลอง 7 สูตร แสดงดังตารางที่ Table A และแผนภาพ A โดยคงที่ความเข้มข้นของกะปิ 2% วิธีการเตรียมปลาร้าใช้ปลาร้าหมัก 1 ปีของกลุ่มผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ x อัตราส่วนน้ำต่อน้ำปลาร้า = 1:1:3 เติมส่วนผสมอื่นๆลงไป ต้มให้เดือด 10 นาที กรองเอากากออกแล้วบรรจุลงขวดแก้วก่อนทำการวิเคราะห์ต่อไป

- รูปภาพประกอบ



4. วิธีการและผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์

4.1 วัตถุดิบ

- น้ำปลาร้าปรุงรส 23 ตัวอย่าง ที่มีจำหน่ายทางการค้า ทำการสำรวจในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใน 4 จังหวัด ขอนแก่น มหาสารคาม อุดรธานี และกาฬสินธุ์
- ปลาร้าหมักของกลุ่มปลาร้าทรงเครื่องหัวหิน
- กะปิ
- Glycine
- Sodium Chloride
- Potassium Chloride

4.2 วิธีการวิจัย

สำรวจผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรสเชิงการค้า ตรวจสอบคุณภาพกายภาพ เคมี ประสาทสัมผัส ในลักษณะเชิง descriptive และความชอบของผู้ทดสอบ

ทำการสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรสที่มีจำหน่ายในเขตภาคอีสาน ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม อุดรธานี และกาฬสินธุ์ คัดเลือกมาจำนวน 23 ตัวอย่าง บันทึกรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ปริมาณส่วนผสม จากนั้นนำผลิตภัณฑ์มาวัดคุณภาพทางเคมีและกายภาพ พร้อมทั้งจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิค PCA เพื่อคัดเลือกสำหรับการทดสอบต่อไป

คุณภาพทางเคมี-กายภาพ

- ความเป็นกรด-ด่าง
- ปริมาณกรด

- ปริมาณของแข็งที่ละลายได้
- ปริมาณของแข็งทั้งหมด
- ปริมาณโปรตีน
- ปริมาณโซเดียม (Atomic Absorption A method)
- ค่าสรีรบบ LAB
- ค่า browning index

ตัวอย่างที่ผ่านการคัดเลือก นำมาสำหรับวัดการรับรู้ด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส เพื่อสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์ในอุดมคติ ผู้ทดสอบเป็นผู้ที่ผ่านการคัดเลือก ซึ่งเป็นผู้ผลิต และมีประสบการณ์เกี่ยวกับการบริโภค การผลิตเพื่อจำหน่าย ร้านอาหารที่ใช้น้ำปลาร้าปรุงรส จำนวน 7 คน

สร้างแนวความคิดและกำหนดลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าในอุดมคติ

สร้างและกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์จากฟังก์ชันภาพ และดัชนีคุณภาพ เพื่อกำหนดแนวทางสำหรับพัฒนาออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้สถิติขั้นสูงในการวิเคราะห์หาตำแหน่งผลิตภัณฑ์สัมพันธ์เชื่อมโยงกับตัวอย่างและลักษณะคุณภาพและความต้องการ และความชอบ ในแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อกำหนดแนวความคิดผลิตภัณฑ์

พัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าลดเกลือโซเดียม

พัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ โดยแปรผันส่วนผสม ใช้ KCl ทดแทนเกลือ NaCl โดยวางแผนการทดสอบแบบผสม Mixture design ประกอบด้วยสูตรส่วนผสม NaCl(0-1), KCl (0-1) และ Glycine(0-0.1) โดยใช้โปรแกรม mixture design in Minitab® 18 ได้สูตรการทดลอง 7 สูตร แสดงดังตารางที่ Table A และแผนภาพ A โดยคงที่ความเข้มข้นของกะปิ 2% วิธีการเตรียมปลาร้าใช้ปลาร้าหมัก 1 ปี ของกลุ่มผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ x อัตราส่วนน้ำต่อน้ำปลาร้า = 1:1:3 เติมส่วนผสมอื่นๆลงไป ต้มให้เดือด 10 นาที กรองเอากากออกแล้วบรรจุลงขวดแก้วก่อนทำการวิเคราะห์ต่อไป

(1) การประเมินความเข้มของรสเค็ม

การประเมินทางประสาทสัมผัส ทำการวิเคราะห์ความเข้มของรสเค็มโดยใช้ผู้ทดสอบ ($n=5$) ที่ผ่านการฝึกฝนไม่ต่ำกว่า 40 ชั่วโมง โดยเตรียมน้ำเกลือ 1%, 3%, 10%, 20%) – ระดับความเข้มข้นที่ระบุระดับสเกลไว้ที่ 7, 9, 12.5 และ 15 cm ตามลำดับ โดยตัวอย่างทั้ง 7 สูตร ถูกแบ่งการนำเสนอเป็น 2 ครั้ง คือ 4 และ 3 ตัวอย่าง ผู้ทดสอบได้รับคำแนะนำให้ดื่มน้ำ รับประทานขนมปังจืด และบ้วนปากก่อนการทดสอบตัวอย่างถัดไป และพักการทดสอบเป็นเวลา 5-10 นาที

(2) การทดสอบความชอบของผลิตภัณฑ์

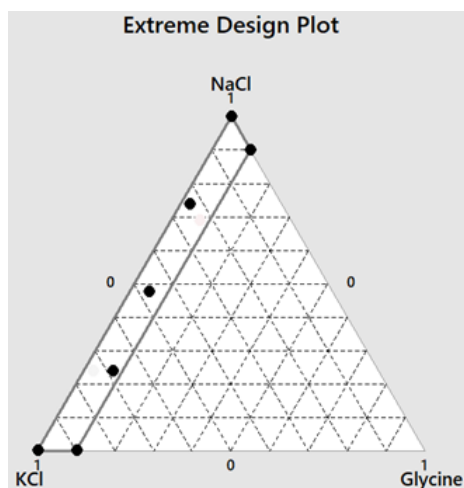
การประเมินทางประสาทสัมผัส สอบถามความชอบโดยวิธี 9-Point Hedonic ใช้ผู้บริโภคน(=41) ที่เป็นผู้รู้จักและรับประทานน้ำปลาร้าปรุงรสในผลิตภัณฑ์อาหารเมนูต่างๆ มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ การทดสอบใช้ข้าวเหนียวหนึ่งสุกเป็นตัวอย่างสำหรับการทดสอบ โดยตัวอย่างทั้ง 7 สูตร ถูกแบ่งการนำเสนอเป็น 2 ครั้ง คือ 4 และ 3 ตัวอย่าง และผู้ทดสอบได้รับคำแนะนำให้ดื่มน้ำ รับประทานขนมปังจืด และบ้วนปากก่อนการทดสอบตัวอย่างถัดไป และพักการทดสอบเป็นเวลา 5-10 นาที

(3) การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

คำนวณหา ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D พร้อมทั้งวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยวิธี One-way ANOVA เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีของ Tukey's HSD post-hoc test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window version 18 จำนวน 7 สูตร แสดงตามตาราง Table A และภาพ A จากนั้นคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์พิจารณาโดยใช้คะแนนความชอบและการยอมรับของผู้บริโภค เป้าหมาย ปริมาณโซเดียมเป็นเกณฑ์การคัดเลือก

Table A สูตรส่วนผสมโดยวิธี Mixture design

สูตรที่	NaCl (g/100 g sample)	KCl (g/100 g sample)	Glycine (g/100 g sample)	Shrimp Paste (g/100 g sample)
F1	13.50	0	1.50	2
F2	0	15.00	0	2
F3	11.06	3.56	0.375	2
F4	0	13.5	1.5	2
F5	3.56	10.31	1.125	2
F6	15.00	0	0	2
F7	7.125	7.125	0.750	2



ภาพ A จุดที่ใช้ในการทดลองแบบ Mixture Design จำนวน 7 จุด

วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์และจัดทำข้อกำหนดคุณภาพของผลิตภัณฑ์

นำผลการวิจัย ทำการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์พร้อมทั้งจัดทำข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ต่อไป และผลิตภัณฑ์ต้นแบบต่อไป

ผลการวิจัย

ผลการสำรวจผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรสเชิงการค้า ค่าคุณภาพกายภาพ เคมี และคุณภาพประสาทสัมผัส (ลักษณะเชิง descriptive) และความชอบของผู้ทดสอบ

ทำการสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรสที่มีจำหน่ายในเขตภาคอีสาน ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม และกาฬสินธุ์ สุ่มสำรวจ และคัดเลือก จากส่วนผสมที่ต่างกัน การประกอบในเมนูอาหารที่แตกต่างกัน ผู้ผลิต และความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ ผลการสำรวจได้ผลิตภัณฑ์ จำนวน 23 ตัวอย่าง โดยระหว่างการดำเนินการวิจัย พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าบางยี่ห้อ หยุดการผลิต และไม่มีจำหน่าย จึงตัดตัวอย่างดังกล่าว ออกจากการวิจัย คงเหลือตัวอย่างสำหรับการศึกษา 19 ตัวอย่าง รูปภาพตัวอย่างและ รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ปริมาณส่วนผสม แสดงดัง ภาพที่ 1 และ ตารางที่ 1



ภาพ ตัวอย่างน้ำปลาร้าปรุงรสจากการสำรวจตลาด (จากซ้าย ตัวอย่าง S1 ไปขวามือ ตัวอย่าง S23)

ตาราง รายละเอียดส่วนผสมของผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรสเชิงการค้า

ตัวอย่าง	ส่วนผสมที่แสดงบนฉลาก
S1	Pla-ra (70%), Pineapple (5%), Sugar (5%), and Shrimp Paste (5%)
S2	-
S3	Pla-ra (99%), Sugar (1%), and Caramel Natural Color INS 150C
S4	Pla-ra (80%), Brown Sugar (5%), Monosodium Glutamate (5%), Salt (5%), and Sugar (5%)
S5	-
S6	Pla-ra (90%) and Seasoning (10%)
S7	Pla-ra (95%), Salt (2%), Sugar (2%), and Monosodium Glutamate (1%)
S8	Pla-ra (95%), Seasoning (2%), Pickled Garlic (1%), Shrimp Paste (1%), and Sugar (1%)
S9	Pla-ra (85%), Sugar (7%), Shrimp Paste (5%), and Monosodium Glutamate (3%)
S10	Pla-ra (90%), Sugar (7%), and Monosodium Glutamate (3%)
S11	Pla-ra (95%), Sugar (3%), and Monosodium Glutamate (2%)
S12	Pla-ra (81.5%), Pickled Garlic (11.6%), Sugar (4.8%), Monosodium Glutamate (1.7%), and Shrimp Paste (0.4%)
S13	Pla-ra (92%), Salt (5%), Sugar (2.5%), and Monosodium Glutamate (0.5%)
S14	Pla-ra (85%), Sugar (7%), Mulberry (5%), and Monosodium Glutamate (3%)
S15	Pla-ra (40%), Pickled Garlic (25%), Sugar (20%), Monosodium Glutamate (5%), and Shrimp Paste (5%)
S16	Pla-ra (90%), Sugar (7%), and Monosodium Glutamate (3%)
S17	Pla-ra (85%), Sugar (7%), Pineapple (5%), and Monosodium Glutamate (3%)
S18	-
S19	Pla-ra (80%), Water (18%), and Monosodium Glutamate (2%)
S20	Pla-ra (90%), Sugar (5%), MSG (3%), and Shrimp Paste (2%)
S21	-
S22	Pla-ra (90%), Coconut Sugar (5%), Pickled Garlic (3%), Seasoning Powder (1.5%), and Monosodium Glutamate (0.5%)
S23	Pla-ra (92%), Sugar (4%), Monosodium Glutamate (3%), Pickled garlic (0.5%), Salt (0.5%), and Preservative

คุณภาพทางเคมี-กายภาพ

ผลิตภัณฑ์ทดสอบคุณภาพทางเคมี ภายภาพผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 2 พบว่า pH อยู่ในช่วง 4.17 to 5.77 ค่าความเป็นกรด 0.37 to 1.08 %, ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 53.61 to 88.00 %, ปริมาณของแข็งทั้งหมด 11.17 to 39.38 %, ปริมาณโปรตีน 4.13 to 24.20 g/L ปริมาณโซเดียม 7211.70 mg/100 g, ค่า browning index 2.47 to 19.31 color units/mL และค่าสี L*, a*, and b* อยู่ในช่วง 25.13 -38.08, 0.88- 7.40 และ 1.59 ถึง 14.28 ตามลำดับ

ตาราง คุณภาพทางเคมี-กายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรส

ตัวอย่าง	pH	Titratable Acidity (% Lactic acid)	Total Soluble Solid (g/mL NaCl)	Total Solid Content (%)	Protein Content (g/L)
S1	4.73 ± 0.01 ^c	1.07 ± 0.02 ^{ab}	36.46 ± 0.36 ^b	53.61 ± 8.77 ^f	24.20 ± 3.66 ^a
S2	4.55 ± 0.01 ^{fg}	0.62 ± 0.00 ⁱ	24.58 ± 0.38 ^{kl}	73.02 ± 0.05 ^{b-e}	16.01 ± 0.54 ^{b-e}
S3	4.25 ± 0.01 ^l	0.66 ± 0.03 ^{hi}	21.33 ± 0.14 ^o	72.10 ± 5.31 ^{b-e}	13.25 ± 0.62 ^{b-f}
S4	4.32 ± 0.01 ^k	0.91 ± 0.03 ^{c-e}	28.96 ± 0.36 ^f	71.81 ± 0.03 ^{b-e}	12.39 ± 0.92 ^{c-f}
S5	4.31 ± 0.01 ^k	0.86 ± 0.04 ^{c-f}	22.08 ± 0.14 ^{no}	78.46 ± 0.06 ^{a-c}	8.90 ± 1.55 ^{fg}
S6	4.17 ± 0.01 ⁿ	0.96 ± 0.00 ^c	23.42 ± 0.14 ^m	76.30 ± 0.01 ^{a-c}	15.13 ± 2.17 ^{b-f}
S7	4.38 ± 0.01 ^j	0.84 ± 0.00 ^{d-f}	25.50 ± 0.43 ^{ij}	72.77 ± 2.30 ^{b-e}	10.66 ± 1.96 ^{d-g}
S8	4.86 ± 0.01 ^c	0.95 ± 0.01 ^{cd}	35.42 ± 0.36 ^c	63.92 ± 3.77 ^{df}	14.55 ± 0.26
S9	4.46 ± 0.01 ⁱ	0.81 ± 0.00 ^{e-g}	27.17 ± 0.14 ^g	72.75 ± 0.07 ^{b-e}	18.56 ± 0.53 ^{a-c}
S10	5.77 ± 0.03 ^a	0.40 ± 0.00 ^f	26.25 ± 0.25 ^{hi}	70.22 ± 1.58 ^{b-e}	14.08 ± 0.59 ^{b-f}
S11	4.38 ± 0.01 ^j	0.73 ± 0.00 ^{gh}	22.83 ± 0.14 ^{mn}	64.00 ± 8.51 ^{d-f}	11.09 ± 0.86 ^{d-g}
S12	4.49 ± 0.01 ^h	0.95 ± 0.01 ^{cd}	24.25 ± 0.00 ^l	67.30 ± 3.18 ^{c-f}	11.26 ± 0.74 ^{d-f}
S13	4.33 ± 0.01 ^k	0.81 ± 0.02 ^{e-g}	32.29 ± 0.36 ^d	70.72 ± 0.90 ^{b-e}	15.42 ± 0.05 ^{b-f}
S14	4.50 ± 0.01 ^h	0.75 ± 0.02 ^{f-h}	24.67 ± 0.14 ^{kl}	74.14 ± 0.26 ^{b-d}	17.39 ± 0.17 ^{a-d}
S15	4.54 ± 0.01 ^g	0.68 ± 0.02 ^{hi}	25.17 ± 0.14 ^{jk}	69.27 ± 6.89 ^{b-e}	14.54 ± 1.07 ^{b-f}
S16	4.50 ± 0.01 ^h	0.88 ± 0.01 ^{c-e}	26.33 ± 0.14 ^h	70.53 ± 4.31 ^{b-e}	15.40 ± 0.06 ^{b-f}
S17	4.57 ± 0.01 ^f	0.68 ± 0.03 ^{hi}	26.33 ± 0.14 ^h	72.74 ± 0.06 ^{b-e}	20.13 ± 0.30 ^{ab}
S18	4.49 ± 0.01 ^h	1.08 ± 0.01 ^a	31.04 ± 0.36 ^e	62.23 ± 6.87 ^{ef}	18.60 ± 5.09 ^{a-c}
S19	4.21 ± 0.01 ^m	0.65 ± 0.09 ^{hi}	17.08 ± 0.14 ^p	79.67 ± 0.01 ^{ab}	9.46 ± 0.00 ^{e-g}
S20	4.23 ± 0.00 ^{lm}	0.37 ± 0.02 ^h	11.17 ± 0.14 ^q	88.00 ± 0.02 ^a	4.13 ± 0.43 ^g
S21	4.83 ± 0.01 ^d	0.96 ± 0.03 ^b	26.42 ± 0.14 ^{gh}	71.78 ± 0.05 ^{b-e}	18.52 ± 3.79 ^{a-c}

ตัวอย่าง	pH	Titrateable Acidity (%) Lactic acid)	Total Soluble Solid (g/mL NaCl)	Total Solid Content (%)	Protein Content (g/L)
S22	4.75 ± 0.01 ^e	0.46 ± 0.00 ^j	39.38 ± 0.00 ^a	62.26 ± 0.05 ^{ef}	14.45 ± 0.42 ^{b-f}
S23	5.44 ± 0.01 ^b	0.37 ± 0.03 ^j	26.83 ± 0.14 ^{gh}	72.27 ± 0.16 ^{b-e}	13.36 ± 0.56 ^{b-f}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± S.D. และอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

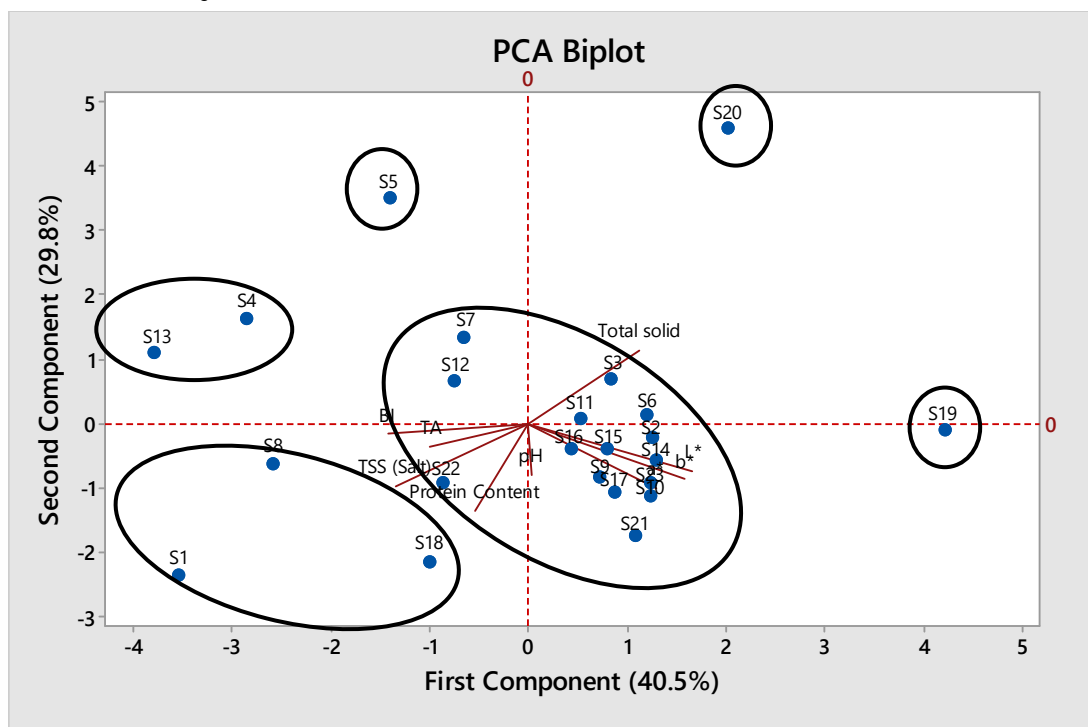
ตาราง คุณภาพทางเคมี-กายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรส (ต่อ)

ตัวอย่าง	Sodium Content (mg/100 g)	L*	a*	b*	Browning Index (Color units/ mL)
S1	6853.98 ± 73.05 ^a	27.30 ± 0.02 ^l	3.20 ± 0.04 ^{ij}	4.40 ± 0.03 ^m	9.65 ± 0.39 ^{de}
S2	7211.70 ± 73.87 ^a	34.98 ± 0.07 ^c	3.71 ± 0.03 ^h	9.34 ± 0.04 ^{c-f}	4.31 ± 0.48 ^{h-k}
S3	4852.24 ± 19.25 ^b	31.87 ± 0.02 ^g	4.20 ± 0.01 ^{fg}	7.87 ± 0.01 ^h	5.50 ± 0.05 ^{f-i}
S4	5072.72 ± 74.07 ^b	25.52 ± 0.03 ^m	1.96 ± 0.01 ^m	2.56 ± 0.02 ⁿ	13.52 ± 0.22 ^b
S5	4069.46 ± 262.03 ^{d-f}	25.13 ± 0.03 ^m	0.88 ± 0.03 ^o	1.59 ± 0.05 ^o	3.51 ± 0.08 ^{kl}
S6	4136.64 ± 107.55 ^{c-f}	34.18 ± 0.03 ^d	4.22 ± 0.04 ^{fg}	9.64 ± 0.02 ^{cd}	3.52 ± 0.21 ^{kl}
S7	4117.58 ± 31.93 ^{d-f}	28.62 ± 0.13 ^j	3.13 ± 0.03 ^{jk}	5.54 ± 0.12 ^k	6.59 ± 0.00 ^{fg}
S8	4789.22 ± 157.28 ^{bc}	28.15 ± 0.07 ^k	2.95 ± 0.03 ^k	5.04 ± 0.05 ^l	11.72 ± 0.20 ^c
S9	4566.26 ± 27.81 ^{b-d}	33.30 ± 0.02 ^f	4.57 ± 0.03 ^e	9.29 ± 0.12 ^{d-f}	4.41 ± 0.19 ^{h-k}
S10	4516.71 ± 148.39 ^{b-e}	33.47 ± 0.29 ^f	4.31 ± 0.15 ^f	9.21 ± 0.33 ^{ef}	5.33 ± 0.21 ^{g-j}
S11	3870.76 ± 35.52 ^{ef}	32.25 ± 0.25 ^g	4.58 ± 0.10 ^c	8.04 ± 0.23 ^h	5.74 ± 0.37 ^{f-h}
S12	3604.64 ± 160.30 ^f	29.68 ± 0.14 ⁱ	3.34 ± 0.05 ⁱ	6.03 ± 0.09 ^j	6.91 ± 0.07 ^f
S13	3911.66 ± 45.06 ^{d-f}	25.36 ± 0.10 ^m	1.71 ± 0.05 ⁿ	2.20 ± 0.08 ⁿ	19.31 ± 0.12 ^a
S14	4067.76 ± 9.46 ^{d-f}	34.29 ± 0.10 ^d	4.57 ± 0.02 ^c	9.69 ± 0.06 ^c	3.80 ± 0.24 ^{j-l}
S15	3793.68 ± 29.22 ^f	34.10 ± 0.12 ^{de}	4.12 ± 0.02 ^{fg}	9.16 ± 0.06 ^f	6.23 ± 0.75 ^{fg}
S16	3526.99 ± 132.36 ^f	32.87 ± 0.05 ^g	4.10 ± 0.03 ^g	8.44 ± 0.03 ^g	4.09 ± 0.13 ^{i-k}
S17	3496.30 ± 50.21 ^f	33.70 ± 0.14 ^{ef}	4.56 ± 0.05 ^c	9.57 ± 0.08 ^{c-e}	5.56 ± 0.37 ^{f-i}
S18	2690.85 ± 16.09 ^{gh}	31.08 ± 0.03 ^h	5.94 ± 0.15 ^b	8.54 ± 0.06 ^g	10.60 ± 1.10 ^{cd}
S19	2043.36 ± 13.18 ^{hi}	38.08 ± 0.05 ^a	7.40 ± 0.12 ^a	14.28 ± 0.21 ^a	4.29 ± 0.59 ^{h-k}
S20	1551.61 ± 76.02 ^{ij}	29.83 ± 0.18 ⁱ	2.32 ± 0.12 ^l	4.88 ± 0.16 ^l	2.47 ± 0.22 ^l

ตัวอย่าง	Sodium Content (mg/100 g)	L*	a*	b*	Browning Index (Color units/ mL)
S21	2758.73 ± 44.28 ^g	36.40 ± 0.04 ^b	4.83 ± 0.05 ^d	10.75 ± 0.06 ^b	5.76 ± 0.41 ^{f-h}
S22	1281.48 ± 332.72 ^j	30.71 ± 0.24 ^h	3.33 ± 0.03 ⁱ	6.85 ± 0.13 ⁱ	4.29 ± 0.26 ^{h-k}
S23	1836.94 ± 532.76 ^{ij}	33.36 ± 0.17 ^f	5.11 ± 0.06 ^c	9.35 ± 0.04 ^{c-f}	8.53 ± 0.26 ^e

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± S.D. และอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแนวดิ่งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับการจัดกลุ่ม โดยใช้เทคนิค PCA และ cluster analysis สามารถจัดกลุ่มได้ 6 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์กับค่าคุณภาพทางเคมี-กายภาพ และเลือกตัวแทนของแต่ละกลุ่ม สำหรับการศึกษาค้นคว้าได้ ตัวอย่าง 8 ตัวอย่าง ดังนี้ ตัวอย่างที่ 3, 4, 8, 11, 18, 19, 21 และ 23 (หลังจากการตัดตัวอย่าง Samples 5, 14, และ 20 เนื่องจากระหว่างการวิจัยไม่มีผลผลิต) โดยใช้สัญลักษณ์ A, B, C, D, E, F, G และ H ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 2 และ 3



ภาพ แผนภาพความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างน้ำปลาร้าปรุงรสและคุณภาพ

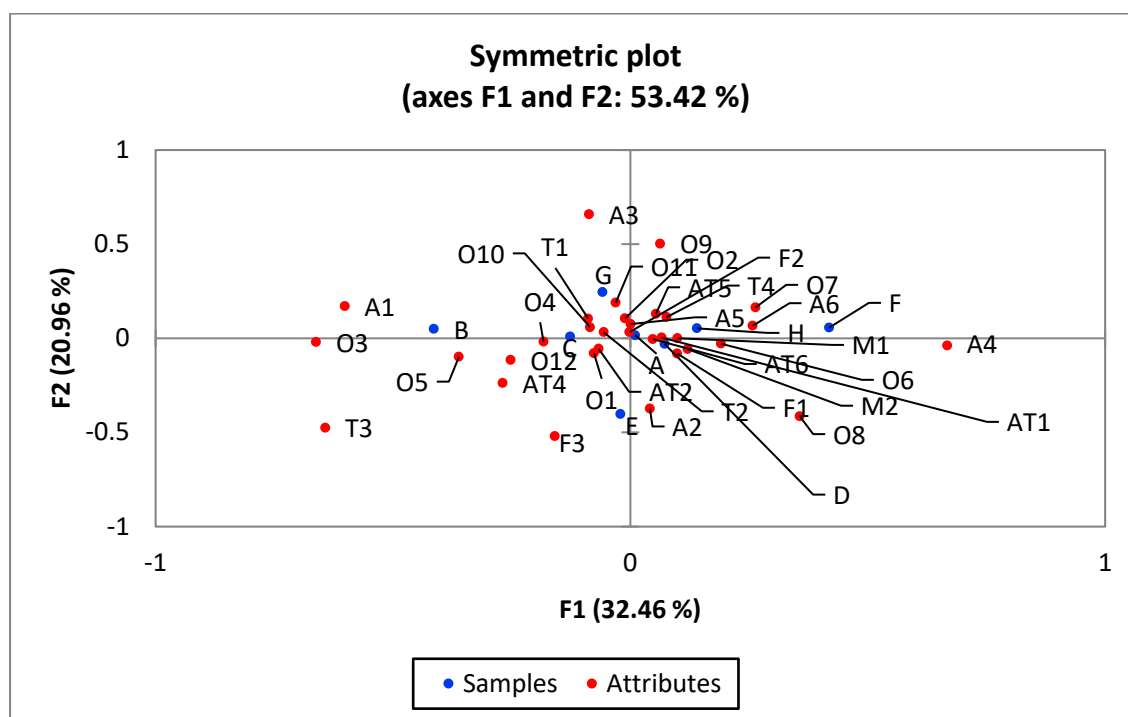


ภาพ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกจากซ้ายไปขวา ตัวอย่าง 3, 4, 8, 11, 18, 19, 21, และ 23

สำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัสผู้ทดสอบ 7 คน วัดการรับรู้ทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือก โดยวิธีการทดสอบแบบ Check-all-that-apply (CATA) test การให้คะแนนความเข้ม (attribute intensity rating) และการเรียงลำดับความชอบ (ranking test) ผลแสดงดัง ภาพที่ 4, 5 และ 6

ผลการวิเคราะห์ ลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี CATA และ Ranking Test

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์และความสัมพันธ์ของค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธี CATA แสดงดัง ภาพ พบการกระจายของลักษณะคุณภาพผลิตภัณฑ์และการจัดกลุ่มตัวอย่าง ผลการจัดลำดับความชอบพบว่า ผู้ทดสอบให้ลำดับความชอบผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง C หรือ ตัวอย่างรหัส S8 มากที่สุด โดยมีลักษณะเด่นคือ ให้กลิ่นรสปลาหมึก รonglongma คือ ตัวอย่าง A และ D ดังนั้น ตัวอย่างดังกล่าวใช้ในการกำหนดค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำปลาปรุงรสต่อไป

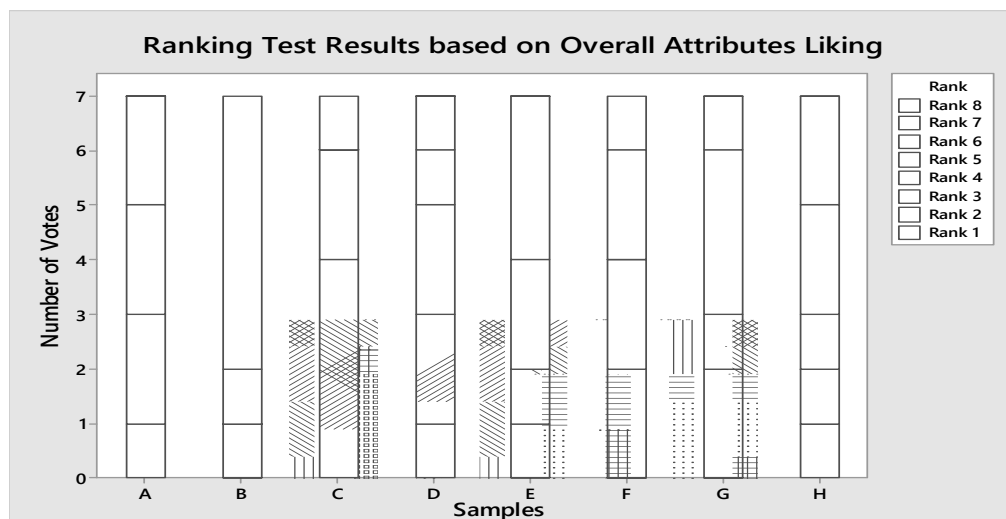


ภาพ แผนภาพตำแหน่งผลิตภัณฑ์และค่าแสดงลักษณะผลิตภัณฑ์ จากการวิเคราะห์ Correspondence Analysis
ความหมายของคำศัพท์

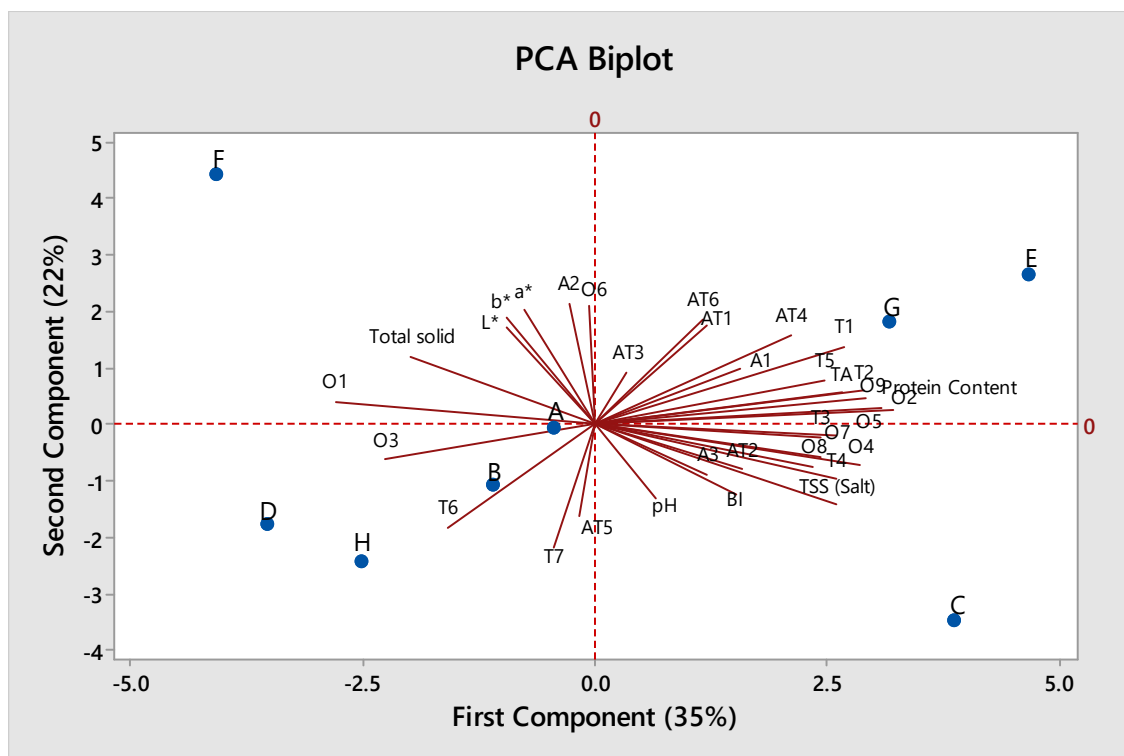
ตาราง สัญลักษณ์คำศัพท์ โดยแบบสอบถาม CATA

สัญลักษณ์	คำศัพท์	สัญลักษณ์	คำศัพท์
A1	Brown-black color	F1	Pla-ra flavor
A2	Brown-red color	F2	Salty flavor

A3	Brown-green color	F3	Sour flavor
A4	Brown-yellow color	M1	Viscous mouthfeel
A5	Precipitate	M2	Waxy mouthfeel
A6	Viscous	T1	Sweet taste
O1	Salty odor	T2	Salty taste
O2	Fishy odor	T3	Sour taste
O3	Alcohol odor	T4	Umami taste
O4	Fermented odor	AT1	Sweet aftertaste
O5	Strong pla-ra odor	AT2	Salty aftertaste
O6	Pla-ra odor	AT3	Sour aftertaste
O7	Roasted rice odor	AT4	Astringent aftertaste
O8	Roasted rice bran odor	AT5	Umami aftertaste
O9	Shrimp paste odor	AT6	Pla-ra aftertaste
O10	Caramel odor	O12	Fermented fish flavor
O11	Smoky odor		



ภาพ จำนวนผู้ทดสอบที่ให้ลำดับความชอบผลิตภัณฑ์ 8 ตัวอย่าง



ภาพ ผลการจัดกลุ่ม PCA ด้วยค่าคุณภาพทางเคมี-กายภาพ และระดับความเข้มของคุณภาพทางผลิตภัณฑ์
ประสาทสัมผัส จาการทดสอบทาง (รหัสตัวย่อลักษณะคุณภาพด้านความเข้มแสดงดังตารางที่ 4)

เมื่อนำผลิตภัณฑ์ทั้ง 8 ตัวอย่างมาจัดกลุ่มความสัมพันธ์กับค่าคุณภาพทางเคมี-กายภาพ และความเข้มทาง
ประสาทสัมผัส ผลที่ได้แสดงดังภาพที่ 5 ตัวอย่าง A, C และ D มีความสัมพันธ์กับคุณภาพทางเคมี-กายภาพ ใน
ปริมาณสูงได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมด ค่า browning Index ค่าความเป็นกรดค่า และ ลักษณะความเข้ม
ของคุณภาพด้าน สีน้ำตาล-ดำ กลิ่นปลา กลิ่นเค็ม กลิ่นรสปลา ร้าแรง กลิ่นรสปลา ร้าตกค้าง กลิ่นรสหวาน รส
หวานตกค้าง และกลิ่นรสอูมามิ

ตาราง รหัสตัวย่อ และความหมายของลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัส (วิธี Intensity Rating Scale)

รหัสตัวย่อ	ลักษณะคุณภาพ	รหัสตัวย่อ	ลักษณะคุณภาพ
A1	Precipitate	T2	Salty flavor
A2	Viscosity	T3	Pla-ra flavor
A3	Brown-black color	T4	Strong pla-ra flavor
O1	Roasted rice odor	T5	Salty taste
O2	Fermented odor	T6	Umami flavor
O3	Smoky odor	T7	Sweet flavor
O4	Fishy odor	AT1	Dry aftertaste

O5	Pla-ra odor	AT2	Pla-ra aftertaste
O6	Roasted rice bran odor	AT3	Astringent aftertaste
O7	Strong Pla-ra odor	AT4	Fishy aftertaste
O8	Salty odor	AT5	Sweet aftertaste
O9	Rancid odor	AT6	Salty aftertaste
T1	Fermented flavor		

สร้างแนวความคิดและกำหนดลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าในอุดมคติ

จากผลการทดสอบดังที่กล่าวมา เลือกผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 3 ผลิตภัณฑ์ คือ ตัวอย่าง A, C และ D ได้แนวความคิดผลิตภัณฑ์สำหรับน้ำปลาร้า ดังนี้ “ผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรส มีปริมาณของแข็งทั้งหมด ค่า browning Index ค่าความเป็นกรดต่ำ ในปริมาณสูง และ ลักษณะความเข้มข้นของคุณภาพด้าน สีน้ำตาล-ดำ กลิ่นปลา กลิ่นเค็ม กลิ่นรสปลาร้าแรง และมีกลิ่นรสปลาร้าตกค้าง ตกค้าง กลิ่นรสหวาน รสหวานตกค้าง และกลิ่นรสอูมามิ” โดยข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ (Product Specification) น้ำปลาร้าในอุดมคติ แสดงดังตารางที่ 5 โดยเป็นลักษณะต้นแบบสำหรับการพัฒนาต่อไป

ตาราง ข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ (Product Specification) ในอุดมคติ

คุณภาพทางเคมี-กายภาพ	ค่าคุณภาพ*
pH	4.25-4.86
Titrateable acidity (% Lactic acid)	0.66-0.95
TSS (g/100 mL NaCl)	21.33-35.42
Total solid content (%)	63.92-72.10
Protein content (g/L)	11.09-14.55
Sodium content (mg/100 g)	3870.76-4852.24
L*	28.50-32.25
a*	2.95-4.58
b*	5.04-8.04
Browning index (Color units/mL)	5.50-11.72

หมายเหตุ : Based on product A, C และ D

5. ผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

ผลพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ โดยแปรผันส่วนผสม ใช้ KCl ทดแทนเกลือ NaCl โดยวางแผนการทดสอบแบบผสม Mixture design ค่าคุณภาพทางเคมี-กายภาพ แสดงดังตารางที่ 8 ค่า pH ของผลิตภัณฑ์ ทั้ง 7 สูตร อยู่ในช่วง pH 5.09 -5.38, ค่าความเป็นกรด อยู่ในช่วง 0.45 - 0.55%, ปริมาณของแข็งทั้งหมด อยู่ในช่วง 52.81- 69.42%, ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ในช่วง 11.00 - 12.67%, ปริมาณ โปรตีน อยู่ใน ช่วง 15.57 - 16.86 g/L, ปริมาณ โซเดียม อยู่ใน ช่วง 3579.00 - 7933.82 mg/100 g, ค่า browning index อยู่ใน ช่วง 5.02 -5.47 color units/mL, และค่าสี ระบบ L*, a*, และ b* values อยู่ใน ช่วง 35.27 -36.47, 5.43- 5.79, และ 11.59 - 12.30 ตามลำดับ ผลของค่าความเข้มข้นของรสเค็ม พบว่าผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนให้ระดับความเค็มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) เช่นเดียวกับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัส ทั้ง 4 ลักษณะคุณภาพ ที่ให้คะแนนโดยผู้บริโภครวไป ในความชอบ ด้านสีของผลิตภัณฑ์ กลิ่น รส เค็ม และความชอบโดยรวม ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 7 สูตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

ตาราง คุณภาพทางเคมี-กายภาพ ของน้ำปลาร้าปรุงรสสูตรลดเกลือโซเดียมจากแผนการทดลองแบบ

Mixture design

Samples	pH	Titrateable Acidity (% Lactic acid)	Total Soluble Solid (g/mL NaCl)	Total Solid Content (%)	Protein Content (g/L)
F1	5.12 ± 0.00 ^f	0.51 ± 0.00 ^a	12.67 ± 0.14 ^a	69.09 ± 1.25 ^a	16.86 ± 0.18 ^a
F2	5.35 ± 0.01 ^b	0.48 ± 0.00 ^a	11.00 ± 0.00 ^d	68.82 ± 1.99 ^a	16.51 ± 3.64 ^a
F3	5.17 ± 0.01 ^c	0.45 ± 0.04 ^a	11.83 ± 0.14 ^c	53.03 ± 7.61 ^b	16.29 ± 0.29 ^a
F4	5.38 ± 0.00 ^a	0.50 ± 0.02 ^a	11.17 ± 0.14 ^d	68.04 ± 1.70 ^a	15.47 ± 0.46 ^a
F5	5.29 ± 0.00 ^c	0.55 ± 0.08 ^a	11.58 ± 0.14 ^c	52.81 ± 7.83 ^b	15.59 ± 0.07 ^a
F6	5.09 ± 0.01 ^h	0.50 ± 0.01 ^a	12.25 ± 0.00 ^b	69.42 ± 0.04 ^a	16.56 ± 0.68 ^a
F7	5.26 ± 0.01 ^d	0.50 ± 0.00 ^a	11.67 ± 0.14 ^c	60.11 ± 2.44 ^{ab}	^{16.45} 1.88 ^a

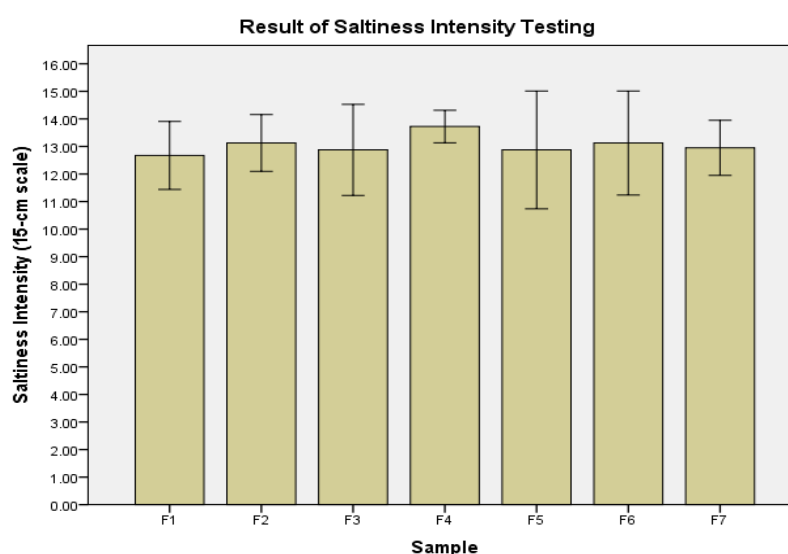
หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย± S.D. และอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง คุณภาพทางเคมี-กายภาพ ของน้ำปลาร้าปรุงรสสูตรลดเกลือโซเดียมจากแผนการทดลองแบบ

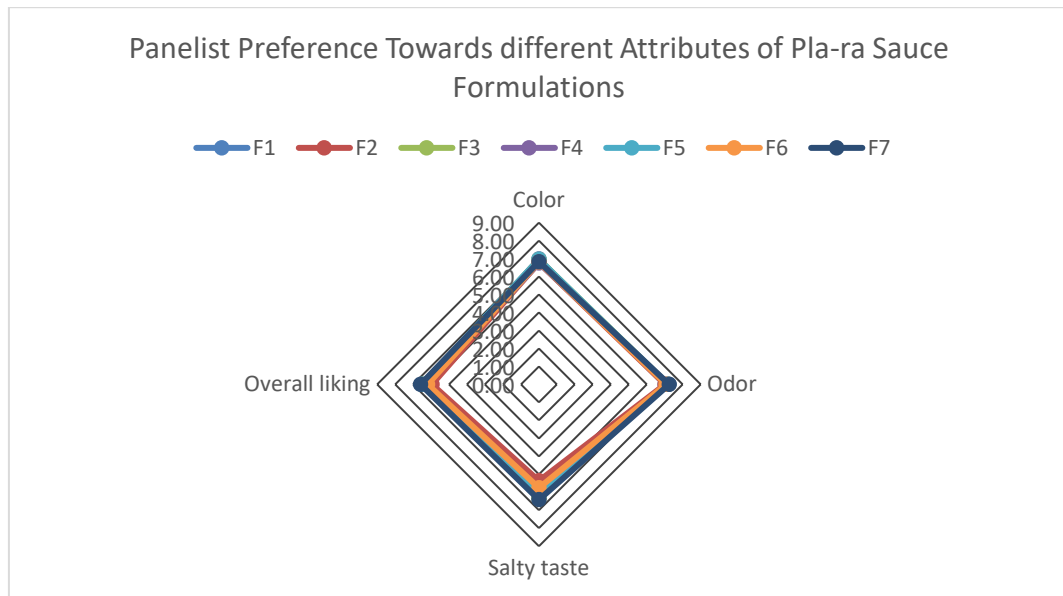
Mixture design (ต่อ)

Samples	Sodium Content (mg/100 g)	L*	a*	b*	Browning Index (Color units/ mL)
F1	7477.00 ± 10.34 ^b	35.27 ± 0.13 ^a	5.43 ± 0.04 ^c	11.59 ± 0.14 ^c	5.06 ± 0.14 ^a
F2	3579.00 ± 37.54 ^f	35.60 ± 1.20 ^a	5.51 ± 0.03 ^c	12.24 ± 0.05 ^a	5.32 ± 0.09 ^a
F3	7000.23 ± 115.58 ^c	36.00 ± 0.06 ^a	5.54 ± 0.03 ^{bc}	11.85 ± 0.04 ^{bc}	5.47 ± 0.02 ^a
F4	3594.56 ± 77.59 ^f	36.47 ± 0.31 ^a	5.71 ± 0.09 ^a	12.30 ± 0.20 ^a	5.33 ± 0.39 ^a
F5	4425.07 ± 191.46 ^e	36.20 ± 0.35 ^a	5.69 ± 0.07 ^a	11.94 ± 0.06 ^b	5.16 ± 0.45 ^a
F6	7933.82 ± 170.16 ^a	35.79 ± 0.23 ^a	5.67 ± 0.02 ^{ab}	11.77 ± 0.06 ^{bc}	5.25 ± 0.01 ^a
F7	5658.00 ± 26.08 ^d	35.68 ± 0.04 ^a	5.79 ± 0.03 ^a	11.75 ± 0.01 ^{bc}	5.02 ± 0.24 ^a

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± S.D. และอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพ ระดับความเข้มข้นของรสเค็มในน้ำปลาร้าปรุงรสลดเกลือโซเดียม 7 สูตร



6. สรุปผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์

สำรวจผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรสเชิงการค้า คัดเลือกผลิตภัณฑ์สูตรควบคุมเพื่อจัดแนวความคิด
ข้อกำหนดผลิตภัณฑ์

ทำการสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรสที่มีจำหน่ายในเขตภาคอีสาน ได้แก่ จังหวัด
ขอนแก่น มหาสารคาม อุดรธานี และกาฬสินธุ์ สุ่มสำรวจ และคัดเลือก จากส่วนผสมที่ต่างกัน การ
ประกอบในเมนูอาหารที่แตกต่างกัน ผู้ผลิต และความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ ผลการสำรวจได้ผลิตภัณฑ์
จำนวน 23 ตัวอย่าง โดยระหว่างการดำเนินการวิจัย พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าบางยี่ห้อ หยุดการผลิต และ
ไม่มีจำหน่าย จึงตัดตัวอย่างดังกล่าวออกจากการวิจัย คงเหลือตัวอย่างสำหรับการศึกษา 19 ตัวอย่าง
แล้วคัดเลือกเหลือ 3 ตัวอย่างเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์สูตรควบคุม โดยวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี-กายภาพ และ
ทางประสาทสัมผัส ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 3 ยี่ห้อทางการค้า แล้วจัดทำเป็นข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์
เพื่อให้สูตรพัฒนาขึ้นมาเปรียบเทียบ

7.2. ผลการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรสสูตรลดโซเดียม

จากการแปรผันส่วนผสม ใช้ KCl และ Glycine ทดแทนเกลือ NaCl วางแผนการทดสอบแบบ
ผสม Mixture design ในผลิตภัณฑ์ทั้ง 7 สูตร พบว่าผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนให้ระดับความเต็มใจ
แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) เช่นเดียวกับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัส ทั้ง 4 ลักษณะคุณภาพที่
ให้คะแนนโดยผู้บริโภคร่วมไป ในความชอบด้านสีของผลิตภัณฑ์ กลิ่น รสเค็ม และความชอบโดยรวม ไม่
แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ทั้ง 7 สูตร การคัดเลือกสูตรที่เหมาะสม พิจารณาปริมาณโซเดียมร่วมกับ
ค่าคะแนนความชอบและการรับรสชาติของผู้บริโภค ในผลิตภัณฑ์ทั้ง 7 สูตร ทีมนักวิจัยเลือกสูตรที่ 5
เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยสูตรดังกล่าวสามารถลดเกลือโซเดียมลงได้ 44.23% เทียบกับสูตรควบคุม (F6)
ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มลดเกลือโซเดียม (Reduce sodium) เนื่องจากลดได้เกิน 25% และสูตรดังกล่าวใช้เป็นสูตร
ผลิตภัณฑ์ต้นแบบสำหรับกลุ่มแปรรูปของผู้ประกอบการ สูตรและวิธีการประกอบด้วย น้ำปลาร้า : เนื้อ
ปลาร้า : น้ำสะอาด ในอัตราส่วน 1:1:3 เติมน้ำตาล 2 ในส่วนผสม 100 ml ผสมส่วนผสม เกลือ NaCl : เกลือ
KCl : Glycine ในอัตราส่วน 7.125 : 7.125 : 0.750 หรือ 15% ในน้ำปลาร้า 100 ml ต้มให้เดือด 10 นาที
แล้วกรองเอากากออก บรรจุลงขวดปิดฝาให้สนิท

6.3 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้น มีข้อจำกัดเรื่องรสชาติหลังการชิม (Aftertaste) รสขม
และฝาดเล็กน้อย ในการศึกษาครั้งต่อไปเห็นควรให้ใช้วัตถุดิบปรุงรสที่ไม่มีโซเดียมช่วยปรุงแต่งลด
Aftertaste ให้รสชาติกลมกล่อมขึ้น

กลุ่มที่ 2

ผู้เชี่ยวชาญ	นางสาวกษมาพร ปัญตะบุตร
ผู้ช่วย	น.ส.ชนิษฐา คำแก้ว
สังกัด	สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผลิตภัณฑ์	ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู ตราไอ้โห

1. ข้อมูลนักพัฒนา/วิจัยและนักวิจัยรุ่นใหม่

ผู้วิจัยหลัก นางสาวกษมาพร ปัญตะบุตร
เบอร์โทรศัพท์ 029428629 ต่อ 1622
อีเมล ifrkpp@ku.ac.th

ผู้ช่วยวิจัย นางอัญญา กำลังหาญ
เบอร์โทรศัพท์ 029428629

นางสาวชนิษฐา คำแก้ว
เบอร์โทรศัพท์ 029428629

2. ข้อมูลสถานประกอบการ/บริษัท

- ชื่อสถานประกอบการ/บริษัท
บริษัท พงษ์จิตต์ จำกัด
- ผู้ประสานงาน
คุณ สุดารัตน์ ไตรรัตน์กุล
เบอร์โทรศัพท์ 0631938995 อีเมล Sudaratt@phongchitt.com
- ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาในการลดเกลือ
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูปรสหมู ตราไอ้โง่
- ที่อยู่สถานประกอบการ/บริษัท
654 ถนนเพชรเกษม แขวงวัดท่าพระ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600
- ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของสถานประกอบการ/บริษัท
ผลิตและจำหน่าย เยลลี่ ช็อคโกแลต ลูกอม รับจ้างผลิตและบรรจุ โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป

3. รายละเอียดผลิตภัณฑ์ที่นำมาพัฒนา

- ชื่อผลิตภัณฑ์
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูปรสหมู ตราไอ้โง่
- รายละเอียดผลิตภัณฑ์
โจ๊กกึ่งสำเร็จรูปรสหมู ซึ่งมีส่วนผสมหลักคือข้าวหอมมะลิอบแห้ง ผงปรุงรสหมู เนื้อหมูอบแห้ง ไข่อบแห้ง ต้นหอมอบแห้ง และโปรตีนเกษตร ไม่เจือสีสังเคราะห์และวัตถุกันเสีย ปริมาณบรรจุคือ 35 กรัมต่อ 1ซอง วิธีการปรุงเพื่อบริโภค คือ นึ่งซองใส่ถ้วยที่เตรียมไว้ แล้วเติมน้ำร้อน 180 ซีซี จากนั้นคนให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 1-2 นาที รับประทานได้ทันที
- กลุ่มผู้บริโภค

กลุ่มผู้บริโภคทั่วไป ทุกเพศทุกวัย

- แหล่งขายและการกระจายสินค้า

ร้านสะดวกซื้อ เซเว่น อีเลฟเว่น จัดจำหน่ายโดย บริษัท ซีพี คอนซูเมอร์โปรดักส์ จำกัด

- รูปภาพผลิตภัณฑ์ที่ต้องการปรับสูตรลดเกลือโซเดียม



4. แผนการดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์

เดือนที่ กิจกรรมการดำเนินงาน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
หารือกับผู้ประกอบการและนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่จะปรับสูตรมาวิเคราะห์เบื้องต้น	↔									
พัฒนาสูตรลดเกลือโซเดียมให้ผู้ประกอบการ			↔							
นำสูตรลดเกลือโซเดียม ดำเนินการทดสอบทางประสาทสัมผัสและศึกษาอายุการเก็บ						↔				
วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์สูตรลดเกลือโซเดียมและ ถ่ายทอดสูตรให้ผู้ประกอบการ									↔	
สรุปผลการดำเนินงาน								↔		

5. วิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์

- หารือและขอข้อมูลจากผู้ประกอบการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการปรับสูตรลดโซเดียม ซึ่งเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพการผลิตเป็นตัวแทนของบริษัท ในการหารือและให้ข้อมูลต่างๆของผลิตภัณฑ์ เช่น ส่วนผสม ปริมาณของส่วนผสม และกระบวนการเตรียมผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่ต้องการพัฒนาปรับปรุงสูตรคือผลิตภัณฑ์ไส้หมูกึ่งสำเร็จรูป ตราไอ้โห้ ที่มีส่วนผสมหลักคือข้าวหอมมะลิอบแห้ง ผงปรุงรสหมู เนื้อหมอบแห้ง จิงอบแห้ง ต้นหอมอบแห้ง และโปรตีนเกษตร โดยนักวิจัยได้เสนอแนวทางการพัฒนาปรับสูตร คือ ปรับลดปริมาณผงปรุงรส ซึ่งมีโซเดียมเป็นส่วนประกอบ โดยเพิ่มปริมาณของข้าวหอมมะลิอบแห้งมาทดแทน



รูป ตัวแทนจากบริษัทเข้าพบปะหารือและให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์



รูป เสนอแนวทางการปรับสูตรและพัฒนาผลิตภัณฑ์สูตรลดโซเดียม

- นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไปใช้ถึงสำเร็จรูปสมุนไพร ตรีโหที่ที่ต้องการปรับสูตรลดเกลือโซเดียม ทำการวัดค่า water activity และค่า%ความชื้น แสดงดังตาราง

ตาราง ค่าwater activityและค่า%ความชื้น โจ๊กรสหมูกึ่งสำเร็จรูปและส่วนผสมต่างๆ

ส่วนผสม	water activity	%ความชื้น
โจ๊กรสหมูกึ่งสำเร็จรูป	0.575	8.32
ข้าวหอมมะลิอบแห้ง	0.590	10.32
ผงปรุงรสหมู	0.509	4.55
เนื้อหมูอบแห้ง	0.474	8.11
โปรตีนเกษตร	0.508	7.54
จิงออบแห้ง	0.578	8.31
ต้นหอมอบแห้ง	0.630	15.95



รูป ส่วนผสมต่างๆของผลิตภัณฑ์โจ๊กรสหมูกึ่งสำเร็จรูปรสหมู จากซ้ายไปขวาคือ เนื้อหมูอบแห้ง ข้าวหอมมะลิอบแห้ง ต้นหอมอบแห้ง จิงออบแห้ง โปรตีนเกษตรและผงปรุงรส ตามลำดับ

- ดำเนินการทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์โจ๊กรสหมูกึ่งสำเร็จรูปรสหมู ปรับสูตรลดเกลือ ซึ่งมีแนวทางการปรับสูตรคือ ลดปริมาณผงปรุงรส เท่ากับ 25% (สูตรที่1), 30% (สูตรที่2), 35% (สูตรที่3) และ 40% (สูตรที่4) โดยแต่ละสูตรที่ปรับปรุงมีส่วนผสมต่างๆ แสดงดังตาราง

ตาราง ส่วนผสมต่างๆของผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรปกติและสูตรลดปริมาณผงปรุงรส 25% (สูตรที่1), 30% (สูตรที่2), 35% (สูตรที่3) และ 40% (สูตรที่4)

ส่วนผสม	สูตรปกติ	สูตรที่1	สูตรที่2	สูตรที่3	สูตรที่4
ข้าวหอมมะลิอบแห้ง	795	841	85	859	869
ผงปรุงรสหมู	184	138	129	12	11
เนื้อหมูอบแห้ง	09	09	09	09	09
โปรตีนเกษตร	99	99	99	99	99
จิงออบแห้ง	02	02	02	02	02
ต้นหอมอบแห้ง	01	01	01	01	01

การทดสอบทางประสาทสัมผัสในห้องปฏิบัติการของผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรปกติและสูตรลดปริมาณผงปรุงรส

วิธีการดำเนินงาน

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

- 1.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่ง
- 1.2 การสำหรับต้มน้ำร้อน
- 1.3 ถ้วยสำหรับใส่ตัวอย่างทดสอบชิม (อาจจะใช้ ถ้วยแก้ว ถ้วยเซรามิค ถ้วยเมรามิน ถ้วยพลาสติก หรือถ้วยกระดาษ)
- 1.4 ช้อนพลาสติก ที่สามารถทนความร้อนได้
- 1.5 แก้วพลาสติก สำหรับใส่น้ำเปล่าให้ผู้ทดสอบชิม
- 1.6 แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส
- 1.7 อุปกรณ์เครื่องเขียน เช่น ปากกา ดินสอ

2. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

2.1 ตัวอย่างที่ทำการทดสอบ คัดเลือกมา 4 สูตร คือ

ไอ้กิ้งสำเร็จรูป รสหมู สูตรปกติ (control) ไอ้กิ้งสำเร็จรูป รสหมู สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 30%, 35% และ 40%

2.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูป รสหมู สูตรลดปริมาณผงปรุงรสด้วยวิธีการทดสอบความชอบโดยใช้ 9-point hedonic scale ให้คะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 9 (1 หมายถึงชอบไม่ชอบมากที่สุด และ 9 หมายถึงชอบมากที่สุด) เพื่อหาสูตรลดปริมาณผงปรุงรสที่เหมาะสม โดยการเตรียมไอ้กิ้งหมูสำเร็จรูปสูตรลดปริมาณผงปรุงรสในการทดสอบชิม 1 ครั้งต่อถ้วย จะชั่งไอ้กิ้งหมูสำเร็จรูปสูตรลดปริมาณผงปรุงรสปริมาณ 35 กรัม ใส่ลงในถ้วยที่ใช้ในการทดสอบชิมเติมน้ำเดือด (ที่อุณหภูมิ 97 - 100 องศาเซลเซียส) เทน้ำให้ท่วมไอ้กิ้งหมูสำเร็จรูปสูตรลดปริมาณผงปรุงรส (ปริมาตร 180 มิลลิลิตร) ลงในถ้วยที่เตรียมไว้ คนให้เข้ากันจากนั้นปิดฝาทิ้งไว้เป็นเวลา 1 - 2 นาที เมื่อครบเวลาให้เปิดฝาทดสอบตัวอย่างไอ้กิ้งหมูสำเร็จรูปสูตรลดปริมาณผงปรุงรส 4 ตัวอย่างต่อครั้ง ตัวอย่างละ 20 กรัมบรรจุในถ้วยขาว ขนาด 1 ออนซ์ แล้วยกเสิร์ฟให้ผู้ทดสอบชิมทันที

2.3 นำไอ้กิ้งหมูสำเร็จรูปสูตรลดปริมาณผงปรุงรส มาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธีโดยวิธี 9-point Hedonic test เพื่อประเมินการยอมรับของผู้ทดสอบชิมต่อ ลักษณะด้านสี กลิ่น รสเค็ม เนื้อสัมผัส (ความเหนียวข้น) และความชอบโดยรวม ของไอ้กิ้งหมูสำเร็จรูปสูตรลดปริมาณผงปรุงรสโดยผู้ทดสอบชิม จำนวน 30 คน

2.4 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การทดสอบทางประสาทสัมผัสใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Completed Block Design (RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยใช้โปรแกรม SPSS

ตาราง แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์ไอ้กึ่งสำเร็จรูป รสหมู สูตรต่างๆ ที่ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส

สูตร	แบบแห้ง	แบบเติมน้ำ
ปกติ		
สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 30%		
สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 35%		
สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 40%		

ตาราง ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบ 9-point Hedonic Scale ของผลิตภัณฑ์โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป
รสหมู สูตรปกติและสูตรลดปริมาณผงปรุงรส โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน

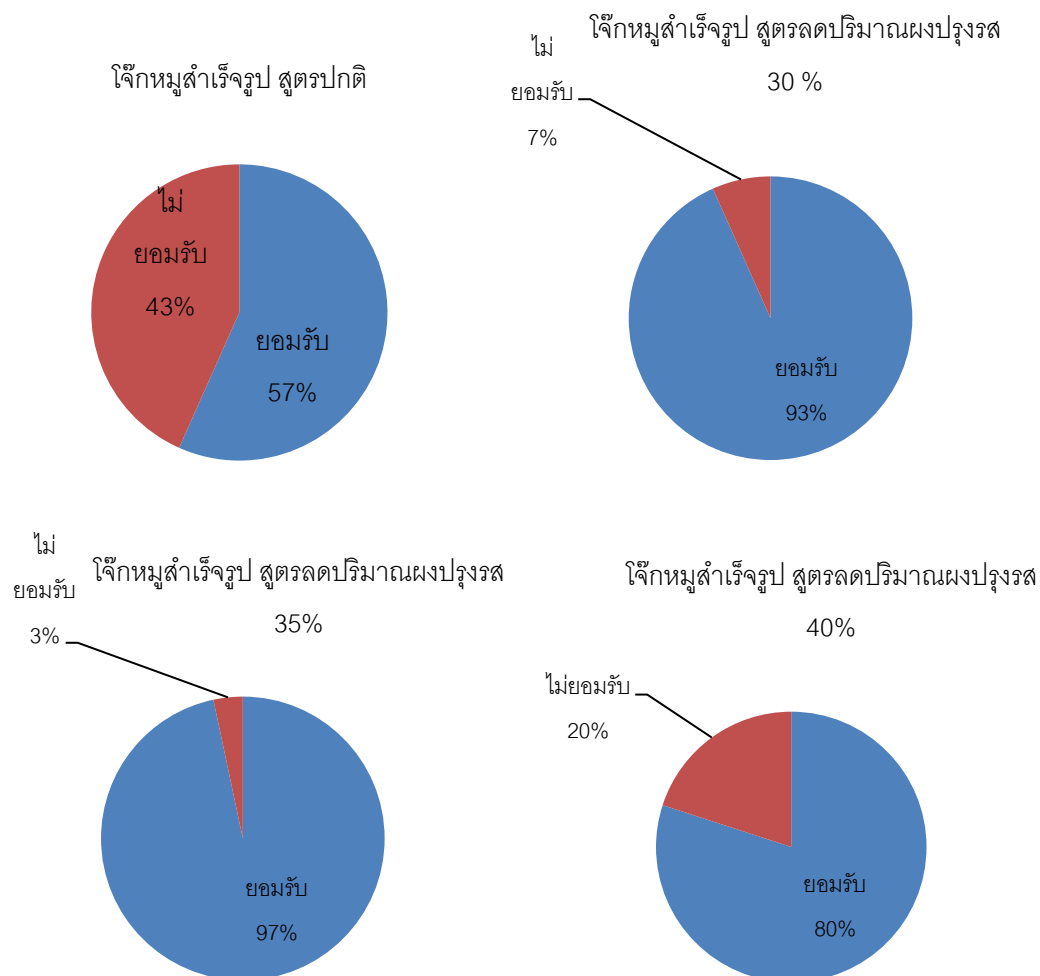
ตัวอย่าง	สี	กลิ่น ^{ns}	รสเค็ม	ความชื้น	ความชอบ โดยรวม
สูตรปกติ	6.83±1.46 ^b	6.73±1.41	5.87±1.76 ^b	6.93±1.31 ^{ab}	6.40±1.57 ^b
สูตรลดปริมาณผงปรุงรส30%	7.70±0.88 ^a	7.13±1.17	7.17±1.32 ^a	7.40±1.07 ^{ab}	7.22±1.23 ^a
สูตรลดปริมาณผงปรุงรส35%	7.57±0.90 ^a	7.33±0.84	7.00±0.98 ^a	7.57±0.97 ^a	7.42±0.91 ^a
สูตรลดปริมาณผงปรุงรส40%	7.47±0.94 ^a	6.70±1.24	6.03±1.45 ^b	6.90±1.37 ^b	6.53±1.28 ^b

หมายเหตุ:

- ตัวอักษร a b c ที่กำกับไว้หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p < 0.05$) ในแนวนั่ง
- ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในแนวนั่ง

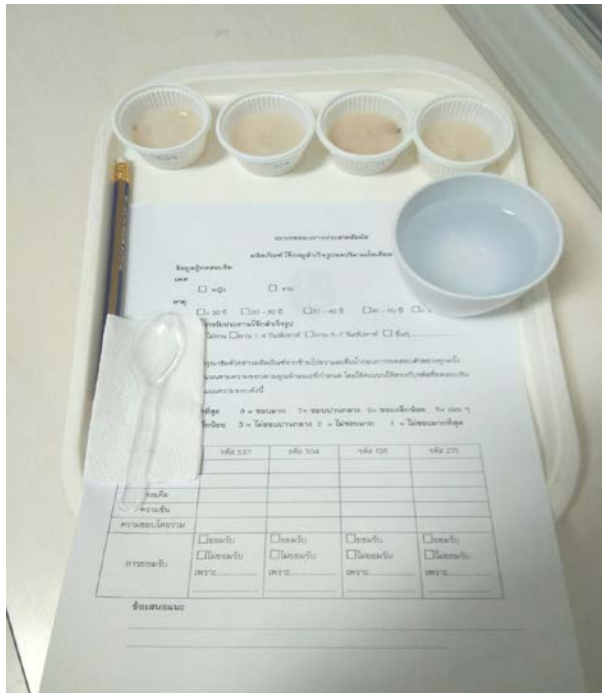
ตาราง การยอมรับผลิตภัณฑ์โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป รสหมูสูตรปกติและสูตรลดปริมาณผงปรุงรส โดยใช้ผู้ทดสอบที่
จำนวน 30 คน

ตัวอย่าง	ยอมรับ (ร้อยละ)	ไม่ยอมรับ (ร้อยละ)
โจ๊กหมูสำเร็จรูป สูตรปกติ	17(56.67)	13(43.33)
โจ๊กหมูสำเร็จรูป สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 30%	28(93.33)	2(6.67)
โจ๊กหมูสำเร็จรูป สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 35%	29(96.67)	1(3.33)
โจ๊กหมูสำเร็จรูป สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 40%	24(76.67)	6(23.33)



รูป การยอมรับผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ใจึกสำเร็จรูปรสหมู สูตรปกติและสูตรลดปริมาณผงปรุงรส จำนวน 30 คน

จากตาราง ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ใจึกสำเร็จรูปรสหมู สูตรปกติและสูตรลดปริมาณผงปรุงรส 30%, 35% และ 40% ด้วยวิธีการทดสอบแบบ 9-point hedonic scale พิจารณาทางคุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรสเค็ม ความชื้น และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน พบว่า ผลิตภัณฑ์ใจึกหมูสำเร็จรูปสูตรลดปริมาณผงปรุงรส 35% มีคะแนนความชอบรวมเฉลี่ยมีค่า 7.42 ± 0.91 คืออยู่ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก และมีการยอมรับผลิตภัณฑ์ 29 คน หรือคิดเป็น 97% จากผู้ชิม 30 คน



รูป การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู ในห้องปฏิบัติการ

6. การศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์

จากการดำเนินงานทดสอบทางประสาทสัมผัสของไอ้กิ้งสูตรลดปริมาณผงปรุงรส ได้เลือกสูตรที่มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดและการยอมรับมากที่สุดคือ สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 35% และ สูตรที่ลดปริมาณผงปรุงรสมากที่สุด คือ สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 40% เพื่อดำเนินการศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ โดยบรรจุในถุงออลูมิเนียมฟลอยด์แบบบาง ขนาดของบรรจุภัณฑ์ 22 x 13 เซนติเมตร ความหนา 0.5 มิลลิเมตร ปริมาณการบรรจุ 35 กรัมต่อถุง ทำการเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง โดยทำการวัดค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity) ของผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรลดปริมาณผงปรุงรสด้วยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ Novasina

ค่าสี ใช้เครื่องวัดสี (datacolor international) วัดค่าสีระบบ CIE (L^* a^* b^*) รายงานค่าเป็น L^* (ค่าความสว่าง) a^* (ค่าความเป็น สีแดง) $-a^*$ (ค่าความเป็นสีเขียว) b^* (ค่าความเป็นสีเหลือง) $-b^*$ (ค่าความเป็น สีน้ำเงิน) ทำการทดลองวัด 3 ซ้ำ 5 จุดบนตัวผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรลดปริมาณผงปรุงรส

ค่าปริมาณความชื้น นำตัวอย่างไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 5 กรัม อบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 ชั่วโมงตามวิธีมาตรฐาน AOAC ทำการทดลองวัด 3 ซ้ำ



ลักษณะถุงอูมิมิเนยมฟลอยด์แบบบางที่ใช้บรรจุ

เมื่อนำตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ทุกๆ 1 เดือน เป็นเวลา 4 เดือน ผลการวัดค่าคุณภาพต่างๆ ของทั้งสูตรลดปริมาณผงปรุงรส 35%

ตาราง แสดงค่า water activity, ความชื้น และค่าสี (L^* , a^* , b^*) ของตัวอย่างไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 35%

ระยะเวลา (เดือน)	a_w	Moisture content (%)	L^*	a^{*ns}	b^{*ns}
0	0.582 ± 0.00^a	9.74 ± 0.07^a	83.45 ± 0.88^a	1.62 ± 0.18	14.41 ± 0.74
1	0.523 ± 0.00^b	9.69 ± 0.07^{ab}	83.33 ± 0.42^a	1.63 ± 0.25	13.98 ± 0.39
2	0.471 ± 0.001^c	9.66 ± 0.03^{abc}	83.33 ± 0.12^a	2.14 ± 0.20	14.65 ± 0.37
3	0.500 ± 0.00^d	9.58 ± 0.02^{bc}	84.02 ± 0.34^a	1.98 ± 0.10	14.70 ± 0.19
4	0.490 ± 0.00^e	9.57 ± 0.27^c	78.59 ± 0.79^b	1.02 ± 0.96	14.79 ± 1.83

หมายเหตุ

- ตัวอักษร a b c ที่กำกับไว้หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p < 0.05$) ในแนวนั่ง
- ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในแนวนั่ง

จากตาราง การวิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระของผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 35 % โดยทำการทดสอบค่าปริมาณน้ำอิสระของตัวอย่างเริ่มต้น (เดือนที่ 0) มีค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำอิสระอยู่ที่ 0.582 ซึ่งพบว่า เมื่อเก็บไว้ในของเดือนที่ 1 ถึง เดือนที่ 4 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำอิสระที่ลดลง เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำอิสระเริ่มต้น ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นเริ่มต้น (เดือนที่ 0) มีค่าเฉลี่ยของปริมาณความชื้นอยู่ที่ 9.74 พบว่า ผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปสูตรลดปริมาณผงปรุงรสในปริมาณร้อยละ 35 มีค่าความชื้นที่คงที่ อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นเล็กน้อย เนื่องจากตัวอย่างถูกเก็บรักษาในถุงออลูมิเนียมฟลอยด์ ที่สามารถป้องกันความชื้นได้ดี

การวิเคราะห์ค่าสี L^* a^* b^* พบว่าค่าความสว่าง L^* ของตัวอย่างไอ้กิ้งตั้งแต่เดือนที่ 0 จนถึงเดือนที่ 4 พบว่า ค่าความสว่าง (L^*) เมื่อเวลาผ่านไป ค่าความสว่างเริ่มมีค่าลดลง โดยมีค่าเฉลี่ยของเดือนที่ 0 คือ 83.45 เมื่อเวลาผ่านไป เดือนที่ 4 มีค่าเฉลี่ย คือ 78.59 ลักษณะผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำขึ้นเล็กน้อย ทำให้ค่าความสว่างลดลง ส่วนค่าสี a^* และ b^* มีค่าเฉลี่ยที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)



รูป ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 35% เดือนที่ 0 (ซ้าย) และเดือนที่ 4 (ขวา) ซึ่งสีที่คล้ำลงเล็กน้อย

ตาราง แสดงค่า water activity, ความชื้น และค่าสี (L^* , a^* , b^*) ของตัวอย่างไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 40%

ระยะเวลา (เดือน)	a_w	Moisture content (%) ^{ns}	L^*	a^{*ns}	b^{*ns}
0	0.582±0.00 ^a	9.74±0.07 ^a	83.45±0.88 ^a	1.62±0.18	14.41±0.74
1	0.523±0.00 ^b	9.69±0.07 ^{ab}	83.33±0.42 ^a	1.63±0.25	13.98±0.39
2	0.471±0.001 ^c	9.66±0.03 ^{abc}	83.33±0.12 ^a	2.14±0.20	14.65±0.37

3	0.500±0.00 ^d	9.58±0.02 ^{bc}	84.02±0.34 ^a	1.98±0.10	14.70±0.19
4	0.490±0.00 ^e	9.57±0.27 ^c	78.59±0.79 ^b	1.02±0.96	14.79±1.83

หมายเหตุ:

- ตัวอักษร a b c ที่กำกับไว้หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p < 0.05$) ในแนวตั้ง

- ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในแนวตั้ง

จากตาราง การวิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระของผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรลดปริมาณผงปรุงรสในปริมาณร้อยละ 40 โดยทำการทดสอบค่าปริมาณน้ำอิสระของตัวอย่างเริ่มต้น (เดือนที่ 0) พบว่ามีค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำอิสระอยู่ที่ 0 และช่วงของเดือนที่ 1 ถึง 4 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำอิสระที่ลดลง เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำอิสระเริ่มต้น ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ พบว่ามีค่าความชื้นที่เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

การวิเคราะห์ค่าสี L^* a^* b^* พบว่าค่าความสว่าง L^* ของตัวอย่างไอ้กิ้งตั้งแต่เดือนที่ 0 จนถึงเดือนที่ 4 พบว่า ค่าความสว่าง (L^*) เมื่อเวลาผ่านไป ค่าความสว่างเริ่มมีค่าลดลง โดยมีค่าเฉลี่ยของเดือนที่ 0 คือ 82.28 เมื่อเวลาผ่านไป เดือนที่ 4 มีค่าเฉลี่ย คือ 77.93 ลักษณะผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำขึ้นเล็กน้อย ทำให้ค่าความสว่างลดลง ส่วนค่าสี a^* และ b^* มีค่าเฉลี่ยที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ซึ่งค่าสีต่างๆมีผลคล้ายกันกับสูตรลดผงปรุงรส 35%



รูป ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 40% เดือนที่ 0 (ซ้าย) และเดือนที่ 4 (ขวา) ซึ่งสีที่คล้ำลงเล็กน้อย

7. ผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

ปริมาณโซเดียมของผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู ไอ้โห (สูตรปกติหรือสูตรเดิม) ที่แสดงบนฉลาก ดังรูปที่ 12 และ 13 มีค่าเท่ากับ 680 mg/35 g หรือ 1,942.86 mg/100 g จากการคำนวณ และใบแสดงผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรลดเกลือผงปรุงรส 35% มีค่าเท่ากับ 1,473 mg/100 g (แสดงดังภาพที่ 14) ซึ่งผลิตภัณฑ์สูตรดังกล่าว สามารถลดปริมาณโซเดียมจากสูตรเดิม คิดเป็นร้อยละ 25 และสูตรลด

เกลือผงปรุงรส 40% มีค่าเท่ากับ 1,291 mg/100 g (แสดงดังภาพที่ 15) สามารถลดปริมาณโซเดียมจากสูตรเดิม คิดเป็นร้อยละ 34

10-1-13726-1-0193

ข้อมูลโภชนาการ (Nutrition Information)

หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ถ้วย (35 กรัม) (Serving Size : 1 Cup)(35 g))
จำนวนหน่วยบริโภคต่อ : 1 (Serving (s) per container) : 1

คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค
พลังงานทั้งหมด 120 กิโลแคลอรี (Total energy 120 kcal)
(พลังงานจากไขมัน 5 กิโลแคลอรี) (Energy from fat 5 kcal)

ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน* (Percent Thai RDI)		
ไขมันทั้งหมด (Total Fat)	1 g.(g)	2%
ไขมันอิ่มตัว (Saturated fat)	0 g.(g)	0%
ไขมันชนิดทรานส์ (Trans fat)	0 g.(g)	0%
คอเลสเตอรอล (Cholesterol)	0 มก.(mg)	0%
โปรตีน (Protein)	3 g.(g)	9%
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (Total carbohydrate)	26 g.(g)	9%
ใยอาหาร (Dietary fiber)	0 g.(g)	0%
น้ำตาล (Sugars)	1 g.(g)	0%
โซเดียม (Sodium)	680 มก.(mg)	34%

ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน* (% Daily Value*)			
วิตามินเอ (Vitamin A)	0%	วิตามินบี 1 (Vitamin B1)	0%
วิตามินบี 2 (Vitamin B2)	0%	แคลเซียม (Calcium)	0%
เหล็ก (Iron)	2%	วิตามินซี (Vitamin C)	0%

*ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี (Percent Thai Recommended Daily Intakes for population over 6 years of age are based on 2,000 kcal diet.)

ความต้องการพลังงานของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ผู้ที่ต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี ควรได้รับสารอาหารต่างๆ ดังนี้ (Energy need vary by individuals. If your activities require energy of 2,000 kcal per day, your daily diet should provide the following nutrients.)

	น้อยกว่า (less than)	
ไขมันทั้งหมด (Total fat)	65 g. (g)	
ไขมันอิ่มตัว (Saturated fat)	20 g. (g)	
คอเลสเตอรอล (Cholesterol)	300 มก. (g)	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (Total carbohydrate)	300 g. (g)	
ใยอาหาร (Dietary fiber)	25 g. (g)	
โซเดียม (Sodium)	2,000 มก. (g)	

พลังงาน (กิโลแคลอรี) ต่อกรัม (Calories per gram) : ไขมัน = 9 ; โปรตีน = 4 ; คาร์โบไฮเดรต = 4
(Energy (kcal) per gram : Fat 9; Protein 4 ; Carbohydrate 4)

รูป ฉลากโภชนาการผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู ตราไอ้โห

เติมน้ำร้อนเพียง 2 นาที

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 1 ซอง

พลังงาน	น้ำตาล	ไขมัน	โซเดียม
120 กิโลแคลอรี	1 กรัม	1 กรัม	680 มิลลิกรัม
* 6 %	* 2 %	* 2 %	* 34 %

*คิดเป็นร้อยละของปริมาณสูงสุดที่บริโภคได้ต่อวัน

น้ำหนักสุทธิ 35 กรัม

รูป ปริมาณโซเดียมของผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู ตราไอ้โห

ที่ อว 6501.1911/630506



รายงานผลการทดสอบ

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 งามวงศ์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0 2942 8629

หมายเลขทะเบียน 1089/49

คำขอรับบริการเลขที่ : 630506 วันที่ 11 ธันวาคม 2562
ผู้ขอรับบริการ : โครงการ Food Safety Forum : สดเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปปี 3
เลขที่ 50 อาคารอมรภูมิวิรัตน์ ถนนงามวงศ์วาน
แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
ชื่อตัวอย่าง : โจ๊กหมู สูตร 1
ชนิดตัวอย่าง : อาหารสำเร็จรูปที่พร้อมบริโภคทันที
ภาชนะบรรจุ : ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสนิท
ขนาดบรรจุต่อหน่วย : 80 กรัม
ลักษณะตัวอย่าง : ผงละเอียดปนผงหยาบสีครีมมีชิ้นอาหารสีเหลือง สีน้ำตาล และสีเขียวรวมอยู่ด้วย
วันที่รับตัวอย่าง : 26 พฤศจิกายน 2562
วันที่ทำการทดสอบ : 27 พฤศจิกายน 2562

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	วิธีทดสอบ	หมายเหตุ
Sodium, mg / 100 g	1,291	In-house method based on AOAC (2016) 984.27	-

ผู้รายงาน

ผู้รับรอง

ลงชื่อ.....พาริณ อ่อนหวาน.....
(นางสาวกนกวรรณ อ่อนหวาน)
นักวิทยาศาสตร์

ลงชื่อ.....อานันท์ อานันท์.....
(นางจันทรา อานันท์)
หัวหน้าศูนย์บริการและประกันคุณภาพอาหาร

รายงานผลการวิเคราะห์มีรับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น และห้ามนำไปใช้ประโยชน์ในการโฆษณา
และการทวงเงินค้ำประกันของสถาบันฯ และลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจ
ศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร โทร. 0 2942 8629 ต่อ 1800, 1811

FS-47-V.7 (23 ธ.ค. 2562)

รูป ผลการวิเคราะห์ปริมาณโซเดียมของโจ๊กกึ่งสำเร็จรูปรสหมู สูตรลดผงปรุงรส 35%

ที่ อว 6501.1911/630507



รายงานผลการทดสอบ

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 จามวงค์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0 2942 8629

หมายเลขทะเบียน 1089/49

คำขอบริการเลขที่ : 630507 วันที่ 11 ธันวาคม 2562
ผู้ขอรับบริการ : โครงการ Food Safety Forum : ลดเกลือโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป ปี 3
เลขที่ 50 อาคารอมรภูมิรัตน์ ถนนงามวงศ์วาน
แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
ชื่อตัวอย่าง : โจ๊กหมู สูตร 2
ชนิดตัวอย่าง : อาหารสำเร็จรูปที่พร้อมบริโภคทันที
ภาชนะบรรจุ : ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสนิท
ขนาดบรรจุต่อหน่วย : 80 กรัม
ลักษณะตัวอย่าง : ผงละเอียดปนผงหยาบสีครีมมีชิ้นอาหารสีเหลือง สีน้ำตาล และสีเขียวรวมอยู่ด้วย
วันที่รับตัวอย่าง : 26 พฤศจิกายน 2562
วันที่ทำการทดสอบ : 27 พฤศจิกายน 2562

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	วิธีทดสอบ	หมายเหตุ
Sodium, mg / 100 g	1,473	In-house method based on AOAC (2016) 984.27	-

ผู้รายงาน

ผู้รับรอง

ลงชื่อ.....นางสาวกนกวรรณ อ่อนหวาน.....
(นางสาวกนกวรรณ อ่อนหวาน)
นักวิทยาศาสตร์

ลงชื่อ.....Dr. O. O. O......
(นางจันทร์สุดา จริยวัฒน์วิจิตร)
หัวหน้าศูนย์ปฏิบัติการประกันคุณภาพอาหาร

รายงานผลการวิเคราะห์นี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น และห้ามนำไปใช้ประโยชน์ในการโฆษณา
และการทุกฉบับต้องมีตราประทับของสถาบันฯ และลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจ
ศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร โทร. 0 2942 8629 ต่อ 1800, 1811

47-V.7 (23 ต.ค. 2562)

รูป ผลการวิเคราะห์ปริมาณโซเดียมของโจ๊กกึ่งสำเร็จรูปสหมู สูตรลดผงปรุงรส 40%

8. สรุปผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมู สูตรลดเกลือโซเดียม มีเป้าหมาย คือลดปริมาณเกลือให้ได้ร้อยละ 25 ขึ้นไป ซึ่งแนวทางการปรับสูตรผลิตภัณฑ์คือ ลดปริมาณผงปรุงรส เพราะส่วนผสมของไอ้กิ้งที่มีเกลือโซเดียมเป็นส่วนประกอบ และเพิ่มปริมาณข้าวหอมมะลิอบแห้งทดแทน ผลิตภัณฑ์ใหม่สูตรลดปริมาณผงปรุงรส โดยปริมาณปรับลดผงปรุงรส เป็นดังนี้ 25%, 30%, 35% และ 40% ได้ดำเนินการทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดและการยอมรับมากที่สุด ซึ่งจากผลการทดสอบ คือ สูตรลดปริมาณผงปรุงรส 35% ซึ่งผลิตภัณฑ์สูตรดังกล่าว สามารถลดปริมาณโซเดียมจากสูตรเดิมคิดเป็นร้อยละ 25 โดยเมื่อทำการศึกษาอายุการเก็บเป็นเวลา 4 เดือน ในอุณหภูมิเย็นพลอยด์แบบบาง ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงของค่าปริมาณของค่าความสว่าง (L^*)ของผลิตภัณฑ์ลดลง ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำขึ้นเล็กน้อย ปริมาณความชื้นและค่าwater activity มีการลดลงเล็กน้อย

นอกจากนี้ทางผู้วิจัยได้ นำสูตรลดปริมาณผงปรุงรส 40% ดำเนินการศึกษาอายุการเก็บและวิเคราะห์ปริมาณโซเดียม เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ประกอบการ นำไปใช้พิจารณาปรับสูตรผลิตภัณฑ์ของบริษัท โดยสูตรนี้ เมื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณโซเดียม พบว่าสามารถลดปริมาณโซเดียมจากสูตรเดิม คิดเป็นร้อยละ 34

สามารถ และจากการศึกษาอายุการเก็บเป็นเวลา 4 เดือน พบว่าผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงค่าทางคุณภาพต่างๆ มีผลเป็น เช่นเดียวกับสูตรลดปริมาณผงปรุงรส 35% โดยการปรับปรุงสูตรผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปรสหมูเพื่อลดปริมาณโซเดียมที่ได้ดำเนินการศึกษาดังกล่าว สามารถถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ประกอบการ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัท นำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและผลิตสินค้าเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

กลุ่มที่ 3

ผู้เชี่ยวชาญ	ผศ.ดร.นันทรัตน์ ฦ นครพนม
ผู้ช่วย	นางสาวสโรชา ตั้งสถาพรพันธ์
สังกัด	คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)
ผลิตภัณฑ์	ลูกชิ้นอกไก่

1. ข้อมูลนักพัฒนา/วิจัยและนักวิจัยรุ่นใหม่

ผู้วิจัยหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรัตน์ ฌ นครพนม

เบอร์โทรศัพท์ 089-663-8287

อีเมล nantarat@g.swu.ac.th

ผู้ช่วยวิจัย นางสาวสโรชา ตั้งสถาพรพันธ์

เบอร์โทรศัพท์ 087-081-5450

อีเมล muk-ka-1997@hotmail.com

สังกัด สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ

คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. ข้อมูลสถานประกอบการ/บริษัท

- ชื่อสถานประกอบการ/บริษัท

บริษัท ทีแอนด์เอส เรโอน่า จำกัด

- ผู้ประสานงาน

คุณศศิภาณท์ ดวงดี

เบอร์โทรศัพท์ 098-786-5126

อีเมล t.s.raona@gmail.com

- ตราสินค้า

เรโอน่า

- ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาในการลดเกลือ

ลูกชิ้นนอกไก่

- ที่อยู่สถานประกอบการ/บริษัท

920/73 หมู่ที่ 10 ต.นครสวรรค์ตก อําเภอบึงนาราง จ. นครสวรรค์ 60000

- ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของสถานประกอบการ/บริษัท

ประกอบกิจการขายสินค้าบริโภคประเภทเนื้อสัตว์ เช่น ลูกชิ้นเนื้อ ลูกชิ้นนอกไก่ ไส้กรอกอีสาน แหนม
ฮอตดอก และเนื้อเหียง เป็นต้น

3. รายละเอียดผลิตภัณฑ์ที่นำมาพัฒนา

- ชื่อผลิตภัณฑ์

ลูกชิ้นนอกไก่

- รายละเอียดผลิตภัณฑ์

ลูกชิ้นนอกไก่เป็นผลิตภัณฑ์อิมัลชันชนิดหนึ่ง เกิดจากการปั่นผสมอกไก่ซึ่งเป็นแหล่งของโปรตีน

ร่วมกับส่วนประกอบอื่น เช่น แป้ง เครื่องเทศและเกลือโซเดียมคลอไรด์ เข้าด้วยกัน และสานตัวเป็น

ร่วงหรือเกิดเจลภายหลังจากได้รับความร้อน คุณภาพของผลิตภัณฑ์ขึ้นกับประสิทธิภาพในการสกัดโปรตีนไมโอซินจากอกไก่ เนื่องจากโปรตีนดังกล่าวมีบทบาทสำคัญต่อการรักษาความคงตัวของอิมัลชันและการเกิดเจล ประสิทธิภาพในการสกัดขึ้นกับความเข้มข้นของเกลือที่ใช้ ปริมาณเกลือที่เหมาะสมสำหรับสกัดโปรตีนมีค่าประมาณ 1.5-3.0% (w/w) ดังนั้นการลดปริมาณ โซเดียมในผลิตภัณฑ์อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของลูกชิ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัส

- กลุ่มผู้บริโภค

บุคคลทั่วไปและกลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจในสุขภาพ

- แหล่งขายและการกระจายสินค้า

จำหน่ายในร้านอาหารในรูปของผลิตภัณฑ์แช่เย็น โดยบรรจุถุงละ 500 กรัม และ 1 กิโลกรัม

- รูปภาพผลิตภัณฑ์ที่ต้องการปรับสูตรลดเกลือโซเดียม



4. แผนการดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์

กิจกรรม	เดือนที่					
	1	2	3	4	5	6
1. ติดต่อประสานงานบริษัท	↔					
2. ทดลองทำลูกชิ้นสูตรพื้นฐานและตรวจคุณภาพ		↔				
3.การทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ด้วยโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อคุณภาพของลูกชิ้น			↔			
4. นำตัวอย่างที่ผ่านการคัดเลือกจากการกิจกรรมที่ 4 ไปทดลองจริงที่บริษัท เพื่อให้บริษัททำการคัดเลือกและปรับสูตรให้มีความเหมาะสม				↔		
5. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของลูกชิ้นหลังเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 15 วัน ที่อุณหภูมิ 4 °C					↔	
6.สรุปผลการทดลองและจัดทำรายงาน						↔

5. วิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์

1. การทดลองทำลูกชิ้นสูตรพื้นฐาน

เนื่องจากสถานประกอบการอยู่ไกล จึงจำเป็นต้องทดลองทำลูกชิ้นสูตรพื้นฐานให้มีลักษณะใกล้เคียงกับสถานประกอบการ โดยนำอกไก่ที่ผ่านการแช่แข็งมาสับให้มีขนาดเล็ก บั่นผสมร่วมกับแป้ง เครื่องเทศ เกลือ วัตถุดิบอาหาร และน้ำแข็งตามปริมาณที่สถานประกอบการกำหนด นาน 45 นาที หรือจนกว่าส่วนผสมทั้งหมดมีสีขาวนวล เหนียวยืดเกาะกันและเนื้อเนียน เพื่อป้องกันการเสียสภาพของโปรตีนระหว่างบั่นผสมทำการควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงกว่า 12 °C นำส่วนผสมที่ได้ไปปั่นเป็นก้อนทรงกลม หย่อนลงในอ่างน้ำที่ 1 ที่ควบคุมอุณหภูมิ 55-60 °C นาน 10 นาที เมื่อครบเวลาที่กำหนดช้อนลูกชิ้นที่ได้ไปใส่ในอ่างน้ำ 2 ที่ควบคุมอุณหภูมิ 70-80 °C นาน 10 นาที พิจารณาลักษณะปรากฏ ทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสและตรวจวัดเนื้อสัมผัสด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัสเปรียบเทียบกับตัวอย่างทางการค้า

2. การทดแทนปริมาณเกลือโซเดียมคลอไรด์ด้วยโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อคุณภาพของลูกชิ้นอกไก่

ชั่งปริมาณอกไก่สับ แป้ง เครื่องเทศ เกลือและน้ำแข็ง ตามที่สถานประกอบการกำหนดโดยเกลือที่ใช้เป็นเกลือที่ผสมระหว่างโซเดียมคลอไรด์กับโพแทสเซียมคลอไรด์ในอัตราส่วน 100:0, 95:5, 90:10, 85:15, 80:20, 75:15 และ 70:30 นำหนักต่อน้ำหนัก และทำการผลิตลูกชิ้นตามกระบวนการในข้อ 1 นำลูกชิ้นที่ได้ไปตรวจวัดค่าสีและเนื้อสัมผัส คัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดพิจารณาจากการมีค่าสีและเนื้อสัมผัสใกล้เคียงกับตัวอย่างควบคุม

3. ทดลองปฏิบัติจริงที่สถานประกอบการ

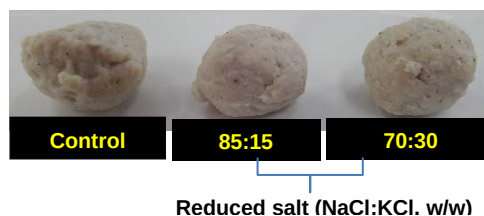
นำตัวอย่างที่ผ่านการคัดเลือกในการทดลองข้อที่ 1 มาทดลองจริงที่สถานประกอบการ เพื่อให้สถานประกอบการคัดเลือกและปรับสูตรให้เหมาะสม

4. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษา

นำลูกชิ้นไก่ใส่สูตรปกติและสูตรลดเกลือที่ผลิตโดยสถานประกอบการบรรจุในถุงปิดสนิท ส่งตรวจวัดปริมาณโซเดียมและโพแทสเซียมเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม ตามวิธี AOAC 2000 และแบ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 15 วัน โดยทำการตรวจวัดค่าสี และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ในวันแรกของการผลิตและหลังเก็บรักษาเป็นเวลา 7 และ 15 วัน

6. ผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

จากภาพ แสดงให้เห็นว่าการทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ด้วยโพแทสเซียมคลอไรด์ไม่มีผลต่อลักษณะปรากฏของลูกชิ้นไก่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณลักษณะด้านสี ซึ่งสอดคล้องกับค่าสีที่ตรวจวัดได้ดังแสดงในตารางที่ 1 ลูกชิ้นไก่ที่ได้มีสีขาวเหลืองและปั้นขึ้นรูปเป็นทรงกลมได้ถึงแม้ลดปริมาณเกลือโซเดียมคลอไรด์ไป 30% จากสูตรปกติ



ภาพที่ 1 ลักษณะปรากฏของลูกชิ้นไก่สูตรปกติและสูตรทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ด้วยโพแทสเซียมคลอไรด์

ตาราง ค่าสีของลูกชิ้นไก่สูตรปกติและสูตรทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ด้วยโพแทสเซียมคลอไรด์

NaCl:KCl (w/w)	Color		
	L^{*ns}	a^*	b^{*ns}
100:0	65.21±2.21	-2.05±0.02 ^b	8.21±0.44
95:05	61.82±0.89	-1.66±0.15 ^a	9.10±0.37
90:10	62.52±0.25	-1.80±0.17 ^a	9.16±0.39
85:15	61.27±3.9	-1.66±0.20 ^a	9.08±0.68
80:20	59.93±7.04	-1.42±0.39 ^a	8.89±0.99
75:25	61.56±2.69	-1.99±0.15 ^b	8.57±0.17
70:30	61.63±3.03	-1.80±0.30 ^a	8.38±0.55

หมายเหตุ อักษรพยัญชนะตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

นอกจากนี้การลดปริมาณเกลือโซเดียมคลอไรด์และทดแทนด้วยโพแทสเซียมคลอไรด์ไม่มีผลต่อคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัส ($p \geq 0.05$) โดยลูกชิ้นสูตรลดเกลือโซเดียมในทุกสูตรมีค่าความแข็ง ความสามารถในการคืนตัวกลับ ความแข็งแรงของการยึดเกาะกัน และความยากง่ายต่อการเคี้ยวใกล้เคียงกับตัวอย่างควบคุม (ตารางที่ 2) แสดงให้เห็นว่า การพัฒนาลูกชิ้นไก่ลดโซเดียมสามารถทำได้ด้วยการทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ด้วยโพแทสเซียมคลอไรด์ โดยปริมาณการทดแทนสามารถทดแทนได้สูงสุด 30% ของปริมาณเกลือโซเดียมคลอไรด์ทั้งหมดในสูตร ทั้งนี้เนื่องจากโพแทสเซียมคลอไรด์มีรสขม แต่ทั้งนี้ลูกชิ้นที่ทำการพัฒนาเป็นการเตรียมในห้องปฏิบัติการ ซึ่งกระบวนการนวดและขึ้นรูปลูกชิ้นอาจแตกต่างจากการใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่ทำการผลิตในระดับอุตสาหกรรม ผู้วิจัยจึงทำการคัดเลือกสูตรที่มีการทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ด้วยโพแทสเซียมคลอไรด์ในอัตราส่วน 80:20, 75:15 และ 70:30 (w/w) ให้ผู้ประกอบการทดลองผลิต พร้อมทั้งสังเกตการเปลี่ยนแปลงในขณะทำการผลิต (เช่น ลักษณะของเบตเตอร์ และความคงตัวของรูปทรงหลังปั้นลูกชิ้น) และทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ตาราง คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นไก่สูตรปกติและสูตรทดแทนเกลื่อโซเดียมคลอไรด์ด้วย โปแทสเซียมคลอไรด์

NaCl:KCl (w/w)	Hardness (g) ^{ns}	Springiness ^{ns}	Cohesiveness ^{ns}	Gumminess ^{ns}	Chewiness
100:0	1574.29±185.91	0.91±0.01	0.75±0.03	1176.52±129.19	1070.27±114.67 ^b
95:05	1680.40±306.50	0.91±0.01	0.75±0.02	1258.56±213.40	1140.56±175.71 ^{ab}
90:10	1816.79±297.70	0.92±0.02	0.75±0.04	1351.93±209.37	1242.59±190.23 ^{ab}
85:15	2173.00±919.40	0.91±0.01	0.77±0.03	1669.91±715.13	1519.24±645.41 ^a
80:20	2184.78±305.57	0.92±0.01	0.77±0.05	1671.74±255.04	1540.43±238.49 ^a
75:25	1879.87±384.93	0.92±0.01	0.77±0.03	1450.60±320.52	1337.80±293.89 ^{ab}
70:30	1758.02±341.79	0.92±0.01	0.78±0.01	1366.03±270.98	1251.66±250.28 ^{ab}

หมายเหตุ อักษรพยัญชนะตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลที่ได้ คือ การทดแทนเกลื่อโซเดียมคลอไรด์ด้วยโปแทสเซียมคลอไรด์ทั้ง 3 อัตราส่วนไม่มีผลต่อลักษณะของเบตเตอร์ ความคงตัวของลูกชิ้นหลังป็น รวมถึงคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความแน่นเนื้อและความเคี้ยว ด้วยเหตุนี้ผู้ประกอบการจึงทำการเลือกและผลิตลูกชิ้นไก่ลดโซเดียมที่มีการทดแทนเกลื่อโซเดียมคลอไรด์ด้วยโปแทสเซียมคลอไรด์ในอัตราส่วน 70:30 (w/w) เนื่องจากลดปริมาณโซเดียมได้มากที่สุด เพื่อให้ผู้วิจัยส่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณ โซเดียมและโปแทสเซียม ตรวจวัดคุณภาพด้านสีและเนื้อสัมผัสในระหว่างเก็บรักษา



ภาพ ผลิตภัณฑ์ลดเกลื่อสำหรับส่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณ โซเดียมและโปแทสเซียม

ปริมาณโซเดียมและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษา

ผลจากการส่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณโซเดียมและโพแทสเซียม พบว่า ลูกชิ้นที่ได้มีปริมาณโซเดียมลดลงจากสูตรปกติ 30% โดยมีปริมาณโซเดียมเท่ากับ 397.73 mg/kg ขณะที่สูตรปกติมีปริมาณโซเดียมเท่ากับ 564.48 mg/kg และการที่มีการเติมโพแทสเซียมคลอไรด์ในสูตร ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงมีปริมาณโพแทสเซียมมากกว่าสูตรปกติ โดยมีค่าเท่ากับ 267.89 mg/kg และ 140.76 mg/kg ตามลำดับ ซึ่งโพแทสเซียมอาจส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยโรคไตหรือผู้ที่ต้องควบคุมปริมาณโพแทสเซียมในกระแสเลือด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องระบุเพิ่มเติมบนฉลากว่า “ใช้เกลือโพแทสเซียมคลอไรด์ไม่เหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคไต” ภายหลังจากทำการเก็บรักษาลูกชิ้นที่อุณหภูมิ 4 °C ลูกชิ้นทั้งสูตรปกติและสูตรลดโซเดียมมีการเสื่อมเสียในวันที่ 9 ของการเก็บรักษา แสดงให้เห็นว่าการลดปริมาณเกลือโซเดียมไม่ส่งผลต่ออายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ การที่ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บสั้นเป็นผลเนื่องจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไม่ใช่วัตถุดิบเสีย คุณภาพด้านสีและเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นไก่ขณะเก็บรักษาแสดงดังตารางที่ 3 และ 4 ตามลำดับ จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ทั้งลูกชิ้นสูตรปกติและสูตรลดเกลือมีการเปลี่ยนแปลงของสีในระหว่างเก็บรักษา ดังเห็นได้จากมีค่าความเป็นสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้นในระหว่างเก็บรักษา ขณะที่ตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา ลูกชิ้นทั้งสูตรปกติและลดเกลือมีคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสคงที่

ตาราง ค่าสีของลูกชิ้นไก่สูตรปกติและสูตรทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ด้วยโพแทสเซียมคลอไรด์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C ระยะเวลา 7 วัน

NaCl:KCl (w/w)	Storage time (days)	Color		
		L^{*ns}	a^*	b^{*ns}
Control	0	68.31±0.91	0.23±0.06 ^c	11.14±0.22
	7	67.45±0.84	0.72±0.03 ^a	11.77±0.42
Reduced salt	0	67.06±1.11	0.13±0.04 ^c	9.86±0.33
	7	67.11±1.33	0.46±0.09 ^b	11.18±0.73

หมายเหตุ อักษรพยัญชนะตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความ เชื่อมั่น 95%

ตาราง คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นไก่สูตรปกติและสูตรทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ด้วย โปแตสเซียมคลอไรด์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C ระยะเวลา 7 วัน

NaCl:KCl	Storage					
(w/w)	time	Hardness (g) ^{ns}	Springiness ^{ns}	Cohesiveness ^{ns}	Gumminess ^{ns}	Chewiness ^{ns}
	(days)					
Control	0	1764.00±636.63	1.06±0.16	0.86±0.05	1498.20±486.11	1545.95±355.70
	7	2070.50±568.16	1.00±0.00	0.84±0.01	1739.83±460.41	1732.27±456.54
Reduced salt	0	2289.43±478.35	0.99±0.00	0.82±0.01	1887.50±405.32	1871.61±399.64
	7	2074.13±284.57	1.14±0.25	0.82±0.01	1709.04±220.08	1882.98±165.67

หมายเหตุ อักษรพยัญชนะตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กลุ่มที่ 4

ผู้เชี่ยวชาญ	ดร.พรรณทิพา เจริญไทยกิจ
ผู้ช่วย	นายปิ่นฉัตร ชาติประสพ
สังกัด	คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)
ผลิตภัณฑ์	ขนมขบเคี้ยวจากผัก

1. ข้อมูลนักพัฒนา/วิจัยและนักวิจัยรุ่นใหม่

- ผู้เชี่ยวชาญ** อ.ดร.พรรณทิพา เจริญไทยกิจ
เบอร์โทรศัพท์ 02-6495000 ต่อ 27167
อีเมลล์ phantipha@g.swu.ac.th
- ผู้ช่วย** นางสาวณิรนุช บัวผาง
เบอร์โทรศัพท์ 02-6495000 ต่อ 27167
สังกัด คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร

2. ข้อมูลสถานประกอบการ/บริษัท

- ชื่อสถานประกอบการ/บริษัท
บริษัท เชีปเป้ จำกัด (มหาชน)
- ผู้ประสานงาน
นางศิมาภรณ์ โพธิ Assistant Vice President ฝ่ายวิจัยและพัฒนา
เบอร์โทร 0891259042
- ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาในการลดเกลือ
ขนมขบเคี้ยวจากผัก
- ที่อยู่สถานประกอบการ/บริษัท
9/3 ถนนเสรีไทย แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพมหานคร 10230
- ข้อมูลผู้ติดต่อ
ชื่อ นางศิมาภรณ์ โพธิ เบอร์โทรศัพท์ 0891259042 อีเมลล์ simapornm@hotmail.com
- ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของสถานประกอบการ/บริษัท
ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ขนมขบเคี้ยว และกาแฟ เป็นต้น

3. รายละเอียดผลิตภัณฑ์ที่นำมาพัฒนา

- ชื่อผลิตภัณฑ์
ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส
- รายละเอียดผลิตภัณฑ์
ขนมขบเคี้ยวผลิตจากผักชนิดต่าง ๆ
- กลุ่มผู้บริโภค
กลุ่มผู้บริโภคที่ชอบรับประทานขนมขบเคี้ยว แต่ยังต้องการรักษาสุขภาพ ไม่รับประทานอาหารที่ใช้
น้ำมันทอดเนื่องจากมีพลังงานสูง

- แหล่งขายและการกระจายสินค้า

กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

- รูปภาพผลิตภัณฑ์ที่ต้องการปรับสูตรลดเกลือโซเดียม



4. แผนการดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์

การดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์มีกิจกรรมต่าง ๆ ในระยะเวลา ดังนี้

กิจกรรม	เดือนที่				
	1	2	3	4	5
1. การศึกษาคุณภาพเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ขั้นต้นในการผลิต และการพัฒนาสูตรขนมขบเคี้ยวลดเกลือโซเดียม	←————→				
2. การศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพ และคุณภาพประสาทสัมผัส			←————→		
3. การส่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณโซเดียม และตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น เพื่อประมาณการอายุการเก็บรักษา				↔	
4. การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์					↔

5. วิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์

5.1 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการลดเกลือโซเดียม

- การพูดคุยสรุปปัญหาและความต้องการของผู้ประกอบการ

ทำการชี้แจงโครงการและสรุปความต้องการร่วมกับผู้ประกอบการ ซึ่งได้ข้อเสนอเบื้องต้นดังนี้ คือ ผู้ประกอบการมีการพัฒนาสูตรขนมขบเคี้ยวจากผัก ซึ่งได้รับข้อมูลเบื้องต้นว่ามีโซเดียมอยู่ในผักปริมาณหนึ่ง ดังนั้นจึงมีความต้องการให้มีการลดปริมาณเกลือโซเดียมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่ต้องมีการปรุงรสด้วยผงปรุงรส ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

- การพัฒนาสูตรขนมขบเคี้ยวลดเกลือโซเดียม

1. การลดการใช้เกลือโซเดียมในวัตถุดิบอาหาร อย่างน้อย 25% โดยใช้วัตถุดิบอาหารที่สามารถปรับปรุงคุณภาพด้านรสเค็ม และความกลมกล่อม ได้แก่ KCl และสารปรุงแต่งรสชาติ เช่น Ribotide, L-arginine เป็นต้น

2. การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี กายภาพ และทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ เทียบกับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างควบคุม (ไม่มีการลดเกลือโซเดียม)

5.2 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ทำการเตรียมตัวอย่างสูตรที่ได้รับการคัดเลือกจากข้อ 5.1 แล้วนำไปทดสอบการยอมรับในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่นรส และความเค็ม จำนวนอย่างน้อย 30 คน

5.3 การวิเคราะห์ปริมาณโซเดียมในตัวอย่างที่พัฒนาได้

นำผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ จากข้อ 5.2 มาทำการตรวจวิเคราะห์ปริมาณโซเดียม ด้วยวิธีการของ AOAC (2012) method 984.27

6. การศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เบื้องต้นที่บรรจุในถุง aluminium foil โดยทำการศึกษาคุณภาพในวันที่เริ่มผลิต (Day 0) และวันที่เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาอย่างน้อย 2 เดือน ที่อุณหภูมิ 25 ± 2 °C โดยวิเคราะห์คุณภาพ ได้แก่ ความชื้น และคุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยทำการตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

7. ผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

จากการศึกษาคุณภาพเบื้องต้น ของผลิตภัณฑ์พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่ยังไม่ผ่านการปรุงรส เป็นที่มีค่าปริมาณน้ำอิสระค่อนข้างต่ำ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.347 และมีคุณภาพทางด้านสีของตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นสีเขียวเข้ม



ภาพ ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวขึ้นต้นจากผักที่ยังไม่ผ่านการปรุงรส
ตาราง คุณภาพทางด้านกายภาพ และเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากผักที่ยังไม่มีการปรุงรส

ตัวอย่าง	L*	a*	b*	ความชื้น (%)	a _w	Sodium (mg/12g serving)
ด้านบนของแผ่น	26.18 ± 3.34	-2.91 ± 0.66	11.56 ± 1.63	4.30%	0.347	70.56
ด้านล่างของแผ่น	21.49 ± 0.84	-2.26 ± 0.24	9.38 ± 0.69			

สำหรับปริมาณโซเดียมที่ตรวจพบในของผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่มีการปรุงแต่งกลิ่นรสมีปริมาณ 114.12 MG/50 G ซึ่งมาจากเกลือโซเดียมที่อยู่ในวัตถุดิบผักต่าง ๆ เช่น ผักคะน้า กระเจี๊ยบเขียว และผักชนิดอื่น ๆ ที่ใช้เป็นส่วนผสม เป็นต้น ซึ่งต้องคำนึงในการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ลดเกลือโซเดียม

เมื่อทำการลดปริมาณโซเดียมในผลิตภัณฑ์โดยทำการคั้นน้ำ เพื่อลดปริมาณโซเดียมในวัตถุดิบลง และเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม หลังทำการปรุงรสพบว่าตัวอย่างที่มีการคั้นน้ำออก แล้วปรุงรสมีปริมาณโซเดียมลดลงจาก 488.89 MG/50G เหลือ 375.06 MG/50G คิดเป็นปริมาณโซเดียมที่ลดลง 23.28% จากตัวอย่างควบคุมที่ไม่มีการคั้นน้ำของผักแผ่นออก

ตาราง ปริมาณโซเดียมของผลิตภัณฑ์ผักแผ่นที่ผ่าน และไม่ผ่านการคั่นน้ำ (CONTROL) หลังจากมีการปรุงรส

ผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย (MG/50G)
ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส (ไม่คั่นน้ำ, ตัวอย่างควบคุม)	488.89
ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส (คั่นน้ำ)	375.06
ผักแผ่นอบกรอบ (ไม่ปรุงรส)	114.12

เมื่อนำผลิตภัณฑ์ผักแผ่นอบกรอบปรุงรสที่มีการคั่นน้ำก่อนอบปรุงรสมาทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 เดือน แล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้ทดสอบที่รับประทานผัก และไม่ปฏิเสธการรับประทาน และส่วนใหญ่รับประทานขนมขบเคี้ยวเป็นประจำ และเคยรับประทานทั้งแบบทอดและแบบอบ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างทั้งที่มีการคั่น และไม่คั่นน้ำ (ตัวอย่างควบคุม) ที่ผลิตขึ้นใหม่ พบว่าตัวอย่างที่ผ่านการเก็บรักษาไว้ยังคงได้รับความชอบในแต่ละคุณลักษณะอยู่ในระดับที่ไม่แตกต่างจากตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างที่ผ่านการคั่นน้ำซึ่งผลิตใหม่ โดยเฉพาะกลิ่นรสผัก (5.5) และความกรอบ (6.6) ยังได้รับความชอบที่ไม่ได้ลดลงในระหว่างการเก็บรักษา เมื่อเทียบกับตัวอย่างควบคุม (4.9 และ 5.6 ตามลำดับ) ผลการทดสอบแสดงดังตาราง

ผู้ทดสอบบางส่วนมีความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากมีรสเค็มที่ปานกลาง แต่เมื่อทราบว่าผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบเป็นผลิตภัณฑ์ผักแผ่นเพื่อสุขภาพใช้การอบแทนการทอด และลดปริมาณโซเดียมลง 20 - 25% ทำให้มีความสนใจซื้อเพิ่มขึ้นจาก 50% เป็น 85% โดยสิ่งที่อยากให้อปรับปรุงคือ ควรปรับปรุงเรื่องความแข็งและกลิ่นรสผักที่มากเกินไป สีเข้มเกินไปดูแปลกตาควรมีความน่ารับประทานมากกว่านี้ เรื่องกลิ่นเขียวของผัก มีข้อเสนอแนะว่า ควรมีการลดกลิ่นของผักลงโดยอาจจะมีการเติมงาหรือผลิตภัณฑ์ที่ช่วยกลบกลิ่นของผัก นอกจากนี้ยังระบุว่าผักกรอบแผ่นหนาๆ จะเขียวเพี้ยน และไม่หักง่ายหลังบรรจุ และราคาที่ยอมรับได้อยู่ที่ 15 – 30 บาท/12 กรัม ซึ่งเป็นราคาใกล้เคียง และสูงกว่าผักแผ่นในท้องตลาดเล็กน้อย

ตาราง ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ผักแผ่นอบกรอบปรุงรสในระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 2 เดือน เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมที่ผลิตขึ้นใหม่

ตัวอย่าง	การเตรียมวัตถุดิบ	อายุการเก็บรักษา (เดือน)	ความชอบ					รสเค็ม_JAR (%)	
			ความชอบรวม	ดี	กลิ่นรสผัก	ความกรอบ	รสเค็ม	น้อยเกินไป	พอดี
ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส (CONTROL)	ไม่คั้นน้ำ	0	5.5 ± 1.7	5.5 ± 1.6	4.9 ± 2.0	5.9 ± 1.9	5.5 ± 1.7	-	-
ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส	คั้นน้ำ	0	5.3 ± 1.9	5.4 ± 2.0	4.9 ± 2.2	5.6 ± 2.3	5.3 ± 2.0	47.6	52.4
ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส	คั้นน้ำ	2	6.3 ± 1.3	6.1 ± 1.5	5.5 ± 1.6	6.6 ± 1.5	5.8 ± 1.7	-	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-POINT HEDONIC SCALE และ JUST ABOUT RIGHT SCALE (JAR) (N = 21)

ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณความชื้น และเชื้อจุลินทรีย์ ในระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 2 เดือน พบว่า ปริมาณความชื้น อยู่ในช่วง 3.5 – 6.0% ซึ่งยังเป็นปริมาณความชื้นที่ไม่ส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ยังอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด คือ มีเชื้อจุลินทรีย์ ทั้งหมดไม่เกิน 105 CFU/G และยีสต์ และรา ไม่เกิน 100 CFU/G ผลการตรวจวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4

ตาราง ปริมาณความชื้น (%) และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ (CFU/G) ของผลิตภัณฑ์ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส
ในระหว่างการเก็บรักษาเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม

ตัวอย่าง	การเตรียม วัตถุดิบ	อายุการเก็บ รักษา (เดือน)	ความชื้น (%)	ปริมาณเชื้อ (cfu/g)	
				จุลินทรีย์ ทั้งหมด	ยีสต์และรา
ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส (Control)	ไม่คั้นน้ำ	0	3.57	-	-
ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส	คั้นน้ำ	0	4.09	-	-
ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส	คั้นน้ำ	2 (ที่อุณหภูมิ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$)	5.95	1.3×10^4	10



บริษัท เคปแล็บส์ (ประเทศไทย) จำกัด
Capital Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขากรุงเทพฯ : 50 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10130
Bangkok Branch : 50 Phaholyothin Rd., Lumphini, Bangkok, Bangkok 10130 Thailand
Tel : 02-01-201-4887-9, 02-01-940-0881-3 Fax : 04-215-1541, 02-01-201-4889, 02-01-940-0881-3 E-mail : info@capitalthai.com
http://www.capitalthai.com



Accreditation No. 1024/17

Capital Lab
THAILAND

รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 16 มีนาคม 2562

เลขที่รายงาน TRSK82/7738

วันที่ 01/01

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

ศส.พารณิศา สิริวิฑูโรธรกิจ
ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สวทช.
114 ถนนวิภาวดี 23 แขวงจตุจักรเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10110

รายละเอียดตัวอย่าง

ฟิล์มแผ่น A

(ชื่อผู้ตรวจวิเคราะห์)

รหัสตัวอย่าง

SK82/20146-001

ลักษณะของวัสดุตัวอย่าง

ประเภทตัวอย่าง : ฟิล์มแผ่น
ลักษณะรายการ : จอแอลูมิเนียมบอร์ด ปีสตนิท, จำนวน : 3 คู่, น้ำหนักปริมาตร : 15 กรัม/คู่
อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง, สภาวะตัวอย่างปกติ

วันที่รับตัวอย่าง

27 พฤศจิกายน 2562

วันที่ทดสอบ

28 พฤศจิกายน 2562 - 13 มีนาคม 2562

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	วิธีทดสอบอ้างอิง
Sodium (Na) : c	2282.070	mg/kg	-	In-house method TS-CH-04 Based on AOAC(2016) 994.27

หมายเหตุ : c- สอดส่องสีโดยเทคนิคตัวอย่าง

-End of Report-

อนุมัติโดย



บริษัท เคปแล็บส์ (ประเทศไทย) จำกัด สาขากรุงเทพฯ
CERTIFIED

การทดสอบนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบนี้จัดทำขึ้นโดยทางเคปแล็บส์ (ประเทศไทย) โดยไม่ได้มีการประเมินผลในทางอื่นและไม่มีผลทางกฎหมาย ผู้ใช้บริการ ควรใช้ด้วยความระมัดระวัง
PM-QP-24-01-001-004(16718)(JF1)





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขากรุงเทพฯ : 80 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10000
 Bangkok Branch : 80 Phahonyothin Rd., Laddymai, Jitujai, Bangkok 10000 Thailand
 Tel : 0-2621-8811-5, 0-2621-8812-8813-8814-8815 Fax : 0-2621-8791-8899, 0-2621-8816-8817-8818-8819
<http://www.centrallab.co.th>



Accreditation No. 122-027

Central Lab

รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 16 ธันวาคม 2562

เลขที่รายงาน TRSR-2017737

หน้า 01.01

ชื่อและที่อยู่ผู้ส่ง

ดร.พรเทพिता เจริญไทยกิจ

คณะกรรมการโรคติดต่อจังหวัดนครราชสีมา

114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

รายละเอียดตัวอย่าง

ผื่นผื่น B

เชิงบรรยายสุขภาพ

เชื้อตัวอย่าง

BK62/20046-002

ลักษณะของภาพตัวอย่าง

ประเภทตัวอย่าง : ผื่นผื่น

การขนส่งบรรจุ : ขวดสุญญากาศพร้อม ฟิล์มซีล, จำนวน : 3 ขวด, น้ำหนักบรรจุสุทธิ : 15 กรัม/ขวด

อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง, สภาพตัวอย่างปกติ

วันที่รับตัวอย่าง

27 พฤศจิกายน 2562

วันที่ทดสอบ

18 พฤศจิกายน 2562 - 13 ธันวาคม 2562

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	วิธีทดสอบอ้างอิง
Sodium (Na) %	7501.977	mg/kg	-	In-house method TB-CH-034 Based on AOAC(2010) 994.27

หมายเหตุ : ผลทดสอบที่ได้เป็นค่าประมาณ

-End of Report-

ลงนามรับรอง



บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาจตุจักร

FATIFIED

รายงานนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ และไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่

รายงานผลการทดสอบฉบับนี้ถูกสร้างขึ้นโดยระบบอัตโนมัติโดยไม่มีการแทรกแซงจากบุคคลอื่นใดในการดำเนินการ

File:CP-14-01-001-000000001(P1).i





บริษัท เซ็นทรัลแล็บส์ไทย จำกัด
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขากรุงเทพฯ : 50 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร 10900
Bangkok Branch : 50 Phaholyothin Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Tel : 02-01 547 4367-8, 0262 948 5555-9 Fax: 024 219 8241, 0262 948 4888, 0262 948 5560-9 Tel. 009
http://www.central-lab.co.th



Accreditation No. 022-547



รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 16 ธันวาคม 2562

เลขที่รายงาน TR865237738

พลา 0101

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

พร.พรพรพรพร พร.พร.พร.พร.
คณะกรรมการนโยบายและบริหารการคลังและการเงิน
114 สุขุมวิท 25 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

รายละเอียดตัวอย่าง

ผักต้ม C

(แจ้งบุคลากรลูกค้า)

รหัสตัวอย่าง

8K6230846-003

ลักษณะและสภาพตัวอย่าง

ผักต้มสุก 14 ชิ้นต้ม

ลักษณะบรรจุ : ถุงสุญญากาศ 500 กรัม, จำนวน : 3 ถุง, น้ำหนักปริมาตร : 15 กรัม/ถุง

อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง, สภาพตัวอย่างปกติ

วันที่รับตัวอย่าง

17 พฤศจิกายน 2562

วันที่ทดสอบ

18 พฤศจิกายน 2562 - 13 ธันวาคม 2562

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	วิธีการทดสอบอ้างอิง
Sodium (Na) c	9777.822	mg/kg	-	In-house method TE-CH-134 Based on AOAC(2016) 994.27

หมายเหตุ : c- ผลทดสอบมีไว้ใช้เฉพาะภายในเท่านั้น

-End of Report-



บริษัท เซ็นทรัลแล็บส์ไทย จำกัด สาขากรุงเทพฯ

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่มีรายละเอียดการเก็บ

รายงานผลการทดสอบนี้ไม่ได้ใช้สำหรับการตรวจสอบอื่นนอกเหนือจากนี้ ไม่สามารถใช้สำหรับการยืนยันผลในทางอื่นหรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นใด

Form-QP-34-01-001-024(Rev.18/11/P1)





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขากรุงเทพฯ : 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
Bangkok Branch : 50 Phaholyothin Rd., Laddymao, Jatujak, Bangkok 10900 Thailand
Tel : (662) 561 4387-8, (662) 940 6881-3 Ext. 164, 218 Fax : (662) 579 4895, (662) 940 6881-3 Ext. 209
http://www.centralabthai.com



Accreditation No. 1051/47

Central Lab
One Stop & Fast Services

รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 30 มกราคม 2563

เลขที่รายงาน TRBK63/02949

หน้า 01/01

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

พรรณทิพา เจริญไทยกิจ คณะเทคโนโลยีและวิศวกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มศว
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

รายละเอียดตัวอย่าง

ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส อายุการเก็บ 2 เดือน

(ข้อมูลจากลูกค้า)

รหัสตัวอย่าง

BK63/01382-001

ลักษณะและสภาพตัวอย่าง

ประเภทตัวอย่าง : ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส

ภาชนะบรรจุ : ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ปิดสนิท, จำนวน : 3 ถุง, น้ำหนัก/ปริมาตร : 15 กรัม/ถุง.

อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง, สภาพตัวอย่างปกติ

วันที่รับตัวอย่าง

23 มกราคม 2563

วันที่ทดสอบ

23 มกราคม 2563 - 30 มกราคม 2563

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	วิธีทดสอบอ้างอิง
Moisture *	5.95	g/100g	-	AOAC (2019) 925.45 A
Total Plate Count	1.3×10 ⁴	cfu/g	-	AOAC (2019) 990.12
Yeasts and Molds	1.0×10 ⁴ est.	cfu/g	-	AOAC (2019) 2014.05

หมายเหตุ: est : Estimated Counts

* : รายการทดสอบนอกขอบข่ายการรับรองของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

~End of Report~

อนุมัติโดย

(นางวนิดา มีชัย)
ผู้อำนวยการ
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.
บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขากรุงเทพฯ

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำฉบับ
FM-QP-24-01-001-R04(16/10/61)P1/1





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขากรุงเทพฯ : 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
Bangkok Branch : 50 Phaholyothin Rd., Laddymao, Jatujak, Bangkok 10900 Thailand
Tel : (662) 561 4387-8, (662) 940 6881-3 Ext. 164, 218 Fax : (662) 579 4895, (662) 940 6881-3 Ext. 209
http://www.centralabthai.com



Accreditation No. 1051/47

Central Lab
One Stop & Fast Services

รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 30 มกราคม 2563

เลขที่รายงาน TRBK63/02949

หน้า 01/01

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

พรรณทิพา เจริญไทยกิจ คณะเทคโนโลยีและวิศวกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มศว
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

รายละเอียดตัวอย่าง

ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส อายุการเก็บ 2 เดือน

(ข้อมูลจากลูกค้า)

รหัสตัวอย่าง

BK63/01382-001

ลักษณะและสภาพตัวอย่าง

ประเภทตัวอย่าง : ผักแผ่นอบกรอบปรุงรส

ภาชนะบรรจุ : ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ปิดสนิท, จำนวน : 3 ถุง, น้ำหนัก/ปริมาตร : 15 กรัม/ถุง.

อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง, สภาพตัวอย่างปกติ

วันที่รับตัวอย่าง

23 มกราคม 2563

วันที่ทดสอบ

23 มกราคม 2563 - 30 มกราคม 2563

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	วิธีทดสอบอ้างอิง
Moisture *	5.95	g/100g	-	AOAC (2019) 925.45 A
Total Plate Count	1.3×10^4	cfu/g	-	AOAC (2019) 990.12
Yeasts and Molds	$1.0 \times 10^{\text{est}}$	cfu/g	-	AOAC (2019) 2014.05

หมายเหตุ: est : Estimated Counts

* : รายการทดสอบนอกขอบข่ายการรับรองของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

~End of Report~

อนุมัติโดย

(นางวนิดา มีชัย)
ผู้อำนวยการ
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.
บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขากรุงเทพฯ

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำฉบับ
FM-QP-24-01-001-R04(16/10/61)P1/1



รูปแบบตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ที่จะใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์



เอกสารแนบ

เล่มอบรม เรื่อง ลดปริมาณเกลือโซเดียมเพื่อสุขภาพผู้บริโภค
ลดเกลือ – ลดเค็ม – ลดภัยร้ายต่อสุขภาพ