



ร่างรายงานการวิจัย
แผนงานวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับผู้สูงอายุไทยอายุ 75 ปีขึ้นไป
Food development for Thai elderly over 75 years of age

โครงการวิจัยย่อยที่ 1: ผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคชนิดปรับเนื้อสัมผัส และชนิดน้ำตาล ไขมัน และโซเดียมต่ำสำหรับผู้สูงอายุที่มีปัญหาการขบเคี้ยวและผู้ที่มีการภาวะอ้วนลงพุง

Ready-to-eat products with reconstructed concept for chewing problem elderly and with low sugar, fat and sodium concept for metabolic syndrome elderly

น.ส.เกศศิณี	ตระกูลทิวาร
น.ส.เพลินใจ	ตั้งคณะกุล
นายวิชา	ตรีสุวรรณ
น.ส.อรไท	สวัสดิชัยกุล
น.ส.งามจิตร	โล่วิฑูร
นางเนตรนภิส	วัฒนสุชาติ
น.ส.วาสนา	นาราศรี
นายณัฐวิวีร์	ปักแก้ว
น.ส.ศิริพร	ตันจ่อ
นายพิสุทธิ์	บุตรสุวรรณ
น.ส.วริศรา	มุสิกชาติ

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ปี พ.ศ. 2558

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 ผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคชนิดปรับเนื้อสัมผัสและชนิดน้ำตาล ไขมัน และโซเดียมต่ำ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคชนิดปรับเนื้อสัมผัส และชนิดน้ำตาล ไขมันและโซเดียมต่ำ สำหรับผู้สูงอายุที่มีปัญหาการขบเคี้ยวและผู้ที่มีการอ้วนลงพุง ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปีงบประมาณ 2556 คณะผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

บทคัดย่อ

อาหารสำหรับผู้สูงอายุที่มีปัญหาการบดเคี้ยวทำการพัฒนาโดยใช้ข้อมูลการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มผู้สูงอายุไทยที่มี อายุ 75 ปีขึ้นไป ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน พบว่าอุปสรรคคือเคี้ยวผักผลไม้ที่มีเส้นใยยาว/เหนียวไม่ขาด รับประทานอาหารแข็งหรือกรอบไม่ได้ ต้องการอาหารที่มีกลิ่นเหมือนที่คุ้นเคย รสชาติอ่อนแต่มีครบทุกรสตามชนิดอาหารนั้นๆ มีความเผ็ดลดลง จึงได้พัฒนาผักและเนื้อสัตว์ขึ้นรูปโดยใช้สารไฮโดรคอลลอยด์ เช่น กัวร์กัม เจลแลนกัน โซเดียมแอลจีเนต และผงวุ้น ซึ่งผักที่เลือกมาทำการขึ้นรูปมี 9 ชนิด และเนื้อสัตว์ 1 ชนิด ได้แก่ มะเขือพวง กุยช่าย ข้าวโพดอ่อน เห็ดหอม ค่ะน้า สะตอ ก้านกระเฉด ก้านเห็ด แตงกวา และปลาหมึก ได้เนื้อสัมผัสแน่น นุ่ม กัดเคี้ยวขาดง่าย และยังคงรูปอยู่ได้หลังผ่านความร้อนที่ใช้ปรุงอาหาร พัฒนาตำรับอาหารโดยใช้วัตถุดิบขึ้นรูปเป็นส่วนผสมหลัก 4 ชนิด ได้แก่ ผักคะน้าน้ำมันหอย ผักกะเพราปลาหมึก ผักกุยช่ายหมูสับ และผัดสะตอหมูสับ ทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้สูงอายุ จำนวน 62 คน ที่มีปัญหาด้านการบดเคี้ยว พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับวัตถุดิบขึ้นรูปในอาหารต่อลักษณะสี ความนุ่มและกลิ่นรส อยู่ในช่วง 4.05 ถึง 4.40 คือระดับชอบถึงชอบมาก เมื่อสำรวจความคิดเห็นต่อการซื้อผลิตภัณฑ์อาหารที่ประกอบจากวัตถุดิบขึ้นรูปที่พัฒนา โดยใช้ Food Action Rating Scale (FACT) ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผู้บริโภคแสดงความต้องการซื้อเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ผักคะน้าน้ำมันหอย ผักกะเพราปลาหมึก ผักกุยช่ายหมูสับ และผัดสะตอหมูสับ ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของอาหารปรุงสุกทั้ง 4 ชนิด ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค ซึ่งหนึ่งหน่วยบริโภคของอาหารทั้ง 4 ชนิดนี้มีปริมาณ 100 ก. ยกเว้นผักคะน้าน้ำมันหอยมีปริมาณ 80 ก. พบว่าให้พลังงานอยู่ในช่วง 72-108 กิโลแคลอรี น้ำตาล 2-4 ก. โปรตีน 0.8-9.6 ก. ไขมัน 3-5.2 ก. โยอาหาร 3.3-4.5 ก. โซเดียม 425-1087 มก. วิตามินเอ 48-202 มก. แคลเซียม 77-171 มก. โฟเลต 147-161 มก. และวิตามินบี 12 ในปริมาณ 0.2-0.4 มก. ราคาต้นทุนวัตถุดิบต่อหน่วยบริโภคของผักคะน้าน้ำมันหอย ผักกะเพราปลาหมึก ผักกุยช่ายหมูสับ และผัดสะตอหมูสับ คือ 4.37, 12.16, 5.66 และ 8.50 บาท ตามลำดับ

อาหารสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนลงพุง (metabolic syndrome) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคสำหรับอาหาร 3 มื้อหลัก ที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูงเหมาะสมกับผู้สูงอายุ 75 ปีขึ้นไป โดยปรับสูตรให้มีน้ำตาล ไขมัน และโซเดียมต่ำกว่าอาหารปกติทั่วไปเพื่อลดความเสี่ยงจากภาวะอ้วนลงพุง และเป็นไปตามเกณฑ์พลังงานและสารอาหารที่ดีต่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ โดยเน้นใช้ส่วนผสมที่เป็นแหล่งโปรตีนที่ดี และมีพืชผักที่เป็นแหล่งสารประกอบแคโรทีนอยด์ ผลิตภัณฑ์อาหารผู้สูงอายุ 6 ชนิด ที่พัฒนา ได้แก่ ข้าวต้มลูกชิ้นปลาอินทรีเสริมอินนูลิน ออมเล็ตผักโขม ปลาพุดต้มน้ำอ้อย สตว์ไก่ถั่วพี ผักผักเปรี้ยวหวาน และซูปผักหมูตุ๋น และได้ตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการเพื่อการแสดงข้อมูลโภชนาการบนฉลากบรรจุภัณฑ์ โดยแปรรูปด้วย 2 วิธีการ คือ 1) ทำให้สุกและฆ่าเชื้อด้วยความร้อนในระดับสเตอริไลเซชัน ในบรรจุภัณฑ์แบบอ่อนตัว และ 2) ทำให้สุกและเก็บรักษาแบบแช่เยือกแข็งด้วยอัตราเร็วสูงด้วยไนโตรเจนเหลว แล้วนำมาประเมินความชอบและการยอมรับในด้านรสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยชอบรวม ให้คะแนนแบบ 1 ถึง 5 โดยผู้ชิมที่มีอายุ 75-90 ปี จำนวน 40 คน รวมทั้งศึกษาผลกระทบของการแปรรูปต่อความสามารถในการย่อยของโปรตีน และความสามารถในการใช้ประโยชน์สารประกอบแคโรทีนอยด์ และได้ตรวจสอบสารประกอบแคโรทีนอยด์ในพืชผัก 25 ชนิด โดยเฉพาะลูทีน ซีแซนธิน และเบต้าแคโรทีน นอกจากนี้ยังได้จัดทำเมนูอาหารประจำวัน 3 มื้อหลักเพื่อเป็นแนวทางในการจัดอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพผู้สูงอายุ ผลการศึกษาพบว่า ผลิตภัณฑ์อาหารผู้สูงอายุทั้ง 6 ชนิด ที่เก็บรักษาแบบสเตอริไลเซชันในถุรีทอร์ท และแบบแช่แข็งมีความปลอดภัยต่อการบริโภคและมีอายุการเก็บรักษานานกว่า 6 เดือน เมื่อประเมินทางประสาทสัมผัส พบว่า ผลิตภัณฑ์ทั้ง 6 ชนิดที่ผลิตจากทั้งสองวิธีได้รับคะแนนด้านรสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวมอยู่ใน

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 ผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคชนิดปรับเนื้อสัมผัสและชนิดน้ำตาล ไขมัน และโซเดียมต่ำ

เกณฑ์ชอบมาก โดยที่ข้าวต้มลูกชิ้นปลาอินทรียีสเสริมอินนูลินและออมเล็ตผักโขมที่เก็บรักษาด้วยการแช่แข็ง ได้รับความชอบและการยอมรับโดยรวมด้วยคะแนนสูงกว่าผลิตภัณฑ์อื่นๆ ขณะที่ปลาทุตมน้ำอ้อย สตูว์ไก่ถั่วพี และผัดผักเปรี้ยวหวานที่ผลิตจากทั้งสองวิธีได้รับความชอบและการยอมรับไม่แตกต่างกัน สำหรับซูปผักหมุดุน ที่เก็บรักษาด้วยการแช่แข็งมีความอร่อยมากกว่าการสเตอริไลเซชัน การตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการต่อ หนึ่งหน่วยบริโภค พบว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 6 ชนิด ให้พลังงาน 80 –160 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 5-18 กรัม โปรตีน 9-18 กรัม ไขมัน 1-8 กรัม โยอาหาร 0.26 – 3.23 กรัม น้ำตาล 1-10 กรัม โซเดียม 210-450 มิลลิกรัม ปลาทุตมน้ำอ้อยและสตูว์ไก่ถั่วพี ให้โปรตีนเหมาะสมเป็นไปตามเกณฑ์ และทุกผลิตภัณฑ์มีโยอาหาร ในเกณฑ์ต่ำ โดยที่ออมเล็ตผักโขมมีโยอาหารสูงสุด 3.23 กรัม สำหรับสารอาหารที่ควรจำกัด คือ ไขมัน น้ำตาล และโซเดียม พบว่า ผลิตภัณฑ์ทั้ง 6 ชนิด มีไขมันต่ำกว่าเกณฑ์ และปลาทุตมน้ำอ้อยมีไขมัน 8 กรัม สูงกว่า ผลิตภัณฑ์อื่น และพบกรดไขมันโอเมก้า-3 ในปลาทุตมน้ำอ้อย 470 มิลลิกรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภค ทุก ผลิตภัณฑ์มีน้ำตาลเกินเกณฑ์ แต่ปริมาณโซเดียมเป็นไปตามเกณฑ์ไม่เกิน 450 มิลลิกรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภค ผลกระทบของการผลิตสองวิธีต่อความสามารถในการย่อยของโปรตีน พบว่าปลาทุตมน้ำอ้อยและออมเล็ตผัก โขมผ่านความร้อนระดับสเตอริไลเซชันในบรรจุภัณฑ์อ่อนตัว มีค่า % in vitro protein digestibility (%IVPD) สูงถึง 89.7% และ 89.1% ตามลำดับ หรือย่อยได้ดีกว่าผลิตภัณฑ์อื่นๆ โดยภาพรวมพบว่าผลิตภัณฑ์ ผ่านความร้อนระดับสเตอริไลเซชันมีค่า %IVPD เรียงตามลำดับ ดังนี้ ปลาทุตมน้ำอ้อย> ออมเล็ต> สตูว์ไก่ถั่วพี> ข้าวต้มลูกชิ้นปลา> ซูปผักหมุดุน> ผัดเปรี้ยวหวาน ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ปรุงสุกแล้วแช่เยือกแข็ง มีค่า %IVPD เรียงตามลำดับ ดังนี้ ข้าวต้มลูกชิ้นปลา> ปลาทุตมน้ำอ้อย> ออมเล็ต> สตูว์ไก่ถั่วพี> ผัดเปรี้ยวหวาน> ซูปผักหมุดุน ผลตรวจสอบสารประกอบแคโรทีนอยด์ในพืชผัก 26 ชนิด พบว่าใบชะพลูมีปริมาณลูทีนรวมกับซีแซนธินสูง สุด (13,810.21 มคก./100 ก.) รองลงมาเป็น ปวยเล้ง ใบยอ ใบบัวบก ใบเหลียง ใบตำลึง กระบี่ ผักบุ้ง ผักโขม เขียว และผักโขมแดง ตามลำดับ และพบว่าปวยเล้งมีเบต้าแคโรทีนสูงสุด (8,026.37 มคก./100 ก.) รองลงมา เป็น ใบตำลึง ใบบัวบก แครอท ผักโขมแดง กวางตุ้งฮ่องกง กระบี่ ใบยอ ไอคัสแดง และใบชะพลู ตามลำดับ ในการศึกษาผลของกระบวนการผลิตต่อสารประกอบแคโรทีนอยด์ของผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมผักเป็นหลัก พบว่าผัดผักเปรี้ยวหวานและซูปผักหมุดุนที่ผ่านความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน มีสารประกอบแคโรทีนอยด์ ทั้งหมด และเบต้าแคโรทีนสูงกว่าวิธีการอื่นๆ และเมื่อเตรียมด้วยวิธีการที่นิยมพบว่าออมเล็ตผักโขมมี สารประกอบลูทีน, ซีแซนธิน และเบต้าแคโรทีน สูงกว่าอาหารชนิดอื่นๆ นอกจากนี้เมื่อตรวจสอบ in vitro bioaccessibility of total carotenoids พบว่า ผลิตภัณฑ์ผัดผักเปรี้ยวหวานที่เตรียมด้วยวิธีการที่นิยมมีค่า % in vitro bioaccessibility สูงสุด 57.7% ขณะที่สตูว์ไก่ถั่วพีมีอัตราการย่อยต่ำกว่าอาหารอื่นๆ และแบบ ปรุงสุกแล้วแช่เยือกแข็งมีค่าต่ำสุด 10.9% ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านความร้อนระดับสเตอริไลเซชันมีอัตราการย่อย เรียงลำดับดังนี้ ซูปผักหมุดุน ออมเล็ตผักโขม สตูว์ไก่ถั่วพี และ ผัดผักเปรี้ยวหวาน เท่ากับ 52.1, 37.8, 20.4 และ 18.3% ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์แช่แข็งมีอัตราการย่อยเรียงลำดับดังนี้ ซูปผักหมุดุน ออมเล็ตผักโขม ผัดผัก เปรี้ยวหวาน และ สตูว์ไก่ถั่วพี เท่ากับ 44.5, 39.3, 20.9 และ 10.9% ตามลำดับ ต้นทุนวัตถุดิบในการผลิต ผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วยบริโภคของข้าวต้มลูกชิ้นปลาอินทรียีสเสริมอินนูลิน (200 กรัม) ออมเล็ตผักโขม (145 กรัม) ปลาทุตมน้ำอ้อย (120 กรัม) สตูว์ไก่ถั่วพี (200 กรัม) ผัดผักเปรี้ยวหวาน (200 กรัม) และซูปผักหมุดุน (200 กรัม) คือ 21.23, 7.31, 10.80, 21.00, 12.00 และ 10.00 บาท ตามลำดับ

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ ผักขึ้นรูป เนื้อสัมผัส ภาวะอ้วนลงพุง อาหารพร้อมบริโภค โภชนาการ ริทอร์ต สารไฮโดร คอลลอยด์

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 ผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคชนิดปรับเนื้อสัมผัสและชนิดน้ำตาล ไขมัน และโซเดียมต่ำ

Abstract

Foods for Thai elderly with impaired chewing ability were developed based on results from a survey on food needs. An individual interview on 30 elderly subjects of 75 year of age and up, lived in Bangkok and suburban, were conducted. Common problems they face are unable to chew fibrous fruits and vegetables or hard texture foods. For flavor, they requested foods full with familiar aroma and taste, although taste has to adjust to be milder and put less chilli. Ten reformed food ingredients were developed using various hydrocolloids such as guar gum, gellan gum, sodium alginate, and agar-agar. The selected ingredients are pea eggplant, Chinese chives, baby corn, shitake, kale, stink bean, water mimosa, mushroom stem, cucumber and squid. These reformed food ingredients give a soft but firm texture, easy to bite and remained as a piece after cooking. Kale stir fry with oyster sauce, Squid stir fry with holy basil, Stir fry chive and ground pork and Stir fry stink bean and ground pork were developed and did a sensory evaluation by 62 elderly with difficulty chewing. The preference scores on color, softness and flavor of the reformed ingredients were rated in a range of 4.05 to 4.40 on a 5-point hedonic scale. It indicated that the products were at a good acceptance. Food Action Rating Scale (FACT) was included, asking the panels to indicate whether they would or would not buy a product. All foods were accepted. The degree of buying frequency from more to less was Kale stir fry with oyster sauce, Squid stir fry with holy basil, Stir fry chive and ground pork and Stir fry stink bean and ground pork. For nutritive values of one serving size of the developed dishes were 100g. except Kale stir fry with oyster sauce of 80g. It was found that they provided 72 to 108 kcal of energy, 2 to 4 g of sugar, 0.8 to 9.6 g of protein, 3 to 5.2 g. of fat, 3.3 to 4.5 g. of dietary fiber, 425 to 1087 mg. of sodium, 48 to 202 μg . of vitamin A, 77 to 171 mg. of calcium, 147 to 161 μg . of folate and 0.2 to 0.4 μg . of vitamin B12. Costs of material for Kale stir fry with oyster sauce, Squid stir fry with holy basil, Stir fry chive and ground pork and Stir fry stink bean and ground pork were 4.37, 12.16, 5.66 and 8.50 baht, respectively.

Healthy, ready-meal food products with soft texture suitable for elderly with metabolic syndrome were developed. Six dishes of nutrient-dense foods were chosen for process development and reformulation of fat, sugar and sodium contents to meet the requirement for the metabolic syndrome elderly. Nutritional food ingredients providing good proteins and carotenoid compounds were used in recipes. Products of rice porridge with fish ball, tuna in sugarcane sauce, spinach omelette, chicken stew with green pea, sweet and sour vegetables and mustard green soup with pork were developed and analyzed for nutritional composition. Processing methods of quick cryogenic freezing and commercial sterilization in retort pouch package were compared. Sensory quality of the products using 5-point hedonic scale was performed by 40 panels aged of 75 to 90 yrs. The *in vitro* bioaccessibility of proteins and total carotenoids of the products treated with two processing methods were examined and compared. The contents of carotenoid compounds

in 26 kinds of vegetables were also analyzed, particularly for lutein, zeaxanthin and β -carotene. Daily meal plan was set according to guideline for energy and nutrient requirement for the elderly. The results showed that six elderly foods produced by both sterilization and freezing had shelf-life longer than 6 months and had a good quality for consumption. Both methods did not effect on sensory scores for palatability, tenderness and overall preference of the food products. Only sensory scores for mustard green soup with pork and spinach omelette were significantly different in palatability and overall preference, respectively. The scores indicated that the freezing process provides better sensory quality. The obtained preference scores were from 3.7 to 4.7, indicating that the products achieved the satisfactory qualities and good acceptance by the panels. For nutritional determination, it was found that one serving of the products contained 80 to 160 kcal of energy, 9 to 18 g of protein, 1 to 8 g of fat, 0.26 to 3.23 g of dietary fiber, 1 to 10 g of total sugars and 210 to 450 mg of sodium. Tuna in sugarcane sauce and chicken stew with green pea provides good source of protein, relative to guideline of 16 g per meal. Although all products contained low dietary fiber, spinach omelette had a high content of 3.23 g per serving. Likewise, all products were low in fat, while the highest of 8 g was found with tuna in sugarcane sauce. When analyzed for content of omega-3, tuna in sugarcane sauce contained a high omega-3 of 470 mg per serving. All reformulated foods contained greater sugar than guideline of 2 g per meal. While sodium content of all products were lower than guideline of 450 mg. The effects of processing methods on the *in vitro* bioaccessibility of proteins showed that tuna in sugarcane sauce and spinach omelette in retort pouch had a high % *in vitro* protein digestibility (IVPD) of 89.7% and 89.1%, respectively. This means that protein in these products was easily digested when compared to the others. Rating from high to low in the %IVPD of the products in retort pouch was tuna in sugarcane sauce > spinach omelette > chicken stew with green pea > rice porridge with fish ball > sweet and sour vegetables > mustard green soup with pork. Meanwhile the ranking in %IVPD of the frozen products was rice porridge with fish ball > tuna in sugarcane sauce > spinach omelette > chicken stew with green pea > sweet and sour vegetables > mustard green soup with pork. When carotenoid compounds in fresh vegetables were determined, six Thai indigenous vegetables had a higher content of total lutein and zeaxanthin than the other vegetables. Bai-chapu contained the highest of 13,810.21 μ g./100g, following with spinach, noni leaf, Bai-leang, Bai-tumlaung, kale, water convolvulus, green amaranth and red amaranth, respectively. Whereas, good source of β -carotene was spinach containing the highest of 8,026.37 μ g./100g, following with Bai-tumlaung, penny worth, carrot, red amaranth, Chinese mustard, kale, noni leaf, red oak-leaf (red lettuce) and Bai-chapu, respectively. Moreover, the effects of processing methods on total carotenoids and isomers in products high in vegetable ingredient showed that sweet and sour vegetables and mustard green soup processed in retort pouch had a higher content of total carotenoids

and β -carotene than those processed with freezing. When cooked using conventional method, spinach omelette had higher lutein zeaxanthin and β -carotene than other food products. For the in vitro bioaccessibility of total carotenoids, sweet and sour vegetables cooked using conventional method showed the highest digestion of 57.7%, while chicken stew with green pea had the lowest rate of 10.9%. For processing in retort pouch, the digestion rate from the highest to the lowest was for mustard green soup (52.1%), spinach omelette (37.8%), chicken stew with green pea (20.4%) and sweet and sour vegetables (18.3%). With freezing method, the digestion rate from the highest to the lowest was for mustard green soup (44.5%), spinach omelette (39.3%), sweet and sour vegetables (20.9%) and chicken stew with green pea (10.9%). Costs of material for rice porridge with fish ball (200 g.), spinach omelette (145 g.), tuna in sugarcane sauce (120 g.), chicken stew with green pea (200 g.), sweet and sour vegetables (200 g.) and mustard green soup with pork (200 g.) were 21.23, 7.31, 10.80, 21.00, 12.00 and 10.00 baht, respectively.

Keywords: elderly, reformed vegetable, texture, metabolic syndrome, ready-meal product, nutrition, retort

สารบัญเรื่อง

	หน้า
บทที่ 1: บทนำ	19
บทที่ 2: การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	22
บทที่ 3: ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย	
การพัฒนาวัตถุดิบขึ้นรูปและผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับผู้สูงอายุที่มีปัญหาการบดเคี้ยว	28
การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะ metabolic syndrome	29
บทที่ 4: ผลการวิจัย อภิปรายและวิจารณ์ผล	
การสำรวจความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มที่มีอายุ 75 ปีขึ้นไป ที่มีปัญหาการบดเคี้ยว	33
การพัฒนาวัตถุดิบขึ้นรูป	40
การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากวัตถุดิบขึ้นรูป	45
การทดสอบการยอมรับอาหารปรุงสุกที่ใช้วัตถุดิบขึ้นรูปด้วยวิธีทางประสาทสัมผัส	48
คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้อาหารขึ้นรูปเป็นส่วนประกอบ	51
ปริมาณสารประกอบแคโรทีนอยด์ในตัวอย่างพืชผักที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะ metabolic syndrome	54
การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะ metabolic syndrome	61
การประเมินความชอบและการยอมรับด้วยวิธีทางประสาทสัมผัส	61
การตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการเพื่อการแสดงฉลากผลิตภัณฑ์	63
ปริมาณสารประกอบแคโรทีนอยด์ ในผลิตภัณฑ์อาหารผู้สูงอายุที่ผ่านการผลิต 3 แบบ	73
การตรวจสอบ in vitro bioaccessibility of total carotenoids	76
การตรวจสอบความสามารถในการย่อยของโปรตีน	78
การพัฒนาเมนูอาหารประจำวัน (Daily Menu Set)	80
บทที่ 5: สรุปและข้อเสนอแนะ	83
บรรณานุกรม	85
ภาคผนวก	
ก วิธีการทำวัตถุดิบอาหารขึ้นรูปและตำรับอาหารปรุงสุก	90
ข ฉลากโภชนาการแบบเต็มของผลิตภัณฑ์อาหารจากวัตถุดิบขึ้นรูป	102
ค ผลิตภัณฑ์อาหารผู้สูงอายุที่มีภาวะ metabolic syndrome 6 ผลิตภัณฑ์ สูตรส่วนผสมและกระบวนการผลิต	107
ง วิธีการวิเคราะห์และตรวจสอบ	124
จ การประเมินผลทางประสาทสัมผัส อาหารผู้สูงอายุที่มีภาวะ metabolic syndrome	132
ฉ อาหารและโภชนาการกับโรค metabolic syndrome	135

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ 1	แสดงจำนวนประชากรไทยอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป	22
ตารางที่ 2	เกณฑ์พลังงานอาหารและปริมาณสารอาหารที่ดีต่อสุขภาพต่อวัน สำหรับผู้สูงอายุ 75 ปีขึ้นไป	31
ตารางที่ 3	ข้อมูลการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มที่มีอายุ 75 ปีขึ้นไป ที่มีปัญหาด้านการบดเคี้ยว	34
ตารางที่ 4	แสดงชนิดและปริมาณไฮโดรคอลลอยด์ที่ใช้ในการทดลองทำวัตถุดิบอาหารขึ้นรูป	41
ตารางที่ 5	ค่าแสดงลักษณะเนื้อสัมผัสของวัตถุดิบขึ้นรูป วัดด้วยเครื่อง Texture Analyser	44
ตารางที่ 6	สัดส่วนของส่วนผสมต่างๆ ปริมาณต่อหน่วยบริโภค และราคาต้นทุนวัตถุดิบต่อ หน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์อาหาร 4 ชนิด	45
ตารางที่ 7	คะแนนความชอบในด้านสี ความนุ่ม และกลิ่นรส ที่มีต่อวัตถุดิบขึ้นรูป 4 ชนิด	49
ตารางที่ 8	ร้อยละของผู้ทดสอบการยอมรับผัดคะน้าน้ำมันหอยที่ความชอบด้านต่างๆ	49
ตารางที่ 9	ร้อยละของผู้ทดสอบการยอมรับผัดกะเพราปลาหมึกที่ความชอบด้านต่างๆ	49
ตารางที่ 10	ร้อยละของผู้ทดสอบการยอมรับผัดกุยช่ายหมูสับที่ความชอบด้านต่างๆ	49
ตารางที่ 11	ร้อยละของผู้ทดสอบการยอมรับผัดสะตอหมูสับที่ความชอบด้านต่างๆ	50
ตารางที่ 12	คะแนนความชอบในด้านรสชาติที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหาร 4 ชนิด	50
ตารางที่ 13	ร้อยละของผู้ทดสอบต่อความคิดเห็นในการซื้อผลิตภัณฑ์อาหารที่ประกอบจาก วัตถุดิบขึ้นรูปที่พัฒนา โดยใช้ Food Action Rating Scale (FACT)	50
ตารางที่ 14	ปริมาณสารอาหารที่พบในวัตถุดิบขึ้นรูปที่พัฒนาผ่านความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน	52
ตารางที่ 15	เกณฑ์พลังงานอาหารและปริมาณสารอาหารที่ดีต่อสุขภาพต่อมื่อสำหรับผู้สูงอายุ 71 ปีขึ้นไป และปริมาณสารอาหารในหนึ่งหน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์อาหาร ที่พัฒนาจากวัตถุดิบขึ้นรูป 4 ชนิด	53
ตารางที่ 16	ปริมาณสารประกอบแคโรทีนอยด์ในพืชผัก ($\mu\text{g}/100 \text{ g}$)	56
ตารางที่ 17	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และภาวะการฆ่าเชื้อในระดับสเตอริไลเซชันของ ผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะ metabolic syndrome	61
ตารางที่ 18	ผลประเมินความชอบและการยอมรับด้านประสาทสัมผัสต่อผลิตภัณฑ์อาหารผู้สูงอายุ ที่มีภาวะ metabolic syndrome	62
ตารางที่ 19	คุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์อาหารผู้สูงอายุที่มีภาวะ metabolic syndrome 6 ชนิด ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	65
ตารางที่ 20	เปรียบเทียบปริมาณโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหารผู้สูงอายุที่พัฒนากับอาหารที่จำหน่าย ในท้องตลาด (ต่ออาหาร 100 กรัม)	65
ตารางที่ 21	ปริมาณสารประกอบแคโรทีนอยด์ (ไมโครกรัมต่ออาหาร 100 กรัม) ในผลิตภัณฑ์ อาหารผู้สูงอายุที่ผ่านการแปรรูปด้วยวิธีต่างๆ	75
ตารางที่ 22	ปริมาณแคโรทีนอยด์ (ไมโครกรัมต่ออาหาร 100 กรัม) ในผลิตภัณฑ์อาหาร ผู้สูงอายุก่อนและหลังการย่อยแบบจำลอง และ % in vitro bioaccessibility	77

ตารางที่ 23	ค่าความสามารถในการย่อยโปรตีน (%IVPD) ในผลิตภัณฑ์อาหารผู้สูงอายุ ที่มีภาวะ metabolic syndrome	79
ตารางที่ 24	คุณค่าทางโภชนาการของเมนูสำหรับอาหารประจำวันสำหรับผู้สูงอายุที่มี ภาวะ metabolic syndrome	81

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1	26
แสดงสายโพลิเมอร์ของแอลจีเนต การสร้างโครงข่ายร่วมกับแคลเซียม (1A) เกิดแผ่นเจลหุ้มของเหลวไว้ภายใน (1B) แผ่นเจลหุ้มโยเกริร์ต (1C) หรือการใช้เพคตินเป็นกาวเชื่อม (1D)	
รูปที่ 2	40
ร้อยละของประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไป จำแนกตามรสชาติอาหารที่รับประทานเป็นประจำและกลุ่มอายุ	
รูปที่ 3	42
วัตถุดิบอาหารขึ้นรูป 10 ชนิด คือ มะเขือพวง กุยช่าย ข้าวโพดอ่อน เห็ดหอม กระเทียม ก้านผักกระเฉด ปลาหมึก แดงกวาง และก้านเห็ด	
รูปที่ 4	46
อาหารปรุงสุกจากวัตถุดิบขึ้นรูปสำหรับ 1 หน่วยบริโภค a) ผัดคะน้า น้ำมันหอย b) ผัดกะเพราปลาหมึก c) ผัดกุยช่ายหมูสับ d) ผัดสะตอหมูสับ	
รูปที่ 5	47
ลักษณะปรากฏและสีของวัตถุดิบขึ้นรูปก่อน (ซ้าย) และหลัง (ขวา) ให้ความร้อนระดับสเตอริไรเซชัน คู่ที่ 1 คือกุยช่าย คู่ที่ 2 ก้านคะน้า คู่ที่ 3 สะตอ คู่ที่ 4 มะเขือพวง คู่ที่ 5 ข้าวโพดอ่อน และคู่ที่ 6 ปลาหมึก	
รูปที่ 6	57
ปริมาณลูทีน (มคก./100 ก.) ในพืชผักที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพดวงตา	
รูปที่ 7	58
ปริมาณซีแซนธิน (มคก./100 ก.) ในพืชผักที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพดวงตา	
รูปที่ 8	59
ปริมาณผลรวมสารของลูทีนและซีแซนธิน (มคก./100 ก.) ในพืชผักที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพดวงตา	
รูปที่ 9	60
ปริมาณเบต้าแคโรทีน (มคก./100 ก.) ในพืชผัก	