

การพัฒนาผักแผ่นอบกรอบเสริมพรีไบโอติกส์เพื่อสุขภาพ

Development of Crispy Vegetables Fortified with Prebiotics for Health

จินตนา อาจันต์เหี้ยะ*¹ พรศิริ พันธสี¹ ณนิตา พิศพลิน¹ ชนิกันต์ ซ่อนกลิ่น² สายฝน มั่งสูงเนิน³
Jintana Artsanthia^{1*} Pornsiri Punthasee¹ Nanita Pitplern¹ Chanikan Sonklin² Saifon Mungsoongnern³

¹คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย 10120

¹Nursing faculty, Saint Louis College, Bangkok, Thailand 10120

²คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย 10800

²Faculty of Applied Science, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand 10800

³โรงพยาบาลเซนต์หลุยส์ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย 10120

³Saint Louis Hospital, Bangkok, Thailand 10120

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาผักแผ่นอบกรอบเสริมพรีไบโอติกส์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาต้นแบบผลิตภัณฑ์ 2) ศึกษาคุณค่าสารอาหาร 3) ออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงธุรกิจ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ไม่ชอบรับประทานผักจำนวน 120 คนโดยการสุ่มแบบง่าย ตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก เครื่องมือเป็นแบบสอบถามเชิงปริมาณและคุณภาพ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาและใช้ Content analysis

ผลการวิจัยพบว่า การไม่รับประทานผักพบว่าผักมีกลิ่นเหม็นเขียว รสชาติที่ขมและเผ็ด ผักไม่มีรสชาติ ไม่น่ารับประทาน รับประทานไม่อิ่ม การปลูกฝังของพ่อแม่ที่ไม่ชอบรับประทานผัก จากคุณภาพการรับรสผักอบกรอบเสริมพรีไบโอติกส์นำมาออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นสูตรผักประกอบด้วย ฟักทอง มันฝรั่ง และเผือก อัตราส่วนของพืชหัวต่อผัก เท่ากับ 1:1, 1:2 และ 2:1 โดยน้ำหนักพบว่าพึงพอใจผลิตภัณฑ์ระดับมากร้อยละ 95.4% ความพึงพอใจในการรับประทานผักระดับมากร้อยละ 96.8 ความชอบต่อผักอบกรอบผสมพรีไบโอติกส์ระดับมากร้อยละ 88.6 มีเจตคติต่อการรับประทานผักระดับมากร้อยละ 94.4 ในผักอบกรอบผสมพรีไบโอติกส์มีสารอาหารต่อหนึ่งหน่วยบริโภค 15 ชิ้น (15 กรัม) มีพลังงาน 50 กิโลแคลอรี ไม่มีไขมัน ไม่มีโคเลสเตอรอล มีโปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรต 11 กรัม โยอาหาร 3 กรัม น้ำตาล 1 กรัม และ โซเดียม 140 มิลลิกรัม ผลิตภัณฑ์นี้เป็นทางเลือกของผู้ที่ปฏิเสธการรับประทานผัก

คำสำคัญ: ผักอบกรอบ, พรีไบโอติกส์, สุขภาพ

Abstract

This research was the development of crispy vegetables supplemented with prebiotics. The objectives were to 1) study product prototypes 2) study nutritional values 3) design business products. The sample consisted of 120 people who did not like to eat vegetables by simple random sampling according to the inclusion and exclusion criteria. The instruments were quantitative and qualitative questionnaires. Data analysis used descriptive and content analysis.

* ผู้แต่งหลัก (Corresponding Author) e-mail: jintana.a@slc.ac.th

The research results found that the vegetables had a green odor. The taste was bitter and spicy, with no flavor, not appetizing, and not eating full, Cultivation of parents who did not like to eat vegetables. From the quality of the taste of crispy vegetables supplemented with prebiotics, the product was designed as a vegetable formula consisting of pumpkin, potato, and taro. The ratio of root crops to vegetables was equal to 1:1, 1:2, and 2:1 by weight. It was found that satisfaction with the product was at a high level of 95.4%. Satisfaction in eating vegetables was at a high level of 96.8%. High liking for crispy vegetables mixed with prebiotics 88.6%. There was a high level of attitude towards eating vegetables at 94.4%. In crispy vegetables mixed with prebiotics, there were 15 nutrients per serving (15 grams), 50 kilocalories of energy, no fat, no cholesterol, 2 grams of protein, and 11 carbohydrates. grams, 3 grams of dietary fiber, 1 gram of sugar, and 140 milligrams of sodium. This product is an alternative for those who refuse to eat vegetables.

Keywords: Vegetable crisps, Prebiotics, Health

บทนำ

ปัจจุบันมีผู้คนจำนวนมากไม่นิยมรับประทานผัก ด้วยเหตุผลต่างๆ ทำให้สนใจรับประทานอาหารขยะมากขึ้นที่มีกระบวนการผลิตด้วยการทอด ทำให้มีไขมันสูง ส่งผลทำให้เกิดไขมันอุดตันในเส้นเลือด และโรคอ้วน โดยในการจำหน่ายผักอบกรอบ (veggie chips) มีบริษัทที่ผลิตจำนวนไม่มาก ส่วนใหญ่จะใช้มันฝรั่งและข้าวโพดเป็นวัตถุดิบหลัก ผักและผลไม้อบกรอบมีหลายชนิดที่นำมาทำเป็นอาหารว่าง มีกรรมวิธีการผลิตโดยการแปรรูปให้แห้ง ด้วยการอบและเมื่อนำผักผลไม้สดมาทำให้แห้ง และกรอบ จะเก็บรักษาได้นาน ผักและผลไม้อบกรอบมีคุณค่าอาหารดังเช่นมีเส้นใยอาหาร และยังคงมีวิตามิน และแร่ธาตุบางชนิดเหลืออยู่¹ มีการศึกษาวิจัยผักอบกรอบ พบว่าโรคเมตาบอลิซึมมีความเกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในลำไส้ โปรไบโอติกส์และ พรีไบโอติกส์เป็นสารควบคุมที่มีประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในลำไส้ กล่าวคือ มีการปรับเชื้อจุลินทรีย์ในลำไส้ให้สมดุลโดยการเสริมโปรไบโอติกส์ (probiotics) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ดี และพรีไบโอติกส์ (prebiotics) ซึ่งเป็นอาหารที่ทางเดินอาหารของมนุษย์ไม่สามารถย่อยได้ เช่น ใยอาหารในผักและผลไม้ จะช่วยป้องกันโรคเมตาบอลิกได้² นอกจากนี้ในบางประเทศเช่นมาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และไทยมีการเผยแพร่รายชื่อจุลินทรีย์ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เป็นโปรไบโอติกส์ ในอาหารหรืออาหารเสริมเพื่อสุขภาพ โดยมีข้อกำหนดทั่วไปคือต้องมีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อแสดงให้เห็นทางคลินิกว่าจุลินทรีย์มีความปลอดภัยและให้ประโยชน์ต่อสุขภาพ³

ผักและผลไม้มีใยอาหารสูงนอกจากจะช่วยในการขับถ่ายอุจจาระแล้วยังให้วิตามินและเกลือแร่แก่ร่างกายซึ่งเป็นสาร

ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) เช่น วิตามินอี วิตามินซี และแคโรทีนอยด์ ปัญหาของผู้ที่ไม่รับประทานผักและผลไม้ส่งผลทำให้ร่างกายเกิดการสะสมของอนุมูลอิสระที่จะทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ตามมา^{1,2} จากการศึกษาทางเมตาบอลิซึมพบปัญหาเรื่องการย่อยอาหาร ผู้ไม่รับประทานผักมีโอกาสขับถ่ายเป็นเวลาลดลง² เพราะใยอาหารช่วยป้องกันอาการท้องผูก และยังเกิดแรงดันในช่องท้องทำให้เป็นริดสีดวงทวาร และเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็ง⁴ และยังพบว่า หากไม่ได้รับประทานผักและผลไม้จะทำให้ร่างกายได้รับอาหารที่มีแคลอรีและไขมันสูง ผลการวิจัยพบว่ายังรับประทานผักและผลไม้ไม่มากเท่าที่ร่างกายยังได้รับอาหารที่มีแคลอรีและไขมันน้อยลงเช่นกัน ยกเว้นอาหารประเภทมันฝรั่ง ถั่ว และข้าวโพด เป็นต้น ที่ร่างกายจะได้รับคาร์โบไฮเดรตมาก นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับผัก เช่น ผักบุงมีคุณค่าทางสารอาหารสูงและมีไฟเบอร์ 1.1 กรัม⁵ นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกายหลายชนิด โดยเฉพาะวิตามินเอ ซึ่งเป็นสารที่ช่วยบำรุงสายตา⁶ จากผักโขมพบว่า เป็นพืชที่มีไฟเบอร์สูงถึง 1.3 กรัม และมีแคลอรีต่ำ อีกทั้งยังอุดมไปด้วยสารสำคัญ คือ เบต้าแคโรทีน และยังมีสารจำพวกฟลาโวนอยด์ที่สามารถต้านอนุมูลอิสระ⁷ ผักกาดขาวเป็นผักที่มีไฟเบอร์สูง โดยพบว่ามีไฟเบอร์ 0.5 กรัม โดยผักกาดขาวมีส่วนช่วยในเรื่องการขับถ่าย แก้ปัญหาท้องผูก ฟักทองเป็นพืชที่เป็นทั้งผักและผลไม้ ประกอบไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการหลักที่สำคัญ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต 2.0 กรัม และไฟเบอร์ 2.4 กรัม⁸ นอกจากนี้ในฟักทองอุดมไปด้วยสารเบต้าแคโรทีน วิตามินอีซึ่งมีส่วนช่วยในการต้านอนุมูลอิสระ และยังมีวิตามินเอ มันฝรั่งเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงมาก

ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต 19.1 กรัม และไฟเบอร์ 0.4 กรัม ต่อ 100 กรัม โดยมีมันฝรั่งมีแร่ธาตุที่สำคัญได้แก่ โพแทสเซียม แมกนีเซียม ซึ่งมีส่วนช่วยลดความดันโลหิต ช่วยป้องกันอาการท้องผูก⁹ อีกทั้งยังไม่มีกลูเตนจึงเหมาะสำหรับผู้แพ้อาหาร และยังเป็นแหล่งของสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ¹⁰

องค์ การอนามัยโลกกำหนดโปรไบโอติกส์ (probiotic) เป็นจุลินทรีย์ที่มีชีวิตซึ่งเมื่อได้รับในปริมาณที่เพียงพอจะมีประโยชน์ต่อสุขภาพ แบคทีเรียโปรไบโอติกส์ โดยเฉพาะไบฟิโดแบคทีเรียและแลคโตบาซิลลัส (Bifidobacteria and Lactobacillus) เป็นสิ่งมีชีวิตปกติที่อาศัยในลำไส้ใหญ่ของมนุษย์ ซึ่งแบคทีเรียเหล่านี้มีประโยชน์ต่อสุขภาพโดยการปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ ช่วยป้องกันเยื่อเมือกต่อเชื้อโรค รวมถึงการ ตอบสนองทางภูมิคุ้มกันที่เพิ่มขึ้น การลดคอเลสเตอรอลในเลือด การสังเคราะห์วิตามิน ด้านมะเร็ง และด้านแบคทีเรียที่เกิดโรค ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจากพรีไบโอติกส์ (Prebiotics) จะถูกย่อยด้วยแบคทีเรียบริเวณลำไส้ใหญ่ โดยจะกระตุ้นการทำงานและส่งเสริมการเจริญของจุลินทรีย์โปรไบโอติกส์ ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพ เนื่องจากมีส่วนช่วยในการขับถ่าย โดยที่พรีไบโอติกส์ ที่ใช้คืออินูลิน (Inulin) ซึ่งเป็นอาหารของพรีไบโอติกส์ หรือจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อระบบย่อยอาหารและลำไส้ จุลินทรีย์ในร่างกายมีทั้งชนิดดี ซึ่งเรียกว่าจุลินทรีย์ประจำถิ่น (normal flora) ที่อาศัยอยู่ในลำไส้และตามผิวหนัง และชนิดที่ไม่ดีคือจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) การรับประทานพรีไบโอติกส์อินูลินจะช่วยให้จุลินทรีย์ชนิดดีเจริญเติบโตได้ดีและช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์ชนิดไม่ดีที่ทำให้เกิดโรคได้จึงช่วยป้องกันการติดเชื้อ และเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย¹¹

จากการศึกษาเรื่องผักอบกรอบมีการศึกษาเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ช่วยปรับและป้องกันการอักเสบและเสริมภูมิคุ้มกันรวมถึงโปรไบโอติกส์ ผลกระทบทางด้าน

โภชนาการในระยะยาวของผู้ที่ไม่รับประทานผักและประโยชน์ต่อสุขภาพของอาหารและไฟเบอร์ที่ช่วยต้านอนุมูลอิสระ¹² แต่การศึกษาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพเสริมพรีไบโอติกส์ยังมีน้อย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการพัฒนาผักแผ่นเสริมพรีไบโอติกส์ที่มีไฟเบอร์สูง ไม่มีส่วนผสมของไขมันทรานส์ น้ำตาล และผงปรุงรส เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับเด็กและผู้ใหญ่ที่ไม่รับประทานผัก และผู้ที่ชอบรับประทานอาหารว่างสำหรับสุขภาพ อีกทั้งส่งเสริมการปลูกผัก สร้างรายได้ให้เกษตรกร และเพิ่มมูลค่าของผักที่สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ได้ทั้งความอร่อยและเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ตอบสนองความต้องการของร่างกายที่ต้องได้รับสารอาหาร เป็นความชอบทัศนคติที่ดีต่อการบริโภคผักเกิดขึ้นและเป็นการสร้างนวัตกรรมอาหารเพื่อสุขภาพที่ได้ตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objectives)

1. เพื่อศึกษาด้านแบบอาหารเพื่อสุขภาพผักแผ่นอบกรอบเสริมพรีไบโอติกส์เพื่อสุขภาพ
2. เพื่อศึกษาคุณค่าสารอาหาร และออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงธุรกิจ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้หลักแนวคิดของ Design thinking มาเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรมอาหารสุขภาพผักแผ่นอบกรอบเสริมพรีไบโอติกส์ ซึ่งDesign Thinking หรือการคิดเชิงออกแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่การเข้าใจ นิยาม สร้างสรรค์ จำลอง และ ทดสอบ โดย Design Thinking เป็นกระบวนการสร้างนวัตกรรมที่ใช้วิจัยและพัฒนา ออกแบบ ตรวจสอบคุณภาพ วางแผนการตลาด การรับประทานอาหารที่มีพรีไบโอติกส์จึงเป็นทางเลือกในการดูแลสุขภาพ ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นกรอบแนวคิดมีตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามดังนี้

ตัวแปรอิสระ:

นวัตกรรมผักอบกรอบเสริมพรีไบโอติกส์

ตัวแปรตาม:

ต้นแบบอาหารสุขภาพ

ความพึงพอใจในการรับประทานผัก

เจตคติต่อผัก

สารอาหารในผลิตภัณฑ์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา (The Research and Development) เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ที่ใช้กระบวนการศึกษาผักแผ่นอบกรอบเสริมพรีไบโอติกส์เพื่อมุ่งพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ๆ

ประชากร ได้แก่ กลุ่มคนที่ไม่ชอบรับประทานผัก

กลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่ม กลุ่มคนที่ไม่ชอบรับประทานผัก จำนวน 120 คน

กลุ่มตัวอย่างเชิงปริมาณคำนวณโดยใช้โปรแกรม G-Power กำหนดค่า effect size ที่ .3, $\alpha = .05$, Power = .95 ได้ Sample size = 111 จึงเก็บกลุ่มตัวอย่างรวม 120 คน กลุ่มตัวอย่างเชิงคุณภาพใช้เทคนิค Snow ball ได้กลุ่มตัวอย่างผู้ไม่ชอบรับประทานผัก 2 กลุ่มๆ ละ 8-12 คน เป็นกลุ่มเด็กและกลุ่มผู้ใหญ่

เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ (Inclusion Criteria) ผู้ที่ไม่ชอบรับประทานผักทุกกลุ่มวัยที่สามารถรับประทานอาหารทางปาก

เกณฑ์การคัดแยกอาสาสมัครออกจากโครงการ (Exclusion Criteria) ผู้ที่ให้อาหารทางสายยาง

เกณฑ์ให้อาสาสมัครเลิกจากการศึกษา (Discontinuation Criteria) ไม่สามารถให้ข้อมูลหรือไม่รับประทานผักแผ่นกรอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการรับรู้รสชาติ สารอาหารที่จำเป็นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) สร้างข้อความที่ครอบคลุมลักษณะเกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพ โดยอาศัยกรอบทฤษฎีที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และคำนึงถึงสอดคล้องกับนิยามศัพท์โดยโครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย อายุ เพศ ศาสนา ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน ความชอบในการรับประทานผัก และความบ่อย ผักที่ชอบรับประทาน ผักที่ไม่ชอบรับประทาน

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามการรับรู้ความชอบและรสชาติของผักผลิตภัณฑ์ต้นแบบเป็นแบบวัด มาตราประมาณค่า

(Rating Scale) 5 ระดับ คือ 5 คะแนน หมายถึง ชอบมากที่สุด 4 คะแนน หมายถึง ชอบ 3 คะแนน หมายถึง เฉยๆ 2 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบ 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และมีคำถามปลายเปิดสำหรับข้อเสนอแนะอื่นๆ

ส่วนที่ 3 แบบประเมินคุณภาพสารอาหารในผลิตภัณฑ์ ดำเนินการวิเคราะห์ ผ่านศูนย์วิเคราะห์

3.1 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้ ปรับแก้ หาคุณภาพของเครื่องมือ โดยหาความตรงเชิงเนื้อหา หาค่าความเชื่อมั่น ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 เครื่องมือเชิงปริมาณ การหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้วิจัยนำเครื่องมือที่แก้ไขและปรับปรุงแล้ว เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความเชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์พยาบาล กลุ่มวิชาการ 1 ท่าน แพทย์ 1 ท่าน และ พยาบาล 1 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องด้านโครงสร้างเนื้อหาและภาษา เพื่อให้มีความสมบูรณ์เกิดความเข้าใจแก่ผู้ตอบและสามารถวัดได้ตรงกับเรื่องที่ศึกษานำมาปรับปรุงให้เหมาะสมมีความถูกต้องก่อนนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.2 การหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น และผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแล้ว ไปทดลองใช้ (try out) จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) เครื่องมือวิจัย:

ผลการทดสอบเครื่องมือ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence : IOC) .78 แล้วนำมาวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) แบบครอนบาค อัลฟา (Cronbach's alpha) ผลการวิเคราะห์ได้ .85

4) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล (Method of Data Collection)

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัย Research and Development ประกอบด้วย ขั้นตอนการวิจัยดังนี้

4.1. ประชุมผู้เกี่ยวข้องในการออกแบบ/สร้าง/เลือกวิธีการ รูปแบบหรือนวัตกรรม ความชอบ รสชาติ ขนาด รูปแบบผลิตภัณฑ์

4.2 การศึกษาเชิง R & D เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์

4.2.1 การพัฒนาผักแผ่นอบกรอบ

(สนับสนุนงบประมาณโดยคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ดำเนินการโดยคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ในการสร้างPrototype คณะพยาบาลศาสตร์นำไปทดสอบ การคัดเลือกตัวประสานขึ้นรูปแผ่นผักกรอบ โดยแปรค่าชนิดของตัวประสาน 2 กลุ่ม 1) กลุ่มที่ 1 แบ่งสำเร็จรูป ได้แก่ แป้งมัน แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวโพด และแป้งผสม (แป้งมัน แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวโพด และแป้งผสม อัตราส่วน 1:1:3) และแปรค่าปริมาณของแป้งชนิดต่าง ๆ เป็นร้อยละ 10, 20 และ 30 โดยน้ำหนัก 2) กลุ่มที่ 2 พืชหัว ได้แก่ ฟักทอง มันฝรั่ง และเผือก โดยแปรค่าอัตราส่วนของพืชหัวต่อผัก เท่ากับ 1:1, 1:2 และ 2:1 โดยน้ำหนัก พัฒนาสูตรและขึ้นรูปผักแผ่นกรอบ ผสมพรีไบโอติกส์ โดยแปรค่าสัดส่วนตัวประสาน วิเคราะห์คุณสมบัติของผักแผ่นกรอบทุกภาวะ (สูตร) โดยศึกษาผลของลักษณะปรากฏ ค่าสี L , a^* , b^* ด้วยเครื่องวัดสีค่าความกรอบและเนื้อสัมผัส ด้วยเครื่อง texture analyzer และการทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสด้านรสชาติจากผู้ทดสอบทั้งฝึกฝน จำนวน 30 คนด้วยระดับ testing 5 ระดับ ปรับสูตรตามความชอบที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการผลิตผักแผ่นกรอบด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้ Response surface methodology และลักษณะของผลิตภัณฑ์จากกลุ่มตัวอย่างของผู้ป่วย นักวิชาการโภชนาการ พยาบาล แพทย์ หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง และศึกษาเก็บข้อมูลสาเหตุและความต้องการของการไม่รับประทานผักในกลุ่มวัย

4.2.2 ข้อมูลทางด้านโภชนาการวิเคราะห์ ข้อมูลทางด้านโภชนาการของสูตรที่ดีที่สุดข้อส่วนที่ 1 โดยวิเคราะห์ คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ (Nutrition fact) เพื่อดำเนินการเป็นฉลากคุณค่าทางอาหารของผลิตภัณฑ์

4.2.3 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และอายุการเก็บรักษา ออกแบบลักษณะบรรจุภัณฑ์และฉลากศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ โดยทดสอบด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ความกรอบ ด้านรสชาติ ด้านกลิ่น และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์

5) การเก็บข้อมูลในการวิจัย (Data Collection)

5.1 ประสานการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจากผู้ที่มีมารับบริการสุขภาพที่หน่วยผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเซนต์หลุยส์ เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) จำนวน 120 คน หลังได้รับพิจารณาจริยธรรมวิจัย

5.2 ช่วยดำเนินการเตรียมต้นแบบและ

ผลิตภัณฑ์เพื่อตรวจสอบ ข้อมูลด้านโภชนาการ ช่วยพัฒนาบรรจุภัณฑ์และอายุการเก็บรักษาช่วยดำเนินการเพื่อผลิตทางการค้า

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) เพื่อสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษา โดยใช้ร้อยละค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าต่ำสุด (Min) สูงสุด (Max) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) บรรยายให้ทราบถึง ลักษณะข้อมูลทั่วไป และลักษณะที่ได้จากการทดสอบผักกรอบ เช่นวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี คัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการผลิตผักแผ่นกรอบด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้ Response surface methodology และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้ Content analysis

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่างการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยการชี้แจงถึงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย และขอความร่วมมือกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจและมีสิทธิ์ถอนตัวได้ถ้าต้องการ ข้อมูลจะถูกเก็บไว้เป็นความลับจะไม่ถูกเปิดเผยหากผู้ให้ข้อมูลไม่อนุญาตให้แจ้งความยินยอม ผู้เข้าร่วมที่ไม่ระบุชื่อการเก็บบันทึกที่เป็นความลับผู้เข้าร่วมมีโอกาสที่จะถามคำถามและปฏิเสธหรือตกลงที่จะเข้าร่วมในการศึกษาวิจัย ผู้ที่ตกลงเข้าร่วมจะถูกขอให้ลงนามในแบบฟอร์มยินยอมหรือบันทึกความยินยอมด้วยวาจาและใช้ข้อมูลเฉพาะการศึกษาเท่านั้น การนำเสนอข้อมูลจะนำเสนอโดยภาพรวมซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกลุ่มตัวอย่าง และงานวิจัยนี้ผ่านการรับรองตามขั้นตอนการวิจัยซึ่งได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมของวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ E.042/2565. Issue Dec 22,2022

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์สภาพปัญหาของการไม่รับประทานผักและการออกแบบผลิตภัณฑ์

จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างพบว่า ปัญหาและสาเหตุของการไม่ชอบรับประทานผัก เนื่องจาก กลิ่นของผักที่ไม่ชอบ รสชาติที่ขม และเผ็ด ไม่อร่อย ผักเหม็นเขียว ไม่น่ารับประทาน รับประทานผักแล้วไม่อิ่ม ไม่มีรสชาติจืด ไม่ชอบบะเชือกเทศ การปลูกฝังของพ่อแม่ที่ไม่ชอบรับประทานผัก

ส่วนที่ 2 การทดสอบด้านคุณภาพการรับรสผักกรอบ

กรอบเสริมพรีไบโอติกส์

จากปัญหาและสาเหตุของการไม่รับประทานผัก นำมาออกแบบผลิตภัณฑ์ผักกรอบเสริมพรีไบโอติกส์ เป็นสูตรผักที่ประกอบด้วย ได้แก่ ฟักทอง มันฝรั่ง และเผือก คัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการผลิตผักแผ่นอบกรอบด้วยวิธี

ทางสถิติ โดยใช้ Response surface methodology โดยแปรค่าอัตราส่วนของพืชหัวต่อผัก เท่ากับ 1:1, 1:2 และ 2:1 โดยน้ำหนัก เพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้ผลการรับรู้เป็น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับการรับรู้ต่อผลิตภัณฑ์ผักกรอบที่พัฒนาขึ้น

รายการ	ระดับการรับรู้ความชอบต่อผักกรอบ		
	น้อย	ปานกลาง	มาก
สีของผักกรอบ	-	14.3%	85.7%
สีของผลิตภัณฑ์บรรจุ	-	19.1%	80.9%
เนื้อสัมผัสของผักกรอบ	-	14.3%	85.7%
กลิ่นผัก	85.7%	11.9%	2.4%
รสขม	76.2%	19%	4.8%
รสหวานตามธรรมชาติ	85.7%	11.9%	2.4%
ภาพรวมของผลิตภัณฑ์	2.4%	2.2%	95.4%
ความพึงพอใจในการรับประทานผัก	-	3.2%	96.8%
ความชอบต่อผักกรอบผสมพรีไบโอติก	4.8%	6.6%	88.6%
เจตคติต่อการรับประทานผัก	1.2%	4.4%	94.4%

ตารางที่1 ระดับการรับรู้ต่อผลิตภัณฑ์ผักกรอบ ชอบสีและเนื้อสัมผัสของผักแผ่นอบกรอบร้อยละ 85.7 ผักแผ่นอบกรอบมีกลิ่นของผักในระดับที่น้อยถึงร้อยละ 85.7 มีรสขมร้อยละ 76.2 ชอบในรสหวานน้อยตามธรรมชาติถึงร้อยละ 85.7 พึงพอใจระดับมากในภาพรวมของผลิตภัณฑ์ร้อยละ 95.4 พึงพอใจมากในการรับประทานผักร้อยละ 96.8 มีเจตคติที่ดีต่อการรับประทานผักระดับมากร้อยละ 94.4

ส่วนที่ 3 ข้อมูลทางด้านโภชนาการ

วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ (Nutrition fact) เพื่อดำเนินการเป็นฉลากคุณค่าทางอาหารของผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้ หนึ่งหน่วยบริโภค : 15 ชิ้น (15 กรัม) พลังงานทั้งหมด 50 กิโลแคลอรี (พลังงานไขมัน 0 กิโลแคลอรี) ไม่มีไขมัน ไม่มีโคเลสเตอรอล มีโปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 11 กรัมใยอาหาร 3 กรัมน้ำตาล 1 กรัมและ โซเดียม 140 มิลลิกรัม

ส่วนที่ 4 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และอายุการเก็บรักษา จากการออกแบบเริ่มต้น ได้พัฒนารูปแบบ



ภาพที่ 1 แสดงผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

จากนั้นได้พัฒนารูปแบบสุดท้ายได้รูปแบบผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2 แสดงผลิตภัณฑ์หลังออกแบบพัฒนาบรรจุภัณฑ์

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่าพึงพอใจผลิตภัณฑ์ 95.4% ความพึงพอใจในการรับประทานผัก 96.8% ความชอบต่อผักอบกรอบผสมพรีไบโอติกส์มาก 88.6% เจตคติต่อการรับประทานผักมาก 94.4% ในการวิเคราะห์สารอาหารพบว่า ผักอบกรอบเสริมพรีไบโอติกส์มีพลังงาน 50 กิโลแคลอรี ไม่มีไขมัน ไม่มีโคเลสเตอรอล มีโปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรต 11 กรัม โยอาหาร 3 กรัม น้ำตาล 1 กรัม และ โซเดียม 140 มิลลิกรัม อภิปรายได้ว่า ผักที่มีลักษณะที่อ่อนนุ่ม เส้นใยไม่แข็งรสชาติไม่ขม ไม่มีกลิ่นฉุน หรือกลิ่นแรง จะได้รับความนิยมรับประทานมากกว่า ในวันหนึ่งร่างกายไม่ควรรับประทานเกลือเกิน 2,300 มิลลิกรัม/วัน⁴ ในผักอบกรอบนี้มีเพียง 140 มิลลิกรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่น้อยมากจึงเหมาะสำหรับเด็ก ผู้ใหญ่ และผู้สูงอายุที่ต้องจำกัดการบริโภคเกลือเนื่องจากเป็นโรคเรื้อรังต่างๆ เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจขาดเลือด โรคไตวายเรื้อรัง เป็นต้น นอกจากนี้จากการทดสอบด้านคุณภาพการรับรสผักอบกรอบเสริมพรีไบโอติกส์ พบว่า ระดับการรับรู้ความชอบต่อผักอบกรอบสูงสุดคือ มีความพึงพอใจในการรับประทานผัก มีการรับรู้ว่ามีผักอบกรอบมีกลิ่นผักน้อย ผักอบกรอบมีรสหวานน้อย (มีรสหวานตามธรรมชาติ) ซึ่งแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ผักอบกรอบทั่วไปที่มีการปรุงแต่งรสชาติ จึงทำให้ผู้ที่รักสุขภาพมีทางเลือกในการรับประทานอาหารว่างที่มีประโยชน์กับสุขภาพ นอกจากนี้มีงานวิจัยที่พบว่า คนที่ไม่ชอบรับประทานผัก จะมาจากครอบครัวและการเลี้ยงดูที่ไม่เห็นความสำคัญของการบริโภคผักและการเลี้ยงดูส่งผลต่อความชอบหรือไม่ชอบรับประทานผัก¹ รวมทั้งมีการศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติที่สนับสนุนหรือต่อต้านสถานการณ์บางอย่าง บุคคล หรือสิ่งใด ซึ่งจะส่งผลต่อความชอบหรือไม่ชอบนั้นได้¹³ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องมีการส่งเสริมให้ประชาชนโดยเฉพาะในวัยเด็กให้มีทัศนคติที่ดีต่อการบริโภคผัก

จากผลการวิจัยพบว่าสีของผลิตภัณฑ์ และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ยังมีความขึ้นของผลิตภัณฑ์สูง แต่สำหรับรายงานเชิงคุณภาพที่บางตัวอย่างระบุว่าบางชิ้นไม่กรอบจึงสะท้อนให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์นี้ต้องการพัฒนาเพื่อรักษาความกรอบจากการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการพบว่า มีพลังงานทั้งหมด 50 กิโลแคลอรี มีโปรตีน 2 ก., คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 11 ก., โยอาหาร 3 ก., น้ำตาล 1 ก. และ โซเดียม 140 มก. นั้นผักอบกรอบนี้มีโยอาหาร มีคาร์โบไฮเดรตและมีโซเดียมในปริมาณที่ต่ำเป็นสูตรที่มีความชอบสูง จึงส่งผลให้กลุ่มคนที่ไม่รับ

ประทานผักโดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุที่ต้องกังวลเกี่ยวกับระดับโซเดียม มีข้อมูลสนับสนุนจากการศึกษาพบว่าการบริโภคอาหารที่ไม่ใส่เกลือ/ไม่ใส่แป้งในกลุ่มผู้รับประทานขนมขบเคี้ยว (480.96 กรัม/วัน)⁴ การบริโภคผักและผลไม้ที่ไม่ใส่เกลือ/ไม่มีแป้ง คิดเป็น 35.47% ของประชากรสูงอายุทั้งหมด สิ่งเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าจำเป็นต้องมีกลยุทธ์พื้นฐานเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มการบริโภคผักและผลไม้ของผู้สูงอายุ¹³ จึงเป็นผลลัพธ์ที่ได้ คาดว่าจะเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาโปรแกรมการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้านโภชนาการของผู้สูงอายุ นอกจากนี้ยังพบว่าโปรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์ให้ประโยชน์ต่อสุขภาพหลายประการ และเป็นแนวทางการรักษาที่มีแนวโน้มมากขึ้นสำหรับโรคต่างๆ อาหารเสริมทั้งสองประเภทมีศักยภาพในการลดความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจ (CVD) โดยการปรับระดับของผลเลือดหลายชนิด เช่น คอเลสเตอรอลรวมของไลโปโปรตีนความหนาแน่นต่ำ (LDL) และโปรตีน C-reactive ความไวสูง (hs-CRP.) และไซโตไคน์บางชนิดที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองการอักเสบ ผลการป้องกันของโปรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์คือการสร้างสมดุลของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและหน้าที่ของจุลินทรีย์ในลำไส้ และรักษาสภาวะสมดุลของภูมิคุ้มกันได้^{14,15} การรับประทานผักอบกรอบเสริมพรีไบโอติกส์จึงเป็นทางเลือกของอาหารสุขภาพ และการออกแบบนวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ ควรตระหนัก ให้ความสำคัญจากปัญหาที่พบนำมาสู่ การออกแบบด้วยความคิดเชิงออกแบบ (Design thinking)¹⁶

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. จากผลการพัฒนาผักอบกรอบเสริมพรีไบโอติกส์ที่ได้ผ่านการทดสอบเรื่องรสชาติ สี กลิ่น และสารอาหารจะเป็นนวัตกรรมอาหารสุขภาพที่เป็นทางเลือกที่แตกต่างจากผักอบกรอบทั่วไปที่ปรุงแต่งรสชาติทำให้ส่งผลต่อสุขภาพผู้บริโภคพรีไบโอติกส์ เป็นสารควบคุมที่มีประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในลำไส้ ทำให้มีโอกาสสร้างนวัตกรรมอาหารสุขภาพเชิงการค้าเพื่อเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneur) ได้
2. จากการพัฒนาผักแผ่นอบกรอบเสริมพรีไบโอติกส์ พบว่าผลิตภัณฑ์ยังมีความขึ้นสูง บางตัวอย่าง บางชิ้นไม่กรอบ จึงควรมีการพัฒนาลดความขึ้นของผลิตภัณฑ์เพื่อให้สามารถคงความกรอบและเก็บไว้ได้นานขึ้น
3. สามารถนำข้อมูลจากการศึกษานี้ไปพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมด้านโภชนาการในผู้สูงอายุโดยเฉพาะ

ในกลุ่มที่ไม่ชอบรับประทานผัก

4. ปัจจุบันความต้องการอาหารเพื่อสุขภาพมีแนวโน้มสูงขึ้น ดังนั้นผลการศึกษานี้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเชิงธุรกิจเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพได้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการศึกษาด้านการทดสอบคุณค่าทางอาหารของผักอบกรอบ จึงควรศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมของสารอาหารอื่นๆ เช่น วิตามินต่างๆ จากผักอบกรอบเพื่อประโยชน์ต่อสุขภาพ หรือความคงทน อายุของผักแปรรูปอื่นๆ ต่อไป

References

1. Li HY., Zhou DD., Gan RY., Huang SY., Zhao CN., Shang A., & et al. Effects and Mechanisms of Probiotics, Prebiotics, Synbiotics, and Postbiotics on Metabolic Diseases Targeting Gut Microbiota: A Narrative Review. *Nutrients*.2021; 13(9): 3211.
2. Siong TE., Hardinsyah C. & Au Sook S. Status of probiotic regulations in Southeast Asia countries. *Malaysian Journal of Nutrition*.2021; 27(3): 507–30.
3. Masis N., Johnson SL., Mccaffrey J., & Chapman NK. Fruit and Vegetable Preferences and Identification by Kindergarteners through 2nd Graders with or without the US Department of Agriculture Fresh Fruit and Vegetable Program. *Journal of Nutrition Education & Behavior*.2017; 49(9): 752–58.
4. Kwon YS., Yang YY., Park Y., Park YK., & Kim S. Dietary Assessment and Factors According to Fruits and Vegetables Intake in Korean Elderly People: Analysis of Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2013–2018. *Nutrients*. 2010; 12(11): 3492.
5. Pokhawatana C.&Chawapradit P. Chinese morning glory. Horticulture Promotion Division. Department of Agricultural Extension;1996. (in Thai).
6. Saelim S. Comparative analysis of chlorophyll content in Chinese morning glory watered with different substances by visible spectrophotometry, Chemistry program. Nakhon Pathom Rajabhat Institute. 2004. (in Thai).
7. Jaiphakdee R. Leafy vegetables. 2nd edition. Bangkok: Sunlight for Children.2001. (in Thai).
8. Yadav M., Jain S., Tomar R., Prasad G., & Yadav H. Medicinal and biological potential of pumpkin: An updated review. *Nutrition Research Reviews*.2010; 23(2): 184-90.
9. Tripathy A., Dash J., Kancharla S., Kolli P., Mahajan D., Senapati S., & et al. Probiotics: A Promising Candidate for Management of Colorectal Cancer. *Cancers*.2021; 13(13): 3178.
10. Kadey M. Don't Bypass the Frozen Foods. *Environmental Nutrition*.2012; 44(11): 4.
11. Nuallaong S. Biotic extraction from agricultural plants. Prince of Songkhla University.2009. (in Thai).
12. Duvauchelle J. Gut Healing Kid-approved supplements. *Alive: Canada's Natural Health & Wellness Magazine*.2022; 478: 15–6.
13. Holley CE., Farrow C., & Haycraft E. If at first, you don't succeed: Assessing influences associated with mothers' reoffering of vegetables to preschool-age children. *Appetite*. 2018;123: 249–55.
14. Wu H., & Chiou J. Potential Benefits of Probiotics and Prebiotics for Coronary Heart Disease and Stroke. *Nutrients*. 2012; 13(8): 2878.
15. Lakkananurak N. How to eat crispy vegetables and fruits for benefit. Chulalongkorn Hospital, Thai Red Cross Society.2012. (in Thai).
16. Laochai W., Intarakamhang U.,& Poonpol P. Development of Health Innovation by Using Design Thinking Process. *Journal of the Royal Thai Army Nurses*. 2023; 23 (2):53-60. (in Thai).