

การผลิตและทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมในอาสาสมัครสุขภาพดี

ชนานันท์ ธีระประภากร (วท.บ.)¹ ชัญญาพร สิทธิชัย (วท.บ.)¹ สิริภัทร เอ็มกล้า (วท.บ.)¹

จิตติมา มุ่งรายกลาง (วท.ม.)² และ ปิยะพงษ์ ประเสริฐศรี (ปร.ด.)¹

¹คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

²สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข นนทบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ ผักโขมจัดเป็นผักที่มีสารอาหารสูง แต่การศึกษาเกี่ยวกับผักโขมในด้านโภชนาการยังมีจำกัด

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตซาลาเปาไส้ผักโขมที่มีคุณสมบัติในการส่งเสริมสุขภาพ และเพื่อศึกษาระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมเทียบกับซาลาเปาสีตรควบคุมในอาสาสมัครสุขภาพดี

วิธีการศึกษา อาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยเป็นเพศชายและหญิง อายุ 18-30 ปี จำนวน 30 คน ผู้วิจัยทำการผลิตและให้อาสาสมัครชิมซาลาเปาทั้ง 2 สูตร แบบสุ่มแล้วทำแบบประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยใช้แบบประเมิน 9-point hedonic scale ร่วมกับแบบบรรยายลักษณะและแบบระบุสเกล

ผลการศึกษา ผลการประเมินด้วย 9-point hedonic scale พบว่าซาลาเปาไส้ผักโขมมีคะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ และความชอบรวมไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม และมีคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัสสูงกว่าสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.030$) ผลการประเมินแบบบรรยายลักษณะพบว่าซาลาเปาไส้ผักโขมมีคะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม และผลการประเมินแบบระบุสเกลพบว่าซาลาเปาไส้ผักโขมมีคะแนนเฉลี่ยด้านความหวาน ความเค็ม ความหอม ความเข้มข้น และความกลมกล่อมไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม และมีคะแนนเฉลี่ยด้านความขม ($p = 0.003$) และความหนืด ($p = 0.032$) สูงกว่าสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป เมื่อผลิตซาลาเปาไส้ผักโขมและประเมินความชอบของอาสาสมัครโดยใช้ 9-point hedonic scale พบว่ามีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมสูงกว่าซาลาเปาสีตรควบคุม แต่ความชอบด้านอื่นไม่แตกต่างกัน เมื่อใช้วิธีบรรยายลักษณะ พบว่ามีความชอบทุกด้านไม่แตกต่างจากซาลาเปาสีตรควบคุม และเมื่อใช้วิธีระบุสเกลพบว่า มีความชอบด้านความขมและความหนืดของซาลาเปาไส้ผักโขมสูงกว่าซาลาเปาสีตรควบคุม ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า หากต้องการผลิตและพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพ ควรใช้แบบประเมินการยอมรับทางรสชาติทั้ง 3 แบบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุม

คำสำคัญ ซาลาเปา ผักโขม อาหารว่าง การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

ปิยะพงษ์ ประเสริฐศรี

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

E-mail: piyapong@go.buu.ac.th

Production and evaluation of taste acceptance of spinach steamed bun in healthy participants

Chananun Trirapapakorn (B.Sc.)¹, Chanyaphon Sitthichai (B.Sc.)¹, Sirapat Emkhla (B.Sc.)¹, Jittima Mongraykang (M.Sc.)² and Piyapong Prasertsri (Ph.D.)¹

¹Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University, Chonburi, Thailand

²National Institute of Health of Thailand, Department of Medical Sciences Ministry of Public Health, Nonthaburi, Thailand

Abstract

Introduction: Spinach is rich in nutrients. However, studies related to spinach in terms of diet therapy is limited.

Objectives: To produce spinach steamed bun which has health-promoting properties and to study level of taste acceptance of spinach steamed bun compared with controlled steamed bun in healthy participants.

Methods: Participants were 30 healthy males and females and aged 18-30 years. The researchers produced the spinach and controlled steamed buns and then the participants tasted randomly. The participants assessed taste acceptance using a 9-point hedonic scale with a descriptive evaluation score and just about right scale.

Results: The 9-point hedonic scale showed that appearance, aroma, flavor, and overall acceptability scores were not different between the spinach and controlled steamed buns, but the texture score was significantly higher in the spinach steamed bun than in the controlled steamed bun ($p = 0.030$). The descriptive evaluation scores showed that appearance, color, aroma, flavor, and texture scores were not different between the spinach and controlled steamed buns. Moreover, the just about right scale showed that sweetness, saltiness, aroma, extreme flavor, and flavorfulness scores were not different between the spinach and controlled steamed buns, but bitterness ($p = 0.003$) and toughness ($p = 0.032$) scores were significantly higher in the spinach steamed bun than in the controlled steamed bun.

Conclusion: After production of the spinach steamed buns and evaluation of taste acceptance using the 9-point hedonic scale, it was found that attribute of the texture of the spinach steamed buns was higher than that of the controlled steamed buns. However, other attributes were not different among groups. The descriptive evaluation score showed that all attributes were not different from the controlled steamed buns. Lastly, the just about right scale revealed that attributes of the bitterness and toughness of the spinach steamed buns were higher compared

to the controlled steamed buns. Findings suggest that in the production and development of healthy foods, using three questionnaires is recommended for receiving extensive information.

Keywords: Steamed bun, Spinach, Snack, Sensory evaluation

Corresponding author: Piyapong Prasertsri
Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University,
Chonburi, Thailand
E-mail: piyapong@go.buu.ac.th

Received: June 11, 2024

Revised: October 22, 2024

Accepted: November 6, 2024

การอ้างอิง

ชนานันท์ ธีระประภากร ชัญญาพร สิทธิชัย สิริภัทร เอ็มคัลลา จิตติมา มุ่งรายกลาง และ ปิยะพงษ์ ประเสริฐศรี. การผลิตและทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมในอาสาสมัครสุขภาพดี. บูรพาเวชสาร. 2567; 11(2): 98-111.

Citation

Trirapapakorn C, Sitthichai C, Emkhla S, Mongraykang J and Prasertsri P. Production and evaluation of taste acceptance of spinach steamed bun in healthy participants. Bu J Med. 2024; 11(2): 98-111.

บทนำ

โรคความดันโลหิตสูงเป็นปัญหาสาธารณสุขของทุกประเทศทั่วโลก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง องค์การอนามัยโลกรายงานว่าทั่วโลกมีผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงมากถึงพันล้านคน¹ สำหรับสถานการณ์ในประเทศไทย พบจำนวนผู้ป่วยในระหว่างปี 2562-2564 เท่ากับร้อยละ 14.21, 14.22 และ 14.48 ตามลำดับ หรือประมาณ 9,303-9,444 คนต่อประชากร 100,000 คน² โรคความดันโลหิตสูงมีสาเหตุมาจากพันธุกรรมและพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสม เช่น สูบบุหรี่ ดื่มแอลกอฮอล์ มีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ มีภาวะอ้วน มีภาวะเครียดสะสม³ รวมทั้งการบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสม ดังนั้น การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคอาหารจึงเป็นปัจจัยหนึ่งในการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง เช่น หลีกเลี่ยงอาหารที่มีโซเดียมสูงและรสเค็ม โดยลดการเติมเครื่องปรุงรส เช่น เกลือ น้ำปลา ผงชูรส และเน้นการบริโภคผักและผลไม้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะผักสดและผักใบเขียว³ เช่น กะหล่ำปลี ผักโขม เป็นต้น

ผักโขมมีชื่อภาษาอังกฤษว่า *Amaranth* มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amaranthus viridis* L. จัดอยู่ในวงศ์ *Amaranthaceae*⁴ เป็นพืชผักพื้นบ้านชนิดหนึ่งที่พบได้ตามธรรมชาติ เช่น ป่าละเมาะ ริมทาง และยังขึ้นเป็นวัชพืชในสวนผักและสวนผลไม้ ผักโขมเป็นผักที่ปลูกง่าย เก็บเกี่ยวได้ตลอดปี นอกจากนี้ยังเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารและโภชนาการสูง มีสารต้านอนุมูลอิสระและวิตามินหลากหลาย เช่น วิตามินซีที่มีส่วนช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับหลอดเลือดและวิตามินอีที่มีส่วนช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือดและป้องกันภาวะหลอดเลือดอุดตันหรือตีบแคบที่อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง⁵ นอกจากนี้ ผักโขมยังมีแร่ธาตุเหล็ก แมกนีเซียม และโพแทสเซียม ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยควบคุมความดันโลหิต⁶

มีรายงานว่า โพแทสเซียมช่วยลดความดันโลหิตได้โดยการขับโซเดียมทางปัสสาวะ⁷

ซาลาเปาเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่ได้รับคามนิยมทั้งในคนจีนและคนไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน นิยมบริโภคเป็นอาหารเช้าหรืออาหารว่าง ซาลาเปาทำมาจากแป้งสาลีและยีสต์ที่กลุ่มนำมาผ่านกระบวนการนึ่งหรือทอด โดยมีไส้อยู่ภายใน ซึ่งอาจเป็นเนื้อสัตว์หรือผัก ปัจจุบันมีการดัดแปลงไส้ซาลาเปาให้มีความหลากหลาย เช่น ไส้หมูสับ หมูแดง ไข่เค็ม ถั่วครีม ผัก และไส้ปลา⁸

จากการศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า ผักโขมมีประโยชน์ต่อร่างกาย รวมถึงการลดความดันโลหิต และด้วยซาลาเปาจัดเป็นหนึ่งในอาหารว่างที่เป็นที่นิยมและปัจจุบันยังไม่พบว่ามีการผลิตซาลาเปาไส้ผักโขมจำหน่าย อีกทั้งการศึกษาเกี่ยวกับซาลาเปาในทางโภชนาการนั้นยังมีจำกัด ผู้วิจัยจึงสนใจผลิตซาลาเปาไส้ผักโขม และศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมที่ผลิตขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการนำไปผลิตและพัฒนาซาลาเปาไส้ผักโขมในการเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ สำหรับการป้องกันความดันโลหิตสูงหรือควบคุมความดันโลหิต โดยมีกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย คือ ผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ผู้ที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคความดันโลหิตสูง และผู้ที่ใส่ใจในการดูแลสุขภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตซาลาเปาไส้ผักโขมในการเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ
2. เพื่อศึกษาระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมในอาสาสมัครสุขภาพดี

วิธีการศึกษา

การประชาสัมพันธ์การใช้สื่อโซเชียลมีเดีย ได้แก่ เฟซบุ๊ก และไลน์ เพื่อรับอาสาสมัคร อาสาสมัคร

ทุกคนได้รับการอธิบายถึงรายละเอียดและขั้นตอนในการศึกษา รวมทั้งประโยชน์และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น จากนั้นอาสาสมัครเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา และได้รับการคัดกรองด้วยแบบคัดกรองสุขภาพ และตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก

กลุ่มตัวอย่างและการคัดเลือก

เนื่องจากกลุ่มผู้บริโภครูปภาพเป้าหมายคือ ผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ผู้ที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคความดันโลหิตสูง และผู้ที่ใส่ใจในการดูแลสุขภาพ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาครั้งนี้ คือผู้ที่ใส่ใจในการดูแลสุขภาพ อ้างอิงตามหลักการวิจัยทางคลินิกที่ควรศึกษาในผู้ที่มีสุขภาพดีก่อนประยุกต์ในผู้ป่วย โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า ประกอบด้วย เพศชายหรือหญิง อายุระหว่าง 18-30 ปี มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ สนใจและสามารถบริโภคผักโขม และไม่มีประวัติแพ้ผักโขม ผลัดถิ่นที่แปรปรวนจากผักโขม หรือแป้งสาเล

เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ที่มีโรคประจำตัว มีปัญหาการรับรสชาติ มีแผลในช่องปาก มีอาการติดเชื้อเป็นโรคติดต่อ และมีความเสี่ยง COVID-19 เมื่อคัดกรองด้วยแบบคัดกรองตนเองผู้ที่สงสัยโรค COVID-19 ของกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

กลุ่มตัวอย่าง เป็นบุคคลทั่วไป จำนวน 30 คน อายุระหว่าง 18-30 ปี มีสุขภาพดี อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ขนาดกลุ่มตัวอย่างอ้างอิงจากการศึกษาของ Rueangsri และคณะ⁹

โดยอาสาสมัครทั้งหมดได้รับผลิตภัณฑ์ 2 สูตร คือ ซาลาเปาสสูตรควบคุม และซาลาเปาไส้ผักโขม ตัวแปรตามการศึกษา คือ การยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาทั้ง 2 สูตร

การดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

1. การเตรียมซาลาเปาสสูตรควบคุมและซาลาเปาไส้ผักโขม¹⁰

1.1 การเตรียมแป้งซาลาเปา

1) วิธีทำแป้งเชื้อ: ร่อนแป้งสาเล 2 รอบ แล้วใส่ลงในอ่างผสม ใส่ยีสต์ตามลงไป ผสมให้เข้ากัน จากนั้นทำหลุมแป้งตรงกลางแล้วค่อยๆ เทน้ำดื่มลงไป ใช้หัวตีรูปตะขอนวดแป้งจนส่วนผสมเริ่มเป็นก้อน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที จนกระทั่งแป้งมีเนื้อเนียนและเข้ากันดี ก่อนนำไปพักไว้ให้ขึ้นฟู นำส่วนผสมแป้งใส่ภาชนะแล้วคลุมด้วยพลาสติกถนอมอาหารหรือผ้าขาวบาง พักแป้งไว้ประมาณ 30 นาที จนแป้งขึ้นฟูเป็นสองเท่า

2) วิธีทำแป้งโด: ร่อนแป้งสาเลและผงฟูเข้าด้วยกัน 2 รอบ แล้วแยกไว้ จากนั้นนำแป้งเชื้อที่ขึ้นฟูมาผสมกับน้ำตาลทราย เกลือป่น และน้ำดื่ม โดยใช้หัวตีรูปตะขอนวดแป้งเป็นเวลา 8 นาที จนแป้งมีความเนียนนุ่มและส่วนผสมเข้ากันดี จากนั้นค่อยๆ ใส่ส่วนผสมแป้งที่ร่อนไว้ลงไป โดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที จนแป้งจับตัวเป็นก้อนที่เนียนนุ่มและไม่เหนียว จากนั้นใส่เนยขาวลงไป นวดจนแป้งมีเนื้อเนียนและนุ่ม นำก้อนแป้งออกมาคลึงเป็นก้อนกลมใส่ภาชนะ แล้วใช้พลาสติกถนอมอาหารคลุมก้อนแป้ง พักไว้ประมาณ 5 นาที หลังจากนั้นแบ่งแป้งออกเป็นก้อนเล็กขนาดประมาณ 30 กรัม คลึงแป้งเป็นก้อนกลมแล้วคลุมด้วยพลาสติกถนอมอาหาร พักไว้ประมาณ 10 นาที ก่อนนำไปห่อไส้

1.2 การเตรียมผักโขม

เลือกใช้ผักโขมส่วนใบ หั่นก้านออกเนื่องจากก้านผักโขมค่อนข้างเคี้ยวยากและมีผลต่อรสชาติ จากนั้นทำความสะอาดล้างสิ่งสกปรกเพื่อความปลอดภัย นำใบผักโขมลงไปแช่ในน้ำที่ใส่น้ำเปล่าไว้แฉ่งไปมา แล้วเทน้ำออก ทำซ้ำจนกว่าจะล้างเศษดินออกหมด

1.3 การเตรียมไส้ซาลาเปาสสูตรควบคุม

ส่วนผสมของไส้ซาลาเปาสสูตรควบคุม ประกอบด้วย กระทียมสับ 5 กรัม หอมหัวใหญ่สับ 30 กรัม เนื้ออกไก่สับ 500 กรัม น้ำตาลทราย 2 กรัม

เกลือป่น 2.5 กรัม โซยุ 5 มิลลิลิตร แป้งข้าวโพด 15 กรัม และน้ำมันงา 15 มิลลิลิตร

วิธีการเตรียมทำโดยตั้งกระทะใส่น้ำมัน ผัดเนื้อมากไก่สับให้สุก แล้วเติมกระเทียมสับตามด้วยหอมหัวใหญ่สับ จากนั้นเติมเครื่องปรุง ได้แก่ น้ำตาลทราย เกลือป่น โซยุ และน้ำมันงา ผัดจนเข้าที่แล้วจึงละลายแป้งข้าวโพดกับน้ำต้ม แล้วเติมลงไปเล็กน้อยเพื่อผัดให้ใสเหนียว จากนั้นผัดจนแป้งสุกแล้วยกลงพักไว้ให้เย็น

1.4 การเตรียมไส้ซาลาเปาไส้ผักโขม

ส่วนผสมของไส้ซาลาเปาไส้ผักโขม ประกอบด้วย ใบผักโขม 500 กรัม กระเทียมสับ 5 กรัม หอมหัวใหญ่สับ 30 กรัม เนื้อมากไก่สับ 500 กรัม น้ำตาลทราย 2 กรัม เกลือป่น 2.5 กรัม โซยุ 5 มิลลิลิตร แป้งข้าวโพด 15 กรัม และน้ำมันงา 15 มิลลิลิตร

วิธีการเตรียมทำโดยตั้งหม้อ ต้มน้ำดื่มให้เดือด นำใบผักโขมที่เตรียมไว้ลงไปต้มเป็นเวลา 1 นาที ตักผักโขมออกมาพักไว้ประมาณ 5 นาที จากนั้นตั้งกระทะไฟอ่อน เติมน้ำมัน แล้วผัดเนื้อมากไก่สับให้สุก จากนั้นเติมกระเทียมสับและหอมหัวใหญ่ แล้วผัดให้หอมประมาณ 2 นาที จากนั้นเติมผักโขมที่ต้มจนสุกลงไป แล้วผัดต่ออีกประมาณ 2 นาที เพื่อให้ส่วนผสมเข้ากันและผักโขมได้รสชาติจากกระเทียมและหอมใหญ่ จากนั้นเติมเครื่องปรุง ได้แก่ น้ำตาลทราย เกลือป่น โซยุ และน้ำมันงา ผัดจนเข้าที่ จากนั้นละลายแป้งข้าวโพดกับน้ำต้ม แล้วเติมลงไปเล็กน้อยเพื่อให้ใสเหนียว และผัดจนแป้งสุกประมาณ 2 นาที ระหว่างนี้ตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าไส้มีความเหนียวและเข้ากันดีแล้วยกลงพักไว้ให้เย็น ในซาลาเปาสูตผักโขม 1 ก้อน น้ำหนัก 30 กรัม จะมีปริมาณผักโขม ประมาณ 5-7 กรัม

1.5 วิธีห่อไส้และนำไปนึ่ง

นำแป้งซาลาเปาที่ปั้นเป็นก้อนกลมมาแผ่ให้เป็นแผ่น แล้วนำไส้ที่ทำไว้มาห่อกับแป้ง ควรใส่ไส้ประมาณ 10-15 กรัม ต่อก้อนแป้งซาลาเปาที่มีน้ำหนัก 30 กรัม เพื่อให้ไส้ไม่มากเกินไปหรือ

ไม่หนาเกินไป ซึ่งจะทำให้ซาลาเปาสุกดีและมีรสชาติที่ดีหลังจากใส่ไส้แล้ว ให้ใช้มือหรือปลายนิ้วห่อแป้งขึ้นมารอบๆ ใส่ให้แน่น จากนั้นปิดให้สนิทและคลึงให้เป็นรูปทรงกลมอีกครั้ง ก่อนนำไปนึ่งในหม้อหนึ่งประมาณ 7-10 นาที จนซาลาเปาสุก พอหนึ่งสุกแล้วให้นำออกจากหม้อหนึ่ง แล้วเสิร์ฟ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ก่อนการทดสอบชิม อาสาสมัครได้รับการตรวจประเมินข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย ส่วนสูง น้ำหนักตัว สัดส่วนร่างกาย และสัญญาณชีพ

2.2 การทดสอบชิม ก่อนชิมให้อาสาสมัครมองดูซาลาเปาที่เสิร์ฟในจานรองเพื่อประเมินลักษณะปรากฏและสี จากนั้นให้อาสาสมัครดูดดมเพื่อประเมินกลิ่น และสุดท้ายทำการชิมเพื่อประเมินรสชาติและเนื้อสัมผัส โดยผู้วิจัยทำการเสิร์ฟซาลาเปาทั้งหมด 2 สูตร ประกอบด้วย ซาลาเปาสูตครบคุม และซาลาเปาไส้ผักโขม โดยมีการสุ่มลำดับการชิมซาลาเปาทั้ง 2 สูตร และอาสาสมัครไม่ทราบว่าเป็นซาลาเปาแต่ละสูตรที่ตนเองชิมนั้นเป็นซาลาเปาสูตใด ในการทดสอบชิมซาลาเปาแต่ละสูตร ผู้วิจัยให้อาสาสมัครชิมจนรู้สึกถึงรสชาติแล้วตัดสินใจได้ หลังชิมซาลาเปาสูตแรก อาสาสมัครสามารถลิ้นหรือคายทิ้งก็ได้ และต้องบ้วนปากด้วยน้ำดื่มก่อนชิมซาลาเปาสูตถัดไป โดยมีระยะห่างของการชิมแต่ละสูตรประมาณ 3 นาที ในการทดสอบชิมจัดในห้องแบบเปิดโล่งที่มีแสงกันระหว่างอาสาสมัครใช้แบบทดสอบการชิมให้อาสาสมัครกรอกความคิดเห็นและคะแนน โดยให้อาสาสมัครเขียนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ชิมโดยไม่พูดคุยกับคนอื่น และใช้รหัสหรือสัญลักษณ์ในการระบุผลิตภัณฑ์ที่ชิมเพื่อป้องกันการรู้ข้อมูล กำหนดเวลาในการชิมและการเขียนความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเป็นกลาง

2.3 การตอบแบบประเมิน ผู้วิจัยแจกแบบทดสอบพร้อมกับซาลาเปาแต่ละสูตรและน้ำดื่ม จากนั้นชี้แจงรายละเอียดในแบบทดสอบจนกว่าอาสาสมัครเข้าใจดี โดยหลังจากที่อาสาสมัครชิม

ชالاเปาแต่ละสูตรแล้ว ผู้วิจัยให้อาสาสมัครทำแบบประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยมีแบบประเมิน 3 แบบ ได้แก่ แบบประเมินความชอบแบบ 9-point hedonic scale แบบประเมินความชอบแบบบรรยายลักษณะ และแบบประเมินความชอบแบบระบุสเกล โดยขอความร่วมมือให้อาสาสมัครตอบคำถามให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

3. แบบประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส

3.1 แบบประเมินความชอบแบบ 9-point hedonic scale

เป็นการประเมินความชอบโดยให้คะแนน หัวข้อประเมินประกอบด้วย ลักษณะปรากฏ (appearance) กลิ่น (aroma) รสชาติ (flavor) เนื้อสัมผัส (texture) และความชอบรวม (overall acceptability) สเกลเป็นตัวเลขให้เลือก 9 ระดับ ตั้งแต่ 1 ถึง 9 โดย 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด 2 คือ ไม่ชอบมาก 3 คือ ไม่ชอบปานกลาง 4 คือ ไม่ชอบเล็กน้อย 5 คือ เฉยๆ 6 คือ ชอบเล็กน้อย 7 คือ ชอบปานกลาง 8 คือ ชอบมาก และ 9 คือ ชอบมากที่สุด ในการวิเคราะห์ผล ผู้วิจัยให้คะแนน 1-9 ตามระดับสเกลที่อาสาสมัครระบุไว้ โดยระดับคะแนนความชอบตั้งแต่ 6 ขึ้นไป ถือว่ายอมรับได้ ซึ่งแสดงถึงการยอมรับผลิตภัณฑ์ในเชิงบวกจากอาสาสมัคร

3.2 แบบประเมินความชอบแบบบรรยายลักษณะ (Descriptive evaluation)

เป็นการประเมินความชอบโดยให้บรรยายลักษณะ หัวข้อประเมินประกอบด้วย ลักษณะปรากฏ (appearance) สี (color) กลิ่น (aroma) รสชาติ (flavor) และเนื้อสัมผัส (texture) ผู้วิจัยให้อาสาสมัครบรรยายลักษณะของชالاเปาทั้ง 2 สูตรตามความคิดเห็น จากนั้นผู้วิจัยวิเคราะห์ความคิดเห็น

และให้คะแนน 3 ระดับ ตั้งแต่ 0 ถึง 2 โดย 0 คือ มีความคิดเห็นเชิงลบ 1 คือ มีความคิดเห็นกลางๆ และ 2 คือ มีความคิดเห็นเชิงบวก

3.3 แบบประเมินความชอบแบบระบุสเกล (Just about right scale)

เป็นการประเมินความชอบโดยให้ระบุสเกล หัวข้อประเมินประกอบด้วย ความหวาน (sweetness) ความเค็ม (saltiness) ความขม (bitterness) ความหอม (aroma) ความเข้มข้น (extreme flavor) ความกลมกล่อม (flavorfulness) และความหนึบ (toughness) สเกลมีให้เลือก 3 ระดับ คือ น้อยไป พอดี และมากไป ผู้วิจัยให้คะแนน 2 ระดับ คือ 0 และ 1 โดย 0 คือ น้อยไปหรือมากไป และ 1 คือ พอดี

4. การคำนวณพลังงานและการกระจายพลังงาน

คำนวณปริมาณพลังงานและการกระจายพลังงานของชالاเปาทั้ง 2 สูตร โดยใช้ตารางโภชนาการหนังสือ Thai Food Composition Tables ที่พัฒนาโดยสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล และข้อมูลจากสำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

จริยธรรมการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้รับการรับรองของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เลขที่รับรอง IRB1-036/2564 และอาสาสมัครผู้ที่มีอาการไม่พึงประสงค์ระหว่างเข้าร่วมการวิจัย หรือประสงค์หยุดเข้าร่วมการวิจัย สามารถออกจากการศึกษาได้โดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา แสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์การกระจายตัวและความแปรปรวนของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk test และ Levene's test ตามลำดับ และวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของชาลาเปาทั้ง 2 สูตร เมื่อประเมินด้วยแบบประเมินทั้ง 3 แบบ ด้วยสถิติ paired t-test

ผลการศึกษา

1. พลังงานและการกระจายพลังงานของชาลาเปาทั้งสองสูตร

จากข้อมูลโภชนาการ พบว่า ชาลาเปาสสูตรควบคุม 1 หน่วยบริโภค (100 กรัม) ให้พลังงาน 142 กิโลแคลอรี มีการกระจายพลังงานของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เท่ากับ 81, 37 และ 24 กิโลแคลอรี ตามลำดับ คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 57:26:17 และชาลาเปาไส้ผักโขม 1 หน่วยบริโภค (100 กรัม) ให้พลังงาน 150 กิโลแคลอรี มีการกระจายพลังงานของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เท่ากับ 85, 41 และ 24 กิโลแคลอรี ตามลำดับ คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 56:27:17 ในแง่ของปริมาณที่แนะนำต่อวัน ชาลาเปาสสูตรควบคุมมีคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 6.75 โปรตีน

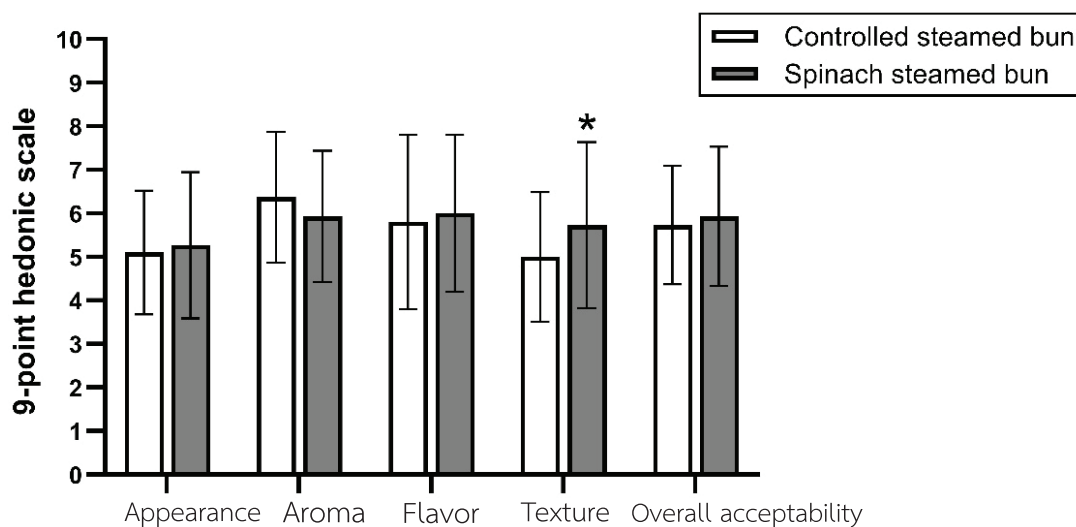
ร้อยละ 18.50 และไขมัน ร้อยละ 4.62 ขณะที่ชาลาเปาไส้ผักโขมมีคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 7.08 โปรตีน ร้อยละ 20.50 และไขมันร้อยละ 4.62

2. ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร

อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง ทั้งหมด 30 คน เป็นเพศชาย จำนวน 7 คน (ร้อยละ 23.3) และเพศหญิง จำนวน 23 คน (ร้อยละ 76.7) อายุเฉลี่ย 21.17 ± 1.34 ปี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 20.37 ± 1.0 กิโลกรัม/ตารางเมตร และอาสาสมัครทุกคนไม่มีประวัติการแพ้ผักโขมและแป้งสาลี

3. ผลการประเมินความชอบแบบ 9-point hedonic scale

ผลการประเมินด้านลักษณะปรากฏ (appearance) กลิ่น (aroma) รสชาติ (flavor) เนื้อสัมผัส (texture) และความชอบรวม (overall acceptability) พบว่าชาลาเปาไส้ผักโขมมีคะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม ไม่แตกต่างจากชาลาเปาสสูตรควบคุม และมีคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัสสูงกว่าชาลาเปาสสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (5.73 ± 1.91 vs. 5.00 ± 1.49 ; $p = 0.030$) โดยชาลาเปาไส้ผักโขมและชาลาเปาสสูตรควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยด้านความชอบรวมอยู่ในระดับเฉยๆ ถึงชอบเล็กน้อย (5.93 ± 1.59 และ 5.73 ± 1.36 ตามลำดับ) (รูปที่ 1)

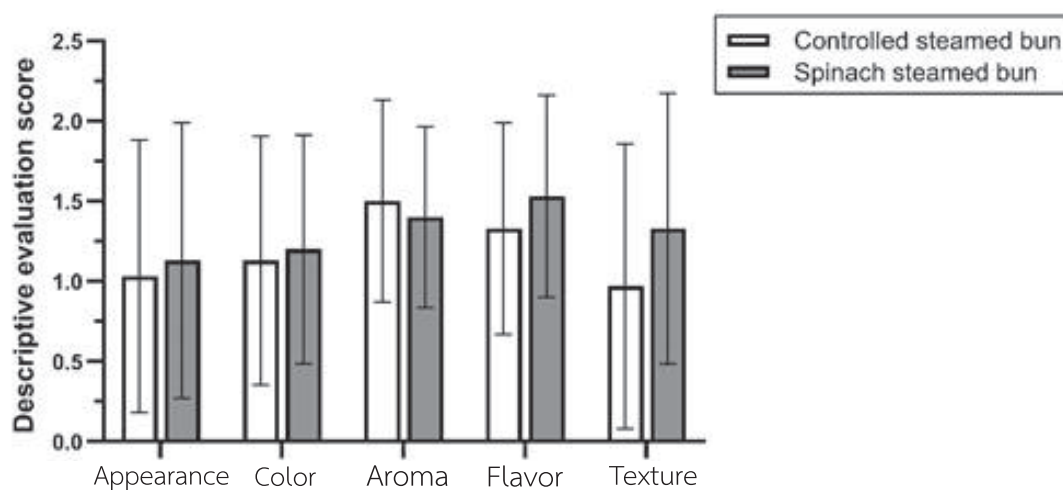


รูปที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความชอบต่อซาลาเปาสูตรควบคุม และซาลาเปาไส้ผักโขมของอาสาสมัคร จำนวน 30 คน เมื่อประเมินแบบ 9-point hedonic scale * แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับซาลาเปาสูตรควบคุม ($p < 0.05$) (paired t -test) ความหมายของคะแนน 9-point hedonic scale: 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉย ๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก และ 9 = ชอบมากที่สุด

4. ผลการประเมินความชอบแบบบรรยายลักษณะ (Descriptive evaluation)

ผลการประเมินด้านลักษณะปรากฏ (appearance) สี (color) กลิ่น (aroma) รสชาติ (flavor) และเนื้อสัมผัส (texture) พบว่าซาลาเปาไส้

ผักโขมมีคะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ (1.13 ± 0.86 vs. 1.03 ± 0.85) สี (1.20 ± 0.71 vs. 1.13 ± 0.78) กลิ่น (1.40 ± 0.56 vs. 1.50 ± 0.63) รสชาติ (1.53 ± 0.63 vs. 1.33 ± 0.66) และเนื้อสัมผัส (1.33 ± 0.84 vs. 0.97 ± 0.89) ไม่แตกต่างจากซาลาเปาสูตรควบคุม (รูปที่ 2)

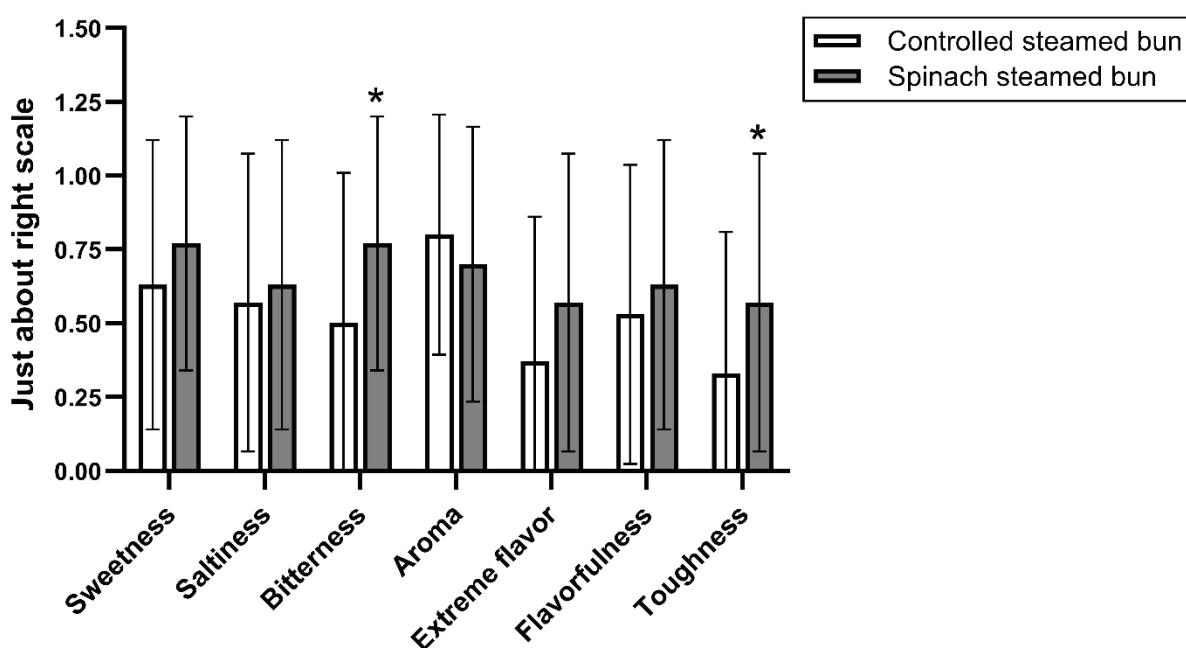


รูปที่ 2 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความชอบต่อซาลาเปาสูตรควบคุม และซาลาเปาไส้ผักโขมของอาสาสมัคร จำนวน 30 คน เมื่อประเมินแบบบรรยายลักษณะ (Descriptive evaluation score) ความหมายของคะแนน: 0 = มีความคิดเห็นเชิงลบ 1 = มีความคิดเห็นกลางๆ 2 = มีความคิดเห็นเชิงบวก

5. ผลการประเมินความชอบแบบระบุสเกล (Just about right scale)

ผลการประเมินด้านความหวาน (sweetness) ความเค็ม (saltiness) ความขม (bitterness) ความหอม (aroma) ความเข้มข้น (extreme flavor) ความกลมกล่อม (flavorfulness) และความหนึบ (toughness) พบว่า

ซาลาเปาไส้ผักโขม มีคะแนนเฉลี่ยด้านความหวาน ความเค็ม ความหอม ความเข้มข้น และความกลมกล่อม ไม่แตกต่าง จากซาลาเปาสูตรควบคุม แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านความขม (0.77 ± 0.43 vs. 0.50 ± 0.50 ; $p = 0.003$) และความหนึบ (0.57 ± 0.50 vs. 0.33 ± 0.49 ; $p = 0.032$) สูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความชอบต่อซาลาเปาสูตรควบคุม และซาลาเปาไส้

ผักโขมของอาสาสมัคร จำนวน 30 คน เมื่อประเมินแบบระบุสเกล (Just about right scale)

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับซาลาเปาสูตรควบคุม ($p < 0.05$) (paired t -test)

ความหมายของคะแนนแบบระบุสเกล (Just about right scale): 0 = น้อยไปหรือมากเกินไป 1= พอดี

วิจารณ์

ผลการศึกษานี้พบว่า ซาลาเปาไส้ผักโขม มีคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัสสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม เมื่อประเมินความชอบแบบ 9-point hedonic scale ไม่มีคะแนนเฉลี่ยด้านใดแตกต่างจากซาลาเปาสูตรควบคุม เมื่อประเมินความชอบแบบบรรยายลักษณะ และมีคะแนนเฉลี่ยด้านความขมและความหนึบสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม เมื่อประเมินความชอบแบบระบุสเกล

จากผลการประเมินความชอบแบบ 9-point hedonic scale พบว่าอาสาสมัครมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขม มากกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากส่วนผสมที่แตกต่างกันของซาลาเปาทั้งสองสูตร คือ ส่วนที่เป็นไส้ โดยซาลาเปาไส้ผักโขมนั้นส่วนที่เป็นไส้ทำมาจากผักโขมร่วมด้วย จึงช่วยให้ซาลาเปานุ่มกว่าและเคี้ยวง่ายกว่า ขณะที่ซาลาเปาสูตรควบคุมนั้นส่วนที่เป็นไส้ทำมาจากอกไก่สับเพียงอย่างเดียว จึงอาจทำให้เนื้อสัมผัส

โดยรวมของซาลาเปาสูตรควบคุมมีความนุ่มน้อยกว่า และเคี้ยวยากกว่า ขณะที่ความชอบด้านอื่นๆ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ และความชอบรวมที่ไม่แตกต่างกัน อาจเป็นผลมาจากวัตถุดิบ เช่น แป้งที่นำมาทำซาลาเปาเป็นแป้งชนิดเดียวกัน และเครื่องปรุงที่ใช้ไม่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้ลักษณะปรากฏ กลิ่น และรสชาติไม่แตกต่างกัน

จากผลการประเมินความชอบแบบบรรยายลักษณะ พบว่าอาสาสมัครมีความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสของซาลาเปาทั้ง 2 สูตร ไม่แตกต่างกันในด้านรสนาตินั้น งานวิจัยก่อนหน้านี้เรื่องการเสริมคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้ผงผักโขมในคุกกี้เนย ผู้วิจัยเสนอแนะไว้ว่า หากใส่ผักโขมมากเกินไป อาจทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นเหม็นเขียว มีรสชาติดม และมีคะแนนประเมินทางประสาทสัมผัสลดลง¹¹ การศึกษานี้จึงได้นำข้อเสนอแนะดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการผลิตซาลาเปาใส่ผักโขม โดยการควบคุมปริมาณผักโขมที่ใช้ โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้ผักโขมปริมาณ 5-7 กรัม สำหรับแป้งน้ำหนัก 30 กรัม เพื่อหลีกเลี่ยงกลิ่นเหม็นเขียวและรสชาติดมที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ผักโขมในปริมาณมากเกินไป และพบว่า ความชอบของอาสาสมัครในด้านรสชาติของซาลาเปาทั้งสองสูตรที่ไม่แตกต่างกัน สามารถอธิบายได้จากหลายปัจจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการเตรียมและการปรุงรสที่มีความคล้ายคลึงกัน ซึ่งอาจทำให้รสชาติสุดท้ายมีความใกล้เคียงกัน และการปรับรสชาติให้มีความเข้มข้นเพื่อตอบสนองต่อความคาดหวังของผู้บริโภคก็เป็นปัจจัยสำคัญ นอกจากนี้การใช้แบบประเมินความชอบที่เป็นการบรรยายลักษณะ อาจทำให้การแปลผลเป็นตัวเลขที่ชัดเจนทำได้ยาก ทำให้คะแนนเฉลี่ยในด้านต่างๆ ไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ยิ่งไปกว่านั้น ความคุ้นเคยของผู้บริโภคต่อรสชาติของอาหารในรูปแบบต่างๆ และการมีความพึงพอใจในเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ สามารถส่งผลต่อการประเมินความชอบได้เช่นกัน^{12,13} นอกจากนี้ความคาดหวัง

ในคุณค่าทางโภชนาการที่ผู้บริโภคมีต่อซาลาเปาใส่ผักโขม อาจมีผลต่อความพึงพอใจได้ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำให้คะแนนเฉลี่ยในด้านต่างๆ ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามการประเมินความชอบด้วยวิธีการนี้มีข้อได้เปรียบคือทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลเชิงคุณภาพหรือรายละเอียด ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากการประเมินด้วยวิธีการอื่น

จากผลการประเมินความชอบแบบระบุสเกล พบว่าอาสาสมัครมีความชอบในรสชาติของซาลาเปาใส่ผักโขม แม้ว่าผักโขมจะมีรสชาติดมตามธรรมชาติ แต่เมื่อเป็นส่วนผสมในไส้ซาลาเปากลับมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม ปัจจัยที่มีผลต่อความชอบของผักโขมที่ต้มสุก ได้แก่ การปรุงรสที่ช่วยปรับสมดุลรสชาติ¹⁴ วิธีการต้มซึ่งอาจลดสารประกอบที่ทำให้เกิดความขม¹⁵ การรับรู้ทางประสาทสัมผัสที่แตกต่างกันตามบุคคล¹⁶ และคุณสมบัติทางเคมีของผักโขมที่มีสารฟลาโวนอยด์และพอลิฟีนอลซึ่งส่งผลต่อรสชาติ¹⁷ นอกจากนี้ อาสาสมัครยังชอบความหนึบของซาลาเปาใส่ผักโขมมากกว่า ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากกระบวนการเตรียมไส้ที่ทำให้มีน้ำในผักโขมไม่มากนักเกินไป โดยทั่วไปปริมาณน้ำในผักโขมขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการต้ม ซึ่งทำให้มีการปล่อยน้ำออกมาแต่ระหว่างการเตรียมไส้ ผู้วิจัยได้มีการควบคุมปริมาณน้ำในผักโขม โดยผู้วิจัยได้ต้มผักโขมเป็นเวลา 1 นาที ระยะเวลาดังกล่าวอาจส่งผลให้ไส้ซาลาเปามีความหนึบและมีรสขมพอดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่รายงานว่า หากผักโขมถูกต้มในเวลานาน อาจทำให้สูญเสียรสชาติได้^{18,19} นอกจากนี้วิธีการผัดหลังจากต้มช่วยในการควบคุมปริมาณน้ำที่เหลืออยู่โดยการระเหยน้ำส่วนเกินออก²⁰ ดังนั้นกระบวนการเตรียมดังกล่าวทำให้ได้ความหนึบที่อาสาสมัครชอบ และไม่ทำให้ซาลาเปามีกลิ่นหรือรสชาติไม่พึงประสงค์จากน้ำผักโขมที่ไม่พอดี ส่วนคะแนนเฉลี่ยด้านความหวาน ความเค็ม ความหอม ความเข้มข้น และความกลมกล่อมที่ไม่แตกต่างกัน

อาจเป็นผลมาจากการเตรียมวัตถุดิบและเครื่องปรุงที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้ วิธีการเตรียมวัตถุดิบและการปรุงที่ไม่แตกต่างกันสามารถส่งผลต่อความชื้นและความหนืดได้ เนื่องจากกระบวนการเตรียม เช่น ระยะเวลาในการต้มผักโขม และการควบคุมอุณหภูมิ ส่งผลต่อการคงอยู่หรือสลายตัวของสารประกอบในผักโขมที่ก่อให้เกิดรสขม เช่น สารออกซาเลต หรือ สารฟีนอลิก ดังนั้น การเตรียมที่เหมาะสมอาจช่วยลดความขมลงได้ในขณะเดียวกัน กระบวนการจัดการน้ำในผักโขม เช่น การบีบหรือกรองน้ำออกหลังการต้ม หรือการผัด จะช่วยลดปริมาณน้ำในผักโขม ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความหนืดของไส้ หากปริมาณน้ำในผักโขมถูกควบคุมอย่างเหมาะสม จะทำให้ไส้ซาลาเปามีความหนืดพอดี

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า เมื่อผลิตซาลาเปาไส้ผักโขมและประเมินความชอบของอาสาสมัครโดยใช้ 9-point hedonic scale อาสาสมัครมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม แต่มีความชอบด้านอื่นไม่แตกต่างกัน เมื่อใช้วิธีบรรยายลักษณะ พบว่าอาสาสมัครมีความชอบทุกด้าน ไม่แตกต่างจากซาลาเปาสูตรควบคุม และเมื่อใช้วิธีระบุสเกล พบว่า อาสาสมัครมีความชอบด้านความชื้นและความหนืดของซาลาเปาไส้ผักโขมสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม ผลการศึกษาข้างต้นชี้ให้เห็นว่า หากต้องการผลิตและพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพ ควรใช้แบบประเมินการยอมรับทางรสชาติ ทั้ง 3 แบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุม

สรุป

จากการผลิตซาลาเปาไส้ผักโขมและประเมินความชอบของอาสาสมัครในการศึกษาครั้งนี้พบว่า อาสาสมัครมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม มีความชอบลักษณะทุกด้านไม่แตกต่างจากซาลาเปาสูตรควบคุม และอาสาสมัครมีความชอบด้านความชื้นและ

ความหนืดของซาลาเปาไส้ผักโขมสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้แบบประเมินความชอบโดยใช้แบบสอบถามทั้ง 3 แบบ ควบคู่กันในการวิจัยเพื่อผลิตและพัฒนาอาหารและผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ จะช่วยให้ได้ข้อมูลละเอียดยิ่งขึ้นทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การศึกษาต่อไปควรทำการศึกษายืนยันประสิทธิผลของการบริโภคซาลาเปาไส้ผักโขมในการส่งเสริมสุขภาพ เช่น ผลต่อระดับความดันโลหิต ระดับโพแทสเซียม หรือระดับไนเตรตในเลือด รวมถึงผลต่อระดับน้ำตาลและอินซูลินในเลือด โดยอาจศึกษานำร่องในอาสาสมัครสุขภาพดี ก่อนจะนำไปศึกษาต่อยอดในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงต่อไป

2. หากต้องการทราบให้แน่ชัดยิ่งขึ้นว่าผลิตภัณฑ์ซาลาเปาไส้ผักโขมแตกต่างจากซาลาเปาสูตรควบคุมหรือไม่ ควรวิเคราะห์ความแตกต่างเพิ่มด้วยวิธี Triangle test หรือ Duo-Trio test เป็นต้น

3. ซาลาเปาที่ผลิตขึ้นในครั้งนี้ได้คะแนนความชอบค่อนข้างต่ำ อาจเนื่องมาจากความชำนาญหรือประสบการณ์ในการทำซาลาเปาที่ยังไม่เพียงพอของผู้วิจัย ดังนั้น การศึกษาต่อไปควรว่าจ้างผู้ที่มีความชำนาญหรือมีประสบการณ์มากเป็นผู้ผลิตให้ ซึ่งจะช่วยลดความคลาดเคลื่อน และช่วยให้ผลการทดลองดีขึ้น

4. การศึกษาต่อไป เช่น การทดสอบประสิทธิผลของการรับประทานซาลาเปาไส้ผักโขมในทางคลินิก หรือการพัฒนาซาลาเปาไส้ผักโขมในเชิงพาณิชย์ ควรมีการควบคุมมาตรฐานการผลิตให้รัดกุมยิ่งขึ้น เพื่อให้มั่นใจว่าการผลิตซาลาเปาทุกครั้งเหมือนกันมากที่สุด รวมถึงเพื่อลดความคลาดเคลื่อนของผลการทดลอง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่เอื้อเฟื้อวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ในการทำวิจัย และสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย และขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่าน ที่เสียสละเวลาอันมีค่าและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี จนทำให้การวิจัยสำเร็จลุล่วง

References

1. Chumpunuch P, Songprasert T. Incidence and predictive factors of hypertension among brick workers: Nakhon Si Thammarat Province. *Journal of Health Science Research*. 2021; 15: 13-23. (in Thai).
2. Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Number and mortality rate of 5 non-communicable diseases, 2017-2021. [internet]. 2024. [Cited 2024 Oct 21]; Available from <https://ddc.moph.go.th/dncd/news.php?news=39911>. (in Thai).
3. Samranbua A, Thamchareontakul B. Optional healthy lifestyle for high blood pressure reduction. *The Journal of Baromarajonani College of Nursing, Nakhonratchasima*. 2017; 23: 121-32. (in Thai).
4. Disthai. Spinach: Research and 25 medicinal properties. [internet]. 2024. [Cited 2024 May 21]; Available from <https://www.disthai.com/17208374/spinach>. (in Thai).
5. Galla NR, Pamidighantam PR, Karakala B, Gurusiddaiah MR, Akula S. Nutritional, textural and sensory quality of biscuits supplemented with spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Int J Gastron Food Sci*. 2017; 7: 20-6.
6. Coelho LM, Silva PM, Martins JT, Pinheiro AC, Vicente AA. Emerging opportunities in exploring the nutritional/functional value of amaranth. *Food Func*. 2018;9:5499-512.
7. Boonpattaraksa J. How to lower sodium intake in congestive heart failure patients. *Thai Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2017; 25: 12-7. (in Thai).
8. Kitjavorasatien S. Formulation development of steamed buns by supplemented toddy palm pulp powder. *RMUTP Research Journal*. 2022; 16: 1-12. (in Thai).
9. Rueangsri N, Booranasuksakul U, Singhato A. Acceptance and satisfaction of reduced sugar, fat, and sodium food recipes. *Bu J Med*. 2018; 5: 38-49. (in Thai).
10. SimplyAsianHome. Chinese Steamed Buns (Plain or Stuffed). [internet]. 2024. [cited 2024 Oct 21]; Available from <https://simplyasianhome.com/chinese-steamed-buns-plain-or-stuffed>.
11. Deeammart J, Boonprasid N, Yamchomsuan C, Thiakson S. Nutritional supplementation using spinach powder in butter cookies. *Udon Thani Rajabhat University Journal of Sciences and Technology*. 2018; 6: 43-52. (in Thai).

-
12. Drake MA, Watson ME, Liu Y. Sensory analysis and consumer preference: best practices. *Annu Rev Food Sci Technol*. 2023; 14: 427-48.
 13. Lawless HT, Heymann H. Principles and practices. In: Heldman DR, editor. *Sensory evaluation of food*. 2nd ed. New York: Springer New York; 2010. p. 1-18.
 14. Razzak A, Mahjabin T, Khan MRM, Hossain M, Sadia U, Zzaman W. Effect of cooking methods on the nutritional quality of selected vegetables at Sylhet City. *Heliyon*. 2023; 9: e21709.
 15. Mehmood A, Zeb A. Effects of different cooking techniques on bioactive contents of leafy vegetables. *Int J Gastron Food Sci*. 2020; 22: 100246.
 16. Motoki K, Spence C, Velasco C. When visual cues influence taste/flavour perception: a systematic review. *Food Qual Prefer*. 2023; 111: 104996.
 17. Zhou DD, Luo M, Shang A, Mao QQ, Li BY, Gan RY, et al. Antioxidant food components for the prevention and treatment of cardiovascular diseases: effects, mechanisms, and clinical studies. *Oxid Med Cell Longev*. 2021; 2021: 6627355.
 18. Fabbri ADT, Crosby GA. A review of the impact of preparation and cooking on the nutritional quality of vegetables and legumes. *Int J Gastron Food Sci*. 2016; 3: 2-11.
 19. Miglio C, Chiavaro E, Visconti A, Fogliano V, Pellegrini N. Effects of different cooking methods on nutritional and physicochemical characteristics of selected vegetables. *J Agric Food Chem*. 2008; 56: 139-47.
 20. Phopin K, Wanwimolruk S, Norkaew C, Buddhaprom J, Isarankura-Na-Ayudhya C. Boiling, blanching, and stir-frying markedly reduce pesticide residues in vegetables. *Foods*. 2022; 11: 1463.