

ผลของพริกแกงไทยและแก่นตะวันต่อการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์เกี๊ยวซ่า

Effect of Thai Curry Paste and Jerusalem Artichoke on Consumer Acceptance of Gyoza Products

วิชชุมา เตชะสิริวิชัย* และปรีดิพร เพ็ชรใหญ่

Wichuma Tachasiriwichai* and Preedion Phetyai

สาขาการประกอบและบริการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพฯ 10600

Cookery and Food Service, Bansomdejchaopaya Rajabhat University, Bangkok 10600

*Corresponding author; E-mail: wichuma.ta@gmail.com

Received: 04 September 2023 /Revised: 26 December 2023 /Accepted: 26 December 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเสริมพริกแกงไทยต่อการยอมรับในผลิตภัณฑ์เกี๊ยวซ่าแก่นตะวัน ทั้ง 4 รสชาติ คือ พริกแกงเผ็ด พริกแกงกะหรี่ พริกแกงเขียวหวาน และพริกแกงคั่ว ที่ร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมไส้เกี๊ยวซ่า ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการทดสอบความชอบแบบ 9 ระดับ พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่เสริมรสพริกแกงเผ็ดและรสพริกแกงกะหรี่ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดที่ร้อยละ 15 รสพริกแกงเขียวหวานและรสพริกแกงคั่วได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดที่ร้อยละ 10 จากนั้นศึกษาหาปริมาณผงแก่นตะวันที่ใช้ทดแทนแป้งเกี๊ยวซ่าที่ระดับร้อยละ 0, 2, 4 และ 6 ของส่วนผสมแป้งเกี๊ยวซ่าทั้งหมด ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการทดสอบความชอบแบบ 9 ระดับ ซึ่งพบว่า ผลิตภัณฑ์รสพริกแกงเผ็ด รสพริกแกงกะหรี่ รสพริกแกงเขียวหวานและรสพริกแกงคั่วได้รับคะแนนความชอบปริมาณผงแก่นตะวันทดแทนแป้งเกี๊ยวซ่าที่ร้อยละ 2 ด้านสี รสชาติและความชอบโดยรวมสูงสุด ทั้ง 4 รสพริกแกงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) คุณภาพทางกายภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์เกี๊ยวซ่าแก่นตะวันพบว่า รสพริกแกงคั่วมีค่า L^* สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับรสพริกแกงเผ็ดรสพริกแกงกะหรี่ และรสพริกแกงเขียวหวาน ค่า a^* และค่า b^* รสพริกแกงคั่วมีค่าน้อยกว่ารสพริกแกงเผ็ดรสพริกแกงกะหรี่ และรสพริกแกงเขียวหวาน ค่าปริมาณน้ำอิสระทั้ง 4 รสชาติเท่ากับ 0.97 คุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์เกี๊ยวซ่าแก่นตะวัน 100 กรัม รสพริกแกงเผ็ด รสพริกแกงกะหรี่ รสพริกแกงเขียวหวาน และรสพริกแกงคั่ว ให้พลังงาน 193.90, 207.03, 205.92 และ 223.38 กิโลแคลอรี โปรตีน 7.10, 7.16, 7.31 และ 8.03 กรัม ไขมัน 8.98, 8.91, 12.00 และ 9.30 กรัม คาร์โบไฮเดรต 21.17, 24.55, 17.17 และ 26.89 กรัม ความชื้น 61.62, 58.01, 62.43 และ 54.66 กรัม เถ้า 1.13, 1.37, 1.05 และ 1.12 กรัม ตามลำดับ พบจุลินทรีย์ทั้งหมด CFU/กรัม น้อยกว่า 1×10^6

คำสำคัญ: พริกแกงเผ็ด พริกแกงกะหรี่ พริกแกงเขียวหวาน พริกแกงคั่ว แก่นตะวัน เกี๊ยวซ่า



Abstract

The objective of this research was to study the effect of supplemented Thai curry paste on the acceptance 4 flavors of Jerusalem artichoke gyoza products: red curry paste, yellow curry paste, green curry paste and roasted chili curry paste at the levels of 5%, 10% and 15% of the weight of the gyoza filling ingredients. The sensory quality using 9-point hedonic scale preference test method, it was found that products supplemented with red curry paste and yellow curry paste received the highest overall preference score of 15%, green curry paste and roasted chili curry paste received the highest overall preference score of 10%. Then, study the amount of Jerusalem artichoke powder used as a replacement for gyoza flour at the level of 0%, 2%, 4% and 6% of the total gyoza flour. The sensory quality using 9-point hedonic scale preference test method found that products red curry paste, yellow curry paste, green curry paste and roasted chili curry paste received a liking score for the amount of Jerusalem artichoke powder substituted for gyoza flour at 2% in terms of color, taste and highest overall. Thai curry pastes of 4 flavors showed statistically significant differences ($p \leq 0.05$). Physical quality of color of Jerusalem artichoke gyoza products demonstrated that the roasted chili curry paste showed a higher value L^* compared to the red curry paste, yellow curry paste and green curry paste, the values a^* and values b^* , roasted chili curry paste is less than the red curry paste, yellow curry paste and green curry paste. The water activity of all 4 flavors was 0.97. In terms of nutritional values, 100 g. of Jerusalem artichoke gyoza products (red curry paste, yellow curry paste, green curry paste and roasted chili curry paste) contained energy of 193.90, 207.03, 205.92 and 223.38 kcal., protein (7.10, 7.16, 7.31 and 8.03 g.), fat (8.98, 8.91, 12.00 and 9.30 g.), carbohydrates (21.17, 24.55, 17.17 and 26.89 g.), moisture (61.62, 58.01, 62.43 and 54.66 g.) and ash of 1.13, 1.37, 1.05 and 1.12 g., respectively. Total microorganisms CFU/g less than 1×10^6 .

Keywords: Red curry paste, Yellow curry paste, Green curry paste, Roasted chilli curry paste, Jerusalem artichoke, Gyoza

บทนำ

เหี่ยวซ่า เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันเป็นอย่างมาก มีส่วนประกอบวัตถุดิบหลักของเนื้อสัตว์และผักที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง เหี่ยวซ่าจัดอยู่ในกลุ่มประเภทอาหารว่างพร้อมบริโภค สะดวกต่อการรับประทาน มีกรรมวิธีในการประกอบอาหารที่แตกต่างกัน ทั้งแบบการทอดในน้ำและทอดในน้ำมัน เหี่ยวซ่าเป็นเมนูอาหารว่างที่สามารถรับประทานได้ทุกเพศทุกวัย มีขายทั่วไปในประเทศจีนและญี่ปุ่น มีกรรมวิธีการทำคล้ายคลึงกัน จะมีส่วนประกอบหลัก ๆ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นตัวแป้งมีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ แป้งสาลีอเนกประสงค์ที่นำมาผัดกับน้ำให้เข้ากัน แล้วนำมาคลึงหรือรีดเป็นแผ่นบาง ๆ ส่วนของตัวไส้มีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ เนื้อสัตว์และผักที่นำมาปรุงรสชาติต่างกลิ่นด้วยการใส่เครื่องเทศสมุนไพรที่มีประโยชน์ โดยจะรับประทานคู่กับน้ำจิ้ม และปัจจุบันไส้เหี่ยวซ่าที่มีจำหน่าย ส่วนใหญ่จะมีไส้หมูสับไก่สับหรือกุ้งสับ การนำพริกแกงไทยรสชาติต่าง ๆ มาเป็นส่วนผสมของไส้เหี่ยวซ่า จะเป็นการสร้างมูลค่าให้กับพริกแกงไทยและเป็นการอนุรักษ์ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมอาหารไทย¹

พริกแกงไทย เป็นวัตถุดิบที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการประกอบอาหารไทย ได้รับอิทธิพลมาจากแกงของประเทศอินเดีย คนไทยในอดีตได้พัฒนาสูตรและรสชาติเครื่องแกงสมุนไพรไทย ด้วยการลดเครื่องเทศบางชนิดเพิ่มสมุนไพรพื้นบ้านลงไป เช่น ข่า ตะไคร้ รากผักชี เป็นต้น โดยเครื่องแกงที่ใช้ในการประกอบอาหารไทยนั้นมีหลายชนิดแตกต่างกันในด้านของวัตถุดิบที่นำมาผสมทำเป็นเครื่องแกง และวัตถุประสงค์ในการนำเครื่องแกงนั้นไปประกอบอาหาร เช่น น้ำพริกแกงเผ็ด แกงกะหรี่ แกงเขียวหวาน

และแกงคั่ว เป็นต้น การนำเครื่องเทศสมุนไพรดังกล่าวมาโขลกเข้าด้วยกัน จะทำให้สารพฤกษเคมีหรือสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่าง ๆ ออกมาผสมรวมกันและออกฤทธิ์ ทั้งเสริมหรือต้านกันจนก่อให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่งต่อสุขภาพ ปัจจุบันมีการศึกษาการยอมรับการใช้เครื่องแกงมาพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่สับข้าวยาเครื่องแกง² การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่ยอเสริมแป้งกล้วยและน้ำพริกไส้อั่ว³

แก่นตะวัน (Jerusalem artichoke หรือ Sunchoke) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Helianthus tuberosus* L. เป็นพืชหัวใต้ดินคล้ายมันฝรั่งรับประทานได้ เป็นพืชตระกูลเดียวกับทานตะวัน มีดอกสีเหลืองคล้ายดอกบัวตอง แต่มีขนาดเล็ก ลักษณะหัวรูปร่างคล้ายขิงขอบ เปลือกมีสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในสีขาว เป็นพืชที่มีการสะสมอินนูลินในหัวใต้ดินมากถึงร้อยละ 14-19 ของน้ำหนักหัวสด ซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีสมบัติเป็นใยอาหารและมีสารไฟโบรไอติก⁴ อินนูลินจะมีสมบัติกระตุ้นการหลั่งของน้ำดี ขับปัสสาวะ เป็นสารอาหารที่ให้ความหวานไม่ถูกย่อยในกระเพาะและลำไส้เล็กจะสามารถอยู่ในระบบทางเดินอาหารได้เป็นเวลานาน ทำให้ไม่รู้สึกหิว จะรู้สึกอยากรับประทานอาหารได้น้อยลง และไม่เพิ่มน้ำตาลในเลือด อินนูลินมีพลังงานต่ำ จึงช่วยในการลดความอ้วน ป้องกันความเสี่ยงของโรคเบาหวาน และลดความดันเลือดได้ดี⁵ เสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย อินนูลินเป็นอาหารเพื่อสุขภาพที่หาได้ในธรรมชาติ ซึ่งมีอยู่ในต้นกระเทียม หัวกระเทียม หัวหอม หน่อไม้ฝรั่ง และจะมีอยู่มากในหัวของเยรูซาเลมอาร์ติโชค (Jerusalem artichoke) หรือในชื่อภาษาไทยว่า“แก่นตะวัน” อินนูลินมีประโยชน์ต่อระบบทางเดิน

อาหารในร่างกายเพราะมีฟรีไบโอติก⁶ ซึ่งปัจจุบันมีการนำแก่นตะก้นมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารให้มีคุณประโยชน์ต่อสุขภาพมากยิ่งขึ้น เช่น ไอศกรีม⁷ ทองม้วน⁸ หม้อแกง⁹ เป็นต้น

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้พริกแกงไทยในการศึกษาการยอมรับในผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้าว รวมทั้งต้องการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับผลิตภัณฑ์อาหารว่างจากการนำแก่นตะก้นมาทดแทนแป้งสาลีอเนกประสงค์ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้าวนี้ยังสามารถเป็นทางเลือกสำหรับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ และยังเป็น การเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าทางการเกษตร

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาการเสริมพริกแกงไทยต่าง ๆ ในการทำเกี่ยวข้าว 4 รสชาติ

ผู้วิจัยได้คัดเลือกพริกแกงเผ็ด พริกแกงกะหรี่ พริกแกงเขียวหวาน และพริกแกงคั่ว¹⁰ และผสมในผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้าวในปริมาณที่ 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมใส่เกี่ยวข้าว ด้วยการนำส่วนผสมของพริกแกงทั้ง 4 รสชาติมาโขลกให้ละเอียด จากนั้นนำพริกแกงมานวดผสมตัวใส่เกี่ยวข้าวพื้นฐาน ส่วนผสมพริกแกงพื้นฐานมีส่วนประกอบดังนี้ (Table 1)

Table 1. Ingredient of 4 Thai curry paste

Ingredient (%)	Red curry paste	Yellow curry paste	Green curry paste	Roasted chilli curry paste
Dried Red chili	18.95	18.65	-	20.57
Green chilli	-	-	13.82	-
Yellow chili	-	-	6.92	-
Bird chilli	-	-	3.68	-
Coriander	-	-	4.60	-
Galangal	2.63	2.59	2.30	2.85
Bergamot peel	1.06	1.04	0.92	1.14
Lemon Grass	7.89	7.78	6.92	8.58
Coriander root	7.89	7.78	6.92	8.58
Shallot	23.68	23.31	20.74	25.72
Garlic	23.68	23.31	20.74	25.72
White pepper	1.06	1.04	0.93	1.14
Coraninder seed	5.27	4.14	3.68	-
Caraway seed	2.63	3.62	3.23	-
Shrimp paste	2.63	2.59	2.30	2.85
Salt	2.63	2.59	2.30	2.85
Curry powder	-	1.56	-	-

เมื่อได้น้ำพริกแกงทั้ง 4 รสชาติ จึงนำมาผด ผสมตัวไส้แกวซาพื้นฐานจากสูตรพื้นฐาน ประกอบด้วย หมูสามชั้นบดละเอียดร้อยละ 31.18 สันคอหมูบดละเอียดร้อยละ 20.80 กะหล่ำปลีซอย ร้อยละ 29.10 หอมหัวใหญ่สับร้อยละ 8.32 กระเทียมไทยสับละเอียดร้อยละ 2.08 ขิงสับละเอียด ร้อยละ 1.04 แป้งข้าวโพดร้อยละ 2.08 เกลือป่นร้อยละ 0.62 น้ำตาลทรายร้อยละ 1.04 น้ำมันงาร้อยละ 1.04 ไข่ยूर้อยละ 2.08 พริกไทยร้อยละ 0.62 ส่วนผสมตัวไส้สูตรพื้นฐานประกอบด้วย แป้งสาลี อเนกประสงค์ร้อยละ 65.73 เกลือป่นร้อยละ 1.41 และน้ำสะอาดร้อยละ 32.86

นำแกวซาที่ศึกษาปริมาณพริกแกงทุกรสชาติมาขึ้นรูปเป็นตัวแกวซาและใช้วิธีการทอดใน น้ำ ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยการทดสอบการยอมรับจากผู้ทดสอบระดับฝึกฝน จำนวน 15 คน¹¹ ให้คะแนนแบบ 9-Point hedonic scale คัดเลือกปริมาณที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด

2. ศึกษาปริมาณผงแค้นตะวันที่ใช้ทดแทนใน แป้งแกวซา

ผงแค้นตะวันที่ใช้สำหรับทดแทนแป้งแกวซาที่ ระดับร้อยละ 0, 2, 4 และ 6 ของส่วนผสมแป้งแกวซาทั้งหมด โดยผู้วิจัยเติมผงแค้นตะวันที่มาทดแทน แป้งสาลีอเนกประสงค์ในการทำแป้งแกวซา นำมา ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยการทดสอบการยอมรับผู้บริโภคนจำนวน 50 คน¹² ให้คะแนนแบบ 9-Point hedonic scale¹¹ คัดเลือก ปริมาณที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด

2.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมีของอาหาร และคุณภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ดังนี้

- วิเคราะห์ค่าสีของตัวแกวซาที่มีส่วนผสม ของไส้พริกแกง ค่าสี L^* (ค่าความสว่าง), a^* (ค่า ความเป็นสีแดง) และ b^* (ค่าความเป็นสีเหลือง) ด้วย วิธี HunterLab colorQuest XE¹³

- วัดค่ากิจกรรมของน้ำ Water activity (aw) ด้วยวิธีการ In-house method T9207 based on AOAC Z2019X 978.18¹³

- ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี/คุณค่าทาง โภชนาการ ปริมาณสารอาหารของผลิตภัณฑ์การ วิจัยครั้งนี้ได้วิเคราะห์ปริมาณพลังงานและ คาร์โบไฮเดรต ด้วยวิธี Method of Analysis for Nutrition Labeling 1993, Chapter 1, 5¹³ ปริมาณ ความชื้น ด้วยวิธี In-house method T923 based on AOAC (2019) 925.10¹³ ปริมาณเถ้า ด้วยวิธี In-house method T924 based on AOAC (2019) 923.03¹³ ปริมาณโปรตีน ด้วยวิธี In-house method T9258 based on AOAC (2019) 992.15¹³ ปริมาณ ไขมัน ด้วยวิธี In-house method T966 based on AOAC (2019) 922.06¹³

- วิเคราะห์คุณภาพด้านจุลินทรีย์ หาปริมาณ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ด้วยการวิเคราะห์ด้วยวิธี FDA BAM Online, 2001 (Chapter 3)¹³

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวางแผนการทดลอง แบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) ให้คะแนน แบบ 9-Point hedonic scale¹¹ จัดแผนการทดลอง ใช้แบบการวัดซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวน One-Way ANOVA เปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาการเสริมพริกแกงไทยต่าง ๆ ในการทำเกี๊ยวซ่า 4 รสชาติ

จากสูตรเกี๊ยวซ่าผสมพริกแกงไทย 4 รสชาติ ได้แก่ รสพริกแกงเผ็ด รสพริกแกงกะหรี่ รสพริกแกงเขียวหวาน และพริกแกงคั่ว ที่ร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมไส้เกี๊ยวซ่า จากผู้ทดสอบระดับฝึกฝนจำนวน 15 คน¹¹ พบว่ารสพริกแกงเผ็ดได้รับคะแนนความชอบด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบปริมาณพริกแกงเผ็ดร้อยละ 15 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมเฉลี่ยสูงสุด (Table 2) รสพริกแกงกะหรี่ได้รับคะแนนความชอบด้านความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบปริมาณพริกแกงกะหรี่ร้อยละ 15 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมเฉลี่ย

สูงสุด (Table 3) รสพริกแกงเขียวหวานได้รับคะแนนความชอบด้านสี และกลิ่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบปริมาณพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 10 ในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมเฉลี่ยสูงสุด (Table 4) รสพริกแกงคั่ว ได้รับคะแนนความชอบด้านรสชาติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบปริมาณพริกแกงคั่วร้อยละ 10 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมเฉลี่ยสูงสุด (Table 5) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านคุณลักษณะรสพริกแกงเผ็ดและรสพริกแกงกะหรี่ร้อยละ 15 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงสุด รสพริกแกงเขียวหวานและรสพริกแกงคั่วร้อยละ 10 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงสุด ผู้วิจัยจึงเลือกนำมาศึกษาการเสริมผงแกงกะหรี่ในขั้นตอนต่อไป

Table 2. Sensory score of gyoza mixed with red curry paste at different levels of 5%, 10% and 15%

Sensory features	5%	10%	15%
Color	6.67±0.72 ^{ns}	6.87±0.99 ^{ns}	7.07±0.96 ^{ns}
Smell	6.47±1.36 ^{ab}	6.31±1.10 ^b	7.20±1.32 ^a
Taste	6.07±1.28 ^{ab}	5.87±1.46 ^b	7.13±1.73 ^a
Texture	6.73±0.96 ^{ns}	6.87±0.74 ^{ns}	7.07±0.88 ^{ns}
Overall preference	6.33±0.90 ^b	6.40±0.83 ^b	7.07±0.80 ^a

The different letters in the same row indicate significantly different ($p \leq 0.05$).

ns: Not significantly different ($p \leq 0.05$)

Table 3. Sensory score of gyoza mixed with yellow curry paste at different levels of 5%, 10% and 15%

Sensory features	5%	10%	15%
Color	7.07±0.70 ^{ns}	7.13±0.83 ^{ns}	7.10±1.15 ^{ns}
Smell	6.33±1.68 ^{ns}	6.60±1.06 ^{ns}	7.33±1.29 ^{ns}
Taste	6.93±0.59 ^{ns}	7.20±0.77 ^{ns}	7.47±0.74 ^{ns}
Texture	6.87±0.64 ^{ns}	7.07±0.59 ^{ns}	7.27±0.88 ^{ns}
Overall preference	6.93±1.10 ^b	7.53±0.64 ^{ab}	7.73±0.78 ^a

The different letters in the same row indicate significantly different ($p \leq 0.05$).

ns: Not significantly different ($p \leq 0.05$)

Table 4. Sensory score of gyoza mixed with green curry paste at different levels of 5%, 10% and 15%

Sensory features	5%	10%	15%
Color	7.27±0.46 ^a	7.20±0.68 ^a	6.67±0.82 ^b
Smell	6.87±0.64 ^a	7.07±1.10 ^a	5.87±0.59 ^b
Taste	6.53±0.83 ^{ns}	6.93±0.80 ^{ns}	6.47±0.74 ^{ns}
Texture	6.80±0.94 ^{ns}	7.07±0.96 ^{ns}	6.40±0.91 ^{ns}
Overall preference	7.33±0.82 ^{ns}	7.40±0.99 ^{ns}	6.87±0.99 ^{ns}

The different letters in the same row indicate significantly different ($p \leq 0.05$).

ns: Not significantly different ($p \leq 0.05$)

Table 5. Sensory score of gyoza mixed with roasted chilli curry paste at different levels of 5%, 10% and 15%

Sensory features	5%	10%	15%
Color	6.53±0.99 ^{ns}	7.07±0.96 ^{ns}	6.40±0.99 ^{ns}
Smell	6.73±0.59 ^{ns}	6.80±0.98 ^{ns}	6.20±1.57 ^{ns}
Tast	7.07±0.70 ^{ab}	7.27±0.71 ^a	6.40±1.18 ^b
Texture	7.20±0.64 ^{ns}	7.40±0.99 ^{ns}	7.07±0.70 ^{ns}
Overall preference	6.80±0.56 ^{ns}	7.27±0.70 ^{ns}	6.87±0.83 ^{ns}

The different letters in the same row indicate significantly different ($p \leq 0.05$).

ns: Not significantly different ($p \leq 0.05$)

2. ผลการศึกษาปริมาณผงแก่นตะวันที่ใช้ทดแทนในแป้งเกี๊ยวซ่า

การเสริมปริมาณผงแก่นตะวันในระดับร้อยละ 0, 2, 4 และ 6 ของส่วนผสมแป้งเกี๊ยวซ่าทั้งหมดพบว่า ปริมาณผงแก่นตะวันทดแทนแป้งสาลีในรสพริกแกงเผ็ด ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) คะแนนความชอบปริมาณผงแก่นตะวันทดแทนแป้งสาลีในพริกแกงเผ็ดร้อยละ 2 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมเฉลี่ยสูงสุด (Table 6) ปริมาณผงแก่นตะวันทดแทนแป้งสาลีในรสพริกแกงกะหรี่ ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) คะแนนความชอบปริมาณผงแก่นตะวันทดแทนแป้งสาลีในพริกแกงกะหรี่ร้อยละ 2 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมเฉลี่ยสูงสุด (Table 7) ปริมาณผงแก่นตะวันทดแทนแป้งสาลีในพริกแกงเขียวหวาน ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) คะแนนความชอบปริมาณผงแก่นตะวันทดแทนแป้งสาลีในพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 2 ในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมเฉลี่ยสูงสุด (Table 8) ปริมาณผงแก่นตะวันทดแทนแป้งสาลีในรสพริกแกงคั่ว ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) คะแนนความชอบปริมาณผงแก่นตะวันทดแทนแป้งสาลีในพริกแกงคั่วร้อยละ 2 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมเฉลี่ยสูงสุด (Table 9) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านคุณลักษณะรสพริกแกงกะหรี่และรสพริกแกงคั่ว ร้อยละ 2 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงสุด รสพริกแกงเผ็ดร้อยละ 2 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมสูงสุด รสพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 2 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดด้านสี รสชาติ และความชอบโดยรวมสูงสุด ผู้วิจัยจึงเลือกร้อยละ 2 ของทุกรสพริกแกง นำมาศึกษาในขั้นตอนต่อไป

Table 6. Sensory score of gyoza mixed with red curry paste and substituted with Jerusalem artichoke powder at various levels of 0%, 2%, 4% and 6%

Sensory features	0%	2%	4%	6%
Color	7.84±0.55 ^a	7.88±0.60 ^a	7.00±0.76 ^b	7.12±0.53 ^b
Smell	7.64±0.76 ^a	7.80±0.50 ^a	6.84±0.69 ^b	6.80±0.58 ^b
Taste	7.56±0.65 ^a	7.84±0.69 ^a	6.36±0.99 ^b	6.20±1.00 ^b
Texture	7.92±0.95 ^a	7.66±0.79 ^a	7.08±1.04 ^b	6.12±0.60 ^c
Overall preference	7.76±0.52 ^a	7.84±0.47 ^a	7.08±0.99 ^b	6.68±0.99 ^b

The different letters in the same row indicate significantly different ($p \leq 0.05$).

ns: Not significantly different ($p \leq 0.05$)

Table 7 . Sensory score of gyoza mixed with yellow curry paste and substituted with Jerusalem artichoke powder at various levels of 0%, 2%, 4% and 6%

Sensory features	0%	2%	4%	6%
Color	7.92±0.76 ^b	8.28±0.68 ^a	7.24±0.93 ^c	7.12±0.83 ^c
Smell	7.84±0.80 ^{ab}	7.92±0.76 ^a	7.20±0.65 ^b	7.64±0.64 ^{ab}
Taste	7.28±0.98 ^b	8.16±0.85 ^a	6.56±0.99 ^c	6.44±0.65 ^c
Texture	7.36±0.64 ^b	7.96±0.79 ^a	6.44±0.65 ^c	6.20±1.00 ^c
Overall preference	7.96±0.94 ^b	8.72±0.61 ^a	7.12±0.74 ^c	7.04±0.61 ^c

The different letters in the same row indicate significantly different ($p \leq 0.05$).

ns: Not significantly different ($p \leq 0.05$)

Table 8. Sensory score of gyoza mixed with green curry paste and substituted with Jerusalem artichoke powder at various levels of 0%, 2%, 4% and 6%

Sensory features	0%	2%	4%	6%
Color	7.60±0.50 ^{ab}	7.96±0.54 ^a	7.20±0.79 ^b	7.28±1.20 ^b
Smell	7.68±0.56 ^a	7.40±0.65 ^a	7.12±0.78 ^{ab}	6.92±0.64 ^b
Taste	7.88±0.73 ^a	7.96±0.54 ^a	7.36±1.15 ^b	6.80±1.26 ^b
Texture	8.16±0.62 ^a	8.20±0.58 ^a	7.04±0.61 ^b	5.88±0.76 ^c
Overall preference	8.20±0.64 ^a	8.36±0.86 ^a	7.36±0.64 ^b	6.32±0.56 ^c

The different letters in the same row indicate significantly different ($p \leq 0.05$).

ns: Not significantly different ($p \leq 0.05$)

Table 9 . Sensory score of gyoza mixed with roasted chilli curry paste and substituted with Jerusalem artichoke powder at various levels of 0%, 2%, 4% and 6%

Sensory features	0%	2%	4%	6%
Color	7.16±0.99 ^{ab}	7.32±0.90 ^a	6.72±1.06 ^b	6.68±0.69 ^b
Smell	7.32±1.35 ^{ab}	7.48±0.87 ^a	7.16±0.80 ^{ab}	6.92±0.70 ^b
Taste	7.16±1.11 ^{ab}	7.28±0.94 ^a	6.88±1.01 ^{ab}	6.72±0.84 ^b
Texture	7.36±1.04 ^a	7.40±0.65 ^a	7.16±1.14 ^{ab}	6.92±0.49 ^b
Overall preference	7.40±1.00 ^{ab}	7.64±0.91 ^a	7.24±1.01 ^{ab}	7.00±0.65 ^b

The different letters in the same row indicate significantly different ($p \leq 0.05$).

ns: Not significantly different ($p \leq 0.05$)

3. คุณสมบัติทางกายภาพด้านสี

ผลิตภัณฑ์ก๊วยซ่าแก่นตะวัน รสพริกแกงเผ็ด รสพริกแกงกะหรี่ รสพริกแกงเขียวหวาน และรสพริกแกงคั่ว มีค่า L^* (ความสว่าง) 46.52, 41.23, 44.10

และ 61.72 ค่า a^* (ความเป็นสีแดง) 5.88, 6.14, 2.52 และ 0.59 ค่า b^* (ความเป็นสีเหลือง) 16.28, 15.97, 14.77 และ 13.36 ตามลำดับ ค่า Water activity ของพริกแกง 4 รสชาติเท่ากับ 0.97 (Table 10)

Table 10. Color values, water activity of gyoza fortified with different types of Thai curry paste

Color values	Red curry paste	Yellow curry paste	Green curry paste	Roasted chilli curry paste
L^*	46.52	41.23	44.10	61.72
a^*	5.88	6.14	2.52	0.59
b^*	16.28	15.97	14.77	13.36
Water activity	0.97	0.97	0.97	0.97

4. องค์ประกอบทางเคมี

ผลิตภัณฑ์ก๊วยซ่าแก่นตะวัน รสพริกแกงเผ็ด รสพริกแกงกะหรี่ รสพริกแกงเขียวหวาน และรสพริกแกงคั่วให้พลังงาน 193.90, 207.03, 205.92 และ 223.38 กิโลแคลอรี โปรตีน 7.10, 7.16, 7.31 และ

8.03 กรัม ไขมัน 8.98, 8.91, 12.00 และ 9.30 กรัม คาร์โบไฮเดรต 21.17, 24.55, 17.17 และ 26.89 กรัม ความชื้น 61.62, 58.01, 62.43 และ 54.66 กรัม เถ้า 1.13, 1.37, 1.05 และ 1.12 กรัม ตามลำดับ (Table 11)

Table 11. Nutritional values of gyoza fortified with different types of Thai curry paste

Nutritional values	Red curry paste	Yellow curry paste	Green curry paste	Roasted chilli curry paste
Total Calories (Kcal)	193.90	207.03	205.92	223.38
Protein (grams)	7.10	7.16	7.31	8.03
Total Fat (grams)	8.98	8.91	12.00	9.30
Total Carbohydrates (grams)	21.17	24.55	17.17	26.89
Moisture (grams)	61.62	58.01	62.43	54.66
Ash (grams)	1.13	1.37	1.05	1.12

5. คุณภาพทางจุลินทรีย์ของเกี๊ยวซ่า 4 รสชาติ

ผลการตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด น้อยกว่า 1×10^6

Table 12. Microbiological qualities of gyoza fortified with different types of Thai curry paste

Quality value	Red curry paste	Yellow curry paste	Green curry paste	Roasted chilli curry paste
Aerobic Plate Count, CFU/g	65 (EN)	9.2×10^3	1.1×10^5	1.1×10^3

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาการเสริมพริกแกงไทยต่าง ๆ ในการทำเกี๊ยวซ่า 4 รสชาติ

เกี๊ยวซ่ารสพริกแกงเผ็ดและรสพริกแกงกะหรี่ มีคะแนนความชอบสูงสุดปริมาณพริกแกงที่ร้อยละ 15 อาจเป็นเพราะพริกแกงเผ็ดและพริกแกงกะหรี่ มีส่วนประกอบของพริกชี้ฟ้าแห้งและเครื่องเทศสมุนไพรแห้ง เมื่อใส่พริกแกงในปริมาณที่สูงขึ้น อาจทำให้สีของไส้เกี๊ยวซ่ามีลักษณะเป็นสีแดงเข้ม กลิ่นของเครื่องเทศที่มากขึ้นจึงอาจส่งผลต่อคะแนนความชอบ นอกจากนี้เกี๊ยวซ่ารสพริกแกงเขียวหวาน และรสพริกแกงคั่ว มีคะแนนความชอบสูงสุดปริมาณพริกแกงที่ร้อยละ 10 อาจเป็นเพราะพริกแกงเขียวหวานมีส่วนประกอบของพริกชี้ฟ้าเขียวสดและผักชีสด การใส่ในปริมาณที่สูงขึ้นอาจส่งผลให้มีกลิ่นพริกชี้ฟ้าเขียวมากเกินไป และรสพริกแกงคั่วเป็นน้ำพริกแกงที่ไม่มีส่วนผสมของเครื่องเทศสมุนไพรแห้ง มีแต่สมุนไพรเครื่องเทศสดจะมีปริมาณน้ำในตัว น้ำพริกแกงมาก อาจทำให้ตัวไส้เกี๊ยวซ่ามีความชื้นหรือแฉะ³ ส่งผลต่อการให้คะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัส

2. ผลการศึกษาปริมาณผงแก้นะวันที่ใช้ทดแทนในแป้งเกี๊ยวซ่า

การทดแทนปริมาณผงแก้นะวันพบว่า ผู้บริโภคจำนวน 50 คน ให้การยอมรับการใช้ผงแก้นะวันทดแทนแป้งสาลีในรสพริกแกงเผ็ด รสพริกแกงกะหรี่ รสพริกแกงเขียวหวาน และรสพริกแกงคั่ว ปริมาณการเติมผงแก้นะวันที่ร้อยละ 2 จากการศึกษาหาปริมาณแก้นะวันที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 0, 2, 4 และ 6 ของส่วนผสมแป้งเกี๊ยวซ่าทั้งหมดพบว่า การเพิ่มปริมาณผงแก้นะวันมากขึ้นความคล้ายของสีเกี๊ยวซ่ายิ่งมากขึ้น¹⁴ เนื่องจากผงแก้นะวันมีสีน้ำตาลอ่อน ๆ ส่งผลต่อการให้คะแนนความชอบด้านสี แต่ไม่มีผลต่อการกลืนในการเติมผงแก้นะวัน คะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสพบว่า ผงแก้นะวันมีการดูดซับน้ำได้ไม่ดี ปริมาณอินนูลินในผงแก้นะวันที่เติมลงไปในระดับที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้ความสามารถในการกักน้ำของกลูเตนลดลง ส่งผลต่อโครงสร้างของโดเช่นเดียวกับขนมปัง โดยเนื้อขนมปังจะแน่นขึ้น⁴ ทั้งนี้เนื้อสัมผัสของแป้งเกี๊ยวซ่าอาจมีความกระด้างหากเพิ่มในปริมาณที่สูงขึ้น การนำผงแก้นะวันมาทดแทนแป้งสาลีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากแป้งสามารถทดแทนได้ (ตั้งแต่ 2.5, 5.0 และ 10.0 %)¹³

3. คุณสมบัติทางกายภาพด้านสีผลิตภัณฑ์เกี่ยวซ่าแค้นตะวัน

เกี่ยวซ่ารสพริกแกงเผ็ด รสพริกแกงกะหรี่ รสพริกแกงเขียวหวาน และรสพริกแกงคั่ว มีค่าสี L^* a^* b^* แตกต่างกันไป เกี่ยวซ่ารสพริกแกงคั่วมีค่า L^* สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับรสพริกแกงเผ็ด รสพริกแกงกะหรี่ และรสพริกแกงเขียวหวาน อาจเป็นเพราะส่วนผสมของพริกแกงคั่วมีส่วนประกอบเครื่องแกงปริมาณวัตถุดิบที่ใช้น้อยกว่าพริกแกงรสชาติอื่น ๆ ส่งผลให้มีค่าความสว่างสูงสุด ผงแค้นตะวันมีผลต่อค่าสีเพียงเล็กน้อย⁴ เกี่ยวซ่ารสพริกแกงคั่วมีค่า a^* และค่า b^* ลดลงกว่ารสพริกแกงเผ็ด รสพริกแกงกะหรี่ และรสพริกแกงเขียวหวาน ค่า Water activity ทั้ง 4 รสชาติพริกแกงเท่ากับ 0.97 ไม่แตกต่างกัน

4. คุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์เกี่ยวซ่าแค้นตะวัน

เกี่ยวซ่ารสพริกแกงเผ็ด รสพริกแกงกะหรี่ รสพริกแกงเขียวหวาน และรสพริกแกงคั่ว มีองค์ประกอบทางเคมีแตกต่างกันในปริมาณ 100 กรัม อาจเป็นเพราะเกี่ยวซ่าทั้ง 4 รสชาติเป็นผลิตภัณฑ์การขึ้นรูปที่แตกต่างกัน ความหนาของแป้งที่รีด ส่วนผสมและปริมาณใส่แต่ละรสชาติไม่เท่ากัน ซึ่งผลิตภัณฑ์เกี่ยวซ่าที่พัฒนาขึ้นมีส่วนผสมของผงแค้นตะวันมีอินนูลินให้สารอาหารคาร์โบไฮเดรตที่มีสมบัติเป็นใยอาหารและสารพรีไบโอติกที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย¹⁵ มีคุณค่าทางโภชนาการของสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบในพริกแกงไทยมีสรรพคุณทางยาช่วยในการลดความดันโลหิต ขับลมในลำไส้ แก้วเย็นศีรษะ¹⁶

5. คุณภาพทางจุลินทรีย์ของเกี่ยวซ่าแค้นตะวัน 4 รสชาติ

ไม่พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเกินเกณฑ์ และมีจำนวนจุลินทรีย์น้อยกว่า 1×10^6 ตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 กลุ่มอาหารพร้อมบริโภคทั่วไป¹⁷

สรุปผลการวิจัย

ผลการยอมรับปริมาณพริกแกงไทยในผลิตภัณฑ์เกี่ยวซ่าแค้นตะวัน 4 รสชาติ ได้แก่ รสพริกแกงเผ็ด และรสพริกแกงกะหรี่ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดที่ร้อยละ 15 รสพริกแกงเขียวหวานและรสพริกแกงคั่วได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดที่ร้อยละ 10 ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบของปริมาณผงแค้นตะวันทดแทนแป้งเกี่ยวซ่าร้อยละ 2 ทั้ง 4 รสชาติ คุณสมบัติทางกายภาพด้านสีผลิตภัณฑ์เกี่ยวซ่าแค้นตะวันรสพริกแกงเผ็ด รสพริกแกงกะหรี่ รสพริกแกงเขียวหวาน และรสพริกแกงคั่ว มีค่าสีที่แตกต่างกัน ค่าปริมาณน้ำอิสระทั้ง 4 รสชาติเท่ากับ 0.97 มีคุณค่าทางโภชนาการประกอบด้วยพลังงาน โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และพบจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด CFU/กรัม น้อยกว่า 1×10^6 มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาการประกอบและบริการอาหาร สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ที่ให้การสนับสนุนให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



เอกสารอ้างอิง

1. นันทวัน หัตถมาศ, ภาณุ เขียมต่อม, พรอารีย์ ศิริมกุล. การเพิ่มศักยภาพของพริกกะเหรี่ยงด้วยการพัฒนาพริกแกงเขียวหวานสูตรพริกกะเหรี่ยง. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 2564;23:80-6.
2. วิฑิตมาพร หนูเนียม. รายงานการวิจัย: การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่รสข้าวย่ำเครื่องแกง. [อินเทอร์เน็ต]. 2562 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 ส.ค. 2566]. เข้าถึงได้จาก: ข้าวเกรียบไก่รสข้าวย่ำ.pdf.
3. นภาพร ดีสนาม, จารุวรรณ รักษาวงศ์. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่ยอเสริมแป้งกล้วยและน้ำพริกได้อั่ว. วารสารวิจัยเทคโนโลยีนวัตกรรม 2564;5:30-5.
4. สาโรจน์ ศิริคันสนียกุล, มลนพพร สงค์พิมพ์, กฤติยา เชื้อนเพชร, วีระเชษฐ์ จิตตานิชย์. เยลรูชาเล็มอาร์ทีใช้เคเชิงพาณิชย์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2561.
5. จิตรา สิงห์ทอง. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังเพื่อสุขภาพจากแป้งแค้นตะวัน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 2562;21:71-83.
6. นิमित วรสุด, สนั่น จอกกลอย. อินนูลิน: สารสำคัญสำหรับสุขภาพในแค้นตะวัน. วารสารแก่นเกษตร 2549;34:85-91.
7. ดุสิต บุหลัน, ณัฐชรัส แพกุล, อภิญา พุกสุขสกุล, สกุลตรา คำชู. ผลของการเสริมแค้นตะวันพิวเร่ต่อลักษณะทางกายภาพและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมนม.
8. สุนันท์ บุตรศาสตร์, สาริณี เสริมไธสง, รุ่งทิพย์ เจริญมูล. รายงานการวิจัย: การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของม้วนข้าวกลิ้งม้วนผสมแค้นตะวันเสริมสารสีจากพืช. [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 ส.ค. 2566]. เข้าถึงได้จาก: <http://research.rmu.ac.th/rdi-mis//upload/fullreport/1607007231.pdf>.
9. จิรายุทธ จุมพลหล้า, ธนภพ ไสตรโยม, ชญาภัทร์ ก่อริโย, น้อมจิตต์ สุธิบุตร. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแค้นตะวันผงเพื่อสุขภาพ. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2561;30:83-94.
10. สุภรณ์ พจนมณี. ตำรับอาหาร. ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: วีรณาเพลส; 2555.
11. ปราณี่ อ่านเปรื่อง. หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส. ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2557.
12. วันดี ไทยพานิช. วิจัยทางคหกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง; 2555.
13. สถาบันอาหาร. เรื่องบริการตรวจวิเคราะห์. [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 ส.ค. 2566]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.nfi.or.th/service-chemical-analysis.php>.
14. ดวงใจ มาลัย, ชุตินถน ชัยชลิต, สุพรรณา จันทร์เพ็ญ, สุชาณุช ไหมละเอียด. การพัฒนา



- บะหมี่สดโดยการเติมผงแก๊นตะวัน. วารสาร
วิทยาศาสตร์เกษตร 2556;44:269-70.
15. พันธ์กร สุทธิไชย. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนม
เรไรโดยทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งแก๊นตะวัน.
[วิทยานิพนธ์ปริญญาโทวิทยาศาสตรมหา
บัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏมณฑล
พระนครศรีอยุธยา; 2561.
 16. ศิริขวัญ หวันจิ, จิตติมา ดำรงวัฒนะ, เดโช แซ
น้ำแก้ว, อุดมศักดิ์ เดโชชัย, เจียร ชูหนู. จันดี
พริกแกง: แนวทางการพัฒนามาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงในชุมชน. วารสาร
สังคมศาสตร์และวัฒนธรรม 2563;4:44-63.
 17. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. เกณฑ์คุณภาพ
ทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัส
อาหาร. [อินเทอร์เน็ต]. 2560 [เข้าถึงเมื่อวันที่
14 ส.ค. 2566]. เข้าถึงได้จาก: <http://bqsfdmsc.moph.go.th/>.