



การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ
และการออกแบบการทดลอง
Development of Fish Snack Product using Quality Function Deployment
and Design of Experiments

ผจงจิต พิจิตบรรจง^{1*} กุลยุทธ บุญเซ่ง² และ ชำนาญ พูลสวัสดิ์³
Phajongjit Pijitbanjong^{1*}, Kulyuth Boonseng² and Chamnan Poolsawat³

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพและวิธีการออกแบบการทดลอง ทำการศึกษาพฤติกรรมจากกลุ่มลูกค้า ในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ โดยเริ่มจากเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือ รวบรวมเสียงเรียกร้องของลูกค้าโดยการสัมภาษณ์ จัดกลุ่มปัจจัยความต้องการของลูกค้าด้วยแผนผังกลุ่มเชื่อมโยงเพื่อนำมาออกแบบสอบถาม และหาคะแนนน้ำหนักความสำคัญของความต้องการแต่ละปัจจัยของผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อ้างอิง ส่วนที่ 2 คือ สร้างบ้านคุณภาพเพื่อหาข้อกำหนดทางเทคนิค ความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิค และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความต้องการของลูกค้ากับข้อกำหนดทางเทคนิค โดยให้คะแนนค่าความสัมพันธ์และจัดลำดับ นอกจากนี้หาสูตรส่วนผสมที่เหมาะสมด้วยวิธีการออกแบบการทดลองแบบส่วนผสม จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์พบว่ากลุ่มลูกค้าให้การยอมรับสูตรส่วนผสมของ “ปลาข้างเหลือง : ปลาหลังเขียว : แป้ง” ที่อัตราส่วนร้อยละ “84.2 : 0 : 15.8” การยอมรับหลังการพัฒนาคิดเป็นร้อยละ 86.2 เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 33.1 การตัดสินใจซื้อคิดเป็นร้อยละ 81.3 เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 32.2

คำสำคัญ: ปลาแผ่นอบกรอบ เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ การออกแบบการทดลอง

Abstract

The purpose of this research was to development of Fish Snack Product using Quality Function Deployment and Design of Experiments. The study was to investigate the consumer behaviors in the Northern, Central, Northeastern, and Southern parts of Thailand. The work started from Quality Function Deployment technique which had 2 operations. The first operation was collecting the customer requirements using focus group, grouping the customer requirements by affinity diagram for designing the questionnaires, and finding the importance rating of product and referenced product. The second operation was establishment of house of quality to define technical characteristics, the relationship among the technical characteristics, and the relationship between customer requirements and technical characteristics using rating and prioritization of relationship. And then the Mixture Design approach was also used to find out the appropriate mixture. After developing the product, the acceptable ingredients of Yellow-stripe scad : Sprats : Tapioca flour were at the appropriate ratio of 84.2 : 0 : 15.8. The acceptance after product development was considered to be 86.2% increased by 33.1% and the purchase decision was 81.3% increased by 32.2%.

Keyword: Fish Snack Product, Quality Function Deployment, Design of Experiments

^{1,2,3} อาจารย์โปรแกรมวิทยาศาสตรศาตร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

* Corresponding author, E-mail: phajongjit@gmail.com

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมรวดเร็วมากประเทศหนึ่งของโลก โดยดูจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจในช่วงหลายปีที่ผ่านมา การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศมุ่งเน้นที่ภาคอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ อุตสาหกรรมอาหาร เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศในระดับสูง เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบภายในประเทศมากกว่าร้อยละ 80 (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2557) ในปัจจุบันประเทศไทยได้รับการยอมรับในระดับสากลว่าเป็นประเทศที่สามารถผลิตสินค้าอาหารที่มีคุณภาพดี จึงมีสินค้าอาหารหลายชนิดที่ไทยก้าวขึ้นเป็นผู้นำในด้านการส่งออกเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก ผลิตภัณฑ์ประมงเป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมอาหารที่ใช้พิจารณาเป็นข้อมูลประกอบการจัดทำแผนแม่บทอุตสาหกรรมอาหารของประเทศไทย ภายใต้กรอบแนวคิดของการเร่งเครื่องประเทศไทยด้วยอุตสาหกรรมอาหาร (Thailand Food Forward) และตลาดภายในประเทศก็มีความต้องการที่เพิ่มมากขึ้น สำหรับภาคใต้ของไทยมีพื้นที่ที่ติดกับทะเลทั้ง 2 ฝั่ง และเป็นแหล่งวัตถุดิบอาหารทะเลที่สามารถนำมาผลิตเป็นอุตสาหกรรมอาหารส่งเลี้ยงคนทั้งประเทศ รวมถึงสามารถส่งออกทำรายได้ให้กับประเทศเป็นจำนวนมาก จากความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติและทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ส่งผลให้มีโรงงานอุตสาหกรรมเกิดขึ้นมากมาย ทั้งอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และอุตสาหกรรมครัวเรือน อีกทั้งรัฐบาลได้มีนโยบายส่งเสริมผู้ประกอบการใหม่ให้เกิดขึ้น ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ดังภาพ 1 เป็นอีกหนึ่งผลิตภัณฑ์จากปลาทะเลในท้องถิ่นภาคใต้ที่เป็นการต้องการของลูกค้ายในแต่ละภูมิภาคทั่วประเทศ เพราะปลาทะเลอุดมไปด้วยสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย

งานวิจัยนี้จึงเน้นการศึกษาเพื่อนำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพและวิธีการออกแบบการทดลองมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตรงกับความต้องการของลูกค้าย รวมถึงเพื่อเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาด เพิ่มมูลค่าสินค้า ส่งเสริมผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน และเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศต่อไป



ภาพ 1 ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบให้ตรงกับความต้องการของลูกค้ายในแต่ละภูมิภาคทั่วประเทศ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพและวิธีการออกแบบการทดลอง

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ได้ทำการประยุกต์ใช้วิธีการ 2 ส่วน คือ เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ และวิธีการออกแบบการทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละวิธีการ ดังนี้

1. เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD)

1.1 รวบรวมเสียงเรียกร้องของลูกค้าย (Voice of Customer: VOC) โดยสำรวจความต้องการของลูกค้ายที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบด้วยเทคนิคการประชุมกลุ่ม (Focus Group) จากกลุ่มเป้าหมายรวม 4 ภูมิภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ โดยใช้กลุ่มเป้าหมายผู้ซื้อที่บริโภคขนมขบ

เคี้ยวและใส่ใจสุขภาพ จำนวน 100 คน และจัดกลุ่มปัจจัยความต้องการเพื่อรวมความต้องการที่คล้ายหรือซ้ำซ้อนให้เป็นหมวดหมู่

1.2 ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยแบบสอบถามวิธี Hedonic Scale Method (Peryam and Pilgrim, 1957) และสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ โดยใช้กลุ่มเป้าหมายผู้ซื้อที่บริโภคขนมขบเคี้ยวและใส่ใจสุขภาพ โดยให้ผู้ทดสอบชิมและทำการประเมินภาพรวมด้วยแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 1-5 (5-Point Hedonic Scale) ทำการเก็บข้อมูลจำนวน 400 ชุด จากกลุ่มเป้าหมายรวม 4 ภูมิภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคอีสาน และภาคใต้ ใช้วิธีการคำนวณหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากตารางกำหนดขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ ขนาดประชากร $>100,000$ คน (Yamane, T., 1973) และคำนวณระดับคะแนนที่ได้จากแบบสอบถาม โดยจะใช้แบบค่าเฉลี่ยเรขาคณิต Geometric Mean

1.3 สร้างบ้านคุณภาพ (House of Quality: HOQ) โดยระบุผลการสำรวจความต้องการของลูกค้า (Customer Requirements) และระดับคะแนนของความต้องการแต่ละปัจจัย (Importance Rating: IMP) ของผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อ้างอิง จากนั้นทำการพิจารณาโดยแปลงเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคต่างๆ (Technical Requirements) ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิค และความต้องการของลูกค้ากับข้อกำหนดทางเทคนิค โดยนำมาเขียนอยู่ในรูปของเมตริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships) และใช้สัญลักษณ์แสดงระดับความสัมพันธ์ (Cohen, L., 1995) จากนั้นหาค่าน้ำหนักความสำคัญสัมบูรณ์ (Absolute Technical Requirement Importance Level: AI) โดยการแปลงสัญลักษณ์เป็นคะแนนความสัมพันธ์ แล้วนำไปคูณด้วยคะแนนน้ำหนักความต้องการแต่ละปัจจัย (IMP) ที่มากที่สุดระหว่างผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อ้างอิง และจัดลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirements) แล้วเลือกข้อกำหนดทางเทคนิค ที่มีค่า %Relative Technique Requirement Importance มากที่สุด 5 อันดับแรกมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ

2. วิธีการออกแบบการทดลอง (Design of Experiments: DOE)

2.1 หาสูตรส่วนผสมที่เหมาะสมด้วยวิธีการทดลองแบบส่วนผสม (Mixture Design) ด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม Minitab R.16 สำหรับการออกแบบการทดลอง และทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยแบบสอบถามวิธี 9-Point Hedonic Scale Test เพื่อหาสูตรส่วนผสมที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ โดยทดสอบกับกลุ่มผู้บริโภคจำนวนทั้งหมด 50 คน

2.2 ทดสอบหลังการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ โดยการใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญกับกลุ่มผู้บริโภค ในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ จำนวน 400 คน

ผลการวิจัย

1. ผลการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)

1.1 จากการรวบรวมเสียงเรียกร้องของลูกค้า เพื่อให้ได้ปัจจัยความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ทำให้ทราบถึงคุณลักษณะที่ลูกค้าพึงพอใจในตัวสินค้าและสิ่งที่คาดหวังในตัวผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัจจัยความต้องการได้จำนวน 25 ปัจจัย คือ ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ มีการประชาสัมพันธ์ที่ดี หาซื้อได้ง่าย แสดงข้อมูลทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค แสดงข้อมูลประโยชน์ที่ได้รับ แสดงข้อมูลส่วนประกอบ แสดงตรารับรองความปลอดภัย บอกรายละเอียดสินค้าชัดเจน แสดงวันผลิตและวันหมดอายุ ปิดผนึกมิดชิดสมบูรณ์ บรรจุภัณฑ์พกพาง่าย เสริมวิตามินและแร่ธาตุ ขนาดพอดีคำ รสชาติอร่อย เนื้อสัมผัสกรอบ วัตถุดิบคุณภาพดี สีสีนสวยงาม ไม่ใส่สารแต่งสีและกลิ่น ไม่มีคอเรสเตอรอล ปริมาณน้ำตาลต่ำ ปริมาณเกลือต่ำ ไม่ใส่สารกันเสีย ไม่ใส่ผงชูรส ผ่านมาตรฐานรับรองความปลอดภัย (อ.ย.) และได้รับการรับรองมาตรฐานอาหารฮาลาล

1.2 จัดกลุ่มความต้องการของลูกค้า โดยสามารถจัดกลุ่มปัจจัยความต้องการของลูกค้าเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ ด้านการตลาด และด้านตัวสินค้า สำหรับด้านการตลาด ประกอบด้วย ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการขาย ส่วนด้านตัวสินค้า ประกอบด้วย กลิ่น/สี/รส คุณลักษณะทางกายภาพ วัตถุดิบ ไม่ส่งผลเสียต่อ

สุขภาพ มีประโยชน์ต่อร่างกาย บรรจุภัณฑ์ และคุณภาพ โดยทั้ง 2 กลุ่มประกอบไปด้วยปัจจัยความต้องการของลูกค้าย่อย รวม 25 ปัจจัยข้างต้น นำข้อมูลปัจจัยความต้องการของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ มาทำการออกแบบสอบถามกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย สํารวจพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบโดยการใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญกับกลุ่มผู้บริโภคในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ จำนวน 400 คน เพื่อหาคะแนนน้ำหนักความสำคัญของความต้องการแต่ละปัจจัย โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่าส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง ร้อยละ 51.5 อายุ 25-34 ปี ร้อยละ 34.25 การศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 65.25 ประกอบอาชีพค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 25 มีรายได้ต่อเดือนอยู่ในช่วง 10,001-20,000 บาท ร้อยละ 32.25 คํานึงถึงปริมาณการบริโภคต่อวัน ร้อยละ 87.5 ชอบทานปลาแผ่นอบกรอบ ร้อยละ 65.5 เลือกซื้อปลาแผ่นอบกรอบทานด้วยตนเอง ร้อยละ 81.25 รับประทานปลาแผ่นอบกรอบ สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ร้อยละ 40.25 ความสนใจในตัวผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ร้อยละ 64.75 หากผลิตภัณฑ์วางขาย มีแนวโน้มที่จะซื้อ ร้อยละ 61.5 นอกจากปลาแผ่นอบกรอบรสดั้งเดิมแล้ว ส่วนใหญ่ชอบรสสมุนไพร ร้อยละ 48

ส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 ระดับความต้องการในแต่ละปัจจัยที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ และผลิตภัณฑ์อ้างอิง พบว่า คะแนนน้ำหนักความสำคัญของความต้องการแต่ละปัจจัยของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบและผลิตภัณฑ์อ้างอิง แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 คะแนนน้ำหนักความสำคัญของความต้องการแต่ละปัจจัยของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบและผลิตภัณฑ์อ้างอิง

ปัจจัยความต้องการที่มีผลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์	IMP	
	ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์อ้างอิง
ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ	3.96	4.23
หาซื้อได้ง่าย	3.89	4.37
มีการประชาสัมพันธ์ที่ดี	3.84	4.52
รสชาติอร่อย	3.84	4.44
สีกลิ่นสวยงาม	3.88	3.92
เนื้อสัมผัสกรอบ	4.49	4.51
ขนาดพอดีคำ	3.71	3.36
มีคุณภาพดี	3.64	3.91
ไม่ใส่ผงชูรส	3.86	4.54
ไม่ใส่สารแต่งสีและกลิ่น	4.44	3.53
ไม่ใส่สารกันเสีย	4.26	4.31
ไม่มีคอเลสเตอรอล	4.23	3.89
ปริมาณน้ำตาลต่ำ	4.33	4.13
ปริมาณเกลือต่ำ	4.42	3.61
เสริมวิตามินและแร่ธาตุ	4.29	4.51
แสดงข้อมูลทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	3.56	3.94
แสดงข้อมูลประโยชน์ที่ได้รับ	4.36	3.84
แสดงข้อมูลส่วนประกอบ	3.96	3.92
แสดงตรารับรองความปลอดภัย	3.95	3.84
แสดงวันผลิตและวันหมดอายุ	3.82	3.76
บอกภาพลักษณ์สินค้าชัดเจน	3.72	3.32
ปิดผนึกมิดชิด สมบูรณ์	4.16	3.96
พกพาง่าย	3.82	4.12
ผ่านมาตรฐานรับรองความปลอดภัย (อ.ย.)	3.81	4.45
ได้รับการรับรองมาตรฐานอาหารฮาลาล	4.31	4.39

2. ผลการประยุกต์ใช้วิธีการออกแบบการทดลอง (DOE)

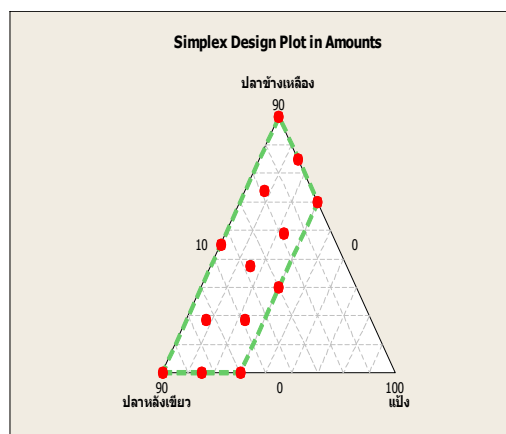
2.1 หาสูตรส่วนผสมที่เหมาะสม โดยการนำส่วนผสมต่างๆ ดังตาราง 2 ซึ่งมีส่วนผสมหลัก คือ ปลาข้างเหลือง ปลาหลังเขียว ที่ผ่านการล้างทำความสะอาดเอาก้างออกและบดละเอียด แป้งมันและเครื่องปรุงต่างๆ จากนั้นออกแบบการทดลองด้วยวิธีการทดลองแบบส่วนผสม (Mixture Design) ด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม Minitab R.16 สำหรับการออกแบบการทดลอง โดยประกอบด้วยส่วนผสมของ ปลาข้างเหลือง:ปลาหลังเขียว:แป้ง ซึ่งอาศัยหลักการที่ว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของส่วนผสมใด ส่วนผสมที่เหลือในสูตรจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงด้วย และผลรวมของส่วนผสมทั้งหมดต้องเท่ากับ 1.0 หรือร้อยละ 100 (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2539) และทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธี Hedonic Scale Method ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดในการทดสอบการยอมรับ โดยระดับคะแนนที่ใช้วัดจะเป็น 5, 7 และ 9 คะแนน (Montgomery, D.C., 2001)

ตาราง 2 ส่วนผสมของปลาแผ่นอบกรอบ

ส่วนผสม	ร้อยละโดยน้ำหนัก
เนื้อปลา	<90
แป้งมัน	10-40
เกลือ	
น้ำตาล	
พริกไทยป่น	
หอมแดง	

2.1.1 การออกแบบการทดลองแบบผสม (Mixture Design) แบบย่อยเอ็กซ์ตรีมเวอร์ทิส (Extreme Vertices) โดยทำการเลือกใช้แบบจำลองกำลังสอง (Quadratic Model) (Myers, R.H. and Montgomery, D.C., 2002) ดังภาพ 3 ซึ่งกำหนดอัตราส่วนผสมของปลาแผ่นอบกรอบ คือ ปลาข้างเหลือง:ปลาหลังเขียว:แป้ง รวมกันแล้วเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ และระดับปัจจัยต่างๆ แสดงดังตาราง 3

2.1.2 กำหนดจุดที่เลือกสำหรับการทดลองที่อัตราส่วนต่างๆ ทั้งหมด 13 สูตร และทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยแบบสอบถามวิธี 9-Point Hedonic Scale Test (คะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) โดยการทดสอบด้านความชอบโดยรวม เพื่อหาสูตรส่วนผสมที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ โดยทดสอบกับกลุ่มผู้บริโภคจำนวนทั้งหมด 50 คน ได้ผลดังตาราง 4



ภาพ 3 สูตรสำหรับการออกแบบการทดลองแบบผสมเอ็กซ์ตรีมเวอร์ทิส

ตาราง 3 ปัจจัยและระดับอัตราส่วนผสมของปลาแผ่นอบกรอบในการทดลอง

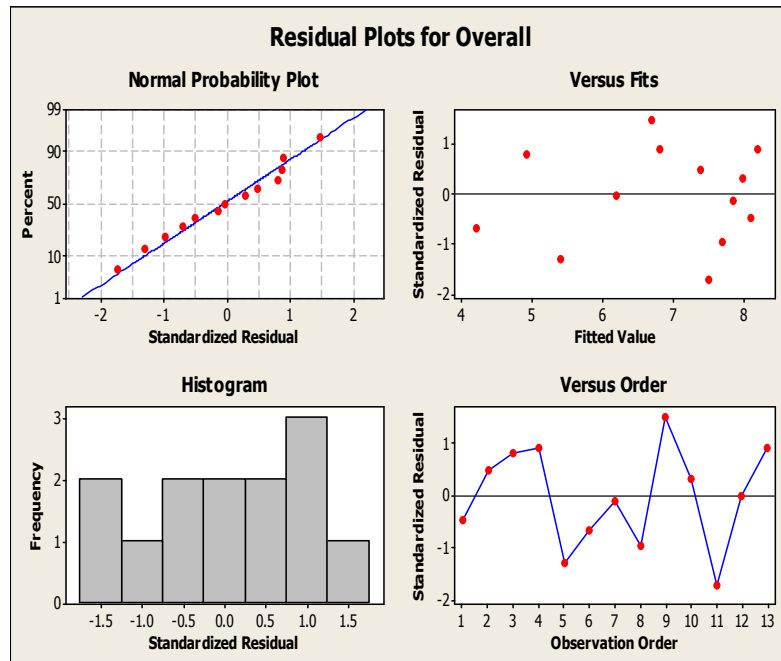
ปัจจัย	ส่วนผสม	ร้อยละ	
		ระดับต่ำ	ระดับสูง
1	A	0	90
2	B	0	90
3	C	10	40

A = ปลาข้างเหลือง, B = ปลาหลังเขียว, C = แป้ง

ตาราง 4 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมที่อัตราส่วนต่างๆ ทั้งหมด 13 สูตร โดยมีส่วนผสมของ “ปลาข้างเหลือง : ปลาหลังเขียว : แป้ง”

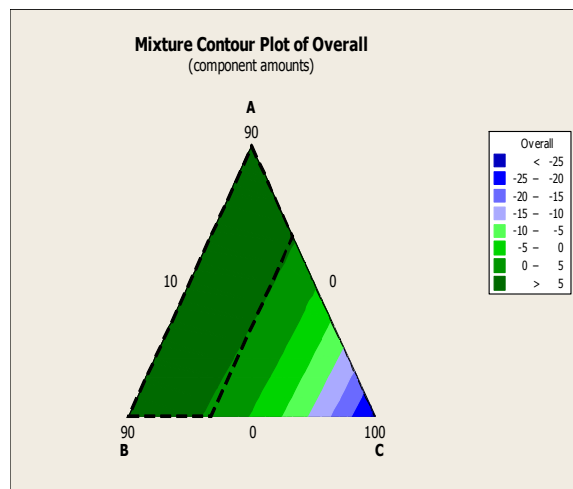
สูตรที่	ปลาข้างเหลือง (%)	ปลาหลังเขียว (%)	แป้ง (%)	ความชอบโดยรวม
1	90	0	10	7.96
2	0	90	10	7.53
3	30	30	40	5.36
4	0	75	25	7.25
5	60	0	40	4.89
6	0	60	40	3.94
7	75	0	25	7.78
8	18.75	63.75	17.5	7.11
9	48.75	18.75	32.5	7.61
10	45	45	10	8.12
11	37.5	37.5	25	6.48
12	18.75	48.75	32.5	6.17
13	63.75	18.75	17.5	8.74

2.1.3 ทำการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมที่อัตราส่วนต่างๆ ส่วนผสมของ “ปลาข้างเหลือง : ปลาหลังเขียว : แป้ง” ดังภาพ 4 ตามขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทดสอบความเป็นอิสระของข้อมูล (Independent Test) ซึ่งจากกราฟจะเห็นได้ว่าไม่พบจุดใดอยู่นอกแผนภูมิควบคุม ข้อมูลกระจายตัวไร้รูปแบบ ไม่เป็นแนวโน้ม ดังนั้นสรุปได้ว่าข้อมูลมีความเป็นอิสระแบบสุ่ม ขั้นที่ 2 ทดสอบความเป็นปกติของข้อมูล (Normality Test) ซึ่งจากกราฟที่ได้มีลักษณะเป็นเส้นตรง แสดงว่าข้อมูลจากการดำเนินการทดลองเป็นแบบปกติ ขั้นที่ 3 ทดสอบความแปรปรวน ซึ่งจากกราฟจะเห็นได้ว่าค่าเศษเหลือในแผนภูมิมีความยาวเท่าๆ กัน ซึ่งแสดงว่าข้อมูลมีความเสถียรภาพของความแปรปรวนตามที่ได้ออกแบบไว้ เพราะฉะนั้น จากการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลทั้งสามประการของผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมของปลาแผ่นอบกรอบที่มีส่วนผสมของ ปลาข้างเหลือง:ปลาหลังเขียว:แป้ง สรุปได้ว่า ข้อมูลมีความเป็นอิสระแบบสุ่ม ข้อมูลมีความเป็นปกติและมีความเสถียรภาพ



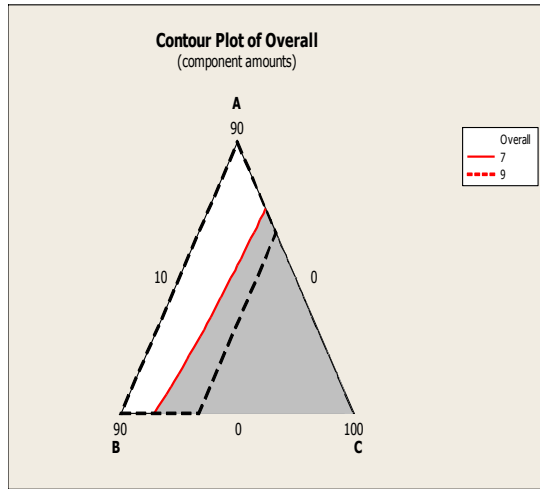
ภาพ 4 การตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลของความชอบโดยรวม

2.1.4 หาสูตรส่วนผสมที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่อัตราส่วนต่างๆ คือ “ปลาข้างเหลือง : ปลาหลังเขียว : แป้ง” โดยใช้ Contour Plot ในการวิเคราะห์ค่าที่เหมาะสม ดังภาพ 5



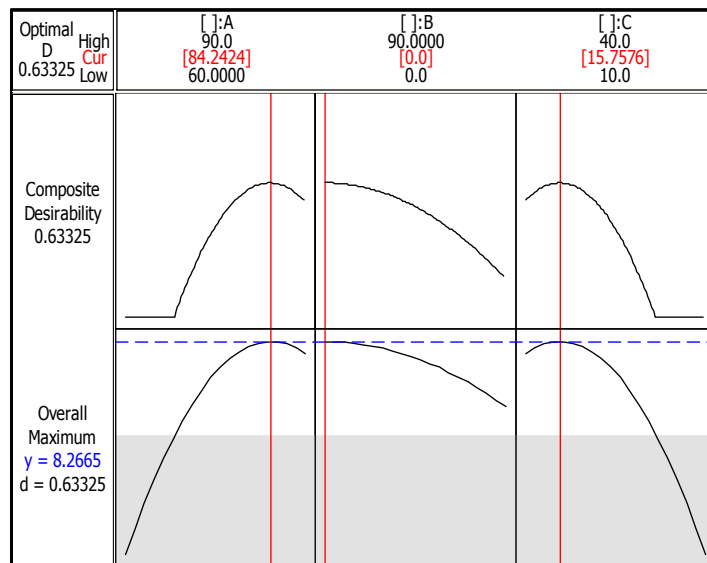
ภาพ 5 Contour Plot ด้านความชอบโดยรวม

เมื่อทำการวิเคราะห์การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม พบว่า Contour Plot ส่วนที่เป็นพื้นที่สีขาวซึ่งหมายถึงค่าตอบสนองความชอบตั้งแต่ 7-9 คะแนน นำมาวิเคราะห์ผลด้วยใช้ Optimization Plot เพื่อหาเงื่อนไขที่ดีที่สุดที่ทำให้ค่าคะแนนความชอบสูงสุด ดังภาพ 6



ภาพ 6 Contour Plot พื้นที่ตอบสนองความชอบตั้งแต่ 7-9

หาสูตรที่เหมาะสมที่สุดจากการวิเคราะห์ด้วย Optimization Plot เพื่อหาเงื่อนไขที่ดีที่สุดที่ทำให้ค่าคะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ มีคะแนนความชอบโดยรวมสูง คือสูตรที่อัตราส่วนผสมร้อยละของ “ปลาข้างเหลือง : ปลาหลังเขียว : แป้ง” ดังภาพ 7



ภาพ 7 Optimization Plot ความชอบโดยรวม

2.2 ผลทดสอบหลังการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ โดยการใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญกับกลุ่มผู้บริโภค ในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ จำนวน 400 คน ด้วยการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าคะแนนโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ด้านกลิ่น สี รสชาติ และการยอมรับโดยรวม ดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของผู้บริโภคต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ

ด้านความชอบ	คะแนนเฉลี่ย
กลิ่น	7.55
สี	6.87
รสชาติ	7.98
ความชอบโดยรวม	7.51

สรุปผลการวิจัย

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคโดยการประยุกต์ใช้วิธีการออกแบบการทดลอง ได้ทำการหาสูตรส่วนผสมที่เหมาะสมด้วยวิธีการทดลองแบบส่วนผสม (Mixture Design) ซึ่งส่วนผสมประกอบด้วย ปลาข้างเหลือง ปลาหลังเขียว และแป้ง พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับสูตรที่อัตราส่วนผสมร้อยละ “ปลาข้างเหลือง : ปลาหลังเขียว : แป้ง” เท่ากับ “84.2 : 0 : 15.8” การยอมรับหลังการพัฒนาคิดเป็นร้อยละ 86.2 เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 33.1 การตัดสินใจซื้อคิดเป็นร้อยละ 81.3 เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 32.2

ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์กับคู่แข่งรายอื่นๆ ในตลาดโดยการสร้างบ้านคุณภาพ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ และอาจจะทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมกับผู้ประกอบการหรือโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อหาค่าตัวแปรที่มีผลต่อความชอบโดยรวม

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัย ขอขอบคุณบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบใน อ.เมือง จ.สงขลา ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล และขอขอบคุณในหลายภาคส่วนที่ให้การสนับสนุน ให้ความช่วยเหลือ และมีส่วนร่วมในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ไพโรจน์ วิริยจารี. 2539. การวางแผนและการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส. ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2557. คลังเตอร์อาหารและการเกษตร. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.nstda.or.th/cpmo>. 2 พฤษภาคม 2557.
- Cohen, L. 1995. Quality Function Deployment How to Make QFD Work for You. Prentice-Hall. New Jersey.
- Montgomery, D.C. 2001. Design and Analysis of Experiments. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Myers, R.H. and Montgomery, D.C. 2002. Response Surface Methodology Process and Product Optimization Using Designed Experiments. 2nd edition. John Wiley and Sons. Inc. New York.
- Peryam, D.R. and Pilgrim, F.J. 1957. Hedonic scale method of measuring food preferences. Food Technology.
- Yamane, T. 1973. Statistics: an Introductory Analysis. Harper International Edition. Tokyo.