

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ในการนำแนวคิดการใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพและการออกแบบการทดลอง มาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าและหาค่าที่เหมาะสมในการผลิตด้วยกระบวนการผลิตแบบเอกซ์ทรูชัน

การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD เพื่อหาความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าที่มีต่อขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพนั้น อธิบายได้จากเฟสที่ 1 (House of Quality) เป็นเฟสที่ออกแบบเพื่อค้นหาความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าที่มีต่อขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ ซึ่งระดับความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อแต่ละปัจจัยนั้น อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันมาก อาทิ ระดับปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากที่สุด (คะแนน 4.58) คือขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพต้องผ่านมาตรฐานการรับรองความปลอดภัยต่อผู้บริโภค (อ.ย.) และรองลงมา (คะแนน 4.57) คือฉลากบรรจุภัณฑ์ต้องแสดงวันผลิตและวันหมดอายุอย่างชัดเจน เป็นต้น ดังนั้นการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับข้อกำหนดทางเทคนิค (Relationships) จึงเป็นส่วนสำคัญที่สุดสำหรับเฟสแรกที่จะมีผลต่อการสร้างลำดับความต้องการของลูกค้าเชิงเทคนิคได้ดี และเมื่อพิจารณาคะแนนรวมของข้อกำหนดทางเทคนิค พบว่า ปริมาณในการทานต่อหนึ่งหน่วยบริโภคจำนวน 30 กรัม มีคะแนนความสำคัญมากที่สุดนั่นเอง

สำหรับผลสรุปของเฟสที่ 2 และ 3 ซึ่งเป็นการหาส่วนประกอบและกระบวนการผลิตที่สำคัญของขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ ได้ผลว่าขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพประกอบด้วย ปริมาณธัญพืชที่ใช้เป็นส่วนประกอบมีความสำคัญมากที่สุด

เมื่อทำการพัฒนาหาสูตรที่เหมาะสมของขนมขบเคี้ยวด้วยวิธี Mixture Design โดยใช้ปัจจัยที่ทำการศึกษา 3 ปัจจัย ได้แก่ อินนูลิน โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง และแป้งจากปลายข้าวเจ้า วิเคราะห์ผลโดยใช้วิธีทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ความชอบโดยรวม สี ความกรอบ และรสชาติ พบว่า ปริมาณอินนูลินที่ 13.63% โปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองที่ 19% และแป้งจากปลายข้าวเจ้าที่ 53.37% เป็นสูตรที่เหมาะสมซึ่งได้จากการทดลองและทดสอบ จากนั้นทำการหาสภาวะที่เหมาะสมของกระบวนการผลิตแบบเอกซ์ทรูชันด้วยวิธี Central Composite Design (CCD) โดยปัจจัยที่ทำการศึกษา 3 ปัจจัย ได้แก่ อุณหภูมิของบาร์เรล ความเร็วสกรู และอัตราการป้อน เมื่อทำการวิเคราะห์จากค่าผลตอบของปัจจัยดังกล่าว โดยการวิเคราะห์ทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์และอัตราการพองตัว พบว่า สภาวะเครื่องเอกซ์ทรูเดอร์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตขนมขบเคี้ยว คือ อุณหภูมิของบาร์เรลเท่ากับ 174 °C ความเร็วสกรูเท่ากับ 200 rpm และอัตราการป้อนเท่ากับ 60 g/min

The objectives of this research are to apply Quality Function Deployment (QFD) and experimental design techniques for product and process development of rice product, in order to satisfy customer requirements and to optimize the ingredients' rice product, as well as the operating conditions of extrusion process.

QFD technique has been successfully implemented to transfer customer requirements into the product and process planning of healthy rice crackers in this study. The matrix in phase 1 (HOQ) showed that the important rating were the conformation with Thai FDA and the clarity of manufacture and expiration date on the product label. When transfer these customer needs into technical requirements, the serving size, protein content and price were rated high among other factors. Finally, the results from QFD phase 2&3 summarized that healthy ingredients (such as cereal and protein contents) ratio were the product characteristics that should be concerned when producing the healthy rice crackers. Furthermore, the new product based on the prediction model of experimental design were manufactured and compared with the reference product in the market.

A mixture design was employed to optimize the ingredients of healthy rice crackers. The independent variables were inulin, isolated soy protein and broken rice flour. The combined effect of these variables on overall liking, color, crispy and flavor were investigated. Results showed that the generated regression models adequately explained the data variation and significantly represented the actual relationship between the independent variables and the responses. Optimum ingredient of 13.63 g for inulin, 19 g for isolated soy protein and 53.37 g for broken rice flour were established for the ingredients of rice crackers. Next, Response surface methodology (RSM) based on a central composite design was used to evaluate the effects of operating variables, namely the barrel temperature, screw speed, and feed rate. Optimum conditions of 174 °c for barrel temperature, 200 rpm for screw speed and 60 g/min for feed rate were established for rice crackers production with respect to extrusion process.