

การพัฒนาผงโรยข้าวโปรตีนสูงจากปลาสร้อย ปลาชิวแก้ว และไข่ฝำ: คุณค่าทางโภชนาการ การยอมรับของผู้บริโภค และเสถียรภาพระหว่างการเก็บรักษา

DEVELOPMENT OF A HIGH-PROTEIN RICE SEASONING POWDER FROM STRIPED CATFISH, THAI RIVER SPRAT, AND WOLFFIA: NUTRITIONAL VALUE, CONSUMER ACCEPTANCE, AND STORAGE STABILITY

จักรินทร์ ตรีอินทอง^{1*}, ปิยะฉัตร วิริยะอำไพวงศ์² และ วิระจิตร คุณราชฤทธิ์³

Jukkarin Treeinthong^{1*}, Piyachat Wiryaampaiwong² and Wirajit Koonrach³

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

² สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

³ สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

* ผู้พิมพ์ประสานงาน: ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักรินทร์ ตรีอินทอง. อีเมล: jukkarin.tr@ksu.ac.th

บทคัดย่อ:

ปลาสร้อย ปลาชิวแก้ว และไข่ฝำเป็นวัตถุดิบท้องถิ่นที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพิ่มมูลค่า อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเชิงสุขภาพยังมีจำกัด งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผงโรยข้าวโปรตีนสูงจากวัตถุดิบดังกล่าว และประเมินคุณค่าทางโภชนาการ คุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลชีววิทยา ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ การยอมรับของผู้บริโภค และเสถียรภาพระหว่างการเก็บรักษา โดยศึกษาสูตรพื้นฐานและปริมาณการเติมไข่ฝำอบแห้งที่ระดับร้อยละ 0, 5, 10, 15 และ 20 พัฒนาสูตรต้นแบบ จากนั้นคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมเพื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป 100 คน และประเมินคุณค่าทางโภชนาการ คุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลชีววิทยา ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การเติมไข่ฝำแห้งที่ร้อยละ 15 ของสูตรพื้นฐานทำให้ผงโรยข้าวมีแนวโน้มคะแนนความชอบรวมสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับความเข้มข้นที่ระดับอื่น ๆ ขณะที่ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีค่าลดลงเมื่อเติมไข่ฝำอบแห้งในผงโรยข้าวเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) การใช้น้ำตาลทราย 8 กรัมต่อสูตรส่งผลให้มีแนวโน้มคะแนนความชอบรวมมากกว่า 9 กรัม สำหรับสูตรที่พัฒนาได้ของผงโรยข้าวจากวัตถุดิบทั้งสามชนิดประกอบด้วย ปลาสร้อยหอยร้อยละ 45.70 ผงปลาชิวแก้วอบแห้งร้อยละ 17.24 ไข่ฝำอบแห้งร้อยละ 12.93 งาขาวร้อยละ 6.03 งาดำร้อยละ 6.03 สาหร่ายแผ่นปรุงรสร้อยละ 1.72 พริกป่นร้อยละ 0.86 น้ำตาลทรายร้อยละ 6.90 และเกลือร้อยละ 2.59 ผงโรยข้าวที่พัฒนาได้มีการยอมรับร้อยละ 91 และตัดสินใจซื้อร้อยละ 80 ผงโรยข้าวที่พัฒนาได้มีค่า L^* a^* b^* และ a_w เท่ากับ 55.09, 1.78, 12.96 และ 0.40 ตามลำดับ มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 1.3×10^5 CFU/g และไม่พบยีสต์และรา มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (DPPH 66.92 %; ABTS 1091.02 $\mu\text{M TE/g}$; FRAP 7.073 mM Fe^{2+} equivalents/g) ให้พลังงาน 370.07 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม มีโปรตีน 40.42 กรัม คาร์โบไฮเดรต 28.18 กรัม ใยอาหาร 12.11 กรัม ไขมันทั้งหมด 10.63 กรัม แคลเซียม 532.90 มิลลิกรัม เหล็ก 10.67 มิลลิกรัม และวิตามินเอ 31.43 ไมโครกรัม มีต้นทุนวัตถุดิบ 164.30 บาทต่อกิโลกรัม ผลิตภัณฑ์สามารถเก็บที่อุณหภูมิห้องได้นานอย่างน้อย 12 สัปดาห์ โดยคุณภาพเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยและยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สรุปได้ว่าผงโรยข้าวผงโรยข้าวที่พัฒนาขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์โปรตีนสูงที่มีคุณค่าทางโภชนาการดี เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และมีศักยภาพเชิงพาณิชย์ในการเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : ผงโรยข้าว ไข่ฝำ ผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม

Abstract:

Striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*), Thai river sprat (*Clupeichthys aesamensis*), and wolffia (*Wolffia globosa*) are locally available raw materials with high nutritional value and strong potential for value-added product development. However, their application in health-oriented food products remains limited. This study aimed to develop a high-protein rice seasoning powder from these ingredients and to evaluate its nutritional composition, physicochemical and microbiological qualities, antioxidant activity, consumer acceptance, and storage stability. Different levels of dried wolffia powder (0, 5, 10, 15, and 20%) were incorporated into a basic formulation to develop prototype products. The optimal formulation was selected for consumer acceptance testing with 100 general consumers and for comprehensive analyses, including nutritional value, physicochemical and microbiological properties, antioxidant activity, and quality changes during 12 weeks of storage at room temperature. The results indicated that incorporation of 15% dried wolffia into the basic formulation yielded the highest overall liking score compared with other levels. However, lightness (L^*), redness (a^*), and yellowness (b^*) values significantly decreased with increasing dried wolffia content ($p < 0.05$). The use of 8 g sugar per formulation tended to result in higher overall liking scores than 9 g. The optimized formulation consisted of 45.70% striped catfish floss, 17.24% dried Thai river sprat powder, 12.93% dried wolffia, 6.03% white sesame seeds, 6.03% black sesame seeds, 1.72% seasoned seaweed flakes, 0.86% chili powder, 6.90% sugar, and 2.59% salt. The developed product achieved 91% consumer acceptance and 80% purchase intention. It exhibited L^* , a^* , b^* , and water activity (a_w) values of 55.09, 1.78, 12.96, and 0.40, respectively. Total plate count was 1.3×10^5 CFU/g, with no detectable yeast and mold. The product demonstrated notable antioxidant activity (DPPH 66.92%; ABTS 1091.02 $\mu\text{M TE/g}$; FRAP 7.073 mM Fe^{2+} equivalents/g). Nutritionally, it provided 370.07 kcal per 100 g, containing 40.42 g protein, 28.18 g carbohydrates, 12.11 g dietary fiber, and 10.63 g total fat. It was also a significant source of calcium (532.90 mg), iron (10.67 mg), and vitamin A (31.43 μg). The raw material cost was 164.30 THB per kilogram. During 12 weeks of storage at room temperature, only minor quality changes were observed, and all parameters remained within acceptable standards. In conclusion, the developed rice seasoning powder is a high-protein product with favorable nutritional quality, strong consumer acceptance, and promising commercial potential for sustainable value addition of local raw materials.

Keywords: Rice seasoning powder, Wolffia, Value-added product