

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาบึกทอดกรอบจากวัตถุดิบที่ผ่านการบ่มแบบเปียกโดยการคัดกรองปัจจัยด้วยการออกแบบการทดลองแบบ Plackett–Burman

DEVELOPMENT OF CRISPY FRIED GIANT MEKONG CATFISH FROM WET-AGED RAW MATERIAL VIA SCREENING OF PROCESSING VARIABLES USING PLACKETT–BURMAN DESIGN

นางพางา แสงเจริญ^{1,*}, ณัฐธรินีย์ ลิ้มตระกูล¹ และ ปรมเมศน์ ศรีบุรินทร์¹

Nongpanga Sangcharoen^{1,*}, Nattharinee Limtrakul¹ and Porramet Sieburin¹

¹ คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: นางพางา แสงเจริญ อีเมล: nongpanga_sc@mju.ac.th

บทคัดย่อ:

ปลาบึก (*Pangasianodon gigas*) เป็นปลาน้ำจืดเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง อย่างไรก็ตาม การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าและยืดอายุการเก็บรักษายังคงมีข้อจำกัด งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาบึกทอดกรอบจากวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการบ่มแบบเปียก (wet aging) เพื่อปรับปรุงคุณภาพเนื้อสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการ โดยใช้การออกแบบการทดลองแบบ Plackett–Burman สำหรับลดความซับซ้อนของกระบวนการผลิตที่มีหลายตัวแปร ปัจจัยที่ศึกษา ได้แก่ การลวกก่อนทอด การเคลือบผิวด้วย Gum Arabic การชุบแป้ง อุณหภูมิและระยะเวลาการทอดแบบน้ำมันท่วม (deep-frying) รวมถึงอุณหภูมิและระยะเวลาอบแห้ง โดยประเมินผลตอบสนองด้านปริมาณความชื้น ค่ากิจกรรมของน้ำ ค่าสี (L^* , a^* , b^*) และคุณสมบัติเนื้อสัมผัส ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การลวกก่อนทอด อุณหภูมิทอด และเวลาอบ โดยอุณหภูมิทอดมีอิทธิพลสูงต่อค่าความชื้นและค่าพารามิเตอร์สี (L^* , a^* , b^*) ขณะที่การลวกก่อนทอดส่งผลต่อสมบัติเชิงเนื้อสัมผัสหลายตัวแปร ได้แก่ cohesiveness และ springiness สภาวะการทอดที่อุณหภูมิ 150°C ร่วมกับการอบที่อุณหภูมิ 60°C สามารถลดความชื้นและปรับปรุงเนื้อสัมผัสให้มีความกรอบได้อย่างเหมาะสม การลวกก่อนทอดช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโปรตีนผิวเนื้อปลา ส่งผลให้โครงสร้างแข็งแรงและลดการดูดซึมน้ำมัน ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ (proximate composition) ของผลิตภัณฑ์ที่ได้ พบว่ามีพลังงานทั้งหมด 287.65 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม ประกอบด้วยโปรตีน 34.60 กรัม ไขมัน 11.89 กรัม คาร์โบไฮเดรต 10.56 กรัม ความชื้น 41.50 กรัม และเถ้า 1.45 กรัมต่อ 100 กรัมผลิตภัณฑ์ ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการออกแบบการทดลองแบบ Plackett–Burman สามารถคัดกรองปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสภาวะการผลิตที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาน้ำจืดมูลค่าสูง รวมทั้งสนับสนุนการออกแบบการทดลองเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมและการประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

คำสำคัญ : ปลาบึกทอดกรอบ, การบ่มแบบเปียก, การออกแบบการทดลองแบบ Plackett–Burman

Abstract

Giant Mekong catfish (*Pangasianodon gigas*) is a freshwater economic species with strong potential for development into value-added products; however, processing approaches to enhance product value and extend shelf life remain limited. This study aimed to identify key processing factors influencing the development of crispy fried giant Mekong catfish produced from wet-aged raw material to improve texture quality and nutritional properties. A Plackett–Burman design was employed to reduce process complexity and evaluate multiple variables, including pre-frying blanching, surface coating with gum arabic, batter coating, deep-frying temperature and time, as well as drying temperature and duration. Response variables included moisture content, water activity, color parameters (L^* , a^* , b^*), and texture properties. The results indicated that pre-frying blanching, frying temperature, and drying time were significant factors affecting product quality. Frying temperature showed a dominant influence on moisture content and color attributes (L^* , a^* , b^*), whereas pre-frying blanching significantly affected texture parameters, particularly cohesiveness and springiness. Optimal processing conditions were

identified as frying at 150°C combined with drying at 60°C, which effectively reduced moisture content and enhanced crispness. Blanching prior to frying promoted protein structural changes at the fish surface, contributing to improved structural integrity and reduced oil absorption. Proximate composition analysis of the developed product revealed an energy value of 287.65 kcal/100 g, containing 34.60 g protein, 11.89 g fat, 10.56 g carbohydrate, 41.50 g moisture, and 1.45 g ash per 100 g. These findings demonstrate that the Plackett–Burman experimental design effectively identifies critical processing parameters for product development and provides a practical foundation for process optimization and potential industrial-scale application of value-added freshwater fish products.

Keywords: Crispy fried giant Mekong catfish, Wet aging, Plackett–Burman design