

บทคัดย่อ

ความสามารถในการเกิดเจลของ ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ปลาชี่สกเทศ (*Labeo rohita*) และ ปลานวลจันทร์ (*Cirrhiana microlepis*) เพิ่มขึ้นเมื่อบ่มที่ 40-55 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที ปริมาณ โอลิโกเปปไทด์ใน เจลปลาชี่สกเทศมีค่าสูงสุดที่ 65 องศาเซลเซียส แต่ระดับการเสื่อมสลายของโปรตีนกล้ามเนื้อเกิดขึ้นน้อยมากในปลา 3 ชนิด การเติมวิตามินซีทำให้ค่าแรง ณ จุดแตกหักของเจลจากปลาน้ำจืด 3 ชนิดเพิ่มขึ้นและได้รับการยอมรับสูงสุด เมื่อทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับแป้งมันฝรั่ง แป้งสาลี และแป้งมันสำปะหลัง แม้การเพิ่มความเข้มข้น จาก 1.8% เป็น 5.4% ทำให้ค่าแรงที่วัดได้ลดลง แต่ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) การล้าง ปลานวลจันทร์เพื่อกำจัดซาร์โคพลาสมิกโปรตีนมีผลเพิ่มความขาวของเจล แต่สามารถลดกิจกรรมของโปรตีนสได้ ประมาณ 33% เท่านั้น ปลานิลที่ผ่านการล้าง 1 ครั้งและบ่มที่ 40 องศาเซลเซียส สามารถเกิดเจลที่มีค่าแรง ณ จุดแตกหักสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับการเกิดโปรตีนที่มีมวลขนาดใหญ่ การล้างเนื้อปลาสดสามารถลดจำนวนแบคทีเรีย กลุ่ม mesophile เริ่มต้นในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นได้ แต่อายุการเก็บของลูกชิ้นที่ผลิตจากปลานิลและปลานิลล้างน้ำไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) คือไม่เกิน 10 วัน การบรรจุแบบปรับแปรสภาพบรรยากาศ (Modified atmospheric packaging, MAP) ที่มีสัดส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไนโตรเจน 25:75 และ 50:50 สามารถชะลอการเจริญของแบคทีเรีย ในกลุ่ม mesophiles, psychrotrophs, *Enterobacteriaceae* และแบคทีเรียแลคติก แต่ไม่สามารถชะลอการเกิดเมือก กลิ่นเปรี้ยว และกลิ่นเน่า ในผลิตภัณฑ์ได้ การแช่แข็งเป็นแนวทางหนึ่งในการยืดอายุผลิตภัณฑ์ การเพิ่มระดับแป้งมันสำปะหลังคัดแปรแบบ cross-linking และ hydroxypropylation (HP) จาก 5.4 เป็น 9.0% มีผลให้ค่าความแข็งของเจล เมื่อวัดโดย Warner bratzler และความยืดหยุ่นและความชอบลดลง ($p<0.05$) โครงสร้างระดับจุลภาคของเจล และ คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของลูกชิ้นปลานิล ปลาชี่สกเทศ และปลานวลจันทร์ ที่เติมแป้งมันสำปะหลัง หรือ HP ในระดับ 5.4% เปลี่ยนแปลงน้อยมากตลอดระยะเวลาการเก็บ 4 เดือนที่ -18 องศาเซลเซียส

กล้ามเนื้อปลานิลและปลาอุกแอฟริกัน (*Clarias garispinus*) มีความสามารถในการเป็นอิมัลซิไฟเออร์ได้ดีกว่าปลาชี่สกเทศและปลานวลจันทร์ การเพิ่มระดับน้ำมันจาก 15 ถึง 30% ในไส้กรอกปลานิล ปลาชี่สกเทศ และปลานวลจันทร์ มีผลเพิ่มค่าความสว่าง (L^*) ส่วนค่าแรง ณ จุดแตกหักและแรงเฉือนลดลง แต่การยอมรับไม่เปลี่ยนแปลง จากการทดสอบโดยผู้บริโภค (Consumer test) ไส้กรอกปลาอุกแอฟริกัน ไส้กรอกปลานวลจันทร์ และไส้กรอกปลาชี่สกเทศได้รับคะแนนความชอบรวมไม่ต่างกัน ($p>0.05$) อุณหภูมิในการรมควันที่ 55-65 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ไส้กรอกปลานิลมีค่าแรงเฉือนและแรง ณ จุดแตกหัก สูงกว่าที่ 45 องศาเซลเซียส ($p<0.05$) โดยไม่เกิดการเสื่อมสลายของโปรตีนกล้ามเนื้อโดยโปรตีนส ไส้กรอกปลานวลจันทร์และปลาอุกแอฟริกันบรรจุแบบปิดผนึกธรรมดาและสุญญากาศมีอายุการเก็บไม่เกิน 20 และ 30 วัน ตามลำดับ และเมื่อบรรจุในสภาวะ MAP ที่มีสัดส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไนโตรเจน 25:75 สามารถยืดอายุการเก็บได้ไม่เกิน 40 วัน

Abstract

Gel-forming ability of tilapia (TP) (*Oreochromis niloticus*), rohu (RH) (*Labeo rohita*), and small scale mud carp (SC) (*Cirrhiana microlepis*) minces increased when pre-incubated at 40-55°C for 30 min. Oligopeptide content of RH mince gels were highest at 65°C. The extent of proteolysis was minimal in all 3 species. Addition of wheat starch to mince gels resulted in an increased breaking force and overall acceptance, as compared to potato starch, wheat flour, and tapioca starch. Although textural properties of mince gels measured by the instrument decreased as wheat starch content increased from 1.8 to 5.4%, sensory characteristics of these gels were not different ($p>0.05$). Washing of SC mince to remove sarcoplasmic proteins increased whiteness of gels, but reduced only 33% autolytic activity. The single washed mince with preincubation at 40°C showed the highest breaking force, which corresponded to an increase of higher molecular weight proteins. The use of washed mince fish reduced initial load of mesophiles in the finished products. However, shelf-life of fishball prepared from mince fish and washed mince fish was not different ($p>0.05$), which was less than 10 days. The modified atmospheric packing (MAP) with the mixture of CO₂ to N₂ of 25:75 and 50:50 reduced the growth of mesophiles, psychrotrophs, *Enterobacteriaceae*, and lactic acid bacteria, but did not delay the onset of sliminess, sour odor, and smell of rotten in the products. Freezing could be applied to extend the shelf-life of fishball. When the level of cross-linked and hydroxypropylated tapioca starch (HP) increased from 5.4 to 9.0%, shear force and springiness of mince gels as well as hedonic score decreased. Gel microstructures and sensory characteristics of the products added either 5.4% HP or native tapioca starch were comparable during 4 month storage at -18°C.

TP and African catfish (AC) (*Clarias garispinus*) minces exhibited better emulsifying properties than those of RH and SC. When the addition of oil was increased from 15 to 30%, lightness (L*) increased, while the breaking force and shear force decreased. However, overall acceptance evaluated by panelists was not affected. Based on the consumer tests, overall liking of sausages prepared from AC, SC, and RH minces was not different ($p>0.05$). Breaking force and shear force of sausages smoked at 55-65°C were higher than those smoked at 45°C ($p<0.05$). No evidence of proteolysis was observed at all temperatures studied. SC and AC sausages packed either with air or under vacuum underwent spoilage at 20 and 30 days of storage at 4-7°C, respectively. MAP with 25%CO₂:75%N₂ extended the shelf-life of fish sausage to 40 days.