ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของการใช้สารออกซิไดซิ่งในน้ำล้างต่อการปรับปรุงคุณสมบัติการเกิดเจลของซูริมิจากปลาคุณภาพต่ำ
ผู้เขียน	นายสุทธิรักษ์ เพชรรัตน์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีอาหาร
ปีการศึกษา	2547

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใช้สารออกซิไดซิ่ง (ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และ โซเดียมไฮโปคลอไรท์) ที่ระดับความเข้มข้น 10 20 และ 40 พีพีเอ็ม ในการล้างเนื้อปลาบดจากปลาตาหวาน ปลาทรายแดง และปลาวัว ซึ่งเก็บรักษาในน้ำแข็งเป็นเวลา 0 7 และ 14 วัน ต่อความสามารถในการเกิดเจลซูริมิ พบว่า ค่าแรงเจาะทะลุและระยะทางก่อนเจาะทะลุของเจลซูริมิของปลาทั้ง 3 ชนิด ลดลงเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น (P<0.05) โดยสอดคล้องกับการเพิ่มของปริมาณเปปไทด์ที่ละลายได้ในกรดไตรคลอโรอะซิติกและการลดลงของแถบไมโอซินเส้นหนัก การล้างเนื้อปลาบดด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่ระดับความเข้มข้น 20 พีพีเอ็ม ให้ค่าแรงเจาะทะลุและระยะทางก่อนเจาะทะลุสูงสุดสำหรับเจลจากเนื้อปลาบดทุกชนิด (P<0.05) เมื่อล้างเนื้อปลาบดด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่ระดับความเข้มข้น 20 พีพีเอ็ม พบว่า กิจกรรมของเอนไซม์ Mg^{2+}-EGTA-ATPase ของปลาตาหวานและปลาทรายแดงเพิ่มขึ้น ส่วนพันธะไดซัลไฟด์เพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับการลดลงของหมู่ซัลฟ์ไฮดริล รวมทั้งมีการเพิ่มขึ้นของหมู่ไฮโดรโฟบิกสำหรับปลาทั้ง 3 ชนิด อย่างไรก็ตามกิจกรรมของเอนไซม์ Ca^{2+}-ATPase, Mg^{2+}-ATPase และ Mg^{2+}-Ca^{2+}-ATPase ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเนื้อปลาบดผ่านการล้างด้วยน้ำหรือสารออกซิไดซิ่ง เมื่อศึกษาผลของระยะเวลาในการล้างเนื้อปลาบดด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์เข้มข้น 20 พีพีเอ็ม เป็นเวลาต่างๆ (5 10 และ 15 นาที) พบว่า ระยะเวลาการล้างนานขึ้นไม่มีผลต่อคุณสมบัติของเจลซูริมิ (P> 0.05)

การศึกษาการใช้สารเติมแต่งและเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนสจากจุลินทรีย์ ในเนื้อปลาบดจากปลาที่เก็บรักษาในน้ำแข็งเป็นเวลา 14 วัน และล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่ระดับความเข้มข้น 20 พีพีเอ็ม พบว่า เจลซูริมิจากปลาตาหวานให้ค่าแรงเจาะทะลุและระยะทางก่อนเจาะทะลุสูงสุด(P<0.05) เมื่อเติมเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนสจากจุลินทรีย์ ร้อยละ 0.2 หรือ แคลเซี่ยมคลอไรด์ 50 มิลลิโมล/กิโลกรัม หรือ กรดแอสคอร์บิก ร้อยละ 0.1 ส่วนซูริมิจากปลาทรายแดงและซูริมิจากปลาวัวให้ค่าแรงเจาะทะลุสูงสุด (P<0.05) เมื่อเติมเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนสจากจุลินทรีย์

ร้อยละ 0.3 และ 0.2 ตามลำดับ ส่วนการเติมแคลเซี่ยมคลอไรด์ หรือ กรดแอสคอร์บิก ไม่มีผลต่อการปรับปรุงความแข็งแรงของเจลซูริมิจากปลาทั้งสองชนิด เมื่อศึกษาโครงสร้างทางจุลภาคของเจลซูริมิซึ่งเตรียมโดยการล้างเนื้อปลาบดด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่ระดับความเข้มข้น 20 พีพีเอ็ม ร่วมกับการใช้สารเติมแต่งและเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนสจากจุลินทรีย์ในปลาทั้ง 3 ชนิด พบว่า เจลซูริมิมีโครงข่ายที่เป็นเส้นใยขนาดเล็กซึ่งมีการจัดเรียงตัวเป็นระเบียบขึ้นเมื่อเทียบกับเจลที่เตรียมจากเนื้อปลาที่ล้างด้วยน้ำ นอกจากนี้เจลที่ผ่านการเติมด้วยกรดแอสคอร์บิกหรือแคลเซี่ยมคลอไรด์มีโครงสร้างเจลที่มีลักษณะเป็นเส้นใยซึ่งมีการจัดเรียงตัวเป็นระเบียบเช่นกัน

การศึกษาผลของการล้างเนื้อปลาบดทั้ง 3 ชนิด ด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่ระดับความเข้มข้น 20 พีพีเอ็ม ต่อการเซ็ตตัวของซูริมิ พบว่า การเติมแคลเซี่ยมคลอไรด์เข้มข้น 100 มิลลิโมล/กิโลกรัม สามารถเพิ่มค่าความแข็งแรงของเจลซูริมิที่เตรียมจากการล้างเนื้อปลาบดด้วยน้ำหรือโซเดียมไฮโปคลอไรท์ สำหรับ EGTA มีผลลดการเซ็ตตัวของซูริมิโดยสังเกตจากการลดลงของค่าแรงเจาะทะลุและระยะทางก่อนเจาะทะลุรวมทั้งให้การเชื่อมประสานของไมโอซินเส้นหนักลดลงอันเป็นผลจากการลดลงของแคลเซี่ยมอิออนซึ่งจำเป็นต่อการกระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนส การละลายของเจลซูริมิในสารละลายผสมระหว่าง โซเดียมโดเดซิลซัลเฟต ร้อยละ 2 ยูเรีย 8 โมลล่าร์ และ เบตา-เมอร์แคปโตเอทธานอล ร้อยละ 2 ลดลงเมื่อเติมแคลเซี่ยมคลอไรด์เข้มข้น 100 มิลลิโมล/กิโลกรัม ส่วนการเติม EGTA ส่งผลให้การละลายเพิ่มขึ้น เนื่องจากซูริมิจากเนื้อปลาที่ล้างด้วยน้ำและโซเดียมไฮโปคลอไรท์มีลักษณะการเซ็ตตัวที่ใกล้เคียงกันในสภาวะที่มี EGTA หรือ แคลเซี่ยมคลอไรด์ การล้างเนื้อปลาด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์เข้มข้น 20 พีพีเอ็ม จึงไม่มีผลต่อการเซ็ตตัว ดังนั้นการล้างซูริมิด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่ความเข้มข้นเหมาะสมหรือร่วมกับสารเติมแต่งสามารถปรับปรุงคุณสมบัติเจลซูริมิจากปลาคุณภาพต่ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Thesis Title	Effect of Oxidizing Agents in Wash Water on Improvement of Gelling Properties of Surimi Produced from Low Quality Fish
Author	Mr.Suttirug Phatcharat
Major Program	Food Technology
Academic Year	2004

Abstract

The effects of oxidizing agents (hydrogen peroxide, Na-hypochlorite) at levels of 10, 20 and 40 ppm in wash water on gel-forming ability of surimi from bigeye snapper (*Priacanthus tayenus*), threadfin bream (*Nemipterus hexodon*) and starry triggerfish (*Abalistes stellaris*) stored in ice for 0, 7 and 14 days were investigated. Breaking force and deformation of mince and washed mince from three species decreased as storage time increased up to 14 day ($P<0.05$) with coincidental increase in TCA-soluble peptide and decrease in myosin heavy chain (MHC). Washing mince with 20 ppm NaOCl resulted in the highest breaking force and deformation for three species ($P<0.05$). The increase in Mg^{2+}-EGTA-ATPase activities of bigeye snapper and threadfin bream mince washed with 20 ppm NaOCl was found. Disulfide bond content increased with the concomitant decreased sulfhydryl group content. However, no marked changes in Ca^{2+}-ATPase, Mg^{2+}-ATPase and Mg^{2+}-Ca^{2+}-ATPase activity were observed with all washing processes used. Washing time (5, 10 and 15 min) had no effect on gel properties of surimi gel from three fish species stored for different times when washed with 20 ppm NaOCl ($P>0.05$).

Effect of microbial transglutaminase (MTGase), *L*-ascorbic acid or $CaCl_2$ in combination with 20 ppm NaOCl washing on surimi gel prepared from three fish species stored in ice for 14 days on gel forming ability was studied. Surimi gel produced from bigeye snapper had the increase in breaking force and deformation as 0.2 % MTGase or 50 mM $CaCl_2$ or 0.1 % *L*-ascorbic

acid were added. For the surimi from threadfin bream and starry triggerfish, addition of MTGase at levels of 0.3 and 0.2 % resulted in the increased breaking force and deformation, but both $CaCl_2$ and *L*-ascorbic acid exhibited no gel strengthening effect on surimi from these two species. Microstructure study of surimi gel produced from three fish species stored in ice for 14 days and added with various additives revealed that surimi gel from NaOCl washing process had more fibrillar structure than surimi with water washing. MTGase addition resulted in the fine and ordered fibrillar structure for all three fish species. *L*-ascorbic and $CaCl_2$ addition led to the ordered fibrillar structure of bigeye snapper surimi.

The effect of oxidizing agent on setting of surimi gel prepared from three fish species by NaOCl washing was verified. When $CaCl_2$ at a level of 100 mmol/kg was added, the increased breaking force of either samples washed with water or with NaOCl solution was observed, compared with the control (without $CaCl_2$). EGTA effectively suppressed the setting as shown by the decreases in both breaking force and deformation. When EGTA was added, MHC band intensity was regained, suggesting the reduced availability of calcium ion required for endogenous TGase activity. The solubility of surimi gel in 20 mM Tris-HCl, pH 8.0, containing 1 % (w/v) SDS, 8 M urea and 2 % (v/v) β-ME of all species decreased as 100 $CaCl_2$ mmol/kg was added whereas it increased markedly with EGTA addition. It was most likely that washing with 20 ppm NaOCl had no effect on endogenous TGase activity. Therefore, washing mince with NaOCl at an appropriate concentration in combination with additive could improve the gel properties of surimi from low quality fish effectively.