

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของคุณภาพเครื่องในปลาทูน่าและการเร่งการย่อยสลายโปรตีนต่อ
การเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของน้ำปลาระหว่างการหมัก
ผู้เขียน นางสาวสิริมา ดิสระพงศ์
สาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร
ปีการศึกษา 2548

บทคัดย่อ

จากการศึกษากิจกรรมของเอนไซม์โปรตีเนสจากเครื่องในปลาทูน่าพันธุ์โอแถบ (*Katsuwonus pelamis*) ซึ่งประกอบด้วย ม้าม กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ ตับอ่อน และ เครื่องในรวมโดยใช้เคซีนและฮีโมโกลบินเป็นสับสเตรท พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อกิจกรรมของเอนไซม์โปรตีเนสจาก ม้าม กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับอ่อน ถู้งน้ำดี และ เครื่องในรวม คือ 55 องศาเซลเซียส ขณะที่เอนไซม์โปรตีเนสจาก ตับ มีกิจกรรมสูงสุดที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส สำหรับพีเอชที่เหมาะสม พบว่าโปรตีเนสจากกระเพาะอาหาร ตับ และตับอ่อนมีกิจกรรมสูงสุดที่พีเอช 3.0-3.5 อย่างไรก็ตามโปรตีเนสจากม้าม ถู้งน้ำดี ลำไส้ และเครื่องในรวม มีกิจกรรมสูงสุดในช่วงพีเอช 8-9.5 เมื่อเปรียบเทียบกับกิจกรรมของเอนไซม์โปรตีเนสจากเครื่องในส่วนต่างๆ พบว่าม้ามมีกิจกรรมสูงสุด กิจกรรมของเอนไซม์โปรตีเนสลดลงอย่างเด่นชัด เมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้น กิจกรรมของเอนไซม์โปรตีเนสจากเครื่องในส่วนต่างๆระหว่างการหมักโดยใช้อัตราส่วนเครื่องใน : เกลือ เท่ากับ 3:1 (นน./นน.) ลดลง เมื่อระยะเวลาในการหมักเพิ่มขึ้นในช่วง 12 เดือนและระดับการสูญเสียกิจกรรมของเอนไซม์ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องใน โดยกระเพาะอาหารมีการสูญเสียกิจกรรมของเอนไซม์น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับในช่วงระยะเวลาในการหมักเดียวกัน

จากการศึกษาผลของสภาวะการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงเครื่องในปลาทูน่าเป็นเวลา 8 ชั่วโมง พบว่าการเก็บรักษาเครื่องในปลาทูน่าในน้ำแข็งให้วัตถุติดที่มีคุณภาพดีกว่าการเก็บรักษาเครื่องในปลาทูน่าในสภาวะอุณหภูมิห้อง และเมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาในการเก็บรักษา พบว่าเครื่องในปลาทูน่าที่เก็บรักษาในน้ำแข็งเป็นเวลาด้าน มีคุณภาพทั้งทางด้านเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ ดีกว่าเครื่องในปลาทูน่าซึ่งเก็บรักษาในน้ำแข็งเป็นเวลานาน อย่างไรก็ตามเครื่องในซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณฮีสตามีนและไบโอจีนิกเอมีนทั้งหมด (Biogenic amine) ต่ำกว่าเครื่องในที่เก็บรักษาในน้ำแข็ง

เครื่องในปลาทูน่าซึ่งเก็บรักษาในสภาวะต่างๆมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงและคุณลักษณะของน้ำปลาในระหว่างการหมัก ปริมาณไนโตรเจน อะมิโนไนโตรเจน ปริมาณต่างระเหยได้ทั้งหมด และปริมาณไตรเมทิลเอมีน ของน้ำปลาเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการหมักน้ำปลาเพิ่มขึ้นในทุกชุดการทดลองตลอดการหมักนาน 12 เดือน น้ำปลาที่ผลิตจากเครื่องในปลาทูน่าที่เก็บรักษาในน้ำแข็งมีปริมาณสารไบโอจีนิกเอมีนทั้งหมดสูงกว่าน้ำปลาที่ผลิตจากเครื่องในปลาทูน่าสดและเครื่องในที่เก็บในสภาวะอุณหภูมิห้อง สำหรับความเข้มข้นของฟลูออเรสเซนซ์ และค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 294 นาโนเมตรสูงขึ้นจนถึงระยะเวลา 5-6 เดือน และมีค่าลดลง ส่วนสีน้ำตาลมีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการหมัก สำหรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านจุลินทรีย์พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ฮาโลฟิลิกแบคทีเรีย และ โปรตีโอบาคทีเรีย มีปริมาณลดลงเมื่อระยะเวลาที่ใช้ในการหมักน้ำปลาเพิ่มขึ้นในทุกชุดการทดลอง

จากการศึกษาผลของความเข้มข้นเกลือ การเติมสารแคลเซียมคลอไรด์ร่วมกับการปรับพีเอชให้มีค่าเท่ากับ 9 ต่อการหมักน้ำปลาเป็นเวลา 6 เดือนพบว่า การเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอรั่มอลไนโตรเจน แอมโมเนียไนโตรเจน อะมิโนไนโตรเจน ปริมาณต่างระเหยได้ทั้งหมด และปริมาณไตรเมทิลเอมีน มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการหมักน้ำปลาเพิ่มขึ้นในทุกชุดการทดลอง การเติมแคลเซียมคลอไรด์ร่วมกับการปรับพีเอชไม่มีผลเร่งการย่อยสลายรวมทั้งกิจกรรมของเอนไซม์โปรตีเนส น้ำปลาที่ผลิตโดยใช้เครื่องในปลาทูน่าผสมกับเกลือ ร้อยละ 15 ร่วมกับการปรับพีเอช 9 มีค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 294 นาโนเมตรสูงสุดในขณะที่ค่าความเข้มข้นของฟลูออเรสเซนซ์ของน้ำปลาที่ผลิตจากเครื่องในปลาทูน่าผสมกับเกลือร้อยละ 25 ร่วมกับการปรับพีเอช 9 มีค่าน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นๆที่ระยะเวลาการหมักเดียวกัน ส่วนการเกิดสีน้ำตาลของทุกตัวอย่างการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการหมักเพิ่มขึ้น เมื่อศึกษาผลของการบ่มน้ำปลาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ที่อุณหภูมิห้องพบว่า ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 294 นาโนเมตรและ ค่าความเข้มข้นของฟลูออเรสเซนซ์ของน้ำปลามีค่าค่อนข้างคงที่ในขณะที่การเกิดสีน้ำตาลของน้ำปลาเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการบ่ม

Thesis	Effect of Tuna Internal Organs Quality and the Acceleration of Protein Hydrolysis on Changes in Fish Sauce Characteristics during Fermentation
Author	Miss Sirima Disaraphong
Major Program	Food Technology
Academic Year	2005

Abstract

Proteolytic activities of internal organs including spleen, stomach, intestine, liver, pancreas, bile sac, and pooled organs from skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) were studied using casein or hemoglobin as the substrates. Optimal temperature of proteinases from spleen, stomach, intestine, pancreas, bile sac and pooled organs was 55°C, whereas liver proteinase had the optimal temperature at 45°C. Acidic proteinases with optimum activity at pH 3.0-3.5 were found in stomach, liver and pancreas. On the other hand, the proteinases from spleen, bile sac, intestine and pooled organ had maximal activities at pH ranging from 8 to 9.5. Among all internal organs tested, spleen showed the highest activity, followed by pooled organs, intestine, stomach bile sac, pancreas, and liver, respectively. Activities continuously decreased as NaCl concentration increased. Proteolytic activity of each internal organs mixed with salt at a ratio of 3:1 (w/w) decreased with increasing fermentation time for up to 12 months. However, the decreasing rate varied, depending upon the types of organ. At the same fermentation time, stomach showed the highest relative proteolytic activity, compared with other organs.

Based on microbial counts, protein degradation products, total volatile base (TVB), and trimethylamine (TMA) contents, tuna internal organs stored at room temperature underwent more deterioration than those kept in ice, especially with increasing storage time. However, tuna internal organs stored at room temperature had the lower histamine, and biogenic amine contents than those kept in ice.

During the fermentation, total nitrogen content and amino nitrogen contents in all samples increased with increasing time throughout 12 months ($p < 0.05$). Total volatile base and trimethylamine contents of fish sauce also increased as the fermentation time increased ($p < 0.05$). Fish sauce produced from tuna internal organs stored in ice comprised higher total biogenic amine contents than those prepared from tuna internal organs kept at room temperature and fresh tuna internal organs. The fluorescence intensity (E_{x347} and E_{m415}) and A_{294} increased up to 5-6 months with a subsequent decrease, while browning intensity increased continuously throughout the fermentation. Total viable count, halophilic and proteolytic bacterial counts in fish sauce decreased continuously throughout the fermentation time.

Chemical and physical changes during 6 months of fermentation of fish sauce produced from tuna internal organs as influenced by CaCl_2 addition, pH adjustment to 9 and salt levels were monitored. During the fermentation, total nitrogen content, formol nitrogen content, ammonia nitrogen content, amino nitrogen content and TVB and TMA contents in all samples increased with increasing fermentation time ($p < 0.05$). The addition of CaCl_2 in combination of pH adjustment had no effect on hydrolysis acceleration as well as the activation of proteinases. Fish sauce produced from tuna internal organs with pH adjustment and added with 15% NaCl without CaCl_2 tended to have the highest A_{294} . The fluorescence intensity of fish

sauce produced with pH adjustment to 9 and added with 25% NaCl in the absence of CaCl_2 showed the lowest fluorescence intensity. Nevertheless, browning intensity of all samples increased during fermentation. During aging for 8 weeks, browning intensity of all samples slightly increased, whereas A_{294} , and fluorescence intensity of all samples remained constant.