

ชื่อวิทยานิพนธ์ การเกิดเจลและการปรับปรุงเจลเนื้อกุ้งกุลาดำบด (*Penaeus monodon* Fabricus)
ด้วยความดันสูง
ผู้เขียน นางสาวจิรวรรณ ชีจริญ
สาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร
ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของความดัน (400 600 และ 800 เมกกะปาสกาล ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที) ความร้อน (ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที) และความดันร่วมกับความร้อน (200 400 600 และ 800 เมกกะปาสกาล ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที/90 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที) ต่อการเกิดเจลเนื้อกุ้งกุลาดำบดที่เติมเกลือร้อยละ 2.5 พบว่า ตัวอย่างเจลเนื้อกุ้งกุลาดำบดที่ผ่านการให้ความดันร่วมกับความร้อนมีค่าแรงก่อนเจาะทะลุ ความแข็งแรง และการสูญเสียน้ำหนักสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ผ่านการให้ความดันหรือความร้อนเพียงอย่างเดียว แต่ตัวอย่างที่ผ่านการให้ความดันเพียงอย่างเดียวมีค่าระยะทางก่อนเจาะทะลุสูงสุด และตัวอย่างเจลที่ผ่านการให้ความร้อนและความดันร่วมกับความร้อน มีลักษณะขุ่นทึบแสงและมีสีชมพูอมส้ม ส่วนตัวอย่างเจลที่ผ่านการให้ความดันมีลักษณะเรียบเนียน เป็นมันวาวและมีสีม่วงอมน้ำเงิน ค่าแสงสว่าง (L^*) ค่าสีแดง-สีเขียว (a^*) และค่าสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b^*) ของตัวอย่างที่ผ่านการให้ความดันร่วมกับความร้อนและความร้อนเพียงอย่างเดียว มีค่ามากกว่าตัวอย่างที่ผ่านการให้ความดันเพียงอย่างเดียว ($p < 0.05$)

จากการศึกษาผลของความดัน (200 400 600 และ 800 เมกกะปาสกาล ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที) ความร้อน (ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที) และความดันร่วมกับความร้อน (400 เมกกะปาสกาล ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที/ 90 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที) ต่อการเกิดเจลของสารละลายแอกโตไมโอซินธรรมชาติของกุ้งกุลาดำ พบว่า ตัวอย่างสารละลายแอกโตไมโอซินธรรมชาติที่มีความเข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรที่ผ่านการให้ความดัน ความร้อน และความดันร่วมกับความร้อนมีค่าความขุ่นและปริมาณไฮโดรโฟบิกบนพื้นผิวเพิ่มขึ้นจากตัวอย่างชุดควบคุม (ไม่ผ่านกระบวนการแปรรูป) ($p < 0.05$) ขณะที่ปริมาณซัลไฟไฮดรอลิก และพันธะไดซัลไฟด์ของตัวอย่างที่ผ่านการให้ความดันมีค่าไม่แตกต่างจากตัวอย่างชุดควบคุม ($p \geq 0.05$) แต่มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อตัวอย่างผ่านการให้ความร้อนและความดันร่วมกับความร้อน เมื่อตัวอย่างสารละลายแอกโตไมโอซินธรรมชาติมีความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อกรัมสามารถเกิดเจล

ได้เมื่อให้ความดันตั้งแต่ 600 เมกกะปาสคาล โดยมีโครงสร้างทางจุลภาคของตัวอย่างที่ผ่านการให้ความดันมีลักษณะแบบโครงข่าย แต่ตัวอย่างที่ผ่านการให้ความร้อนและความดันร่วมกับความร้อนมีลักษณะแบบรวมกลุ่มกัน

จากการศึกษาผลการเติมโปรตีนพลาสมาเลือดวัวร้อยละ 0-3 หรือเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนสจากจุลินทรีย์ร้อยละ 0-0.2 ต่อการเกิดเจลของเนื้อกึ่งกึ่งกึ่งที่ผ่านการให้ความดัน ความร้อน หรือความดันร่วมกับความร้อน พบว่า เมื่อเติมโปรตีนพลาสมาเลือดวัวในปริมาณเพิ่มขึ้นทำให้ค่าการสูญเสียน้ำหนักและแรงก่อนเจาะทะลุเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) แต่ไม่มีผลต่อค่าระยะทางก่อนเจาะทะลุและความสามารถในการอุ้มน้ำ ($p \geq 0.05$) นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณโปรตีนพลาสมาเลือดวัวยังมีผลทำให้ปริมาณเปปไทด์ที่ละลายในสารละลายไตรคลอโรอะซิติกลดลง ($p < 0.05$) และยังคงสอดคล้องกับความเข้มของแถบไมโอซินเส้นหนักในรูปแบบโปรตีนโดย SDS-PAGE ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งชี้ให้เห็นว่าโปรตีนพลาสมาเลือดวัวสามารถยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์โปรตีเอส อย่างไรก็ตาม ปริมาณโปรตีนพลาสมาเลือดวัวที่เพิ่มขึ้นยังมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของค่าสีน้ำเงิน-สีเหลือง (b^*) ($p < 0.05$) ส่วนตัวอย่างที่เติมเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนสจากจุลินทรีย์ สภาวะที่ผ่านการบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมงแล้วผ่านการให้ความดันที่ 600 เมกกะปาสคาล ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการเติมเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนสจากจุลินทรีย์ เจลที่เติมเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนสจากจุลินทรีย์ร้อยละ 0.15 มีค่าแรงและระยะทางก่อนเจาะทะลุสูงสุด ($p < 0.05$) และจากรูปแบบโปรตีนโดย SDS-PAGE พบแถบโปรตีนที่มีขนาดใหญ่กว่าแถบโปรตีนไมโอซินเส้นหนัก (205 กิโลดาลตัน) เมื่อเติมปริมาณเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนสจากจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น

Thesis Title Gelation and Quality Improvement of Minced Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon* Fabricus) Gel Induced by High Pressure

Author Miss Jirawan Cheecharoen

Major Program Food Technology

Academic Year 2006

ABSTRACT

The effects of high pressure (400, 600 and 800 MPa, at 28 °C, for 20 min), heat (at 90 °C, for 20 min) as well as the combination of pressure (200, 400, 600 and 800 MPa, at 28 °C, for 20 min) and heat (at 90 °C, for 20 min) on gelation of minced black tiger shrimp containing 2.5% NaCl were studied. Breaking force, hardness and weight loss of pressure-heat induced minced shrimp gel were higher than those of pressure or heat induced gels. Nevertheless breaking deformation of pressure induced gel was higher than that of heat or pressure-heat induced gels. Pressure-heat and heat induced gel samples were opaque and orange-pink in color, while the gel sample prepared by pressure treatment was smooth, glossy and purple-blue in color. The L*, a* and b* values of pressure-heat and heat induced gel were higher than those of pressure induced gel ($p < 0.05$).

The effects of high pressure (200, 400, 600 and 800 MPa, at 28 °C, for 20 min), heat (at 90 °C, for 20 min) and pressure-heat (pressure at 400 MPa, at 28 °C, for 20 min prior to heat at 90 °C, for 20 min) on gelation of black tiger shrimp natural actomyosin were carried out. Turbidity and surface hydrophobicity of natural actomyosin (protein concentration of 4 mg/ml) treated by high pressure, heat and combination treatment were higher than those of the control (untreated sample) ($p < 0.05$). Total sulhydryl and disulfide bond contents of pressurized sample were not different from the control ($p \geq 0.05$). However, both values increased when treated by heat or pressure-heat treatment. The gel of natural actomyosin (protein concentration of 50 mg/g) was formed at the pressure at 600 MPa or above. Natural actomyosin gel induced by pressure had matrix network, whereas gel induced by heat and combination treatment possessed the conglomeration structure.

The effect of bovine plasma protein (BPP, 0-3 % w/w) or microbial transglutaminase (MTGase, 0-0.2 % w/w) on minced black tiger shrimp gel induced by pressure, heat or combination treatment was investigated. Breaking force and weight loss increased when BPP concentration increased ($p < 0.05$), whereas breaking deformation and water holding capacity of gel with and without BPP were not different ($p \geq 0.05$). Moreover, the increase in BPP concentration resulted in decreased TCA-soluble peptides with the concomitant increased intensity of myosin band as shown by SDS-PAGE, indicating inhibitory activity of BPP toward protease. However, BPP affected the color of sample by increasing b^* - value particularly at higher BPP concentration ($p < 0.05$). In the sample added with MTGase, the highest breaking force and breaking deformation were noticeable when the sample was incubated at 25 °C for 2 h prior to pressurization at 600 MPa, at 28 °C for 20 min. Addition of MTGase at the level up to 0.15% (w/w) resulted in the highest breaking force and breaking deformation ($p < 0.05$). SDS-PAGE also indicated that the crosslink band with the molecular weight higher than myosin heavy chain band (205 KDa) increased with increasing MTGase concentration.