

การศึกษาผลของเครื่องต้มยำต่อคุณภาพของกล้ามเนื้อไก่ไข่วางส่วนอก (*Pectoralis major*) และส่วนสะโพก (*Biceps femoralis*) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเนื้อไก่ในสภาวะต้มยำทั้งแบบหมักเครื่องต้มยำเก็บในสภาวะแช่เย็น, แช่แข็ง และผ่านการแปรรูปด้วยความร้อนแบบพาสเจอร์ไรส์และแบบสเตอริไลส์ในน้ำซุ๊ปต้มยำ เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เนื้อพร้อมปรุงและพร้อมบริโภค รวมทั้งแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพของเนื้อไก่ที่ผ่านการแปรรูปในสภาวะต้มยำ ระหว่างการเก็บรักษา

การศึกษากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเนื้อไก่หมักเครื่องต้มยำที่อัตราส่วน 1:1 เก็บในสภาวะแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4°C โดยเปรียบเทียบกับเนื้อไก่ที่ไม่ผ่านการหมัก(ชุดควบคุม1) และเนื้อไก่ที่หมักด้วยกรดซิตริกที่มีค่าพีเอชเท่ากับเครื่องต้มยำ(ชุดควบคุม2) ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเนื้อทางจุลินทรีย์ เคมี กายภาพ โครงสร้างระดับจุลภาค และการยอมรับทางประสาทสัมผัส เป็นเวลา 15 วัน พบว่า ระหว่างการเก็บรักษาเนื้อไก่หมักเครื่องต้มยำมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total viable count, TVC) และ Psychrophilic count ต่ำกว่าเนื้อที่ผ่านการหมักกรดซิตริกและเนื้อที่ไม่ผ่านการหมัก ตามลำดับ ชุดควบคุม1 และ 2 มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น โดยพบว่าวันที่ 6 ของการเก็บรักษาชุดควบคุม1 มีค่าจุลินทรีย์ TVC มากถึง 8.35 log CFU/g ส่วนชุดควบคุม2 สามารถเก็บรักษาได้ถึงวันที่ 9 (TVC = 5.39 log CFU/g) ในขณะที่เนื้ออกไก่หมักเครื่องต้มยำมีปริมาณเชื้อ TVC ลดลงตามระยะการเก็บรักษา ($P < 0.05$) ในวันที่ 15 มีปริมาณเชื้อ TVC = 3.93 log CFU/g ค่าพีเอชของเนื้ออกไก่หมักเครื่องต้มยำและชุดควบคุม2 มีค่าลดลงตามเวลาเก็บรักษา แต่ชุดควบคุม1 มีค่าเพิ่มสูงขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา ($P < 0.05$) สภาวะกรดของเครื่องต้มยำและสารปรุงรสมีผลเร่งการเพิ่มค่า TBARS ในเนื้อมากกว่าชุดควบคุม1 และ 2 ($P < 0.05$) การเสียดสภาพของโปรตีนกล้ามเนื้อที่ผ่านการหมักและชุดควบคุมทำการวิเคราะห์โดยวัดค่าการละลายของโปรตีน การวัดรูปแบบการเสียดสภาพของโปรตีนด้วยเครื่อง DSC (Differential Scanning Calorimeter) การย่อยสลายของโปรตีนกล้ามเนื้อทำการวิเคราะห์โดยวัดรูปแบบของโปรตีนด้วย SDS-PAGE พบว่าเนื้อไก่ที่ผ่านการหมักเครื่องต้มยำมีค่าการละลายของไมโอไฟบริลาร์โปรตีนลดลงแต่น้อยกว่าชุดควบคุม2 การหมักด้วยเครื่องต้มยำไม่สามารถเพิ่มค่าละลายของคอลลาเจนในเนื้อไก่ การย่อยสลายโปรตีน

กล้ามเนื้อที่ผ่านการหมักเครื่องดัมย่ำและกรดซิตริก(ชุดควบคุม2)เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาเก็บรักษาโดยเกิดขึ้นสูงกว่าชุดควบคุม1 การหมักด้วยเครื่องดัมย่ำช่วยลดการสูญเสียร่างกายหลังการทำสุกของเนื้อไก่เช่นเดียวกับชุดควบคุม2 ค่าสีของเนื้อไก่ที่ผ่านการหมักมีค่า $L^* a^* b^*$ เพิ่มขึ้นกว่าชุดควบคุมเมื่อระยะเวลาเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ($P < 0.05$) การหมักด้วยเครื่องดัมย่ำไม่มีผลลดค่าแรงตัดผ่านเนื้อจากชุดควบคุม1 ในขณะที่ชุดควบคุม2 สามารถลดค่าแรงตัดผ่านเนื้อได้ตามระยะเวลาเก็บรักษา ($P < 0.05$) ลักษณะโครงสร้างกล้ามเนื้อภาพตัดขวางจากเครื่อง SEM (Scanning Electron Microscope) แสดงการพองตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อที่ผ่านการหมักในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา ($P < 0.05$) และในภาพตามยาวแสดงการขยายของระยะซาร์โคเมอร์ ($P < 0.05$) ในเส้นใยไมโอไฟลาเมนต์ของกล้ามเนื้อเนื่องจากผลของความเป็นกรด ผลการทดสอบการยอมรับ(9-point hedonic scale) ของเนื้อไก่ที่ผ่านการหมักด้วยเครื่องดัมย่ำพบว่ามีคะแนนการยอมรับในด้านความนุ่มเนื้อ รสชาติ ความเปรี้ยว และความชอบรวมมีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อผ่านการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 วัน และมีคะแนนคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา 12 วัน โดยในวันที่ 15 มีคะแนนการยอมรับทุกลักษณะคุณภาพอยู่ในช่วง 6-7 คะแนน

ผลการศึกษาสภาวะการบรรจุแบบฟิล์มยืด, แบบสุญญากาศ และบรรจุแบบตัดแปลงสภาพบรรยากาศที่มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน และไนโตรเจน ร้อยละ 50, 7 และ 43 ตามลำดับ ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเนื้อไก่หมักเครื่องดัมย่ำ ระหว่างการเก็บรักษาแบบแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4°C พบว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์มีค่าเพิ่มขึ้นโดยชุดการทดลองที่เก็บในสภาวะบรรจุแบบฟิล์มยืด มีปริมาณเชื้อเพิ่มสูงกว่าชุดการทดลองที่บรรจุแบบสุญญากาศและบรรจุแบบตัดแปลงสภาพบรรยากาศ การบรรจุแบบสุญญากาศสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในเนื้อออกไก่หมักเครื่องดัมย่ำได้มากกว่า ($P < 0.05$) การบรรจุแบบตัดแปลงสภาพบรรยากาศและแบบฟิล์มยืด ตามลำดับ ในช่วง 15 วันแรกของการเก็บรักษาการบรรจุแบบสุญญากาศสามารถชะลอการเพิ่มค่า TBARS ในเนื้อไก่หมักเครื่องดัมย่ำได้มากกว่า ($P < 0.05$) การบรรจุแบบตัดแปลงสภาพบรรยากาศและการใช้ฟิล์มยืดตามลำดับ แต่เมื่อเพิ่มระยะเวลาเก็บถึง 25 วันพบว่าการบรรจุแบบตัดแปลงสภาพบรรยากาศมีประสิทธิภาพในการยับยั้งค่า TBARS ดีกว่า ($P < 0.05$) ผลของรูปแบบโปรตีนจากการวิเคราะห์ SDS-PAGE แสดงการย่อยสลายโปรตีนกล้ามเนื้อเกิดขึ้นมากกว่าในการใช้ฟิล์มยืดเมื่อเทียบกับการบรรจุแบบสุญญากาศและบรรจุแบบตัดแปลงสภาพบรรยากาศ การบรรจุแบบสุญญากาศมีผลให้ค่าการสูญเสียร่างกายหลังการทำสุกของเนื้อหมักต่ำกว่าการบรรจุอีกสองแบบ ($P < 0.05$) อย่างไรก็ตามผลของการบรรจุที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อค่าสีและแรงตัดผ่านเนื้อหมักแบบเนื้อดิบระหว่างการเก็บรักษา แต่ที่อายุการเก็บรักษานานขึ้นที่ 15 ถึง 25 วันพบว่าการบรรจุแบบสุญญากาศมีผลให้ค่าแรงตัดผ่านเนื้อหมักแบบสุกมีค่าต่ำกว่าสภาวะบรรจุแบบอื่น ($P < 0.05$) ผลการบรรจุที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเนื้อหมักในระหว่างการเก็บรักษา คะแนนการยอมรับเนื้อหมักมีค่า

เพิ่มขึ้นภายใน 9 วันแรกของการหมักและมีการเปลี่ยนแปลงลดลงเพียงเล็กน้อยภายในระยะเวลาการเก็บรักษา 35 วัน โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 5.9-6.6

ผลการศึกษานี้ออกไปที่หมักด้วยเครื่องต้มยำบรรจุแบบสุญญากาศเก็บรักษาในสภาวะแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20°C พบว่ามีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษานาน 6 เดือน เครื่องต้มยำสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคโดยตรวจไม่พบการเจริญของเชื้อ *S. aureus* *Coliforms* และ *E. coli* ในขณะที่เนื้อไก่ที่ไม่ผ่านการหมักมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ TVC คงที่และพบการเจริญของเชื้อก่อโรคดีกกล่าว อย่างไรก็ตามในระยะเวลาการเก็บรักษา 6 เดือนตัวอย่างเนื้อไก่มีปริมาณเชื้อ TVC ไม่เกินข้อกำหนดด้านความปลอดภัย $\leq 7.00 \log \text{CFU/g}$ ค่าพีเอชของตัวอย่างสุดควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยมีค่าขึ้นลงอยู่ในช่วง 5.7 ส่วนค่าพีเอชของเนื้อไก่หมักเครื่องต้มยำลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ภายในการเก็บรักษา 4 เดือนและคงที่หลังจากนั้น การเก็บรักษาแบบแช่แข็งไม่สามารถชะลอการเกิดค่า TBARS ในเนื้อไก่หมักได้ โดยมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาเก็บรักษา ($P < 0.05$) จากผลการวิเคราะห์ SDS-PAGE แสดงการย่อยสลายโปรตีนกล้ามเนื้อของเนื้อไก่หมักเกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในเดือนที่ 6 ผลของการหมักด้วยเครื่องต้มยำและการแช่แข็งช่วยลดค่าการสูญเสียไขมันภายหลังการทำสุกของเนื้อไก่ตามระยะเวลาการเก็บรักษาและมีค่าต่ำกว่าเนื้อไก่สุดควบคุมที่ไม่ผ่านการหมัก ($P < 0.05$) เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ค่าสี L^* , a^* และ b^* ของเนื้อไก่หมักมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ความเข้มสีน้อยกว่าเนื้อไก่ที่เก็บรักษาแบบแช่เย็น ภายหลังจากการเก็บรักษาแบบแช่แข็งมีผลให้ค่าแรงตัดผ่านเนื้อหมักภายหลังการทำสุกเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน ($P < 0.05$) การเก็บรักษาแบบแช่แข็งไม่มีผลต่อโครงสร้างระดับจุลภาคในแนวตัดขวางกล้ามเนื้อ แต่มีผลให้ระยะซาร์โคเมอร์สั้นลงตามระยะเวลาเก็บรักษา การยอมรับทางประสาทสัมผัสของเนื้อไก่หมักเครื่องต้มยำมีแนวโน้มลดลงตามอายุการเก็บรักษา ($P < 0.05$) โดยเฉพาะในเรื่องความนุ่มเนื้อ มีคะแนนการยอมรับต่ำกว่าด้านอื่นๆ อย่างไรก็ตามที่อายุการเก็บรักษา 6 เดือนยังคงมีคะแนนการยอมรับรวมอยู่ที่ 6.17 คะแนน

การศึกษาผลการแปรรูปเนื้อไก่ไข่ปลดระวางในน้ำซุปลต้มยำบรรจุถุงทนร้อน โดยใช้ระดับการให้ความร้อนแบบพาสเจอร์ไรส์ร่วมกับการปรับความเป็นกรด (100°C 15 นาที, $\text{pH} < 4.5$) และการให้ความร้อนแบบสเตอริไลส์ (116°C 25 นาที, $F_0 = 6$) แล้วทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเนื้อทางเคมี กายภาพ โครงสร้างระดับจุลภาค และการยอมรับทางประสาทสัมผัส ในระหว่างการเก็บรักษา 6 เดือน พบว่าการแปรรูปแบบพาสเจอร์ไรส์ร่วมกับการปรับความเป็นกรดเพิ่มการละลายของคอลลาเจนในเนื้อไก่ไข่โดยเฉพาะในเนื้อสะโพก ($P < 0.05$) โดยให้ผลดีกว่าการให้ความร้อนแบบสเตอริไลส์ จึงมีผลให้ลดค่าแรงตัดผ่านเนื้อในระหว่างการเก็บรักษา ($P < 0.05$) หลังผ่านการแปรรูปและเก็บรักษาเนื้อไก่มีค่าสี L^* , a^* และ b^* เพิ่มขึ้น โดยการแปรรูปแบบสเตอริไลส์มีผลให้ค่าสีเข้ม

กว่าการแปรรูปแบบพาสเจอร์ไรส์ เนื้อไก่ในซูปดัมยาที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ไม่มีการสูญเสียน้ำหนัก ในระหว่างการเก็บรักษา ในขณะที่การแปรรูปแบบสเตอริไลส์มีค่าการสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าและเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา ($P < 0.05$) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยกล้ามเนื้อและระยะซาร์โคเมอร์ลดลงภายหลังการแปรรูปโดยให้ความร้อน และมีการพองตัวขึ้นในขณะที่เก็บรักษาโดยกล้ามเนื้ออกมีการพองตัวขึ้นเมื่อผ่านการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน ในขณะที่กล้ามเนื้อสะโพกมีการพองตัวขึ้นตั้งแต่การเก็บรักษาเดือนที่ 2 ผลการทดสอบการยอมรับเนื้อไก่ในสภาวะซูปดัมยามีคะแนนการยอมรับลดลงตามอายุการเก็บ โดยที่อายุการเก็บรักษา 6 เดือน มีคะแนนความชอบรวมอยู่ที่ระดับ 5-6 ซึ่งน้อยกว่าการแปรรูปแบบการหมัก โดยลักษณะคุณภาพด้านกลิ่นรสดัมยามีคะแนนการยอมรับลดลงตามเวลามากที่สุด

Effect of Tom-Yum paste marinade on breast and thigh meat of spent hen was investigated during chilled and frozen storage. Additionally, spent hen meat in Tom-Yum soup was processed by pasteurization and sterilization for development to new value-added chicken product.

Quality changes in chicken meat marinated with Tom-Yum paste as a ratio 1:1 and kept chilled at 4°C for 15 days were evaluated. It was found that total viable count (TVC) and psychrophilic counts in chicken meat with added Tom-Yum paste were lower than raw meat without any marinating (control 1) and meat with marinated citric acid (control 2). However, it was found that acidic condition and some ingredients used in Tom-Yum paste activated lipid oxidation leading to higher TBARS value in marinated meat than control 1 and 2 ($p < 0.05$). Protein denaturation was measured by protein solubility, protein degradation pattern with Differential Scanning Colorimeter and protein hydrolysis by running SDS-PAGE. The results showed that protein solubility in marinated chicken decreased but still higher than control 2. Tom-Yum paste could not increase collagen solubility. However, chicken meat with marinated Tom-Yum paste and citric acid (control 2) increased protein solubility as storage time increased. Both chicken meat with marinated Tom-Yum and citric acid (control 2) improved cooking loss compared with control 1. Moreover, L^* , a^* and b^* in marinated samples was higher than control 1 during storage ($p < 0.05$). Microstructure of chicken meat measured by Scanning Electron Microscope revealed that acidic condition caused swelling of muscle fiber and expanding of sarcomere length during 6 days of storage. However, Tom-Yum paste could improve tenderness, taste, sour and overall liking when chicken was marinated after 3 days and kept constant throughout during storage.

Effect of vacuum, modified atmosphere conditions as 50% CO₂, %O₂ and 43% N₂ on quality changes of marinated chicken during chilled storage at 4 °C was monitored. The results showed that TVC and psychrophilic counts in marinated chicken meat and kept in vacuum

condition were lower than sample kept in MAP and normal air condition (control sample) ($p < 0.05$). In addition, vacuum condition effectively retarded TBARS values resulted in lower TBARS value compared with MAP and control sample ($p < 0.05$) in the first 15 days of storage. When storage time increased to 25 days, however, MAP could better inhibit lipid oxidation measured as TBARS than other samples. Protein hydrolysis evaluated by SDS-PAGE in control sample was higher compared with vacuum and MAP samples. Though, vacuum condition obtained lower cooking loss compared with other samples, there were no significant difference in color and shear force values of raw meat in any packing sample. After 15 days of storage, shear force of cooking meat from vacuum condition was lower than other samples ($p < 0.05$). Though, packing condition did not affect to sensory acceptability, sensory score of any sample increased within 9 days and slightly decreased to 5.9-6.6 at end of storage, 35 days.

Effect of vacuum on quality of marinated chicken during frozen storage at -20°C was determined. It was found that TVC and psychrophilic counts decreased as storage time increased, 6 months. There were no pathogenic bacteria as *S. aureus*, coliforms and *E. coli* found in vacuum marinated sample. Bacterial counts were constant and pathogenic bacteria were found in chicken meat without Tom-Yum paste (control sample) during frozen storage. However, bacterial counts of any sample were lower standard limit ($\leq 7 \log \text{CFU/g}$). pH control sample was 5.7 while pH of vacuum marinated sample tended to decreased as storage time increased to 4 months and kept constant. Frozen storage could not inhibit lipid oxidation measured by TBARS in vacuum marinated sample therefore that value increased as storage time increased. Vacuum marinated chicken significantly possessed protein hydrolysis in term of SDS-PAGE at 6 months of storage. Vacuum marinated chicken and kept in frozen condition could reduce cooking loss compared with control sample ($p < 0.05$). L^* , a^* and b^* values of vacuum marinated chicken increased when storage time increased. After 4 months of frozen storage, shear force of cooking meat increased and there was no change in cross section muscle fibril but sarcomere was shorten. Sensory score of vacuum marinated chicken tended to decrease as storage time increased particularly tenderness score. However, overall liking was 6.17 even at of storage.

Effect of pasteurization and sterilization on quality of chicken meat in acidified Tom-Yum soup (pH < 4.5) was studies during storage at ambient temperature for 6 months. The results showed that pasteurization at 100°C increased collagen solubility particularly thigh meat ($p < 0.05$)

compared with sterilization (116 °C, 25 min, Fo=6) leading to decrease in shear force. L*, a* and b* of chicken meat was increased after thermal process and storage particularly in sterilization process. There was no yield loss in chicken meat in pasteurized acidified Tom-Yum soup during storage, while sterilization caused more yield loss and definitely increased during storage ($p < 0.05$). Muscle fiber dimension and sarcomere length of chicken breast decreased after thermal processing and there was swelling after 4 months of storage. On the other hand, thigh muscle expanded since 2 months of storage. Sensory score decreased particularly flavor score as storage time increased. However, overall liking was in the range 5-6 at end of storage.