

การผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวหมกไก่ฮาลาลแช่เยือกแข็ง ได้ศึกษาการใช้สารละลายโซเดียมไตรโพลิฟอสเฟต และระยะเวลาที่เหมาะสมในการแช่เนื้อสะโพกไก่ โดยทำการศึกษาระดับความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไตรโพลิฟอสเฟตที่ 4 ระดับ คือร้อยละ 0 1 2 และ 4 ระยะเวลาในการแช่ 4 ระดับ คือ 0 5 15 และ 30 นาที รวมถึงการศึกษาพันธุ์ข้าว 3 พันธุ์ ประกอบด้วย ข้าวขาวดอกมะลิ105 (ปริมาณอะมิโลสต่ำ) ข้าวเหลือง11 (ปริมาณอะมิโลสปานกลาง) และข้าวชัยนาท1 (ปริมาณอะมิโลสสูง) โดยใช้น้ำที่ได้จากการต้มเนื้อสะโพกไก่ มาหุงข้าว จากนั้น บรรจุข้าวและเนื้อสะโพกไก่ในภาชนะพลาสติกชนิด 2 ช่องที่แยกจากกันนำไปแช่เยือกแข็งด้วยกระแสมเย็นที่อุณหภูมิ  $-30^{\circ}\text{C}$  ในขณะที่ ระยะเวลาในการแช่เยือกแข็งพิจารณาจากการที่ให้อุณหภูมิ ณ จุดกึ่งกลางของผลิตภัณฑ์มีอุณหภูมิเป็น  $-18^{\circ}\text{C}$  ศึกษาจุดยุติของการแช่เยือกแข็ง รวมถึงการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ข้าวหมกไก่ฮาลาลแช่เยือกแข็ง ผลการทดลอง พบว่า การใช้สารละลายโซเดียมไตรโพลิฟอสเฟตที่ร้อยละ 4 และเวลาในการแช่ 15 นาที ทำให้เนื้อสะโพกไก่ มีปริมาณความชื้นร้อยละ 65.49 ความสามารถในการอุ้มน้ำสูงที่สุดคือร้อยละ 99.72 และร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักของเนื้อสะโพกไก่ในระหว่างการหุงต้มต่ำที่สุดคือร้อยละ 10.04 ระยะเวลาในการแช่เยือกแข็ง พบว่า ข้าวขาวดอกมะลิ ข้าวเหลือง 11 ข้าวชัยนาท และเนื้อส่วนสะโพกใช้เวลาในการแช่เยือกแข็ง 3.04 3.17 3.19 และ 4.33 ชั่วโมง ตามลำดับ สำหรับจุดยุติของการแช่เยือกแข็ง พบว่า ข้าวขาวดอกมะลิ ข้าวเหลือง 11 ข้าวชัยนาท และเนื้อส่วนสะโพกคือ 2.29 2.37 2.52 และ 2.84 ชั่วโมง ตามลำดับ ค่าความเป็นกรดต่างและปริมาณความชื้นของข้าวทั้ง 3 พันธุ์ มีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา แต่ความแน่นแข็งของข้าวมีค่าสูงขึ้น โดยที่ข้าวชัยนาท 1 มีความแน่นแข็งมากกว่าข้าวเหลือง11 และข้าวขาวดอกมะลิ105 ตามลำดับ ในเดือนที่ 4 ค่าสีของข้าวพบว่า ค่าความสว่างมีค่าลดลง เช่นเดียวกับค่า  $b^*$  แต่ค่า  $a^*$  มีค่าสูงขึ้น สำหรับค่าการเปลี่ยนแปลงค่าสีโดยรวม ( $\Delta E^*$ ) นั้น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเก็บรักษากับผลิตภัณฑ์ก่อนการแช่เยือกแข็ง ค่าทีบีเออาร์เอส ในข้าวทั้ง 3 พันธุ์มีค่าสูงขึ้นตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา พบว่าในเดือนที่ 4 ค่าทีบีเออาร์เอสของข้าวขาวดอกมะลิ105 ข้าวเหลือง11 และข้าวชัยนาท 1 มีค่า 0.13 0.12 และ 0.13 มก. มาลลไดอัลติไฮด์ต่อกิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับเนื้อสะโพกไก่ ค่าความเป็นกรด-ด่างมีค่าสูงขึ้น ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการใช้สารละลายโซเดียมไตรโพลิฟอสเฟต แต่ปริมาณความชื้นมีค่าลดลง และค่าสี พบว่า อิทธิพลของการเก็บรักษาส่งผลต่อค่าความสว่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า  $a^*$  มีค่าสูงขึ้น แต่ค่า  $b^*$  มีค่าลดลง ค่าการเปลี่ยนแปลงค่าสีโดยรวม ( $\Delta E^*$ ) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนการแช่เยือกแข็งและระยะเวลาในการเก็บรักษา ค่าแรงเค้นสูงสุดมีค่าสูงขึ้นตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าทีบีเออาร์เอส มีค่าสูงขึ้น พบว่าในเดือนที่ 4 มีค่าเป็น 0.73 มก. มาลลไดอัลติไฮด์ต่อกิโลกรัม ซึ่งเกินระดับที่ผู้บริโภคที่ผ่านการฝึกฝนสามารถระบุได้ว่าผลิตภัณฑ์มีกลิ่นหืน ดังนั้นผลิตภัณฑ์ข้าวหมกไก่ฮาลาลแช่เยือกแข็ง มีอายุการเก็บรักษาอย่างน้อย 3 เดือน สำหรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านจุลินทรีย์ ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในข้าวขาวดอกมะลิ105 ข้าวเหลือง11 และข้าวชัยนาท1 มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยมากและไม่พบ จุลินทรีย์ในกลุ่มที่ก่อให้เกิดโรคในเนื้อสะโพกไก่ พบว่าปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อนการแช่เยือกแข็งมีค่า  $2.7 \times 10^4$  โคโลนีต่อกรัม และในวันแรกของการเก็บรักษา มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด  $1.0 \times 10^4$  โคโลนีต่อกรัม และปริมาณจุลินทรีย์มีค่าลดลงและน้อยกว่า 200 โคโลนีต่อกรัม ตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา และไม่พบจุลินทรีย์ในกลุ่มที่ก่อให้เกิดโรคในระหว่างการเก็บรักษา

Production of frozen Halal Kaow Mok Kai was studied on the optimum condition for Sodium Tripolyphosphate [STTP] concentration and dipping time for thigh chicken meat. Four levels of the concentrations were 0, 1, 2 and 4% by weight and those of dipping times were 0, 5, 15 and 30 mins. Also, three rice varieties including Khao Dawk Mali 105 (low amylose content), Yellow11 (medium amylose content) and Chainat1 (high amylose content) were cooked in chicken broth. Then cooked rice and thigh were packed separately in two-compartment plastic boxes and frozen with air-blast freezer at  $-30^{\circ}\text{C}$ . Meanwhile, the freezing time was determined with the internal temperature at the geometrical center of  $-18^{\circ}\text{C}$  and also the end point of freezing was investigated. In addition, the changes in physical, chemical and microbiological properties of frozen Halal Kaow Mok Kai were evaluated during storage. The results showed that the appropriate concentration of Sodium Tripolyphosphate was 4% with 15 min dipping time which resulted in 65.49% moisture content, 99.72% water holding capacity and 10.04% cooking loss of chicken thigh. Also, for Khao Dawk Mali 105, Yellow11, Chainat1 and chicken thigh, the freezing times were 3.04, 3.17, 3.19 and 4.33 hrs, whereas the end points of freezing were 2.29, 2.37, 2.52 and 2.84 hrs respectively. The pHs and moisture of all three rice varieties tended to decrease during storage at  $-18^{\circ}\text{C}$  while the firmness tended to increase as Chainat1 was firmer than Yellow11 and Khao Dawk Mali 105 respectively. After 4 months, Lightness ( $L^*$ ) and Yellowness ( $b^*$ ) decreased while redness ( $a^*$ ) increased. The  $\Delta E^*$  changes were significantly different between products prior to storage and after storage. The TBARS values among three rice varieties increased during the whole storage time as in month 4, the TBARS values of Khao Dawk Mali 105, Yellow11 and Chainat1 were 0.13, 0.12 and 0.13 mg MDA/kg respectively. For chicken thigh, the pH increased which may be due to Sodium Tripolyphosphate but the moisture decreased. For color, the  $a^*$  increased while the  $b^*$  decreased and the  $\Delta E^*$  differed significantly ( $p \leq 0.05$ ), prior to and during storage. In addition, the maximum shear force increased significantly during storage. After 4 months, the TBARS value was about 0.73 mg MDA/kg which exceeded the threshold level for trained panelists. Therefore, the shelf life of frozen Halal Kaow Mok Kai was at least 3 months. For Microbiological changes, there was no pathogen found in products and in chicken thigh and there was about  $2.7 \times 10^4$  CFU/g of bacteria prior to freezing and about  $1.0 \times 10^4$  CFU/g on day one of storage. However, the number decreased and was less than 200 CFU/g during storage.