

มัทนี จันทรนิกร : การลดจุดเลือดแดงในเนื้ออกไก่่นวดด้วยการให้ความร้อนแบบผสมของไมโครเวฟและการนึ่งไอน้ำ (REDUCTION OF RED BLOOD SPOTS IN COOKED MARINATED CHICKEN BREAST MEAT BY COMBINATION OF MICROWAVE HEATING AND STEAMING) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. จิรวัดน์ ขงสวัสดิกุล, 109 หน้า.

โดยทั่วไปจุดเลือดแดงถูกพบบริเวณด้านในของเนื้ออกไก่่นวดหลังการหั่นตามขวาง เนื่องจากเลือดตกค้างอยู่ในหลอดเลือด ความคงตัวของฮีโมโกลบินที่เป็นผลจากโซเดียมคลอไรด์ กลูโคส และโซเดียมไตรโพลีฟอสเฟตถูกตรวจสอบถึงความสัมพันธ์ต่อการเกิดจุดเลือดแดง โซเดียมคลอไรด์ถูกดูดซึมเข้าสู่กึ่งกลางของเนื้ออกไก่่นวดหลังการนวดในระบบสุญญากาศที่ 12 ชั่วโมง ขณะที่โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟตและกลูโคสไม่ถูกดูดซึม โซเดียมคลอไรด์ 1.5 โมลาร์ ทำให้เกิดการสูญเสียความคงตัวของโครงสร้างฮีโมโกลบิน ส่งผลต่อการลดลงของอุณหภูมิการสูญเสียสภาพธรรมชาติจาก 69.4°C เป็น 65.8°C โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟตที่พีเอช 9 ลดอุณหภูมิการสูญเสียสภาพธรรมชาติของฮีโมโกลบินลงที่ 61.4°C ส่วนผสมอาหารมีผลเพียงเล็กน้อยต่อการเกิดจุดเลือดแดง เนื่องจากข้อจำกัดของการดูดซึมเข้าสู่เนื้ออกไก่่นวด จุดเลือดแดงถูกกำจัดได้อย่างสมบูรณ์ด้วยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิใจกลาง 85°C ซึ่งสัมพันธ์กับการเสีสภาพธรรมชาติของฮีโมโกลบิน

คุณสมบัติทางไดอิเล็กทริก รวมถึงค่าคงตัวของไดอิเล็กทริก (ϵ') และค่าการสูญเสียไดอิเล็กทริก (ϵ'') มีผลอย่างมากต่อการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ การเติมโซเดียมคลอไรด์ลดค่า ϵ' และเพิ่มค่า ϵ'' ของเนื้ออกไก่่นวดทั้งสองความถี่ที่ 915 และ 2,450 เมกะเฮิร์ต ค่าความลึกของการแทรกผ่านลดลงในเนื้ออกไก่่นวด โซเดียมคลอไรด์ ทำให้เกิดความไม่สม่ำเสมอด้วยการให้ความร้อนของไมโครเวฟ ค่า ϵ'' เพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิ ขณะที่ค่า ϵ' ลดลงที่อุณหภูมิตัวอย่าง >40°C เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเนื้อ

การให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟกับเนื้ออกไก่่นวดเป็นเวลา 7 นาที ร่วมกับการนึ่งไอน้ำสามารถกำจัดจุดเลือดแดงได้อย่างสมบูรณ์เมื่ออุณหภูมิใจกลางถึง 82°C โครงสร้างทุติยภูมิของเลือดที่ค้างอยู่ในหลอดเลือดถูกวิเคราะห์ด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีจากแหล่งแสงซินโครตรอน ปริมาณของโครงสร้างแอลฟา-ฮีลิซลดลงเมื่อเนื้ออกไก่่นวดถูกทำสุกด้วยการให้ความร้อนของไมโครเวฟเป็นเวลา 7 นาที ตามด้วยการนึ่งไอน้ำถึงอุณหภูมิใจกลาง 82°C ขณะที่การนึ่งไอน้ำเพียงอย่างเดียวแสดงถึงปริมาณของโครงสร้างแอลฟา-ฮีลิซที่สูงกว่า บ่งบอกถึงการเสีสภาพธรรมชาติของโปรตีนซึ่งเกิดมากขึ้นด้วยการให้ความร้อนแบบผสม เวลาที่ใช้ในการทำสุกของกระบวนการให้ความร้อนแบบผสมลดลง 28-48% ค่าการสูญเสียจากการทำสุก ค่าพีเอช ค่าความอึมน้ำ และเนื้อสัมผัสเทียบเคียงได้ระหว่างเนื้อที่ทำสุกด้วยการให้ความร้อนแบบผสมและ

การนึ่งไอน้ำเพียงอย่างเดียว การให้ความร้อนแบบผสมด้วยไมโครเวฟและการนึ่งไอน้ำทำให้เกิดประสิทธิภาพของการให้ความร้อน สามารถลดการเกิดจุดเสียดแข็งได้



สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

MATTHANEE JANTARANIKORN : REDUCTION OF RED BLOOD SPOTS IN COOKED MARINATED CHICKEN BREAST MEAT BY COMBINATION OF MICROWAVE HEATING AND STEAMING.
THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JIRAWAT YONGSAWADIGUL,
Ph.D., 109 PP.

RED BLOOD SPOT/MARINATED CHICKEN BREAST/MICROWAVE HEATING/STEAMING/HEMOGLOBIN/THERMAL DENATURATION/DIELECTRIC PROPERTIES

Red blood spots (RBSs) are normally found in the internal area of cooked marinated chicken breast after transverse cutting due to the blood remaining in the vessels. The effect of sodium chloride (NaCl), glucose and sodium tripolyphosphate (STPP) on hemoglobin (Hb) stability were investigated in relation to RBS formation. NaCl was absorbed into the center of chicken breast after vacuum tumbling for 12 hr while STPP and glucose were not absorbed. NaCl at 1.5 M destabilized the Hb structure, resulting in a decrease of the denaturation temperature (T_d) from 69.4 to 65.8°C. STPP at pH 9 decreased T_d of Hb to 61.4°C. The marinated ingredients appeared to have a minimal effect on RBS formation due to their limited absorption into the chicken breast meat. RBSs could be completely eliminated by heating to a core temperature of 85 °C which is likely related to denaturation of Hb.

Dielectric properties including the dielectric constant (ϵ') and the dielectric loss factor (ϵ'') greatly govern the heating profile of microwave heating (MW). Addition of NaCl in marinade decreased ϵ' values and increased ϵ'' values of marinated chicken breast at both frequencies of 915 and 2,450 MHz. Penetration depth (d_p) also

decreased in chicken breast marinated with NaCl, which could lead to non-uniform heating by MW. The ε'' values increased with temperature, while the ε' values decreased at sample temperature $> 40^{\circ}\text{C}$ due to changes of the meat structure.

MW heating of marinated chicken breast for 7 min combined with steaming completely eliminated the RBSs when the core temperature reached 82°C . The secondary structure of blood which remained in the vessel was analyzed by Synchrotron-based Fourier Transform Infrared Spectroscopy (SR-FTIR). The α -helical content decreased when marinated chicken breast was cooked by MW heating for 7 min followed by steaming to the core temperature of 82°C while steaming alone showed high α -helical content. This indicated that protein denaturation occurred to a greater extent in the combined heating regimes. Cooking time of the combined heating process was also reduced by 28-48%. Cooking loss, pH, water holding capacity and texture were comparable between meat cooked by the combined heating and that cooked by steaming alone ($P>0.05$). The combined MW heating and steaming appeared to be an effective heating regime that could reduce the incidence of RBS.

School of Food Technology

Academic Year 2019

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____