

ศศิกานต์ เกตุมาลา : สมบัติสเปกโทรสโกปีของการสั้นและเคมีกายภาพของเนื้อไก่ ในช่วงอายุและการให้ความร้อนที่ต่างกันของไก่ต่างสายพันธุ์ (VIBRATIONAL SPECTROSCOPY AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF CHICKEN MEAT AS AFFECTED BY VARIED AGES AND THERMAL TREATMENTS OF DIFFERENT BREEDS) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. จิรวัดน์ ยงสวัสดิกุล, 171 หน้า.

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาคุณภาพเนื้อของไก่โคราชที่ช่วงอายุต่างกัน เปรียบเทียบกับไก่เนื้อทางการค้า รวมถึงศึกษาคุณภาพทางเคมี-กายภาพของเนื้อดิบส่วนนอก ตลอดจนศึกษาผลของอุณหภูมิการให้ความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเนื้ออกของไก่ทั้งสามสายพันธุ์ คือไก่โคราช ไก่เนื้อทางการค้า และไก่พื้นเมืองเหลืองหางขาว และใช้เทคนิคฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีจากแหล่งแสงซินโครตรอนและฟูเรียร์ทรานสฟอร์มรามานสเปกโทรสโกปี ร่วมกับวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตราที่ได้จากเทคนิคสเปกโทรสโกปีของการสั้นกับคุณภาพเนื้อ

ผลการศึกษาพบว่าอายุเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเนื้อไก่โคราช ไก่โคราชที่อายุน้อย (8-10 สัปดาห์) มีลักษณะคุณภาพเนื้อเฉพาะคือปริมาณอินซูลิน 5'-โมโนฟอสเฟตสูงและค่าแรงเฉือนในเนื้อต่ำ ส่วนเนื้อไก่โคราชที่อายุมาก (16-20 สัปดาห์) นั้นมีปริมาณโปรตีนสูง ค่าแรงเฉือนในเนื้อ รวมถึงปริมาณคอลลาเจนทั้งหมดเพิ่มขึ้น การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักหาความสัมพันธ์ของสเปกตราที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานสฟอร์มรามานสเปกโทรสโกปีและคุณภาพทางเคมี-กายภาพสามารถแยกความแตกต่างระหว่างคุณภาพเนื้อของไก่เนื้อทางการค้าจากไก่โคราชได้อย่างชัดเจน โดยเนื้อส่วนอกของไก่โคราชที่อายุ 20 สัปดาห์สัมพันธ์เชิงบวกกับเอไมด์ I ของโครงสร้างเบต้าชีท และเอไมด์ III ของโครงสร้างคอลลาเจน นอกจากนี้ สเปกตราที่เลขคลื่น 3207 cm^{-1} สัมพันธ์กับปริมาณสัมพัทธ์ของโครงสร้างแอลฟา-ฮีลิกซ์ แต่สัมพันธ์เชิงลบกับค่าแรงเฉือนในเนื้ออกไก่โคราช

คุณภาพเนื้อดิบส่วนอกของไก่โคราช ที่อายุทางการค้า (10 สัปดาห์) และไก่พื้นเมืองเหลืองหางขาว (16 สัปดาห์) มีปริมาณโปรตีนและสารประกอบคาร์บอนิลสูง ในขณะที่มีปริมาณไขมันต่ำกว่าไก่เนื้อทางการค้า (6 สัปดาห์) เนื้อของไก่เนื้อทางการค้ามีปริมาณความชื้น รวมถึงปริมาณอินซูลิน 5'-โมโนฟอสเฟต และกัวโนซีน 5'-โมโนฟอสเฟตสูงกว่าไก่โคราชและไก่พื้นเมืองเหลืองหางขาว ส่วนเนื้อไก่พื้นเมืองเหลืองหางขาวมีปริมาณอินซูลินและคอลลาเจนที่ไม่ละลายน้ำสูง เนื้อของไก่เนื้อทางการค้าสัมพันธ์กับสเปกตราที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีจากแหล่งแสงซินโครตรอนและฟูเรียร์ทรานสฟอร์มรามาน

สเปกโทรสโกปีที่แสดงถึงการสั่นแบบยืดของพันธะ O-H ในโมเลกุลของน้ำ พันธะ C-H ของโครงสร้างไขมันและ PO_2^- ของโครงสร้างกรดนิวคลีอิก นอกจากนี้ลักษณะเด่นของโปรตีนในเนื้อไก่โคราชและไก่พื้นเมืองเหลืองหางขาวประกอบด้วยโครงสร้างทุติยภูมิแบบเบต้าเทอน (β -turn) และโครงสร้างที่ไม่มีรูปแบบ (random coil) ในขณะที่เนื้อไก่เนื้อทางการค้าส่วนใหญ่พบโครงสร้างแอลฟา-ฮีลิกซ์

ความร้อนที่อุณหภูมิสูง (121°C) ไม่ส่งผลต่อค่าแรงเฉือนในเนื้ออกไก่โคราชและไก่พื้นเมืองเหลืองหางขาว นอกจากนี้ปริมาณสารส่งเสริมรสอร่อยคือ อิโนซัน 5'-โมโนฟอสเฟต และกัวโนซัน 5'-โมโนฟอสเฟต สามารถคงอยู่ในเนื้ออกไก่โคราชและไก่พื้นเมืองเหลืองหางขาวได้ดีกว่าไก่เนื้อทางการค้าเมื่อได้รับความร้อน การให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูง (121°C) ส่งผลให้ปริมาณคาร์บอนิลเพิ่มขึ้น ส่วนค่าการย่อยได้ของโปรตีนในเนื้อไก่ทั้งสามสายพันธุ์ลดลงเล็กน้อย เนื้อไก่ที่ได้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 70°C มีความชื้นและโครงสร้างแอลฟา-ฮีลิกซ์สูง สัมพันธ์กับสเปกตราที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานสฟอร์มมามานสเปกโทรสโกปีที่แสดงถึงการสั่นแบบยืดของพันธะ O-H ในโมเลกุลของน้ำและเอไมด์ I ของโครงสร้างแอลฟา-ฮีลิกซ์ รวมถึงการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 90 และ 121°C ทำให้โครงสร้างโปรตีนเปิดตัวเพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับเลขคลื่นของสเปกตราที่แสดงถึงการสั่นแบบยืดของพันธะ C-H และ C-C ของโครงสร้างเบต้าชีท

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา

ศศิกันต์ เกตุมาลา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ศส ศส

SASIKAN KATEMALA : VIBRATIONAL SPECTROSCOPY
AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF CHICKEN MEAT AS
AFFECTED BY VARIED AGES AND THERMAL TREATMENTS OF
DIFFERENT BREEDS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JIRAWAT
YONGSAWADIGUL, Ph. D., 171 PP.

SYNCHROTRON RADIATION FOURIER TRANSFORM INFRARED
SPECTROSCOPY/FOURIER TRANSFORM RAMAN SPECTROSCOPY/
PRINCIPLE COMPONENT ANALYSIS/MEAT QUALITY/CHICKEN
MEAT/HEAT TREATMENT

The objectives of this study were to evaluate meat quality of hybrid Korat chickens (KC) at various rearing periods in comparison with commercial broilers (CB). In addition, physico-chemical properties of raw and cooked chicken breast meat at different heating temperatures of KC, CB and Leung Hang Khao (Thai native chicken; NC) were evaluated. Synchrotron Radiation Fourier transform infrared (SR-FTIR) and Fourier transform Raman spectroscopy (FT-Raman) in combination with principle component analysis (PCA) were used to determine the correlation between wavenumbers of vibrational spectra and various meat quality traits.

KC meat quality is greatly affected by age. KC at younger ages (8-10 weeks old) were characterized by higher inosine 5'-monophosphate (IMP) with softer texture, while older KC (16-20 weeks old) exhibited higher protein content and firmer texture. PCA revealed that the meat quality of CB was greatly different from KC meat. High shear force values of KC meat at 20 weeks old were well correlated with

an increase in β -sheet structure (amide I) and amide III of collagen, detected by FT-Raman. Moreover, Raman spectra at 3207 cm^{-1} and relative α -helical content were negatively correlated with shear force values of KC breast meat.

At their market age, raw breast meat of KC (10 weeks old) and NC (16 weeks old) showed higher protein and carbonyl content, and lower lipid content than CB (6 weeks old). CB contained higher moisture content, IMP, and guanosine 5'-monophosphate (GMP). NC meat exhibited high contents of inosine and insoluble collagen content. The CB meat showed dominant regions of O-H stretching of water, C-H stretching of lipid, and PO_2^- stretching of nucleic acids based on FT-Raman and SR-FTIR spectra. The β -turn and random coil were found predominant in KC and NC meat, while mainly α -helix was found in CB meat.

High heat treatment ($121\text{ }^\circ\text{C}$) had no effect on shear force of KC and NC breast meat. Taste enhancing compounds, including IMP and GMP, showed higher retention in KC and NC breast meat than did in CB breast meat upon thermal treatment. High heat treatment at $121\text{ }^\circ\text{C}$ increased protein carbonyl, while slightly decreased protein digestibility of 3 chicken breeds. Cooked chicken meat at $70\text{ }^\circ\text{C}$ contained higher moisture content and predominant α -helix structure, corresponding to O-H stretching of water, amide I α -helix on FT-Raman. Heating at 90 and $121\text{ }^\circ\text{C}$ increased unfolding protein structure and β -sheet conformation as evidenced by FT-Raman bands of C-H stretching and C-C stretching of β -sheet structure.

School of Food Technology

Academic Year 2018

Student's Signature ศศิกานต์ เกตุพลา

Advisor's Signature ดร. ศศิกานต์ เกตุพลา