

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สนับสนุนเงินทุนวิจัยในโครงการวิจัยเงินรายได้ ประจำปี 2557

โสรยา เกิดพิบูลย์

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การใช้เทคนิคการวิเคราะห์ภาพในการตรวจสอบระดับการแทรกของ
ไขมันและสมบัติเชิงกายภาพเคมีของเนื้อโคขุน

แหล่งเงิน รายได้

ประจำปีงบประมาณ 2557 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 70,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ต.ค. 56 ถึง 30 ก.ย. 57

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมโครงการวิจัย พร้อมระบุ หน่วยงานต้นสังกัด

นางสาวโสธรา เกิดพิบูลย์

(หัวหน้าโครงการ)

คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบสัณฐานวิทยา และสมบัติเชิงกายภาพเคมีของเนื้อโคขุน โดยการถ่ายภาพเนื้อโคขุนตำแหน่งเนื้อสันนอก และเนื้อซี่โครงไม่ติดกระดูก ของเนื้อโคขุนสายพันธุ์กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ประเทศไทย เนื้อแต่ละตำแหน่งมีระดับคุณภาพต่างๆ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับดีมาก ปานกลาง และพอใช้ จากนั้นใช้เทคนิคการวิเคราะห์ภาพในการตรวจสอบระดับการแทรกของไขมันของชิ้นเนื้อที่มีระดับคุณภาพต่างๆ และหาความสัมพันธ์กับสมบัติเชิงกายภาพเคมีของเนื้อโคขุนดังกล่าว โดยการหาความสัมพันธ์เบื้องต้นของข้อมูล ใช้ Pearson's correlation และการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายสมบัติเชิงกายภาพเคมี โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น โดยใช้วิธีพื้นผิวผลตอบสนอง ผลการทดลองพบว่าตำแหน่งของชิ้นเนื้อ และระดับคุณภาพของเนื้อ มีผลต่อสมบัติเชิงกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมีของเนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เนื้อสเต็กสันนอกมีค่าปริมาณโปรตีนที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูง กับค่าสีแดง การสูญเสีย น้ำหนัก ความแน่นเนื้อ และปริมาณโปรตีนที่ได้จากการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ นอกจากนี้มีค่าปริมาณไขมันที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูง กับความสว่าง สีเหลือง และปริมาณไขมันที่ได้จากการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ สำหรับเนื้อสเต็กซี่โครงไม่มีกระดูกมีค่าปริมาณโปรตีนที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูงมากกับค่าสีแดง การสูญเสีย น้ำหนักหลังให้ความร้อน ความสามารถในการอุ้มน้ำ ความชื้น และปริมาณโปรตีนที่ได้จากการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ นอกจากนี้มีค่าปริมาณไขมันที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูงมาก กับความสว่างและปริมาณไขมันที่ได้จากการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ ผลจากการวิเคราะห์หาสมการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีพื้นผิวพบว่า สมการที่ใช้ในการทำนายการวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสเต็ก มีค่าความเชื่อมั่น ระหว่าง 0.721 – 0.987 ขึ้นกับสมบัติทางกายภาพเคมีของเนื้อที่ต้องการทำนาย

คำสำคัญ : การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ความสัมพันธ์ เนื้อโคขุน เพียสัน วิธีพื้นผิวผลตอบสนอง สเต็ก

Research Title: Using of image analysis to investigate marbling and physicochemical properties
of beef cattle

Faculty: Agro - Industry

ABSTRACT

The objective of this research was to investigate morphology and physicochemical properties of beef cattle by capturing sirloin and rib-eye beef cattle achieved from KU-beef Khampaengsan, Nakhonprathom Province, Thailand. Each part of beef had 3 grading level consisting of premium, medium and slice grade. Then images of beef were analyzed to numerical data to present percentage of protein and fat (IM-protein and IM-fat). Then IM-protein and IM-fat were correlated to physicochemical of beef cattle using primary correlation using Pearson's correlation and mathematical modeling determination using linear regression analysis by response surface method. It was found that position of beef and grading of beef significantly affected physical properties and chemical composition of beef ($P \leq 0.05$). IM-protein content of sirloin steak had high correlation with redness, cooking loss, firmness and protein content determined from instrument. In addition, IM-fat content of sirloin steak had high correlation with lightness, yellowness and fat content determined from instrument. IM-protein content of rib eye steak had high correlation with redness, cooking loss, water holding capacity, moisture content and protein content determined from instrument. Besides, IM-fat content had high correlation with lightness and fat content determined from instrument. Mathematical modeling determined using response surface method used to predict physical and chemical composition of beef steak was found to have R^2 0.721 – 0.987 depending on physicochemical properties of beef.

Keywords : Linear regression analysis, correlation, beef cattle, Pearson, response surface method, steak

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อ	II
Abstract	III
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	X
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย	3
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 โคลนกำแพงแสน	3
2.2 สันฐานวิทยาเนื้อโค	8
2.3 สมบัติเชิงกายภาพเคมีของเนื้อ	9
2.4 การแบ่งระดับคุณภาพเนื้อโค	12
2.5 การวิเคราะห์ภาพ	16
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	20
3.1 วัตถุดิบ อุปกรณ์ และสารเคมี	20
3.2 วิธีการดำเนินงาน	21
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	27
4.1 ลักษณะภาพถ่าย	28
4.2 ผลของสมบัติเชิงกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อ โคลน	32
4.3 การสร้างสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายสมบัติเชิงกายภาพและเคมีของเนื้อ	34
โคลน	

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	52
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อ	60
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเนื้อโคขุน	62
สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินโครงการวิจัย	65
ประวัติคณะผู้วิจัย	66

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ระดับคะแนนคุณสมบัติของโคพันธุ์ต่างๆ ที่ใช้ปรับปรุงโคพันธุ์กำแพงแสน	4
2.2 อัตราส่วนของอาหารข้นต่ออาหารหยาบที่นิยมใช้ในแต่ละระยะขุน	11
2.3 แสดงแผนภูมิมาตรฐานคุณภาพซากของเนื้อโค	17
3.1 ระดับของความสัมพันธ์ของค่า r	
4.1 สมบัติเชิงกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสันนอก (sirloin)	26
4.2 สมบัติเชิงกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อซี่โครงไม่มีกระดูก (rib eye)	29
4.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจากการวิเคราะห์ภาพและสมบัติเชิงกายภาพ เคมีของเนื้อสันนอก	
4.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจากการวิเคราะห์ภาพและสมบัติเชิงกายภาพ เคมีของเนื้อซี่โครงไม่มีกระดูก	
4.5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจากการวิเคราะห์ภาพและสมบัติเชิงกายภาพ เคมีของเนื้อสันนอกและเนื้อซี่โครงไม่มีกระดูก	
ข.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมบัติเชิงกายภาพของเนื้อสันนอก (Sirloin)	
ข.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมบัติเชิงเคมีของเนื้อสันนอก (Sirloin)	
ข.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมบัติเชิงกายภาพของเนื้อซี่โครงไม่มีกระดูก	
ข.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมบัติเชิงเคมีของเนื้อซี่โครงไม่มีกระดูก	
ค.1 การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเนื้อสเต็กสันนอก	
ค.2 การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเนื้อสเต็กซี่โครงไม่มีกระดูก	
ค.3 การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเนื้อสเต็กสันนอกและเนื้อสเต็กซี่โครงไม่มี กระดูก	

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โคพันธุ์กำแพงแสน	4
2.2 โคพันธุ์พื้นเมือง	6
2.3 โคพันธุ์บราห์มัน	7
2.4 โคพันธุ์ชาร์โรเลส์	8
2.5 ส่วนประกอบของเนื้อโค	10
2.6 ระดับการแทรกของไขมัน	15
3.1 Image analysis set-up	22
4.1 เนื้อสตั๊กสันนอกที่เกรดคุณภาพ 3 ระดับ	25
4.2 เนื้อสตั๊กซี่โครงไม่มีกระดูกที่ระดับคุณภาพ 3 ระดับ	25
4.3 ภาพเนื้อสตั๊กสันนอกและเนื้อสตั๊กซี่โครงไม่มีกระดูกจากการวิเคราะห์ภาพ	