



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

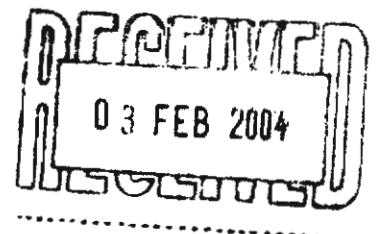
โครงการ

คุณภาพซาก และเนื้อ ของไก่พื้นเมือง
และสายพันธุ์ลูกผสม 4 สายพันธุ์

โดย

สัณชัย จตุรสิทธิ์ และคณะ

ธันวาคม 2546



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “คุณภาพซาก และเนื้อ ของไก่พื้นเมือง และสายพันธุ์ลูกผสม 4 สายพันธุ์”

คณะผู้วิจัย และสังกัด

1. รศ. ดร. สันชัย จตุรสีทธา ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. นายศุภฤกษ์ สายทอง สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์แพรว จ. เพชร
3. ผศ. อังคณา ผ่องแผ้ว ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. รศ. สพญ. ทศนีย์ อภิชาติสรางกูร ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. นายอำนาจ เลี้ยวธารากุล สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ จ. เชียงใหม่

ชุดโครงการ “การพัฒนาไก่พื้นเมือง”

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนเงินทุนวิจัย รวมทั้ง เกษตรฟาร์ม และคณาจารย์ ไร่ไทยฟาร์ม ที่สนับสนุนสัตว์ทดลอง ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ จ. เชียงใหม่ ที่อนุเคราะห์สถานที่ในการฆ่าและตัดแต่ง คุณสุพิศ ปิ่นพงศ์ ที่อำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีในเนื้อ ตลอดจนนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์ ที่ให้ความร่วมมือในการวิเคราะห์ งานทดลองในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอคุณประโยชน์ของรายงานฉบับนี้แก่สัตว์ทดลองทุกชีวิตที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งคณะผู้วิจัยหวังว่ารายงานฉบับนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนเกษตรกร และผู้สนใจที่จะศึกษารายละเอียดหรือ เป็นแนวทางในการประกอบธุรกิจทางด้านการเลี้ยงไก่พื้นเมือง หรือไก่ลูกผสมสีสายพันธุ์ต่อไป

คณะผู้วิจัย

2546

สรุปสาระสำคัญงานวิจัย

Executive Summary

การศึกษาคุณภาพซาก และเนื้อของไก่พื้นเมือง (แหล่งจากภาคเหนือ และตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) และไก่ลูกผสมพื้นเมืองสีสายพันธุ์ (แหล่งจาก ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม และเกษตรฟาร์ม) นับว่าได้ข้อมูลคุณภาพซากและเนื้อที่มีประโยชน์ด้านวิชาการและทางการค้า ที่บริษัทเอกชนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

ไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสายมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าไก่พื้นเมือง โดยเฉพาะเมื่อเลี้ยงในสภาพการค้ำและระบบฟาร์ม แต่เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพซาก เนื้อ และไขมันซึ่งสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงผลประโยชน์ทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสุขภาพแล้วพบว่า ไก่พื้นเมืองมีแนวโน้มคุณภาพซาก เนื้อและไขมันดีกว่าไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสาย เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์ซาก ชิ้นส่วนคัดแต่งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ และเปอร์เซ็นต์เนื้อสูงกว่า อีกทั้งเนื้อของไก่พื้นเมืองมีความสามารถในการอุ้มน้ำดีกว่า ส่งผลถึงรสชาติและการยอมรับโดยรวมจากการบริโภค นอกจากนี้เนื้อไก่พื้นเมืองจะมีความเหนียวมากกว่าเนื้อจากไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสายอย่างชัดเจน อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้และตรงกับความต้องการของผู้บริโภคในประเทศไทย

เมื่อพิจารณาด้านสุขภาพของผู้บริโภคพบว่า การบริโภคไก่พื้นเมืองให้ผลดีต่อสุขภาพ ทั้งนี้เพราะมีปริมาณไขมัน รวมทั้งคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ที่ต่ำกว่าไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสาย อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับไก่เนื้อแล้ว เนื่องจากไก่ทั้งพื้นเมืองและลูกผสมพื้นเมืองสีสายพันธุ์ มีปริมาณของไขมัน คอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ที่ต่ำกว่ามาก ดังนั้นการบริโภคเนื้อไก่พื้นเมืองและลูกผสมจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค ทั้งนี้ปัจจัยด้านอาหารและการเลี้ยงดูยังคงเป็นปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อและไขมันที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง นอกเหนือจากปัจจัยจากสายพันธุ์ ดังนั้นการประกอบสูตรอาหารให้เหมาะสมกับความต้องการของสัตว์ สามารถปรับปรุงคุณภาพเนื้อและลดการสะสมของไขมันได้ นอกจากนี้ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า การเลี้ยงไก่พื้นเมืองและไก่พื้นเมืองลูกผสม ควรจำหน่ายเมื่อไรมีน้ำหนักมีชีวิตประมาณ 1.5 – 1.8 กิโลกรัม เพราะให้ชิ้นส่วนคัดแต่งต่างๆ ค่อนข้างสูง อีกทั้งเนื้อมีคุณภาพดีไม่เหนียวมากจนเกินไป และระดับของไขมันไม่สูงมาก

ส่วนความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเมียในด้านคุณภาพซาก พบว่าเพศเมียจะมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่สำคัญ คือกล้ามเนื้ออก และสันในสูงกว่าเพศผู้ และเมื่อพิจารณาถึงการคัดแต่ง

แบบ 4 ขึ้นส่วนใหญ่ทั้งแบบที่ติด และไม่ติดกระดูก พบว่าเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าเพศผู้ ส่วนคุณภาพเนื้อที่เด่นชัดในด้านความเหนียวความนุ่ม ซึ่งพิจารณาจาก การตรวจชิม ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ และปริมาณคอลลาเจน พบว่า เพศผู้มีความเหนียวมากกว่าเพศเมีย ส่วนคุณภาพเนื้อที่สำคัญต่อการบริโภคเนื่องจากปัญหาของสุขภาพ โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ไขมัน คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ พบว่าเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ ดังนั้นการผลิตไก่พื้นเมืองและลูกผสม จึงควรผลิตเพศผู้เพื่อนำเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ

ทั้งนี้ถึงแม้ว่าคุณภาพซากและเนื้อของไก่พื้นเมืองจะดีกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองสีสายพันธุ์ แต่ปัจจัยหลักอีกประการหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ ด้านการเลี้ยง เนื่องจากไก่ลูกผสมพื้นเมือง เป็นไก่ที่นักปรับปรุงพันธุ์ต้องการลักษณะในด้านอัตราการเจริญเติบโต ดังนั้นระยะเวลาในการเลี้ยงที่เท่ากันระหว่างไก่ทั้งสองกลุ่มจึงพบว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองสีสายมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่า ซึ่งสามารถลดระยะเวลาในการเลี้ยง และจะส่งผลให้ต้นทุนในการเลี้ยงต่ำกว่าไก่พื้นเมือง และแม้ว่าคุณภาพซากและเนื้อของไก่พื้นเมืองจะดีกว่าแต่เปอร์เซ็นต์ที่ได้ก็ไม่ต่างกันมากนัก ดังนั้น ไก่ลูกผสมพื้นเมืองสีสาย จึงน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรสามารถทำการเลี้ยงในลักษณะทางการค้า ซึ่งผลตอบแทนที่ได้ก็ขึ้นอยู่กับภาวะราคาความต้องการของตลาด

คุณภาพซาก และเนื้อของไก่พื้นเมืองและไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่ สายพันธุ์

Carcass and Meat Quality of Native Chicken and Four- way Crossbred

สัจชัย จตุรสิทธา ศุภฤกษ์ สายทอง อังคณา ผ่องแผ้ว ทศนีย์ อภิชาติสร้างกูร
และอำนวย เลี้ยวธารากุล

บทคัดย่อ :

ศึกษาคุณภาพซาก และเนื้อ ของไก่พื้นเมืองและไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย คือ ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ไก่พื้นเมือง (คณะศรีไก่ไทยฟาร์ม) ไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) ไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย (คณะศรีไก่ไทยฟาร์ม) ที่น้ำหนัก 1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม ทั้งเพศผู้และเพศเมีย จากการทดลองพบว่าด้านคุณภาพซากได้แก่ เปอร์เซ็นต์ซากทุกกลุ่มอยู่ที่ 64-69% โดยมีเปอร์เซ็นต์ซากเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักที่เพิ่ม ($p<0.01$) และเพศเมียมีเนวโน้มสูงกว่าเพศผู้ 1.48-2.81% เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง ได้แก่ เปอร์เซ็นต์อก สะโพก น่อง และสันใน พบว่าการตัดแต่งแบบสากลมีเนวโน้มสูงกว่าการตัดแต่งแบบไทย 2.5-4% เพศเมียมีเนวโน้มสูงกว่าเพศผู้และมีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นในไก่พื้นเมืองและไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย เปอร์เซ็นต์อกของเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ 1.5-4% เปอร์เซ็นต์เนื้อสันในทุกกลุ่มอยู่ระหว่าง 4.5-6% และเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ 1-1.2% เปอร์เซ็นต์สะโพกเพศผู้มีเนวโน้มสูงกว่าเพศเมีย ส่วนเปอร์เซ็นต์ปีกเพศผู้มีเนวโน้มสูงกว่าเพศเมีย และสัดส่วนของเนื้อต่อกระดูกเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ 1-1.57% ($p<0.01$) โดยสรุปคุณภาพซากของไก่พื้นเมือง มีเนวโน้มดีกว่าไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย

ด้านคุณภาพเนื้อได้แก่ ค่าความเป็นกรดค่า และค่าการนำไฟฟ้าของกล้ามเนื้อในเวลา 45 นาที ของทั้งสองเพศไม่มีความแตกต่างกัน แต่พบว่าที่ 24 ชั่วโมง หลังฆ่าเพศเมียมีเนวโน้มของค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าเพศผู้ ด้านสีของเนื้อกล้ามเนื้ออกมีค่าความสว่าง (L^*) มากกว่ากล้ามเนื้อสะโพก

($p<0.01$) กล้ามเนื้อสะโพกมีค่าสีแดง (a*) สูงกว่ากล้ามเนื้ออกและเพศผู้มีเนื้อไขมันมีค่าสีเหลือง (b*) สูงกว่าเพศเมีย ส่วนสีของหนังสะโพกมีสีเหลืองกว่าหนังอก

ความสามารถในการอุ้มน้ำ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียไอน้ำระหว่างเก็บ (drip loss) เท่ากับ 1.05-5.89% การสูญเสียขณะทำละลาย (thawing loss) 2.25-12.93% การสูญเสียขณะประกอบอาหารโดยการต้ม (boiling loss) 5.88-21.49% และการสูญเสียจากการย่าง (grilling loss) 15.66-29.50% การศึกษาด้านองค์ประกอบทางเคมี พบว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 20.20-25.56% และความชื้น 68.43% ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เปอร์เซ็นต์ของไขมันกล้ามเนื้อสะโพกสูงกว่ากล้ามเนื้ออก 3-4% ($p<0.01$) ส่วนค่าแรงตักผ่านมีเนื้อไขมันเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ($p<0.01$) ปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้ ที่ไม่ละลายและปริมาณคอลลาเจนรวมของกล้ามเนื้อสะโพกสูงกว่ากล้ามเนื้ออก ($p<0.01$) เพศผู้สูงกว่าเพศเมียและมีเนื้อไขมันเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ($p<0.01$) และการประเมินโดยการตรวจชิม ในด้านมีความชุ่มฉ่ำ รสชาติและความพอใจโดยรวมไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) แต่พบว่ากล้ามเนื้ออกมีเนื้อไขมันของคะแนนความนุ่มสูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก ($p<0.01$) โดยสรุปคุณภาพเนื้อของไก่พื้นเมือง มีความเหนียว ปริมาณคอลลาเจน สูงกว่า แต่มีปริมาณไขมัน ต่ำกว่าไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสาย

สำหรับด้านคุณภาพไขมัน ได้แก่ ปริมาณกรดไขมันของเนื้อซึ่งมีเนื้อไขมันไม่แตกต่างกันทั้งปริมาณกรดไขมันที่อิ่มตัวและไม่อิ่มตัว ค่าการหืนของไขมันกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าสูงกว่ากล้ามเนื้ออกอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) ปริมาณคอเลสเตอรอลกล้ามเนื้ออกเท่ากับ 27.79-47.28 mg/100g ต่ำกว่ากล้ามเนื้อสะโพกซึ่งเท่ากับ 67.58-101.25 mg/100g meat ($p<0.01$) ส่วนปริมาณไตรกลีเซอไรด์กล้ามเนื้ออกเท่ากับ 0.07-0.78 g/100g meat มีปริมาณต่ำกว่ากล้ามเนื้อสะโพก (0.47-5.60 g/100g) โดยสรุปคุณภาพไขมันของไก่พื้นเมือง มีคุณภาพดีกว่าไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสาย

Abstract:

The study of carcass and meat quality of native chicken (origins: northern region and TanowSri Gai Thai Farm) and four-way crossbred (origins: TanowSri Gai Thai Farm and Kaset Farm) from both sexes at 1.3, 1.5 and 1.8 kg was conducted. One hundred twenty chicken were investigated in each breed. The carcass percentage of all four groups was found to be about 64-69% and it increased with weight. Furthermore, carcass percentage of female was 1.48-2.81% higher than that of male. Four portion cut in terms of breast, thigh, drum stick and *pectoralis minor* percentages for international style cutting was 2.5-4.0% higher than that of Thai style cutting and in the same trend as carcass percentage for sex and weight. Breast and *pectoralis minor* percentage of female chicken was higher than that of male, in contrast to thigh and wing percentage. It can be concluded that carcass quality of native chicken tended to have better result than the four-way crossbred.

The meat quality in terms of L* (lightness) of breast meat was higher than thigh in contrary to the case of a* (redness). Water holding capacity in terms of drip, thawing boiling and grilling loss was similar for all groups. Fat percentage of thigh meat was higher than breast meat ($p<0.001$). Shear force value increased with weight ($p<0.001$). Collagen content (total, soluble and insoluble) of thigh meat was higher than those from breast meat ($p<0.001$) as well as increased with weight. Sensory evaluation score in terms of taste, juiciness and overall acceptance was quite similar but tenderness score of breast meat was higher than thigh meat. It can be concluded that meat quality of native chicken in terms of shear values and collagen was higher than the four-way crossbred but fat percentage was lower.

The fatty acid profiles were quite similar for all groups. The ratio of unsaturated and saturated fatty acids was higher than 1.0 which would satisfy consumers. Rancidity value in terms of TBA of thigh meat was higher than breast meat ($p<0.001$). Cholesterol content of breast meat was lower than thigh meat ($p<0.001$) and it was on the same trend as triglyceride content. It could be concluded that fat quality of native chicken was better than four-way crossbred.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
สรุปสาระสำคัญงานวิจัย	ง
บทคัดย่อภาษาไทย	ฉ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฌ
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	4
ไถ่ดูผสมพื้นเมือง	5
คุณภาพซาก	7
คุณภาพเนื้อ	7
ด้านสี ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และความสามารถในการอุ้มน้ำ	8
องค์ประกอบทางเคมี	11
การประเมินด้านการตรวจซึม	11
เนื้อเยื่อเกี่ยวพันและคอลลาเจน	11
คุณภาพไขมัน	13
คุณภาพเนื้อต่อการสะสมไขมัน	13
ระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์	14
การประเมินค่าการหืน	15
การศึกษาปริมาณยาปฏิชีวนะในเนื้อ	15

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการ	18
สัณทกคดอง	18
การศีกษาคุณภาพซาก และการบั่นทีกผล	18
การศีกษาคุณภาพเนื้อ	19
การศีกษาคุณภาพไขมันในเนื้อ	26
การวางแผนการทคดอง และการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ	29
บทที่ 4 ผลการทคดอง	30
บทที่ 5 วิจารย์ผลการทคดอง	86
บทที่ 6 สรรูปผลการทคดอง	96
ข้อเสนอนแนะ	98
เอกสารอ้างอิง	99
ภาคผนวก ก	105
ภาคผนวก ข	112
ภาคผนวก ค	122

สารบัญตาราง

	หน้า
1. Chicken yield percentage	7
2. The correlation (r) between fat to total fat and carcass fat	7
3. Dressing percentage and retail cuts of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	45
4. Dressing percentage and retail cuts of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight	45
5. Dressing percentage and retail cuts of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	46
6. Dressing percentage and retail cuts of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight	46
7. External and Internal organ native chickens (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weights	47
8. External and Internal organ of Native chickens (North Thailand) with multi slaughter weights	47
9. External and Internal organ of 4 lines chickens (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weights	48
10. External and Internal organ of 4 lines chickens (Kaset Farm) with multi slaughter weights	48
11. pH – value and conductivity value of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	49
12. pH – value and conductivity value of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight	49
13. pH – value and conductivity value of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	50
14. pH – value and conductivity value of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight	50

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
15. Meat and skin color of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	51
16. Meat and skin color of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight	52
17. Meat and skin color of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	53
18. Meat and skin color of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight	54
19. Water holding capacity and chemical composition of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	55
20. Water holding capacity and chemical composition of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight	56
21. Water holding capacity and chemical composition of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	57
22. Water holding capacity and chemical composition of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight	58
23. Shear force value, collagen content and panel score of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	59
24. Shear force value, collagen content and panel score of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight	60
25. Shear force value, collagen content and panel score of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	61
26. Shear force value, collagen content and panel score of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight	62
27. Free fatty acid of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	63

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
28. Free fatty acid of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight	64
29. Free fatty acid of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai farm) with multi slaughter weight	65
30. Free fatty acid of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight	66
31. Free fatty acid in skin of Native chicken (Tanow Sri Gai Farm) with multi slaughter weight	67
32. Free fatty acid in skin of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight	68
33. Free fatty acid in skin of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Farm) with multi slaughter weight	69
34. Free fatty acid in skin of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight	70
35. Cholesterol, triglyceride and thiobarbituric acid Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	71
36. Cholesterol, triglyceride and thiobarbituric acid Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight	72
37. Cholesterol, triglyceride and thiobarbituric acid 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight	73
38. Cholesterol, triglyceride and thiobarbituric acid 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight	74
39. Antibiotic detector and sulphamethazine content in <i>p. minor</i> of Native chicken and 4 lines chicken	75
40. Overall results of chicken carcass quality	76
41. Overall results of chicken meat quality (breast) of 1.3 kg	77
42. Overall results of chicken meat quality (thigh) of 1.3 kg	78
43. Overall results of chicken meat quality (breast) of 1.5 kg	79
44. Overall results of chicken meat quality (thigh) of 1.5 kg	80
45. Overall results of chicken meat quality (breast) of 1.8 kg	81

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
46. Overall results of chicken meat quality (thigh) of 1.8 kg	82
47. Overall results of chicken fat quality (1.3 kg)	83
48. Overall results of chicken fat quality (1.5 kg)	84
49. Overall results of chicken fat quality (1.8 kg)	85

สารบัญภาพ

	หน้า
Figure 1 A flow diagram for the production of chicken, (H) = Specific quality hazard	114
Figure 2 Male Native chicken of North Thailand	115
Figure 3 Female Native chicken of North Thailand	115
Figure 4 Male Native chicken of Tanow Sri Gai Thai farm	115
Figure 5 Female Native chicken of Tanow Sri Gai Thai farm	115
Figure 6 Male 4 lines chicken of Kaset farm	116
Figure 7 Female 4 lines chicken of Kaset farm	116
Figure 8 Male 4 lines chicken of Tanow Sri Gai Thai farm	116
Figure 9 Female 4 lines chicken of Tanow Sri Gai Thai farm	116
Figure 10 Male Native chicken of North Thailand	117
Figure 11 Female Native chicken of North Thailand	117
Figure 12 Male Native chicken of Tanow Sri Gai Thai farm	117
Figure 13 Female Native chicken Tanow Sri Gai Thai farm	117
Figure 14 Male 4 lines chicken of Kaset farm	118
Figure 15 Female 4 lines chicken of Kaset farm	118
Figure 16 Male 4 lines chicken of Tanow Sri Gai Thai farm	118
Figure 17 Female 4 lines chicken of Tanow Sri Gai Thai farm	118
Figure 18 Conducted meter (A) and pH meter (B)	119
Figure 19 Soxhlet extraction (A) and Minolta chromameter (B)	119
Figure 20 Gas chromatography (A) and drip loss method (B)	119
Figure 21 Kjeldahl extraction (A) and Warner – Bratzler shear measurement (instron machine) (B)	120
Figure 22 The part of collagen method (A) and spectrophotometric (B)	120
Figure 23 Chopping block for cut meat (A) and Grilled meat (B)	121
Figure 24 Panel test	121

อักษรย่อ และสัญลักษณ์

a*	redness (red – green index)
adjust P/S ratio	adjust polyunsaturated : saturated fatty acid (non stearic)
ANOVA	Analysis of Variance
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
ATP	adenosine triphosphate
b*	yellowness (yellow – blue index)
CORT	corticosterone
CRD	completely random design
DBI	double bond index
DFD	dark firm and dry
F ₁	crossbred average
g	gravity
g	gram
GC	gas chromatography
GMP	glutamine monophosphate
IMP	inosine monophosphate
L*	lightness
M	mole
N	normal
P ₁	purebred average
PSE	pale soft exudative
P/S ratio	polyunsaturated : saturated fatty acid
SAS	Statistical Analysis System
TBA	thiobarbituric acid
WHC	water holding capacity
XY, ZW	heterogametic
XX, ZZ	homogametic

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันการบริโภคโปรตีนจากเนื้อสัตว์ ได้มาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น เนื้อสัตว์ (red meat) เนื้อสัตว์ปีก (poultry meat) เนื้อสัตว์น้ำ (seafood) และเนื้อสัตว์ที่ได้จากการล่า (game meat) เป็นต้น (สัญชัย, 2534) และการบริโภคเนื้อสัตว์ปีกมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีราคาค่าต่ำกว่าโปรตีนจากแหล่งอื่น และมีปริมาณพอเหมาะสำหรับบริโภคในครัวเรือน เนื้อสัตว์ปีกที่นิยมบริโภคคือ เนื้อไก่ซึ่งได้จากการเลี้ยงเชิงธุรกิจการค้า และการเลี้ยงในครัวเรือน พันธุ์ที่เลี้ยงส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ไก่เนื้อ แต่ปัจจุบันไก่พื้นเมืองของไทยได้รับความนิยมในการบริโภคเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเนื้อไก่พื้นเมืองมีส่วนประกอบของโปรตีน ไขมัน ที่เหมาะสม ซึ่งไก่พื้นเมืองมีความทนทานต่อโรคและสภาพแวดล้อมของแต่ละท้องถิ่น สามารถเลี้ยงในชนบทได้เป็นอย่างดี อีกทั้งเจริญเติบโตในอาหารอย่างง่าย ๆ และมีคุณภาพต่ำ แต่ข้อด้อยของไก่พื้นเมือง คือเจริญเติบโตช้า และให้ผลผลิตต่ำ (สวัสดิ์ และเกรียงไกร, 2525)

การปรับปรุงข้อด้อยของไก่พื้นเมืองมีการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยการผสมข้ามพันธุ์กับไก่พันธุ์อื่นที่มีลักษณะดีกว่าได้เป็นไก่ลูกผสม โดยทั่วไปแล้วไก่ลูกผสมนี้มักจะได้รับลักษณะที่ดีจากพ่อ - แม่พันธุ์ (สมควร และศิริพันธ์, 2539; อานนท์, 2542) โดยใช้พ่อพันธุ์ไก่พื้นเมือง ส่วนแม่พันธุ์ที่ใช้คือไก่ไข่ซึ่งมีขนาดใหญ่ เช่น ไก่โรดไอแลนด์เรด (Rhode Island Red) หรือ บาร์พลัมทรีออค (Barred Plymouth Rock) เป็นต้น จะได้ไก่พันธุ์ลูกผสมพื้นเมืองในระดับสายเลือดต่าง ๆ ซึ่งไก่ลูกผสมที่ได้จะมีลักษณะภายนอกที่คล้ายไก่พื้นเมืองและมีรูปร่างลักษณะเป็นที่ยอมรับของตลาด อีกทั้งยังสามารถเจริญเติบโตด้วยอาหารอย่างง่ายและมีคุณภาพต่ำ เช่นเดียวกับไก่พื้นเมือง เลี้ยงง่ายกว่าพันธุ์ต่างประเทศ โดยทั่ว ๆ ไปมีสมรรถภาพการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูงกว่าไก่พื้นเมืองแท้ โดยไก่ลูกผสมพื้นเมือง x โรดไอแลนด์เรด เป็นพันธุ์หนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากมีข้อได้เปรียบในด้านการผลิต สามารถเลี้ยงและจำหน่ายได้เมื่ออายุ 3 - 4 เดือน เป็นส่วนใหญ่ (อุดมศรีและคณะ, 2540) โดยน้ำหนักเมื่ออายุ ที่ 3 และ 4 เดือน เท่ากับ 1.395.70 และ 1.786.18 กรัม ตามลำดับ ที่ระดับโปรตีนของอาหาร 15% และมีประสิทธิภาพการใช้อาหารเท่ากับ 3.02 และ 3.81 ตามลำดับ (อานวย และคณะ, 2541) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับ การเลี้ยงดูในสภาพชนบทแบบเกษตรกรทั่ว ๆ ไป จากการศึกษาของ สมควร และศิริพันธ์ (2539) ได้รายงานน้ำหนักไก่ลูกผสมพื้นเมือง x โรดไอแลนด์เรด เมื่ออายุ 3 เดือน เท่ากับ 808.92 กรัม โดยอิทธิพลทางด้านสายพันธุ์มีความสำคัญมากที่ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ต่าง ๆ ที่ได้แตกต่างกัน เริ่มตั้งแต่อัตราการเจริญเติบโต พบว่าไก่

สายพันธุ์ต่างประเทศมีอัตราการผลิตโคสูงกว่าไก่อพื้นเมือง ระยะเวลาในการเลี้ยงจึงสั้นกว่าไก่อพื้นเมือง แต่พบปัญหาในด้านการสะสมไขมันในปริมาณสูง

ผลทางด้านคุณภาพเนื้อและไขมันนั้น ลักษณะทางพันธุกรรมในสัตว์ การคัดเลือก และการปรับปรุงพันธุ์ช่วยเพิ่มปริมาณของเนื้อ และลดไขมันในซาก (สัตวชัย, 2543) ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับคุณภาพเนื้อและไขมันโดยตรง เริ่มจากการผลิตจากฟาร์มมีปัจจัยที่สำคัญ เช่นอาหาร การจัดการด้านต่าง ๆ การให้ยา เป็นต้น การขนส่งไก่อมายังโรงฆ่า การจัดการก่อนฆ่า ภายในคอกพัก จนถึงกระบวนการในการฆ่า การเอาเครื่องในออก การเก็บรักษาซาก การตัดแต่ง และการจัดจำหน่าย (จุฑารัตน์, 2538) คุณภาพเนื้อขึ้นอยู่กับการจัดการก่อนการฆ่าและกระบวนการขนส่ง ซึ่งก่อให้เกิดความเครียด และการเพิ่มของ adrenal hormone และปริมาณของ corticosterone (CORT) (Kannan *et al.*, 1997) การอดอาหารก่อนฆ่าเป็นเวลานาน ปริมาณไกลโคเจนในกล้ามเนื้อจะลดลงและมีผลต่อค่าความเป็นกรดต่างในกล้ามเนื้อ โดยจะทำให้ค่าความเป็นกรดมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อค่าสี และค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ Allen *et al.* (1998) รายงานว่า ช่วงของการอดอาหารมีผลต่อคุณภาพซากและลักษณะของกล้ามเนื้อ และถ้าหากงดทั้งน้ำและอาหารจะมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีและ โครงสร้างของเนื้อ นอกจากกระบวนการฆ่าแล้ว Evan *et al.* (1976) รายงานว่าอัตราพันธุกรรม หรือสายพันธุ์มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อไก่ ส่วน Xiong *et al.* (1993) ได้รายงานว่ ชนิดของกล้ามเนื้อมีความแตกต่างกันในด้านองค์ประกอบทางเคมี โดยพบว่ากล้ามเนื้อสะโพกมีไขมันมากกว่ากล้ามเนื้ออก เนื่องจากปริมาณไขมันแทรกที่มีอยู่ ซึ่งปัจจุบันผู้บริโภคได้ให้ความสำคัญในการบริโภคไขมันมากขึ้น เนื่องจากปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ

ระยะเวลาในการเลี้ยงที่นานกว่าของไก่อพื้นเมืองเพื่อให้ได้น้ำหนักตามความต้องการของตลาดนั้น มีผลต่อการสะสมของปริมาณกล้ามเนื้อและชิ้นส่วนที่บริโภคได้ จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้เนื้อไก่อพื้นเมืองมีความเหนียว ซึ่งอุดมศรีและคณะ (2540) รายงานว่าไก่ที่มีระดับสายเลือดพื้นเมืองถึง 75% จะให้ซากที่เป็นส่วนประกอบของกล้ามเนื้อมาก ทำให้เนื้อแน่น และค่าความสามารถในการอุ้มน้ำดีขึ้นจึงทำให้ไก่อพื้นเมืองมีรสชาติดี และอายุที่มากขึ้นทำให้กล้ามเนื้อมีการสะสมเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูงจึงมีผลโดยตรงต่อค่าแรงตัดผ่านเนื้อที่เพิ่มขึ้น

คุณภาพไขมันและการสะสมไขมันในกล้ามเนื้อไก่อมีปัจจัยจากหลายสาเหตุ คือ อาหาร พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งปริมาณการสะสมไขมันมีความสัมพันธ์กับพันธุกรรม พบว่า ไก่อเนื้อจากต่างประเทศที่นำเข้ามาเลี้ยงมีอัตราการผลิตโคดีกว่าไก่อพื้นเมือง และมีการสะสมไขมันในกล้ามเนื้อมากกว่า (สัตวชัย, 2543) ซึ่งกรดไขมันประกอบด้วยกรดไขมันที่อิ่มตัว และไม่อิ่มตัว ตัวที่บ่งบอก คือ พันธะ ซึ่งใช้เป็นดัชนีวัดความไวในการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) มักเกิดกับกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวกับบรรยากาศที่มีออกซิเจนและแร่ธาตุ การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันนี้ทำให้

เนื้อและไขมันในเนื้อมึกลิ้นเหม็นหืน มีผลต่อคุณภาพเนื้อในด้านต่าง ๆ เช่นกลิ่นและรสชาติ โครงสร้างกล้ามเนื้อ สีสันที่ผิดปกติ และคุณภาพทางโภชนาของอาหาร (Sim and Fiorito, 1991)

วัตถุประสงค์

1. คุณภาพซากในไก่พื้นเมืองและลูกผสมพื้นเมืองสีสาย
2. คุณภาพเนื้อด้านการวัดสีของเนื้อและหนัง องค์ประกอบทางเคมี การตรวจซึม ปริมาณคอเลสเตอรอล ค่าแรงตัดผ่านในไก่พื้นเมืองและลูกผสมพื้นเมืองสีสาย
3. คุณภาพไขมันในเนื้อ ด้านปริมาณของกรดไขมัน คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และค่าการหืนของไขมันในเนื้อของไก่พื้นเมืองและลูกผสมพื้นเมืองสีสาย
4. การวิเคราะห์หาปริมาณการใช้ยาปฏิชีวนะในเนื้อสันในของไก่พื้นเมืองและลูกผสมพื้นเมืองสีสาย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางส่งเสริมเกษตรกรในการเลี้ยงไก่พื้นเมือง และลูกผสมพื้นเมืองสีสายพันธุ์ให้ได้คุณภาพและมีรายได้ดี
2. ทราบถึงคุณภาพซาก และเนื้อในไก่พื้นเมืองและลูกผสมพื้นเมืองสีสาย
3. ทราบถึงปริมาณกรดไขมัน คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และค่าการหืนของไขมันในเนื้อของไก่พื้นเมืองและลูกผสมพื้นเมืองสีสาย
4. ทราบถึงปริมาณการใช้ยาปฏิชีวนะในไก่พื้นเมืองและลูกผสมพื้นเมืองสีสาย

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ปัจจุบันการบริโภคเนื้อไก่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ทำให้อุตสาหกรรมทางการเลี้ยงไก่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วทั้งการผลิต การแปรรูป และการบริโภค เนื่องจากเนื้อไก่เป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่หาได้ง่ายและมีราคาถูกกว่าโปรตีนจากเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ในปัจจุบันเนื้อไก่พื้นเมืองได้รับความนิยมในการบริโภคเพิ่มมากขึ้น และพบว่าเกษตรกรนิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในชนบทซึ่งปัจจุบันคาดการณ์ว่ามีจำนวนไม่ต่ำกว่า 60 ล้านตัว (ชอดชาย, 2543)

ลักษณะประจำพันธุ์ของไก่พื้นเมือง (conformation)

ไก่พื้นเมืองมีลักษณะภายนอกเหมือนไก่แถบเอเชียชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะนิสัยสำหรับเป็นไก่งวง (Roberts, 1997) และมีอยู่หลายสายพันธุ์ด้วยกัน เช่น ไก่แจ้ ไก่กู เป็นต้น ลักษณะภายนอกที่เด่นชัด คือ มีสีขนหลากหลายทั้งเพศผู้และเมีย เช่น สีดำสนิทหรือมีสีดำเหลือน้ำเงิน น้ำตาล ขาว เหลือง เป็นต้น แข็งยาวและมีสีดำ หน้าอกแหลม ในการเลือกลักษณะของไก่พื้นเมืองที่ดีนั้น สีขนไม่ใช่ลักษณะที่สำคัญ ขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้เลี้ยง และความต้องการของตลาด (ไชยา, 2533)

ไก่พื้นเมืองเป็นไก่ที่ผู้บริโภคให้การยอมรับในเรื่องของรสชาติ ซึ่งรสชาติที่เกิดขึ้นจากลักษณะประจำพันธุ์เป็นปัจจัยสำคัญ ส่วนในแง่อื่นที่สามารถพิจารณาได้ คือ อัตราการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองต่ำกว่าไก่สายพันธุ์ต่างประเทศที่นำเข้ามาเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมเพื่อการค้านับว่าเป็นข้อด้อยของไก่พื้นเมือง แต่อัตราการเจริญเติบโตช้าและระยะเวลาในการเลี้ยงนานกลับเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ไก่พื้นเมืองมีการสร้างกล้ามเนื้อที่มีโครงสร้างแน่นกว่าสายพันธุ์ต่างประเทศ จึงส่งผลต่อรสชาติด้านการบริโภค

เมื่อมองทางด้านเศรษฐกิจในปัจจุบัน ความนิยมในการเลี้ยงไก่พื้นเมืองมีแพร่หลายมากขึ้น ทั้งนี้ส่วนมากมักเป็นในรูปแบบของการเลี้ยงแบบเกษตรกรที่พบเห็นได้ทั่วไปตามสภาพชนบท สำหรับเป็นแหล่งอาหารโปรตีน หรือเพื่อเป็นรายได้เสริมของครอบครัว การเลี้ยงส่วนใหญ่มักเป็นแบบปล่อยให้หาอาหารกินเอง หรือให้อาหารที่มีคุณภาพต่ำ สิ่งเหล่านี้จึงเป็นอีกประการหนึ่งที่ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองต่ำ และปัญหาการตายเนื่องจากโรคระบาดซึ่งเกิดจากการสุขาภิบาลไม่ดีพอ

2.1 ไก่ลูกผสมพื้นเมือง

การปรับปรุงสายพันธุ์ของไก่พื้นเมืองมีการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยการผสมข้ามพันธุ์กับพันธุ์อื่นที่มีลักษณะดีกว่า ได้เป็นไก่ลูกผสม ซึ่งหมายถึง ไก่ที่ได้จากการเอาไก่ตั้งแต่ 2 สายพันธุ์ขึ้นไปทำการผสมพันธุ์กัน โดยทั่วไปแล้วไก่ลูกผสมนี้มักจะได้รับลักษณะที่ดีจากพ่อแม่พันธุ์มารวมกันไว้ (สมควร และศิริพันธ์, 2539; อานนท์, 2542) ในการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ไก่ส่วนมากแล้วจะใช้พ่อพันธุ์ไก่พื้นเมือง ส่วนแม่พันธุ์เป็นไก่ไข่ที่มีขนาดใหญ่ เช่น โรดไอแลนด์เรด (Rhode Island Red) หรือ บาร์พลิมัทร็อก (Barred Plymouth Rock) เป็นต้น จะได้ไก่พันธุ์ลูกผสมพื้นเมืองในระดับสายเลือดต่าง ๆ ซึ่งไก่ลูกผสมที่ได้จะมีลักษณะภายนอกที่คล้ายไก่พื้นเมือง มีรูปร่างลักษณะเป็นที่ยอมรับของตลาด สามารถเจริญเติบโตในอาหารอย่างง่ายและมีคุณภาพต่ำ เลี้ยงดูง่ายกว่าพันธุ์ต่างประเทศ เช่นเดียวกับไก่พื้นเมือง โดยทั่ว ๆ ไป มีสมรรถภาพการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงกว่าไก่พื้นเมืองแท้ ซึ่งปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในเรื่องการปรับปรุงสายพันธุ์ คือ ลักษณะเด่นที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นด้านอัตราการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น ลักษณะรูปร่างภายนอก อัตราการตาย ระยะเวลาในการเลี้ยง ตลอดจนราคาจำหน่ายได้ ซึ่ง Hunton (1990) รายงานว่าวัตถุประสงค์ในการผสมข้ามเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตด้านอัตราการเจริญเติบโต (growth rate) มีความต้องการการเจริญเติบโตที่ดี และรวดเร็วขึ้น จึงได้มีการนำไก่ที่ต้องการปรับปรุงพันธุ์มาผสมข้ามกับไก่ที่มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่า โดยใช้น้ำหนักตัวและจำนวนวันในการเลี้ยงเป็นฐานในการคัดเลือก ส่วนในเรื่องลักษณะรูปร่าง (body conformation) เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญเช่นกันซึ่งเกี่ยวข้องกับความเป็นกล้ามเนื้อ โดย สวัสดิ์ (2540) พบว่าไก่พื้นเมืองมีรูปร่างลักษณะเล็กกว่าไก่สายพันธุ์ต่างประเทศมาก โครงสร้างกระดูกทำให้มีลักษณะหน้าอกแหลม ทำให้กล้ามเนื้ออกที่ได้เล็กกว่า

หลักการผสมพันธุ์ไก่

โครโมโซมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมรวมถึงมนุษย์ ประกอบด้วย โครโมโซม X และ Y สัตว์ตัวผู้ หรือผู้ชายจะมีโครโมโซมเป็น XY (heterogametic) และตัวเมีย หรือเพศหญิงจะเป็น XX (homogametic) ส่วนในสัตว์ปีกประกอบด้วยโครโมโซม Z และ W สัตว์ปีกตัวผู้ประกอบด้วย ZZ (homogametic) และตัวเมียประกอบด้วย ZW (heterogametic) (Parkhurst and Mountney, 1988)

Mammal			Avian		
	Female			Female	
	X	X		Z	W
X	XX	XX	Z	ZZ	ZW
Male			Male		
Y	XY	XY	Z	ZZ	ZW

การผสมข้ามพันธุ์ (cross breeding)

การผสมข้ามพันธุ์ อัตราของ hybrid vigor เป็นลักษณะที่รุ่นลูกที่ได้มีลักษณะเด่นกว่าพ่อแม่ หรือดีกว่าพ่อแม่ ซึ่งถือว่าเป็นลักษณะที่ต้องการ ดังนั้นการคำนวณลักษณะนี้จึงเป็นไปตามสูตร (Parkhurst and Mountney, 1988) ซึ่งการผสมข้ามพันธุ์สามารถรวบรวมคุณสมบัติที่ผู้เลี้ยงต้องการจากพันธุ์ต่าง ๆ มาไว้รวมกันในอีกพันธุ์หนึ่ง และถ้าคัดเลือกและผสมลูกวิธีแล้วก็สามารถสร้างสายเลือดใหม่ที่มีคุณสมบัติและแปลกกว่าเดิม โดยเน้นลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจบางประการ เช่นอัตราการเจริญเติบโต การให้น้ำ และคุณภาพเนื้อที่ดี ซึ่งในการคัดเลือกสัตว์เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์มีสิ่งที่จะต้องพิจารณา 2 ประการ คือ (อังคณา, 2543)

1. พ่อแม่พันธุ์ที่คัดเลือกนั้นมีลักษณะที่ต้องการอยู่จริงหรือไม่
2. ต้องแน่ใจว่าพ่อแม่พันธุ์ที่คัดเลือกนั้นสามารถถ่ายทอดลักษณะที่ดีนั้นให้แก่ลูกได้แน่นอน

$$\text{Hybrid vigor (\%)} = \left(\frac{F_1 - P_1}{P_1} \right) \times 100 \quad \text{หรือ}$$

$$\text{Hybrid vigor (\%)} = \left(\frac{\text{crossbred average} - \text{purebred average}}{\text{purebred average}} \right) \times 100$$

อานนท์ (2542) รายงานถึงลักษณะของไก่ที่นำมาผสม คือ ไก่พันธุ์แท้ ในที่นี้ หมายถึงไก่พื้นเมืองแท้ ซึ่งเป็นไก่ที่ได้รับการคัดเลือกและผสมพันธุ์มาเป็นอย่างดีของนักผสมพันธุ์ จนลูกหลานในรุ่นต่อ ๆ มามีลักษณะ รูปร่าง ขนาด สี และ อื่น ๆ เหมือนบรรพบุรุษ

ไก่ลูกผสม เป็นไก่ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างไก่พันธุ์แท้ 2 พันธุ์ โดยไก่ลูกผสมที่ได้จะมีลักษณะบางอย่างที่ดีกว่าพ่อแม่ ไต่อเร็ว และให้เนื้อดีกว่า ในการสังเกตว่าเป็นไก่พื้นเมืองแท้หรือไก่ลูกผสมนั้น สีขนของไก่พื้นเมืองอาจเป็นด่างบอกที่ไม่เด่นชัดนัก เนื่องจากไก่พื้นเมืองของไทยมีสีขนหลายแบบด้วยกัน เช่น สีดำ สีน้ำตาล สีขาว สีเหลือง สีเขียว เป็นต้น (ไชยา, 2533)

วราภรณ์ (2546) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเปรียบเทียบระหว่างไก่พื้นเมือง และไก่ลูกผสมพื้นเมืองสอง (พื้นเมือง x บาร์พลิมัทร็อค) และสามสายเลือด (พื้นเมือง x บาร์พลิมัทร็อค x โรดไอแลนด์เรด) พบว่า ไก่ลูกผสมพื้นเมืองสองสาย จะมีประสิทธิภาพด้านการผลิต และอัตราการตายดีกว่าไก่พื้นเมือง และลูกผสมสามสาย ทั้งนี้เนื่องจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่าง บาร์พลิมัทร็อคที่มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าไก่โรดไอแลนด์เรด

2.2 คุณภาพซาก (carcass quality)

ส่วนประกอบของซากที่บริโภคได้มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซาก และคุณภาพซาก ที่ประกอบด้วยสัดส่วนของกล้ามเนื้อ กระดูก และไขมัน (สัญญาชัย, 2543) เป็นส่วนสำคัญที่ผู้บริโภคจะตัดสินใจซื้อ ซึ่งปัจจัยภายนอกมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากนั้น นพวรรณ และคณะ (2541) รายงานว่า ระดับโปรตีนในอาหารมีผลต่อน้ำหนักตัว เปอร์เซ็นต์ซาก เนื้อออก และเครื่องใน ส่วนช่วงเวลาในการเลี้ยง และระดับอัตราพันธุกรรมที่มีผลต่อการสะสมของกล้ามเนื้อนั้น สอดคล้องกับการศึกษาของ อุดมศรี และคณะ (2535) ซึ่งรายงานว่ พันธุ์ไก่ อายุเมื่อฆ่า และการจัดการมีผลต่อคุณภาพซาก ส่วนระดับอัตราพันธุกรรมนั้น อุดมศรี และคณะ (2539) รายงานว่าไก่ที่มีระดับสายเลือดพื้นเมืองถึง 75% ให้ซากที่เป็นส่วนของกล้ามเนื้อมาก อุดมศรี และคณะ (2540) รายงานเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหลังฆ่าของไก่ลูกผสมพื้นเมือง x โรดไอแลนด์เรด เท่ากับ 89.05% ส่วนเปอร์เซ็นต์ซากที่กินได้ คิดจากน้ำหนักมีชีวิต เท่ากับ 75.04 และจากการศึกษาของ ไพโชค (2542) ได้รายงานว่เมื่อร่างกายได้รับอาหารที่มีโปรตีนสูง ร่างกายสามารถสร้างเป็นเนื้อได้มาก ในทางตรงกันข้ามอาหารที่มีระดับโปรตีนต่ำอาจมีกรดอะมิโนบางชนิดไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายทำให้การสังเคราะห์โปรตีนมีประสิทธิภาพต่ำลง และพลังงานในอาหารก็จะถูกนำไปสร้างไขมันเพิ่มขึ้น ซึ่งปริมาณไขมันในซากเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากและโดยปกติไขมันมักจะสะสมได้ง่ายและรวดเร็วบริเวณอวัยวะภายใน และจะมีผลโดยตรงต่อไขมันในซาก (สัญญาชัย, 2543) ดังแสดงในตาราง 1 และ 2

2.3 คุณภาพเนื้อ (meat quality)

คุณภาพเนื้อเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ ส่วนประกอบของซากที่มีปริมาณเนื้อมากย่อมเป็นที่สนใจต่อผู้บริโภค นอกจากนี้ความสำคัญในด้านปริมาณโปรตีน ไขมัน ความนุ่ม และรสชาติ ก็เป็นสิ่งที่สำคัญในเนื้อสัตว์ สัญชัย (2543) รายงานว่าปริมาณของเนื้อ และไขมันในซากสัตว์แสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะทางพันธุกรรมในสัตว์ การคัดเลือกพันธุกรรม และการปรับปรุงพันธุ์ช่วยเพิ่มปริมาณของเนื้อ และลดปริมาณไขมันในซากสัตว์

ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของเนื้อสัตว์มีหลายปัจจัย เริ่มจากการผลิตจากฟาร์มมีปัจจัยที่สำคัญ เช่น อาหาร การจัดการดูแล การให้ยา เป็นต้น การขนส่งไก่มายังโรงฆ่า การจัดการก่อนการฆ่าสัตว์ภายในคอกพัก จนถึงกระบวนการในการฆ่า การเอาเครื่องในออก การเก็บรักษาซาก การตัดแต่ง และการจัดจำหน่าย (จุฑารัตน์, 2538)

Table 1 Chicken yield percentage (Adapted from department of livestock development, 1996; cited by Jaturasitha, 2000)

1 st portion. estimated 39.05%	2 nd portion. estimated 60.95%
1. Blood 4.0	1. Internal organ 7.0
2. Feather 6.6	2. Neck 2.1
3. Legs 5.0	3. Neck skin 1.7
4. Head 2.8	4. Fillet 2.75
5. Intestine 5.0	5. Whole wings 8.1
6. Lungs 1.0	6. Bone in legs 26.0
7. Others 15.65	7. Breast meat 13.3

Table 2 The correlation (r) between fat to total fat and carcass fat (Adapted from department of livestock development, 1996; cited by Jaturasitha, 2000)

Fat	Total fat	Carcass fat
Abdominal fat	0.856	0.855
Subcutaneous (back position)	0.703	0.691
Subcutaneous (wing position)	0.738	0.724

2.3.1 คุณภาพเนื้อค่านสี (meat color) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) และความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity, WHC)

นอกเหนือจากสิ่งที่นักปรับปรุงพันธุ์ต้องการประสิทธิภาพการผลิตอัตราการเจริญเติบโตที่ดีของไก่สายพันธุ์ต่างประเทศที่ทำการผสมข้ามแล้ว ยังต้องการคุณภาพซากและเนื้อที่ดีของไก่พื้นเมือง ซึ่งจากการศึกษาของ วราภรณ์ (2546) ได้รายงานคุณภาพซาก และเนื้อของไก่พื้นเมือง เปรียบเทียบกับไก่ลูกผสมพื้นเมืองสอง (พื้นเมือง x บาร์พลิมท์ร็อค) และสามสาย (พื้นเมือง x บาร์พลิมท์ร็อค x ไรต์ไอลแลนด์เรด) พบว่าไก่พื้นเมืองมีคุณภาพซากที่ประกอบด้วยเปอร์เซ็นต์ชิ้น

ส่วนคัดแต่งเนื้อที่มีราคาสูง เช่น มีเปอร์เซ็นต์ของซาก กล้ามเนื้ออก สันใน สะโพก น่อง เท่ากับ 64.54, 14.62, 5.10, 16.04 และ 16.33% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับไก่ลูกผสมสองสาย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 64.30, 12.01, 3.92, 15.40 และ 16.33% และลูกผสมสามสายเท่ากับ 64.23, 13.48, 4.79, 15.37 และ 16.07% ตามลำดับ ซึ่งค่าที่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้คุณภาพเนื้อด้านต่าง ๆ เช่นความเหนียวของเนื้อไก่พื้นเมืองที่ผู้บริโภคให้การยอมรับว่าเป็นเนื้อที่ไม่ขุ่ย โดยพิจารณาจากการประเมินด้านการตรวจชิม ค่าแรงตัดผ่าน และปริมาณคอลลาเจนของไก่ทั้งสามกลุ่ม พบว่า ไก่พื้นเมืองมีลักษณะเนื้อเหนียวกว่าไก่ทดลองอีกสองกลุ่ม

ส่วนคุณภาพไขมันซึ่งพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ไขมัน ชนิดและสัดส่วนของกรดไขมัน ปริมาณคอเลสเตอรอล พบว่าไก่พื้นเมืองมีเปอร์เซ็นต์ไขมัน กรดไขมัน คอเลสเตอรอล ต่ำกว่าสองกลุ่มการทดลอง (วราภรณ์, 2546)

การจัดการก่อนฆ่ามีผลต่อคุณภาพเนื้อที่เกิดจากกระบวนการผลิตและการใช้ประโยชน์ของ epinephrine และ glyco corticoids ในร่างกายสัตว์ มีผลต่อความเครียดของสัตว์ก่อนการฆ่า อาจมีสาเหตุจากหลายปัจจัย เช่น การขนส่งสัตว์จากฟาร์มมาโรงฆ่า ระยะทางในการขนส่ง เป็นการรวมกันในสิ่งแวดล้อมใหม่ เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดความเครียด (สัญญาชัย, 2543) โดยไปมีผลต่อกระบวนการเมตาบอลิซึมในร่างกาย และคุณภาพเนื้อในด้านต่าง ๆ เช่นการเกิด dark, firm และ dry หรือ DFD ในเนื้อโค และการเกิด pale, soft และ exudative meat หรือ PSE ในเนื้อสุกรซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญต่ออุตสาหกรรมเนื้อ (Kannan *et al.*, 1997) สิ่งเหล่านี้มีผลต่อค่าสีของเนื้อ (color) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity) เช่น ค่าการสูญเสียน้ำ (drip loss) ค่าการสูญเสียน้ำขณะทำละลาย (thawing loss) และค่าการสูญเสียขณะประกอบอาหาร (cooking loss) ของเนื้อด้วย ซึ่ง Buss (1990) รายงานว่าการสูญเสียขณะทำละลายมีความสัมพันธ์กับความชื้นในเนื้อ ส่วนการสูญเสียเนื่องจากการเก็บมีความสัมพันธ์กับไขมันในซาก

ช่วงเวลาที่สัตว์ตายมีผลต่อการแข็งตัวของเนื้อภายหลังการฆ่าสัตว์ตาย 3 – 6 ชั่วโมง โดยหลังจากเชลล์ตายแล้วมีความแตกต่างกันระหว่างกล้ามเนื้อสีแดง (red muscle) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ใช้ออกซิเจนสูง เช่น กล้ามเนื้อน่อง และกล้ามเนื้อสีขาว (white muscle) คือกล้ามเนื้อที่ใช้ออกซิเจนน้อยกว่า เช่นกล้ามเนื้ออก (Xiong *et al.*, 1993) ซึ่งให้เห็นถึงสภาพของเซลล์กล้ามเนื้อในการเกิดกระบวนการเมตาบอลิซึม ปัจจัยทางด้านเคมีที่มีผลต่อโมเลกุลของโปรตีนแต่ละโมเลกุล และทำให้เกิดการรวมตัวกันของโปรตีนเหล่านี้ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่าง อุณหภูมิ ตลอดจนความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ สี ลักษณะโครงสร้าง และอื่น ๆ (กฤษฎา และอลงกลด, 2543)

สีเนื้อ (meat color) เป็นลักษณะภายนอกที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และสามารถให้คะแนนความพอใจได้ สามารถบ่งบอกถึงคุณภาพ และลักษณะทางกายภาพของเนื้อได้อย่างเด่นชัด การประเมินสีของเนื้อด้วยสายตาเป็นสิ่งที่สามารถวัดความพึงพอใจของผู้บริโภคได้ เนื่องจากสีของเนื้อสดจะส่งผลถึงสีของเนื้อเมื่อผ่านการประกอบอาหารแล้ว (Cornforth, 1999) ซึ่งความแตกต่างของสีเนื้อขึ้นอยู่กับ ความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ ความแตกต่างระหว่างเพศ ความแตกต่างระหว่างอายุ และ ชนิดของกล้ามเนื้อ (กล้ามเนื้อขา และสะโพกไก่จะมีไมโอโกลบินสูงกว่ากล้ามเนื้ออก) (Ledward, 1992; Cornforth, 1999)

สีของเนื้อสดที่มีผลมาจากชนิดของกล้ามเนื้อ โดยกล้ามเนื้อในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย สัตว์ จะมีลักษณะโครงสร้างของเส้นใยกล้ามเนื้อแตกต่างกัน โดยสัตว์อายุน้อยจะมีปริมาณของ myoglobin และ haemoglobin ซึ่งเป็นองค์ประกอบของ haem (สารสีในเนื้อ) ต่ำกว่าสัตว์อายุมาก โดยสัตว์ที่อายุมากจะมีอัตราการทำงานของกล้ามเนื้อสูง กล้ามเนื้อส่วนใดที่ทำงานหนักมาก ๆ จะทำให้เกิดการใช้ออกซิเจน และมีการสะสมปริมาณของออกซิเจนสูงด้วย (สัตวชัย, 2534) ส่วนลักษณะการเกิดสีซิคในเนื้อไก่ เป็นผลมาจากการลดลงของ glycogen ในกล้ามเนื้อ เนื่องจากกล้ามเนื้อขาจะมีเม็ดสีสูงกว่ากล้ามเนื้ออก ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของเนื้อไก่ กล้ามเนื้ออกจึงมีลักษณะสีซิค การเกิดสีซิคในเนื้อไก่อาจเกิดจากการแช่เย็นเนื้อ น้ำจะมีการพาเม็ดสีออกมาได้น้อยมาก (Fletcher, 1999) ความแตกต่างของสีในกล้ามเนื้ออกของไก่ อาจเกิดจากกระบวนการทำให้สลบ และสภาวะก่อนการฆ่า ทำให้กล้ามเนื้อมีสีเข้มกว่าปกติ เนื่องจากการสะสมปริมาณของกรดแลคติก

ค่าความเป็นกรด ค่าง (pH) กล้ามเนื้อโดยปกติขณะที่มีชีวิต มีค่า pH ประมาณ 7.2 หลังจากที่ถูกฆ่าแล้วกล้ามเนื้อมีกระบวนการย่อยสลาย glycogen ในกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้เกิดการสะสมของกรดแลคติกในกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ค่า pH ลดลงจาก 7.2 เหลือ 6.0 ปัจจัยที่ทำให้เกิดการย่อยสลาย glycogen ในกล้ามเนื้อ มาจากการจัดการก่อนการฆ่า การขนส่งที่มีผลต่อความเครียด เนื่องจากระยะทางและเวลาระหว่างการเดินทาง Kannan *et al.* (1997) รายงานว่าความเครียดที่เกิดระหว่างการขนส่งไก่มีชีวิต เกี่ยวข้องกับกรงหรือลังที่ใช้ใส่ไก่ระหว่างการขนส่ง เพราะมีผลต่อการเพิ่ม adrenal hormone และไก่ที่ถูกเคลื่อนย้ายด้วยยานพาหนะประมาณ 40 นาที จะมีความเข้มข้นของ corticosterone (CORT) สูงกว่าไก่ที่ไม่ได้ทำการเคลื่อนย้าย นอกจากนี้การอดอาหารเป็นเวลานานทำให้ปริมาณ glycogen ในกล้ามเนื้อจะลดลงแต่ความจำเป็นในการอดอาหารนั้นก็เพื่อทำให้เนื้อมีความคุณภาพ เพราะป้องกันการคั่งค้างของอาหารในทางเดินอาหาร ซึ่งเป็นแหล่งของเชื้อจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร เชื้อเหล่านี้ทำให้เนื้อมีโอกาสเกิดการเก็บรักษาสั้นลง สำหรับกระบวนการฆ่ามีผลต่อการลดลงของปริมาณไกลโคเจนในกล้ามเนื้อ โดยส่งผลให้ค่า pH ลดต่ำ

ลดลง กล้ามเนื้อจะมีค่าความเป็นกรดมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อค่าสีและค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ Allen *et al.* (1998) รายงานว่าเนื้อไก่ที่มีค่า pH ต่ำจะมีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ โดยทำให้เกิดการสูญเสียน้ำและการสูญเสียขณะประกอบอาหารสูงขึ้นเนื่องจากค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อลดลง ทำให้เนื้อเหนียวมากขึ้น แต่จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษา (shelf life) ซึ่งเป็นลักษณะของเนื้อไก่ที่แสดงออกแบบ PSE (pale, soft and exudative) โดยมากพบในกล้ามเนื้ออก ก่อนการเกิดลักษณะนี้จะมีการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อก่อน และจากนั้นจะเกิดลักษณะ PSE (Mahon, 1999) สอดคล้องกับการศึกษาของ Lyon *et al.* (1991) รายงานว่า ช่วงการลดอาหารก่อนการขนส่งมีผลต่อซากหลังการฆ่า และลักษณะของกล้ามเนื้อ แต่ถ้าหากงดทั้งน้ำและอาหารจะมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีและโครงสร้างของเนื้อ

2.3.3 คุณภาพเนื้อด้านองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อไก่ (chemical composition)

องค์ประกอบทางเคมีเนื้อสัตว์ มีคุณสมบัติที่สำคัญหลายประการที่สำคัญต่อการบริโภค ขึ้นอยู่กับปริมาณ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือแร่ (จุฬารัตน์, 2538) ส่วนประกอบของซากและองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อที่ต่างกัน เนื่องจากอัตราพันธุกรรมหรือสายพันธุ์ที่ต่างกัน (Evan *et al.*, 1976) นอกจากนี้กล้ามเนื้อในแต่ละส่วนก็มีปริมาณขององค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันไป เนื้อไก่อีกกล้ามเนื้อที่สำคัญ 2 ชนิด คือ เนื้อหน้าอก (light meat) และ เนื้อขาและสะโพก (dark meat) กล้ามเนื้อทั้งสองชนิดนี้มีความแตกต่างทางคุณสมบัติทางชีวเคมีและการตรวจซึมทางประสาทสัมผัส เช่น รสชาติ และความน่ากิน สำหรับปริมาณโปรตีนในเนื้อสัตว์มีสูงประมาณ 50 – 95% ขึ้นอยู่กับปริมาณไขมันที่มีอยู่ (ณรงค์, 2538)

นอกจากนี้ Xiong *et al.* (1993) รายงานว่าองค์ประกอบทางเคมีของกล้ามเนื้อที่ต่างกันมีความสัมพันธ์กับสายพันธุ์ของสัตว์ร่วมด้วย ซึ่งพบว่าสายพันธุ์มีผลต่อค่าการสะสมไขมันที่ได้แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบไก่พื้นเมืองและไก่เนื้อสายพันธุ์ต่างประเทศ พบว่าไก่เนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 21% และพลังงาน 3,200 kcal ME/kg มีเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และพลังงานรวม เท่ากับ 74.20, 23.31, 1.63, 1.14% และ 1.36 kcal/g ตามลำดับ (Smith *et al.*, 1993)

2.3.4 คุณภาพของเนื้อด้านปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและคอลลาเจนที่เกี่ยวข้องกับการตรวจซึม

เนื้อเยื่อเกี่ยวพันมีความสำคัญต่อคุณภาพเนื้อสัตว์ สัตว์ที่มีอายุมากและกล้ามเนื้อที่ทำงานหนักเป็นประจำเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะมีความแข็งแรง มีผลต่อความนุ่มและคุณภาพของเนื้อ การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันในร่างกายสัตว์มีเฉพาะการขยายขนาดและความแข็งแรงเมื่อสัตว์มี

อายุมากขึ้น สอดคล้องกับการรายงานของ สัตยชัย (2534) การทำงานของกล้ามเนื้อในร่างกายแต่ละส่วนมีความแตกต่างกันคือเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน กล้ามเนื้อที่มีการทำงานหนักและทำหน้าที่รองรับน้ำหนักมาก ๆ มีปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูงประกอบกับคุณภาพของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่ำ ส่งผลให้เนื้อมีความเหนียวมากขึ้น วิธีการปรุงอาหารจากกล้ามเนื้อคุณภาพต่ำสามารถลดความเหนียวของเนื้อได้ อาจทำได้โดยการต้มหรือการเคี่ยวนานๆ เนื่องจากกล้ามเนื้อสัตว์ประกอบด้วยเซลล์กล้ามเนื้อจำนวนมาก แต่ละเซลล์มีความยาวหลายเซนติเมตร มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.01 – 0.10 มิลลิเมตร ห่อหุ้มด้วยเยื่อบาง ๆ เรียกว่า ซาโคเล็มมา (sarcolemma) และอยู่ร่วมกันเป็นมัดกล้ามเนื้อ ซึ่งได้รวมเอาเนื้อเยื่อเกี่ยวพันไว้ด้วย (Meyer, 1960; ฌรงค์, 2538) นอกจากนี้ Dransfield (1999) รายงานว่ากระบวนการในการฆ่าไม่ว่าจะเป็นการทำให้สลบ การลวกนํ้าร้อน การแช่เย็นซาก หรือการแช่แข็งซาก ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อความนุ่มของเนื้อทั้งสิ้น

กล้ามเนื้อไก่จัดเป็นกล้ามเนื้อที่มีความเหนียวน้อย เมื่อเทียบกับสัตว์ใหญ่ชนิดอื่น ๆ แต่ในไก่พื้นเมือง เนื้อมีความเหนียวมากกว่าเนื้อไก่พันธุ์ต่างประเทศ แต่ผู้บริโภคให้การยอมรับเนื้อไก่พื้นเมือง ว่าเป็นเนื้อที่อร่อย ไม่ขู้ง เมื่อเทียบกับไก่เนื้อที่มีการเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ทั่ว ๆ ไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอายุ ระยะเวลาการเลี้ยง และน้ำหนักของไก่ โดยทั่วไปแล้วน้ำหนักเข้าฆ่าประมาณ 1,200 กรัม อายุการเลี้ยงประมาณ 3 เดือนของไก่พื้นเมือง พบว่าเหมาะแก่การบริโภคได้ นอกจากนี้ไก่ลูกผสมพื้นเมืองก็จัดว่าเป็นไก่ที่ให้คุณภาพเนื้อไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมือง (สวสดีและเกรียงไกร, 2525)

เส้นใยกล้ามเนื้อไก่ ประกอบด้วย fast glycolytic (type II b) คือชนิดที่ทำให้เกิดการสลายไกลโคเจนเพื่อให้ได้พลังงานในระยะเวลาอันรวดเร็ว และ fast oxidative glycolytic (type II a) ซึ่งจะเกิดในระยะเวลาอันยาวนานกว่า ประกอบด้วยไมโอซิน (myosin) และโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการหดตัวอื่น ๆ ส่วนอีกชนิดหนึ่ง คือ ชนิด type I เซลล์ชนิดนี้ประกอบด้วยไมโอซินที่มีลักษณะการย่อยพลังงาน ATP ช้า (Goldspink and Yang, 1999) ส่วน Lui *et al.* (1994); Lui *et al.* (1995); cited by Raj (1999) รายงานว่าโครงสร้างของกล้ามเนื้อ semitendinosus มีปริมาณ endomysium และ perimysium สลายตัวเป็นแผ่นปกคลุมกล้ามเนื้อภายใน 12 ชั่วโมงหลังฆ่า และจะเกิดช่องว่างของ endomysium และ perimysium หากแช่เย็นที่ 4 °C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง endomysium จะสลายตัวในส่วนของการคอลลาเจน ทำให้เนื้อเยื่อของ perimysium แยกออกจากเส้นใยคอลลาเจน ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะมีผลต่อ การประเมินด้านการตรวจชิม (sensory evaluation) ซึ่งเป็นวิธีการประเมินคุณภาพ โดยใช้ผู้ตรวจชิมตัดสินคุณภาพเนื้อสัตว์ (determine of meat quality) ด้านความเหนียว ความนุ่ม กลิ่น รสชาติ ความชุ่มฉ่ำ และความพอใจโดยรวม โดยให้คะแนนตามลักษณะที่พิจารณาได้ ทั้งนี้พบว่าสายพันธุ์มีผลต่อคุณภาพเนื้อด้านการตรวจชิมหรือ organoleptic traits (Buss, 1990) ซึ่งสายพันธุ์ ก็เป็นปัจจัยที่มีผลต่อกลิ่นและรสชาติของเนื้อสัตว์ โดยการศึกษาในเรื่องพันธุ์สัตว์นั้น

พบว่ารสชาติของเนื้อแดงเป็นกล้ามเนื้อที่มีความแตกต่างกันในเรื่องของกลิ่น และรสชาติ (ลักษณะ: 2533) มีผลต่อความนุ่มของเนื้อ (tenderness) โดยพบว่าความเหนียวความนุ่มของเนื้อมากหรือน้อย เป็นผลมาจากชนิดของสัตว์ พันธุ์ อายุ ชนิดของกล้ามเนื้อ ปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในกล้ามเนื้อหลังการฆ่า และระยะเวลาในการบ่มเนื้อ ความนุ่มของเนื้อ นอกจากจะวัดได้โดยการตรวจชิมและวัดได้ด้วยค่าแรงตัดผ่านเนื้อโดยเครื่อง Warner - Blatzler shear (สัตวชัย, 2543) เนื่องจากเส้นใยกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ที่มีผลต่อความนุ่มของเนื้อ โดยพบว่า ลักษณะโครงสร้างกล้ามเนื้อที่ใหญ่จะมีความเหนียวมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากการเกาะยึดของ actin และ myosin ในขณะที่ยึดกล้ามเนื้อเกิดการหดตัว (อรวิทย์ และ ประชา, 2522) และเมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้นเส้นใยกล้ามเนื้อก็จะใหญ่ขึ้น และกล้ามเนื้อใดที่มีปริมาณ และโครงสร้างของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูงส่งผลให้เนื้อมีความเหนียวเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อที่ทำงานหนัก และทำหน้าที่รองรับน้ำหนักมาก ๆ การสะสมของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะสูงและมีความแข็งแรง เมื่อ สัตว์มีอายุมากขึ้น (ชัยณรงค์, 2529) ด้านความชุ่มฉ่ำ (juiciness) ของเนื้อที่มีระดับคะแนนการตรวจ ชิมสูงพบว่าส่วนมากได้มาจากสัตว์อายุน้อย เนื่องจากเป็นเนื้อที่มีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง สุด ท้ายของการตรวจชิม จะส่งผลต่อความพอใจโดยรวม (overall acceptability) ซึ่งเป็นการประเมิน ความพอใจและการยอมรับรวมกันทั้งสามอย่างจากการตรวจชิมเนื้อ คือ ความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ และ รสชาติ ผู้ตรวจชิมให้คะแนนประเมินความพึงพอใจจากการตรวจชิมตัวอย่างเนื้อ และตัดสินคุณภาพ การบริโภคและลักษณะของเนื้อ ซึ่งเนื้อสัตว์แต่ละชนิดจะมีลักษณะเฉพาะและมีความแตกต่างกัน

2.4 คุณภาพไขมัน (fat quality)

2.4.1 คุณภาพเนื้อต่อการสะสมไขมัน

เนื้อเยื่อไขมันพบทั่วไปในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน สามารถเห็นได้ชัดในส่วนต่างๆ ของร่างกาย ที่มีการสะสมไขมัน มีอยู่ในร่างกายประมาณ 5 – 40% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ พันธุ์ อายุ เพศ ตลอดจนการ เลี้ยง ขนาดของไขมันที่อยู่ภายในเซลล์ของไขมันนั้นขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของตัวสัตว์ เมื่อสัตว์ อ้วนขนาดของเซลล์ไขมันจะเพิ่มขึ้น สัตว์ที่ผอมจะมีขนาดของเซลล์ไขมัน เพียง 1/3 ของสัตว์อ้วน นอกจากนั้นไขมันในเนื้อสัตว์ยังมีสีแตกต่างกัน เนื่องจากพันธุ์ อาหาร และอายุของสัตว์ สัตว์ตัว เดียวกันจะมีเปอร์เซ็นต์ไขมันแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชิ้นส่วนและชนิดของกล้ามเนื้อ (Xiong *et al.*, 1993) เนื้อที่แยกไขมันออกจนหมดจะมีไขมันอยู่ประมาณ 4 – 11% มีปริมาณโปรตีนสูงถึง 27 – 38% ทำให้เนื้อส่วนนั้นแห้งไม่น่ารับประทาน (Evan *et al.*, 1976)

การสะสมไขมันในร่างกายสัตว์เริ่มค่อนข้างช้าเมื่อเปรียบเทียบกับ การสะสมโปรตีน และอื่น ๆ แต่เมื่อเริ่มสะสมแล้วจะเป็นไปในอัตราความเร็วที่พอสมควร (ชัยณรงค์, 2529) การ

สะสมไขมันในกล้ามเนื้อไก่ มีปัจจัยจากหลายสาเหตุ คือ อาหาร พันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม สัตวชัย (2543) รายงานว่าปริมาณการสะสมไขมันมีความสัมพันธ์กันทางบวกในเรื่องของอาหาร โดยอาหารนั้นมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของไขมันที่สะสม ทางด้านพันธุกรรมนั้นไก่เนื้อที่นำเข้ามาเลี้ยงจากต่างประเทศ จะมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าไก่พื้นเมือง และมีการสะสมไขมันในกล้ามเนื้อมากกว่าด้วย ซึ่งมีผลต่อปริมาณและคุณภาพไขมันเช่นกัน ส่วนไก่เนื้อที่เลี้ยงในกรงมีปริมาณไขมันสูงกว่าที่เลี้ยงปล่อยในเล้า และด้านอุณหภูมิ พบว่า อุณหภูมิสูงทำให้ไก่เนื้ออ้วน ส่วนระบบแสง พบว่าการให้แสงอย่างต่อเนื่องเป็นเหตุให้มีการสะสมไขมันมากกว่าการให้แสงเป็นช่วง ๆ เนื่องจากอิทธิพลของแสงมีผลต่อการกินอาหารของไก่ การสะสมไขมันในซากไก่ถือเป็นปัญหาหลักของอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ ที่ผู้บริโภครู้สึกว่ามีความสำคัญเนื่องจากเป็นปัญหาด้านสุขภาพ ซากไก่ที่ดีควรมีไขมันคลุมส่วนของอกและหลัง ส่วนไขมันภายในนั้นต้องไม่สูง เพราะคุณภาพไขมันมีผลต่อความเหม็นหืน โดยพบว่าปริมาณไขมันในกล้ามเนื้ออกไก่มีประมาณ 3.4 กรัมต่อเนื้อ 100 กรัม ไขมันที่มีกรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid) สูงมักมีลักษณะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง (20°C) ส่วนไขมันที่มีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) สูงจะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง (สมจิต และอรอนงค์, 2539)

2.5.2 คอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ (cholesterol and triglyceride)

สาเหตุสำคัญของการตายในประเทศที่พัฒนาแล้ว และประเทศที่กำลังพัฒนา คือโรคหัวใจ อาหารที่บริโภคเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเกิดโรค โดยมีอิทธิพลต่อกระบวนการเกิดการแข็งตัวของหลอดเลือดแดง และการอุดตันในหลอดเลือด (arterogenesis และ thrombosis) ซึ่งกลายเป็นสาเหตุเบื้องต้นที่สำคัญในการเกิดโรคหัวใจ การบริโภคอาหารที่ประกอบด้วยไขมันในปริมาณสูงเป็นการเสี่ยงต่อโรคดังกล่าว เนื่องจากไขมันมีคุณสมบัติที่ไม่ละลายในน้ำ การขนส่งไขมันในกระแสเลือดจึงต้องการสิ่งห่อหุ้ม ซึ่งประกอบด้วยฟอสโฟไลปิด (phospholipid) และโปรตีน (ประณีต, 2539; Herren, 1994)

คอเลสเตอรอล พบได้ในทุกเซลล์ของร่างกาย โดยเฉพาะในเลือด น้ำดี สมอ ระดับของคอเลสเตอรอลในร่างกายมีความสัมพันธ์กับภาวะการเป็นโรคหัวใจ หลอดเลือดแข็งตัว และยังมีความสัมพันธ์กับ steroid hormone เพราะสามารถสังเคราะห์ได้ในร่างกาย โดยแหล่งของคอเลสเตอรอลพบในไขมันของเนื้อสัตว์ (Abraham *et al.*, 1973) และผลิตภัณฑ์จากสัตว์

การบริโภคไขมันในปริมาณสูงจะทำให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพผู้บริโภค เพราะจะทำให้เกิดการสะสมของคอเลสเตอรอลในเส้นเลือดทำให้หัวใจทำงานหนักมากขึ้น แต่คอเลสเตอรอลมีความสำคัญจำเป็นต่อร่างกายเช่นกัน เพราะสารตั้งต้นในการผลิตน้ำดีและกรดโคเลอิกซึ่งมีส่วนร่วม

ในการย่อยไขมัน และยังเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ steroid hormone ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ estrogen, progesterone และ testosterone (ชุมศักดิ์, 2540) สามารถสังเคราะห์ได้ในร่างกาย เพื่อนำไปใช้เป็นองค์ประกอบโครงสร้างของเซลล์ และไลโปโปรตีน

ปริมาณคอเลสเตอรอลที่เหมาะสมในคนโดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย สำหรับคนหนุ่มสาว อายุ 20 – 30 ปี เท่ากับ 150 – 250 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ในเด็กแรกเกิดค่าที่ได้จะเป็นครึ่งหนึ่งของคนหนุ่มสาว คือ ประมาณ 45 – 100 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ระยะ 1 เดือน ค่าจะขึ้นสู่ระดับ 100 – 200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร แล้วคงที่อยู่ที่อายุ 20 ปี ส่วนระดับคอเลสเตอรอลในซีรัม มีความแปรปรวนได้มากจากอายุ เพศ และอาหาร หลังจากอายุ 30 ปี ระดับคอเลสเตอรอลในเพศชายจะสูงเร็วกว่าเพศหญิง หลังจาก 50 ปี พบว่า ในเพศหญิงจะมีค่าสูงกว่าเพศชายเล็กน้อย (บุญพะเยาว์, 2539)

2.5.3 การประเมินค่าการหืน (thiobarbituric acid, TBA)

กลไกการเกิดออกซิเดชันของไลปิด (lipid oxidation)

กรดไขมันประกอบด้วย กรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว ตัวที่บ่งบอกคือ พันธะ ซึ่งใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความไวในการเกิดปฏิกิริยา oxidation และระยะเวลาในการเก็บรักษาเนื้อจะเกิดการผลิต amino acid และ ribose โดยปกติการเกิดปฏิกิริยา oxidation มักเกิดกับกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว สัมผัสกับบรรยากาศที่มีออกซิเจนและแร่ธาตุ กรดไขมันแต่ละชนิดมีอัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยา oxidation แตกต่างกันไป ซึ่งอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยานั้นขึ้นอยู่กับจำนวนพันธะคู่ในกรดไขมัน การเกิดปฏิกิริยา oxidation นี้ส่งผลให้เนื้อและไขมันในเนื้อมีกลิ่นเหม็นหืน ซึ่งมีผลกระทบต่อคุณภาพเนื้อด้านต่าง ๆ เช่น กลิ่นและรสชาติ โครงสร้างกล้ามเนื้อ คุณค่าทางโภชนาของอาหาร (Sim and Fiorito., 1991) ซึ่งจากความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ เพศ น้ำหนัก และชนิดของกล้ามเนื้อ ส่งผลต่อการสะสมไขมันนั้น ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ จะมีผลต่อระดับการหืนของไขมันในเนื้อ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว

การศึกษาปริมาณยาปฏิชีวนะในเนื้อ (antibiotic)

อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ได้มีการนำเอายาปฏิชีวนะมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการรักษาโรค และผสมอาหารในรูปของสารเสริมอาหาร (feed additive) เพื่อควบคุม ป้องกันการติดเชื้อรวมทั้งเพื่อเพิ่มผลผลิต อย่างไรก็ตามการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างไม่ถูกต้อง ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสัตว์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการไม่หยุดให้ยาตามระยะเวลาที่กำหนดก่อนส่งสัตว์เข้าโรงฆ่า จะมีผลให้เกิดการตกค้าง ของยาปฏิชีวนะในเนื้อสัตว์ และอวัยวะภายในต่าง ๆ ที่ใช้บริโภค ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้บริโภคนอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจ ในกรณีที่สินค้าเนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์สัตว์ที่ส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศถูกระงับการนำเข้า

เนื่องจากการตรวจพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะสูงเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนด (มาลิน, 2540; อ้างโดย วรรัชภัทร และคณะ 2545)

สุขภาพสัตว์เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะไปมีผลต่อการดำรงชีพในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านอัตราการเจริญเติบโต หรือการผลิตโดยรวมทั้งหมด ซึ่งระบบภูมิคุ้มกันจัดเป็นระบบที่สำคัญด้านสุขภาพ มีปัจจัยสองอย่างที่ใช้เป็นตัววัดระบบภูมิคุ้มกันคือ สายพันธุ์และสภาพแวดล้อม ซึ่งทั้งสองตัวนี้สามารถทำให้ไก่ เกิดการติดเชื้อได้ (Lamont and Dietert, 1990) การสูญเสียเนื่องมาจากอัตราการตายที่เกิดจากโรคระบาด เช่น นิวคาสเซิล อหิวาต์ไก่ และไข้ฉี่ไก่ ทำให้ไก่ตายจำนวนมาก (เชิดชัย และคณะ, 2530; อ้างโดย อำนวย และคณะ, 2540) ส่วนสายพันธุ์ มักมีความสัมพันธ์กับอัตราการเจริญเติบโต และการปรับปรุงพันธุ์จะเป็นการเพิ่มอัตราการตายให้สูงขึ้นมากกว่าพันธุ์แท้ (Chambers, 1990)

นอกจากนี้อัตราการตายยังขึ้นอยู่กับภูมิคุ้มกันโรคที่ได้จากแม่ (maternal immunity) ซึ่งจะพบในลูกไก่ที่ฟักจากแม่ไก่ที่ให้วัคซีนป้องกันโรคนั้น ๆ เป็นประจำ ภูมิคุ้มกันนี้จะสูงเมื่อฟักออกใหม่ ๆ และลดลงเรื่อย ๆ จนไม่มีเลย เมื่อลูกไก่อายุ 3 – 4 สัปดาห์ ภูมิคุ้มกันจากแม่ในลูกไก่จะต่อต้านการสร้างภูมิคุ้มกัน ดังนั้นถ้าลูกไก่มีภูมิคุ้มโรคจากแม่สูงจะทำให้ระยะเวลาที่มีความคุ้มโรคสั้นลงจาก 12 สัปดาห์ เหลือ 6 สัปดาห์ (บุญเยี่ยม และคณะ, 2524)

ส่วนสภาพการเลี้ยงดูมีผลต่ออัตราการตายของไก่เช่นเดียวกัน โดยไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงดูภายใต้สภาพชนบทมีอัตราการตายสูงกว่าสภาพการเลี้ยงดูแบบการค้า เนื่องจากการจัดการดูแลเรื่องอาหาร เวชภัณฑ์ และการตายจากสัตว์เลี้ยง เช่น สุนัข และแมว เป็นต้น ซึ่งอาหารมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ การขาดโภชนาบางชนิด ทำให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง สภาพร่างกายอ่อนแอไม่มีความต้านทานต่อสภาพแวดล้อม มีแนวโน้มการติดเชื้อได้ง่าย และส่งผลต่ออัตราการตาย ไสว และคณะ (2541) รายงานอัตราการตายของไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงในสภาพชนบท ในช่วงอายุ 4 – 8 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 23.74 อัตราการตายจะสูงในช่วงแรกที่เลี้ยง และเริ่มลดลงในสัปดาห์ต่อไป เนื่องจากไก่ได้มีภูมิคุ้มกันโรคดีกว่าไก่เล็ก สอดคล้องกับการศึกษาของ Ensminger (1992) ที่รายงานว่า ช่วงอายุ 3 สัปดาห์แรกไก่มีอัตราการตายประมาณ 2% ส่วนในช่วงอายุ 3 สัปดาห์ จะมีอัตราการตายประมาณ 1% ต่อเดือน และจากการศึกษาของ สมควรและศิริพันธ์ (2539) ในไก่ลูกผสมพื้นเมือง x โรคโอดแลนด์เรด ในสภาพการเลี้ยงแบบหลังบ้านมีอัตราการตายเท่ากับ 6%

การป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าวเป็นความสนใจและตระหนักร่วมกันระหว่างหน่วยงานของรัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองผู้บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมปศุสัตว์เพื่อการส่งออก เนื่องจากการตกค้างของยาปฏิชีวนะเป็นข้อกีดกันการรับซื้อเนื้อและผลิตภัณฑ์อาหาร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบป้องกันการตกค้างของยาปฏิชีวนะโดยเฉพาะอย่างยิ่ง

ในเนื้อไก่ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นสินค้าที่สามารถส่งออกและนำรายได้เข้าประเทศ จึงได้มีการคิดค้นชุดตรวจสอบการตกค้างและได้มีการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบและความน่าเชื่อถือ ซึ่งสามารถใช้ชุดตรวจสอบที่นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น Delvotest-P[®], Delvotest-SP[®], BR-Test[®], Charm Farm Test[®] และ AIM -96[®] เป็นต้น (ธงชัย และเกรียงศักดิ์, 2545)

การใช้ยาปฏิชีวนะ

CM-TEST เป็นชุดตรวจสอบสารต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อเยื่อ ชีรุ่ม และปัสสาวะของสัตว์ และในอาหารสัตว์ โดยวิธี Test Diffusion Method ประกอบด้วยสปอร์ของ *Bacillus stearothermophilus* var *carlidolactis* ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เอื้ออำนวยต่อการซึมผ่านของสารต้านจุลชีพ และการเจริญเติบโตของสปอร์เมื่ออุ่นที่อุณหภูมิ 65°C และสามารถอ่านผลได้ภายใน 3-4 ชั่วโมง

ถ้าสีของชุดตรวจสอบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแสดงว่าตัวอย่างไม่มีสารตกค้างอยู่ถ้าสีของชุดตรวจสอบเป็นสีม่วง แสดงว่ามียาตกค้างปนตัวอย่าง และถ้าสีของชุดตรวจสอบเป็นสีม่วงด้านบน และมีสีเหลืองด้านล่าง หรือสีม่วงจางลงแต่ไม่เป็นสีเหลือง แสดงว่าตัวอย่างมียาตกค้างในปริมาณต่ำกว่าความเข้มข้นที่ CM-Test สามารถตรวจพบ 100% (Detection Limits) จากการศึกษาความน่าเชื่อถือของชุดตรวจสอบ CM-Test พบว่ามีความไว 96% และค่าความจำเพาะสูง 95% (นิรนาม, 2546)

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. สัตว์ทดลอง

แบ่งสัตว์ทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็น 3 น้ำหนัก คือ 1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม และในแต่ละน้ำหนักแบ่งออกเป็น เพศผู้ และเพศเมีย

กลุ่มที่ 1 ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ จำนวน 120 ตัว

กลุ่มที่ 2 ไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) จำนวน 120 ตัว

กลุ่มที่ 3 ไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) จำนวน 120 ตัว

กลุ่มที่ 4 ไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทย ฟาร์ม) จำนวน 120 ตัว

สัตว์ทดลองที่ใช้ในการทดลองนี้มาจากฟาร์มต่าง ๆ ดังข้างต้น ซึ่งไม่ได้ระบุถึงสายพันธุ์ อายุ สูตรอาหาร ตลอดจนวิธีการเลี้ยง

วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างเพศ กล้ามเนื้อ และน้ำหนักด้วยวิธี Tukey ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS

1. ศึกษาคุณภาพซาก และการบันทึกผล

นำไก่ทั้งหมดเข้ามาที่ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) เพื่อศึกษาคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อ และทำการบันทึกคุณภาพซากแบบสากล (สัญญา, 2534) ประกอบด้วย

1.1 น้ำหนักมีชีวิต

1.2 น้ำหนักซากอุ่น

1.3 น้ำหนักหัว แข้ง ขน เลือด และ อวัยวะภายใน

1.4 น้ำหนักชิ้นส่วนเนื้อที่ได้จากการชำแหละ

เพื่อนำมาคำนวณหา เปอร์เซ็นต์ซาก เปอร์เซ็นต์อวัยวะภายนอก อวัยวะภายใน และ เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง ซึ่งประกอบด้วย

- กล้ามเนื้ออก (breast) 2 ชิ้น
- กล้ามเนื้อสะโพก (thigh) 2 ชิ้น
- กล้ามเนื้อน่อง (drumstick) 2 ชิ้น
- กล้ามเนื้อสันใน (Fillet) 2 ชิ้น
- ปีกบน (upper wing) 2 ชิ้น

- ปีกล่าง (lower wing) 2 ชิ้น
- ซี่โครง (rib & back) 1 ชิ้น
- หัวและคอ (head & neck) 1 ชิ้น

$$\text{เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage)} = \left(\frac{\text{น้ำหนักซากเย็น (ไม่มีหัว คอ แข้ง และอวัยวะภายใน)}}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}} \right) \times 100$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์อวัยวะภายนอก (external organ percentage)} = \left(\frac{\text{น้ำหนักอวัยวะภายนอก}}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}} \right) \times 100$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์อวัยวะภายใน (internal organ percentage)} = \left(\frac{\text{น้ำหนักอวัยวะภายใน}}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}} \right) \times 100$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง (retail cuts percentage)} = \left(\frac{\text{น้ำหนักชิ้นส่วนตัดแต่ง}}{\text{น้ำหนักซากเย็น}} \right) \times 100$$

หมายเหตุ: น้ำหนักซากเย็น หมายถึง น้ำหนักซากที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 45 นาที
น้ำหนักมีชีวิต หมายถึง น้ำหนักตัวของไก่หลังจากอดอาหารเป็นเวลา 8 – 12 ชั่วโมง

2. ศึกษาคุณภาพเนื้อ

2.1 การวัดค่าความเป็นกรดค้างของกล้ามเนื้อ (muscle pH measurement)

บันทึกค่า pH เวลา 45 นาที หลังฆ่า ที่กล้ามเนื้ออก (*P. major*) ด้วยเครื่อง pH – meter (Model 191, Knick, D – Berlin)

2.2 การวัดค่าการนำไฟฟ้า (conductivity measurement)

บันทึกค่าการนำไฟฟ้า เวลา 45 นาที หลังฆ่า ที่กล้ามเนื้ออก (*P. major*) ด้วยเครื่อง conductivity – meter (Model WTW)

2.3 วิธีการวิเคราะห์หาค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (water holding capacity)

และค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force value)

ความสามารถในการอุ้มน้ำ การสูญเสียน้ำขณะเก็บ (drip loss) (Honickel, 1987; อ้างโดย สัตยชัย, 2543) โดยใช้กล้ามเนื้ออกและสะโพกทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้น (W_{d1}) ห่อด้วยผ้าก๊อช เก็บในถุงพลาสติกชนิดเย็น และให้ผ้าก๊อชห่างจากกันถุงประมาณ 2 เซนติเมตร ผนีกปากถุงให้สนิท เก็บในตู้เย็นลักษณะแขวนที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำชิ้นเนื้อออกจากถุง ชั่งน้ำหนัก (W_{d2}) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำ (drip loss) จากสูตร

$$\text{Drip loss (\%)} = \left(\frac{W_{d1} - W_{d2}}{W_{d1}} \right) \times 100$$

การสูญเสียน้ำจากการละลายน้ำแข็ง (thawing loss) และการสูญเสียน้ำจากการต้ม (cooking loss) โดยนำกล้ามเนื้ออก และสะโพกทำการชั่งน้ำหนัก (W_{t1}) เก็บแบบสุญญากาศ (vacuum) ในถุงพลาสติกชนิดเย็นผนีกปากถุงให้สนิท เก็บในตู้แช่แข็งที่อุณหภูมิ -20°C รอการวิเคราะห์ต่อไป จากนั้นนำชิ้นเนื้อมาละลายน้ำแข็ง (thawing) ที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำชิ้นเนื้อออกจากถุง ซับให้แห้ง ชั่งน้ำหนัก (W_{t2}) จากนั้นนำชิ้นเนื้อที่ได้เก็บในถุงร้อนแบบสุญญากาศ ต้มในหม้อต้มควบคุมอุณหภูมิ Korimat อุณหภูมิน้ำ เท่ากับ 85°C จนได้อุณหภูมิใจกลางเนื้อ ประมาณ 80°C ใช้เวลาประมาณ 15 – 16 นาที ผึ่งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง นำชิ้นเนื้อออกจากถุง ซับน้ำให้แห้ง ชั่งน้ำหนัก (W_{t3}) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำขณะทำละลาย (thawing loss) และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียจากการต้ม (cooking loss) จากสูตร

$$\text{Thawing loss (\%)} = \left(\frac{W_{t1} - W_{t2}}{W_{t1}} \right) \times 100$$

$$\text{Cooking loss (\%)} = \left(\frac{W_{t2} - W_{t3}}{W_{t2}} \right) \times 100$$

นำเนื้อที่ต้มสุกจากการหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียจากการต้ม (cooking loss) เจาะตามแนวเส้นไขกล้ามเนื้อด้วยเหล็กกลวงชนิดกลม (core) ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร วัดค่าแรงตัดผ่านด้วยเครื่อง Instron 5565 หัววัดกำลัง 5 kN (Warner Bratzler Shear) ด้วยความเร็ว 200 มม./นาที

ค่าการสูญเสียขณะย่าง (grilling loss) โดยนำกล้ามเนื้ออกและสะโพกทำการตัดแต่งไขมัน และพังคี่ออก ทำการชั่งน้ำหนัก (W_{g1}) จากนั้นนำชิ้นเนื้อที่ได้ข้างในหม้ออบให้ความร้อน (convection oven) ที่อุณหภูมิ 160°C เวลา 15 นาที จนได้อุณหภูมิใจกลางเนื้อประมาณ 80°C และนำออกจากเตาย่าง ทำการชั่งน้ำหนัก (W_{g2}) คำนวณเปอร์เซ็นต์การสูญเสียจากการย่าง จากสูตร

$$\text{Grilling loss (\%)} = \left(\frac{W_{g1} - W_{g2}}{W_{g1}} \right) \times 100$$

2.4 การวัดค่าสีของเนื้อ (color measurement)

แยกกล้ามเนื้ออก (*P. major*) และกล้ามเนื้อสะโพกใส่ถุงพลาสติกผนึกปากถุงเก็บที่ 4°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำเนื้อออกจากถุงวางในภาชนะเปิดเก็บในตู้เย็น 1 ชั่วโมง ทำการวัดค่าสีด้วยเครื่อง Minolta Chroma Meter (CR – 300, Osaka) บันทึกค่าเฉลี่ย L^* (ความสว่าง), a^* (แดง - เขียว) และ b^* (เหลือง - น้ำเงิน)

2.5 แรงตัดผ่าน (shear force) โดยใช้เครื่อง instron 5565, 100 N tension

2.6 วิธีการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี (chemical composition)

ตัวอย่างกล้ามเนื้ออกและสะโพกบดด้วยเครื่อง blender เพื่อวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการด้านเปอร์เซ็นต์โปรตีน ไขมันและความชื้น ด้วยวิธี Proximate Analysis (AOAC, 1995) ดังนี้

2.6.1 การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน (protein percentage)

1. ชั่งตัวอย่างเนื้อที่บดแล้ว 0.5 กรัม ใส่ในกระดวยชั่งตัวอย่าง แล้วนำไปใส่ใน kjeldahl flask
2. เติมน้ำเร่งปฏิกิริยา 2 กรัม ($\text{K}_2\text{SO}_4:\text{CuSO}_4$; 20 : 1) แล้วเติม conc. sulfuric acid 15 ml.
3. นำ kjeldahl flask เข้าเครื่องย่อยที่อุณหภูมิ 420°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จนกระทั่งได้สารละลายสีเขียวใส แล้วทิ้งให้เย็น แล้วเติมน้ำกลั่น 50 ml. เขย่าให้เข้ากัน
4. ตวงสารละลาย 4% boric acid 25 ml. ใส่ erlenmeyer flask No. 250 ml. แล้วเติม screen methylred indicator
5. นำ kjeldahl flask เข้าเครื่องกลั่น แล้วนำขวด erlenmeyer flask ที่ใส่สารละลาย 4% boric acid ต่อเข้ากับอีกปลายของ condenser ของเครื่องกลั่น โดยให้ปลายท่อจุ่มในสารละลาย

6. เติม 40% sodium hydroxide ใส่ขวด kjeldahl flask 50 ml. แล้วเปิดน้ำให้ไหลผ่านตัว condensor แล้วจึงเปิดเครื่องกลั่น
7. กลั่นจนได้ปริมาตรของสารละลายในขวด erlenmeyer flask ประมาณ 200 ml. จากนั้นนำขวด erlenmeyer flask ที่มีแอมโมเนียที่เก็บในสารละลาย 4% boric acid มาไตเตรทกับสารละลายมาตรฐาน 0.1 N H₂SO₄ ไตเตรทจนสีของสารละลายเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีม่วงอมเทา

การคำนวณหาปริมาณโปรตีน

$$\text{Protein percentage} = \frac{(A-B) \times C \times E \times 0.014 \times 100}{D}$$

A = จำนวนปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน H₂SO₄ 0.1 N ที่ใช้ในการไตเตรทกับตัวอย่าง (ml.)

B = จำนวนปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน H₂SO₄ 0.1 N ที่ใช้ในการไตเตรทกับ blank (ml.)

C = ความเข้มข้น (N) ของสารละลายมาตรฐาน H₂SO₄

D = น้ำหนักตัวอย่าง

E = kjeldahl factor (6.25)

2.6.2 การวิเคราะห์หาความชื้น (moisture percentage)

1. นำถ้วยสำหรับใส่ตัวอย่างวิเคราะห์หาความชื้น (weighting bottle) ที่ล้างสะอาดและเช็ดให้แห้ง อบในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 100°C นาน 1 ชั่วโมง และนำออกมาใส่ในโถดูดความชื้น ปล่อยให้เย็นและชั่งน้ำหนัก
2. ชั่งตัวอย่างเนื้อที่บดละเอียดแล้วจำนวน 2 กรัม ใส่ใน weighting bottle บันทึกน้ำหนัก รวมทั้งหมุด และอบที่อุณหภูมิ 100°C 4 ชั่วโมง
3. นำถ้วยที่มีตัวอย่างออกจากตู้อบแห้ง ใส่ในโถดูดความชื้น ปล่อยให้เย็น ชั่งน้ำหนักที่หายไป คือ ปริมาณความชื้น

การคำนวณหาปริมาณความชื้น

$$\text{Moisture percentage} = \left(\frac{(A - B)}{C} \right) \times 100$$

A = น้ำหนักถ้วย + น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ

B = น้ำหนักถ้วย + น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ

C = น้ำหนักตัวอย่าง

2.6.3 การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน (fat percentage)

1. ชั่งน้ำหนักเนื้อที่บดแล้ว 2 กรัม อบที่ 100°C 4 ชั่วโมง
2. นำบีกเกอร์สำหรับหาไขมันที่ผ่านการล้างสะอาด เช็ดให้แห้ง แล้วอบ 100°C นาน 1 ชั่วโมง และใส่ในโถดูดความชื้น (dissicator) ปลดปล่อยให้เย็น ทำการชั่งน้ำหนักที่ได้
3. นำตัวอย่างเนื้อที่ผ่านการอบ หรือผ่านการหาความชื้นแล้ว ใส่ใน thimble alundum ที่สะอาด และแห้ง
4. ใส่ thimble alundum ลงใน sample containers แล้วต่อเข้ากับ holding clips ของเครื่องสกัดไขมันแบบ Soxhlet extraction
5. ใส่ dichloromethane ลงในบีกเกอร์ 30 ml. แล้วนำต่อเข้ากับเครื่องให้สนิท
6. เปิดน้ำเย็นให้ไหลผ่าน condensor ตลอดเวลา
7. เปิดสวิตช์ไฟโดยใช้ความร้อนสกัด 3 ชั่วโมง
8. นำ sample containers ออก แล้วนำ reclaiming tube ใส่แทนที่ ให้ความร้อน dichloromethane จะถูกกลั่น และถูกเก็บใน reclaiming tube ส่วนไขมันที่ได้จะอยู่ในบีกเกอร์
9. นำบีกเกอร์ที่มีไขมันอบที่อุณหภูมิ 100°C 30 นาที แล้วนำออกใส่ใน โถดูดความชื้น ปลดปล่อยให้เย็น ชั่งน้ำหนัก น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นภายหลังการสกัดคือน้ำหนักของไขมัน

การคำนวณหาปริมาณไขมัน

$$\text{Fat percentage} = \left(\frac{(A - B)}{C} \right) \times 100$$

A = น้ำหนักบีกเกอร์ + น้ำหนักไขมันหลังอบแล้ว

B = น้ำหนักบีกเกอร์

C = น้ำหนักตัวอย่าง

2.7 ประเมินด้านการตรวจชิม (sensory evaluation) (ไพโรจน์, 2535)

ตัวอย่างกล้ามเนื้ออกและสะโพกที่ผ่านการอบสุกตัดให้มีขนาดเท่ากัน ด้วยเขียงที่มีลักษณะเป็นช่องขนาด 1 เซนติเมตร จากนั้นเสิร์ฟให้แก่ผู้ตรวจชิม ซึ่งได้ผ่านการฝึกฝนการตรวจชิม (ไพโรจน์, 2535) จำนวน 6 ท่าน ผู้ตรวจชิมจะได้รับแบบสอบถามการตรวจชิมเนื้อ และฟังการบรรยายขั้นตอนการทดสอบชิมโดยละเอียด ซึ่งการให้คะแนนจะพิจารณา 4 ลักษณะการตรวจชิม คือ ความนุ่ม (tenderness) กลิ่นและรสชาติ (flavor) ความชุ่มฉ่ำ (juiciness) และความพอใจโดยรวม (overall acceptability) โดยให้คะแนนซึ่งอยู่ในช่วง 1 – 9 คะแนน (1 = เหนียว, กลิ่นรสไม่ดี, แห้ง และไม่ชอบมาก; 5 = นุ่ม, มีกลิ่นและรสชาติดี, ชุ่มฉ่ำ และมีความพอใจ; 9 = นุ่มที่สุด, กลิ่นและรสชาติดีที่สุด, ชุ่มฉ่ำที่สุด และมีความชอบมากที่สุด) ผู้ทดสอบชิมจะได้รับน้ำ ขนบปิ้งและผลไม้หลังจากทดสอบชิมเนื้อแต่ละชิ้น

2.8 วิเคราะห์หาปริมาณคอลลาเจนในกล้ามเนื้อ (collagen) (Hill, 1969; AOAC, 1996)

วิธีการวิเคราะห์หาค่าคอลลาเจนที่ละลายได้และละลายไม่ได้ (soluble and insoluble collagen analysis)

ขั้นตอนการแยก (Hill, 1969)

1. ชั่งตัวอย่างกล้ามเนื้ออกและสะโพกที่บดแล้ว 4 กรัม ใส่ในหลอด homogenize ขนาด 30 ml.
2. ใส่ strength ringer solution 8 ml.
3. Homogenize 10,000 rpm 1 นาที
4. ต้มใน water bath 77°C 70 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น 1 ชั่วโมง
5. ปั่นเหวี่ยงที่ 5,200g 26 นาที
6. แยกส่วน supernatant ใส่ erlenmeyer flask และส่วน residue ใส่ erlenmeyer flask เช่นเดียวกัน

ขั้นตอนการย่อย (AOAC, 1996)

1. เติมกรด sulfuric acid 7 N 30 ml. และปิดด้วยกระจกนาฟิกา
2. ใส่ตุ๋มที่อุณหภูมิ $105 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 16 ชั่วโมง
3. นำตัวอย่างที่ได้จากการย่อยกรองผ่านกระดาษกรองใส่ใน volumetric flask ขนาด 500 ml. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ

ขั้นตอนการทำสี (AOAC, 1996)

1. บีบสารละลายที่ได้ในขั้นตอนแรก 2 ml. ใส่ใน หลอดทดลอง ขนาด 10 ml. ตัวอย่างละ 2 หลอด และทำ blank โดยการเติมน้ำกลั่น 2 ml. ใส่ในหลอดทดลอง
2. เติม oxidant solution 1 ml. เขย่าให้เข้ากัน ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 20 ± 2 นาที
3. เติม color reagent หลอดละ 1 ml. เขย่าทันที และปิดฝาหลอดให้สนิท
4. คัมน้ำใน water bath อุณหภูมิ $60 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 15 นาที
5. ทำหลอดให้เย็นโดยการเปิดน้ำให้ไหลผ่าน 3 นาที
6. ทำหลอดให้แห้งโดยการเช็ดหรือตั้งทิ้งไว้
7. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 558 ± 2 nm.

สูตรในการคำนวณหาปริมาณ hydroxyproline

$$H, \text{mg/g} = (h \times 2.5 \times 1000)/m$$

h = hydroxyproline, g/2 ml. อ่านค่าจาก standard curve

m = weight sample, g

นำเอาส่วน ที่ละลายได้ คูณด้วย 7.52 และส่วนที่ไม่ละลาย คูณด้วย 7.25

2.9 การตรวจหาปริมาณยาปฏิชีวนะซัลฟาเมทาซีน (sulfamethazine) ในเนื้อสัตว์

1. ชั่งตัวอย่างเนื้อ 5 กรัม สกัดด้วย 0.4 N HClO_4 10 ml. Homogenized ให้ละเอียด
- 2.ปั่นเหวี่ยง ที่ 12,000 rpm 2 นาที
3. นำเอาส่วนของสารละลาย supernatant กรองผ่าน nylon membrane (ขนาด $0.25 \mu\text{m}$) นำมา 0.5 ml.
4. เติมสารละลายมาตรฐานของซัลฟาเมทาซีน (internal standard sulfamethazine, 5,000 ng/ml.) 0.5 ml.
5. ฉีดผ่านคอลัมน์แก้ว (ChromSpher 5 c 18, Chrompack HPLC column ขนาด 100×3.3 mm) เวลาของ peak ที่จะขึ้นอยู่ระหว่าง 0.8 – 1 นาที ความเข้มข้นของยาซัลฟาเมทาซีนในตัวอย่างที่ฉีด จะเปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐานของซัลฟาเมทาซีน (5,000 ng / ml.)

3 การศึกษาคุณภาพไขมันในเนื้อ

3.1 ปริมาณกรดไขมัน (fatty acid profile; GC) (Folch *et al.*, 1957)

โดยใช้กลั่นเนื้อออกและสะโพกบดด้วยเครื่อง blender ทำการสกัดไขมันจากกลั่นเนื้อตัวอย่าง (Folch *et al.*, 1957) โดยมีวิธีการ ดังนี้

1. ชั่งตัวอย่างเนื้อที่บดแล้ว 5 กรัม ใส่ลงในขวดก้นกลม (round bottom flask) ปริมาตร 100 มล.
2. เติม chloroform : methanol (2 : 1) 60 มล. เขย่าอย่างแรงเพื่อให้เกิดการสกัดที่สมบูรณ์
3. กรองผ่านกระดาษกรอง Whatman No. 1 ลงใน flask
4. นำกากที่ได้มาสกัดต่อด้วย chloroform : methanol (2 : 1) อีกครั้ง แล้วรวมสารละลายที่กรองได้
5. เติมน้ำกลั่น 0.2 เท่า ของสารละลายที่กรองได้ ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น
6. เก็บชั้นล่างของสารละลายใน flask ที่ทราบน้ำหนัก แล้วนำไประเหยแห้งด้วย water bath ที่อุณหภูมิ 70°C
7. ชั่งน้ำหนักไขมันหลังจากระเหยแห้ง แล้วละลายด้วย chloroform ให้ได้ความเข้มข้นประมาณ 30 มก./มล.

การเตรียม FAME (Morrison and Smith, 1964)

1. คูณสารละลายที่สกัดได้ 1 มล. ใส่ลงในขวดก้นกลม (round bottom flask) ขนาด 250 มล.
2. ระเหยให้แห้งภายใต้กระแสไนโตรเจน
3. เติม 0.5 M NaOH ใน methanol 4 มล. เขย่า 30 วินาที
4. Reflux จนได้สารละลายเป็นเนื้อเดียวกัน เวลาประมาณ 5 นาที ทิ้งให้เย็น
5. เติม 20% boron – trifluoride ใน methanol 5 มล. เขย่า 30 วินาที
6. Reflux ต่ออีก 2 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น
7. เติมสารละลาย NaCl อิ่มตัว 3 มล. เขย่าให้เข้ากัน
8. เติม Iso – octane (2, 2, 4 – trimethylpentane) 1 มล. เขย่าให้เข้ากัน 30 วินาที ทิ้งไว้ให้ตกตะกอน
9. เก็บส่วนที่ละลายในชั้น Iso – octane
10. นำสารละลายส่วนล่างเดิมด้วยสารละลายเกลืออิ่มตัว (NaCl) 2 มล. เขย่าให้เข้ากัน
11. เติม Iso – octane 1 มล. เขย่าให้เข้ากัน 30 วินาที ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน

12. รวมชั้น Iso – octane ที่เก็บได้ แล้วเติม sodium sulfate anhydrous ปริมาณเท่าปลายช้อนตักสาร ตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น
13. ดูดสารละลายส่วนใสใส่ใน vial แล้วปิดให้สนิท
14. ดูดสารละลายที่ได้ 1 ไมโครลิตร ฉีดเข้าเครื่อง Gas chromatography (GC)

3.2 การวิเคราะห์หาปริมาณคอเลสเตอรอล (Jung *et al.*, 1975)

1. ทำการสกัดไขมันจากกล้ามเนื้อ และสะโพกที่บดแล้ว เช่นเดียวกับการวิเคราะห์หากรดไขมัน (Folch *et al.*, 1957)
2. ดูดไขมันที่สกัดได้ ความเข้มข้น 50 มก./มล. ปริมาตร 50 ไมโครลิตรใส่ในหลอดทดลองขนาด 25 มล.
3. เติม alcoholic KOH 10 มล.
4. ตั้งใน water bath 45°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ตั้งให้เย็น
5. เติม petroleum ether 5 มล. เขย่าให้เข้ากันด้วย vortex mixture
6. เทสารละลายทั้งหมดลงในกรวยแยก ตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น
7. เก็บส่วนที่ละลายในชั้น petroleum ether แล้วนำไประเหยแห้งใน water bath 65°C
8. เติม ferric acetate/uranyl acetate 5 มล. เขย่าอย่างแรงด้วยเครื่อง vortex mixture
9. ปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 2,700 รอบ/นาที นาน 5 นาที
10. เตรียมหลอดอ่านขนาด 13 x 100 มม. ซุดใหม่แล้วเติม sulfuric acid reagent หลอดละ 2 มล.
11. ดูด supernate จากหลอดเดิม 3 มล. ใส่ในหลอดอ่านที่เติม sulfuric reagent
12. ผสมให้เข้ากันทันทีด้วย vortex mixer อย่างน้อย 20 วินาที ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 15 นาที
13. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 560 นาโนเมตร โดยใช้หลอด blank อ่านค่าเป็นศูนย์

หมายเหตุ : หลอด blank จะเติมเฉพาะ ferric acetate/uranyl acetate 3 มล. และ sulfuric acid reagent 2 มล.

สูตรในการคำนวณหาปริมาณคอเลสเตอรอล

$$\text{Total cholesterol} = \left(\frac{\text{Au}}{\text{As}} \right) \times 250$$

เมื่อ Au คือ ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่าง

As คือ ค่าดูดกลืนแสงของสารละลายคอเลสเตอรอลมาตรฐาน

3.3 การวิเคราะห์หาปริมาณไตรกลีเซอไรด์ (Jung *et al.*, 1975)

1. สกัดไขมันตามวิธีของ Folch *et al.* 1957
2. ทำไขมันที่สกัดได้ให้มีความเข้มข้น 50 mg/ml ด้วย Iso-propanal
3. คูดไขมันในข้อ 2 มา 50 μ l ใส่หลอดทดลองขนาด 25 ml
4. เติม N-Heptane 2 ml
5. เติม Iso-propanal 3.5 ml
6. เติม Sulfuric acid 40 mM จำนวน 1 ml
7. ผสมให้เข้ากันด้วย vortex mixture 20 วินาที ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที จนแยกชั้น
8. เตรียมหลอดทดลองอีกชุด แล้วเติม sodium alkoxide 2 ml
9. คูดสารละลายที่แยกชั้นส่วนบนในข้อ 7 มา 0.2 ml ใส่ในหลอดข้อ 8
10. ผสมให้เข้ากันด้วย vortex mixture นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 5 นาที
11. นำออกมาเติม sodium periodate 1 ml
12. เติม acetyl acetone reagent 1 ml ผสมให้เข้ากันด้วย vortex mixture นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 20 นาที
13. ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ 420 nm

3.4 การวัดค่าการวิเคราะห์หาการหืน thiobarbituric acid (TBA) (Rossel, 1994)

1. ชั่งตัวอย่างกล้ามเนื้ออกและกล้ามเนื้อสะโพกที่บดแล้ว 10 กรัม เติมน้ำกลั่น 70 มล.
2. ปั่นใน Waring blender ประมาณ 15 นาที
3. เทใส่ใน distillation flask แล้วล้าง blender ด้วยน้ำกลั่น 30 มล.
4. เติม 4 M HCL 2.5 มล.
5. เติม anti – foaming agent 1 – 2 หยด
6. ค่อยเข้ากับชุดกลั่น แล้วกลั่นจนได้ของเหลวประมาณ 50 มล.
7. ปิเปตสารละลายที่กลั่นได้ 5 มล. แล้วเติม TBA solution 5 มล.
8. ต้มในน้ำเดือด 35 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น 10 นาที
9. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 538 นาโนเมตร
10. คำนวณค่า TBA number จากสูตร

หมายเหตุ : หลอด blank เติมน้ำกลั่น 5 มล. และ TBA solution 5 มล.

$$\text{TBA number (mg malonaldehyde/kg sample)} = 7.8 \times \text{O.D.}$$

4. วางแผนการทดลอง และวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

- 4.1 วางแผนการทดลองในการศึกษาคุณภาพซาก แบบ CRD ซึ่งมีปัจจัยร่วมระหว่างเพศผู้และเพศเมีย และศึกษาปฏิกริยาร่วมแบบ 3x2 factorial in CRD ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยระหว่าง น้ำหนัก (1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม) และ เพศ (เพศผู้และเมีย)
- 4.2 วางแผนการทดลองในการศึกษาคุณภาพเนื้อ และไขมัน แบบ CRD ซึ่งมีปัจจัยร่วมระหว่างเพศผู้และเพศเมีย และศึกษาปฏิกริยาร่วมแบบ 3 x 2 x 2 factorial in CRD ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยระหว่าง น้ำหนัก (1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม) ชนิดของกล้ามเนื้อ (อก&สะโพก) และ เพศ (เพศผู้&เมีย) ในแต่ละกลุ่มการทดลอง
- 4.3 วิเคราะห์ความแปรปรวนตามแผนการทดลองและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Tukey's W – Procedure ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS for window (SAS, 1990)

สถานที่ทำการวิจัยและรวบรวมข้อมูล

1. ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) ถนน ห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
2. ห้องปฏิบัติการภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. ห้องปฏิบัติการกลางคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. ห้องปฏิบัติการกลาง คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. ห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏ เชียงใหม่

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย การศึกษาครั้งนี้ใช้ระยะเวลา 12 เดือน

บทที่ 4

ผลการทดลอง

คุณภาพซาก (carcass quality)

น้ำหนักมีชีวิต (live weight)

ไก่ทดลองทั้งสี่กลุ่ม คือ ฟันเมืองภาคเหนือ ฟันเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ลูกผสมสี่สายภาคกลาง (ไก่อานไทย) ได้แก่ เกษตรฟาร์ม และ ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม น้ำหนักมีชีวิตของกลุ่มทดลองทั้งสี่กลุ่ม (ตารางที่ 3-6) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ 1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัมตามลำดับ ซึ่งที่ระดับ 1.3 กิโลกรัม ไก่ฟันเมืองและลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) และลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) มีน้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ยประมาณ 1246.7-1288.5 กรัม แต่ไก่ฟันเมืองภาคเหนือเท่ากับ 1301.9-1308.5 กรัม สำหรับที่ระดับ 1.5 กิโลกรัม ไก่ฟันเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 1368.8-1382.0 กรัม อีก 3 กลุ่มที่เหลือมีค่าใกล้เคียงกัน คือ 1483.1-1505.0 กรัม และระดับน้ำหนักที่ 1.8 กิโลกรัม ปรากฏว่าน้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ยประมาณ 1580.6-1856.4 กรัม

เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage)

เปอร์เซ็นต์ซากของกลุ่มทดลองทุกกลุ่ม (ตารางที่ 3-6) เฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 64-68% ซึ่งพบว่าไก่ฟันเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์ซากสูงที่สุด รองลงมาคือลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) ลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ไก่ฟันเมืองภาคเหนือมีเปอร์เซ็นต์ซากต่ำที่สุด คือ 67.88, 67.72, 66.97 และ 64.54% ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเพศพบว่า เพศเมียมีแนวโน้มที่ให้เปอร์เซ็นต์ซากมากกว่าเพศผู้ โดยเฉพาะในไก่ฟันเมืองภาคกลาง ที่น้ำหนัก 1.3 กิโลกรัม และในไกลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) เพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าเพศผู้ประมาณ 2.81% ($p<0.01$) และ 1.48% ($p<0.05$) ตามลำดับ และพบว่าเมื่อน้ำหนักมีชีวิตเพิ่มขึ้น ไก่มีแนวโน้มที่จะมีเปอร์เซ็นต์ซากสูงขึ้น

ชิ้นส่วนตัดแต่ง (retail cuts)

ชิ้นส่วนตัดแต่งที่พิจารณาประกอบไปด้วย 4 ชิ้นส่วนใหญ่ (4 portions) คือ ออก (*Pectoralis major*) สะโพก (thigh) น่อง (drumstick) และ สันใน (*Pectoralis minor*) ทั้งแบบรวมกระดูก (การตัดแต่งแบบสากล) และ ไม่รวมกระดูก (การตัดแต่งแบบไทย) (ตารางที่ 10-13) พบว่าไก่ฟันเมืองทั้งสองแหล่งให้เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งทั้งสี่มากกว่าลูกผสมสี่สาย โดยการตัดแต่งแบบรวมกระดูกไก่ฟันเมืองมีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเท่ากับ 62.45-63.05% ขณะที่ลูกผสมสี่สายมีค่าเท่ากับ 59.06-59.43% และการตัดแต่งไม่รวมกระดูก ไก่ฟันเมืองก็มีเปอร์เซ็นต์มากกว่าลูกผสมสี่สาย คือมี

เปอร์เซ็นต์ออกเท่ากับ 48.56-50.05% และ 44.17-43.12% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มพบว่า ส่วนใหญ่เพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนคัดแต่งสูงกว่าเพศผู้ ($p<0.01$) โดยแบบรวมกระดูกพบความแตกต่างทางสถิติในทุกระดับน้ำหนักของไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ($p<0.01$) ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ($p<0.05$) และไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ที่น้ำหนัก 1.3 กิโลกรัม ($p<0.01$) ส่วนการคัดแต่งแบบไม่รวมกระดูกให้ผลคล้ายคลึงกัน แต่เปอร์เซ็นต์ความแตกต่างระหว่างเพศเมียบอกเพศผู้ที่เกิดขึ้นของแบบไม่รวมกระดูกมากกว่าแบบรวมกระดูกในไก่พื้นเมืองภาคกลาง 3-4% และ 2.5-3% ตามลำดับ นอกจากนี้พบปฏิกริยาร่วมระหว่างเพศและน้ำหนักในการคัดแต่งแบบไม่รวมกระดูก และยังมีการพิจารณาแยกในแต่ละชิ้นส่วน ได้แก่

การคัดแต่งแบบไทย (ตารางที่ 3-6) ไก่พื้นเมืองมีเปอร์เซ็นต์อกเฉลี่ย 16.17-17.24% ส่วนลูกผสมสีสายเท่ากับ 14.77-15.04% ส่วนการคัดแต่งแบบสากลมีค่าเท่ากับ 19.11-19.73% และ 17.81-17.85% ตามลำดับ สำหรับปัจจัยจากเพศพบว่า เพศเมียมีเปอร์เซ็นต์อกสูงกว่าเพศผู้ ($p<0.01$) โดยพบความแตกต่างอย่างมากในไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ซึ่งเพศเมียให้เปอร์เซ็นต์อกสูงกว่าประมาณ 3-4% ทั้งการคัดแต่งแบบไทยและแบบสากล เช่นเดียวกับไก่พื้นเมืองภาคเหนือ สำหรับลูกผสม (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) เพศเมียมีเปอร์เซ็นต์อกมากกว่าเพศผู้ประมาณ 1.5-3% ของการคัดแต่งทั้งสองแบบเช่นเดียวกัน ส่วนลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) พบว่าการคัดแต่งแบบไทยในไก่น้ำหนัก 1.5 กิโลกรัม และการคัดแต่งแบบสากลในทุกน้ำหนัก เพศเมียมีเปอร์เซ็นต์กล้านเนื้ออกสูงกว่าเพศผู้ประมาณ 2.5-3% ($p<0.01$)

สะโพก ไก่พื้นเมืองทั้งสองกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์สะโพก 15.05-16.30% ลูกผสมสีสายเท่ากับ 12.71-13.34% ในการคัดแต่งแบบไทย สำหรับแบบสากลพบว่าไก่พื้นเมืองมีเปอร์เซ็นต์สะโพกสูงกว่าลูกผสมสีสายเช่นกัน 20.96-21.50% และ 19.07-19.80% ตามลำดับ ซึ่งปัจจัยจากเพศพบว่า เปอร์เซ็นต์สะโพกของไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) พบว่าเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์สะโพกสูงกว่าเพศเมีย ($p<0.01$) โดยเฉพาะที่น้ำหนัก 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม โดยเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์สะโพกมากกว่าเพศเมียประมาณ 1-1.25% ($p<0.05$) นอกจากนี้ น้ำหนักยังมีผลต่อเปอร์เซ็นต์สะโพกอีกด้วย โดยเปอร์เซ็นต์สะโพกมีแนวโน้มสูงขึ้นตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นด้วย ($p<0.05$) สำหรับไก่พื้นเมืองภาคเหนือ นั้น มีเพียงน้ำหนักเท่านั้น ที่มีผลและให้ผลไปในทางเดียวกับไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ส่วนลูกผสมสีสายพบว่าในทุกรูปแบบการคัดแต่ง และปัจจัยจากเพศและน้ำหนักไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์สะโพก ยกเว้นการคัดแต่งแบบสากลของลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) เท่านั้นที่เปอร์เซ็นต์สะโพกสูงขึ้นเมื่อน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น ($p<0.05$)

น่อง ไก่พื้นเมืองมีเปอร์เซ็นต์น่องมากกว่าลูกผสมสีสายในการคัดแต่งแบบไทยเช่นกัน 11.58-11.63% กับ 10.56-10.59% การคัดแต่งแบบสากลพบว่าให้ผลใกล้เคียงกันทุกกลุ่มคือ 16.25-

16.97% ซึ่งส่วนใหญ่แล้วปัจจัยจากเพศมีผลต่อความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ร่องในทุกกลุ่มทดลอง ซึ่งการคัดแต่งแบบไทยพบว่าเปอร์เซ็นต์ร่องของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน ยกเว้นไก่พื้นเมืองภาคเหนือที่น้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม เท่านั้นที่เพศผู้มากกว่าเพศเมีย ($p < 0.05$) แต่การคัดแต่งแบบสากลพบว่าเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ร่องสูงกว่าในทุกระดับน้ำหนักของไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ไก่พื้นเมืองภาคเหนือและลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ($P < 0.01$) และที่ระดับน้ำหนัก 1.3 ($p < 0.01$) และ 1.8 ($p < 0.05$) กิโลกรัม ของลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม)

สันใน โดยรวมแล้วเปอร์เซ็นต์สันในของไก่ทุกกลุ่มค่อนข้างใกล้เคียงกันคือ 4.5-6% อย่างไรก็ตามเพศเมียยังคงมีเปอร์เซ็นต์สันในสูงกว่าเพศผู้ ($p < 0.01$) ซึ่งความแตกต่างนี้เห็นได้ชัดในไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) คือมากกว่าประมาณ 1-1.2% ($p < 0.01$) แต่อีกสามกลุ่มที่เหลือเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์สันในสูงกว่าประมาณ 0.4-1%

ปีก ประกอบไปด้วยปีกบน (upper wing) และปีกล่าง (lower wing) โดยไก่พื้นเมืองทั้งสองกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์ของปีกน้อยกว่าลูกผสมสีสาย ซึ่งปีกบนเท่ากับ 6.57-6.82% และ 7.26-7.31% ตามลำดับ ส่วนปีกล่างเท่ากับ 6.60-6.65% และ 7.34-7.56% ตามลำดับ หากพิจารณาตามเพศและเปรียบเทียบในแต่ละน้ำหนัก พบว่า ส่วนใหญ่เพศผู้จะมีเปอร์เซ็นต์ปีกสูงกว่าเพศเมีย โดยเฉพาะปีกล่างของไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ($p < 0.01$) ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ($p < 0.05$) ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ($p < 0.01$) และปีกบนของไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ที่น้ำหนัก 1.3 และ 1.5 ($p < 0.05$) และ 1.8 ($p < 0.01$) กิโลกรัม และปีกบนของลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ที่น้ำหนัก 1.5 ($p < 0.05$) และ 1.8 ($p < 0.01$) กิโลกรัม ปัจจัยด้านน้ำหนักให้ผลไปในทางเดียวกันคือ เมื่อน้ำหนักสูงขึ้นเปอร์เซ็นต์ปีกทั้งปีกล่างและปีกบนมีแนวโน้มสูงขึ้น

โครง เปอร์เซ็นต์โครงโดยรวมประมาณ 24-26% ซึ่งลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ และไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) เท่ากับ 26.04, 25.51, 25.32 และ 24.24% ตามลำดับ และพบว่าเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นเปอร์เซ็นต์โครงมีค่าลดลงในกลุ่มทดลองทุกกลุ่ม ($p < 0.01$) ยกเว้นลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) นอกจากนี้เพศเมียยังมีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์โครงสูงกว่าเพศผู้ โดยเฉพาะไก่จากฟาร์มตะนาวศรี ไก่ไทย ($p < 0.01$)

อัตราส่วนระหว่างเนื้อกับกระดูก พบว่าเมื่อน้ำหนักมีชีวิตเพิ่มขึ้น อัตราส่วนเนื้อต่อกระดูกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และไก่พื้นเมืองให้อัตราส่วนนี้มากกว่าไก่ลูกผสมสีสาย (1.2-1.57% และ 1.0-1.23% ตามลำดับ) นอกจากนี้พบว่าเพศเมียให้อัตราส่วนเนื้อต่อกระดูกมากกว่าเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญในไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) และทุกระดับน้ำหนัก ($p < 0.01$) และไก่พื้นเมืองภาคเหนือที่น้ำหนัก 1.3 และ 1.5 กิโลกรัม ($p < 0.01$) และ ($p < 0.05$) ตามลำดับ ส่วนลูกผสมสีสาย

(ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) พบความแตกต่างนี้ในกลุ่มน้ำหนัก 1.3 กิโลกรัม ($p < 0.05$) และลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ที่ระดับน้ำหนัก 1.5 กิโลกรัม ($p < 0.01$) นอกจากนี้พบว่าเมื่อน้ำหนักสูงขึ้นมีผลให้อัตราส่วนเนื้อต่อกระดูกสูงขึ้นโดยเฉพาะไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) และลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ($p < 0.01$)

อวัยวะภายนอก (external organs)

อวัยวะภายนอกประกอบไปด้วย หัว คอ แข้ง ขน และเลือด (ตารางที่ 7-10) รวมประมาณ 18.80-23.17% เมื่อพิจารณาแยกในอวัยวะแต่ละส่วนพบว่า

หัว เปอร์เซ็นต์หัวของทั้งสี่กลุ่มมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ที่ระหว่าง 3-4% โดยเปอร์เซ็นต์หัวลดลงตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ($p < 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศ พบว่าเพศผู้มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์หัวมากกว่าเพศเมีย โดยพบความแตกต่างทางสถิติในไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) น้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม ($p < 0.01$) ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ น้ำหนัก 1.3 ($p < 0.05$) และ 1.8 ($p < 0.01$) กิโลกรัม ส่วนลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ให้ผลเช่นเดียวกับไก่พื้นเมืองภาคเหนือ แต่ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) พบความแตกต่างเฉพาะน้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม ($p < 0.01$) นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์หัวของไก่ทุกกลุ่มมีค่าลดลงเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น ($p < 0.01$)

คอ ทุกกลุ่มทดลองมีเปอร์เซ็นต์คอประมาณ 6-7% และเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์คอกว่าเพศเมีย ซึ่งพบความแตกต่างทางสถิติ ในไก่พื้นเมืองภาคเหนือที่น้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม ($p < 0.01$) และลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) น้ำหนัก 1.3 กิโลกรัม ($p < 0.05$) เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านน้ำหนักค่อนข้างแปรปรวน โดยไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) และลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) พบว่าไม่มีความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์คอเมื่อน้ำหนักเปลี่ยนแปลง แต่สำหรับไก่พื้นเมืองภาคเหนือเปอร์เซ็นต์คอลดลงเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น ($p < 0.01$)

แข้ง เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยอยู่ที่ 4-5% และเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์แข้งมากกว่าเพศเมียในทุกกลุ่มทดลอง ($p < 0.01$) แต่ปัจจัยทางน้ำหนักพบว่า เมื่อน้ำหนักมากขึ้นเปอร์เซ็นต์แข้งมีค่าลดลง ($p < 0.01$) ทุกกลุ่มทดลองยกเว้นลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ที่ให้ผลไปในทางเดียวกัน แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

ขน ลูกผสมสีสายมีเปอร์เซ็นต์ขนสูงกว่าไก่พื้นเมือง โดยเรียงจากมากไปน้อยคือ ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) (3.56%) ลูกผสมสีสายเกษตรฟาร์ม (2.65%) ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ (2.30%) และไก่พื้นเมืองตะนาวศรี (1.94%) ปัจจัยจากเพศไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ขนของไก่พื้นเมืองภาคเหนือ แต่อีก 3 กลุ่มทดลองที่เหลือ เพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ขนมากกว่าเพศผู้ ซึ่งเห็นผลชัดเจนในไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) น้ำหนัก 1.3 ($p < 0.05$) และ 1.8 ($p < 0.01$) กิโลกรัม

ลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ที่น้ำหนัก 1.3 และ 1.5 กิโลกรัม ($p<0.01$) และ ลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) ที่น้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม ($p<0.01$)

เลือด ไก่พื้นเมืองภาคเหนือมีเปอร์เซ็นต์เลือด (4.2%) ซึ่งสูงกว่าลูกผสมสี่สาย (3.8%) ปึงจ้ยจากเพศและน้ำหนักไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์เลือด ยกเว้นไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) พบว่าเมื่อน้ำหนักสูงขึ้นเปอร์เซ็นต์เลือดมีค่าลดลง ($p<0.01$) และเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์เลือดสูงกว่าเพศเมีย ($p<0.05$)

อวัยวะภายใน (internal organs)

อวัยวะภายใน (ตารางที่ 7-10) ประกอบด้วย ดับ กึ้น หัวใจ ม้าม และไส้ โดยรวมแล้วมีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเท่ากับ 9.48-11.5% และพิจารณาแยกในแต่ละอวัยวะดังนี้

ดับ ไก่พื้นเมืองภาคเหนือมีเปอร์เซ็นต์ดับสูงสุดที่สุด คือ 2.46% อีก 3 กลุ่มที่เหลือมีค่าใกล้เคียงกันคือประมาณ 1.8% และเพศผู้มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ดับสูงกว่าเพศเมีย โดยเฉพาะไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ที่น้ำหนัก 1.5 ($p<0.05$) และ 1.8 ($p<0.01$) กิโลกรัม ลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ที่น้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม ($p<0.01$)

กึ้น ทั้งสี่กลุ่มทดลองมีเปอร์เซ็นต์กึ้นใกล้เคียงกัน คือ 2.7-2.9% สำหรับเพศไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์กึ้น นอกจากไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ที่เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์กึ้นมากกว่าเพศเมีย ($p<0.05$) ปึงจ้ยด้านน้ำหนักไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์กึ้นเช่นกัน ยกเว้นไก่พื้นเมืองและลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ($p<0.01$) นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์กึ้นลดลงเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น ($p<0.01$)

หัวใจ ไก่พื้นเมืองภาคเหนือมีเปอร์เซ็นต์หัวใจสูงสุด รองลงมาคือ ลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) ส่วนไก่พื้นเมือง และลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีค่าใกล้เคียงกัน (0.55, 0.5, 0.4 และ 0.42% ตามลำดับ) ปึงจ้ยจากน้ำหนักตัว พบว่าไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์หัวใจ แต่เพศพบว่า เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าเพศเมีย ในไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ที่น้ำหนัก 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม ($p<0.05$) เช่นเดียวกับกับลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) ที่น้ำหนัก 1.3 กิโลกรัม ($p<0.05$)

ม้าม ไก่พื้นเมืองภาคเหนือมีเปอร์เซ็นต์สูงสุดคือ 0.54% ขณะที่ไก่พื้นเมืองและลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีเปอร์เซ็นต์ต่ำที่สุดคือ 0.18% ส่วนลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) มีเปอร์เซ็นต์ม้ามเท่ากับ 0.20% ทั้งนี้ปึงจ้ยจากน้ำหนักและเพศไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ม้าม

ไส้ โดยรวมแล้วไก่พื้นเมืองทั้ง 2 กลุ่ม มีเปอร์เซ็นต์ไส้ประมาณ 4.4-4.7% ขณะที่ลูกผสมสี่สาย มีค่า 3.2-3.5% ส่วนใหญ่พบว่าเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นเปอร์เซ็นต์ไส้ลดลง ($p<0.01$) สำหรับปึงจ้ยจากเพศค่อนข้างแปรปรวน โดยไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าเพศเมีย ($p<0.01$) เช่นเดียวกับไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ขณะที่ลูกผสมสี่สายทั้ง 2 กลุ่ม เพศไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไส้ ($p>0.05$)

คุณภาพเนื้อ (meat quality)

ค่าความเป็นกรดค่า (pH – value)

ค่าความเป็นกรดค่าของทุกกลุ่ม (ตารางที่ 11-14) โดยเฉลี่ยจากทุกปัจจัยใกล้เคียงกัน มีค่าประมาณ 5.79-5.83 เมื่อระยะเวลาหลังการฆ่ามากขึ้นค่าความเป็นกรดค่ามีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย เท่ากับ 5.72-5.82 ปัจจัยด้านชนิดกล้ามเนื้อและเพศไม่มีผลต่อค่าความเป็นกรดค่า ยกเว้นไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ที่ 45 นาที และ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า เพศผู้มีค่าสูงกว่าเพศเมีย ($p<0.01$) เช่นเดียวกับที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า ในลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ($p<0.01$)

ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity value)

ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยในทุกปัจจัยของลูกผสมสีสายมีค่ามากกว่าไก่พื้นเมือง ที่ 45 นาที หลังฆ่า มีค่าเท่ากับ 4.25-4.89 และ 2.45-3.99 ตามลำดับ ที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า ค่าการนำไฟฟ้าของเนื้อเพิ่มมากขึ้น เป็น 4.05-4.39 และพบว่าปัจจัยจากเพศมีผลต่อค่าการนำไฟฟ้าที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า ในไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) และไก่พื้นเมืองภาคเหนือ โดยเพศเมียมีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าเพศผู้ ($p<0.01$) สำหรับปัจจัยด้านน้ำหนักและชนิดของกล้ามเนื้อ โดยรวมแล้วไม่มีผลต่อค่าการนำไฟฟ้าของเนื้อ ยกเว้นที่ 45 นาทีหลังฆ่า ของลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) เมื่อระดับน้ำหนักมากขึ้นค่าการนำไฟฟ้าสูงขึ้น และที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า ของลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ค่าการนำไฟฟ้าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

สีเนื้อ (meat color)

ค่าความสว่าง (L^*) ของกล้ามเนื้ออกและสะโพก พบว่าทุกกลุ่มทดลองกล้ามเนื้อสะโพกมีค่า L^* ต่ำกว่ากล้ามเนื้ออก ($p<0.01$) เปรียบเทียบปัจจัยจากเพศพบว่า ส่วนใหญ่เนื้อของเพศเมียมีค่า L^* สูงกว่าเพศผู้อย่างชัดเจนในกล้ามเนื้อสะโพก ส่วนกล้ามเนื้ออกค่อนข้างแปรปรวน ซึ่งผลของเพศนี้แสดงอย่างชัดเจนในลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ($p<0.01$) ส่วนผลของน้ำหนักก็มีผลต่อค่า L^* ของกล้ามเนื้อทั้งสองชนิดในลูกผสมสีสาย ของ ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม และ เกษตรฟาร์ม ซึ่งค่า L^* ลดลงเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น ($p<0.01$) (ตารางที่ 15-18)

ค่าสีแดง (a^*) กล้ามเนื้อสะโพกมีค่า a^* สูงกว่ากล้ามเนื้ออกอย่างชัดเจน นอกจากนี้ปัจจัยจากเพศพบว่า เพศผู้มีแนวโน้มของค่า a^* สูงกว่าเพศเมีย และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ($p<0.05$) และลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) เช่นกัน ($p<0.01$) ส่วนน้ำหนักไม่มีผลต่อค่า a^* ในทุกกลุ่มทดลอง เพียงแต่มีแนวโน้มให้ค่าสูงขึ้นเมื่อน้ำหนักมากขึ้นเท่านั้น

ค่าสีเหลือง (b^*) ไก่พื้นเมืองทั้งสองกลุ่มพบว่าปัจจัยจากน้ำหนักและชนิดกล้ามเนื้อไม่มีผลต่อค่า b^* ยกเว้นแต่ปัจจัยของเพศที่พบว่า เพศเมียมีแนวโน้มของค่า b^* มากกว่าเพศผู้ โดยเฉพาะไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ที่น้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม ($p<0.05$) และกล้ามเนื้อสะโพก ($p<0.01$) และไก่พื้นเมืองภาคเหนือ น้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม ของกล้ามเนื้ออก ($p<0.01$) และกล้ามเนื้อสะโพก ($p<0.05$) สำหรับไก่สีสายนอกจากปัจจัยจากเพศที่ให้ผลคล้ายคลึงกับไก่พื้นเมืองแล้ว ยังพบว่าชนิดของกล้ามเนื้อที่มีผลต่อค่า b^* ด้วยโดยกล้ามเนื้ออกมีค่า b^* สูงกว่าสะโพกทั้งในตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์มและเกษตรฟาร์ม ($p<0.01$)

สีผิวหนัง (skin color)

ค่าความสว่าง (L^*) ของหนังไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ค่อนข้างสูงกว่าไก่พื้นเมืองภาคเหนือ แต่อย่างไรก็ดีเพศเมียของทั้งสองกลุ่ม มีค่า L^* สูงกว่าเพศผู้ ($p<0.05$) และให้ผลที่ชัดเจนในไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ที่น้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม ของหนังอก ($p<0.05$) และหนังสะโพก ($p<0.01$) แต่ปัจจัยด้านน้ำหนักไม่มีผลต่อค่า L^* สำหรับลูกผสมสีสายพบค่า L^* สูงขึ้นตามน้ำหนักที่เพิ่มมากขึ้น ($p<0.01$) โดยที่เกษตรฟาร์มมีค่า L^* สูงกว่าตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม และเมื่อพิจารณาแต่ละกลุ่มพบว่า ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) เพศเมียมีค่า L^* สูงกว่าเพศผู้ ($p<0.01$) เช่นเดียวกัน แต่ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) เพศไม่มีผล ส่วนปัจจัยจากชนิดของกล้ามเนื้อก็ไม่มีผลต่อค่า L^* ของหนังจากลูกผสมสีสายทั้งสองกลุ่ม

ค่าสีแดง (a^*) หนังของลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ค่า a^* ค่อนข้างสูงกว่าอีก 3 กลุ่มที่เหลือ ซึ่งไก่พื้นเมืองทั้งสองกลุ่ม ปัจจัยจากเพศและน้ำหนักไม่มีผลต่อค่า a^* มากนัก มีเพียงชนิดของกล้ามเนื้อเท่านั้นคือ หนังอกมีค่า a^* สูงกว่าหนังสะโพก ($p<0.01$) สำหรับลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ชนิดของกล้ามเนื้อไม่มีผลต่อค่า a^* แต่ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) หนังจากหนังอกมีค่า a^* สูงกว่าสะโพก ($p<0.01$)

ค่าสีเหลือง (b^*) แต่ละกลุ่มมีค่าค่อนข้างแปรปรวน โดยไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) พบว่าค่าที่ได้ไม่แตกต่างกันทั้งชนิดของกล้ามเนื้อ เพศและน้ำหนัก แต่ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ หนังอกมีค่า b^* มากกว่าหนังสะโพก ($p<0.01$) สำหรับลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) เพศเป็นปัจจัยที่มีผลต่อค่า b^* โดยหนังอกของเพศเมียมีค่า b^* น้อยกว่าเพศผู้ แต่หนังสะโพกเพศเมียมีค่า b^* มากกว่าเพศผู้ ขณะที่ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) พบว่าทั้งหนังอกและสะโพกเพศเมียมีค่า b^* สูงกว่าเพศผู้ ($p<0.05$) และเมื่อน้ำหนักมากขึ้นค่า b^* สูงขึ้น ($p<0.01$)

ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity)

ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ การทดลองนี้พิจารณาถึงค่าการสูญเสียน้ำในรูปแบบต่างๆ ประกอบไปด้วย ค่าการสูญเสียน้ำขณะเก็บ (drip loss) ค่าการสูญเสียน้ำขณะทำละลาย (thawing loss) ค่าการสูญเสียน้ำจากการย่าง (grilling loss) ค่าการสูญเสียน้ำขณะประกอบอาหาร (cooking loss) และค่าการสูญเสียน้ำโดยรวม (total loss) ซึ่งหากค่าต่างๆ เหล่านี้สูงแสดงว่าเนื้อนั้นมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ

ค่าการสูญเสียน้ำโดยรวม (total loss) ลูกผสมสีสายมีค่านี้สูงกว่าไก่พื้นเมือง โดยเฉพาะลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) มีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเท่ากับ 27.44% ขณะที่ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) เท่ากับ 25.80% ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ 22.88% และไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) เท่ากับ 21.45%

ค่าการสูญเสียน้ำขณะเก็บ (drip loss) กล้ามเนื้ออกมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพกในไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ($p < 0.05$) ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ($p < 0.05$) และลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ($p < 0.01$) สำหรับลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) พบว่าเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำขณะเก็บสูงขึ้น ($p < 0.05$)

ค่าการสูญเสียน้ำขณะทำละลาย (thawing loss) ไก่พื้นเมืองทั้ง 2 กลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกันในทุกปัจจัย สำหรับลูกผสมสีสาย ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม และเกษตรฟาร์ม กล้ามเนื้ออกมีค่าการสูญเสียน้ำขณะทำละลายสูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก ($p < 0.05$)

ค่าการสูญเสียน้ำขณะประกอบอาหาร (cooking loss) ไก่พื้นเมืองทั้ง 2 กลุ่มมีค่าไม่แตกต่างเช่นเดียวกัน แต่ลูกผสมสีสายทั้งตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม และเกษตรฟาร์ม กล้ามเนื้อสะโพกมีค่าการสูญเสียขณะประกอบอาหารสูงกว่าอกอย่างเห็นได้ชัด ($p < 0.01$)

ค่าการสูญเสียน้ำจากการย่าง (grilling loss) เป็นค่าการสูญเสียที่สูงที่สุดคือมากกว่า 30% ของการสูญเสียทั้งหมด ซึ่งพบว่าปัจจัยจากชนิดกล้ามเนื้อมีผลต่อค่านี้ในทุกกลุ่มการทดลอง คือ กล้ามเนื้อสะโพกจะมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าอก ($p < 0.01$) (ตารางที่ 19-22)

องค์ประกอบทางเคมี (chemical composition)

องค์ประกอบทางเคมีที่พิจารณาประกอบด้วย โปรตีน (protein) ไขมัน (fat) และความชื้น (moisture) (ตารางที่ 19-22) โดยรวมแล้วพบทั้งสี่กลุ่มการทดลองมีความชื้นใกล้เคียงกัน คือ 74% ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงสุด (23.21%) รองลงมาคือลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) (22.75%) ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ (22.71%) และไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) (21.08%) สำหรับไขมันพบว่า ลูกผสมสีสายมีเปอร์เซ็นต์ไขมันโดยรวมทั้งอก

และสะโพกมากกว่าไก่พื้นเมือง เรียงจากมากไปน้อยคือ ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) (2.04%) ลูกผสมสีสายและพื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) (1.07%) และไก่พื้นเมืองภาคเหนือ (0.56%) ตามลำดับ

ความชื้น กล้ามเนื้อสะโพกมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่าอก ซึ่งแตกต่างอย่างชัดเจนในไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) และลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ($p<0.01$)

โปรตีน กล้ามเนื้ออกมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าสะโพก เหมือนกันในทุกกลุ่มการทดลอง ($p<0.01$) และเปอร์เซ็นต์โปรตีนไม่แตกต่างกันเมื่อน้ำหนักมากขึ้น

ไขมัน กล้ามเนื้อสะโพก (2.20-3.5% และ 0.48-2.20% สำหรับลูกผสมสีสายและไก่พื้นเมืองตามลำดับ) มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าอก (0.50-0.90% และ 0.30-1.60% ตามลำดับ) ในทุกกลุ่มการทดลอง ($p<0.01$) และเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าเพศผู้ ($p<0.01$)

ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force value)

ค่าแรงตัดผ่านเนื้อเป็นค่าที่ใช้บ่งบอกความนุ่มของเนื้อได้โดยตรง หากค่านี้สูงแสดงว่าเนื้อนั้นเหนียวกว่าเนื้อที่มีค่าแรงตัดผ่านน้อยกว่า ซึ่งค่าแรงตัดผ่านปัจจัยเกี่ยวข้อง ได้แก่ ค่าแรงตัดผ่านสูงสุด (N) ค่าพลังงาน (J) และค่าระยะทาง (mm) ซึ่งค่าทั้งสามจะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ผลการทดลองที่ได้ปรากฏว่าไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีค่าแรงตัดผ่านสูงสุดมากที่สุดคือ 27.61 นิวตัน รองลงมาคือลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) 25.0 นิวตัน ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) 23.79 และ ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ 23.61 นิวตัน ตามลำดับ ค่าพลังงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน (ตารางที่ 23-26)

หากพิจารณาปัจจัยทดสอบต่างๆ คือ เพศ น้ำหนัก และชนิดกล้ามเนื้อ ในแต่ละกลุ่มทดลองปรากฏว่าให้ผลในทิศทางเดียวกัน คือ เพศผู้มีแนวโน้มของค่าแรงตัดผ่านสูงกว่าเพศเมียและแตกต่างอย่างชัดเจนในลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ($p<0.05$) และลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ($p<0.01$) นอกจากนี้พบว่าเมื่อระดับน้ำหนักของกลุ่มทดลองสูงมีผลให้ค่าแรงตัดผ่านสูงขึ้น ($p<0.01$) สำหรับปัจจัยจากชนิดกล้ามเนื้อผลที่ได้คือ กล้ามเนื้อสะโพกมีแนวโน้มของค่าแรงตัดผ่านสูงกว่าอก โดยเฉพาะในลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ($p<0.01$) ดังนั้นจะเห็นได้ว่ากล้ามเนื้อสะโพกของไก่เพศผู้ที่น้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม มีค่าแรงตัดผ่านสูงที่สุดในทุกกลุ่มการทดลอง

ปริมาณคอลลาเจน (collagen content)

ปริมาณคอลลาเจน เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีมากที่สุดในร่างกายสัตว์และมีผลอย่างมากต่อความนุ่มของเนื้อ (สัญญาชัย, 2534) ซึ่งเนื้อที่มีคอลลาเจนเป็นองค์ประกอบสูงๆ เช่นเนื้อที่ได้จากกล้ามเนื้อสัตว์อายุมาก หรือกล้ามเนื้อที่ใช้งานมาก เนื้อจะมีความเหนียวกว่าเนื้อที่มีปริมาณคอลลาเจนต่ำ ซึ่งคอลลาเจนแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ คอลลาเจนที่ละลายได้ (soluble collagen) และคอลลาเจนที่ไม่ละลาย (insoluble collagen) ซึ่งประเภทหลังนี้นับเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เนื้อมีความเหนียว

ผลการทดลองปรากฏว่าชนิดของกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณคอลลาเจนทั้งหมด (total collagen) คือกล้ามเนื้อสะโพกมีปริมาณคอลลาเจนสูงกว่าอกอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) และเมื่อน้ำหนักสูงขึ้นมีผลให้ปริมาณคอลลาเจนเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วยในทุกกลุ่มทดลอง โดยเฉพาะไก่พื้นเมืองทั้งสองกลุ่ม ($p < 0.01$) สำหรับปัจจัยจากเพศพบว่า เพศผู้เนื้อมีปริมาณคอลลาเจนสูงกว่าเพศเมียทุกกลุ่มทดลอง ($p < 0.01$) ยกเว้นลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) (ตารางที่ 23-26)

คอลลาเจนที่ละลายได้ (soluble collagen) ส่วนใหญ่กล้ามเนื้อสะโพกมีปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้มากกว่าอก ($p < 0.01$) ยกเว้นลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) กล้ามเนื้ออกมีค่าสูงกว่าสะโพก ($p < 0.01$) นอกจากนี้แนวโน้มของคอลลาเจนที่ละลายได้ลดลงตามเมื่อน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นทั้งในไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) และพื้นเมืองภาคเหนือ ($p < 0.05$) และลูกผสมสีสายของตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์มและเกษตรฟาร์ม ($p < 0.01$)

คอลลาเจนที่ไม่ละลาย (insoluble collagen) ปัจจัยจากชนิดกล้ามเนื้อให้ผลเช่นเดียวกับคอลลาเจนที่ละลายได้ โดยกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าสูงกว่าอกทุกกลุ่ม ($p < 0.01$) แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านน้ำหนักให้ผลตรงข้ามกับคอลลาเจนที่ละลายได้ เพราะยิ่งน้ำหนักสูงขึ้นปริมาณของคอลลาเจนที่ไม่ละลายเพิ่มขึ้น ($p < 0.01$) และเพศผู้มีแนวโน้มของค่านี้สูงกว่าเพศเมีย แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การประเมินด้านการตรวจชิม (panel test)

การประเมินด้านการตรวจชิมประกอบด้วย ความนุ่ม (tenderness) ความชุ่มฉ่ำ (juiciness) รสชาติ (flavor) และความพอใจโดยรวม (acceptability) (ตารางที่ 23-26) โดยให้คะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 9 หมายถึง น้อยไปจนถึงมากที่สุด ซึ่งทั้งสี่กลุ่มมีคะแนนจากการตรวจชิมไม่แตกต่างกัน ยกเว้นที่ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) มีแนวโน้มคะแนนความนุ่มมากกว่ากลุ่มอื่นเล็กน้อย เมื่อพิจารณาภายในแต่ละกลุ่มปรากฏว่า

ความนุ่ม (tenderness) คะแนนความนุ่มของเนื้อในทุกกลุ่มการทดลอง กล้ามเนื้ออกมีคะแนนสูงกว่าสะโพกอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) และเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น คะแนนความนุ่มลดลง โดยเฉพาะในไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) และลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ($p < 0.05$)

ความชุ่มฉ่ำ (juiciness) ปัจจัยของน้ำหนักมีผลต่อคะแนนความชุ่มฉ่ำในทุกกลุ่มการทดลอง โดยคะแนนความชุ่มฉ่ำเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ($p < 0.01$)

รสชาติ (flavor) และความพอใจโดยรวม (acceptability) ในทุกกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน

คุณภาพไขมัน (fat quality)

ปริมาณกรดไขมัน (free fatty acid)

ปริมาณกรดไขมัน (ตารางที่ 27-30) ในกล้ามเนื้อที่พิจารณาคือ ปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว ได้แก่ palmitic acid (C16:0), stearic acid (C18:0) และ arachidic acid (C20:0) ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัว ได้แก่ oleic acid (C18:1), linoleic acid (C18:2) และ linolenic acid (C18:3) พบว่ากล้ามเนื้ออกของไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ฟาร์ม) และลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทย ฟาร์ม) ที่ 1.3 กิโลกรัม มีปริมาณกรดไขมันที่อิ่มตัวและไม่อิ่มตัวไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) แต่พบว่ากล้ามเนื้ออกไก่พื้นเมืองภาคเหนือมีปริมาณ palmitic acid (C16:0), stearic acid (C18:0) และ linoleic acid (C18:2) เพศผู้มีค่าสูงกว่าเพศเมีย 2.79, 4.01 และ 4.8% ตามลำดับ ($p < 0.01$) แต่ arachidic acid (C20:0) และ oleic acid (C18:1) ไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) และกล้ามเนื้ออกไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) มี palmitic acid (C16:0) เพศเมียสูงกว่าเพศผู้ 5.75% ($p < 0.01$) arachidic acid (C20:0) และ linoleic acid (C18:2) เพศผู้สูงกว่าเพศเมีย 0.87 และ 5.75% ตามลำดับ ($p < 0.01$, $p < 0.05$ ตามลำดับ) แต่ stearic acid (C18:0) และ oleic acid (C18:1) ไม่ต่างกัน ($p > 0.05$) และพบว่ากล้ามเนื้อสะโพกทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

สำหรับระดับน้ำหนักที่ 1.5 กิโลกรัม พบว่า กล้ามเนื้อสะโพกไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทย ฟาร์ม) และกล้ามเนื้ออกไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทย ฟาร์ม) มีปริมาณกรดไขมันไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) แต่พบว่ากล้ามเนื้ออกของไก่พื้นเมืองภาคเหนือมีปริมาณของกรด linoleic acid (C18:2) ในเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ 2.83% ($p < 0.05$) และลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) มีปริมาณของกรด palmitic acid (C16:0) เพศเมียสูงกว่าเพศผู้ 4.45% ($p < 0.01$) และ stearic acid (C18:0) เพศผู้สูงกว่าเพศเมีย 4.42% ($p < 0.01$) และกล้ามเนื้อสะโพกไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ฟาร์ม) มีปริมาณกรด linoleic acid (C18:2) เพศเมียสูงกว่าเพศผู้ 5.31% ($p < 0.05$)

ระดับน้ำหนักที่ 1.8 กิโลกรัม พบว่ากล้ามเนื้ออกและสะโพกไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ไทย ฟาร์ม) และกล้ามเนื้อสะโพกไก่ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทย ฟาร์ม) มีปริมาณกรดไขมันไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ยกเว้นกล้ามเนื้ออกไก่ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทย ฟาร์ม) ที่มี palmitic acid (C16:0) และ oleic acid (C18:1) ในเพศเมียสูงกว่าเพศ 2.39 และ 3.24% ตามลำดับ ($p<0.05$) และ stearic acid (C18:0) เพศเมียสูงกว่าเพศผู้ 5.43% ($p<0.05$) เมื่อพิจารณาปฏิภณาร่วมระหว่างเพศ กล้ามเนื้อและน้ำหนัก พบว่าไม่แตกต่างกัน

สำหรับคุณสมบัติทางเทคโนโลยีซึ่งได้แก่ อัตราส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวต่อกรดไขมันอิ่มตัว (FAR) อัตราส่วนระหว่าง C18:0/18:2 อัตราส่วนระหว่าง polyunsaturated และ saturated fatty acid (P/S ratio) ค่า P/S ratio ที่ทำการปรับอัตราส่วนแล้ว (adj. P/S ratio) และค่าดัชนีชี้วัดค่าของพันธะต่อกรดไขมัน 100% (DBI) โดยพบว่าค่า FAR ในทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ยกเว้นกล้ามเนื้ออกไก่ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) 1.3 กิโลกรัม ที่มีค่า FAR ในเพศผู้สูงกว่าเพศเมีย ($p<0.01$) และที่ 1.5 กิโลกรัมไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม) เพศเมียมีค่าสูงกว่าเพศผู้ ($p<0.05$) อัตราส่วนระหว่าง C18:0/18:2 ของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) เช่นกัน แต่พบว่ากล้ามเนื้ออกไก่ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) 1.5 กิโลกรัม และลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทย ฟาร์ม) 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม เพศผู้สูงกว่าเพศเมีย ($p<0.05$) และกล้ามเนื้ออกของไก่พื้นเมืองภาคเหนือที่ 1.3 และ 1.5 กิโลกรัม และกล้ามเนื้อสะโพกไก่ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ที่ 1.3 กิโลกรัม มีอัตราส่วนระหว่าง C18:0/18:2 ที่เพศเมียสูงกว่าเพศผู้ ($p<0.05$)

ค่าระหว่าง polyunsaturated fatty acid คือ saturated fatty acid (P/S ratio) ทุกกลุ่มการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกัน ประมาณ 0.3-0.31 เมื่อเฉลี่ยเทียบจากทุกปัจจัย แต่เมื่อพิจารณาแต่ละกลุ่ม พบว่ากล้ามเนื้ออกไก่พื้นเมืองภาคเหนือที่ 1.3, 1.5 กิโลกรัมและกล้ามเนื้อสะโพกไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ฟาร์ม) และลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทย ฟาร์ม) ที่ 1.5 กิโลกรัม เพศผู้สูงกว่าเพศเมีย ($p<0.01$) และไก่ในกลุ่มอื่น ๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) และค่า P/S ratio ที่ทำการปรับอัตราส่วนแล้วพบว่า ไก่ในกลุ่มต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ยกเว้นกล้ามเนื้ออกไก่พื้นเมืองภาคเหนือและลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ที่ 1.3 กิโลกรัม เพศผู้สูงกว่าเพศเมีย ($p<0.05$) และกล้ามเนื้อสะโพกไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ฟาร์ม) ที่ 1.3 กิโลกรัม เพศเมียสูงกว่าเพศผู้ ($p<0.05$) ส่วนค่า DBI ที่ได้พบว่าไก่ในกลุ่มต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) เช่นเดียวกัน ยกเว้นกล้ามเนื้ออกไก่พื้นเมืองภาคเหนือที่ 1.3 กิโลกรัม ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ที่ 1.5 กิโลกรัม และกล้ามเนื้อสะโพกไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ฟาร์ม) ที่ 1.5 กิโลกรัม เพศผู้สูงกว่าเพศเมีย ($p<0.05$, $p<0.01$ ตามลำดับ) และเมื่อพิจารณาปฏิภณาร่วมระหว่างน้ำหนัก เพศ พันธุ์ และกล้ามเนื้อที่ต่างกันพบว่าไม่แตกต่างกัน ($p<0.05$)

ปริมาณกรดไขมันในหนัง (free fatty acid)

ปริมาณกรดไขมันในหนังไก่ที่พิจารณาจากปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว ได้แก่ palmitic acid (C16:0), stearic acid (C18:0) และ arachidic acid (C20:0) ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัว ได้แก่ oleic acid (C18:1), linoleic acid (C18:2) และ linolenic acid (C18:3) เช่นเดียวกับปริมาณกรดไขมันในกล้ามเนื้อ โดยพบว่าที่ 1.3 กิโลกรัม กล้ามเนื้ออกทุกกลุ่มการทดลองมีแนวโน้มของปริมาณกรดไขมันทั้งอิ่มตัวและไม่อิ่มตัวไม่แตกต่างกัน แต่ก็พบว่ากล้ามเนื้ออกไก่ลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) มีปริมาณกรด oleic acid (C18:1) เพศเมียสูงกว่าเพศผู้ ประมาณ 5% ($p<0.05$) และไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม) มีปริมาณกรด stearic acid (C18:0) เพศผู้สูงกว่าเพศเมีย 2.85% แต่ลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม) เพศเมียสูงกว่าเพศผู้ 3.34% ($p<0.05$) ส่วนกล้ามเนื้อสะโพกพบว่าไก่ลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) มีปริมาณกรด stearic acid (C18:0) และ oleic acid (C18:1) เพศผู้สูงกว่าเพศเมีย 8.31 และ 6.36% ตามลำดับ ($p<0.05$) และเพศเมียมีปริมาณกรด linoleic acid (C18:2) สูงกว่าเพศผู้ 16.28% ($p<0.05$) นอกจากนั้นยังพบว่าไก่พื้นเมืองภาคเหนือมีปริมาณกรด oleic acid (C18:1) เพศเมียสูงกว่าเพศผู้ และลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรีไก่ไทย ฟาร์ม) มีปริมาณกรด palmitic acid (C16:0) และ linoleic acid (C18:2) เพศผู้สูงกว่าเพศเมีย ($p<0.05$)

ที่ 1.5 กิโลกรัม กล้ามเนื้ออกและสะโพกมีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน แต่พบว่ากล้ามเนื้ออกไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ไทย ฟาร์ม) มีปริมาณกรด palmitic acid (C16:0) เพศผู้สูงกว่าเพศเมีย 10.06% ($p<0.05$) และกล้ามเนื้อสะโพกไก่พื้นเมืองภาคเหนือมีปริมาณกรด stearic acid (C18:0) เพศผู้สูงกว่าเพศเมียและมีปริมาณกรด oleic acid (C18:1) เพศเมียสูงกว่าเพศผู้ 7.24 และ 8.00% ตามลำดับ ($p<0.05$) ที่ 1.8 กิโลกรัม กล้ามเนื้ออกและสะโพกมีแนวโน้มไม่แตกต่างกันเช่นเดียวกัน แต่ก็พบว่ากล้ามเนื้อสะโพกไก่พื้นเมืองภาคเหนือมีปริมาณกรด stearic acid (C18:0) เพศผู้สูงกว่าเพศเมีย 11.24% ($p<0.05$) และเมื่อพิจารณาปัจจัยของกล้ามเนื้อ เพศ และน้ำหนักพบว่ามีแนวโน้มไม่แตกต่างกันทางสถิติ

สำหรับคุณสมบัติทางเทคโนโลยี พบว่าอัตราส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวต่อกรดไขมันอิ่มตัว (FAR) อัตราส่วนระหว่าง C18:0/18:2 อัตราส่วนระหว่าง polyunsaturated และ saturated fatty acid (P/S ratio) ค่า P/S ratio ที่ทำการปรับอัตราส่วนแล้ว (adj. P/S ratio) และค่าดัชนีชี้วัดค่าของพันธะต่อกรดไขมัน 100% (DBI) มีแนวโน้มไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อพิจารณาปฏิกริยาร่วมระหว่างน้ำหนัก เพศ พันธุ์ และกล้ามเนื้อที่ต่างกันพบว่าไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$)

ค่าการหืนของไขมัน

การวัดระดับการหืนของไขมันในการทดลองนี้ (ตารางที่ 35-38) วัดจากค่าของ thiobabaturic acid number (TBA) ในเนื้ออกและสะโพก โดยวัดเป็นหน่วยของ มิลลิกรัมของ malonaldehyde ต่อกรัมเนื้อ ซึ่งพบว่าลูกผสมสีสายมีค่า TBA โดยเฉลี่ยรวมทุกน้ำหนักและกล้ามเนื้อสูงกว่าไก่พื้นเมือง โดยที่ไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีค่า TBA ต่ำที่สุด ส่วนลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีค่าสูงที่สุด และแตกต่างกันอย่างมากในชนิดของกล้ามเนื้อ โดยกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าสูงกว่าอก ($p < 0.01$) คือ 0.73, 1.55, 1.85 และ 2.44 ในสะโพก และ 0.56, 0.71, 0.66 และ 0.67 ในอก ของลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ และไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นค่า TBA มีแนวโน้มสูงขึ้น

ปริมาณคอเลสเตอรอล (cholesterol)

ปริมาณคอเลสเตอรอลกล้ามเนื้ออกไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม) พื้นเมืองภาคเหนือ ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) และลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) (ตารางที่ 35-38) เท่ากับ 30.81, 38.16, 37.98 และ 42.50 mg/100 g ของเนื้อสด ตามลำดับ และกล้ามเนื้อสะโพก เท่ากับ 82.44, 81.96, 70.76 และ 77.47 mg/100g ของเนื้อสด ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละกล้ามเนื้อของเพศผู้และเมียพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ยกเว้นกล้ามเนื้อสะโพกไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม) ที่น้ำหนัก 1.5 กิโลกรัม เพศผู้มีปริมาณคอเลสเตอรอลสูงกว่าเพศเมีย 23.39% ($p < 0.05$) และพบว่าปัจจัยด้านน้ำหนักและกล้ามเนื้อที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อปริมาณของคอเลสเตอรอล

ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride)

สำหรับปริมาณไตรกลีเซอไรด์ พบว่ากล้ามเนื้ออกไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม) พื้นเมืองภาคเหนือ ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) และลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) (ตารางที่ 35-38) เท่ากับ 0.13, 0.43, 0.51 และ 0.61 g/100g ของเนื้อสด ตามลำดับ และกล้ามเนื้อสะโพกมีปริมาณไตรกลีเซอไรด์ เท่ากับ 0.82, 2.51, 3.02 และ 3.68 g/100g ของเนื้อสด และเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละกล้ามเนื้อของทั้งเพศผู้และเมียพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) เช่นเดียวกัน ยกเว้นในไก่ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทย ฟาร์ม) ที่น้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม ทั้งกล้ามเนื้ออกและสะโพกของเพศเมียมีปริมาณไตรกลีเซอไรด์สูงกว่าเพศผู้ 69.77 และ 70.00% ตามลำดับ ($p < 0.01$) และพบว่าปัจจัยด้านน้ำหนักและ กล้ามเนื้อที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อปริมาณของไตรกลีเซอไรด์

การศึกษาปริมาณยาปฏิชีวนะในเนื้อ (antibiotic)

ยาปฏิชีวนะที่ทำการตรวจสอบ คือ ซัลฟาเมทาซีน (sulphamethazine) ซึ่งตรวจพบในเนื้อสันในของไก่พื้นเมืองและลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) และลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) (ตารางที่ 39) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การตรวจพบเท่ากับ 7.99, 21.11 และ 13.33% ตามลำดับจากจำนวนไก่ทดลองทั้งหมด และปริมาณซัลฟาเมทาซีนที่ตรวจพบ มีค่า 92.59, 122.74 และ 117.43 ppb/g ส่วนไก่พื้นเมืองภาคเหนือตรวจไม่พบการใช้ยาปฏิชีวนะในเนื้อ

Table 3 Dressing percentage and retail cuts of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

Weight	Sex	Live weight (g)	Dressing (%)	Retail cut (%)									
				P. major		Thigh		Drumstick		Wing		Back	4 portion 1
				Thai	Inter	Thai	Inter	Thai	Inter	Upper	Lower		
1.3 kg	M	1246.67±44.34	64.85±1.89 ^y	13.88±1.68 ^y	21.00±0.98 ^a	14.95±1.50	21.00±0.98	11.52±1.15	17.79±0.78 ^a	7.30±0.78 ^a	7.53±0.44 ^a	26.44±4.46	64.3±41.63 ^a
	F	1271.25±36.12	67.66±2.84 ^a	17.26±1.49 ^a	19.49±1.38 ^y	15.00±1.99	20.34±1.40	11.34±1.01	16.28±0.50 ^y	6.82±0.36 ^b	6.94±0.41 ^y	23.89±2.27	61.82±2.65 ^y
1.5 kg	M	1368.75±51.49	67.74±1.63	14.56±1.13 ^y	16.83±1.15 ^y	16.27±1.34 ^a	21.87±1.35 ^a	11.70±0.96	17.64±0.97 ^a	7.24±0.63 ^a	7.58±0.25 ^a	23.71±1.78	61.40±1.71 ^y
	F	1382.00±41.26	68.88±2.41	18.21±1.35 ^a	20.18±1.41 ^a	15.00±1.66 ^b	20.68±1.20 ^b	11.43±1.09	16.52±1.06 ^y	6.69±0.78 ^b	6.87±0.31 ^y	23.15±1.22	63.52±1.81 ^a
1.8 kg	M	1580.63±48.64	68.83±1.15	14.29±1.09 ^y	16.12±1.68 ^y	16.40±1.08 ^a	21.51±1.03 ^a	12.15±1.08	17.53±0.79 ^a	6.76±0.57 ^a	7.34±0.53 ^a	23.87±1.63	59.72±2.91 ^y
	F	1680.00±116.94	69.28±2.11	18.43±1.35 ^a	21.02±1.59 ^a	15.38±1.17 ^b	20.37±1.13 ^y	11.35±2.83	15.48±1.02 ^y	6.14±0.64 ^y	6.36±0.42 ^y	24.40±1.68	62.69±1.66 ^a
SEM			0.04	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.004	0.001	0.06	0.04
Weight			0.001**	0.02*	0.001**	0.04*	0.11	0.91	0.01**	0.001**	0.001**	0.001**	0.02*
Sex			0.001**	0.001**	0.001**	0.01*	0.001**	0.04*	0.001**	0.001**	0.001**	0.21	0.04*
INT. (Wt.*Sex)			0.06	0.18	0.001**	0.19	0.78	0.22	0.16	1.00	0.29	0.02*	0.001**

^{a, b, y} = $p < 0.01$, ^{a, b, *} = $p < 0.05$, 4 Portion 1 = Breast, P. minor, thigh and drumstick with bone, 4 Portion 2 = Breast, P. minor, thigh and drumstick without bone

Meat : Bone = Breast, P. minor, thigh and drumstick with out bone : Back and bone

Table 4 Dressing percentage and retail cuts of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight

Weight	Sex	Live weight (g)	Dressing (%)	Retail cut (%)									
				P. major		Thigh		Drumstick		Wing		Back	4 portion 1
				Thai	Inter	Thai	Inter	Thai	Inter	Upper	Lower		
1.3 kg	M	1308.50±183.19	63.51±2.40	14.74±1.72 ^y	16.57±1.97 ^y	15.06±1.84	21.30±2.20	11.73±1.11	17.27±1.16 ^a	6.89±0.65	7.28±0.85 ^a	25.57±2.03	60.14±2.67 ^y
	F	1301.88±102.19	63.76±2.70	17.96±1.44 ^a	20.46±1.80 ^a	15.62±1.44	20.75±1.62	11.38±1.13	15.59±1.09 ^y	6.56±0.77	6.70±0.51 ^b	24.63±2.57	62.82±3.09 ^a
1.5 kg	M	1502.92±259.75	64.54±2.41	16.11±1.61 ^y	18.64±1.80 ^y	16.25±1.98	21.58±1.99	11.75±1.13	16.97±1.26 ^a	6.85±0.60 ^a	7.08±0.85 ^a	24.51±2.51	62.55±2.82
	F	1483.08±62.23	65.52±2.43	18.53±1.50 ^a	21.82±1.70 ^a	16.36±1.48	21.27±1.41	11.30±1.08	15.39±0.74 ^y	6.31±0.50 ^y	6.41±0.37 ^b	24.63±4.17	64.32±2.23
1.8 kg	M	1856.43±287.41	65.82±2.65	16.95±1.98 ^y	19.43±2.44	17.06±2.17	22.19±1.86	12.45±1.61 ^a	17.20±1.26 ^a	6.58±0.51	6.51±0.56 ^a	25.92±3.49	64.19±4.32
	F	1666.67±85.74	64.10±2.92	19.17±2.21 ^a	21.46±3.01	17.43±1.75	21.91±2.57	11.19±1.32 ^b	15.09±1.06 ^y	6.25±0.86	6.04±0.65 ^b	26.64±3.25	64.29±4.76
SEM			0.06	0.03	0.04	0.03	0.03	0.01	0.01	0.004	0.004	0.08	0.11
Weight			0.06	0.001**	0.001**	0.001**	0.13	0.71	0.32	0.12	0.001**	0.06	0.001**
Sex			0.85	0.001**	0.001**	0.22	0.40	0.01*	0.001**	0.001**	0.001**	0.83	0.02*
INT. (Wt.*Sex)			0.11	1.00	0.40	1.00	0.84	0.20	0.95	1.00	1.00	0.52	0.37

^{a, b, y} = $p < 0.01$, ^{a, b, *} = $p < 0.05$, 4 Portion 1 = Breast, P. minor, thigh and drumstick with bone, 4 Portion 2 = Breast, P. minor, thigh and drumstick without bone

Meat : Bone = Breast, P. minor, thigh and drumstick with out bone : Back and bone

Table 5 Dressing percentage and retail cuts of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

Weight	Sex	Live weight (g)	Dressing (%)	Retail cut (%)									
				P. major		Thigh		Drumstick		Wing		Back	4 portion 1
				Thai	Inter	Thai	Inter	Thai	Inter	Upper	Lower		
1.3 kg	M	1282.50±51.49	65.42±1.80	13.45±1.80 ^y	15.88±1.64 ^y	12.87±1.56	19.74±1.27	10.58±1.02	16.86±0.79 ^x	7.40±0.64	7.52±0.31	27.55±2.71	56.85±3.34 ^y
	F	1278.00±49.26	65.28±2.82	15.56±1.29 ^x	18.71±1.14 ^x	12.71±1.92	19.40±2.10	9.97±1.03	15.82±0.95 ^x	7.34±0.55	7.32±0.51	26.46±1.63	59.43±2.17 ^x
1.5 kg	M	1501.50±118.99	66.82±2.49	13.93±1.23 ^y	16.46±1.33 ^y	14.18±3.09	20.27±0.84	11.13±1.03	16.80±0.94	7.26±0.53	7.38±0.60	25.74±1.63	58.37±1.30 ^y
	F	1450.00±117.11	67.99±1.28	16.64±1.57 ^x	19.53±1.35 ^x	13.42±1.25	19.66±0.85	10.57±0.90	16.00±2.96	7.04±0.60	7.10±0.58	25.74±1.51	60.75±3.03 ^x
1.8 kg	M	1713.75±85.62	67.63±1.99	14.64±1.55 ^y	17.15±1.48 ^y	13.29±1.20	19.57±1.22	11.04±0.92	17.06±1.71 ^x	7.50±0.58 ^x	7.73±0.34 ^x	24.72±1.78 ^b	58.71±1.82 ^y
	F	1726.67±47.62	68.62±1.67	16.02±1.32 ^x	19.12±1.16 ^x	13.54±1.36	19.79±1.15	10.08±0.82	15.81±1.12 ^b	7.04±0.68 ^b	6.99±0.28 ^y	26.02±1.72 ^a	60.23±1.37 ^x
SEM			0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.001	0.03	0.04
Weight			0.001**	0.02*	0.01**	0.06	0.39	0.001**	0.98	0.26	0.24	0.001**	0.01*
Sex			0.07	0.001**	0.001**	0.49	0.28	0.01**	0.001**	0.03*	0.001**	0.95	0.001**
INT. (Wt.*Sex)			0.39	0.21	0.33	0.50	0.40	0.60	0.82	0.36	0.03*	0.02*	0.70

x, y, ** = p<0.01, a, b, * = p<0.05, 4 Portion 1 = Breast, P. minor, thigh and drumstick with bone, 4 Portion 2 = Breast, P. minor, thigh and drumstick without bone

Meat : Bone = Breast, P. minor, thigh and drumstick with out bone : Back and bone

Table 6 Dressing percentage and retail cuts of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight

Weight	Sex	Live weight (g)	Dressing (%)	Retail cut (%)									
				P. major		Thigh		Drumstick		Wing		Back	4 portion 1
				Thai	Inter	Thai	Inter	Thai	Inter	Upper	Lower		
1.3 kg	M	1278.00±153.43	66.43±2.46	14.25±1.32	16.77±1.31 ^b	12.43±1.59	19.27±1.31	10.74±0.68 ^a	17.18±0.78 ^a	7.44±0.73	8.08±0.49 ^x	26.04±1.69	57.89±2.08
	F	1288.50±85.30	67.62±1.63	14.79±1.60	17.93±1.49 ^x	12.65±1.11	19.57±1.16	10.17±0.78 ^b	15.92±0.67 ^y	7.50±0.97	7.42±0.45 ^y	26.15±1.38	58.49±1.45
1.5 kg	M	1505.00±50.46	67.07±2.66 ^b	14.03±1.13 ^y	16.67±0.54 ^y	13.38±1.34	20.32±1.49	10.61±0.76	18.91±2.51 ^x	7.54±0.55 ^x	8.10±0.50 ^x	25.58±2.23	59.77±3.11
	F	1494.29±46.10	68.55±1.53 ^x	16.61±1.54 ^x	19.86±2.21 ^x	13.41±1.39	20.35±1.53	10.26±0.74	15.75±0.66 ^y	7.17±0.55 ^b	7.20±0.39 ^y	26.21±2.54	61.39±3.49
1.8 kg	M	1722.00±119.10	68.45±1.49	14.28±1.38	16.72±1.22 ^y	12.98±1.44	20.10±1.24	11.26±0.90	17.99±1.08 ^x	7.56±0.66 ^x	7.82±0.34 ^x	25.08±1.74	59.59±2.01
	F	1787.14±236.06	68.20±2.63	14.65±2.45	19.17±2.60 ^x	12.16±2.15	19.18±2.44	10.55±1.29	16.06±1.92 ^y	6.62±0.66 ^y	6.71±0.82 ^y	24.03±3.87	59.43±5.09
SEM			0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.001	0.01	0.004	0.001	0.04	0.08
Weight			0.02	0.01**	0.02*	0.02	0.03*	0.03*	0.35	0.04*	0.001**	0.01	0.001**
Sex			0.04	0.001**	0.001**	0.58	0.58	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**	0.80	0.19
INT. (Wt.*Sex)			0.17	0.01**	0.09	0.25	0.18	0.84	0.14	0.001**	0.12	0.28	0.58

x, y, ** = p<0.01, a, b, * = p<0.05, 4 Portion 1 = Breast, P. minor, thigh and drumstick with bone, 4 Portion 2 = Breast, P. minor, thigh and drumstick without bone

Meat : Bone = Breast, P. minor, thigh and drumstick with out bone : Back and bone

Table 7 External and internal organ of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

Farm	Weight	Sex	External organ (%)					Internal organ (%)				
			Head	Neck	Shank	Feather	Blood	Liver	Gizzard	heart	Spleen	Intestine
NATIVE (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	M	3.64±0.69	6.72±1.01	6.01±0.34 ^x	1.29±0.93 ^b	5.13±1.42	2.06±0.28	3.19±0.66	0.42±0.12	0.190.09	5.49±0.89 ^x
		F	3.72±1.07	7.02±0.74	4.45±0.33 ^y	2.27±1.40 ^a	4.42±1.06	1.88±0.23	3.10±0.40	0.38±0.09	0.17±0.05	4.33±0.55 ^y
	1.5 kg	M	3.33±0.60	7.00±0.82	5.80±0.28 ^x	1.55±0.58	4.29±0.91	2.08±0.43 ^a	3.08±0.52	0.38±0.10	0.22±0.20	4.56±0.62
		F	3.28±0.53	6.64±0.78	4.47±0.31 ^y	1.94±1.20	4.15±0.84	1.80±0.14 ^b	2.87±0.40	0.44±0.08	0.17±0.05	4.33±0.74
	1.8 kg	M	3.36±0.44 ^x	6.71±0.60	5.70±0.35 ^x	1.69±0.76 ^y	4.26±0.91	1.95±0.17 ^x	2.67±0.50	0.43±0.07	0.15±0.05	4.46±0.62 ^x
		F	2.67±0.38 ^y	6.21±1.12	3.73±0.50 ^y	2.95±1.23 ^x	3.59±1.23	1.72±0.25 ^y	2.69±0.56	0.38±0.10	0.22±0.17	3.56±0.74 ^y
	SEM		0.004	0.001	0.001	0.01	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001**
	Weight		0.001**	0.11	0.001**	0.04	0.01**	0.09	0.001**	0.91	0.90	0.001**
	Sex		0.09	0.27	0.001**	0.001**	0.02*	0.001**	0.39	0.62	0.94	0.001**
	INT. (Wt.*Sex)		0.04*	0.16	0.01**	0.35	0.49	0.82	0.70	0.05*	0.16	0.02*

x, y, ** = p<0.01, ^{a, b, *} = p<0.05

Table 8 External and internal organ of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight

Farm	Weight	Sex	External organ (%)					Internal organ (%)				
			Head	Neck	Shank	Feather	Blood	Liver	Gizzard	heart	Spleen	Intestine
NATIVE CHICKEN (NORTH THAILAND)	1.3 kg	M	4.51±1.13 ^b	7.02±1.20	5.09±0.73 ^x	1.67±1.43	4.22±0.87	2.50±0.51	2.91±0.43 ^a	0.55±0.18	0.53±0.29	5.37±0.81
		F	3.72±0.94 ^a	6.95±0.81	4.11±0.58 ^y	2.34±1.40	4.57±1.32	2.41±0.33	2.58±0.42 ^b	0.50±0.10	0.53±0.22	5.08±1.38
	1.5 kg	M	3.87±1.16	6.69±1.07	5.00±0.56 ^x	2.32±1.59	3.65±1.73	2.56±0.49	2.95±0.52	0.60±0.13 ^a	0.63±0.26 ^a	4.77±0.95
		F	3.73±0.49	6.33±0.62	3.94±0.57 ^y	3.03±1.50	3.50±1.09	2.31±0.41	2.82±0.51	0.51±0.10 ^b	0.46±0.17 ^b	4.13±1.13
	1.8 kg	M	3.49±0.69 ^x	6.66±0.84 ^x	4.53±0.62 ^x	1.82±1.36	4.41±1.41	2.44±0.29	2.85±0.57	0.62±0.12 ^a	0.58±0.23	4.05±0.69 ^b
		F	2.80±0.61 ^y	5.58±1.10 ^y	3.33±0.71 ^y	2.65±1.33	4.02±1.06	2.55±0.47	2.68±0.39	0.51±0.10 ^b	0.53±0.31	4.95±1.39 ^a
	SEM		0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01
	Weight		0.001**	0.001**	0.001**	0.17	0.03*	0.95	0.35	0.36	0.77	0.01**
	Sex		0.001**	0.01*	0.001**	0.06	0.88	0.34	0.02*	0.01**	0.13	0.80
	INT. (Wt.*Sex)		0.78	0.18	1.00	0.75	0.50	0.28	0.93	0.62	0.42	0.02*

x, y, ** = p<0.01, ^{a, b, *} = p<0.05

Table 9 External and internal organ of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

Farm	Weight	Sex	External organ (%)					Internal organ (%)				
			Head	Neck	Shank	Feather	Blood	Liver	Gizzard	heart	Spleen	Intestine
4 LINES (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	M	4.29±1.12 ^a	5.88±2.46	5.19±0.42 ^s	2.95±1.89 ^y	3.74±1.62	1.89±0.25	2.80±0.41 ^y	0.44±0.11 ^a	0.19±0.08	3.57±0.78
		F	3.67±0.70 ^b	6.05±0.86	4.00±0.30 ^y	4.92±1.40 ^s	3.89±1.14	1.96±0.22	3.23±0.44 ^s	0.36±0.10 ^b	0.18±0.08	3.93±0.84
	1.5 kg	M	3.44±0.57	6.41±0.83	5.36±1.03 ^s	2.54±1.49 ^y	4.02±1.35	1.88±0.64	2.73±0.47	0.54±0.45	0.17±0.07	3.47±0.51
		F	3.10±1.08	6.18±0.98	3.99±0.29 ^y	4.45±1.61 ^s	3.65±0.75	1.73±0.21	2.91±0.51	0.33±0.09	0.18±0.10	3.49±0.67
	1.8 kg	M	3.79±0.43 ^s	6.31±0.54	5.55±0.43 ^s	2.95±1.54	3.78±0.87	1.87±0.20 ^s	2.74±0.40	0.44±0.07	0.18±0.09	3.40±0.54
		F	3.15±0.68 ^y	6.17±0.67	3.77±0.30 ^y	3.59±1.38	3.43±0.85	1.41±0.22 ^y	2.44±0.51	0.40±0.10	0.17±0.07	3.12±0.47
	SEM		0.01	0.01	0.001	0.02	0.01	0.001	0.001	0.001	0.0006	0.01
	Weight		0.001**	0.46	0.78	0.39	0.62	0.001**	0.001**	0.74	0.65	0.01**
	Sex		0.001**	0.80	0.001**	0.001**	0.39	0.01**	0.21	0.01**	0.84	0.74
	INT. (Wt.*Sex)		0.72	0.76	0.06	0.06	0.54	0.001**	0.01**	0.20	0.84	0.13
p-level												

s, y, ** = p<0.01, a, b, * = p<0.05

Table 10 External and internal organ of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight

Farm	Weight	Sex	External organ (%)					Internal organ (%)				
			Head	Neck	Shank	Feather	Blood	Liver	Gizzard	heart	Spleen	Intestine
4 LINES (KASET FARM)	1.3 kg	M	3.89±0.51	6.35±0.66 ^a	5.95±0.35 ^s	2.20±1.11	4.32±1.81	1.84±0.22	2.55±0.52 ^b	0.49±0.13	0.18±0.10	3.41±0.68
		F	3.61±0.71	5.86±0.73 ^b	4.65±0.42 ^y	3.36±2.63	3.96±0.94	1.85±0.16	2.89±0.46 ^a	0.49±0.14	0.26±0.15	3.51±0.56
	1.5 kg	M	3.83±0.68	7.21±2.28	5.81±0.45 ^s	2.95±2.24	3.69±0.46	1.87±0.26	2.75±0.59	0.51±0.11	0.26±0.15	3.47±0.72
		F	3.71±1.02	6.69±0.72	4.35±0.51 ^y	2.13±1.51	3.66±0.80	1.79±0.21	2.96±0.49	0.49±0.13	0.26±0.15	3.12±0.57
	1.8 kg	M	3.84±0.78 ^s	6.20±1.06	5.70±0.37 ^s	3.74±1.38 ^s	3.87±1.39	1.76±0.27	2.61±0.41	0.53±0.11	0.26±0.12	2.74±0.65 ^y
		F	2.93±0.62 ^y	6.15±0.93	3.75±0.55 ^y	1.53±1.20 ^y	3.78±1.47	1.76±0.16	2.41±0.82	0.47±0.11	0.25±0.11	3.39±0.61 ^s
	SEM		0.004	0.01	0.001	0.02	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01
	Weight		0.03*	0.01**	0.001**	0.74	0.24	0.26	0.02*	0.92	0.38	0.02*
	Sex		0.001**	0.15	0.001**	0.04*	0.42	0.51	0.23	0.22	0.35	0.20
	INT. (Wt.*Sex)		0.04*	0.43	0.01**	0.001**	0.87	0.63	0.10	0.65	0.31	0.001**
p-level												

s, y, ** = p<0.01, a, b, * = p<0.05

Table 11 pH -- value and conductivity value of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Sex	pH- value		Conductivity value	
			45 min p.m	24 hours p.m	45 min p.m.	24 hours p.m
NATIVE (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	M	5.93±0.30	5.87±0.11	1.89±1.24	3.13±1.05
		F	5.79±0.24	5.82±0.11	2.69±2.03	3.92±1.50
	1.5 kg	M	5.89±0.17	5.86±0.08 ^x	2.87±2.04	4.09±1.40
		F	5.79±0.22	5.78±0.08 ^y	2.97±1.97	4.94±1.80
	1.8 kg	M	5.89±0.21 ^x	5.89±0.15 ^x	1.66±1.19	3.66±1.17 ^b
		F	5.70±0.19 ^y	5.74±0.06 ^y	2.60±1.75	4.58±1.26 ^a
p-level	SEM		0.001	0.00009	0.02	0.01
	Weight		0.45	0.33	0.11	0.01**
	Sex		0.001**	0.001**	0.06	0.001**
	INT. (Wt.*Sex)		0.60	0.08	0.48	0.78

x,y,** = p<0.01, ^{a,b,*} = p<0.05 p.m = post mortem

Table 12 pH -- value and conductivity value of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Sex	pH- value		Conductivity value	
			45 min p.m	24 hours p.m	45 min p.m.	24 hours p.m
NATIVE (NORTH THAILAND)	1.3 kg	M	5.81±0.23	5.72±0.13	3.91±2.58	3.54±1.72 ^y
		F	5.75±0.12	5.73±0.07	3.78±2.56	4.95±1.40 ^x
	1.5 kg	M	5.73±0.17	5.71±0.07 ^b	3.38±2.47 ^b	3.26±1.46 ^y
		F	5.67±0.06	5.77±0.06 ^a	5.74±2.82 ^a	5.78±1.53 ^x
	1.8 kg	M	5.92±0.33	5.74±0.07 ^a	4.01±3.40	3.73±1.91
		F	5.89±0.32	5.68±0.09 ^b	3.14±2.35	3.47±1.77
p-level	SEM		0.001	0.00007	0.06	0.02
	Weight		0.001**	0.54	0.49	0.10
	Sex		0.39	0.81	0.67	0.001**
	INT. (Wt.*Sex)		0.70	0.01**	0.03*	0.001**

x,y,** = p<0.01, ^{a,b,*} = p<0.05 p.m = post mortem

Table 13 pH – value and conductivity value of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Sex	pH- value		Conductivity value	
			45 min p.m	24 hours p.m	45 min p.m.	24 hours p.m
4 LINES (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	M	5.75±0.09	5.79±0.08	6.99±2.32 ^x	5.11±1.17 ^a
		F	5.82±0.25	5.75±0.08	4.29±2.81 ^y	3.94±1.55 ^b
	1.5 kg	M	5.88±0.24	5.83±0.10 ^a	4.14±2.54	3.85±1.25
		F	5.83±0.32	5.77±0.09 ^b	5.02±3.04	3.79±1.66
	1.8 kg	M	5.79±0.14 ^x	5.77±0.07	4.48±2.73	5.14±1.28
		F	5.67±0.12 ^y	5.75±0.07	4.12±2.64	4.49±1.63
p-level	SEM		0.001	0.00005	0.04	0.01
	Weight		0.02*	0.05*	0.06	0.001**
	Sex		0.31	0.01**	0.28	0.02*
	INT. (Wt.*Sex)		0.17	0.70	0.001**	0.16

^{x,y,y*} = p<0.01, ^{a,b*} = p<0.05 p.m = post mortem

Table 14 pH – value and conductivity value of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Sex	pH- value		Conductivity value	
			45 min p.m	24 hours p.m	45 min p.m.	24 hours p.m
4 LINES (KASET FARM)	1.3 kg	M	5.87±0.23	5.79±0.10	3.54±2.41	4.06±1.39
		F	5.79±0.18	5.76±0.07	3.55±2.73	3.79±1.48
	1.5 kg	M	5.76±0.15	5.78±0.07	4.67±2.94 ^a	4.66±1.55 ^x
		F	5.89±0.25	5.80±0.08	2.92±2.23 ^b	3.31±1.45 ^y
	1.8 kg	M	5.76±0.14	5.79±0.07	5.36±2.85	4.55±1.53
		F	5.83±0.21	5.81±0.09	5.43±3.06	4.14±2.39
p-level	SEM		0.001	0.00005	0.05	0.02
	Weight		0.89	0.41	0.001**	0.56
	Sex		0.23	0.65	0.69	0.06
	INT. (Wt.*Sex)		0.05*	0.33	0.15	0.22

^{x,y,**} = p<0.01, ^{a,b*} = p<0.05 p.m = post mortem

Table 15 Meat and skin color of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Meat color			Skin color		
				L*	a*	b*	L*	a*	b*
NATIVE (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	Breast	M	56.0±93.17	2.89±1.22 ^x	7.72±2.08	70.50±5.43	0.91±2.86	4.48±5.85
			F	56.6±72.46	1.62±1.00 ^y	6.63±2.16	69.56±4.80	0.57±1.61	3.42±5.82
		Thigh	M	42.22±3.81 ^b	15.94±1.93	6.95±1.40	71.60±3.38	-0.70±1.02	2.78±4.17
			F	45.65±3.94 ^a	14.56±3.11	7.49±2.42	71.03±3.93	-0.47±1.28	2.10±1.35
	1.5 kg	Breast	M	56.78±4.08	3.57±2.11 ^x	6.86±1.48	70.55±4.86	-1.29±2.40	1.83±4.55
			F	57.49±2.11	1.78±0.96 ^y	7.40±0.76	69.67±6.31	0.06±1.46	3.34±5.74
		Thigh	M	44.51±4.20	15.73±3.30	7.07±2.03 ^b	73.71±3.37	-1.40±1.41 ^b	4.54±4.84
			F	43.07±7.31	16.27±2.64	9.02±9.22 ^a	73.63±3.33	-0.41±1.13 ^a	2.42±2.06
	1.8 kg	Breast	M	57.04±1.91	3.46±1.21	7.13±1.54 ^y	68.45±6.58 ^b	0.41±1.62	3.33±6.17
			F	57.75±2.88	2.64±2.24	9.30±2.08 ^x	73.07±5.31 ^a	0.42±1.75	6.40±6.37
		Thigh	M	43.87±3.26	16.91±2.69	8.13±3.54	68.68±3.73 ^y	-0.73±0.70	2.72±1.02
			F	45.12±2.76	17.30±2.52	9.27±3.04	73.10±3.75 ^x	-0.34±0.98	2.69±3.95
p-Level	SEM			0.07	0.02	0.03	0.13	0.01	0.12
	Weight			0.61	0.55	0.17	0.57	0.42	0.45
	Muscle			0.001**	0.001**	0.14	0.02*	0.001**	0.19
	Sex			0.12	0.03*	0.01**	0.13	0.08	0.87
	INT. (Wt.*Muscle)			0.43	0.24	0.36	0.82	0.65	0.48
	INT. (Wt.*Sex)			0.13	0.82	0.93	0.14	0.80	0.61
	INT. (Muscle*Sex)			0.71	0.09	0.29	0.81	0.70	0.13
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.94	0.86	0.47	0.57	0.84	0.26

^{x,y} = p<0.01, ^{a,b} = p<0.05 L* lightness; 100 = white, 0 = black, a* = redness; green = -80, red = 100, b* = yellowness; blue = -50, yellow = 70

Table 16 Meat and skin color of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Meat color			Skin color		
				L*	a*	b*	L*	a*	b*
NATIVE (NORTH THAILAND)	1.3 kg	Breast	M	57.01±3.13	2.32±0.93 ^x	8.07±3.10	68.35±6.13	0.11±2.09	10.47±9.45
			F	58.43±2.46	1.37±1.87 ^y	7.38±2.99	67.72±6.01	-0.82±1.87	6.07±6.83
		Thigh	M	48.51±6.78	14.97±4.18	9.33±3.05	68.37±3.60	-1.74±0.92	3.67±2.62
			F	49.53±5.97	13.24±2.80	9.78±2.06	68.07±3.73	-1.28±0.76	2.90±4.27
	1.5 kg	Breast	M	59.12±4.34 ^a	2.14±1.55 ^x	8.62±2.36	66.20±7.45 ^b	-1.04±2.00	5.12±10.14 ^b
			F	56.30±2.54 ^b	0.64±1.32 ^y	8.60±2.84	71.43±3.96 ^a	-1.49±1.42	12.42±5.43 ^a
		Thigh	M	49.70±5.35	12.83±2.88	8.29±1.99	66.99±5.00	-1.32±0.81	3.47±1.84
			F	49.09±4.00	15.11±3.10	9.44±2.87	70.02±3.45	-1.47±0.61	5.87±7.08
	1.8 kg	Breast	M	56.73±2.42 ^y	2.23±1.20	8.37±2.76 ^y	67.41±5.80	1.34±2.85 ^x	8.94±10.20
			F	59.34±2.64 ^x	1.63±2.34	11.59±2.20 ^x	67.95±4.63	-1.21±1.09 ^y	3.97±8.01
		Thigh	M	47.08±4.97	15.01±5.28	8.89±2.47 ^b	70.06±3.54	-1.06±1.39	4.77±4.05 ^b
			F	48.90±4.18	14.70±3.60	10.62±2.04 ^a	72.30±7.89	-0.47±1.09	7.78±2.81 ^a
P-level	SEM			0.09	0.04	0.03	0.16	0.01	0.27
	Weight			0.13	0.85	0.63	0.19	0.31	0.60
	Muscle			0.001**	0.001**	0.11	0.16	0.01**	0.01**
	Sex			0.36	0.17	0.01**	0.02*	0.03*	0.68
	INT. (Wt.*Muscle)			0.31	0.27	0.07	0.94	0.37	0.54
	INT. (Wt.*Sex)			0.005**	0.002**	0.019*	0.92	0.30	0.56
	INT. (Muscle*Sex)			0.77	0.12	0.72	0.76	0.001**	0.28
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.71	0.05*	0.35	0.79	0.72	0.64

^{x,y} = $p < 0.01$, ^{a,b} = $p < 0.05$ L* lightness; 100 = white, 0 = black, a* = redness; green = -80, red = 100, b* = yellowness; blue = -50, yellow = 70

Table 17 Meat and skin color of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Meat color			Skin color		
				L*	a*	b*	L*	a*	b*
4 LINES (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	Breast	M	67.86±4.05 ^x	4.96±1.91 ^x	13.62±2.72 ^x	64.15±5.58 ^y	0.65±1.51	9.50±7.40 ^a
			F	60.97±3.91 ^y	2.45±1.40 ^y	8.30±1.59 ^y	70.81±3.26 ^x	0.71±1.15	4.33±3.40 ^b
		Thigh	M	52.20±5.87	13.89±2.62 ^a	12.58±3.08 ^x	61.61±5.51 ^y	0.89±1.57	4.66±3.74
			F	53.57±4.01	10.82±4.46 ^b	8.22±2.84 ^y	71.93±4.02 ^x	1.21±1.02	5.24±2.75
	1.5 kg	Breast	M	59.76±5.91 ^a	4.64±3.12	12.29±2.39	72.21±2.53	0.82±1.84	8.22±6.57
			F	64.59±5.47 ^b	4.19±2.61	10.63±2.18	72.03±2.23	1.76±1.97	5.25±3.76
		Thigh	M	49.77±4.28	13.31±3.87	9.66±1.81	74.04±2.63	0.53±1.38 ^b	2.76±3.09
			F	51.11±4.38	13.84±3.04	8.81±2.17	73.08±1.86	1.69±0.90 ^a	4.73±2.38
	1.8 kg	Breast	M	59.18±7.36	5.13±1.71	9.97±2.24	68.91±2.59 ^b	0.67±1.70	7.67±4.12 ^x
			F	59.78±3.89	3.00±2.77	11.51±2.77	71.59±3.00 ^a	0.46±1.61	3.33±3.15 ^y
		Thigh	M	46.65±4.88	14.95±2.85	8.88±2.80	73.50±2.18 ^x	1.78±1.16 ^x	3.21±1.84
			F	44.73±11.48	14.26±2.60	10.16±2.12	70.66±2.37 ^y	0.21±1.43 ^y	11.96±3.50
p-level	SEM			0.18	0.04	0.03	0.06	0.01	0.09
	Weight			0.001**	0.32	0.46	0.001**	0.26	0.22
	Muscle			0.001**	0.001**	0.001**	0.09	0.60	0.11
	Sex			0.89	0.001**	0.001**	0.001**	0.46	0.04*
	INT. (Wt.*Muscle)			0.50	0.21	0.17	0.08	0.46	0.002**
	INT. (Wt.*Sex)			0.05*	0.02*	0.0001**	0.0001**	0.001**	0.0001**
	INT. (Muscle*Sex)			0.66	0.42	0.48	0.38	0.51	0.0001**
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.01**	0.56	0.75	0.001**	0.23	0.90

^{x,y} = p<0.01, ^{a,b} = p<0.05 L* = lightness; 100 = white, 0 = black, a* = redness, green = -80, red = 100, b* = yellowness, blue = -50, yellow = 70

Table 18 Meat and skin color of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Meat color			Skin color		
				L*	a*	b*	L*	a*	b*
4 LINES CHICKEN (KASET FARM)	1.3 kg	Breast	M	59.81±1.97	2.81±1.62	13.62±2.23	71.70±3.36	-0.49±0.87	7.73±6.36
			F	60.03±3.28	3.99±3.82	14.23±3.26	70.55±2.99	-0.31±1.35	8.59±5.62
		Thigh	M	50.93±4.86	14.75±3.86	11.09±1.56 ^b	73.48±1.86 ^x	0.34±1.18	5.12±3.60
			F	52.38±3.89	13.80±5.18	12.87±2.87 ^a	70.76±2.11 ^y	0.81±1.55	9.01±4.17
	1.5 kg	Breast	M	61.75±5.85	3.02±1.00 ^a	13.03±2.67	72.08±2.05	1.35±1.25 ^x	12.25±4.14
			F	61.70±4.99	1.80±1.49 ^b	12.70±3.52	70.65±3.57	-1.35±0.58 ^y	9.72±6.10
		Thigh	M	47.14±4.1 ^y	16.85±3.51 ^a	10.75±3.79	69.01±2.46 ^y	1.45±1.13 ^x	9.40±3.05
			F	51.72±4.66 ^x	13.98±2.61 ^b	11.14±2.78	72.86±3.22 ^x	-1.24±0.88 ^y	9.33±4.43
	1.8 kg	Breast	M	60.13±6.77 ^y	3.14±2.30	12.02±2.67 ^y	71.98±0.82	-0.99±0.91 ^y	7.04±2.99
			F	68.44±4.26 ^x	4.43±2.00	14.99±2.22 ^x	73.46±4.12	1.35±1.87 ^x	10.13±96.45
		Thigh	M	48.93±3.77 ^y	16.54±3.71	12.72±3.13	72.83±2.51	0.91±1.23	6.26±2.64 ^y
			F	56.02±2.48 ^x	14.45±3.02	13.96±1.82	73.15±2.43	1.48±1.39	10.68±3.17 ^x
p-level	SEM			0.10	0.05	0.04	0.04	0.01	0.11
	Weight			0.001**	0.17	0.59	0.001**	0.001	0.01**
	Muscle			0.001**	0.001**	0.001**	0.49	0.001**	0.17
	Sex			0.001**	0.07	0.01**	0.88	0.09	0.02*
	INT. (Wt.*Muscle)			0.02*	0.72	0.43	0.37	0.07	0.66
	INT. (Wt.*Sex)			0.0001**	0.011*	0.15	0.003**	0.0001**	0.009**
	INT. (Muscle*Sex)			0.22	0.011*	0.95	0.30	0.18	0.09
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.21	0.14	0.70	0.001**	0.04*	0.87

^{x,y} = p<0.01, ^{a,b} = p<0.05 L* = lightness; 100 = white, 0 = black, a* = redness; green = -80, red = 100, b* = yellowness; blue = -50, yellow = 70

Table 19 Water holding capacity and chemical composition of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Water holding capacity, %					Chemical composition, %		
				Drip loss	Thawing	Cooking	Grilling	Total	Protein	Fat	Moisture
NATIVE (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	Breast	M	3.76±2.50	3.28±3.29	12.95±2.79	31.96±3.43	16.23±2.02	20.58±0.69	1.19±0.10	75.26±0.49
			F	3.74±0.52	6.00±3.62	17.44±3.72	29.62±8.56	23.45±6.72	21.11±1.08	1.25±0.06	74.89±0.71
		Thigh	M	3.12±1.77	2.25±2.05	18.58±4.63	35.73±3.52	20.83±4.09	20.68±0.53	1.63±1.07	74.91±1.25
			F	3.17±1.82	5.12±2.06	21.49±4.71	38.00±2.99	26.61±5.30	20.56±0.92	2.33±0.59	74.21±1.43
	1.5 kg	Breast	M	4.76±2.08	5.87±2.66	18.40±5.68	30.49±6.48	24.28±6.42	21.54±1.04	1.33±0.27	74.14±0.52
			F	3.73±0.38	4.70±2.61	16.63±1.43	29.13±4.46	21.34±3.22	21.28±0.90	1.63±0.54	74.41±0.77
		Thigh	M	3.30±0.36	6.65±6.86	9.00±5.85	37.61±10.17	15.66±7.77	21.07±0.96	1.73±0.70	74.75±1.40
			F	4.40±1.44	7.59±9.25	16.62±7.29	38.63±7.64	24.21±3.72	21.04±0.64	2.07±0.99	74.01±0.91
	1.8 kg	Breast	M	4.06±1.39	4.92±2.34	15.21±3.99	30.95±6.44	20.13±5.41	21.12±0.78	1.60±0.36	74.70±0.40 ^a
			F	3.68±2.49	5.74±2.55	13.25±3.21	30.71±4.68	18.99±4.89	21.42±0.88	1.53±0.46	73.94±0.46 ^b
		Thigh	M	2.43±1.37	5.09±6.31	15.88±2.57	36.25±3.23	20.98±8.40	21.71±0.71	2.20±1.12	74.14±1.15
			F	2.04±1.17	7.05±6.17	17.70±6.85	38.81±3.33	24.75±4.93	20.83±0.65	2.33±0.43	74.28±0.73
p-level	SEM			0.04	0.37	0.37	0.77	0.51	0.01	0.01	0.001
	Weight			0.15	0.37	0.21	0.99	0.94	0.03*	0.08	0.02*
	Muscle			0.04*	0.66	0.46	0.001**	0.32	0.02*	0.001**	0.32
	Sex			0.79	0.27	0.07	0.95	0.02*	0.56	0.04*	0.03*
	INT. (Wt.*Muscle)			0.43	0.64	0.006**	0.86	0.11	0.76	0.46	0.33
	INT. (Wt.*Sex)			0.89	0.62	0.41	0.98	0.32	0.55	0.43	0.76
	INT. (Muscle*Sex)			0.38	0.64	0.11	0.36	0.08	0.51	0.22	0.67
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.49	0.94	0.19	0.91	0.19	0.49	0.57	0.07

*, y = p<0.01, ^{a, b} = p<0.05, Total loss = Thawing loss + Cooking loss

Table 20 Water holding capacity and chemical composition of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Water holding capacity, %					Chemical composition, %		
				Drip loss	Thawing	Cooking	Grilling	Total	Protein	Fat	Moisture
NATIVE (NORTH THAILAND)	1.3 kg	Breast	M	4.21±2.35	6.81±4.37	17.56±4.45	33.88±4.12	24.37±2.13	23.93±0.46	0.35±0.14	73.36±0.59
			F	4.04±2.43	2.98±1.74	16.18±7.77	34.08±4.12	19.17±8.33	23.39±0.61	0.45±0.32	73.77±0.51
		Thigh	M	3.10±2.83	4.76±2.76	16.50±10.96	38.15±4.76	21.26±11.11	22.01±0.95	0.49±0.32	75.12±0.88
			F	3.35±3.08	2.82±2.58	16.28±7.77	38.70±6.05	19.11±8.85	21.75±0.54	0.70±0.14	75.70±0.56
	1.5 kg	Breast	M	4.97±1.78	6.09±4.45	16.70±5.54	32.98±3.00	22.79±8.07	23.78±0.71	0.31±0.24	73.67±0.84
			F	5.36±2.73	4.25±3.06	17.31±1.56	29.92±4.98	21.57±4.01	23.62±0.36	0.43±0.23	73.41±0.52
		Thigh	M	4.29±1.55	4.83±1.93	21.01±5.90	39.68±9.09	25.85±5.88	21.68±0.56	0.48±0.35 ^b	75.74±0.45 ^x
			F	5.16±5.98	6.58±9.35	20.73±8.23	39.71±3.74	27.32±3.28	21.41±0.46	0.95±0.34 ^a	75.12±0.36 ^y
	1.8 kg	Breast	M	4.62±1.76	6.53±2.77	15.64±3.27	27.44±4.49	22.17±4.83	23.63±0.24 ^b	0.39±0.32	73.55±0.39 ^a
			F	4.39±3.60	5.82±2.09	17.94±4.11	25.35±9.36	23.74±6.01	23.99±0.47 ^a	0.62±0.38	73.03±0.45 ^b
		Thigh	M	2.03±1.14	6.68±5.52	16.90±5.91	35.31±6.53	23.54±4.40	21.62±0.26	0.59±0.24 ^b	75.34±0.57
			F	1.15±1.58	8.36±5.12	15.02±8.25	39.31±7.24	23.38±7.55	21.68±0.45	1.02±0.23 ^a	75.13±0.58
p-level	SEM			0.04	0.31	0.73	0.61	0.74	0.001	0.001	0.01
	Weight			0.15	0.20	0.40	0.053	0.27	0.55	0.07	0.08
	Muscle			0.04*	0.82	0.61	0.001**	0.52	0.001**	0.001**	0.001**
	Sex			0.79	0.47	0.93	0.89	0.58	0.34	0.001**	0.52
	INT. (Wt.*Muscle)			0.43	0.66	0.46	0.29	0.36	0.90	0.41	1.00
	INT. (Wt.*Sex)			0.89	0.42	0.96	0.82	0.53	0.39	0.53	0.003*
	INT. (Muscle*Sex)			0.38	0.24	0.70	0.33	0.70	0.29	0.09	0.50
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.49	0.95	0.81	0.76	0.62	0.37	0.93	0.26

x,y = p<0.01, a,b = p<0.05, Total loss = Thawing loss + Cooking loss

Table 21 Water holding capacity and chemical composition of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Water holding capacity, %					Chemical composition, %		
				Drip loss	Thawing	Cooking	Grilling	Total	Protein	Fat	Moisture
4 LINES (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	Breast	M	5.89±2.31	10.96±6.35	16.57±7.02	28.64±11.2	27.54±3.96	25.32±2.19 ^a	0.67±0.28	72.80±2.10
			F	5.79±2.26	9.76±4.91	19.26±3.45	29.27±4.99	29.02±7.92	23.47±1.29 ^b	0.85±0.65	68.43±1.51
		Thigh	M	1.17±2.63	7.99±2.41	18.35±3.77	36.88±5.11	26.34±5.02	23.06±2.27 ^a	2.49±0.86	75.96±1.93
			F	3.32±3.08	9.75±4.74	20.31±5.16	40.97±6.48	30.06±7.32	20.93±1.14 ^b	2.24±1.03	76.54±1.79
	1.5 kg	Breast	M	3.77±0.23	10.58±5.65	15.51±1.64	31.33±6.39	26.10±5.05	23.71±1.69 ^b	0.52±0.38	74.02±1.43
			F	2.78±2.83	8.69±4.15	13.71±3.82	25.70±4.72	22.41±2.77	25.47±1.93 ^a	0.71±0.15	72.65±1.87
		Thigh	M	2.15±1.99	5.24±3.53	19.86±4.26	35.99±3.40	25.11±6.15	21.20±1.32	2.65±0.60	76.52±1.37
			F	2.17±3.28	5.57±2.11	15.78±5.82	40.90±4.10	21.35±6.25	22.53±1.67	2.88±1.15	75.17±2.18
	1.8 kg	Breast	M	5.57±2.16	9.16±3.26	13.17±2.76 ^b	32.34±4.41	22.33±5.41	24.74±1.18	0.51±0.15 ^b	73.73±1.53
			F	2.94±4.51	6.69±2.75	17.24±2.13 ^a	28.65±2.36	21.60±9.77	25.13±1.18	0.75±0.24 ^a	73.34±0.81
		Thigh	M	1.29±1.82	6.04±3.03	15.55±7.26	37.64±6.02	23.93±2.25	21.61±1.44	1.67±0.70 ^y	77.38±4.27
			F	2.86±1.63	5.52±3.09	20.77±2.89	34.40±4.11	26.30±5.01	21.35±2.22	4.46±1.76 ^x	75.07±1.41
SEM			0.11	0.27	0.34	0.54	0.58	0.02	0.01	0.27	
p-level	Weight			0.26	0.08	0.21	0.92	0.02*	0.99	0.92	0.48
	Muscle			0.001**	0.02*	0.03*	0.001**	0.95	0.001**	0.01**	0.001**
	Sex			0.99	0.52	0.25	0.74	0.66	0.68	0.001**	0.14
	INT. (Wt.*Muscle)			0.32	0.53	0.79	0.37	0.88	0.36	0.62	0.39
	INT. (Wt.*Sex)			0.56	0.78	0.03*	0.27	0.13	0.0001**	1.00	0.97
	INT. (Muscle*Sex)			0.07	0.26	0.79	0.10	0.56	0.46	0.011*	0.62
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.61	0.97	0.83	0.36	0.90	0.97	0.40	0.38

x, y = p<0.01, a, b = p<0.05, Total loss = Thawing loss + Cooking loss

Table 22 Water holding capacity and chemical composition of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Water holding capacity, %					Chemical composition, %		
				Drip loss	Thawing	Cooking	Grilling	Total	Protein	Fat	Moisture
4 LINES (KASET FARM)	1.3 kg	Breast	M	3.65±2.06	9.99±4.82	17.34±2.45	35.20±5.64	27.34±6.90	23.42±1.15	0.82±0.31	74.01±1.04
			F	1.05±2.35	11.11±4.35	17.11±4.84	31.29±2.29	28.23±3.89	24.32±1.01	0.67±0.23	74.73±1.03
		Thigh	M	2.36±3.24	6.60±4.41	18.20±5.01	35.84±3.06	24.80±3.49	20.20±0.98	3.19±0.56	76.40±0.87
			F	2.22±4.96	6.60±3.12	19.45±6.59	39.20±5.49	26.05±9.67	21.44±1.79	3.38±0.35	75.42±1.32
	1.5 kg	Breast	M	2.72±1.53	9.50±4.46	17.33±3.92	34.57±5.84	26.84±4.68	25.56±1.28 ^a	0.76±0.54	72.98±0.92
			F	3.71±3.79	12.75±2.16	15.22±3.65	34.66±2.98	27.97±2.79	23.97±1.81 ^b	0.64±0.09	74.26±0.65
		Thigh	M	5.43±4.33	11.17±8.23	16.46±2.50	35.41±4.15	27.64±8.45	22.03±1.86	3.38±0.55	75.07±1.59
			F	2.76±4.37	8.46±3.73	18.39±4.12	35.18±4.95	26.85±4.17	21.76±0.95	3.64±1.04	75.84±1.11
	1.8 kg	Breast	M	5.61±2.00	12.06±2.83	15.79±2.46	33.18±2.53	27.39±4.94	24.04±0.70	0.83±0.43	75.02±1.03 ^a
			F	5.20±1.67	12.31±5.36	15.33±4.32	30.48±2.72	28.11±6.01	24.81±1.42	0.87±0.23	73.19±1.85 ^b
		Thigh	M	2.96±0.50	7.19±2.17 ^b	21.37±4.05	35.79±4.91	28.57±6.12	20.58±1.02	2.94±0.71	76.89±1.01 ^x
			F	5.46±2.96	12.93±5.11 ^a	16.57±4.72	40.12±6.77	29.50±8.21	20.81±1.80	3.39±0.76	75.38±1.02 ^y
p-level	SEM			0.16	0.34	0.29	0.11	0.62	0.01	0.01	0.01
	Weight			0.04*	0.19	0.67	0.89	0.65	0.01**	0.69	0.16
	Muscle			0.87	0.04*	0.06	0.001**	0.79	0.001**	0.20	0.001**
	Sex			0.63	0.28	0.59	0.86	0.66	0.40	0.001**	0.01**
	INT. (Wt.*Muscle)			0.57	0.64	0.67	0.61	0.64	0.34	0.38	0.47
	INT. (Wt.*Sex)			0.43	0.58	0.57	0.73	0.97	0.004**	0.73	0.0001**
	INT. (Muscle*Sex)			0.72	0.82	0.96	0.007**	0.88	0.45	0.08	0.40
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.18	0.14	0.20	0.71	0.94	0.32	1.00	0.38

x, y = p<0.01, ^{a, b} = p<0.05, Total loss = Thawing loss + Cooking loss

Table 23 Shear force value, collagen content and panel score of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Instron			Collagen (mg/g)			Panel score 1 – 9			
				N	J	mm	Soluble	Insoluble	Total	Tenderness ¹	Juiciness ²	Flavor ³	Acceptability ⁴
NATIVE (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	Breast	M	25.04±6.21	0.07±0.05	9.21±3.80	0.83±0.17	1.78±0.79	2.26±0.66	5.20±1.49	6.76±1.61	4.46±1.00	6.06±1.61
			F	25.74±10.10	0.09±0.04	10.97±2.08	0.68±0.24	1.73±0.40	2.42±0.56	5.70±1.31	6.83±1.39	4.83±1.08	6.06±1.36
		Thigh	M	25.23±7.54	0.09±0.06	10.20±2.72	1.28±0.35 ^a	3.71±1.30	5.00±1.47	4.50±1.25	6.43±1.61	5.30±1.44	5.66±1.51
			F	24.84±8.80	0.07±0.03	9.06±1.81	0.91±0.21 ^b	3.07±1.01	3.99±1.02	4.91±1.17	6.91±1.61	4.91±1.10	6.29±1.73
	1.5 kg	Breast	M	24.71±10.49	0.03±0.008 ^y	7.74±1.32	0.82±0.17 ^a	1.90±0.60	2.72±0.73	5.80±1.34	6.86±1.47	5.26±0.90	6.16±1.44
			F	26.05±8.71	0.07±0.03 ^x	9.17±3.53	0.60±0.20 ^b	1.93±0.42	2.53±0.54	5.36±1.35	6.63±1.58	4.83±1.23	6.03±1.71
		Thigh	M	25.80±9.17	0.07±0.05	10.36±2.43	1.28±0.19	4.02±1.06	5.31±1.22	4.66±0.88	7.16±1.53	5.33±1.09	6.90±1.58
			F	26.84±7.27	0.05±0.02	9.10±1.91	0.88±0.27	3.50±1.52	4.39±1.60	4.30±1.34	6.69±1.54	5.13±1.17	6.22±1.70
	1.8 kg	Breast	M	31.19±9.80	0.08±0.06	10.12±3.85	0.86±0.23 ^x	2.34±0.50	3.20±0.65	4.90±1.21	6.90±1.64	5.40±1.24	6.00±1.57
			F	31.71±6.96	0.06±0.04	9.44±2.76	0.49±0.20 ^y	2.44±1.08	2.94±1.10	4.73±1.20	6.46±1.61	5.06±1.14	5.60±1.32
		Thigh	M	32.32±6.12	0.05±0.03	9.31±1.91	1.21±0.19 ^x	4.48±1.11	5.69±1.04	4.33±1.06	6.83±1.78	5.20±1.24	6.33±1.86
			F	31.86±7.36	0.06±0.03	8.75±1.52	0.62±0.20 ^y	4.37±1.36	4.99±1.40	4.87±1.11	6.83±1.55	5.50±0.83	6.41±1.63
p-level	SEM			0.45	0.00001	0.03	0.001	0.01	0.01	0.01	0.001	0.006	0.01
	Weight			0.001*	0.49	0.35	0.02*	0.001**	0.01*	0.03*	0.001**	0.59	0.39
	Muscle			0.07	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**	0.11	0.99	0.04*
	Sex			0.65	0.77	0.89	0.001**	0.28	0.01**	0.06	0.30	0.65	0.86
	INT. (Wt.*Muscle)			0.75	0.72	0.08	0.40	0.66	0.79	0.40	0.59	0.62	0.21
	INT. (Wt.*Sex)			0.51	0.97	0.95	0.08	0.73	0.96	0.64	0.057	0.70	0.85
	INT. (Muscle*Sex)			0.28	0.04*	0.89	0.015*	0.22	0.09	0.29	0.18	0.81	0.72
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.94	0.73	0.54	0.98	0.90	0.91	0.01*	1.00	0.90	0.44

^{x,y} = p<0.01, ^{a,b} = p<0.05, N = Maximum force, J = energy, mm = extension

¹1 = extremely tough, 5 = tender and 9 = extremely tender, ²1 = extremely dry, 5 = juice and 9 = extremely juicy, ³1 = extremely bland, 5 = bland and 9 = extremely intense, ⁴1 = extremely unaccepted, 5 = accepted and 9 = extremely accepted

Table 24 Shear force value, collagen content and panel score of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Instron			Collagen (mg/g)			Panel score 1 – 9			
				N	J	mm	Soluble	Insoluble	Total	Tenderness ¹	Juiciness ²	Flavor ³	Acceptability ⁴
NATIVE (NORTH THAILAND)	1.3 kg	Breast	M	21.22±4.27	0.03±0.02	7.51±1.61	0.67±0.10	1.41±0.42	2.08±0.49	6.13±1.33	6.73±1.61	4.73±0.98	5.83±1.28
			F	20.57±7.83	0.06±0.04	7.73±3.63	0.61±0.17	1.39±0.28	2.00±0.38	6.33±1.47	7.10±1.21	5.06±1.41	6.23±1.43
		Thigh	M	26.97±10.75	0.09±0.07	10.24±2.39	1.21±0.29	3.28±0.79	4.49±0.85	5.44±1.10	6.69±1.65	5.11±1.14 ^a	6.63±1.69
			F	22.08±5.75	0.07±0.03	10.23±2.79	0.94±0.35	3.01±0.37	3.95±0.27	5.23±1.33	7.06±1.48	4.50±1.13 ^b	6.20±1.49
	1.5 kg	Breast	M	24.33±6.22	0.05±0.03	9.00±2.59	0.60±0.07	1.68±0.41	2.29±0.44	6.10±1.18	7.03±1.40	5.46±1.19	6.50±1.57
			F	25.53±8.57	0.07±0.04	9.31±1.82	0.57±0.10	1.64±1.01	2.22±1.01	5.76±1.50	6.83±1.85	4.93±1.08	6.20±1.88
		Thigh	M	26.50±7.72	0.08±0.03	10.10±2.58	0.99±0.22	3.64±0.80	4.64±0.80	5.43±1.40	6.70±1.57	5.66±1.18	6.20±1.47
			F	25.60±12.27	0.07±0.07	9.67±3.01	0.81±0.16	3.54±0.78	4.36±0.86	5.40±1.16	7.26±1.48	5.33±0.92	6.66±1.47
	1.8 kg	Breast	M	26.80±9.05	0.04±0.02	8.65±2.53	0.67±0.22 ^a	2.03±0.53	2.70±0.64	5.46±1.19	7.16±1.62	5.03±0.96	6.63±1.37
			F	28.83±11.19	0.05±0.05	7.82±2.57	0.49±0.05 ^b	1.77±0.96	2.26±0.99	5.63±1.56	7.26±1.41	5.36±1.06	6.36±1.49
		Thigh	M	30.47±10.93	0.08±0.03	10.58±2.99	0.96±0.28	3.74±0.85	4.71±0.72	5.50±1.40	6.70±1.44	5.26±1.04	6.33±1.49
			F	30.06±10.38	0.07±0.03	11.03±2.13	0.97±0.32	3.71±0.70	4.68±0.88	5.10±1.09	7.23±1.33	5.50±0.93	6.66±1.51
p-level	SEM			0.38	0.00001	0.03	0.001	0.01	0.01	0.004	0.01	0.006	0.001
	Weight			0.001**	0.001**	0.27	0.02*	0.001**	0.013*	0.24	0.001**	0.57	0.42
	Muscle			0.74	0.66	0.96	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**	0.27	0.58	0.30
	Sex			0.71	0.54	0.84	0.001**	0.28	0.01**	0.90	0.41	0.06	0.88
	INT. (Wt.*Muscle)			0.90	0.41	0.07	0.52	0.24	0.23	0.27	0.37	0.74	0.52
	INT. (Wt.*Sex)			0.91	0.55	0.59	0.23	0.62	0.25	0.24	0.03*	0.91	0.93
	INT. (Muscle*Sex)			0.75	0.12	0.02*	0.12	0.54	0.58	1.00	0.25	0.21	0.61
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.99	0.01*	0.21	0.98	0.90	0.91	0.63	0.09	0.62	0.07

s, y = p<0.01, ^{a, b} = p<0.05, N = Maximum force, J = energy, mm = extension¹ 1 = extremely tough, 5 = tender and 9 = extremely tender, ² 1 = extremely dry, 5 = juice and 9 = extremely juicy, ³ 1 = extremely bland, 5 = bland and 9 = extremely intense, ⁴ 1 = extremely unaccepted, 5 = accepted and 9 = extremely accepted

Table 25 Shear force value, collagen content and panel score of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

Farm	Weight	Muscle	Sex	Instron		Collagen (mg/g)			Panel score 1 – 9				
				N	J	mm	Soluble	Insoluble	Total	Tenderness ¹	Juiciness ²	Flavor ³	Acceptability ⁴
4 LINES (TANOW SRJ GAI THAI FARM)	1.3 kg	Breast	M	19.12±5.29	0.04±0.02	7.26±2.03	0.78±0.31	1.14±0.47	1.93±0.71	6.46±0.93	6.86±1.27	4.66±0.92	6.03±1.03
			F	20.06±4.29	0.06±0.05	9.41±3.62	0.57±0.33	0.97±0.48	1.55±0.74	6.50±1.19	6.90±1.49	4.90±1.02	6.36±1.18
		Thigh	M	21.59±10.54	0.08±0.05	9.18±2.10 ^b	1.61±0.53	1.93±0.54	3.61±0.90 ^a	5.06±0.98	6.73±1.74	4.86±0.97	6.36±1.71
			F	18.49±4.75	0.07±0.02	11.63±2.84 ^a	0.81±0.08	2.01±0.31	2.83±0.38 ^b	5.03±0.99	6.60±1.67	4.76±1.00	6.06±1.61
	1.5 kg	Breast	M	21.61±7.22	0.06±0.05	8.95±2.12	0.61±0.14	1.30±0.32	1.92±0.39	6.16±0.87	6.93±1.33	5.00±0.83	6.10±1.15
			F	20.77±5.21	0.12±0.10	9.60±3.43	0.50±0.13	1.22±0.47	1.72±0.59	5.79±1.02	6.75±1.45	5.25±1.11	6.08±1.58
		Thigh	M	24.81±9.73	0.05±0.04	9.46±2.01	1.31±0.33	2.38±0.85	3.69±0.73	5.36±1.27	7.16±1.74	5.40±1.13	6.73±1.61
			F	25.23±18.70	0.07±0.03	10.74±2.26	1.23±0.51	2.21±0.29	3.450±.76	5.36±0.92	6.83±1.62	5.23±0.97	6.76±1.38
	1.8 kg	Breast	M	29.84±14.97	0.11±0.09	9.70±3.09	0.57±0.27	1.41±0.55	1.99±0.62	5.58±1.21	7.04±1.10	5.41±0.88	6.45±1.38
			F	23.56±6.46	0.09±0.06	9.46±4.11	0.57±0.27	1.34±0.61	1.91±0.82	5.83±1.24	6.91±1.52	5.02±1.11	6.19±0.99
		Thigh	M	32.28±10.05 ^x	0.12±0.05 ^x	10.71±2.28	1.11±0.19 ^a	2.66±0.48	3.78±0.59	5.34±1.28	6.93±1.41	5.68±0.84	6.51±1.50
			F	23.17±6.62 ^y	0.04±0.01 ^y	8.45±3.06	0.80±0.14 ^b	2.67±0.46	3.47±0.57	4.80±1.37	7.06±1.68	5.20±1.12	6.56±1.71
p-level	SEM			0.51	0.00001	0.04	0.001	0.001	0.01	0.004	0.01	0.001	0.001
	Weight			0.001**	0.03*	0.82	0.013*	0.001**	0.11	0.07	0.01**	0.57	0.52
	Muscle			0.22	0.44	0.02*	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**	0.03*	0.72	0.07
	Sex			0.03*	0.72	0.11	0.001**	0.48	0.01**	0.41	0.32	0.51	0.57
	INT. (Wt.*Muscle)			0.59	0.03*	0.13	0.06	0.25	0.64	1.00	0.40	0.81	0.49
	INT. (Wt.*Sex)			0.07	0.0003**	0.003**	0.003**	0.91	0.36	0.25	0.76	0.31	0.10
	INT. (Muscle*Sex)			0.51	0.004**	0.67	0.007**	0.65	0.36	0.34	1.00	0.58	0.63
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.73	0.69	0.38	0.04*	0.77	0.84	0.03*	0.15	1.00	1.00

x, y = p<0.01, a, b = p<0.05, N = Maximum force, J = energy, mm = extension

1 = extremely tough, 5 = tender and 9 = extremely tender, 2 = extremely dry, 3 = extremely juice, 4 = extremely bland, 5 = bland and 9 = extremely intense, 6 = extremely unacceptable

5 = accepted and 9 = extremely accepted

Table 26 Shear force value, collagen content and panel score of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight

Farm	Weight	Muscle	Sex	Instron			Collagen (mg/g)			Panel score 1 – 9			
				N	J	mm	Soluble	Insoluble	Total	Tenderness ¹	Juiciness ²	Flavor ³	Acceptability ⁴
4 LINES CHICKEN (KASET FARM)	1.3 kg	Breast	M	20.82±8.46	0.07±0.06 ^a	8.90±3.32	0.90±0.08	1.40±0.42	2.31±0.39	6.20±1.03	7.03±1.44	4.66±0.88	6.66±1.32
			F	17.96±4.06	0.04±0.01 ^b	8.30±1.42	0.98±0.35	1.32±0.96	2.34±0.61	6.33±1.34	6.86±1.27	4.66±1.15	6.06±1.14
		Thigh	M	20.69±4.64 ^a	0.08±0.04	9.79±2.82	0.77±0.18	2.15±0.72	2.92±0.73	5.56±0.97	7.00±1.68	5.86±1.00 ^a	6.83±1.59
			F	17.03±3.64 ^b	0.06±0.02	10.61±2.27	0.71±0.13	2.01±0.28	2.73±0.39	5.26±0.94	6.90±1.70	5.26±1.25 ^b	6.53±1.65
	1.5 kg	Breast	M	21.86±6.69	0.05±0.03	8.21±2.59 ^y	0.79±0.14	1.48±0.37	2.27±0.32	5.60±1.45 ^y	6.70±1.46	4.73±4.73	5.83±1.36
			F	21.54±14.03	0.07±0.04	11.35±2.25 ^x	0.81±0.51	1.47±0.40	2.29±0.81	6.56±1.13 ^x	6.73±1.46	4.50±1.10	5.83±1.36
		Thigh	M	27.30±13.56	0.08±0.05	10.02±2.48	0.70±0.15 ^a	2.27±0.54	2.97±0.52	5.80±1.12	7.00±1.55	5.70±1.23	6.70±1.44
			F	24.40±9.05	0.10±0.04	11.32±2.30	0.56±0.07 ^b	2.07±0.53	2.64±0.56	5.66±0.95	6.70±1.72	5.63±1.21	6.43±1.71
	1.8 kg	Breast	M	31.23±7.60 ^a	0.07±0.05	8.33±2.64	0.84±0.26	1.49±0.54	2.34±0.79	5.66±1.09	6.83±1.31	4.63±0.88	6.23±1.27
			F	26.11±0.12 ^b	0.05±0.01	7.89±1.09	0.79±0.18	1.44±0.30	2.23±0.42	5.96±1.62	6.97±1.50	4.83±1.02	5.96±1.40
		Thigh	M	39.82±20.78	0.14±0.07	10.26±2.36	0.64±0.12 ^x	2.35±0.57	2.99±0.62	5.33±1.12	7.26±1.45	5.70±1.08 ^a	6.93±1.68
			F	31.30±9.43	0.09±0.04	10.20±2.60	0.47±0.08 ^y	2.21±0.76	2.69±0.80	4.86±1.12	7.15±1.42	5.15±0.93 ^b	6.73±1.51
p-level	SEM			0.57	0.00001	0.03	0.001	0.001	0.01	0.01	0.001	0.01	0.004
	Weight			0.001**	0.01**	0.04*	0.001**	0.45	0.97	0.03*	0.60	0.30	0.22
	Muscle			0.02*	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**	0.001**	0.32	0.001**
	Sex			0.01**	0.09	0.05*	0.22	0.30	0.97	0.01	0.02*	0.79	0.06
	INT. (Wt.*Muscle)			0.13	0.08	0.37	0.67	0.83	0.97	0.0001**	0.13	0.72	0.36
	INT. (Wt.*Sex)			0.35	0.001**	0.011*	0.48	0.99	0.89	1.00	1.00	0.81	0.61
	INT. (Muscle*Sex)			0.45	0.68	0.98	0.11	0.51	0.25	0.0001**	0.02*	0.60	1.00
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.93	0.46	0.17	0.98	0.96	0.95	1.00	0.28	0.80	0.74

x, y = p<0.01, a, b = p<0.05, N = Maximum force, J = energy, mm = extension

1 = extremely tough, 5 = tender and 9 = extremely tender, 2 = extremely dry, 3 = extremely juice, 4 = extremely bland, 5 = bland and 9 = extremely intense, 6 = extremely unacceptable

5 = accepted and 9 = extremely accepted

Table 27 Free fatty acid of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	SEX	Tot. saturated fatty acid			Tot. unsaturated fatty acid		Technological property				
				C16:0	C18:0	C20:0	MUFA C18:1	PUFA C18:2	FAR	C18:0/18:2	P/S ratio	Adj. P/S ratio	DBI
NATIVE (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	Breast	M	30.52±1.69	12.99±2.13	2.38±0.78	41.10±0.93	13.02±1.44	1.18±0.07	1.01±0.23	0.28±0.03	0.40±0.05	65.40±2.81
			F	31.10±3.46	11.58±3.33	2.11±0.62	41.23±1.22	13.99±2.67	1.02±0.16	1.08±0.30	0.24±0.05	0.34±0.05	60.49±4.74
		Thigh	M	34.68±1.26	12.63±3.07	2.38±1.24	38.33±3.11	11.99±1.60	1.24±0.13	0.88±0.36	0.320±0.07	0.42±0.09	67.41±5.05
			F	32.93±2.92	11.47±3.27	2.23±0.91	39.72±2.04	13.65±1.57	1.15±0.12	0.86±0.29	0.29±0.04	0.39±0.06	65.71±3.91
	1.5 kg	Breast	M	34.88±2.97	11.27±3.49	2.07±0.72	37.63±3.33	14.15±3.34	1.09±0.17	0.85±0.32	0.30±0.09	0.39±0.10	63.99±3.38
			F	31.95±3.82	12.11±3.85	1.89±0.88	39.82±1.00	14.31±1.93	1.19±0.10	0.59±0.26	0.34±0.07	0.43±0.08	67.93±3.90
		Thigh	M	34.89±2.65	8.89±3.00	1.92±0.61	38.59±3.39	15.72±2.99 ^a	1.18±0.07	0.86±0.30	0.31±0.05	0.43±0.08	66.54±6.36
			F	32.95±3.04	12.08±3.00	2.27±0.72	40.07±2.42	12.64±2.67 ^b	1.11±0.10	1.00±0.30	0.27±0.06	0.36±0.02	63.53±1.08
	1.8 kg	Breast	M	29.82±4.51	13.25±1.77	2.25±0.64	41.54±0.96	13.15±2.73	1.22±0.17	1.02±0.17	0.30±0.09	0.43±0.17	66.18±6.07
			F	31.89±5.19	11.42±3.71	1.98±0.79	40.80±3.81	13.91±2.58	1.21±0.13	0.71±0.37	0.35±0.10	0.44±0.10	68.34±5.83
		Thigh	M	33.24±2.73	10.11±4.15	1.93±0.87	39.11±2.70	15.61±3.93	1.23±0.23	0.83±0.27	0.31±0.08	0.43±0.43	66.79±6.42
			F	29.80±5.10	12.10±3.82	2.07±0.69	39.33±3.14	16.68±3.20	1.28±0.14	0.77±0.31	0.38±0.08	0.53±0.13	70.93±4.88
p- level	SEM			1.32	1.11	0.006	0.068	0.01	0.0002	0.0009	0.00005	0.0001	0.25
	Weight			0.02**	0.42	0.43	0.13	0.04*	0.019*	0.15	0.02	0.01**	0.019*
	Muscle			0.054	0.18	0.89	0.29*	0.25	0.38	0.23	0.43	0.22	0.19
	Sex			0.08	0.68	0.70	0.14	0.64	0.10*	0.82	0.48	0.93	0.99
	INT. (Wt.*Muscle)			0.28	0.78	0.84	0.06	0.03*	0.06	0.35	0.12	0.48	0.23
	INT. (Wt.*Sex)			0.49	0.13	0.77	0.26	0.08	0.50	0.03*	0.04*	0.11	0.02*
	INT. (Muscle*Sex)			0.11	0.11	0.28	0.63	0.49	0.80	0.13	0.54	0.87	0.71
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.18	0.55	0.88	0.71	0.27	0.18	0.26	0.23	0.19	0.10

x,y = p<0.01, ^{a,b} = p<0.05

C 16 : 0 = Palmitic acid

C 18 : 0 = Stearic acid

C 20 : 0 = Arachidic acid

C 18 : 1 = Oleic acid

C 18 : 2 = Linoleic acid

FAR = Ratio of unsaturated to saturated fatty acids

C18:0/C18:2 = Stearic:Linoleic

P/S ratio = Polyenic acid to saturated acids

Adjust P/S ratio = Ratio calculate/without considering stearic

DBI = Double bonds index = double bonds per 100 fatty acids

Table 28 Free fatty acid of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	SEX	Tot. saturated fatty acid			Tot. unsaturated fatty acid		Technological property				
				C 16:0	C18:0	C20:0	Mono C18:1	Poly C18:2	FAR	C18:0/18:2	P/S ratio	Adj. P/S ratio	DBI
NATIVE (NORTH THAILAND)	1.3 kg	Breast	M	33.31±1.83 ^x	16.16±1.54 ^x	2.31±0.78	39.60±2.89	18.70±2.79 ^x	1.40±0.14	0.34±0.13 ^y	0.45±0.08	0.52±0.08	74.77±4.36 ^x
			F	30.52±1.52 ^y	12.15±2.63 ^y	2.41±0.59	40.81±1.65	14.10±2.08 ^y	1.11±0.10	1.09±0.29 ^x	0.23±0.06	0.3±10.07	62.01±4.21
		Thigh	M	33.21±2.14	11.77±2.61	2.43±0.70	41.36±2.15	11.22±2.45	1.22±0.11	0.88±0.24	0.31±0.06	0.42±0.06	67.28±3.83
			F	32.62±2.89	12.76±2.05	2.17±0.86	39.43±4.00	13.01±2.77	1.10±0.12	1.00±0.21	0.27±0.05	0.37±0.08	63.67±3.91
	1.5 kg	Breast	M	29.49±3.92	12.55±3.68	2.15±0.46	41.14±2.18	14.68±3.10 ^a	1.27±0.19	0.90±0.30	0.33±0.10 ^a	0.48±0.01	68.78±6.30
			F	31.13±1.10	13.55±1.28	1.90±0.71	41.54±1.36	11.85±0.73 ^b	1.17±0.18	0.93±0.18 ^b	0.30±0.01 ^b	0.42±0.20	65.65±6.79
		Thigh	M	32.07±5.38	12.15±2.15	1.99±0.85	40.14±4.08	13.65±4.20	1.14±0.06	1.14±0.15 ^a	0.25±0.02	0.35±0.02	63.53±1.80
			F	32.77±3.20	12.92±2.20	2.20±0.76	38.96±4.50	13.50±3.84	1.09±0.09	1.00±0.25	0.28±0.08	0.39±0.12	63.85±4.51
	1.8 kg	Breast	M	32.32±1.72	12.96±1.70	1.68±0.77	40.48±1.17	12.56±1.42	1.13±0.08	1.04±0.19	0.26±0.04	0.37±0.05	63.80±3.05
			F	31.66±2.29	13.79±1.59	2.17±0.91	40.13±2.22	12.33±1.82	1.16±0.11	0.82±0.31	0.30±0.08	0.40±0.09	65.91±4.66
		Thigh	M	33.48±2.52	11.05±3.23	1.87±0.55	39.35±3.21	14.25±3.25	1.10±0.07	1.12±0.11	0.25±0.04	0.36±0.07	63.02±2.84
			F	32.72±5.26	12.40±2.01	2.30±0.61	40.33±4.02	12.25±4.59	1.12±0.20	1.09±0.29	0.26±0.12	0.37±0.21	63.07±7.70
p- level	SEM			0.10	0.05	0.005	0.09	0.09	0.0001	0.0005	0.00006	0.0001	0.23
	Weight			0.25	0.0009**	0.01*	0.91	0.16	0.053	0.003**	0.07	0.42	0.04
	Muscle			0.52	0.0002**	0.67	0.75	0.03*	0.006**	0.0002**	0.008**	0.12	0.006**
	Sex			0.02	0.50**	0.96	0.23	0.08	0.002**	0.07	0.02*	0.09	0.004**
	INT. (Wt.*Muscle)			0.18	0.05*	0.60	0.83	0.96	0.51	0.84	0.78	0.53	0.76
	INT. (Wt.*Sex)			0.73	0.0003**	0.92	0.35	0.001**	0.004**	0.0001**	0.0004**	0.03*	0.0006**
	INT. (Muscle*Sex)			0.76	0.10	0.67	0.32	0.04*	0.19	0.03*	0.03*	0.14	0.07
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.58	0.04*	0.60	0.31	0.02*	0.37	0.003**	0.03*	0.28	0.06

x, y = p<0.01, a, b = p<0.05

C 16 : 0 = Palmitic acid

C 18 : 0 = Stearic acid

C 20 : 0 = Arachidic acid

C 18 : 1 = Oleic acid

C 18 : 2 = Linoleic acid

FAR = Ratio of unsaturated to saturated fatty acids

C18:0/C18:2 = Stearic:Linoleic

P/S ratio = Polyenic acid to saturated acids

Adjust P/S ratio = Ratio calculate/without considering stearic

DBI = Double bonds index = double bonds per 100 fatty acids

Table 30 Free fatty acid of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	SEX	Tot. saturated fatty acid				Tot. unsaturated fatty acid		Technological property				
				C 16:0	C 18:0	C 20:0		Mono	Poly	FAR	C18:0/18:2	P/S ratio	Adj. P/S ratio	DBI
								C18:1	C18:2					
4 LINES (KASET FARM)	1.3 kg	Breast	M	25.41±2.79 ^y	11.75±4.85	2.95±0.20 ^x		40.63±2.95	17.20±4.69 ^a	1.52±0.28	0.69±0.42	0.49±0.16	0.68±0.17	77.51±8.79
			F	31.16±1.33 ^x	12.07±2.28	2.08±0.70 ^y		40.19±2.77	14.49±1.03 ^b	1.14±0.11	0.91±0.28	0.28±0.07	0.37±0.10	64.67±4.52
		Thigh	M	33.21±2.32	11.36±1.68	2.10±0.85		40.11±4.10	13.21±3.59	1.21±0.11	0.83±0.12	0.32±0.02	0.43±0.05	67.36±2.44
			F	32.51±1.93	12.79±1.56	2.69±1.50		41.05±3.27	10.95±0.67	1.09±0.14	1.77±0.17	0.23±0.02	0.31±0.03	61.25±3.61
	1.5 kg	Breast	M	28.20±1.78 ^y	16.80±2.94 ^x	2.54±0.65		38.32±6.46	14.27±2.98	1.11±0.16	1.19±0.17	0.30±0.04	0.46±0.09	65.27±3.19
			F	32.05±1.41 ^x	12.43±1.01 ^y	1.63±0.41		40.72±2.00	13.14±1.80	1.13±0.10	0.92±0.20	0.28±0.06	0.38±0.10	64.42±4.32
		Thigh	M	32.82±4.29	12.00±2.99	2.14±0.86		39.88±2.11	13.20±2.27	1.17±0.06	0.95±0.12	0.28±0.04	0.40±0.06	65.18±2.34
			F	33.27±3.55	11.21±3.19	1.88±0.73		39.88±2.90	13.74±3.27	1.16±0.12	0.86±0.32	0.09±0.08	0.39±0.09	65.46±5.14
	1.8 kg	Breast	M	29.38±1.43	15.18±1.81	2.15±0.68		40.16±1.56	13.11±1.18	1.14±0.06	1.17±0.23	0.30±0.03	0.41±0.04	64.79±2.06
			F	30.54±0.76	14.16±1.09	1.92±0.68		41.42±1.07	11.93±1.31	1.20±0.19	0.92±0.36	0.29±0.10	0.40±0.08	65.51±6.95
		Thigh	M	31.96±5.64	11.42±3.57	2.35±0.84		41.20±2.56	13.04±3.26	1.14±0.07	1.20±0.18	0.25±0.03	0.36±0.04	63.62±2.55
			F	32.24±2.55	10.36±3.62	2.18±0.91		38.71±4.55	16.49±5.21	1.23±0.12	0.72±0.39	0.37±0.12	0.47±0.12	69.75±6.44
p- level	SEM			0.28	0.08	0.006		0.11	0.09	0.0002	0.0007	0.00006	0.0001	0.24
	Weight			0.36	0.35	0.26		0.26	0.42	0.02	0.27	0.11	0.20	0.09
	Muscle			0.001**	0.0001**	0.0002**		0.0002**	0.13	0.06	0.11	0.07	0.001**	0.03
	Sex			0.001**	0.002**	0.11		0.11	0.15	0.16	0.84	0.08	0.0008**	0.10**
	INT. (Wt.*Muscle)			0.22	0.22	0.01		0.014*	0.0001**	0.0001**	0.0001**	0.0001**	0.0001**	0.0001**
	INT. (Wt.*Sex)			0.40	0.40	0.052		0.051	0.008**	0.004**	0.02*	0.001**	0.005**	0.01*
	INT. (Muscle*Sex)			0.002**	0.002**	0.17		0.17	0.018*	0.13	0.80	0.01**	0.003**	0.02
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.15	0.15	0.42		0.47	0.59	0.13	0.26	0.50	0.64	0.48

x, y = p<0.01, a, b = p<0.05

C 16 : 0 = Palmitic acid

C 18 : 0 = Stearic acid

C 20 : 0 = Arachidic acid

C 18 : 1 = Oleic acid

C 18 : 2 = Linoleic acid

FAR = Ratio of unsaturated to saturated fatty acids

C18:0/C18:2 = Stearic:Linoleic

P/S ratio = Polyenic acid to saturated acids

Adjust P/S ratio = Ratio calculate/without considering stearic

DBI = Double bonds index = double bonds per 100 fatty acids

Table 31 Free fatty acid in skin of Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Tot. saturated fatty acid			Tot. unsaturated fatty acid		Technological property				
				C 16:0	C 18:0	C 20:0	Mono	Poly	FAR	C18:0/182	P/S ratio	Adj. P/S ratio	DBI
							C18:1	C18:2					
NATIVE (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	Breast	M	31.99±5.84	15.25±0.02 ^a	2.82±0.26	36.86±4.80	13.10±0.75	1.01±0.22	1.17±0.06	0.26±0.04	0.38±0.08	61.43±6.50
			F	35.47±5.91	12.40±0.21 ^b	1.62±0.54	39.59±4.22	10.91±0.91	1.03±0.21	1.14±0.07	0.22±0.04	0.30±0.06	59.54±6.25
		Thigh	M	35.73±0.71	11.62±0.88	1.24±0.00	39.26±1.39	12.13±1.23	1.06±0.00	0.96±0.02	0.25±0.02	0.33±0.11	61.54±1.08
			F	32.92±4.32	12.81±0.63	1.69±0.60	41.28±1.81	11.30±2.48	1.12±0.19	1.16±0.19	0.24±0.07	0.33±0.03	62.08±6.82
	1.5 kg	Breast	M	36.19±0.09 ^a	13.76±2.10	2.88±0.36	34.27±1.14	12.91±0.49	0.89±0.05	1.07±0.20	0.24±0.01	0.33±0.00	58.29±2.07
			F	26.13±1.23 ^b	12.75±4.10	2.18±1.52	40.64±4.75	18.30±8.57	1.44±0.22	0.84±0.61	0.46±0.25	0.64±0.29	75.63±8.72
		Thigh	M	31.52±0.52	15.62±1.94	1.64±0.83	40.41±1.20	10.08±2.10	1.05±0.13	1.49±0.46	0.22±0.05	0.33±0.07	60.36±5.24
			F	30.92±1.49	11.10±1.59	2.06±0.67	43.08±2.71	12.83±3.49	1.27±0.04	0.92±0.37	0.29±0.08	0.39±0.09	66.94±4.03
	1.8 kg	Breast	M	26.86±5.08	26.86±5.08	2.62±0.31	42.08±1.32	16.46±2.68	1.05±0.16	1.63±0.04 ^a	0.29±0.00	0.56±0.00	73.38±3.54
			F	32.94±1.33	14.26±1.92	1.14±0.15	38.12±3.16	13.17±2.72	1.05±0.01	1.12±0.08 ^b	0.27±0.05	0.39±0.09	62.63±1.65
		Thigh	M	33.12±2.63	11.94±0.41	1.90±1.06	35.58±6.43	17.46±3.14	1.35±0.08	0.70±0.14	0.37±0.04	0.50±0.03	68.55±0.21
			F	30.63±1.93	10.16±0.86	1.82±1.18	45.70±2.53	11.61±0.95	1.13±0.14	0.87±0.00	0.27±0.01	0.36±0.01	67.20±0.89
p-level	SEM			0.90	0.65	0.02	0.55	0.59	0.002	0.004	0.0004	0.0009	0.29
	Weight			0.45	0.57	0.29	0.26	0.87	0.57	0.93	0.94	0.76	0.44
	Muscle			0.58	0.05 [*]	0.16	0.04 [*]	0.61	0.04 [*]	0.23	0.66	0.97	0.58
	Sex			0.65	0.04 [*]	0.11	0.15	0.36	0.32	0.28	0.69	0.33	0.84
	INT. (Wt.*Muscle)			0.90	0.89	0.31	0.64	0.56	0.85	0.96	0.61	0.53	0.53
	INT. (Wt.*Sex)			0.74	0.13	0.97	0.29	0.22	0.67	0.03 [*]	0.26	0.55	0.59
	INT. (Muscle*Sex)			0.64	0.27	0.03 [*]	0.29	0.63	0.86	0.48	0.46	0.72	0.97
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.59	0.58	0.78	0.75	0.63	0.62	0.88	0.60	0.49	0.44

a, b = p<0.05

C 16 : 0 = Palmitic acid

C 18 : 0 = Stearic acid

C 20 : 0 = Arachidic acid

C 18 : 1 = Oleic acid

C 18 : 2 = Linoleic acid

FAR = Ratio of unsaturated to saturated fatty acids

C18:0/C18:2 = Stearic:Linoleic

P/S ratio = Polyenic acid to saturated acids

Adjust P/S ratio = Ratio calculate/without considering stearic

DBI = Double bonds index = double bonds per 100 fatty acids

Table 32 Free fatty acid in skin of Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Tot. saturated fatty acid			Tot. unsaturated fatty acid		Technological property				
				C16:0	C18:0	C20:0	Mono C18:1	Poly C18:2	FAR	C18:0/18:2	P/S ratio	Adj. P/S ratio	DBI
NATIVE (NORTH THAILAND)	1.3 kg	Breast	M	34.27±2.29	10.42±1.66	1.80±0.79	40.76±0.71	12.76±0.71	1.15±0.06	0.81±0.08 ^b	0.27±0.02	0.36±0.05	64.31±2.18
			F	33.40±2.58	14.22±1.44	1.36±0.16	39.97±4.12	11.04±0.27	1.05±0.16	1.28±0.09 ^a	0.22±0.01	0.32±0.01	60.27±3.61
		Thigh	M	27.98±3.57	13.68±2.14	2.28±0.28	43.70±0.63 ^b	12.18±1.52	1.27±0.05	1.12±0.03	0.28±0.04	0.41±0.09	66.86±3.11
			F	26.13±1.59	12.12±1.24	2.76±0.70	48.48±0.36 ^a	10.51±0.72	1.44±0.02	1.16±0.19	0.26±0.01	0.36±0.01	68.03±0.89
	1.5 kg	Breast	M	31.91±0.91	13.45±3.11	2.22±0.47	41.17±1.49	11.24±0.21	1.10±0.07	1.20±0.30	0.24±0.01	0.33±0.007	61.95±1.84
			F	35.42±1.18	11.24±1.42	1.70±0.64	38.96±0.24	12.67±0.63	1.07±0.03	0.89±0.15	0.26±0.01	0.34±0.01	62.33±1.36
		Thigh	M	29.76±2.10	16.65±2.24 ^a	1.84±0.85	39.84±1.19 ^b	11.90±0.48	1.07±0.03 ^b	1.40±0.24	0.25±0.006	0.38±0.02 ^a	62.07±0.31
			F	31.15±0.00	9.41±0.62 ^b	1.60±0.70	47.64±0.55 ^a	9.20±0.63	1.31±0.004 ^a	1.02±0.003	0.21±0.01	0.27±0.02 ^b	64.17±0.66
	1.8 kg	Breast	M	33.94±1.49	12.26±1.41	1.80±0.78	40.76±0.70	11.23±0.00	1.08±0.03	1.09±0.12	0.23±0.003 ^b	0.31±0.006	61.37±0.54
			F	33.78±0.30	11.02±0.33	2.09±0.09	40.61±0.51	12.50±0.21	1.13±0.03	0.88±0.04	0.27±0.008 ^a	0.35±0.009	63.72±0.95
		Thigh	M	29.09±3.54	15.26±1.42 ^a	2.64±0.70	37.63±0.89	15.68±0.96	1.14±0.07 ^b	0.97±0.03 ^a	0.33±0.03	0.50±0.07	67.19±2.74
			F	28.30±1.47	4.02±2.64 ^b	1.95±0.70	49.40±0.34	16.32±1.52	1.92±0.15 ^a	0.26±0.18 ^b	0.48±0.07	0.54±0.03	80.05±3.13
p- level	SEM			0.13	0.32	0.005	0.15	0.22	0.001	0.005	0.0002	0.0002	0.11
	Weight			0.01**	0.93	0.15	0.32	0.43	0.40	0.93	0.43	0.14	0.29
	Muscle			0.61	0.01**	0.20	0.01**	0.63	0.03*	0.20	0.62	0.60	0.20
	Sex			0.001**	0.83	0.03*	0.01**	0.46	0.001**	0.78	0.14	0.03*	0.01
	INT. (Wt.*Muscle)			0.50	0.13	0.054	0.27	0.67	0.42	0.25	0.61	0.77	0.49
	INT. (Wt.*Sex)			0.08	0.55	0.0003**	0.58	0.37	0.77	0.62	0.47	0.29	0.60
	INT. (Muscle*Sex)			0.53	0.01**	0.78	0.0001**	0.41	0.01	0.23	0.68	0.53	0.14
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.52	0.96	0.06	0.75	0.96	0.80	0.99	0.87	0.90	0.89

a,b = p<0.05

C 16 : 0 = Palmitic acid

C 18 : 0 = Stearic acid

C 20 : 0 = Arachidic acid

C 18 : 1 = Oleic acid

C 18 : 2 = Linoleic acid

FAR = Ratio of unsaturated to saturated fatty acids

C18:0/C18:2 = Stearic:Linoleic

P/S ratio = Polyenic acid to saturated acids

Adjust P/S ratio = Ratio calculate/without considering stearic

DBI = Double bonds index = double bonds per 100 fatty acids

Table 33 Free fatty acid in skin of 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	SEX	Tot. saturated fatty acid			Tot. unsaturated fatty acid		Technological property				
				C16:0	C18:0	C20:0	Mono C18:1	Poly C18:2	FAR	C18:0/18:2	P/S ratio	Adj. P/S ratio	DBI
4 LINE (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	Breast	M	36.60±2.53	11.72±2.14 ^b	2.34±1.30	36.99±1.42	12.36±0.26	0.97±0.04	0.95±0.05	0.24±0.00	0.32±0.00	59.78±1.11
			F	32.60±2.13	15.06±1.23 ^a	1.94±0.59	37.78±3.54	12.64±0.62	1.02±0.17	1.19±0.07	0.26±0.03	0.37±0.06	61.32±4.82
		Thigh	M	35.96±1.23 ^a	11.74±1.20	1.80±0.78	33.00±1.40	18.50±0.36 ^a	1.06±0.04 ^b	0.63±0.02 ^b	0.38±0.00 ^a	0.50±0.00 ^a	67.93±0.57
			F	31.60±1.54 ^b	10.24±1.22	2.22±1.36	45.18±0.09	10.75±0.70 ^b	1.27±0.04 ^a	0.95±0.07 ^a	0.24±0.02 ^b	0.32±0.04 ^b	64.88±1.43
	1.5 kg	Breast	M	37.60±2.64	11.85±0.28	1.91±0.91	37.44±1.70	11.19±1.41	0.95±0.01	1.06±0.05	0.22±0.02	0.28±0.03	57.88±1.23
			F	33.26±1.24	11.66±1.22	1.69±0.65	41.26±0.00	12.14±4.07	1.15±0.18	1.02±0.39	0.26±0.11	0.35±0.15	63.66±8.05
		Thigh	M	25.54±2.86	13.10±0.23	2.45±0.62	40.70±1.63	17.40±3.06	1.40±0.26	0.80±0.03 ^b	0.42±0.12	0.65±0.26	74.02±8.18
			F	31.41±1.23	16.24±0.13	2.12±1.54	36.62±5.14	13.62±2.29	1.01±0.11	1.19±0.00 ^a	0.27±0.03	0.41±0.06	62.20±0.69
	1.8 kg	Breast	M	38.46±1.24	10.24±0.23	1.06±0.24	36.60±2.26	13.63±2.26	1.01±0.00	0.77±0.23	0.27±0.04	0.34±0.04	61.69±2.07
			F	33.90±2.34	12.34±0.56	1.78±1.01	40.26±0.00	11.72±2.08	1.08±0.09	1.08±0.30	0.24±0.05	0.33±0.06	61.85±3.97
		Thigh	M	36.26±2.22	10.98±0.56	1.80±0.79	37.46±3.13	13.59±1.96	1.05±0.21	0.84±0.57	0.28±0.06	0.36±0.04	62.62±6.65
			F	30.52±2.12	14.23±0.87	2.05±0.22	40.52±1.03	12.68±2.02	1.14±0.04	1.13±0.07	0.27±0.04	0.39±0.09	64.21±3.06
p- level	SEM			0.56	0.30	0.02	0.50	0.20	0.0008	0.002	0.0001	0.0004	0.07
	Weight			0.26	0.43	0.52	0.66	0.31	0.19	0.59	0.13	0.11	0.10
	Muscle			0.09	0.18	0.82	0.04 ^a	0.03 ^a	0.51	0.02 ^a	0.06	0.25	0.46
	Sex			0.02 ^a	0.52	0.38	0.71	0.03 ^a	0.05 ^a	0.34	0.01 ^{**}	0.02 [*]	0.008
	INT. (Wt.*Muscle)			0.13	0.21	0.12	0.70	0.76	0.67	0.45	0.82	0.92	0.70
	INT. (Wt.*Sex)			0.58	0.55	0.54	0.69	0.51	0.99	0.92	0.54	0.48	0.85
	INT. (Muscle*Sex)			0.21	0.56	0.90	0.73	0.04 ^a	0.23	0.39	0.02 [*]	0.054	0.04
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.33	0.38	0.41	0.22	0.22	0.07	0.20	0.08	0.12	0.03

a, b = p<0.05

C 16 : 0 = Palmitic acid

C 18 : 0 = Stearic acid

C 20 : 0 = Arachidic acid

C 18 : 1 = Oleic acid

C 18 : 2 = Linoleic acid

FAR = Ratio of unsaturated to saturated fatty acids

C18:0/C18:2 = Stearic:Linoleic

P/S ratio = Polyenic acid to saturated acids

Adjust P/S ratio = Ratio calculate/without considering stearic

DBI = Double bonds index = double bonds per 100 fatty acids

Table 34 Free fatty acid in skin of 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Tot. saturated fatty acid			Tot. unsaturated fatty acid		Technological property				
				C16:0	C18:0	C20:0	Mono	Poly	FAR	C18:0/18:2	P/S ratio	Adj. P/S ratio	DBI
							C18:1	C18:2					
4 LINE (KASET FARM)	1.3 kg	Breast	M	33.08±1.46	13.54±2.06	1.72±0.60	38.78±0.47 ^b	12.88±0.47	1.07±0.00 ^b	1.06±0.19	0.27±0.009	0.37±0.00	62.71±0.39
			F	30.62±0.57	11.70±0.79	1.75±0.69	43.26±1.26 ^a	12.68±0.79	1.27±0.02 ^a	0.93±0.12	0.29±0.01	0.39±0.00	66.82±0.31
		Thigh	M	36.28±0.39	11.77±0.74 ^a	2.06±1.43	39.06±0.08 ^a	10.82±1.16 ^b	1.00±0.04	1.09±0.04 ^a	0.22±0.02 ^b	0.28±0.04 ^b	58.81±2.13
			F	34.60±2.89	3.46±1.81 ^b	2.13±1.25	32.70±0.82 ^b	27.10±2.62 ^a	1.50±0.21	0.13±0.07 ^b	0.68±0.02 ^a	0.74±0.10 ^a	84.36±6.21
	1.5 kg	Breast	M	34.84±1.19	13.42±1.16	3.06±0.70	36.28±2.87	12.40±1.21	0.95±0.06	1.08±0.01	0.24±0.01	0.33±0.02	59.33±0.51
			F	30.58±2.22	15.20±1.32	1.56±0.79	39.89±1.93	12.76±2.04	1.11±0.004	1.20±0.08	0.27±0.04	0.40±0.08	63.73±2.30
		Thigh	M	28.22±1.99	13.67±2.22	1.79±1.55	40.92±1.30	15.39±5.91	1.32±0.00	0.93±0.21	0.37±0.19	0.57±0.37	70.11±13.71
			F	36.56±3.45	8.26±1.06	2.43±2.03	41.12±1.59	11.63±0.89	1.12±0.11	0.72±0.14	0.25±0.03	0.30±0.03	62.37±3.59
	1.8 kg	Breast	M	37.75±1.14	13.86±1.98	1.90±0.94	35.76±1.05	10.73±0.73	0.87±0.06	1.30±0.27	0.20±0.02	0.27±0.01	55.36±2.32
			F	36.76±0.31	15.18±4.13	2.18±1.33	32.14±3.02	13.76±2.12	0.86±0.17	1.14±0.47	0.26±0.06	0.35±0.06	57.80±6.95
		Thigh	M	33.84±3.85	12.63±0.65	1.52±0.70	39.00±0.33	13.02±2.83	1.09±0.10	0.99±0.16	0.27±0.07	0.37±0.11	63.16±5.47
			F	32.10±0.64	9.62±3.71	1.74±0.72	43.96±7.06	12.57±3.43	1.31±0.19	0.75±0.08	0.29±0.05	0.37±0.10	67.18±0.22
p- level	SEM			0.71	0.02	0.04	0.98	1.19	0.002	0.003	0.0009	0.001	0.38
	Weight			0.58	0.78	0.66	0.87	0.85	0.42	0.92	0.72	0.72	0.63
	Muscle			0.79	0.03 ^a	0.92	0.79	0.27	0.10	0.04 ^a	0.23	0.45	0.13
	Sex			0.85	0.01 ^{**}	0.84	0.39	0.26	0.03 [*]	0.01 ^{**}	0.16	0.27	0.07
	INT. (Wt.*Muscle)			0.21	0.46	0.09	0.91	0.95	0.54	0.99	0.68	0.74	0.84
	INT. (Wt.*Sex)			0.83	0.46	0.97	0.42	0.51	0.48	0.33	0.52	0.56	0.51
	INT. (Muscle*Sex)			0.23	0.014 [*]	0.37	0.62	0.51	0.73	0.09	0.50	0.99	0.57
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.42	0.46	0.29	0.60	0.87	0.32	0.80	0.76	0.81	0.65

a, b = p<0.05

C 16 : 0 = Palmitic acid

C 18 : 0 = Stearic acid

C 20 : 0 = Arachidic acid

C 18 : 1 = Oleic acid

C 18 : 2 = Linoleic acid

FAR = Ratio of unsaturated to saturated fatty acids

C18:0/C18:2 = Stearic:Linoleic

P/S ratio = Polyenic acid to saturated acids

Adjust P/S ratio = Ratio calculate/without considering stearic

DBI = Double bonds index = double bonds per 100 fatty acids

Table 35 Cholesterol, triglyceride and thiobarbituric acid Native chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Cholesterol (mg/100g)	Triglyceride (g/100g)	TBA (mg malonaldehyde/kg)
NATIVE CHICKEN (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	Breast	M	29.70±11.60	0.10±0.05	0.58±0.12
			F	27.79±8.95	0.18±0.23	0.53±0.07
		Thigh	M	69.51±19.52	0.47±0.15	0.65±0.08 ^x
			F	91.60±44.77	0.68±0.46	0.54±0.05 ^y
	1.5 kg	Breast	M	31.72±7.99	0.08±0.05	0.56±0.04 ^a
			F	31.86±6.64	0.13±0.11	0.53±0.03 ^b
		Thigh	M	90.05±21.91 ^a	0.76±0.85	0.67±0.09 ^x
			F	68.99±7.64 ^b	0.86±0.36	0.56±0.08 ^y
	1.8 kg	Breast	M	31.72±5.79	0.07±0.02	0.52±0.08 ^y
			F	32.08±9.08	0.24±0.29	0.63±0.11 ^x
		Thigh	M	73.26±32.78	0.63±0.54	1.18±1.69
			F	101.25±66.23	1.55±1.56	0.79±0.20
p-level	SEM			6.63	0.03	0.001
	Weight			0.98	0.55	0.10
	Muscle			0.52	0.08	0.03*
	Sex			0.001**	0.001**	0.22
	INT. (Wt.*Muscle)			0.38	0.81	0.66
	INT. (Wt.*Sex)			0.75	0.46	0.34
	INT. (Muscle*Sex)			0.23	0.13	0.20
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.88	0.89	1.00

x,y = p<0.01, ^{a,b} = p<0.05

Table 36 Cholesterol, triglyceride and thiobarbituric acid Native chicken (North Thailand) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Cholesterol (mg/100g)	Triglyceride (g/100g)	TBA (mg malonaldehyde/kg)
NATIVE CHICKEN (NORTH THAILAND)	1.3 kg	Breast	M	42.37±11.84	0.78±1.41	0.59±0.01 ^b
			F	44.14±10.52	0.31±0.16	0.71±0.18 ^a
		Thigh	M	89.66±18.05	2.29±1.00	2.26±0.06 ^x
			F	76.12±19.58	3.24±2.85	1.38±0.56 ^y
	1.5 kg	Breast	M	40.04±8.46	0.26±0.20	0.66±0.19
			F	36.12±11.32	0.34±0.31	0.73±0.10
		Thigh	M	83.87±10.10	2.81±2.13	1.00±0.09 ^y
			F	79.81±30.20	2.22±0.90	1.97±0.48 ^x
	1.8 kg	Breast	M	35.87±6.01	0.44±0.26	0.63±0.11 ^y
			F	30.44±7.32	0.45±0.55	0.95±0.17 ^x
		Thigh	M	75.39±9.36	2.16±1.32	1.08±0.19 ^y
			F	86.42±22.10	2.34±1.32	1.58±0.62 ^x
p-level	SEM			2.04	0.01	0.001
	Weight			0.05*	0.99	0.99
	Muscle			0.74	0.91	0.001**
	Sex			0.001**	0.001**	0.01*
	INT. (Wt.*Muscle)			0.38	0.69	0.99
	INT. (Wt.*Sex)			0.57	0.72	0.99
	INT. (Muscle*Sex)			0.43	0.53	0.91
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.76	0.85	0.99

x,y = p<0.01, a,b = p<0.05

Table 37 Cholesterol, triglyceride and thiobarbituric acid 4 lines chicken (Tanow Sri Gai Thai Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Cholesterol (mg/100g)	Triglyceride (g/100g)	TBA (mg malonaldehyde/kg)
4 LINES (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	Breast	M	45.20±14.26	0.39±0.52	0.64±0.12 ^y
			F	35.92±11.94	0.55±0.80	0.79±0.14 ^x
		Thigh	M	74.31±16.87	1.97±0.88	3.74±1.40 ^x
			F	72.49±18.58	2.33±2.03	2.22±1.12 ^y
	1.5 kg	Breast	M	38.05±15.24	0.63±0.50	0.55±0.07
			F	36.72±13.74	0.35±0.25	0.59±0.11
		Thigh	M	70.98±9.84	3.37±1.60	1.34±0.65 ^b
			F	70.97±13.05	3.14±2.52	2.56±1.65 ^a
	1.8 kg	Breast	M	32.88±12.9	0.26±0.07 ^y	0.58±0.10 ^y
			F	38.16±8.78	0.86±0.44 ^x	0.89±0.20 ^x
		Thigh	M	68.22±12.62	1.68±1.22 ^y	1.74±1.78
			F	67.58±16.77	5.60±3.96 ^x	3.02±2.52
p-level	SEM			1.64	0.03	0.01
	Weight			0.39	0.55	0.89
	Muscle			0.48	0.08	0.001**
	Sex			0.001**	0.001**	0.15
	INT. (Wt.*Muscle)			0.54	0.82	0.81
	INT. (Wt.*Sex)			0.80	0.66	0.82
	INT. (Muscle*Sex)			1.00	0.056	1.00
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.41	0.87	0.83

x,y = p<0.01, a,b = p<0.05

Table 38 Cholesterol, triglyceride and thiobarbituric acid 4 lines chicken (Kaset Farm) with multi slaughter weight

FARM	Weight	Muscle	Sex	Cholesterol (mg/100g)	Triglyceride (g/100g)	TBA (mg malonaldehyde/kg)
4 LINES (KASET FARM)	1.3 kg	Breast	M	45.92±20.75	0.62±0.51	0.55±0.09
			F	47.28±15.75	0.58±0.47	0.58±0.08
		Thigh	M	77.92±15.23	3.37±1.79	1.60±0.56
			F	79.64±14.75	3.59±2.63	2.10±0.88
	1.5 kg	Breast	M	41.41±5.60	0.67±0.73	0.58±0.12
			F	34.73±8.18	0.47±0.18	0.64±0.13
		Thigh	M	76.54±18.12	3.05±2.05	2.29±1.69
			F	75.59±8.58	4.66±1.72	2.46±1.76
	1.8 kg	Breast	M	40.96±4.38	0.72±0.64	0.92±1.44
			F	44.67±8.33	0.62±0.32	0.66±0.11
		Thigh	M	74.08±20.13	3.44±2.33	0.72±0.99 ^b
			F	81.05±12.62	3.97±2.25	1.78±1.54 ^a
p-level	SEM			1.60	0.02	0.01
	Weight			0.56	0.18	0.84
	Muscle			0.88	0.30	0.001**
	Sex			0.001**	0.001**	0.12
	INT. (Wt.*Muscle)			0.85	0.93	0.76
	INT. (Wt.*Sex)			0.21	0.26	0.86
	INT. (Muscle*Sex)			0.46	0.10	0.03*
	INT. (Wt.*Muscle*Sex)			0.64	0.82	0.86

x, y = p<0.01, ^{a, b} = p<0.05

Table 39 Antibiotic detector and sulphamethazine content in *p. minor* of Native chicken and 4 lines chicken with multi slaughter weight

FARM	Weight	Sex	Detected (%)	sulphamethazine (ppb/g)
NATIVE (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	M	6.66	116.27
		F	6.66	93.02
	1.5 kg	M	ND	ND
		F	13.33	120.93
NATIVE (NORTH THAILAND)	1.8 kg	M	6.66	11.62
		F	6.66	120.93
	1.3 kg	M	6.66	102.32
		F	ND	ND
	1.5 kg	M	ND	ND
		F	ND	ND
	1.8 kg	M	ND	ND
		F	ND	ND
4 LINES (TANOW SRI GAI THAI FARM)	1.3 kg	M	26.66	113.95
		F	20.00	134.88
	1.5 kg	M	20.00	136.43
		F	6.66	97.67
4 LINES (KASET FARM)	1.8 kg	M	13.33	125.58
		F	40.00	127.90
	1.3 kg	M	26.66	93.02
		F	13.33	120.93
	1.5 kg	M	6.66	148.83
		F	ND	ND
	1.8 kg	M	6.66	106.97
		F	ND	ND

Table 40 Overall results of chicken carcass quality

Weight, kg	Sex	Item	Native chicken		4 lines chicken	
			North Thailand	Tanowsri Gai Thai farm	Tanowsri Gai Thai farm	Kaset farm
1.3	Male	Dressing percentage, %	63.51	64.85	65.42	66.43
		4 portion cuts ¹ , %	0.14	64.34	56.85	57.89
		4 portion cuts ² , %	46.53	44.90	41.27	42.08
		Meat : Bone	1.26	1.17	1.02	1.07
	Female	Dressing percentage, %	63.76	67.66	65.28	67.62
		4 portion cuts ¹ , %	62.82	61.82	59.43	58.49
		4 portion cuts ² , %	50.97	49.32	43.72	42.67
		Meat : Bone	1.51	1.46	1.12	1.10
1.5	Male	Dressing percentage, %	64.54	67.74	66.82	67.07
		4 portion cuts ¹ , %	62.55	61.40	58.37	59.77
		4 portion cuts ² , %	49.46	47.98	44.07	42.60
		Meat : Bone	1.42	1.39	1.17	1.06
	Female	Dressing percentage, %	65.52	68.88	67.99	68.55
		4 portion cuts ¹ , %	64.32	63.52	60.75	61.39
		4 portion cuts ² , %	52.02	50.78	46.19	45.70
		Meat : Bone	1.57	1.50	1.24	1.19
1.8	Male	Dressing percentage, %	65.82	68.85	67.63	68.45
		4 portion cuts ¹ , %	64.19	59.72	58.71	59.59
		4 portion cuts ² , %	51.82	47.41	43.90	43.31
		Meat : Bone	1.47	1.38	1.20	1.11
	Female	Dressing percentage, %	64.10	69.28	68.62	68.20
		4 portion cuts ¹ , %	64.29	62.69	60.23	59.43
		4 portion cuts ² , %	53.62	50.99	45.86	42.38
		Meat : Bone	1.55	1.52	1.23	1.17

¹ = breast, *P. minor*, thigh and drumstick with bone,² = breast, *P. minor*, thigh and drumstick without boneMeat : Bone = breast, *P. minor*, thigh and drumstick without bone : back and bone

Table 41 Overall results of chicken meat quality (breast) of 1.3 kg

Weight, kg	Muscle	Sex	Item	Native chicken		4 lines chicken	
				North Thailand	Tanowsri Gai Thai farm	Tanowsri Gai Thai farm	Kaset farm
1.3	Breast	Male	Color of meat¹				
			- L*	57.07	56.09	67.86	59.81
			- a*	2.92	2.89	4.96	2.81
			- b*	8.07	7.72	13.62	13.62
			Chemical composition				
			- Protein	23.93	20.58	25.32	23.42
			- Fat	0.35	1.19	0.67	0.82
			- Moisture	73.36	75.26	72.80	74.01
			Instron				
			- Maximum force (N)	21.22	25.04	19.12	20.82
			- Energy (J)	0.03	0.07	0.04	0.07
			- Extension (mm)	7.51	9.21	7.26	8.90
			Collagen (mg/g)				
			- Soluble	0.67	0.83	0.78	0.90
			- Non soluble	1.41	1.78	1.14	1.40
			- Total collagen	2.08	2.26	1.93	2.31
			Panel score²				
			- Tenderness	6.13	5.20	6.46	6.20
			- Juiciness	6.73	6.76	6.86	7.03
			- Flavor	4.73	4.46	4.66	4.66
			- Overall acceptability	5.83	6.06	6.03	6.66
		Female	Color of meat¹				
			- L*	58.43	56.67	60.97	60.03
			- a*	1.37	1.62	2.45	3.99
			- b*	7.38	6.63	8.30	14.23
			Chemical composition				
			- Protein	23.39	21.11	23.47	24.32
			- Fat	0.45	1.25	0.85	0.67
			- Moisture	73.77	74.98	68.43	74.73
			Instron				
			- Maximum force (N)	20.57	25.74	20.06	17.96
			- Energy (J)	0.06	0.09	0.06	0.04
			- Extension (mm)	7.73	10.97	9.41	8.30
			Collagen (mg/g)				
			- Soluble	0.61	0.68	0.57	0.98
			- Non soluble	1.39	1.73	0.97	1.36
			- Total collagen	2.00	2.42	1.55	2.34
			Panel score²				
			- Tenderness	6.33	5.70	6.50	6.33
			- Juiciness	7.10	6.83	6.90	6.86
			- Flavor	5.06	4.83	4.90	4.66
			- Overall acceptability	6.23	6.06	6.36	6.06

¹L* = lightness; 100 = white, 0 = black, a* = redness; green = -80, red = 100, b* = yellowness; blue = -50, yellow = 70

²1 = extremely tough, 5 = tender and 9 = extremely tender, 1 = extremely dry, 5 = juice and 9 = extremely juice, 1 = extremely bland, 5 = bland and 9 = extremely intense, 1 = extremely unaccepted, 5 = accepted and 9 = extremely accepted

Table 42 Overall results of chicken meat quality (Thigh) of 1.3 kg

Weight, kg	Muscle	Sex	Item	Native chicken		4 lines chicken	
				North Thailand	Tanowsri Gai Thai farm	Tanowsri Gai Thai farm	Kaset farm
1.3	Thigh	Male	Color of meat¹				
			- L*	48.51	42.22	52.20	50.93
			- a*	14.97	15.94	13.89	14.75
			- b*	9.33	6.95	12.58	11.09
			Chemical composition				
			- Protein	22.01	20.68	23.06	20.20
			- Fat	0.49	1.63	2.49	3.19
			- Moisture	75.12	74.91	75.96	76.40
			Instron				
			- Maximum force (N)	26.97	25.23	21.59	20.69
			- Energy (J)	0.09	0.09	0.08	0.08
			- Extension (mm)	10.24	10.20	9.18	9.79
			Collagen (mg/g)				
			- Soluble	1.21	1.28	1.67	0.77
			- Non soluble	3.28	3.71	1.93	2.15
			- Total collagen	4.49	5.00	3.61	2.92
			Panel score²				
			- Tenderness	5.44	4.50	5.06	5.56
			- Juiciness	6.69	6.43	6.73	7.00
			- Flavor	5.11	5.30	4.86	5.86
			- Overall acceptability	6.63	5.66	6.36	6.83
		Female	Color of meat¹				
			- L*	49.53	45.65	53.57	52.38
			- a*	13.24	14.56	10.82	13.80
			- b*	9.78	7.49	8.22	12.87
			Chemical composition				
			- Protein	21.75	21.28	20.93	21.44
			- Fat	0.70	1.63	2.24	3.38
			- Moisture	75.70	74.41	76.54	75.42
			Instron				
			- Maximum force (N)	22.08	24.84	18.49	17.03
			- Energy (J)	0.07	0.07	0.07	0.06
			- Extension (mm)	10.23	9.06	11.63	10.61
			Collagen (mg/g)				
			- Soluble	0.94	0.91	0.81	0.71
			- Non soluble	3.01	3.07	2.01	2.01
			- Total collagen	3.94	3.99	2.83	2.73
			Panel score²				
			- Tenderness	5.33	4.91	5.03	5.26
			- Juiciness	7.06	6.91	6.60	6.90
			- Flavor	4.50	4.91	4.76	5.26
			- Overall acceptability	6.20	6.21	6.60	6.53

¹L* = lightness; 100 = white, 0 = black, a* = redness; green = -80, red = 100, b* = yellowness; blue = -50, yellow = 70

²1 = extremely tough, 5 = tender and 9 = extremely tender, 1 = extremely dry, 5 = juice and 9 = extremely juice, 1 = extremely bland, 5 = bland and 9 = extremely intense, 1 = extremely unaccepted, 5 = accepted and 9 = extremely accepted

Table 43 Overall results of chicken meat quality (breast) of 1.5 kg

Weight, kg	Muscle	Sex	Item	Native chicken		4 lines chicken	
				North Thailand	Tanowsri Gai Thai farm	Tanowsri Kai Thai farm	Kaset farm
1.5	Breast	Male	Color of meat¹				
			- L*	59.12	56.78	59.76	61.75
			- a*	2.14	3.57	4.64	3.02
			- b*	8.62	6.86	12.29	13.03
			Chemical composition				
			- Protein	23.78	21.54	23.71	25.56
			- Fat	0.31	1.33	0.52	0.76
			- Moisture	73.67	74.14	74.02	72.98
			Instron				
			- Maximum force (N)	24.33	24.71	21.61	21.86
			- Energy (J)	0.05	0.03	0.06	0.05
			- Extension (mm)	9.00	7.74	8.95	8.21
			Collagen (mg/g)				
			- Soluble	0.60	0.82	0.61	0.79
			- Non soluble	1.68	1.90	1.30	1.48
			- Total collagen	2.29	2.72	1.92	2.27
			Panel score²				
			- Tenderness	6.10	5.80	6.16	5.60
			- Juiciness	7.03	6.86	6.93	6.70
			- Flavor	5.46	5.26	5.00	4.73
			- Overall acceptability	6.50	6.16	6.10	5.83
		Female	Color of meat¹				
			- L*	56.30	57.49	64.59	61.70
			- a*	0.46	1.78	4.19	1.80
			- b*	8.60	7.40	10.63	12.70
			Chemical composition				
			- Protein	23.62	21.28	25.47	23.97
			- Fat	0.43	1.63	0.71	0.64
			- Moisture	73.41	74.41	72.65	74.26
			Instron				
			- Maximum force (N)	25.53	26.05	20.77	21.54
			- Energy (J)	0.07	0.07	0.12	0.07
			- Extension (mm)	9.31	9.17	9.60	11.35
			Collagen (mg/g)				
			- Soluble	0.57	0.60	0.50	0.81
			- Non soluble	1.64	1.93	1.22	1.47
			- Total collagen	2.22	2.53	1.72	2.29
			Panel score²				
			- Tenderness	5.76	5.36	5.79	6.56
			- Juiciness	6.83	6.63	6.75	6.73
			- Flavor	4.93	4.83	5.25	4.50
			- Overall acceptability	6.20	6.03	6.08	5.83

¹L* = lightness; 100 = white, 0 = black, a* = redness; green = -80, red = 100, b* = yellowness; blue = -50, yellow = 70

²1 = extremely tough, 5 = tender and 9 = extremely tender, 1 = extremely dry, 5 = juice and 9 = extremely juice, 1 = extremely bland, 5 = bland and 9 = extremely intense, 1 = extremely unaccepted, 5 = accepted and 9 = extremely accepted

Table 44 Overall results of chicken meat quality (thigh) of 1.5 kg

Weight, kg	Muscle	Sex	Item	Native chicken		4 lines chicken	
				North Thailand	Tanowsri Gai Thai farm	Tanowsri Gai Thai farm	Kaset farm
1.5	Thigh	Male	Color of meat¹				
			- L*	49.70	44.51	49.77	47.14
			- a*	12.83	15.73	13.31	16.85
			- b*	8.29	7.07	9.66	10.75
			Chemical composition				
			- Protein	21.68	21.07	21.20	22.03
			- Fat	0.48	1.73	2.65	3.38
			- Moisture	75.74	74.75	76.52	75.07
			Instron				
			- Maximum force (N)	26.50	25.80	24.81	27.30
			- Energy (J)	0.08	0.07	0.05	0.08
			- Extension (mm)	10.10	10.36	5.46	10.02
			Collagen (mg/g)				
			- Soluble	0.99	1.228	1.31	0.70
			- Non soluble	3.64	4.02	2.38	2.27
			- Total collagen	4.64	5.31	3.69	2.97
			Panel score²				
			- Tenderness	5.43	4.66	5.36	5.80
			- Juiciness	6.70	7.16	7.16	7.00
			- Flavor	5.66	5.33	5.40	5.70
			- Overall acceptability	6.20	6.90	6.73	6.70
		Female	Color of meat¹				
			- L*	49.09	43.07	49.77	51.72
			- a*	15.11	16.27	13.31	13.98
			- b*	9.44	9.02	9.66	11.14
			Chemical composition				
			- Protein	21.41	21.04	22.53	21.76
			- Fat	0.95	2.07	2.88	3.64
			- Moisture	75.12	74.01	75.17	75.84
			Instron				
			- Maximum force (N)	25.60	26.84	25.23	24.40
			- Energy (J)	0.07	0.05	0.07	0.10
			- Extension (mm)	9.67	9.10	10.74	11.32
			Collagen (mg/g)				
			- Soluble	0.81	0.88	1.23	0.56
			- Non soluble	3.54	3.50	2.21	2.07
			- Total collagen	4.36	4.39	3.45	2.64
			Panel score²				
			- Tenderness	5.40	4.30	5.36	5.66
			- Juiciness	7.26	6.69	6.83	6.70
			- Flavor	5.33	5.13	5.23	5.63
			- Overall acceptability	6.66	6.22	6.76	6.43

¹L* = lightness; 100 = white, 0 = black, a* = redness; green = -80, red = 100, b* = yellowness; blue = -50, yellow = 70

²1 = extremely tough, 5 = tender and 9 = extremely tender, 1 = extremely dry, 5 = juice and 9 = extremely juice, 1 = extremely bland, 5 = bland and 9 = extremely intense, 1 = extremely unaccepted, 5 = accepted and 9 = extremely accepted

Table 45 Overall results of chicken meat quality (breast) of 1.8 kg

Weight, kg	Muscle	Sex	Item	Native chicken		4 lines chicken	
				North Thailand	Tanowsri Gai Thai farm	Tanowsri Gai Thai farm	Kaset farm
1.8	Breast	Male	Color of meat¹				
			- L*	56.73	57.04	59.18	60.13
			- a*	2.23	3.46	5.13	3.14
			- b*	8.37	7.13	9.97	12.02
			Chemical composition				
			- Protein	23.63	21.12	24.74	24.04
			- Fat	0.39	1.60	0.51	0.83
			- Moisture	73.55	74.70	73.73	75.02
			Instron				
			- Maximum force (N)	26.80	31.19	29.84	31.23
			- Energy (J)	0.04	0.08	0.11	0.07
			- Extension (mm)	8.65	10.12	9.70	8.33
			Collagen (mg/g)				
			- Soluble	0.67	0.86	0.57	0.84
			- Non soluble	2.03	2.34	1.41	1.49
			- Total collagen	2.70	3.20	1.99	2.34
			Panel score²				
			- Tenderness	5.46	4.90	5.58	5.66
			- Juiciness	7.16	6.90	6.91	6.83
			- Flavor	5.03	5.40	5.41	4.63
			- Overall acceptability	6.63	6.00	6.45	6.23
		Female	Color of meat¹				
			- L*	59.34	57.75	59.78	68.44
			- a*	1.63	2.64	3.00	4.43
			- b*	11.59	9.30	11.51	14.99
			Chemical composition				
			- Protein	23.99	21.42	25.13	24.81
			- Fat	0.62	1.53	0.75	0.87
			- Moisture	73.03	73.94	73.34	73.19
			Instron				
			- Maximum force (N)	28.83	31.71	23.56	26.11
			- Energy (J)	0.05	0.06	0.09	0.05
			- Extension (mm)	7.82	9.44	9.46	7.89
			Collagen (mg/g)				
			- Soluble	0.49	0.49	0.57	0.79
			- Non soluble	1.77	2.44	1.34	1.44
			- Total collagen	2.26	2.94	1.91	2.23
			Panel score²				
			- Tenderness	5.63	4.73	5.83	5.96
			- Juiciness	7.26	6.46	7.04	6.97
			- Flavor	5.36	5.06	5.02	4.83
			- Overall acceptability	6.36	5.60	6.19	5.96

¹L* = lightness; 100 = white, 0 = black, a* = redness; green = -80, red = 100, b* = yellowness; blue = -50, yellow = 70

²1 = extremely tough, 5 = tender and 9 = extremely tender, 1 = extremely dry, 5 = juice and 9 = extremely juice, 1 = extremely bland, 5 = bland and 9 = extremely intense, 1 = extremely unaccepted, 5 = accepted and 9 = extremely accepted

Table 46 Overall results of chicken meat quality (thigh) of 1.8 kg

Weight, kg	Muscle	Sex	Item	Native chicken		4 lines chicken	
				North Thailand	Tanowsri Gai Thai farm	Tanowsri Gai Thai farm	Kaset farm
1.8	Thigh	Male	Color of meat¹				
			- L*	47.08	43.87	46.65	48.93
			- a*	15.01	16.91	14.95	16.54
			- b*	8.89	8.13	8.88	12.72
			Chemical composition				
			- Protein	21.62	20.71	21.61	20.58
			- Fat	0.59	2.20	1.67	2.94
			- Moisture	75.34	74.14	77.38	76.89
			Instron				
			- Maximum force (N)	30.47	32.32	32.28	39.82
			- Energy (J)	0.08	0.05	0.12	0.14
			- Extension (mm)	10.58	9.31	10.71	10.26
			Collagen (mg/g)				
			- Soluble	0.96	1.21	1.11	0.64
			- Non soluble	3.74	4.48	2.66	2.35
			- Total collagen	4.74	5.69	3.78	2.99
			Panel score²				
			- Tenderness	5.50	4.33	5.34	5.33
			- Juiciness	6.70	6.83	6.93	7.26
			- Flavor	5.26	5.20	5.68	5.70
			- Overall acceptability	6.33	6.33	6.51	6.93
		Female	Color of meat¹				
			- L*	48.90	45.12	44.73	56.20
			- a*	14.70	17.30	14.26	14.45
			- b*	10.62	9.27	10.16	13.96
			Chemical composition				
			- Protein	21.68	20.83	21.35	20.81
			- Fat	1.02	2.33	4.46	3.39
			- Moisture	75.13	74.28	75.07	75.38
			Instron				
			- Maximum force (N)	30.06	31.86	23.17	31.30
			- Energy (J)	0.07	0.06	0.04	0.09
			- Extension (mm)	11.03	8.75	8.45	10.20
			Collagen (mg/g)				
			- Soluble	0.97	0.62	0.80	0.47
			- Non soluble	3.71	4.37	2.67	2.21
			- Total collagen	4.68	4.99	3.47	2.69
			Panel score²				
			- Tenderness	5.10	4.87	4.80	4.86
			- Juiciness	7.23	6.83	7.06	7.15
			- Flavor	5.50	5.50	5.20	5.15
			- Overall acceptability	6.66	6.41	6.56	6.73

¹ L* = lightness; 100 = white, 0 = black, a* = redness; green = -80, red = 100, b* = yellowness; blue = -50, yellow = 70

² 1 = extremely tough, 5 = tender and 9 = extremely tender, 1 = extremely dry, 5 = juice and 9 = extremely juice, 1 = extremely bland, 5 = bland and 9 = extremely intense, 1 = extremely unaccepted, 5 = accepted and 9 = extremely accepted

Table 47 Overall results of chicken fat quality (1.3 kg)

Weight, kg	Muscle	Sex	Item	Native chicken		4 lines chicken	
				North Thailand	Tanowsri Gai Thai farm	Tanowsri Gai Thai farm	Kaset farm
1.3	Breast	Male	Total saturated fatty acid	51.78	45.89	46.64	40.11
			Total unsaturated fatty acid	58.3	54.12	53.36	57.83
			Technological property				
			- FAR	1.40	1.18	1.14	1.52
			- P/S ratio	0.45	0.28	0.29	0.49
			- DBI	74.77	65.40	65.21	77.51
			Thiobarbituric acid (TBA) ¹	0.59	0.58	0.64	0.55
			Cholesterol (mg/100g)	42.37	29.70	45.20	45.92
			Triglyceride (g/100g)	0.78	0.10	0.39	0.62
		Female	Total saturated fatty acid	45.08	44.79	46.60	45.31
			Total unsaturated fatty acid	54.91	55.22	53.40	54.68
			Technological property				
			- FAR	1.11	1.02	1.16	1.14
			- P/S ratio	0.23	0.24	0.31	0.28
			- DBI	62.01	60.49	65.79	64.67
			Thiobarbituric acid (TBA) ¹	0.71	0.53	0.79	0.58
			Cholesterol (mg/100g)	44.14	27.79	35.92	47.28
			Triglyceride (g/100g)	0.31	0.18	0.55	0.58
	Thigh	Male	Total saturated fatty acid	47.41	49.69	46.30	46.67
			Total unsaturated fatty acid	52.58	50.32	53.70	53.32
			Technological property				
			- FAR	1.22	1.24	1.15	1.21
			- P/S ratio	0.31	0.32	0.29	0.32
			- DBI	67.28	67.41	65.14	67.36
			Thiobarbituric acid (TBA) ¹	2.26	0.65	3.74	1.60
			Cholesterol (mg/100g)	89.66	69.51	74.31	7.92
			Triglyceride (g/100g)	2.26	0.47	1.97	3.37
		Female	Total saturated fatty acid	47.55	46.63	46.56	47.99
			Total unsaturated fatty acid	52.44	53.37	53.43	52.00
			Technological property				
			- FAR	1.10	1.15	1.16	1.09
			- P/S ratio	0.27	0.29	0.31	0.23
			- DBI	63.67	65.71	65.90	61.25
			Thiobarbituric acid (TBA) ¹	1.38	0.54	2.22	2.10
			Cholesterol (mg/100g)	76.12	91.60	72.49	79.64
			Triglyceride (g/100g)	3.24	0.68	2.33	3.59

malonaldehyde/kg

FAR = Ratio of unsaturated to saturated fatty acids

P/S ratio = Polyenic acid to saturated acids

Adjust P/S ratio = Ratio calculate/without considering stearic

DBI = Double bonds index = double bonds per 100 fatty acids

Table 48 Overall results of chicken fat quality (1.5 kg)

Weight, kg	Muscle	Sex	Item	Native chicken		4 lines chicken	
				North Thailand	Tanowsri Gai Thai farm	Tanowsri Gai Thai farm	Kaset farm
1.5	Breast	Male	Total saturated fatty acid	44.19	48.22	45.97	47.54
			Total unsaturated fatty acid	55.82	51.78	54.01	52.59
			Technological property				
			- FAR	1.27	1.09	1.16	1.11
			- P/S ratio	0.33	0.30	0.25	0.30
			- DBI	68.78	63.99	63.48	65.27
			Thiobarbituric acid (TBA) ¹	0.66	0.56	0.55	0.58
			Cholesterol (mg/100g)	40.04	31.72	38.05	41.41
			Triglyceride (g/100g)	0.26	0.08	0.63	0.67
		Female	Total saturated fatty acid	46.58	45.95	44.04	46.11
			Total unsaturated fatty acid	53.39	54.13	55.96	53.86
			Technological property				
			- FAR	1.17	1.19	1.15	1.13
			- P/S ratio	0.30	0.34	0.32	0.28
			- DBI	65.65	67.93	65.80	64.42
			Thiobarbituric acid (TBA) ¹	0.73	0.53	0.59	0.64
			Cholesterol (mg/100g)	36.12	31.86	36.72	34.73
			Triglyceride (g/100g)	0.34	0.13	0.35	0.47
	Thigh	Male	Total saturated fatty acid	46.21	45.70	46.90	46.96
			Total unsaturated fatty acid	53.79	54.31	53.09	53.08
			Technological property				
			- FAR	1.14	1.18	1.28	1.17
			- P/S ratio	0.25	0.31	0.39	0.28
			- DBI	63.53	66.54	70.88	65.18
			Thiobarbituric acid (TBA) ¹	1.00	0.67	1.34	2.29
			Cholesterol (mg/100g)	83.87	90.05	70.98	76.54
			Triglyceride (g/100g)	2.81	0.76	3.37	3.05
		Female	Total saturated fatty acid	47.89	47.30	47.28	46.36
			Total unsaturated fatty acid	52.46	52.71	52.72	53.62
			Technological property				
			- FAR	1.09	1.11	1.12	1.16
			- P/S ratio	0.28	0.27	0.29	0.09
			- DBI	63.85	63.53	64.38	65.46
			Thiobarbituric acid (TBA) ¹	1.97	0.56	2.56	2.46
			Cholesterol (mg/100g)	79.81	68.99	70.97	75.59
			Triglyceride (g/100g)	2.22	0.86	3.14	4.66

¹ malonaldehyde/kg

FAR = Ratio of unsaturated to saturated fatty acids

P/S ratio = Polyenic acid to saturated acids

Adjust P/S ratio = Ratio calculate/without considering stearic

DBI = Double bonds index = double bonds per 100 fatty acids

Table 49 Overall results of chicken fat quality (1.8 kg)

Weight, kg	Muscle	Sex	Item	Native chicken		4 lines chicken	
				North Thailand	Tanowsri Gai Thai farm	Tanowsri Gai Thai farm	Kaset farm
1.8	Breast	Male	Total saturated fatty acid	46.96	45.32	46.00	46.71
			Total unsaturated fatty acid	53.04	54.69	54.00	53.27
			Technological property				
			- FAR	1.13	1.22	1.18	1.14
			- P/S ratio	0.26	0.30	0.30	0.30
			- DBI	63.80	66.18	65.91	64.79
			Tiobarbituric acid (TBA) ¹	0.63	0.52	0.58	0.92
			Cholesterol (mg/100g)	35.87	31.72	32.88	40.96
			Triglyceride (g/100g)	0.44	0.07	0.26	0.72
		Female	Total saturated fatty acid	47.62	45.29	43.11	46.62
			Total unsaturated fatty acid	52.46	54.71	56.88	53.35
			Technological property				
			- FAR	1.16	1.21	1.14	1.20
			- P/S ratio	0.30	0.35	0.29	0.29
			- DBI	65.91	68.34	64.38	65.51
			Tiobarbituric acid (TBA) ¹	0.95	0.63	0.89	0.66
			Cholesterol (mg/100g)	30.44	32.08	38.16	44.67
			Triglyceride (g/100g)	0.45	0.24	0.86	0.62
	Thigh	Male	Total saturated fatty acid	46.40	45.28	46.73	45.73
			Total unsaturated fatty acid	53.60	54.72	53.27	54.24
			Technological property				
			- FAR	1.10	1.23	1.33	1.14
			- P/S ratio	0.25	0.31	0.31	0.35
			- DBI	63.02	66.79	68.19	63.62
			Tiobarbituric acid (TBA) ¹	1.08	1.18	1.74	0.72
			Cholesterol (mg/100g)	75.39	73.26	68.22	74.08
			Triglyceride (g/100g)	2.16	0.63	1.68	3.44
		Female	Total saturated fatty acid	47.42	43.97	45.84	44.78
			Total unsaturated fatty acid	52.58	56.01	54.16	55.20
			Technological property				
			- FAR	1.12	1.28	1.19	1.23
			- P/S ratio	0.26	0.38	0.29	0.37
			- DBI	63.07	70.93	65.43	69.75
			Tiobarbituric acid (TBA) ¹	1.58	0.79	3.02	1.78
			Cholesterol (mg/100g)	86.42	101.25	67.58	81.05
			Triglyceride (g/100g)	2.34	1.55	5.60	3.97

¹ malonaldehyde/kg

FAR = Ratio of unsaturated to saturated fatty acids

P/S ratio = Polyenic acid to saturated acids

Adjust P/S ratio = Ratio calculate/without considering stearic

DBI = Double bonds index = double bonds per 100 fatty acids

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

คุณภาพซาก (carcass quality)

เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage)

เปอร์เซ็นต์ซากของกลุ่มทดลองทั้งสี่กลุ่ม คือ ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ และพื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม ลูกผสมสี่สายจากเกษตรฟาร์ม และ ตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม ที่ระดับน้ำหนัก 1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม ซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 64-68% ซึ่งพบว่าไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์ซากสูงที่สุด และพบว่าเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าเพศผู้ ซึ่งเปอร์เซ็นต์ซากที่ได้นี้ไม่รวมน้ำหนักของ หัว ข้าง และอวัยวะภายในทั้งหมด ค่าที่ได้ในจึงต่ำกว่าการรายงานของ บัญญัติและคณะ (2526) ที่ศึกษาเปอร์เซ็นต์ซากชำแหละของไก่พื้นเมืองเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ เท่ากับ 85.4% ส่วน อุดมศรีและคณะ (2535) รายงานว่าเปอร์เซ็นต์ซากของไก่ลูกผสม N-R เท่ากับ 88.53% สำหรับ สุวิทย์และคณะ (2531) ศึกษาเปอร์เซ็นต์ซาก ของไก่พื้นเมือง เมื่อน้ำหนัก 1,200 กรัม เท่ากับ 78.41% และจากการศึกษาของ ประชุมและคณะ (2534) พบว่าเปอร์เซ็นต์ซากของไก่ลูกผสม N-R เท่ากับ 75.04%

ชิ้นส่วนตัดแต่ง (retail cuts)

ชิ้นส่วนตัดแต่งที่พิจารณาประกอบไปด้วย 4 ชิ้นส่วนใหญ่ (4 portions) คือ ออก (*Pectoralis major*) สะโพก (thigh) น่อง (drumstick) และ สันใน (*Pectoralis minor*) ทั้งแบบรวมกระดูก (การตัดแต่งแบบสากล) และไม่รวมกระดูก (การตัดแต่งแบบไทย) พบว่าไก่พื้นเมืองทั้งสองแหล่งให้เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งทั้งสี่มากกว่าลูกผสมสี่สาย โดยการตัดแต่งแบบรวมกระดูกไก่พื้นเมืองมีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเท่ากับ 62.45-63.05% ขณะที่ลูกผสมสี่สายมีค่าเท่ากับ 59.06-59.43% และการตัดแต่งไม่รวมกระดูก เท่ากับ 48.56-50.05% และ 44.17-43.12% สำหรับไก่พื้นเมืองและลูกผสมสี่สายตามลำดับ เมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มพบว่า ส่วนใหญ่เพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งสูงกว่าเพศผู้ ($p < 0.01$)

ทั้งนี้เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งต่าง ๆ และจัดว่าเป็นชิ้นส่วนที่สามารถบริโภคได้และราคามีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ซากที่ได้ ดังนั้นค่าที่ได้พบว่าไก่พื้นเมืองจึงมีเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่ากลุ่มอื่นนั้นเนื่องจากระยะเวลาในการเลี้ยงนานกว่าไก่กลุ่มอื่น การสะสมความเป็นกรดแลคติกเนื่องจากระยะเวลานั้นจึงเป็นไปได้สูง นอกจากนี้ระดับอัตราพันธุกรรมไก่ที่มีระดับสายเลือดของ

พื้นเมืองถึง 75% จะให้ซากที่เป็นส่วนของกล้ามเนื้อสูง (อุดมศรีและคณะ, 2535; อุดมศรีและคณะ, 2539) และอาหารที่มีระดับโปรตีนสูงร่างกายสามารถสร้างเป็นเนื้อได้มาก (ไพโชค, 2542)

เปอริเซ็นต์กล้ามเนื้ออก และสันใน (*Pectoralis major and Pectoralis minor*)

เปอริเซ็นต์กล้ามเนื้ออกของไก่ทั้งสี่กลุ่มเฉลี่ยอยู่ที่ 15-17% สำหรับการคัดแต่งแบบไทยและ 17-20% ในการคัดแต่งแบบสากล ส่วนเปอริเซ็นต์สันในของไก่ทดลองทั้งสี่เฉลี่ยอยู่ที่ 4.5-6% ซึ่งสูงกว่ารายงานของ สุวิทย์และคณะ (2531) ไก่พื้นเมืองที่น้ำหนัก 1,200 กรัม มีเปอริเซ็นต์สันใน เท่ากับ 3.41% ซึ่งทั้งกล้ามเนื้ออกและสันใน เพศเมียมีค่าสูงกว่าไก่เพศผู้

เปอริเซ็นต์กล้ามเนื้ออกในลูกผสมสี่สายมีค่าเท่ากับ 14.77-15.04% และ 17.81-17.85% (คัดแต่งแบบไทยและสากล ตามลำดับ) สูงกว่าการศึกษาในลูกผสมสองสายของ อุดมศรี และคณะ (2539) ซึ่งได้รายงานค่าเท่ากับ 13.16% และจากการศึกษาของ ประชุม และคณะ (2534) รายงานเปอริเซ็นต์อกอกของไก่ลูกผสมสองสายเท่ากับ 13.16% เมื่อเทียบกับน้ำหนักมีชีวิต แต่สวัสดิ์และคณะ (2540) ได้รายงานว่าไก่พื้นเมืองมีลักษณะรูปร่างเล็กกว่าไก่สายพันธุ์ต่างประเทศ ลักษณะของหน้าอกแหลมทำให้กล้ามเนื้ออกที่ได้เล็กกว่าไก่ต่างประเทศ

เปอริเซ็นต์สะโพก ปีก น่อง และอัตราส่วนเนื้อต่อกระดูก (thigh, wing, drumstick and meat and bone ratio)

เปอริเซ็นต์ชิ้นส่วนที่มีกระดูกเป็นองค์ประกอบนี้ (สะโพก ปีกและน่อง) และเมื่อเฉลี่ยเปอริเซ็นต์ชิ้นส่วนเหล่านี้ซึ่งคัดแต่งแบบสากลของทุกกลุ่มทดลองค่าที่ได้เท่ากับ 19.07-21.05% 16.25-16.67% และ 13.83-14.38% ตามลำดับ และไก่พื้นเมืองก็ให้ค่าสูงกว่าลูกผสมสี่สาย นอกจากนี้เพศผู้มีแนวโน้มเปอริเซ็นต์สูงกว่าเพศเมีย ดังนั้นค่าที่ได้จึงสูงกว่าการศึกษาของ สุวิทย์และคณะ (2531) ในเปอริเซ็นต์สะโพกรวมน่อง ปีก ที่น้ำหนัก 1,200 กรัม ซึ่งได้รายงานค่า เท่ากับ 25.06, 9.33% ตามลำดับ และสูงกว่าการศึกษาของ บัญญัติ และคณะ (2526) ซึ่งได้รายงานเปอริเซ็นต์ปีกในไก่พื้นเมืองอายุ 8 สัปดาห์ น้ำหนักมีชีวิตเท่ากับ 735.5 กรัม มีค่าเท่ากับ 10% และไก่ลูกผสม N-R ที่อายุ 8 สัปดาห์ น้ำหนัก 900 กรัม มีเปอริเซ็นต์ปีกเท่ากับ 9% และขา เท่ากับ 22% และเมื่อพิจารณาอัตราส่วนของเนื้อต่อกระดูก พบว่า เพศเมียมีค่าสูงกว่าเพศผู้ในทุกกลุ่มการทดลอง และทุกระดับน้ำหนัก

ดังนั้นการทดลองนี้พบว่าเพศเมียมีสัดส่วนของเนื้อมากกว่าเพศผู้ ซึ่งแม้ว่าฮอร์โมนเพศเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการสร้างกล้ามเนื้อ โดยฮอร์โมนเพศผู้ คือแอนโดรเจน (androgen) เป็นฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญของกล้ามเนื้อ โดยมีผลไปเพิ่มอัตราการสังเคราะห์โปรตีนและลดการสะสมไขมันในกล้ามเนื้อ (skeletal muscles) (Forrest *et al.*, 1975) การทดลองนี้

ไม่ทราบอายุของไก่ทดลองและใช้เกณฑ์ของน้ำหนักเป็นตัวแบ่งกลุ่ม ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่าไก่เพศผู้ที่นำมาศึกษามีอายุน้อยกว่าไก่เพศเมียจึงทำให้การสะสมกล้ามเนื้อยังไม่สมบูรณ์

อวัยวะภายนอก (external organ)

เปอร์เซ็นต์หัวรวมคอ เลือด แข้ง และขน (head & neck, blood shank and feather)

ไก่ทดลองทั้งสี่กลุ่มมีเปอร์เซ็นต์ หัว คอ แข้ง ขน และเลือด รวมกันประมาณ 18.80-23.17% พบว่าเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ของอวัยวะภายนอกยกเว้นขนสูงกว่าเพศเมีย ทั้งนี้เปอร์เซ็นต์หัวรวมคอ และแข้งไก่พื้นเมืองมีค่า 10% และ 4-5% ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ สุวิทย์และคณะ (2531) ซึ่งรายงานค่าเท่ากับ 9.22 และ 4.02% ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ขนและเลือดในไก่พื้นเมืองมีค่าเท่ากับ 6.2% ซึ่งต่ำกว่า การศึกษาของ บัญญัติและคณะ (2526) ที่รายงานค่าเท่ากับ 9.10%

อวัยวะภายใน (internal organ)

เปอร์เซ็นต์อวัยวะภายในประกอบด้วย ดับ กิ้น หัวใจ ม้าม และไส้ ของทั้งสี่กลุ่มการทดลอง โดยรวมแล้วมีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเท่ากับ 9.48-11.5% และไก่เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าเพศเมีย โดยที่ไก่พื้นเมืองภาคเหนือมีแนวโน้มของค่านี้สูงกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งมีค่าสูงกว่าการศึกษาของ บัญญัติและคณะ (2526) ที่รายงานมีค่าเท่ากับ 6.4 % ตามลำดับ นอกจากนี้ อุดมศรีและคณะ (2540) รายงานว่าเครื่องในของไก่ลูกผสมสองสาย เท่ากับ 5.63% ส่วน สุวิทย์และคณะ (2531) รายงานค่าของ กิ้น ดับ หัวใจ และม้าม ของไก่พื้นเมือง มีค่าเท่ากับ 1.53, 2.07, 0.54 และ 0.47% ตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์ซากต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษานั้นเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นเนื่องจากหลายปัจจัย เริ่มตั้งแต่การจัดการทางด้านการเลี้ยง โดยเฉพาะด้านอาหาร ตลอดจนระยะเวลาในการเลี้ยง และระดับอัตราพันธุกรรมของไก่แต่ละสายพันธุ์ สอดคล้องกับการรายงานของ นพวรรณและคณะ (2541) ว่าระดับโปรตีนในอาหาร มีผลต่อน้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร เปอร์เซ็นต์ซากคัดแต่ง เนื้อหน้าอกและเครื่องในไก่ สำหรับช่วงระยะเวลาในการเลี้ยง และระดับอัตราพันธุกรรมมีผลต่อการสะสมของกล้ามเนื้อ จะเห็นได้ว่าไก่เพศเมียมีระยะเวลาในการเลี้ยงนานกว่าไก่เพศผู้ การสะสม การสร้างกล้ามเนื้อ และปริมาณซากในส่วนที่กินได้จึงสูงกว่า และมีความเหมาะสมในเรื่องคุณภาพซาก สอดคล้องกับการศึกษาของ อุดมศรีและคณะ (2535) รายงานว่า พันธุ์ อายุเมื่อฆ่า และการจัดการมีผลต่อคุณภาพซาก ส่วนระดับอัตราพันธุกรรมนั้น อุดมศรีและคณะ (2539) รายงานว่าไก่ที่มีระดับสายเลือดพื้นเมืองถึง 75% จะให้ซากที่เป็นส่วนของกล้ามเนื้อมาก ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ไก่พื้นเมืองมีรสชาติดี และเป็นพันธุ์

ที่ให้เนื้อมากกว่าให้ไข่ มีเนื้อออกมากและเนื้อแน่น (ชวนิศคารและคณะ, 2521; อ้างโดย บัญญัติและคณะ, 2526) เห็นได้ว่าทุกลักษณะที่ปรากฏมีอิทธิพลเนื่องจากยีน (gene) สะสม มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากต่าง ๆ ที่ได้ และการรวมเอาลักษณะดีเด่นของพ่อแม่พันธุ์ จะทำให้เกิดลักษณะ heterosis (บัญญัติและคณะ, 2526) ซึ่งหมายถึง สมรรถภาพการแสดงออกของสัตว์จะขึ้นอยู่กับพันธุกรรมแบบ additive และ heterosis ซึ่ง heterosis เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ ซึ่งเป็นผลมาจากยีนชนิดต่าง (สมชัย, 2530; อ้างโดย อุดมศรีและคณะ 2535)

คุณภาพเนื้อ (meat quality)

ค่าความเป็นกรดค่า และค่าการนำไฟฟ้า (pH and conductivity value)

ค่าความเป็นกรดค่า และค่าการนำไฟฟ้าของกล้ามเนื้อในไก่ทั้งสี่กลุ่มไม่แตกต่างกันเมื่อระยะเวลาหลังการฆ่ามากขึ้น ค่าความเป็นกรดค่ามีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย และค่าการนำไฟฟ้าสูงขึ้น และเพศเมียมีแนวโน้มค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าเพศผู้ โดยเฉพาะในไก่พื้นเมือง ซึ่งค่าที่ได้ทั้งหมดเนื่องจากความแตกต่างของเพศ และสายพันธุ์โดยพบว่าสัตว์แต่ละสายพันธุ์มีภาวะการทนความเครียดแตกต่างกัน ไก่พื้นเมืองเป็นไก่ที่ทนความเครียดได้สูงกว่าไก่ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และไก่ลูกผสมมักทนความเครียดได้ต่ำกว่าไก่สายพันธุ์แท้ แต่ทั้งนี้สาเหตุของความเครียดเนื่องจากการขนส่งจากฟาร์มมายังโรงฆ่า ระยะทางในการขนส่งทำให้ไก่เกิดความเครียดได้ง่าย (สัญญาชัย, 2543) และโดยปกติแล้วกล้ามเนื้อมีค่าความเป็นกรดค่าประมาณ 7.2 หลังจากตายแล้วค่าที่ได้จะลดลงเหลือประมาณ 6 ซึ่งค่าที่ได้เกิดจากการสลาย glycogen ในกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจนซึ่งเกิดจากปัจจัยในการขนส่งเป็นหลักส่วนชนิดของกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันเนื่องจากเกี่ยวข้องกับกระบวนการเมตาบอลิซึมในร่างกายโดยเกิดการหลั่งฮอร์โมน epinephrin และ glyocorticoids และหลังจากที่สัตว์ตายแล้วจะมีความแตกต่างกันระหว่างกล้ามเนื้อสีแดง คือกล้ามเนื้อสะโพก และกล้ามเนื้อสีขาว คือเป็นกล้ามเนื้ออก ซึ่งมีผลต่อโมเลกุลของโปรตีน จึงทำให้ค่าความเป็นกรดค่า และค่าการนำไฟฟ้าที่ได้แตกต่างกัน (กฤษฎาและอลงกลด, 2543; Xiong *et al.*, 1993)

สีเนื้อ และหนัง (meat and skin color)

เมื่อศึกษาค่าสีของไก่ทดลองทั้งสี่กลุ่ม พบว่าทั้งกล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่เพศเมียมีค่าความสว่าง (L^*) สูงกว่า แต่มีค่าสีแดง (a^*) ต่ำกว่าเพศผู้ สอดคล้องกับการรายงานของ Ledward (1992); Cornforth (1999) ซึ่งได้รายงานความแตกต่างของสีเนื้อขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ชนิดของกล้ามเนื้อ และความแตกต่างระหว่างเพศ โดยทางด้านสายพันธุ์ที่แตกต่างกันนั้นพบว่าไก่พื้นเมืองสีเนื้อไม่แตกต่างจากลูกผสมสีสาย แต่การทดลองนี้ไม่ทราบถึงพันธุ์ อายุ อาหารและวิธีการเลี้ยงดูของไก่ที่นำมาทดลองจึงไม่สามารถอธิบายได้ในเรื่องของสีเนื้อที่ไม่แตกต่างกันของไก่ทั้ง

สองสายพันธุ์ เนื่องจากปัจจัยที่มีผลต่อสีของเนื้อนอกจากจะเป็นสายพันธุ์ เพศและชนิดกล้ามเนื้อแล้ว การจัดการเลี้ยงดู และกิจกรรมของตัวไก่เองก็มีผลเช่นเดียวกัน เช่น การเลี้ยงแบบหนาแน่น ไก่ไม่ได้เดินหรือออกกำลังกาย ก็มีผลทำให้สีของเนื้อจางลงกว่าปกติ เพราะกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมีโครงสร้างของเส้นใยกล้ามเนื้อที่แตกต่างกัน กล้ามเนื้อส่วนที่ทำงานหนักมาก ๆ จะทำให้เกิดการใช้ออกซิเจน และมีการสะสมออกซิเจนในปริมาณสูง (สัตวชัย, 2543) ดังนั้นกล้ามเนื้อสะโพกจึงมีสีเข้มกว่า ซึ่งค่า L^* ค่า a^* สูงกว่ากล้ามเนื้ออก นอกจากนี้อาจเกิดจากกระบวนการในการฆ่าเกิดการสะสมปริมาณกรดแลคติก และปัจจัยสำคัญด้านอื่นที่มีผลต่อค่าสีของเนื้อสด เช่น ค่าความเป็นกรดและสภาวะแสงเป็นต้น ทำให้เนื้อที่ได้มีสีเข้มและความแตกต่างต่างกัน (Fletcher, 1999)

ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (water holding capacity, WHC)

ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อในไก่ทดลองทั้งสี่กลุ่มทุกระดับน้ำหนัก พบว่าลูกผสมสี่สายมีค่าการสูญเสียน้ำโดยรวม (total loss) สูงใกล้เคียง โดยเฉพาะลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) ปัจจัยจากชนิดกล้ามเนื้อ ได้แก่ อกและสะโพก มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียระหว่างเก็บ (drip loss) ขณะทำละลาย (thawing loss) ขณะประกอบอาหารโดยการต้ม (cooking loss) และการย่าง (grilling loss) แตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากองค์ประกอบทางเคมีในเนื้อ ซึ่งลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) มีเปอร์เซ็นต์ไขมันในเนื้อสูงที่สุดจึงมีค่าการสูญเสียน้ำขณะประกอบอาหารโดยการย่าง (grilling loss) สูงที่สุด และจากเหตุผลเดียวกันทำให้กล้ามเนื้อสะโพกมีค่า grilling loss สูงกว่าอก ขณะที่กล้ามเนื้ออกกลับมีค่า drip loss และ thawing loss สูงกว่า ซึ่งทั้งความชื้นและไขมันในเนื้อยังส่งผลถึงความนุ่มและความชุ่มฉ่ำของเนื้อ ซึ่งทั้งน้ำในเนื้อและไขมันในกล้ามเนื้อทำหน้าที่เป็นตัวหล่อลื่นขณะเคี้ยวเนื้อ ทำให้เกิดความชุ่มฉ่ำภายในและรู้สึกเนื้อนุ่มขึ้น (สัตวชัย, 2534)

การศึกษาค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อที่ได้ เนื่องจากค่าความเป็นกรดและค่าการนำไฟฟ้าของกล้ามเนื้อไก่เป็นไปตามปกติ ซึ่งเนื้อที่ได้ไม่มีลักษณะของเนื้อชิดเหลวหรือ แห้ง เพราะการเกิดลักษณะที่ผิดปกติในเนื้อด้านค่าความเป็นกรดจะส่งผลต่อค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อในด้านต่าง ๆ นอกจากนี้การสูญเสียในในด้านต่าง ๆ ยังเกี่ยวข้องกับปริมาณความชื้น และ ไขมันในกล้ามเนื้อเช่นกัน (Buss, 1990)

องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อ (chemical composition)

องค์ประกอบทางเคมีที่พิจารณาประกอบด้วย โปรตีน (protein) ไขมัน (fat) และความชื้น (moisture) โดยรวมแล้วพบทั้งสี่กลุ่มการทดลองมีความชื้นใกล้เคียงกัน คือ 74% ลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงที่สุด (23.21%) ไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม)

ต่ำที่สุด (21.08%) สำหรับไขมันพบว่า ลูกผสมสีสายมีเปอร์เซ็นต์ไขมันโดยรวมมากกว่าไก่พื้นเมือง และกล้ามเนื้อสะโพกมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าอก ประมาณ 0.48-3.50% และ 0.30-1.60% ตามลำดับ จากการศึกษาที่มีค่าต่ำกว่าการรายงานของ Rhee *et al.* (1996) ซึ่งได้รายงานเปอร์เซ็นต์ไขมันของกล้ามเนื้ออก และสะโพกของไก่เนื้อ ค่าที่ได้เท่ากับ 1.41 และ 5.99 ตามลำดับ และมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น เท่ากับ 74.26 และ 74.13 เนื่องจากความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ของไก่ที่นำมาทดลอง เช่นเดียวกับการรายงานของ Sales *et al.* (1996) เนื้อของไก่ซึ่งเป็นพันธุ์ของต่างประเทศมีค่าไขมันประมาณ 4.3% และเมื่อนำกล้ามเนื้อไปประกอบอาหารแล้ว พบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันทั้งในกล้ามเนื้ออก และสะโพกจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากความชื้นที่ได้ลดลง (Forrest *et al.*, 1975)

ทั้งนี้จากการรายงานของ Evan *et al.* (1976) รายงานว่าอัตราพันธุกรรมหรือสายพันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อ ซึ่งมักเด่นชัดในการสะสมไขมัน โดยพบว่าไก่เนื้อพันธุ์ต่างประเทศที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีคุณภาพทางอาหารสูง จะมีการสะสมไขมันสูงกว่าไก่พื้นเมือง (Xiong, 1993) และกล้ามเนื้อแต่ละชนิดก็มีองค์ประกอบทางเคมีแตกต่างกันด้วย เพราะกล้ามเนื้อแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันด้านคุณสมบัติทางชีวเคมี และส่งผลต่อการสะสมปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้อด้วย (Evan *et al.*, 1976) นอกจากนี้ปัจจัยสิ่งแวดล้อมก็มีผลต่อการสะสมไขมัน เช่น ระบบโรงเรือน ซึ่งไก่เนื้อที่เลี้ยงในกรงมีปริมาณไขมันสูงกว่าแบบปล่อยเลี้ยง อุณหภูมิที่สูงทำให้ไก่เนื้ออ้วน ส่วนระบบแสงที่ให้อย่างต่อเนื่องก็เป็นสาเหตุให้มีการสะสมไขมันมากกว่าการให้แสงเป็นช่วงๆ ส่วนปัจจัยจากด้านอาหารมีผลต่อทั้งปริมาณและคุณภาพไขมัน (สัตวชัย, 2543) ดังนั้นการทดลองนี้จึงไม่สามารถอธิบายแน่ชัดถึงองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อไก่ในแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกัน

ค่าแรงตัดผ่าน ปริมาณคอลลาเจน และการประเมินด้านการตรวจไขมันเนื้อ (shear force value collagen content and panel test)

การประเมินค่าแรงตัดผ่านสูงสุด (maximum force, N) ในกล้ามเนื้ออก และสะโพกของไก่ทดลองทั้งสี่กลุ่ม พบว่า ไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีค่าแรงตัดผ่านสูงสุดมากที่สุด คือ 27.61 นิวตัน รองลงมาคือลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) 25.0 นิวตัน ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) 23.79 และ ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ 23.61 นิวตัน ตามลำดับ ค่าพลังงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และเพศผู้มีแนวโน้มค่าแรงตัดผ่านสูงกว่าเพศเมีย เช่นเดียวกับค่าพลังงาน (energy, J) และค่าระยะทาง (extension, mm) นอกจากนี้พบว่าเมื่อระดับน้ำหนักของกลุ่มทดลองสูงมีผลให้ค่าแรงตัดผ่านสูงขึ้น สำหรับปัจจัยจากชนิดกล้ามเนื้อผลที่ได้คือ กล้ามเนื้อสะโพกมีแนวโน้มของค่าแรงตัดผ่านมากกว่าอก ส่วนการศึกษาของ Sams *et al.* (1990) ได้รายงานค่าแรงตัดผ่านในกล้ามเนื้ออกของไก่เนื้อ พบว่ามีค่าเท่ากับ 6.1 kg/sample

ปริมาณคอลลาเจนในกล้ามเนื้อสะโพกสูงกว่าอก และเมื่อน้ำหนักสูงขึ้นมีผลให้ปริมาณคอลลาเจนเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วยในทุกกลุ่มทดลอง สำหรับปัจจัยจากเพศพบว่า เพศผู้เนื้อมีปริมาณคอลลาเจนสูงกว่าเพศเมียในทุกกลุ่มทดลอง ยกเว้นลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) และปริมาณคอลลาเจนรวมโดยเฉลี่ยของทุกกลุ่มการทดลอง และทุกระดับน้ำหนักสูงกว่าการศึกษาของ Klandorf *et al.* (1996) ซึ่งได้รายงานปริมาณคอลลาเจนรวมในไก่เนื้อมีค่าเท่ากับ 1,136.35 mg/100 g และมีปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้ในเกลือ ในกรด และ เปปซิน มีค่าเท่ากับ 20.85, 5.16, 4.81 และ 69.20 mg/100 g ตามลำดับ และมีค่าแรงตัดผ่านเท่ากับ 12.28 kg/g เนื่องจากพันธุ์ที่แตกต่างกัน

เมื่อทดสอบการประเมินด้านการตรวจชิมประกอบด้วย ความนุ่ม (tenderness) ความชุ่มฉ่ำ (juiciness) รสชาติ (flavor) และความพอใจโดยรวม (acceptability) ซึ่งทั้งสี่กลุ่มมีคะแนนจากการตรวจชิมไม่แตกต่างกัน ยกเว้นที่ลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) มีแนวโน้มคะแนนความนุ่มมากกว่ากลุ่มอื่นเล็กน้อย เมื่อพิจารณาภายในแต่ละกลุ่มปรากฏว่า คะแนนความนุ่มของเนื้อในทุกกลุ่มการทดลอง กล้ามเนื้ออกมีคะแนนสูงกว่าสะโพก เมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น คะแนนความนุ่มลดลง แต่คะแนนความชุ่มฉ่ำเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักทั้งนี้เพราะปริมาณไขมันที่สูงขึ้น

การศึกษาที่ได้ทั้งหมด ชี้ให้เห็นว่าการประเมินค่าแรงตัดผ่านเนื้อ ปริมาณคอลลาเจน และการประเมินด้านการตรวจชิม มีผลต่อความเหนียวความนุ่มในกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันคือ เนื้อที่มีปริมาณคอลลาเจนสูง จะมีค่าแรงตัดผ่านสูงและคะแนนความนุ่มจากการตรวจชิมต่ำ ได้แก่ เนื้อจากไก่เพศผู้ โดยเฉพาะเนื้อสะโพก อีกทั้งเมื่อน้ำหนักสูงขึ้น ปริมาณคอลลาเจนที่สะสมในกล้ามเนื้อก็เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งการเกิด cross linkage ของเส้นใยคอลลาเจนที่เพิ่มขึ้นและคงทน มีผลต่อความแข็งแรงของเส้นใยคอลลาเจน ดังนั้นเนื้อจากสัตว์แก่จึงเหนียวกว่าสัตว์อายุน้อย (สัตวชัย, 2534) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Dransfield (1999) รายงานว่าสายพันธุ์ และชนิดของกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยสำคัญต่อความนุ่มของเนื้อ ค่าที่ได้พบว่าไก่พื้นเมืองมีแนวโน้มด้านความเหนียวของเนื้อสูงกว่าไก่ทั้งสองกลุ่ม ทั้งนี้เนื่องจากพันธุกรรมของไก่พื้นเมืองที่มีส่วนในด้านการหาอาหาร การออกกำลังกาย มีผลทำให้มีเส้นใยกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูงกว่า และชนิดของกล้ามเนื้อจะมีโครงสร้างกล้ามเนื้อที่แตกต่างกัน โดยกล้ามเนื้อที่ทำงานหนักมาก ๆ และมีหน้าที่ในการรองรับน้ำหนัก จะมีโครงสร้างกล้ามเนื้อใหญ่กว่ากล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เป็นเพียงโครงสร้างในร่างกายเท่านั้น ค่าที่ได้จึงส่งผลให้มีความเหนียวความนุ่มแตกต่างกัน (สัตวชัย, 2534)

ปริมาณกรดไขมัน (free fatty acid, FFA)

ปริมาณและชนิดของกรดไขมันในเนื้อขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ทั้งพันธุกรรมและอาหาร โดยอัตราพันธุกรรมและชนิดของกล้ามเนื้อมีผลต่อปริมาณกรดไขมันที่ได้ ทางด้านอัตราพันธุกรรมนั้น พบว่าไก่เนื้อที่นำเข้ามาเลี้ยงจากต่างประเทศ มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าไก่พื้นเมือง มีการสะสมไขมันในกล้ามเนื้อมากกว่า จึงทำให้มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของไขมัน และชนิดของกรดไขมันสามารถบ่งชี้คุณภาพของไขมันด้วย เช่นกัน (สัญญาชัย, 2543)

ปัจจัยด้านอาหารมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของไขมันซากสัตว์ โดยเฉพาะในสัตว์กระเพาะเดี่ยวซึ่งไขมันที่บริโภคถูกย่อยและดูดซึมที่ลำไส้เล็กและสะสมโดยตรงที่เนื้อเยื่อไขมัน และไม่มีการเกิดกระบวนการเติมไฮโดรเจน (hydrogenation) ของกรดไขมันไม่อิ่มตัวอย่างเช่นในสัตว์กระเพาะรวม (สัญญาชัย, 2543) ดังนั้นชนิดกรดไขมันในสูตรอาหารจึงมีผลโดยตรงต่อชนิดของกรดไขมันในเนื้อของสัตว์ ซึ่งจากการทดลองพบว่ากรดไขมันจากเนื้อของกลุ่มทดลองทั้งสี่กลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน ประกอบไปด้วย palmitic acid (C 16:0) stearic acid (C 18:0) arachidic acid (C 20:0) ซึ่งเป็นกรดไขมันอิ่มตัว ส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่ตรวจพบคือ oleic acid (C 18:1) และ linoleic acid (C 18:2) โดยที่ oleic acid 38-42% มีเปอร์เซ็นต์สูงที่สุด รองลงมาคือ palmitic acid 28-35% linoleic acid 13-16% และ stearic acid 9-14% ตามลำดับ และค่าระหว่าง polyunsaturated fatty acid ต่อ saturated fatty acid (P/S ratio) ประมาณ 0.3-0.31 และปริมาณกรดไขมันจากหนังก็พบว่าปริมาณกรดที่ได้ใกล้เคียงและมีแนวโน้มเช่นเดียวกับปริมาณของกรดไขมันของกล้ามเนื้อ

ผลการทดลองข้างต้นใกล้เคียงกับ Rossell (1992) ที่แสดงให้เห็นว่าชนิดของสัตว์ มีความแปรผันต่อค่ากรดไขมันที่ได้ ซึ่งพบว่าในไขมันไก่มี palmitic acid (16:0) ประมาณ 20 – 25 m/m % stearic acid มีระดับต่ำ ประมาณ 5 – 10 m/m% และมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (unsaturated fatty acid) ประกอบด้วย oleic acid 40 – 45 m/m% และ linoleic acid ประมาณ 20% และมีอัตราส่วนระหว่าง polyunsaturated fatty acid ต่อ saturated fatty acid ประมาณ 0.6 m/m% ส่วนค่า iodine value ประมาณ 75 – 80 m/m% ตามลำดับ ส่วน Rhee *et al.* (1996) รายงานค่า saturated, monounsaturated, polyunsaturated และ total unsaturated fatty acid ในกล้ามเนื้ออก เท่ากับ 31.27, 43.31, 18.87 และ 62.18% ตามลำดับ ส่วนกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าเท่ากับ 30.60, 49.06, 15.51 และ 64.57% ตามลำดับ และจากการศึกษาของ Rhee *et al.* (1992) รายงานค่าในกล้ามเนื้ออกประกอบด้วย C 16:0, C 18:0, C 18:1, C 18:2 และ C 18:3 เท่ากับ 23.08, 10.99, 27.47, 18.68 และ 1.10% ตามลำดับ ส่วนกล้ามเนื้อสะโพก เท่ากับ 20.90, 8.36, 31.51, 23.47 และ 0.96% ตามลำดับ ค่า C18:0/C 18:2 และค่า P/S ratio ของกล้ามเนื้ออกเท่ากับ 0.58 และ 0.84 ตามลำดับ และในกล้ามเนื้อสะโพก เท่ากับ 0.35 และ 0.97 ตามลำดับ

ค่าการหืนของไขมัน (thiobarbituric acid, TBA)

ลูกผสมสี่สายมีค่า TBA โดยเฉลี่ยรวมทุกน้ำหนักและกล้ามเนื้อสูงกว่าไก่พื้นเมือง โดยที่ไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีค่า TBA ต่ำที่สุด ส่วนลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีค่าสูงที่สุด และแตกต่างกันอย่างมากในชนิดของกล้ามเนื้อ โดยกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าสูงกว่าอก คือ 0.73, 1.55, 1.85 และ 2.44 ในสะโพก และ 0.56, 0.71, 0.66 และ 0.67 ในอก ของลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ และไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นค่า TBA มีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งค่าการหืนที่ได้มีส่วนสัมพันธ์กับปริมาณไขมัน ซึ่งไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) มีเปอร์เซ็นต์ไขมันน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามชนิดของกรดไขมันโดยเฉพาะมีปริมาณของกรดไขมันไม่อิ่มตัวซึ่งมีจำนวนพันธะ และความแตกต่างกันด้านองค์ประกอบของกรดไขมันชนิด polyunsaturated fatty acid (Gray *et al.*, 1999) มีบทบาทสำคัญต่อการหืนของไขมันอย่างยิ่ง โดยการเพิ่มขึ้นของ กรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) ในเนื้อเยื่อไขมันจะส่งผลให้ค่าการหืนสูงขึ้น (Dean and Hilditch, 1933; Marchello *et al.*, 1967; cited by Rhee, 1992) แต่การทดลองนี้พบว่าทั้งสี่กลุ่มการทดลองมีค่าของ p/s ratio ที่ใกล้เคียงกัน แต่มีค่า TBA ที่แตกต่างกันซึ่งเป็นไปได้ว่า การหืนที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากปัจจัยอื่น เช่น การเก็บรักษาซึ่งมีส่วนอย่างมากที่ทำให้เนื้อเกิดการออกซิเดชันได้ง่าย แต่หากมีน้ำที่ระดับต่ำก็สามารถเป็นตัวต่อต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Gray and Crackel, 1992) อย่างไรก็ตาม Rossell (1992) พบว่ากล้ามเนื้อไก่มีค่าการหืนสูงกว่าสัตว์ชนิดอื่น โดยมีค่าเท่ากับ 78.3 m/m % ในขณะที่ แกะ โค และ สุกร มีค่าเท่ากับ 42.6, 48.7 และ 60.3 m/m % ตามลำดับ

ปริมาณคอเลสเตอรอล (cholesterol)

ปริมาณคอเลสเตอรอลของกล้ามเนื้ออกมีแนวโน้มต่ำกว่าสะโพกในทุกกลุ่มการทดลอง โดยกล้ามเนื้ออกมีปริมาณคอเลสเตอรอลเท่ากับ 30.81-42.50 mg/100g raw meat ซึ่งผลที่ได้ใกล้เคียงกับของ วรากรณ์และคณะ (2546) รายงานว่าไก่พื้นเมืองและไก่พื้นเมืองลูกผสมมีปริมาณคอเลสเตอรอลของกล้ามเนื้ออก เท่ากับ 29.27-45.66 mg/100g ของเนื้อสด และจากการทดลองกล้ามเนื้อสะโพกมีปริมาณคอเลสเตอรอลเท่ากับ 70.76-82.44 mg/100g ของเนื้อสด ซึ่งพบว่าผลที่ได้สูงกว่ารายงานของ วรากรณ์และคณะ (2546) ที่รายงานว่ากล้ามเนื้อสะโพกของไก่พื้นเมืองและไก่พื้นเมืองลูกผสม มีปริมาณคอเลสเตอรอลของเท่ากับ 33.78-50.24 mg/100mg ของเนื้อสด และมีรายงานว่าเนื้อไก่มีปริมาณคอเลสเตอรอลประมาณ 57 mg/100g ของเนื้อสด ทั้งนี้ไม่ได้ระบุว่าเป็นเนื่องจากส่วนใด (Holland *et al.*, 1993 อ้างโดย Sales *et al.*, 1996) แต่ค่าที่ได้น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับจากการรายงานของ (Forrest *et al.*, 1975) ที่เนื้อประเภทให้สีจาง (light meat) เช่น

กล้ามเนื้ออก มีคอเลสเตอรอล 110 mg/100g ของเนื้อสด ส่วนเนื้อประเภทมีสีเข้ม (dark meat) เช่น กล้ามเนื้อสะโพก มีปริมาณเท่ากับ 130 mg/100g ของเนื้อสด และเมื่อทำให้สุกแล้วปริมาณของคอเลสเตอรอลสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำที่ลดลง นอกจากนี้พบว่าปริมาณคอเลสเตอรอลเพิ่มขึ้นเมื่อมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวในระดับสูง (Forsythe et al., 1980 อ้างโดย ชูวณิชร. 2545)

ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride)

ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ กล้ามเนื้ออกของทุกกลุ่มเฉลี่ยประมาณ 0.13-0.61 g/100g ของเนื้อสด และของกล้ามเนื้อสะโพกเฉลี่ยอยู่ที่ 0.82-3.68 g/100g ของเนื้อสด โดยที่ไก่พื้นเมือง (คณะศรีไก่ไทยฟาร์ม) เป็นกลุ่มที่มีปริมาณไตรกลีเซอไรด์ต่ำที่สุด และลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) มีปริมาณสูงที่สุด สอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์ไขมันที่สกัดได้จากเนื้อ ซึ่งมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งพบว่าไขมันที่ได้จากเนื้อสัตว์ กรดไขมันส่วนใหญ่เป็นกรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acids) เช่น palmitic acid และ stearic acid (Forrest et al., 1975)

บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาคุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อของไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ไก่พื้นเมือง และลูกผสมสี่สาย จากตะนาวศรีไก่ไทย ฟาร์ม และไก่ลูกผสมสี่สายจากเกษตรฟาร์ม ที่ระดับน้ำหนักตัวที่ต่าง ๆ ของทั้งสองเพศ คือเพศผู้ และเมีย สามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. คุณภาพซาก เปอร์เซ็นต์ซาก และชิ้นส่วนตัดแต่งมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตามระดับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและเพศเมียมีแนวโน้มสูงกว่าเพศผู้ ส่วนเปอร์เซ็นต์ของกล้ามเนื้อสะโพก ปีก น่อง อวัยวะภายนอกและอวัยวะภายในเพศผู้สูงกว่าเพศเมีย แต่เปอร์เซ็นต์ของกล้ามเนื้ออกและสันในเพศเมียสูงกว่าเพศผู้
2. ไก่พื้นเมืองให้เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง (retail cut) และอัตราส่วนของเนื้อต่อกระดูกมากกว่าไก่ลูกผสมสี่สาย และพบว่าเพศเมียมีค่าสูงกว่าเพศผู้
3. ค่าความเป็นกรดด่างมีแนวโน้มลดลง ส่วนค่าการนำไฟฟ้าของทุกกลุ่มการทดลองเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการฆ่า และพบว่า เพศเมียมีแนวโน้มค่าความเป็นกรดด่างน้อยกว่า และค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าเพศผู้ ในไก่พื้นเมืองทั้งสองกลุ่ม
4. คุณภาพเนื้อด้านสีเนื้อ พบว่าเมื่อน้ำหนักมากขึ้นความเข้มของสีเนื้อจะมากขึ้น และกล้ามเนื้อสะโพกมีสีเข้มกว่ากล้ามเนื้ออก โดยพิจารณาจากค่าความสว่าง (L^*) และค่าสีแดง (a^*) ซึ่งพบว่ากล้ามเนื้อสะโพกสูงกว่ากล้ามเนื้ออก และปัจจัยด้านเพศ พบว่าเพศผู้จะมีสีเนื้อเข้มกว่าเพศเมีย
5. สีของหนัง พบว่าหนังอกมีสีเข้มกว่าหนังสะโพก เนื่องจากมีค่าสีแดง (a^*) สูงกว่า และชนิดของกล้ามเนื้อ เพศ และน้ำหนัก ไม่มีผลต่อค่าความสว่าง (L^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*)
6. การประเมินความนุ่มของเนื้อ พิจารณาจากค่าแรงตัดผ่าน ปริมาณคอลลาเจนและการประเมินการตรวจซึม พบว่ากล้ามเนื้อสะโพกมีค่าแรงตัดผ่าน ปริมาณคอลลาเจน โดยเฉพาะปริมาณคอลลาเจนที่ไม่ละลาย (insoluble collagen) สูงกว่าและคะแนนความนุ่มต่ำกว่ากล้ามเนื้ออก ดังนั้นกล้ามเนื้อสะโพกจึงเหนียวกว่า และเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นเนื้อจะมีความเหนียวมากขึ้น แต่คะแนนความชุ่มฉ่ำมากขึ้นเนื่องจากมีปริมาณของไขมันในเนื้อเพิ่มขึ้น และพบว่าเนื้อเพศผู้มีความเหนียวมากกว่าเพศเมีย
7. ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ซึ่งประกอบด้วย การสูญเสียน้ำขณะเก็บ การสูญเสียน้ำขณะทำละลาย การสูญเสียน้ำจากการย่างและการสูญเสียน้ำขณะประกอบอาหาร พบว่าเพศผู้ไม่มีผลต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ แต่กล้ามเนื้ออกมีการสูญเสียน้ำขณะเก็บและการสูญเสียน้ำขณะทำละลายสูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก และกล้ามเนื้อสะโพกมีการสูญเสียน้ำจาก

- การย่างและการสูญเสียไขมันจะประกอบอาหารมากกว่ากล้ามเนื้อ และไก่ลูกผสมสีสายมีค่าการสูญเสียไขมันโดยรวมสูงกว่าไก่พื้นเมือง
8. คุณภาพด้านองค์ประกอบทางเคมี กล้ามเนื้อสะโพกมีเปอร์เซ็นต์ไขมันและความชื้นสูงกว่ากล้ามเนื้ออก แต่เปอร์เซ็นต์โปรตีนของกล้ามเนื้ออกสูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก และพบว่าเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าเพศผู้
 9. ค่าการหืนของไขมัน พบว่ามีค่าการหืนของไขมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และพบว่ากล้ามเนื้อสะโพกมีค่าการหืนของไขมันสูงกว่ากล้ามเนื้ออก
 10. ปริมาณกรดไขมันในกล้ามเนื้อและหนังทั้งปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว พบว่ามีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน
 11. ปริมาณคอเลสเตอรอลของกล้ามเนื้ออกต่ำกว่าสะโพกในทุกกลุ่มการทดลอง ซึ่งกล้ามเนื้ออกเท่ากับ 30.81-42.50 mg/100g meat ส่วนกล้ามเนื้อสะโพกเท่ากับ 70.76-82.44 mg/100g meat และเมื่อทดสอบปฏิกิริยาร่วมของเพศ น้ำหนัก และกล้ามเนื้อ พบว่าไม่แตกต่างกัน
 12. ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ของกล้ามเนื้ออกมีต่ำกว่ากล้ามเนื้อสะโพกในทุกกลุ่มการทดลอง โดยกล้ามเนื้ออกเท่ากับ 0.13-0.61 g/100g meat กล้ามเนื้อสะโพกเท่ากับ 2.51-3.68 g/100g meat และเพศผู้มีปริมาณไตรกลีเซอไรด์ทั้งกล้ามเนื้ออกและสะโพกสูงกว่าเพศเมีย
 13. พบการใช้ยาปฏิชีวนะในปริมาณสูงของทั้งสองเพศในไก่ลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม) แต่ไม่พบการใช้ยาปฏิชีวนะในไก่กลุ่มอื่น ๆ.

ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ไก่พื้นเมืองมีคุณภาพซาก เนื้อ และไขมันที่เด่นกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองสีสาย แต่การเลือกสายพันธุ์ของไก่เพื่อเลี้ยงเป็นการค้า และการให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ควรพิจารณาร่วมกันหลายปัจจัย เช่น สภาพแวดล้อม อาหาร ลักษณะการจัดการ ซึ่งไก่พื้นเมืองมีเนื้อมาก ชิ้นส่วนตัดแต่งสูง แต่มีอัตราการเจริญเติบโตช้า และประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำถึงแม้ว่าจะเลี้ยงด้วยอาหารคุณภาพดีแต่ก็มีข้อด้อยที่ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ขาดแคลน ด้านทานต่อโรค และสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมือง หากเลี้ยงในสภาพชนบท (เกรียงไกร และคณะ, 2543)

ดังนั้นหากเกษตรกรผู้เลี้ยงต้องการเลี้ยงเพียงเพื่อเป็นรายได้เสริม และหรือมีพื้นที่เลี้ยงเป็นแบบปล่อยธรรมชาติ ควรเลือกเลี้ยงไก่พื้นเมือง ซึ่งหากินเก่ง สามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งอาหารธรรมชาติได้ดี เป็นการลดภาระให้แก่เกษตรกร นอกจากนี้ในฤดูร้อนที่อาหารธรรมชาติขาดแคลนหรือต้องการเร่งการผลิตเพื่อส่งตลาด ควรทำการเสริมข้าวเปลือก เมล็ดธัญพืชอื่นๆ รวมทั้งแหล่งอาหารโปรตีนธรรมชาติ เช่น ปลาสด และแมลงต่างๆ เป็นต้น ซึ่งทำให้ไก่พื้นเมืองมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นได้

สำหรับในรายที่ต้องการเลี้ยงเพื่อการค้า มีหน่วยการผลิตขนาดใหญ่ และมีการจัดการแบบระบบฟาร์ม ทำการเลี้ยงแบบขังเถา ให้อาหารคุณภาพดี ควรเลือกเลี้ยงไก่ลูกผสมพื้นเมืองสีสาย ซึ่งสามารถเติบโตได้ดี มีน้ำหนักส่งตลาดได้เร็วขึ้น ทำให้รอบการผลิตเพิ่มมากขึ้น แต่ทั้งหมดนี้ผู้เลี้ยงต้องทำการศึกษาและรู้จักการประยุกต์ใช้วัตถุดิบหรือสิ่งแวดล้อมที่มี ให้เหมาะสมกับสายพันธุ์สัตว์ สามารถทำให้ผู้เลี้ยงได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่า

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงไกร โช้ประการ, กิตติ วงศ์พิเชษฐ, วัชรพงษ์ วัฒนกุล และวรพงษ์ สุริยจันทร์พรทอง. 2543. การพัฒนาการผลิตไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 80 น.
- กฤษฎา บุณนารมย์ และ อลงกลด แทนอมทอง. 2543. คุณภาพเนื้อสัตว์ในระหว่างการแปรรูป. สาส์นไก่และการเกษตร. 48 (3): 71 – 75.
- จุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2538. คุณภาพเนื้อสัตว์กับการบริโภค (Meat quality) ใน “คุณภาพเนื้อสัตว์” เอกสารประกอบการสัมมนาเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร กองส่งเสริมการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ 7 – 9 สิงหาคม 2537. สัตว์เศรษฐกิจ. 12 (268). 36 – 39.
- ชัยณรงค์ กันธพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 276 น.
- ไชยา อัยสูงเนิน. 2533. ไก่บ้าน – ไก่พื้นเมือง. ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท. โรงพิมพ์มิตรสยาม. กรุงเทพมหานคร. 103 น.
- ชุมศักดิ์ พงษ์พานิช. 2540. ไก่บ้านรายจริงหรือ. ไก่ลัทธิ. 21 (11). 32 – 43.
- ณรงค์ นิยมวิทย์. 2538. องค์ประกอบและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกายภาพของอาหาร (บางส่วน). คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 203 น.
- ธงชัย เฉลิมชัยกิจ และเกรียงศักดิ์ สายธนู. 2545. ชุดตรวจสอบยาด้านจุลชีพตกค้างในเนื้อไก่และเนื้อสุกร “เคเอส-9เอส”. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). กรุงเทพมหานคร.
- นพวรรณ ชมชัย ไสว นามคุณ วิทยา สุมาลย์ และ เสาวคนธ์ โรจนสถิตย์. 2541. ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองลูกผสม. สาส์นไก่และการเกษตร. 47:46. 57 – 68.
- นิรนาม. 2546. เกษตรฟาร์มรุกไก่พื้นเมือง. สาส์นไก่และการเกษตร. 51 (11).
- บุญพะเยาว์ เลหาะจินดา. 2539. คู่มือปฏิบัติการเคมีคลินิก. ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- บุญเยี่ยม เกียรติวุฒิ. อุ่น เกียรติวุฒิ. เทิด เทศประทีป และ พิเคราะห์ อาจทรงคุณ. 2524. วิทยานิพนธ์การวัดชี้นและการประยุกต์ใช้ทางสัตวแพทย์. บัณฑิตการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 170 น.
- บัญญัติ เหล่าไพบุลย์ อัมพร ห่อนาค และ ทวีสุข แสนทวีสุข. 2526. การเปรียบเทียบระหว่างการเลี้ยงไก่กระทอง ไก่ชน และไก่ลูกผสมในแง่การผลิตเนื้อ. รายงานการประชุมสัมมนาไก่พื้นเมือง ครั้งที่ 1 ขอนแก่น สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

- ประชุม อินทรโชติ อุดมศรี อินทรโชติ รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์ และ กัลยา บุญญานุวัตร. 2534. อายุและน้ำหนักที่เหมาะสมในการเลี้ยงไก่พื้นเมืองลูกผสมแบบเลี้ยงปล่อยตามกับแบบขังคอก. ประมวลเรื่องการประชุมทางวิชาการด้านปศุสัตว์ ครั้งที่ 10 ระหว่างวันที่ 13 – 16 กันยายน 2534. กรมปศุสัตว์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 223 – 246.
- ประณีต ผ่องแผ้ว. 2539. โภชนศาสตร์ชุมชนในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงภาวะเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว. บริษัท ลิฟวิ้ง ทรานส์ มีเดีย จำกัด, กรุงเทพมหานคร. 489 น.
- ไพโชค ปัญจะ. 2542. การศึกษาระดับโปรตีนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมือง ช่วงอายุ 0 – 6, 7 – 12 และ 13 – 18 สัปดาห์. รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เกษตรภาคเหนือ ครั้งที่ 2 สาขาสัตวบาล/สัตวศาสตร์/สัตวแพทย์ ณ สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 8 – 10 ธันวาคม 2542. 59 – 71.
- ไพโรจน์ วิริยาริ. 2535. การวางแผนการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 275 น.
- ยุวฉัตร วุฒิชรรณภาพร. 2544. ผลของการเพิ่มกรดไขมันโอเมก้า – 3 โดยการเสริมน้ำมันปลาทูน่าในสูตรอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซาก และไขมันของสุกรเพศผู้ตอน และสุกรเพศเมีย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 169 น.
- ยอดชาย ภักดิ์. 2543. ไก่พื้นเมืองอนาคตใหม่ของวงการปศุสัตว์จริงหรือ?. สัตว์เศรษฐกิจ. 18 (392). 46 – 50.
- ลักขณา รุจนะไกรกานต์. 2533. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเนื้อสัตว์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วราภรณ์ เหลืองวันทา. 2546. อิทธิพลของไก่พื้นเมืองและลูกผสมต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพเนื้อ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 166 น.
- วราภรณ์ เหลืองวันทา, สัตยชัย จตุรติธธา, อำนวย เลี้ยวธรากุล, อังคณา ผ่องแผ้ว และ ชัยณรงค์ คันทพนิต. 2546. คุณภาพเนื้อและไขมันของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมสองสาย และสามสายพันธุ์. การประชุมวิชาการครั้งที่ 41 ระหว่างวันที่ 3-7 กุมภาพันธ์ 2546. มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 52-63.
- วรรณภัทร ประยูรวงศ์ มลฤดี เทพหกล้า อารมณ์ ส่งแสง สุชาติ สุขสถิตย์ และไชยวรรณ วัฒนจันทร์. 2545. การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ภาคใต้ ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา. 235 – 238.

- สมควร ปัญญาวีร์ และศิริพันธ์ โมราถบ. 2539. อัตราการเจริญเติบโตของไก่ลูกผสมพื้นเมือง x โรดไอแลนด์เรด, พื้นเมือง x บาร์พลัมทรีออค, พื้นเมือง x เชียงใหม่ 1 และพื้นเมือง x เชียงใหม่ 2 ในสภาพการเลี้ยงแบบหมู่บ้าน. การประชุมวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 15 ประจำปี 2539. ระหว่างวันที่ 4 – 6 กันยายน 2539. กองฝึกอบรมกรมปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรศาสตร์และสหกรณ์. 124 – 130 น.
- สมจิต สุรพัฒน์ และ อรอนงค์ นัยวิกุล. 2539. ส่วนประกอบของอาหาร ใน “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร”. บรรณาธิการโดย อรอนงค์ นัยวิกุล และคณะ. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. คณะอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 452 – 463.
- สัญญาชัย จตุรสิทธา. 2534. การจัดการเนื้อสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่. เชียงใหม่. 145 น.
- สัญญาชัย จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. ธนบรรณการพิมพ์. เชียงใหม่. 244 น.
- สวัสดิ์ ธรรมบุตร. 2540. กลยุทธ์การอนุรักษ์และพัฒนาไก่พื้นเมืองไทย. สารสนเทศและการเกษตร. 47 (45): 13 – 16.
- สวัสดิ์ ธรรมบุตร และเกรียงไกร โชปการ. 2525. อัตราการเจริญเติบโต และความต้องการโปรตีนของไก่พื้นเมืองที่ถูกเลี้ยงดูในสภาพชนบท. รายงานผลงานวิจัยสาขาสัตวศาสตร์. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 20 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 98 – 108.
- สุวิทย์ ธีรพันธุ์วัฒน์ พัทธกิจ ศรีประยา และ สมพงษ์ ฉายพุทธ. 2531. อิทธิพลของอาหารที่มีต่อส่วนประกอบของซากไก่พื้นเมือง. การประชุมสัมมนาทางวิชาการเกษตร ไก่พื้นเมืองครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 14 – 19 สิงหาคม 2531. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น. 1 – 8.
- ไสว นามคุณ จารุวัฒน์ ชินสุวรรณ และ อำนวย เลี้ยวธารากุล. 2541. การทำนายน้าหนักตัวไก่พื้นเมือง ที่อายุ 16 และ 20 สัปดาห์. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541. ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 100 น.
- อุดมศรี อินทรโชติ ทวี อบอุ่น และ สุรพล เสียงแจ้ว. 2540. อายุและขนาดที่เหมาะสมในการเลี้ยงไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่เหมาะสมในการบริโภคในครัวเรือน. รายงานผลงานวิจัยงานค้นคว้าและวิชาการผลิตสัตว์ ประจำปี 2539. สาขา ปรับปรุงพันธุ์สัตว์ และการจัดการฟาร์ม. 298 – 319.

- อุดมศรี อินทรโชติ รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์ และ กัลยา บุญญานุวัตร. 2539. การเจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่ลูกผสมพื้นเมือง. การประชุมทางวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 15 ประจำปี 2539. ระหว่างวันที่ 4 – 6 กันยายน 2539. ณ โรงแรมราชเทวี, กรุงเทพฯ. จัดทำโดยกองฝึกอบรม กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 303 – 314.
- อุดมศรี อินทรโชติ รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์ กัลยา บุญญานุวัตร และประชุม อินทรโชติ. 2535. อิทธิพลทางพันธุกรรมเนื่องจากยีนส์สะสม Heterosis ต่อลักษณะคุณภาพซากของไก่ลูกผสม. ประมวลผลการประชุมวิชาการด้านปศุสัตว์ ครั้งที่ 11 วันที่ 16 – 19 กันยายน 2535 ณ โรงแรมเชียงใหม่ฮอ์กิด จ. เชียงใหม่. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตร และสหกรณ์. 232 – 424.
- อรวิทย์ ไทรกี และ ประชา บุญญศิริกุล. 2522. อาหาร. สมาคมคหเศรษฐศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 346.
- อานนท์ อินทพัฒน์. 2542. การเลี้ยงไก่ไข่. อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร. 104 น.
- อำนาจ เลี้ยวธรากุล สมควร ปัญญาวิทย์ และสันติสุข ดวงจันทร์. 2540. น้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการตายของลูกไก่พื้นเมืองที่เกิดจากพ่อ-แม่พันธุ์ที่มีภูมิคุ้มกันโรคนิวคาสเซิลสูงและต่ำ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2539 – 2540. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 66 – 110.
- อำนาจ เลี้ยวธรากุล อรอนงค์ พิมพ์คำไหล และ ศิริพันธ์ โมราธบ. 2541. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสำหรับการเลี้ยงไก่ลูกผสมพื้นเมือง โรคโอดแลนด์แดงด้วยอาหาร และระยะเวลาในการเลี้ยงต่าง ๆ กัน. รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2541. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 23 – 32.
- อังคณา ผ่องแผ้ว. 2543. สัตวศาสตร์และการผลิตเบื้องต้น. คณาจารย์ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 387 น.
- Abraham W., H.L. Philip and E.L. Smith. 1973. Principle of Biochemistry. McGraw Hillkogakusha. LTD., 1295 p.
- Allen C.D., D.L. Fletcher, J.K. Northcutt and S.M. Russell. 1998. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf life. *J. Poult. Sci.*, 77: 361 – 366.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- AOAC. 1996. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists., Arlington, VA.

- Buss, E.G. 1990. Genetic of growth and meat production in turkey. *In: Poultry Breeding and Genetic.* ed. R.D. Grawford, Elsevier Science Publishing Company Inc. New York. USA. 645 – 673.
- Chambers, J.R. 1990. Genetic of growth and meat production in chickens *In: Poultry Breeding and Genetic.* ed. R.D. Grawford, Elsevier Science Publishing Company Inc. New York. USA. 599 – 643.
- Cornforth, D. 1999. Color – its basis and importance. *In: Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products.* eds. A.M. Pearson and T.R. Dutson. Aspen Publishere Inc. Gaithersburg, Maryland. USA. 34 – 78.
- Dransfield, E. 1999. Tenderness of meat, poultry and fish. *In: Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products.* eds. A.M. Pearson and T.R. Dutson. Aspen Publishere Inc. Gaithersburg, Maryland. USA. 289 – 315.
- Ensminger, M.E. 1992. Poultry Science. 3rd edit. Interstate. Publishers, Inc. Danville, Illinois. 469 p.
- Evan D.G., T.L. Goodwin and L.D. Andrew. 1976. Chemical composition carcass yield and tenderness of broilers an influenced by rearing method and genetic strains. *J. Poult. Sci.*, 55: 748 – 755.
- Fletcher D.L. 1999. Poultry meat color *In: Poultry Meat Science.* eds. R.I. Richadson and G.C. Mead. 1999. Poultry science symposium series. Volume twenty – five. 159 – 175.
- Folch, J., M. Lee and G.H.S. Stanley. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J. Biol. Chem.* 226: 497 – 509.
- Forrest, J.C., E.D. Aberle, H.B. Hedrick. M.D. Judge and R.A. Merkel. 1975. Principle of Meat Science. W.H. Freeman and Co. San Francisco. U.S.A. 417 p.
- Goldspink, G. and S.Y. Yang. 1999. Muscle structure, development and growth. *In: Poultry Meat Science.* eds. R.I. Richadson and G.C. Mead. 1999. Poultry science symposium series. Volume twenty – five. 3 – 18.
- Gray, J.I. and R.L. Crackel. 1992. Oxidative flavour changes in meat: Their origin and prevention. *In: The Chemistry of Muscle – Based Foods.* eds. E.D. Ledward, D.E. Johnston and M.K. Knight. The Royal Society of Chemistry. 145 – 168.

- Gray, J.I., A.M. Pearson and F.J. Monahan. 1999. Flavor and aroma problems and their measurement in meat, poultry and fish product. *In: Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products*. eds. A.M. Pearson and T.R. Dutson. Aspen Publishers Inc. Gaithersburg, Maryland, USA. 250 – 288.
- Herren, R. 1994. *The Science of Animal Agriculture*. Delmar publishers Inc. New York, USA. 335.
- Hill, F. 1969. The solubility of intramuscular collagen in meat animals of various ages. *J. Food Sci.*, 31: 161 – 166.
- Hunton, P. 1990. Industrial breeding and selection. *In: Poultry Breeding and Genetic*. ed. R.D. Crawford. Elsevier Science Publishing Company Inc. New York, USA. 985 – 1028.
- Jung, D.H., H.G. Biggs and W.R. Moorehead. 1975. Colorimetry of serum cholesterol with use of ferric acetate uranyl acetate and ferrous sulfate / sulfuric acid reagents. *Clin. Chem.* 21: 1526 – 1530.
- Kannan G., J.L. Heath, C.J. Wabeck, M.C.P. Souza, J.C. Howe and J.A. Mench. 1997. Effect of crating and transport on stress and meat quality characteristic in broilers. *J. Poult. Sci.*, 76: 523 – 529.
- Klandrof H., Q. Zhou and A.R. Sams. 1996. Inhibition by aminoguanidine of glucose – derived collagen cross – linking in skeletal muscle of broiler breeder hens. *J. Poult. Sci.*, 75: 432 – 437.
- Lamont, S.J. and R.R. Dietert. 1990. Immunogenetics. *In: Poultry Breeding and Genetic*. ed. R.D. Crawford, Elsevier Science Publishing Company Inc. New York, USA. 497 – 541.
- Ledward, D.E. 1992. Colour of raw and cooked meat. *In: The Chemistry of Muscle – Based Foods*. eds. E.D. Ledward, D.E. Johnston and M.K. Knight. The Royal Society of Chemistry. 128 – 144.
- Lyon C.E., C.M. Papa and R.L. Wilson. J.R. 1991. Effect of feed withdrawal on yields, Muscle pH, and texture of broiler breast meat. *J. Poult. Sci.*, 70: 1020 – 1025.
- Mahon, M. 1999. Muscle abnormalities : morphological aspects. *In: Poultry Meat Science*. eds. R.I. Richardson and G.C. Mead. 1999. Poultry science symposium series. Volume twenty – five. 19 – 64.
- Meyer, L.H. 1960. *Food Chemistry*. Reinhold Publishing corporation, New York and Charles E. Tuttle company, Tokyo. 385 p.

- Morrison, W.R. and L.M. Smith. 1964. Preparation of fatty acid methyl esters and dimethyl acetals from lipids with boron fluoride – methanol. *J. Lipid Res.* 5: 600 – 608.
- Parkhurst, C.R. and G.J. Mountney. 1988. *Poultry Meat and Egg Production*. Anavi book, Chapman & Hall, London, England. 194 p.
- Raj, A.B.M. 1999. Effect of stunning and slaughter methods on carcass and meat quality. In: *Poultry Meat Science*, eds. R.I. Richardson and G.C. Mead. 1999. Poultry science symposium series. Volume twenty – five. 231 – 254.
- Rhee, K.S. 1992. Fatty acid in meats and meat products. In: *Fatty Acid in Food and Their Health Implications*. Marcel Dekker Inc. USA. 890 p.
- Rhee, K.S., L.M. Anderson and A.R. Sams. 1996. Lipid oxidation potential of beef, chicken and pork. *J. of Food Sci.*, 61 (1); 8 – 12.
- Roberts, V. 1997. *British Poultry Standards*. Blackwell Science Ltd., United Kingdom, England. 368.
- Rossell, J.B. 1992. Chemistry of lipid. In: *The Chemistry of Muscle – Based Foods*, eds. E.D. Ledward, D.E. Johnston and M.K. Knight. The Royal Society of Chemistry. 193 – 200.
- Rossell, J.B. 1994. Measurement of rancidity. In: *Rancidity in Foods*, eds. J.C. Allen and R.J. Hamilton. Chapman & Hall, London, England. 22 – 53.
- Sales, J., D. Marais and M. Kruger. 1996. Fat content, caloric value, cholesterol content, and fatty acid composition of raw and cooked ostrich meat. *J. of Food Composition and Analysis*, 9: 85-89.
- Sams, A.R., D.M. Janky and S.A. Woodward. 1990. Comparison of two shearing method for objective tenderness evaluation and two sampling times for physical – characteristic analyses of early – harvested broiler breast meat. *J. Poult. Sci.*, 69: 348 – 353.
- SAS. 1990. *SAS User's Guide*. Statistics. SAS. Inst. Inc., Cary, NC, USA.
- Sim, R.J. and J.A. Fiorito. 1991. Antioxidant. In: *Biotechnology and Food Ingredients*. Grand metropolitan. U.S. 483 – 505.
- Smith, D.P., D.L. Fletcher, R.J. Bunr and R.S. Beyer. 1993. Pekin duckling and broiler chicken Pectoralis muscle structure and composition. *J. Poult. Sci.*, 72: 202 – 208.
- Xiong Y.L., A.H. Cantor, A.J. Pescatore, S.P. Blanchard and M.L. Straw. 1993. Variations in muscle chemical composition pH and protein extractability among eight different broiler crosses. *J. Poult. Sci.*, 72: 583 – 588.

ภาคผนวก ก

บทความสำหรับเผยแพร่

- สัจชัย จตุรสิทธา, ศุภฤกษ์ สายทอง, อังคณา ผ่องแผ้ว, ทศนีย์ อภิชาติสรางกูร และ อำนวย เลี้ยวธารากุล. 2546. คุณภาพซาก และเนื้อของไก่พื้นเมืองและไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สายพันธุ์. งานแสดงเทคโนโลยีและ สัมมนาด้านการปศุสัตว์ก้าวหน้ารับนานาชาติ ครั้งที่ 6 (VIV Asia 2003). 5 - 7 มีนาคม 2546 ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ คลองเตย กรุงเทพฯ
- สัจชัย จตุรสิทธา, รัชนิวรรณ เขียวสะอาด, อังคณา ผ่องแผ้ว, อำนวย เลี้ยวธารากุล, ศุภฤกษ์ สายทอง, ทศนีย์ อภิชาติสรางกูร และวราภรณ์ เหลืองวันทา. 2547. คุณภาพซากและเนื้อทางอ้อมของไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยในเพศและน้ำหนักต่างกัน. การประชุมวิชาการครั้งที่ 42 ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2547. มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)
- สัจชัย จตุรสิทธา, อัสวิน สุนทรเนตร, อังคณา ผ่องแผ้ว, อำนวย เลี้ยวธารากุล, ศุภฤกษ์ สายทอง, ทศนีย์ อภิชาติสรางกูร และวราภรณ์ เหลืองวันทา. 2546. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพซากและเนื้อบางประการของไก่ลูกผสมพื้นเมือง (ไก่บ้านไทย) จากฟาร์มเชิงพาณิชย์ 2 แห่ง. การประชุมวิชาการสาขาสัตวบาล/สัตวศาสตร์/สัตวแพทย์ “บทบาทและทิศทางปศุสัตว์ไทย กับการเป็นครัวของโลก” ครั้งที่ 4 ระหว่างวันที่ 18-19 ธันวาคม 2546. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- อัสวิน สุนทรเนตร, สัจชัย จตุรสิทธา, อังคณา ผ่องแผ้ว, นครินทร์ พริบไหว, วราภรณ์ เหลืองวันทา, อำนวย เลี้ยวธารากุล, ศุภฤกษ์ สายทอง และทศนีย์ อภิชาติสรางกูร. 2546. ผลของความแตกต่างของฟาร์มเชิงพาณิชย์ 2 แห่ง ต่อคุณภาพเนื้อทางตรงบางประการของไก่ลูกผสมพื้นเมือง (ไก่บ้านไทย). การประชุมวิชาการสาขาสัตวบาล/สัตวศาสตร์/สัตวแพทย์ “บทบาทและทิศทางปศุสัตว์ไทย กับการเป็นครัวของโลก” ครั้งที่ 4 ระหว่างวันที่ 18-19 ธันวาคม 2546. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- รัชนิวรรณ เขียวสะอาด, สัจชัย จตุรสิทธา, อังคณา ผ่องแผ้ว, นครินทร์ พริบไหว, วราภรณ์ เหลืองวันทา, อำนวย เลี้ยวธารากุล, ศุภฤกษ์ สายทอง และทศนีย์ อภิชาติสรางกูร. 2547. คุณภาพเนื้อของไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยโดยอิทธิพลจากเพศ น้ำหนัก และกล้ามเนื้อ. การประชุมวิชาการครั้งที่ 42 ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2546. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)

สัญญาชัย จตุรสิทธิธา, รัชนีวรรณ เขียวสะอาด, อังคณา ผ่องแผ้ว, อำนวย เลี้ยวธารากุล, ศุภฤกษ์ สายทอง, ทศนีย์ อภิชาติสร่างกูร, วราภรณ์ เหลืองวันทา, และณัฐพัชร ลงกานี. 2547. ผลของสายพันธุ์ เพศ น้ำหนักและกล้ามเนื้อต่อคุณภาพไขมันของไก่พื้นเมืองและไก่บ้าน ไทย. การประชุมวิชาการครั้งที่ 42 ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2546. มหาวิทยาลัย เกษตร ศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้

วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เวลาที่ใช้ (วัน)	ผู้รับผิดชอบ
1. ศึกษา เปรียบเทียบข้อมูล คุณภาพซาก และเนื้อใน ไก่พื้นเมือง เพศผู้ และ เมียที่น้ำหนัก 1.3 1.5 และ 1.8 กก.	1.1 นำไก่พื้นเมืองทั้ง 2 แหล่งๆ ละ 90 ตัว (เอกชนและท้องถิ่น ภาคเหนือ)	12	สัตวชัย, ศุภฤกษ์, ทศนีย์
	1.2 ศึกษาคุณภาพซาก	12	สัตวชัย, ศุภฤกษ์,
	1.3 ศึกษาคุณภาพเนื้อ	150	สัตวชัย, อังคณา, อำนวย
1. ศึกษา เปรียบเทียบข้อมูล คุณภาพซาก และเนื้อใน เพศผู้ และเมียของไก่ลูก ผสม 4 สาย ที่น้ำหนัก 1.3 1.5 และ 1.8 กก.	1.1 นำไก่ลูกผสม 4 สาย 2 แหล่งๆ ละ 90 ตัว (คณะวารศรี ไก่ไทย และเกษตรฟาร์ม)	12	สัตวชัย, ศุภฤกษ์, ทศนีย์
	1.2 ศึกษาคุณภาพซาก	12	สัตวชัย, ศุภฤกษ์,
	1.3 ศึกษาคุณภาพเนื้อ	150	สัตวชัย, อังคณา, อำนวย

กิจกรรมที่ดำเนินการมาและผลที่รับตลอดโครงการ

กิจกรรมที่ 1

ฆ่าไก่พื้นเมืองทั้ง 2 แหล่งๆ ละ 90 ตัว (เอกชน และท้องถิ่นภาคเหนือ)

ศึกษาคุณภาพซาก

ศึกษาคุณภาพเนื้อ

ผลที่ได้รับตลอดโครงการ

กิจกรรมที่ 2

ฆ่าไก่ลูกผสม 4 สาย ทั้ง 2 แหล่งๆ ละ 90 ตัว (ตะนาวศรี และเกษตร ฟาร์ม)

ศึกษาคุณภาพซาก

ศึกษาคุณภาพเนื้อ

ผลที่ได้รับตลอดโครงการ

ได้ข้อมูลคุณภาพซาก ด้านเปอร์เซ็นต์ซาก เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนคัดแต่งต่าง ๆ เป็นต้นรวมถึงข้อมูลด้านคุณภาพเนื้อ เช่น การตรวจชิม ความนุ่ม ความเหนียว ปริมาณโปรตีน ไขมัน คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ ของไก่พื้นเมืองทั้ง 2 แหล่ง และไก่ลูกผสม 4 สาย ทั้ง 2 แหล่ง ในแต่ละน้ำหนัก ตัว (1.3, 1.5 และ 1.8 กก.) ทั้งสองเพศ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ มีประโยชน์ทั้งด้านวิชาการ และทางการค้าที่บริษัท เอกชนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

การเตรียมสาร

1. Sulfuric acid 7 N

เติมน้ำกลั่นใส่ใน volumetric flask ขนาด 2 ลิตร 750 ml. เติม Sulfuric acid 375 ml. เขย่าเบา ๆ และเติมน้ำให้ครบ 2 ลิตร (เก็บที่อุณหภูมิห้อง หรือห้องเย็น)

2. Buffer solution pH 6

ซึ่งสารดังต่อไปนี้

- Citric acid monohydrate 30 กรัม
- Sodium hydroxide 15 กรัม
- Sodium acetate trihydrate 90 กรัม

นำทั้งหมดละลายในน้ำ 500 ml. แล้วเทสารละลายที่ได้ใส่ volumetric flask ขนาด 1 ลิตร เติมหด้วย 1 – propanol 290 ml. ปรับ pH ด้วยน้ำกลั่น (เก็บในขวดสีชา ได้นาน 2 เดือน)

3. Oxidant solution

ละลาย 1.41 กรัม ของ chloramine – T – Reagent ใน buffer solution 100 ml. (เก็บที่ 4°C ในขวดสีชาได้นาน 7 วัน)

4. Color reagent

ละลาย 4 – dimethylaminobenzaldehyde 10 กรัม ใน perchloric acid (60% wt/wt) 35 ml. (เติมน้ำ พร้อมเขย่าเบา ๆ) เติม 2 – propanol 65 ml. (เตรียมใช้วันต่อวัน)

5. Hydroxyproline standard solution

- 5.1.1 Stock solution ระดับความเข้มข้น 600 µg/ml. โดยละลาย hydroxyproline 30 mg. ในน้ำกลั่น 50 ml. (เก็บใน volumetric flask ที่อุณหภูมิ 4°C ได้นาน 2 เดือน)
- 5.1.2 Intermediate solution ระดับความเข้มข้น 6 µg/ml. โดยปิเปต stock solution 5 ml. ใส่ใน volumetric flask ขนาด 500 ml. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น (เตรียมวันต่อวัน)
- 5.1.3 Working solution โดยปิเปต intermediate solution ปริมาตร 10, 20, 30 และ 40 ml. ใส่ใน volumetric flask ขนาด 100 ml. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 100 ml. ระดับความเข้มข้น hydroxyproline จะเท่ากับ 0.6, 1.2, 1.8 และ 2.4 µg hydroxyproline/ml. ตามลำดับ (เตรียมวันต่อวัน)

6. 0.5 M methanolic sodium hydroxide

ชั่ง sodium hydroxide 2 มก. ละลายใน methanol 100 มล. และให้ความร้อนเล็กน้อยเพื่อช่วยในการละลาย

7. น้ำยา ferric acetate uranyl acetate

ละลาย $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0.5 กรัม ในน้ำประมาณ 10 มล. เติมน้ำแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นลงไป 3 มล. เขย่าให้เข้ากัน จะเกิดตะกอนของ ferric hydroxide ปั่นล้างตะกอนด้วยน้ำกลั่น จนหมดความเป็นด่าง จึงนำตะกอนนี้ออกมาละลายในกรดอะซิติกเข้มข้นให้เป็น 1 ลิตรและเติม uranyl acetate ($\text{UO}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 0.1 กรัม ลงไป เขย่าจนละลายดีแล้ว เก็บน้ำยานี้ไว้ในขวดสีน้ำตาล จะคงตัวได้อย่างน้อย 6 เดือน

8. Thiobarbituric acid reagent 0.288% (wt/vol.)

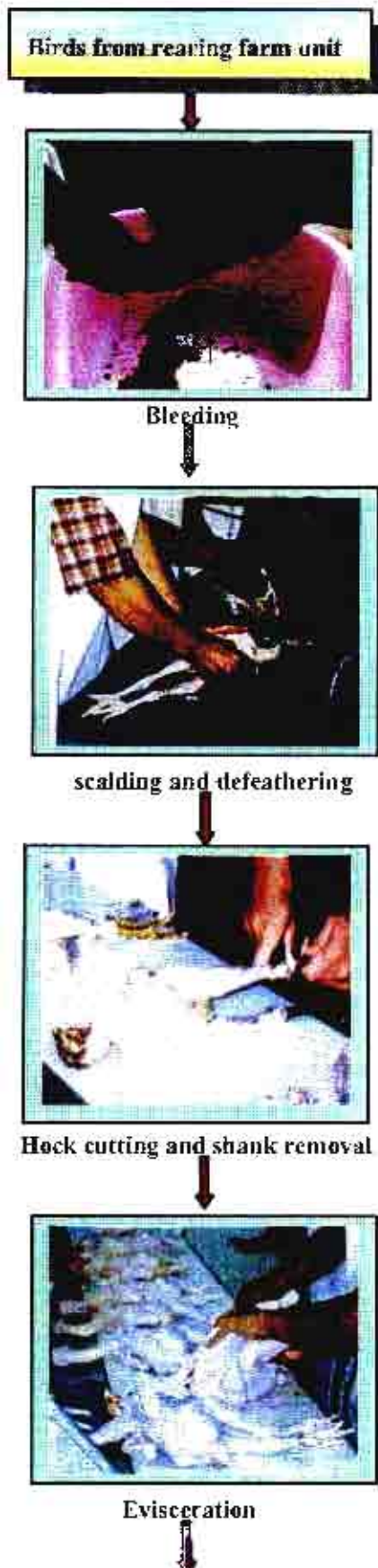
ชั่ง thiobarbituric acid 0.2883 มก. เติมน้ำ acetic acid ที่มีความเข้มข้น 90% ลงไป ช้อนเบา ๆ แล้วปรับปริมาตรให้เท่ากับ 100 มล.

9. การเตรียมคอเลสเตอรอลมาตรฐาน

9.1 stock standard โดยชั่ง pure dry cholesterol 250 มก. ใส่ใน volumetric flask ขนาด 100 มล. เติมน้ำ chloroform ลงไปจนถึงขีด

9.2 working standard ของคอเลสเตอรอล โดยปิเปต stock standard ปริมาตร 10.0, 15.0, 20.0, 25.0 และ 250.0 มล. ใส่ใน volumetric flask ขนาด 500 มล. แล้วเติมน้ำ chloroform 40, 35, 30, 25 และ 100 มล. ระดับความเข้มข้นที่ได้เท่ากับ 0.5, 0.75, 1.0 และ 1.25 และ 2.50 มก./ มล. ตามลำดับ

ภาคผนวก ข



- (H) Broken limbs and bruising
- (H) Airborne microbial contamination

- (H) Damage to skin
- (H) High temperature

- (H) Too high scald temperature (fresh chill)
- (H) Damage to carcass
- (H) Microbial contamination

- (H) Damage to carcass



Washing & chilled



Chilling for 24 hours



pH and conductivity value measuring



Carcass cutting

(H) Cross contamination

(H) Contamination from intestinal contents

(H) contamination (water chill)

(H) Microbial growth (slush ice)

(H) Microbial contamination

(H) Damage to carcass

Figure 1 A flow diagram for the production of chicken, (H) Specific quality hazard



Figure 2 Male Native chicken of North Thailand



Figure 3 Female Native chicken of North Thailand



Figure 4 Male Native chicken of Tanow Sri Gai Thai Farm



Figure 5 Female Native chicken of Tanow Sri Gai Thai Farm



Figure 6 Male 4 lines chicken of Kaset farm



Figure 7 Female 4 lines chicken of Kaset farm



Figure 8 Male 4 lines chicken of Tanow Sri Gai Thai Farm



Figure 9 Female 4 lines chicken of Tanow Sri Gai Thai Farm

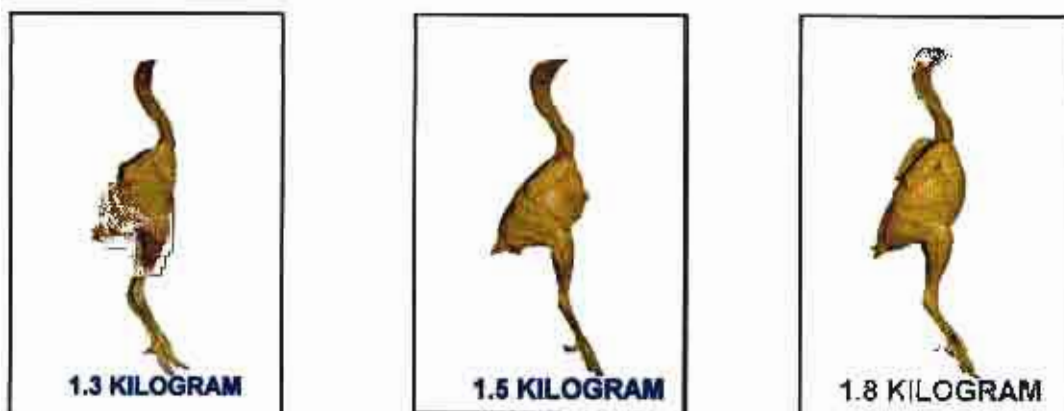


Figure 10 Male Native chicken of North Thailand

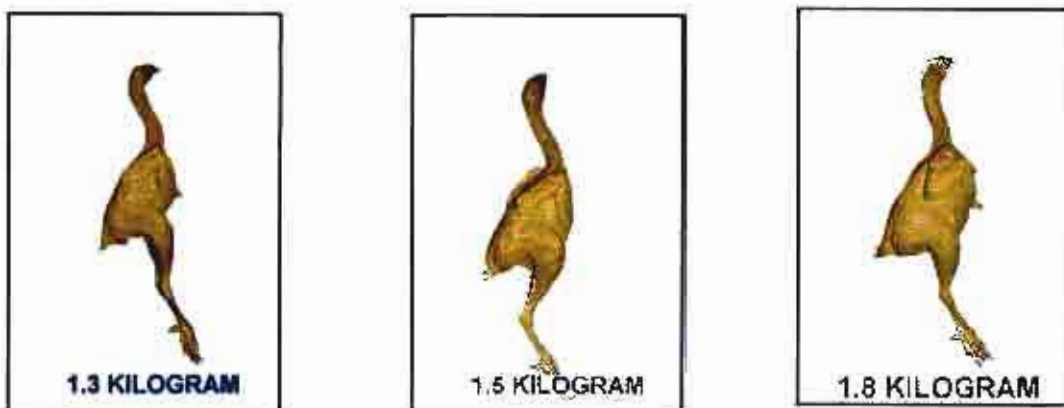


Figure 11 Female Native chicken of North Thailand

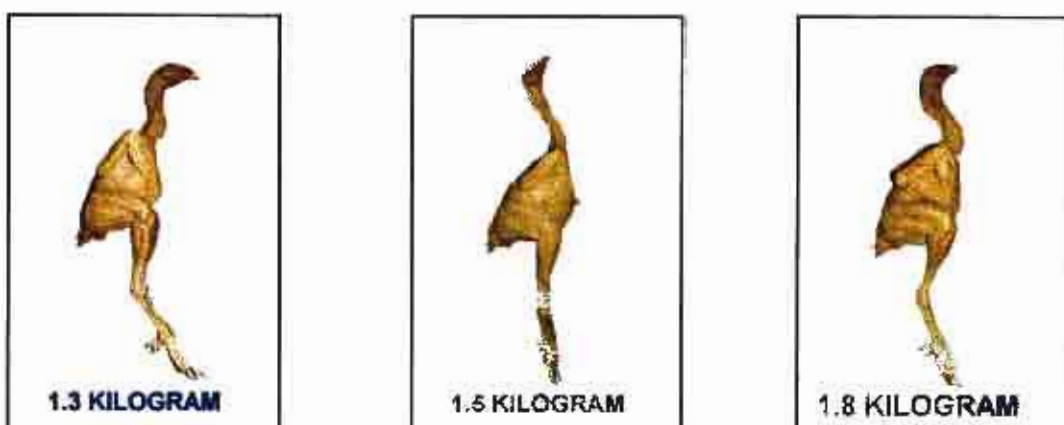


Figure 12 Male Native chicken of Tanow Sri Gai Thai Farm



Figure 13 Female Native chicken of Tanow Sri Gai Thai Farm

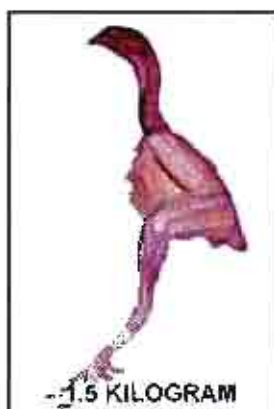


Figure 14 Male 4 lines chicken of Kasel Farm

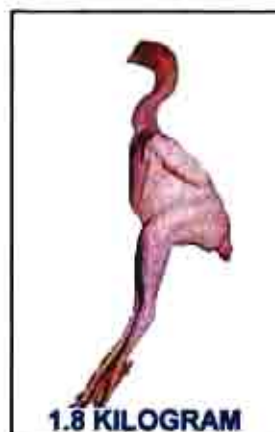


Figure 15 Female 4 lines chicken of Kasel Farm

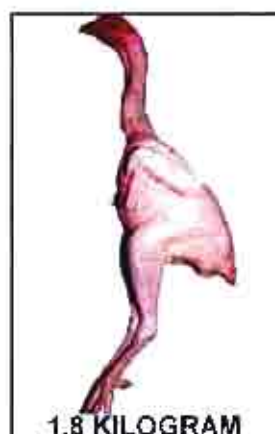


Figure 16 Male 4 lines chicken of Tanow Sri Gai Thai Farm

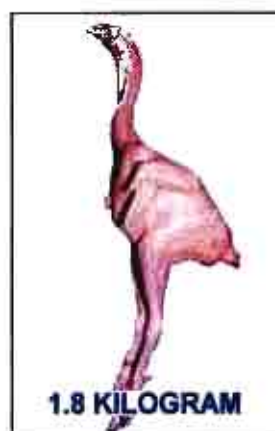


Figure 17 Female 4 lines chicken of Tanow Sri Gai Thai Farm



Figure 18 Conducted meter (A) and pH meter (B)



Figure 19 Soxhlet extraction (A) and Minolta chromameter (B)



Figure 20 Gas chromatography (A) and drip loss method (B)



Figure 21 Kjeldahl extraction (A) and Warner – Bratzler shear measurement (instron machine) (B)



Figure 22 The part of collagen method (A) and spectrophotometric (B)

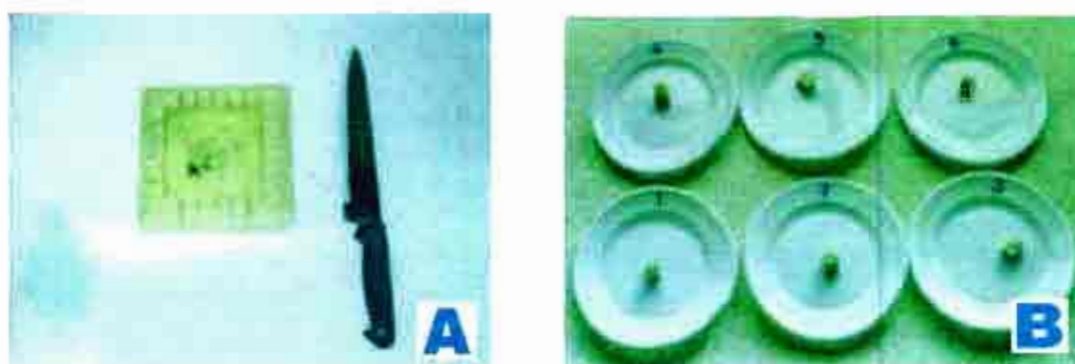


Figure 23 Chopping block for cut meat (A) and Grilled meat (B)



Figure 24 Panel test

ภาคผนวก ค

|

การตรวจชิมเนื้อ

ชื่อ.....เพศ.....อายุ.....
วันที่.....

ขั้นตอนการตรวจชิมเนื้อ

1. บ้วนปากด้วยน้ำสะอาด
2. ชิมตัวอย่างเนื้อชิ้นแรก พร้อมกับประเมินผลของการตรวจชิมลงในแบบฟอร์มการตรวจชิม
3. รับประทานขนมปังและผลไม้สลับ 1 ชิ้น
4. บ้วนปากด้วยน้ำสะอาด
5. ชิมเนื้อตัวอย่างชิ้นต่อไป และปฏิบัติตามข้อที่ 3, 4 และ 5 จนครบทุกตัวอย่าง

แบบประเมินผลการตรวจชิมเนื้อ

ตัวอย่างเนื้อ เบอร์	ความนุ่ม	รสชาติ	ความชุ่มฉ่ำ	ความพอใจโดยรวม
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

หมายเหตุ: ความนุ่มมี 9 ระดับ คือ

รสชาติมี 9 ระดับ คือ

ความชุ่มฉ่ำมี 9 ระดับ

ความพอใจโดยรวม มี 9 ระดับ คือ

1 = เหนียวที่สุด

1 = ไม่ดีเลย

1 = แห้งที่สุด

1 = ไม่ชอบเลย

5 = นุ่ม และ 9 = นุ่มที่สุด

5 = ดี และ 9 = ดีที่สุด

5 = ชุ่มฉ่ำ และ 9 = ชุ่มฉ่ำที่สุด

5 = ชอบ และ 9 = ชอบที่สุด

คุณภาพซากและเนื้อทางอ้อมของไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยในเพศและน้ำหนักต่างกัน

Carcass and Indirect Meat Quality of Thai Native and Gai Baan Thai Chickens in Different Sex and Weight

สัตยชัย จตุรสิทธา¹, รัชนีวรรณ เขียวสะอาด¹, อังคณา ผ่องแผ้ว¹, อำนวย เลี้ยวธารากุล²

ศุภฤกษ์ สายทอง³, ทศนีย์ อภิชาติสรารุง¹ และวารภรณ์ เหลืองวันทา¹

Sanchai Jaturasitha¹, Ratchaneewan Khiaosa-ard¹, Ankana Phongphaew¹, Amnuay Leotaragul²,

Suparuag Saitong³, Tusanee Apichatsrungkoon¹ and Varaporn Leangwunta¹

บทคัดย่อ

ศึกษาคุณภาพซากและเนื้อทางอ้อมในไก่พื้นเมือง (Thai Native chicken; NT) และไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย (ไก่บ้านไทย; GB) จากฟาร์มคณะวนศาสตร์ ไก่ไทย แบ่งออกเป็นเพศผู้ (M) และเพศเมีย (F) (47 และ 48 ตัว ใน NT และ 56 และ 58 ตัว ใน GB ตามลำดับ) และน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 3 ระดับ คือ 1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม วางแผนการทดลองแบบ 2 x 2 x 3 แฟกทอเรียล ใน RBD พบว่าคุณภาพซากของ GB มีน้ำหนักมีชีวิต เพอร์เซ็นต์ปีก โกรง หัว และขนสูงกว่า แต่มีอัตราส่วนเนื้อต่อกระดูก เพอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง 4 ชิ้นส่วน (อก สะโพก น่อง และสันใน) คอ แข้ง เลือด ลำไส้ ($p < 0.001$) และตับ ($p < 0.01$) ต่ำกว่า NT ซึ่งชิ้นส่วนและอวัยวะเหล่านี้มีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ($p < 0.001$) ยกเว้นเปอร์เซ็นต์ปีก โกรง หัว แข้ง ($p < 0.001$) และเลือด ($p < 0.05$) ให้ผลตรงกันข้าม เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ปีก สะโพก น่อง ตับ ลำไส้ ($p < 0.001$) และหัวใจ ($p < 0.01$) สูงกว่า แต่มีน้ำหนักมีชีวิต เพอร์เซ็นต์ซาก อก สันใน ส่วนตัดแต่ง 4 ชิ้นส่วน และอัตราส่วนเนื้อต่อกระดูก ต่ำกว่าเพศเมีย ($p < 0.001$) ส่วนคุณภาพเนื้อพบว่า GB มีค่าความเป็นกรดค้าง (pH) ที่ 24 ชั่วโมง ต่ำ ค่าการนำไฟฟ้าทั้งที่ 45 นาที ($p < 0.001$) และ 24 ชั่วโมง หลังฆ่า ($p < 0.05$) สูงกว่า NT และเพศผู้มี pH สูงกว่าเพศเมีย ($p < 0.05$) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าปัจจัยจากสายพันธุ์ เพศและน้ำหนักมีผลต่อคุณภาพซาก แต่ปัจจัยจากสายพันธุ์เท่านั้นที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อทางอ้อม

Key Words: Carcass, indirect meat quality, Thai Native chicken, Gai Baan Thai chicken

agisjtrs@chiangmai.ac.th

¹ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, 50200

² ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120

Chiang Mai Livestock Research and Breeding, Sanpatong, Chiang Mai, Thailand 50120

³ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์แพร่ จ.แพร่

Phrae Livestock Research and Testing Station, Phrae, Thailand

ABSTRACT

The study of carcass and indirect meat quality of two different chicken strains were Thai Native chicken (NT) and four lines crossbred (Gai Baan Thai; GB) from Tanow Sri Gai Thai farm. Each strain, there were two sex (male: 47 vs 56 and female 48 vs 58 bird of NT vs GB; respectively) and three live weight levels (1.3, 1.5 and 1.8 kilograms; respectively) which was conducted using 2 x 2 x 3 factorial in RBD. The results showed that live weight, wing, body frame, head, and feather percentages of GB were higher ($p < 0.001$) but dressing, 4 portion cuts (breast, thigh, drumstick and *Pectoralis minor*) neck, shank, blood, liver, intestine percentages and meat/bone ratio were lower than NT ($p < 0.001$). These retail cuts and organs were higher when increasing weight, except wing, body frame, head, shank ($p < 0.001$) and blood ($p < 0.05$) percentages were opposite. Furthermore, male birds had wing, thigh, drumstick, liver, intestine ($p < 0.001$) and heart ($p < 0.01$) percentages higher than female but the others were opposite ($p < 0.001$). The indirect meat quality in term of pH and conductivity showed significant differences between strains, except pH at 45 min post-mortem. NT had higher pH while conductivity value were lower than GB and male birds had higher pH than female especially at 45 min. In conclusion, the different of strain, sex and weight affected on carcass quality, only strain factor affected on indirect meat quality.

บทนำ

ไก่พื้นเมืองเป็นสัตว์เลี้ยงของคนไทยโดยเฉพาะในชนบทมาเป็นระยะเวลานาน เกือบทุกครัวเรือนและเลี้ยงตามลานบ้านเฉลี่ย 10-20 ตัว ต่อครัวเรือน (อภิชัย, 2541) ซึ่งทั้งประเทศมีไก่พื้นเมืองประมาณ 80-120 ล้านตัว ทั้งนี้ยังมีอีกเป็นจำนวนมากที่ยังมิได้จดทะเบียนทางสถิติ (เจริญ, 2526; อ้างโดย อภิชัย, 2541) ข้อดีของไก่พื้นเมืองคือทนต่อสภาพแวดล้อมและโรคต่างๆ ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งเนื้อแน่น รสชาติดีและมีไขมันน้อย จึงได้รับความนิยมจากผู้บริโภคในประเทศ ทำให้ราคาสูงกว่าไก่กระທประมาณ 20-30% (อภิชัย, 2541) ดังนั้นจึงได้มีการผลิตในเชิงการค้ามากขึ้น แต่ไก่พื้นเมืองที่มีอัตราเติบโตช้า อัตราการให้ไข่ น้่านกไข่ และอัตราการฟักออกตัว จึงมีการนำมาผสมข้ามกับไก่พันธุ์แท้จากต่างประเทศ เช่น โรดไอส์แลนด์เรด (Rhode Island Red) บาร์พลิมร็อก (Barned Plymouth Rock) เล็กฮอร์นขาว (White Leghorn) และเซียงไฮ้ เป็นต้น ได้เป็นลูกผสมสองสาย สามสายเลือด (เกรียงไกร และคณะ, 2541) และสี่สายหรือมากกว่า ซึ่งพบว่าไก่พื้นเมืองลูกผสมมีประสิทธิภาพการผลิตในด้านต่างๆ สูงกว่าไก่พื้นเมือง (สวัสด์ และคณะ, 2531, อภิชัย และคณะ, 2528 และ อภิชัย, 2541) แต่ค้อยกว่าไก่เนื้อ (Jaturasitha *et al.*, 2002) และปัจจุบันมีการผลิตเพิ่มขึ้นมากและใช้ชื่อทางการค้าว่าไก่บ้านไทย (Gai Baan Thai) ซึ่งต้องมีระดับสายเลือดของไก่พื้นเมืองอยู่อย่างน้อย 50% นอกจากนี้ปัจจัยจากเพศ (จุฬารัตน์, 2528, บัญญัติ และคณะ, 2541) และอาหาร เช่น ระดับพลังงานและโปรตีน (กาญจนา และคณะ, 2531, ไพโชค, 2545 และ สันุชัย, 2543) มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพซาก (carcass quality)

การศึกษาคุณภาพเนื้อทางอ้อม (indirect meat quality) โดยวัดค่าความเป็นกรดค้าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) ซึ่งเนื้อมี pH หลังฆ่าลดลงเนื่องจากการสะสมของกรดแลคติก (lactic acid) และความแตกต่างของ pH ที่ลดลงนี้ มีผลมาจากทางปัจจัยด้านพันธุกรรมและการจัดการ หาก pH ลดต่ำลงเกินไปก็มีผลทำให้โปรตีนเกิดการสลายตัว (denature) และสูญเสียความสามารถในการอุ้มน้ำ เป็นผลให้น้ำซึมออกจากเนื้อมากผิดปกติและสีซีด และ pH ที่สูงหรือค้างเกินไปทำให้เนื้อเข้าสู่สภาวะการเกร็งตัว (rigor mortis) เร็วขึ้น (Lawrie, 1998) จึงมีผลต่อคุณภาพของเนื้อ

การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพซากและเนื้อบางประการของไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยในเพศและน้ำหนักที่ต่างกัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการผลิตเชิงพาณิชย์

อุปกรณ์และวิธีการ

สุ่มไก่พื้นเมือง (Native chicken: NT) จำนวน 95 ตัว และไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสาย (ไก่อันไทย: GB) จากฟาร์มตะนาวศรี ไก่อันไทย จำนวน 114 ตัว ซึ่งแต่ละสายพันธุ์แบ่งออกเป็นเพศผู้ (M) และเพศเมีย (F) (47 และ 48 ตัว ใน NT และ 56 และ 58 ตัว ใน GB ตามลำดับ) และน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 3 ระดับ ได้แก่ 1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยวางแผนการทดลองแบบ 2 x 2 x 3 แฟกทอเรียล ใน Randomized Blocks Design (RBD) ทำการฆ่าและตัดแต่งที่ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) กรมปศุสัตว์ จังหวัดเชียงใหม่

วิธีการฆ่าและชำแหละ โดยวิธีของ สัตยชัย (2534) วัดค่าความเป็นกรดค่า (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) ของกล้ามเนื้ออก ที่ 45 นาที หลังฆ่า ด้วยเครื่อง pH-meter (Model 191, Knick, D-Berlin) และ conductivity-meter (Model WTW) แวนชากไว้ที่อุณหภูมิ 4°C จนครบ 24 ชั่วโมง แล้ววัดค่า pH และ ค่าการนำไฟฟ้าอีกครั้งหนึ่ง

นำซากเย็นที่ชั่งน้ำหนักแล้ว คำนวณเปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) แล้วทำการตัดแต่งแยกอวัยวะภายนอก ได้แก่ หัว (head) และคอ (neck) และชิ้นส่วนตัดแต่งย่อย (retail cuts) ต่างๆ ได้แก่ อก (breast หรือ *Pectoralis major*) สะโพก (thigh) น่อง (drumstick) ปีกบน (upper wing) ปีกล่าง (lower wing) สันใน (*Pectoralis minor*) จากทั้งสองซีก โดยซีกขวาทำการตัดแต่งแบบสากล (รวมกระดูก) ส่วนซีกซ้ายตัดแต่งแบบไทย (เลาะกระดูกและหนังอกออก) และโครง (body frame) บันทึกน้ำหนักแต่ละส่วน และคำนวณเปอร์เซ็นต์ของชิ้นส่วนตัดแต่ง 4 ส่วน (4 portion cuts) คือ อก สันใน สะโพก และน่อง ทั้งแบบรวมกระดูกและไม่รวมกระดูก เปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักซากเย็นทั้งนี้ไม่รวมหัวและคอ และคำนวณอัตราส่วนระหว่างเนื้อต่อกระดูก (meat : bone) ตามลำดับ

ผลการทดลองและวิจารณ์

คุณภาพซาก (carcass quality)

เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) และชิ้นส่วนตัดแต่งย่อย (retail cuts)

จากตารางที่ 1 พบว่า น้ำหนักมีชีวิตที่เข้ามาโดยเฉลี่ยในแต่ละระดับน้ำหนักของไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสาย (ไก่อันไทย) สูงกว่าไก่พื้นเมืองประมาณ 1.0-4.0% ซึ่ง อภิชัย และคณะ. 2528 รายงานว่า ไก่ลูกผสมมีอัตราการเจริญเติบโตที่มากกว่าไก่พื้นเมือง สำหรับเปอร์เซ็นต์ซากของทั้งสองสายพันธุ์โดยไม่รวมหัวและคอ มีค่าประมาณ 66.96-67.88% ใกล้เคียงกับการรายงานของ

สุวิทย์ และคณะ (2531) วราภรณ์ และคณะ (2545) และ Jaturasitha *et al.* (2002) แต่จากรายงานของ กาญจนา และคณะ (2531) ที่มีเปอร์เซ็นต์ซาก 83.60% ทั้งนี้เป็นเปอร์เซ็นต์ซากอุ้งทั้งตัวรวมตับ หัวใจ และก้น สำหรับชิ้นส่วนตัดแต่งแบบไทยของทั้งสองสายพันธุ์สูงกว่าการรายงานของสุวิทย์ และคณะ (2531) ที่ใช้ไก่มีน้ำหนักน้อย เพียง 1.200 กรัม

อย่างไรก็ตามปัจจัยจากสายพันธุ์มีผลต่อความแตกต่างของคุณภาพซาก ($p < 0.001$) ทั้งนี้เปอร์เซ็นต์ซากและชิ้นส่วนตัดแต่งที่ให้เนื้อส่วนใหญ่ของไก่พื้นเมืองสูงกว่าไก่อบ้านไทย และการตัดแต่งแบบไทยให้ผลที่ชัดเจนกว่าแบบสากล โดยระดับอัตราพันธุกรรมของไก่ซึ่งหากมีระดับสายเลือดพื้นเมืองถึง 75% จะให้ซากที่มีส่วนของกล้ามเนื้อสูง (อุดมศรีและคณะ, 2535, อุดมศรีและคณะ, 2539; อ้างโดย วราภรณ์ และคณะ, 2545) เปอร์เซ็นต์ดอกและสะโพกของไก่พื้นเมืองสูงกว่าไก่อบ้านไทย ประมาณ 0.40-2.0% ส่วนน่องเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แต่มีความแตกต่างน้อยกว่า (0.91%) แต่ชิ้นส่วนติดกระดูก ได้แก่ ปีกบนและล่าง และโครง ไก่อบ้านไทยสูงกว่าไก่พื้นเมือง 0.23, 0.45 และ 1.89% ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง 4 ส่วน (4 portion cuts) คือ ออก สะโพก น่อง และสันใน ทั้งแบบรวมและไม่รวมกระดูก และอัตราส่วนระหว่างเนื้อต่อกระดูกของไก่พื้นเมืองสูงกว่าไก่อบ้านไทย 3.20-4.40 และ 0.27% ตามลำดับ ($p < 0.001$) เนื่องจากอาจมีระยะเวลาเลี้ยงนานกว่าไก่อบ้านไทย การสะสมความเป็นกรดเนื้อเนื่องจากระยะเวลาเลี้ยงนั้นจึงเป็นไปได้สูง

ปัจจัยจากน้ำหนักมีชีวิตที่แตกต่างกันพบว่า เมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นทั้งสองสายพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ซากและเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งส่วนใหญ่ ได้แก่ ออก สะโพก น่อง (แบบไทย) สันใน เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง 4 ส่วน (ไม่รวมกระดูก) และอัตราส่วนเนื้อต่อกระดูกเพิ่มขึ้น ($p < 0.001$) ขณะที่ปีกและโครงมีเปอร์เซ็นต์ลดลง ($p < 0.001$) แต่แบบสากลไม่แตกต่างเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น ($p > 0.05$) นอกจากนี้พบว่าปฏิกิริยาร่วมระหว่างสายพันธุ์และน้ำหนักของเปอร์เซ็นต์ดอก (แบบสากล) ($p < 0.001$) ปีก ($p < 0.01$) และสันใน ($p < 0.05$) โดยส่วนใหญ่แล้วความแตกต่างที่เกิดขึ้นจากน้ำหนักภายในไก่อบ้านไทยมีค่ามากกว่าไก่พื้นเมือง

ปัจจัยจากเพศพบว่า เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ของปีก สะโพก และน่อง โดยเฉพาะการตัดแต่งแบบสากลสูงกว่าเพศเมียประมาณ 0.20-0.50, 0.30-1.0 และ 1.0-2.0% ตามลำดับ ($p < 0.001$) ขณะที่เพศเมียมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักมีชีวิต เปอร์เซ็นต์ซาก รวมถึงชิ้นส่วนตัดแต่ง คือ ออก สันใน เปอร์เซ็นต์ส่วนตัดแต่ง 4 ชิ้นส่วน และอัตราส่วนเนื้อต่อกระดูกสูงกว่าเพศผู้ประมาณ 1.0-3.0, 2.0-3.0, 0.5-1.2, 2.0-3.0 และ 0.04-0.10% ตามลำดับ ($p < 0.001$) ซึ่งตรงกันข้ามกับรายงานของบัญญัติ และคณะ (2541) และกาญจนา และคณะ (2531) แม้ว่าฮอร์โมนเพศเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการสร้างกล้ามเนื้อ โดยฮอร์โมนเพศผู้ คือ แอนโดรเจน (androgen) เป็นฮอร์โมนที่กระตุ้นการเจริญของกล้ามเนื้อ โดยมีผลไปเพิ่มอัตราการสังเคราะห์โปรตีนและลดการสะสมไขมันในกล้ามเนื้อ

เนื้อ (skeletal muscles) (Lawrie, 1998) แต่การทดลองนี้ไม่ทราบอายุของไก่ทดลองและใช้เกณฑ์ของน้ำหนักเป็นตัวแบ่งกลุ่ม ดังนั้นเป็นไปได้ว่าไก่เพศผู้ที่นำมาศึกษามีอายุน้อยกว่าไก่เพศเมีย จึงทำให้การสะสมกล้ามเนื้อยังไม่สมบูรณ์

อวัยวะภายนอกและอวัยวะภายใน (external and internal organ)

จากตารางที่ 2 พบว่า ทั้งสองสายพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ของอวัยวะภายนอกและอวัยวะภายใน ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานวารสาร และคณะ (2545) แต่น้อยกว่ารายงานของสุวิทย์ และคณะ (2531) และ บัญญัติ และคณะ (2541) และพบว่าสายพันธุ์มีผลต่อความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์อวัยวะภายนอกทุกอวัยวะ ($p < 0.001$) แต่หัวมีความแตกต่างน้อยกว่า ($p < 0.05$) โดยไก่พื้นเมืองมีเปอร์เซ็นต์คอ แข็ง และเลือดมาก แต่มีเปอร์เซ็นต์หัวและขนต่ำกว่าไก่บ้านไทย ประมาณ 0.55, 0.38, 0.55, 0.2 และ 1.6% ตามลำดับ ซึ่งเปอร์เซ็นต์ของหัว แข็ง ($p < 0.001$) เลือด ($p < 0.05$) ลดลงเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น และแตกต่างอย่างชัดเจนในไก่พื้นเมือง แต่เปอร์เซ็นต์ขนค่อนข้างแปรปรวน เนื่องจากสัตว์ทดลองจำนวนหนึ่งมีการผลัดขน อย่างไรก็ตามไก่พื้นเมืองเปอร์เซ็นต์ขนสูงขึ้นเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น แต่ไก่บ้านไทยเปอร์เซ็นต์ขนกลับลดลง นอกจากนี้เพศเมียของทั้งสองสายพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์หัว ($p < 0.001$) แข็ง ($p < 0.01$) และเลือด ($p < 0.05$) น้อยกว่าเพศผู้ประมาณ 0.3-0.6, 1.1-1.9 และ 0.2-0.6% ตามลำดับ และมีความแตกต่างระหว่างเพศของแข้งเพิ่มขึ้นเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น ($p < 0.01$)

อวัยวะภายในเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละสายพันธุ์ พบว่าเปอร์เซ็นต์ตับและลำไส้ของไก่พื้นเมืองสูงกว่าไก่บ้านไทยประมาณ 0.13% ($p < 0.01$) และ 0.81% ($p < 0.001$) ตามลำดับ ส่วนอวัยวะอื่นๆใกล้เคียงกันทั้งสองสายพันธุ์ ความแตกต่างนี้เกิดได้จากหลายปัจจัย เช่น พันธุกรรม และอาหาร ซึ่งสัตว์ที่ได้รับอาหารที่ย่อยได้ยากเช่น อาหารที่มีเยื่อใยสูง มักมีลำไส้ที่ยาวกว่าสัตว์ที่กินอาหารที่ย่อยได้ง่ายด้วยเอนไซม์จากร่างกาย เช่น สุนัขมีระบบทางเดินอาหารแบบง่ายและสั้นกว่าสัตว์กินพืชหรือกินทั้งพืชและสัตว์ เช่น สุกร (เพทาย, 2538) หรือสัตว์ที่ได้รับความเข้มข้นของสารอาหาร เช่น โปรตีนและพลังงานสูงขึ้น แต่ไม่มากจนเกินไปมีการเจริญเติบโตและเพิ่มน้ำหนักได้ดีกว่าอาหารที่ความเข้มข้นสารอาหารต่ำกว่า ไพโชค (2545) รายงานว่า ไก่พื้นเมืองที่ได้รับอาหารมีพลังงาน 2,600 Kcal/g มีน้ำหนักเพิ่ม (กรัม/ตัว/วัน) สูงกว่าที่ระดับ 2,400 และ 2,800 Kcal/g และเปอร์เซ็นต์ของตับเพิ่มมากขึ้นหากไก่พื้นเมืองได้รับอาหารที่มีโปรตีนสูงขึ้น (กาญจนา และคณะ, 2531) อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์ของตับลดลงเมื่อน้ำหนักมีชีวิตเพิ่มสูงขึ้นทั้งสองเพศ เช่นเดียวกับกึ้นและลำไส้ ($p < 0.001$) เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ของเนื้อและส่วนติดต่างๆที่เพิ่มขึ้น ทำให้สัดส่วนของอวัยวะภายในลดลง

สำหรับความแตกต่างระหว่างเพศพบว่า เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ของตับลำไส้ ($p < 0.001$) และหัวใจ ($p < 0.01$) มากกว่าเพศเมีย ประมาณ 0.20-0.40, 0.10-1.0 และ 0.03-0.08% ตามลำดับ

คุณภาพเนื้อทางอ้อม (indirect meat quality)

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าความเป็นกรดค่า (pH) ที่ 45 นาทีหลังฆ่า ของทั้งสองสายพันธุ์ใกล้เคียงกัน (5.84 และ 5.80) และลดลงเล็กน้อยหลังจากฆ่า 24 ชั่วโมง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 5.83 และ 5.73 (ไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยตามลำดับ) อย่างไรก็ตามโดยรวมแล้ว ไก่พื้นเมืองมี pH สูงกว่าไก่บ้านไทย ($p < 0.001$) ซึ่งปกติแล้วกล้ามเนื้อมี pH ประมาณ 7.2 หลังจากตายแล้วค่าที่ได้จะลดลงเหลือประมาณ 6 เนื่องจากเกิดการสะสมของกรดแลคติก (lactic acid) ที่มาจากกระบวนการสลายไกลโคเจน (glycogen) แบบไม่ใช้ออกซิเจนภายในเนื้อ (กฤษฎา และอลงกลด, 2543; Xiong *et al.*, 1993; อ้างโดย วราภรณ์ และคณะ, 2545) ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของ pH โดยสูงขึ้นเมื่อ pH ของเนื้อลดลง โดยที่ 45 นาทีหลังฆ่า ค่าการนำไฟฟ้าของไก่พื้นเมืองน้อยกว่าไก่บ้านไทย (2.45 และ 4.84 ตามลำดับ) ($p < 0.001$) และสูงขึ้นที่เวลา 24 ชั่วโมงหลังฆ่า ปัจจัยจากเพศมีผลต่อค่า pH เท่านั้น โดยเพศผู้มีค่าสูงกว่าเพศเมีย ($p < 0.05$) ทั้งที่ 45 นาที และ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า และพบความแตกต่างนี้ในไก่พื้นเมืองมากกว่าไก่บ้านไทย ($p < 0.01$) อย่างไรก็ตามปัจจัยจากเพศและน้ำหนักไม่มีผลต่อค่าการนำไฟฟ้า

ความแปรปรวนที่เกิดขึ้นนี้อาจมีผลมาจากความเครียดที่เกิดกับตัวสัตว์ตลอดทั้งระยะทาง สภาพภูมิอากาศ และการจัดการระหว่างขนส่งและปัจจัยต่างๆ ระหว่างขั้นตอนการฆ่า (สัญญาชัย, 2534) ที่แตกต่างกัน และปัจจัยภายในตัวสัตว์ เช่น พันธุกรรม ซึ่งมีผลต่อความเครียดของสัตว์แต่ละตัว โดยพบว่าสัตว์แต่ละสายพันธุ์มีภาวะการทนความเครียดแตกต่างกัน ซึ่งไก่พื้นเมืองเป็นไก่ที่ทนความเครียดได้สูงกว่าไก่ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และไก่ลูกผสมมักทนความเครียดได้ต่ำกว่าไก่พื้นเมืองสายพันธุ์แท้ (วราภรณ์ และคณะ, 2545) เห็นได้จากความสามารถในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตอย่างปกติของไก่พื้นเมือง แม้จะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เลว เช่น อากาศร้อน หรืออาหารคุณภาพต่ำ เนื่องจากความเครียดเกี่ยวข้องกับกระบวนการเมตาบอลิซึมในร่างกายโดยเกิดการหลั่งฮอร์โมน epinephrin และ glycocorticoids และหลังจากที่สัตว์ตายแล้วมีความแตกต่างกันระหว่างกล้ามเนื้อสีแดง คือ กล้ามเนื้อสะโพก และกล้ามเนื้อสีขาว คือ กล้ามเนื้ออก ซึ่งมีผลต่อโมเลกุลของโปรตีน จึงทำให้ค่าความเป็นกรดค่า และค่าการนำไฟฟ้าที่ได้แตกต่างกัน (กฤษฎา และอลงกลด, 2543; Xiong *et al.*, 1993; อ้างโดย วราภรณ์ และคณะ, 2545)

Table 1 Dressing and retail cuts percentage of Native (NT) and crossbred (Gai Baan Thai; GB) chicken with multi slaughter weights and sex

Strain	Weight (kg)	Sex	Live weight (g)	Dressing (%)	Retail cut (%)														
					Breast				Thigh		Drumstick		Wing		P. minor	Body frame	4 portion 1	4 portion 2	Meat: Bone
					Thai	Inter	Thai	Inter	Thai	Inter	Thai	Inter	Thai	Inter					
NT	1.3	M	1246.67	64.86	13.89	21.01	14.96	21.01	11.52	17.79	7.30	7.54	4.54	26.44	64.35	44.91	1.18		
		F	1271.25	67.66	17.27	19.49	15.01	20.35	11.34	16.28	6.82	6.94	5.70	23.89	61.82	49.32	1.47		
	1.5	M	1368.75	67.74	14.96	16.84	16.28	21.88	11.70	17.64	7.24	7.59	5.04	23.17	61.40	47.99	1.39		
		F	1382.00	68.88	18.21	20.18	15.02	20.69	11.44	16.53	6.69	6.87	6.13	23.15	63.52	50.78	1.51		
	1.8	M	1580.63	68.85	14.29	16.13	16.41	21.52	12.16	17.53	6.76	7.34	4.55	23.87	59.72	47.41	1.38		
		F	1680.00	69.29	18.43	21.02	15.39	20.38	11.36	15.48	6.14	6.36	5.81	24.41	62.70	50.99	1.52		
GB	1.3	M	1282.50	65.42	13.46	15.88	12.87	19.74	10.58	16.87	7.41	7.52	4.36	27.56	56.85	41.27	1.02		
		F	1278.00	65.28	15.57	18.72	12.71	19.40	9.97	15.83	7.34	7.32	5.47	26.47	59.43	43.73	1.12		
	1.5	M	1501.50	66.83	13.93	16.46	14.18	20.28	11.14	16.81	7.27	7.39	4.83	25.75	58.37	44.07	1.17		
		F	1450.00	67.99	16.64	19.54	13.43	19.67	10.57	16.00	7.04	7.11	5.55	25.75	60.75	46.19	1.25		
	1.8	M	1713.75	67.63	14.64	17.15	13.29	19.57	11.05	17.07	7.50	7.73	4.92	24.72	58.72	43.90	1.20		
		F	1726.67	68.63	16.02	19.12	13.54	19.80	10.80	15.81	7.04	6.99	5.50	26.03	60.23	45.86	1.24		
P-Level	SEM		27.67	0.02	0.009	0.009	0.014	0.007	0.005	0.008	0.002	0.0009	0.001	0.02	0.02	0.04	0.0001		
	STRAIN		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01	0.001	0.001	0.005	0.001	0.001	0.001	0.001		
	WEIGHT		0.001	0.001	0.001	0.06	0.007	0.06	0.02	0.45	0.004	0.01	0.001	0.001	0.22	0.001	0.001		
	SEX		0.14	0.001	0.001	0.001	0.04	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.31	0.001	0.001	0.001		
	INTERACTION 1		>0.18	0.001 ²	0.001 ³	>0.24	0.03 ⁴	>0.05	>0.05	0.008 ⁵	0.01 ⁶	0.05 ⁷	0.001 ⁸	0.05 ⁹	0.001	>0.08	0.05 ¹⁰		
	INTERACTION 2		0.54	0.03	0.07	0.001	0.45	0.52	0.32	0.86	0.83	0.79	0.16	0.61	0.001	0.80	0.37		

4 Portion 1 = Breast, *P. minor*, thigh and drumstick with bone. 4 Portion 2 = Breast, *P. minor*, thigh and drumstick without bone

Meat : Bone = Breast, *P. minor*, thigh and drumstick with out bone : Back and bone

Interaction 1 = interaction from 2 factors (strain x weight, strain x sex, weight x sex), interaction 2 = interaction from 3 factors (strain x weight x sex)

1 = farm x sex and farm x weight, ² = farm x sex, ³ = farm x weight and sex x weight, ⁴ = farm x weight, ⁵ = farm x sex, ⁶ = farm x weight and sex x weight, ⁷ = farm x sex and farm x weight, ⁸ = sex x weight, ⁹ = farm x sex, farm x weight and sex x weight and ¹⁰ = farm x sex and sex x weight

Table 2 External and internal organs percentage of Native (NT) and crossbred (Gai Baan Thai; GB) chicken with multi slaughter weights and sex

Strain	Weight (kg)	Sex	External organ (%)					Internal organ (%)				
			Head	Neck	Shank	Feather	Blood	Liver	Gizzard	Heart	Spleen	Intestine
NT	1.3	M	3.64	6.72	6.01	1.29	5.13	2.07	3.19	0.42	0.19	5.50
		F	3.72	7.02	4.46	2.27	4.43	1.89	3.11	0.38	0.18	4.33
	1.5	M	3.34	7.00	5.80	1.55	4.29	2.09	3.08	0.38	0.22	4.57
		F	3.28	6.64	4.48	1.94	4.15	1.80	2.87	0.44	0.17	4.34
	1.8	M	3.62	6.72	5.70	1.69	4.26	1.95	2.68	0.43	0.16	4.47
		F	2.68	6.22	3.74	2.96	3.60	1.72	2.69	0.38	0.22	3.56
GB	1.3	M	4.30	5.88	5.20	3.13	3.74	1.90	2.80	0.44	0.19	3.57
		F	3.67	6.06	4.00	4.93	3.89	1.96	3.23	0.36	0.18	3.93
	1.5	M	3.44	6.41	5.36	2.55	4.02	1.88	2.73	0.54	0.17	3.47
		F	3.10	6.19	4.00	4.46	3.66	1.74	2.91	0.33	0.18	3.49
	1.8	M	3.79	6.32	5.56	2.95	3.78	1.87	2.75	0.44	0.18	3.41
		F	3.16	6.18	3.78	3.59	3.44	1.40	2.45	0.41	0.17	3.13
P-level	SEM		0.002	0.005	0.001	0.008	0.006	0.004	0.001	0.0001	0.0005	0.002
	STRAIN		0.02	0.001	0.001	0.001	0.001	0.004	0.07	0.57	0.62	0.001
	WEIGHT		0.001	0.54	0.001	0.47	0.02	0.001	0.001	0.71	0.98	0.001
	SEX		0.001	0.41	0.002	0.001	0.03	0.001	0.94	0.01	0.92	0.001
	INTERACTION 1		>0.14	>0.20	0.01 ¹	0.02 ²	>0.18	0.02 ¹	>0.17	0.03 ⁴	>0.36	0.001 ⁵
	INTERACTION 2		0.34	0.81	0.16	0.06	0.36	0.06	0.03	0.04	0.17	0.02

Interaction 1 = interaction from 2 factors (strain x weight, strain x sex, weight x sex), and Interaction 2 = interaction from 3 factors (strain x weight x sex)

¹ = sex x weight, ² = farm x weight, ³ = sex x weight, ⁴ = farm x sex, ⁵ = farm x sex

Table 3 pH – value and conductivity value of Native (NT) and crossbred (Gai Baan Thai; GB) chicken with multi slaughter weights and sex

Strain	Weight (kg)	Sex	pH-value		Conductivity	
			45 min p.m.	24 hour p.m.	45 min p.m.	24 hour p.m.
NT	1.3	M	5.93	5.88	1.89	3.14
		F	5.81	5.82	2.76	3.84
	1.5	M	5.89	5.86	2.87	4.10
		F	5.79	5.80	2.94	4.90
	1.8	M	5.90	5.89	1.66	3.67
		F	5.70	5.74	2.61	4.59
GB	1.3	M	5.76	5.80	6.99	5.11
		F	5.83	5.76	4.29	3.94
	1.5	M	5.83	5.82	4.02	4.08
		F	5.91	5.78	5.14	3.68
	1.8	M	5.80	5.48	4.48	5.14
		F	5.67	5.75	4.13	4.49
P-level	SEM		0.0002	0.00004	0.02	0.008
	STRAIN		0.20	0.001	0.001	0.04
	WEIGHT		0.04	0.28	0.11	0.12
	SEX		0.03	0.001	0.98	0.84
	INTERACTION 1		0.01 ¹	0.02 ²	0.03 ³	0.001 ⁴
	INTERACTION 2		0.65	0.14	0.01	0.76

Interaction 1 = interaction from 2 factors (strain x weight, strain x sex, weight x sex) and Interaction 2 = interaction from 3 factors (strain x weight x sex)

¹ = strain x sex, ² = strain x sex, ³ = strain x sex, ⁴ = strain x sex and strain x weight

สรุปและข้อเสนอแนะ

ไก่บ้านไทยมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าไก่พื้นเมือง เห็นได้จากน้ำหนักมีชีวิตที่สูงกว่า แต่มีเปอร์เซ็นต์ซาก และส่วนตัดที่มีราคา เช่น ออ สะโพก น่อง สันใน รวมถึงมีอัตราส่วนของเนื้อ และกระดูกต่ำกว่าไก่พื้นเมือง ดังนั้นหากพิจารณาเชิงเศรษฐกิจ ไก่พื้นเมืองน่าจะให้เนื้อมากกว่าแต่มีอัตราการเจริญเติบโตช้าและประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำกว่าถึงแม้ว่าจะให้อาหารที่มีคุณภาพดี (กาญจนา และคณะ, 2532 และ บัญญัติ และคณะ, 2541) แต่มีข้อดีที่ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ขาดแคลนและสามารถเจริญเติบโตได้ปกติดีกว่าไก่พื้นเมืองลูกผสมในทุกประการเมื่อเลี้ยงในสภาพชนบท (เกรียงไกร และคณะ, 2542) ดังนั้นหากต้องการเลี้ยงเป็นการค้าและระบบฟาร์มควรใช้ไก่บ้านไทย แต่หากเลี้ยงแบบปล่อยหลังบ้าน ควรใช้ไก่พื้นเมืองจึงจะให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า

อย่างไรก็ดีการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าสายพันธุ์ น้ำหนักมีชีวิต และเพศของไก่ส่วนใหญ่แล้ว มีผลต่อคุณภาพซากและปัจจัยด้านสายพันธุ์เท่านั้นที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อทางอ้อม เนื่องจากมีความสัมพันธ์กับปัจจัยภายนอกค่อนข้างสูง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนการทดลองในครั้งนี้และขอขอบคุณคุณตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม ที่สนับสนุนสัตว์ทดลอง ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) กรมปศุสัตว์ จังหวัดเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการฆ่าและตัดแต่ง ตลอดจนเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาสัตวศาสตร์ ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการทดลองนี้

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา บันสิทธิ์ ชีระพล บันสิทธิ์ พรหมศรี สากิยะ สมพงษ์ ฉายพุทธ สาโรจน์ ศิริจรพันธ์ และ อภิชัย ศิว-ประภากร. 2531. การศึกษาหาคะดับความต้องการโปรตีนและพลังงาน สำหรับไก่พื้นเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 92 น.
- เกรียงไกร โชประการ กิตติ วงศ์พิเชษฐ วัชรพงษ์ วัฒนกุล และวรพงษ์ สุริยจันทร์ทอง. 2541. การพัฒนาการผลิตไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 58 น.
- จุฑารัตน์ ศรีพรหมมา. 2528. การจัดการเนื้อสัตว์. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 167 น.
- บัญญัติ เหล่าไพบูลย์ พิษณุรัตน์ แสนไชยสุริยา กัลยา เจือจันทร์ และกิตติ กุบแก้ว. 2541. การศึกษาสมรรถนะการผลิตไก่พื้นเมืองลูกผสม. รายงานการวิจัยเรื่องการเผยแพร่เทคโนโลยีการผลิตไก่พื้นเมืองและลูกผสม. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- เพทาย พงษ์เพ็ญจันทร์. 2538. สรีรวิทยาสัตว์เลี้ยง. ภาควิชาสัตวศาสตร์คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่, เชียงใหม่. 282 น.
- ไพโชค ปิจจะ. 2545. การศึกษาระดับพลังงานที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมือง ช่วงอายุ 0-6, 7-12 และ 13-18 สัปดาห์. รายงานการประชุมวิชาการสาขาสัตวบาล/สัตวศาสตร์/สัตวแพทยศาสตร์ ครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 28-29 มกราคม 2545. มหาวิทยาลัย เชียงใหม่.

- วรารณ์ เหลืองวันทา, อำนวย เลี้ยวธารากุล, อังคณา ผ่องแผ้ว และ สัญชัย จตุรสิทธา. 2545. ประสิทธิภาพการผลิต อัตราการตาย และคุณภาพซากของไก่พื้นเมือง, ไก่ลูกผสมพื้นเมือง x โรดไอแลนด์เรด และไก่ลูกผสมพื้นเมือง x โรดไอแลนด์เรด x บาร์พลิมท์ร็อก. รายงานการประชุมทางวิชาการสาขาสัตวบาล/สัตวศาสตร์/สัตวแพทยศาสตร์ ครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 28 – 29 มกราคม 2545. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 575 น.
- สวัสดิ์ ธรรมบุตร, พิทยา นามแดง และ วีรชัย โพธิวาระ. 2531. การเลี้ยงไก่พื้นเมืองในระบบเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. การประชุมสัมมนาทางวิชาการเกษตร : ไก่พื้นเมือง ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 17 – 19 สิงหาคม 2531 ณ หอประชุมสำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ขอนแก่น.
- สัญชัย จตุรสิทธา. 2534. การจัดการเนื้อสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สัญชัย จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. ฉบบรรณการพิมพ์, เชียงใหม่. 244 น.
- สุวิทย์ ชีรพันธุ์วัฒน์ พัทธ์ชัย ศรีประยา และ สมพงษ์ ฉายพุทธ. 2531. อิทธิพลของอาหารที่มีต่อส่วนประกอบของซากไก่พื้นเมือง. การประชุมสัมมนาทางวิชาการเกษตร ไก่พื้นเมืองครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 14 – 19 สิงหาคม 2531. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 1 – 8.
- อภิชัย รัตนวราหะ สุทัศน์ สิริ และสมจิตต์ กิจรุ่งเรือง. 2528. โครงการปรับปรุงไก่พื้นเมืองระยะที่ 2: เพื่อเพิ่มผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรในชนบท. สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ เชียงใหม่.
- อภิชัย รัตนวราหะ. 2541. ไก่พื้นเมือง : สัตว์เศรษฐกิจระดับชาวบ้าน. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์มติชน กรุงเทพมหานคร. 93 น.
- Lawrie, R.A. 1998. Lawrie's Meat Science 6th edition. Woodhead Publishing Limited, Cambridge Endland. 349p.
- Jaturasitha, S., V. Leangwunta, A. Leotaragul, A. Phongphaew, T. Apichartsrungkoon, N. Simasathitkul, T. Vearasilp, L. Worachai, and U. ter Meulen. 2002. A comparative study of Thai native chicken and broiler on productive performance, carcass and meat quality. Deutscher Tropentag in "Challenges to Organic Farming and Sustainable Land Use in the Tropics and Subtropics" Witzenhausen, Germany, Oct. 9-11, 2002.

คุณภาพเนื้อของไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยโดยอิทธิพลจากเพศ น้ำหนัก และกล้ามเนื้อ

Meat Quality of Thai Native and Gai Baan Thai Chicken as Influenced by Sex, Weight and Muscle

รัชนิวรรณ เขียวสะอาด¹ ตัญชัย จตุรติธธา¹ อังคณา ผ่องแผ้ว¹ นครินทร์ พรภิไพร¹ วราภรณ์ เหลืองวันทา¹
อำนวยการเลี้ยงราชการกุล¹ ศุภฤกษ์ สายทอง¹ และทัศนีย์ อภิชาติสรารกุล¹

Ratchaneewan Khiaosa-ard¹, Sanchai Jaturasitha¹, Angkana Phongphaew¹, Nakarin Pripwai²,
Varaporn Leangwunta¹, Amnuay Leotaragul¹, Suparuag Saitong³ and Tusanee Apichatsrungkoon¹

บทคัดย่อ

ศึกษาคุณภาพเนื้อในกล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่พื้นเมือง (Thai Native chicken: NT) และไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย (ไก่บ้านไทย: GB) แบ่งออกเป็นเพศผู้ (M) และเพศเมีย (F) 47 และ 48 ตัว ใน NT และ 56 และ 58 ตัว ใน GB ตามลำดับ มีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 3 ระดับ แบ่งเป็น 1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม วางแผนการทดลองแบบ 2 x 2 x 2 x 3 แฟกทอเรียล ใน RBD พบว่าหนังของ GB เหลืองกว่า โดยมีค่า b^* สูงกว่า NT ($p < 0.001$) ส่วนเนื้อของ NT มีสีเข้มกว่า ความสามารถในการอุ้มน้ำดีกว่า แต่มีความนุ่มน้อยกว่า GB โดยพิจารณาจากค่า L^* ซึ่งต่ำ และ a^* สูง เปอร์เซ็นต์ total และ thawing loss ต่ำ ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ ปริมาณคอลลาเจนสูง และคะแนนความนุ่มต่ำกว่า GB ตามลำดับ นอกจากนี้ NT มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนและไขมันต่ำกว่า GB ($p < 0.001$) กล้ามเนื้อสะโพกมีสีเข้มกว่า ความนุ่มน้อยกว่า และเปอร์เซ็นต์ไขมันที่สูงกว่าเนื้ออก ทำให้มีเปอร์เซ็นต์ cooking และ grilling loss สูงกว่า แต่ drip loss ต่ำกว่าเนื้ออก ($p < 0.001$) เพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ไขมัน ($p < 0.001$) และ cooking loss ($p < 0.05$) สูงกว่าเพศผู้ เมื่อน้ำหนักเข้ามาเพิ่มขึ้นเปอร์เซ็นต์ cooking loss และความนุ่มลดลง ($p < 0.05$) ตรงข้ามกับเปอร์เซ็นต์ไขมัน และคะแนนความชุ่มฉ่ำ ($p < 0.05$) ดังนั้นปัจจัยจากสายพันธุ์ เพศ น้ำหนัก และชนิดกล้ามเนื้อมีผลต่อคุณภาพของเนื้อไก่ในด้านต่างๆ

Key Words: Meat quality, Thai Native chicken, Gai Baan Thai, strain, sex, weight, muscle

ratchaneewan_khiaosaard@yahoo.com

¹ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, 50200

²ภาควิชาสัตวบาล คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50300

Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Technology, Chiang Mai Rajabhat Institute, Chiang Mai, 50300

³ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ อ.สันป่าดอง จ.เชียงใหม่ 50120

Chiang Mai Livestock Research and Breeding, Sanpatong, Chiang Mai, Thailand 50120

⁴สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์แพะ จ.แพร่

Phrae Livestock Research and Testing Station, Phrae, Thailand

ABSTRACT

Experiment was conducted to determine the influence of strain, sex, weight, and muscle on meat quality of the breast and thigh muscle of the Thai Native (T) and four lines crossbred (Gai Baan Thai; GB) from Tanow Sri Gai Thai farm. In each strain, there were two sex (male; 47 vs 56 and female 48 vs 58 birds of NT vs GB; respectively) and three live weight levels (1.3, 1.5 and 1.8 kilograms; respectively) and was conducted using $2 \times 2 \times 2 \times 3$ factorial in RBD. The results showed that GB had more yellow skin than NT, due to higher b^* value ($p < 0.001$). While NT had meat which was darker, higher water holding capacity and less tender than GB. These can be explained as the NT had low L^* and high a^* value, low total and thawing loss percentages and tenderness score, higher shear force value and collagen content, respectively ($p < 0.001$). Furthermore, NT had lower protein and lipid percentages than GB ($p < 0.001$). Thigh had darker red color, less tender and higher fat percentage, so cooking and grilling loss percentages were higher while drip loss percentages were lower than the breast muscle ($p < 0.001$). The female birds had higher fat and cooking loss percentage than males and tenderness score were decreased when increasing slaughter weight, except fat percentages and juiciness score were opposite ($p < 0.05$). The results indicated that strain, sex, weight and muscle affected meat quality.

บทนำ

เนื้อไก่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคในประเทศ เนื่องจากมีราคาถูกกว่าเนื้อสัตว์อื่นๆ เช่น สุนัข และ โค เช่นเดียวกันกับต่างประเทศ (Moreng and Avens, 1985) นอกจากนี้เนื้อไก่ยังไม่มีข้อกีดกันทางศาสนาและหากมองในแง่โภชนาการแล้วพบว่า ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อหรือส่วนที่บริโภคได้สูงกว่าสัตว์ชนิดอื่น อีกทั้งมีโปรตีนสูงกว่า และมีไขมันต่ำ (สัญญาชัย, 2543 และ Sams, 2000) อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อคุณภาพของเนื้อไก่

สี (color) ของเนื้อไก่ค่อนข้างแตกต่างจากสัตว์อื่น เนื่องจากมีทั้งกล้ามเนื้อที่มีสีจาง (light meat) ได้แก่ กล้ามเนื้ออก และกล้ามเนื้อที่มีสีเข้ม (dark meat) ได้แก่ กล้ามเนื้อน่องและสะโพก และ Allen *et al.* (1998) รายงานว่ากล้ามเนื้อที่มีสีอ่อนมี pH และความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำกว่ากล้ามเนื้อที่มีสีเข้ม นอกจากนี้ปัจจัยจากอายุ เพศ สายพันธุ์ อาหาร ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ ความชื้น สภาวะก่อนฆ่า และกระบวนการฆ่าและการเก็บ ล้วนแต่มีผลต่อสีของเนื้อ (สัญญาชัย, 2543)

ความนุ่ม (tenderness) ของเนื้อขึ้นอยู่กับองค์ประกอบภายในกล้ามเนื้อ เช่น ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) หากเล็กและละเอียดเนื้อนั้นนุ่มกว่าเนื้อที่มีเส้นใยหยาบ (Cunningham and Acker, 2001) ปริมาณคอลลาเจน (collagen) และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันอื่นๆ ซึ่งความแตกต่างจากชนิดและสายพันธุ์ อายุ น้ำหนัก และชนิดของกล้ามเนื้อ ทำให้เนื้อนั้นมีความนุ่มที่แตกต่างกัน (Cunningham and Acker, 2001) เช่นเดียวกับ Jaturasitha *et al.* (2002) รายงานว่าเนื้อของไก่พื้นเมืองเหนียวกว่าไก่เนื้อ ส่วนปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อความนุ่มของเนื้อ เช่น ความเครียดจากอุณหภูมิก่อนฆ่า อุณหภูมิลอกซากสูงและใช้เวลานาน การลดอุณหภูมิขณะเก็บอย่างรวดเร็ว เป็นต้น (Lawrie, 1998) นอกจากนี้ยังมีความชุ่มฉ่ำ (juiciness) กลิ่นและรสชาติ (flavour) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบภายในเนื้อทั้งสิ้น (สัญญาชัย, 2534; Cunningham and Acker, 2001)

การวิจัยครั้งนี้ คือการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพเนื้อด้านสี ความสามารถในการอุ้มน้ำ องค์ประกอบทางเคมี ความนุ่มของเนื้อ โดยพิจารณาด้านปริมาณคอลลาเจน ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ และการตรวจซึมของไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยในเพศ น้ำหนัก และชนิดของกล้ามเนื้อที่ต่างกัน

อุปกรณ์และวิธีการ

สุ่มไก่พื้นเมือง (Native chicken: NT) จำนวน 95 ตัว และไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย (ไก่บ้านไทย: GB) จำนวน 114 ตัว จากฟาร์มตะนาวศรี ไก่ไทย ซึ่งแต่ละสายพันธุ์แบ่งออกเป็นเพศผู้ (M) และเพศเมีย (F) 47 และ 48 ตัว ใน NT และ 56 และ 58 ตัว ใน GB และมีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 3 ระดับ แบ่งเป็น 1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม และ ใช้กล้ามเนื้ออก และสะโพกเพื่อศึกษาคุณภาพเนื้อ วางแผนการทดลองแบบ 2 x 2 x 2 x 3 แฟกทอเรียล ใน Randomized Blocks Design (RBD) ทำการฆ่าและตัดแต่งที่ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) กรมปศุสัตว์ จังหวัดเชียงใหม่

นำซากเย็นที่ผ่านการฆ่าและชำแหละโดยวิธีของ สัตยชัย (2534) ตัดแต่งแยกกล้ามเนื้ออก สะโพกและหนังทั้งซีกซ้ายและขวา ไปศึกษาคุณภาพเนื้อด้านต่างๆ ประกอบด้วย

สีของเนื้อและหนัง (meat and skin color)

วัดสีด้วยเครื่อง Minolta Chroma Meter (CR-300, Osaka) บันทึกค่า L* (ความสว่าง) a* (สีแดง-เขียว) และ b* (สีเหลือง-น้ำเงิน)

ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity)

ประกอบด้วย ค่าการสูญเสียน้ำขณะเก็บ (drip loss) ค่าการสูญเสียน้ำขณะทำละลาย (thawing loss) ค่าการสูญเสียน้ำจากการต้ม (cooking loss) และค่าการสูญเสียน้ำขณะย่าง (grilling loss) โดยวิธีของ Honikel (1987)

องค์ประกอบทางเคมี (chemical composition)

วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ ความชื้น โปรตีน และ ไขมัน (เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์เนื้อสด) โดยวิธี Proximate analysis (AOAC, 1995)

ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force value)

วัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อด้วยเครื่อง Instron 5565 หัววัดกำลัง 5 kN (Warner-Bratzler Shear) ด้วยความเร็ว 200 มิลลิเมตร/นาที (สัตยชัย, 2543)

ปริมาณคอลลาเจนในกล้ามเนื้อ (collagen content)

วิเคราะห์หาปริมาณคอลลาเจนที่ละลาย (soluble collagen) และไม่ละลาย (insoluble collagen) (Hill, 1969; AOAC, 1996: อ้างโดย วราภรณ์ และคณะ, 2546) แล้วคำนวณหาเป็นปริมาณ hydroxyproline

ประเมินด้านการตรวจชิม (panel test)

โดยวิธีการของ ไพโรจน์ (2535) และการให้คะแนนพิจารณา 4 ลักษณะการตรวจชิม คือ ความนุ่ม (tenderness) กลิ่นและรสชาติ (flavor) ความชุ่มฉ่ำ (juiciness) และความพอใจโดยรวม (overall acceptability) โดยให้คะแนนซึ่งอยู่ในช่วง 1 – 9 คะแนน (1 = เหนียว, กลิ่นรสไม่ดี, แห้ง และไม่ชอบมาก; 9 = นุ่มที่สุด, กลิ่นและรสชาติดีที่สุด, ชุ่มฉ่ำที่สุด และมีความชอบมากที่สุด)

ผลการทดลองและวิจารณ์

สีของเนื้อและหนัง (meat and skin color)

ไก่พื้นเมืองมีสีของเนื้อเข้มกว่าไก่บ้านไทย โดยพิจารณาจากค่า L^* ซึ่งต่ำ ($p < 0.001$) และค่า a^* ที่สูงกว่า ($p < 0.05$) (50.51 กับ 55.94 และ 9.39 กับ 8.76 ตามลำดับ) ซึ่งเฉลี่ยทั้งสองกล้ามเนื้อและทุกน้ำหนัก ค่าที่ได้ใกล้เคียงกับ Jaturasitha *et al.* (2002) จากผลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าเนื้อของไก่ทั้งสองสายพันธุ์นั้นเป็นปกติ Van Laack (1999) รายงานว่า เนื้อไก่ที่มี pH 5.71 (5.96 ปกติ) และมีค่า L^* 60.1 (55.1 ปกติ) จัดเป็นเนื้อที่ซีด (pale) และมีความเสี่ยงต่อการเกิด PSE สำหรับหนังของทั้งสองสายพันธุ์พบว่า หนังของไก่บ้านไทยเหลืองกว่าไก่พื้นเมือง โดย b^* มีค่าสูงกว่า (5.89 และ 3.34) ส่วนค่า a^* ของไก่บ้านไทยสูงกว่าไก่พื้นเมือง เนื่องจากมีเบต้าแคโรทีนและรอยเลือดติดบนหนังมากกว่า อย่างไรก็ตามสีเหลืองที่ปรากฏบนหนัง เกิดจากสารสีเหลืองที่ละลายได้ในไขมัน (fat-soluble yellow pigment) ของอาหารสัตว์ เช่น เบต้าแคโรทีน (β -carotene) ที่สะสมอยู่ในไขมันของสัตว์ (Xiong *et al.*, 1999) ปัจจัยด้านอาหารจึงมีความสำคัญอย่างมาก

สำหรับปัจจัยจากเพศพบว่า กล้ามเนื้ออกเพศเมียมีสีซีดกว่าเพศผู้ โดยพิจารณาจากค่า a^* ต่ำกว่า ($p < 0.001$) สำหรับกล้ามเนื้อสะโพกค่อนข้างแปรปรวน เมื่อทดสอบปัจจัยจากน้ำหนักพบว่า เมื่อน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นทั้งกล้ามเนื้ออกและสะโพกมีค่า L^* ลดลง แต่ค่า a^* เพิ่มสูงขึ้น ($p < 0.001$) แสดงว่าเนื้อมีสีเข้มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการสะสมของไมโอโกลบิน (myoglobin) ที่เพิ่มขึ้นตามอายุ (Lawrie, 1998)

ชนิดของกล้ามเนื้อมีผลต่อสีอย่างมาก โดยกล้ามเนื้ออกมีสีซีดกว่าสะโพกอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากมีค่า L^* ที่สูง ($p < 0.001$) และค่า a^* ต่ำกว่า ($p < 0.001$) (1.62-5.31 และ 13.31-17.30 ตามลำดับ) ส่วนหนังสะโพกมีสีจางกว่าหนังอกเล็กน้อย เนื่องจากมีค่า L^* สูงกว่าหนังอก ($p < 0.01$) ซึ่งกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมีโครงสร้างของเส้นใยกล้ามเนื้อที่แตกต่างกัน ส่วนที่ทำงานหนักทำให้เกิดการใช้และสะสมออกซิเจนในปริมาณสูง (สัตวชัย, 2543) ดังนั้นกล้ามเนื้อสะโพกจึงมีสีเข้มกว่า และอาจเกิดจากกระบวนการฆ่า การสะสมของกรดแลคติก และปัจจัยสำคัญด้านอื่นที่มีผล

ต่อค่าสีของเนื้อสด เช่น ค่าความเป็นกรดค่า และสถานะแสงเป็นต้น ทำให้เนื้อที่ได้มีสีเข้มและแตกต่างกัน (Fletcher, 1999) นอกจากนี้ Kannan *et al.* (1997) รายงานว่า ความเครียดที่เกิดขึ้นก่อนการฆ่า มีผลทำให้สีของกล้ามเนื้อสะโพกเปลี่ยนไป ดังตารางที่ 1

Table 1 Meat and skin color of Native (NT) and 4 crossbred (Gai Baan Thai; GB) chicken with multi slaughter weights, sex and muscles

Strain	Weight (kg)	Sex	Muscle	Meat color			Skin color		
				L*	a*	b*	L*	a*	b*
NT	1.3	M	B	59.09	2.89	7.72	70.50	0.92	4.48
			T	42.03	15.94	6.95	71.61	-0.70	2.79
		F	B	56.27	1.62	6.63	69.57	0.57	3.42
			T	45.65	14.56	7.50	71.04	-0.47	2.10
	1.5	M	B	56.78	3.58	6.86	70.56	-1.29	1.83
			T	44.51	15.74	7.07	73.71	-1.41	4.54
		F	B	57.49	1.78	7.40	69.67	0.06	3.34
			T	43.08	16.27	9.23	73.64	-0.42	2.42
	1.8	M	B	57.04	3.46	7.13	68.46	0.41	3.34
			T	43.88	16.92	8.13	68.68	-0.73	2.73
		F	B	57.76	2.64	9.31	73.07	0.43	6.40
			T	45.12	17.30	9.28	73.11	-0.34	2.70
GB	1.3	M	B	68.31	5.04	13.92	63.31	0.52	8.72
			T	52.79	13.27	12.39	62.52	0.99	5.64
		F	B	60.98	2.45	8.30	70.82	0.71	4.33
			T	53.57	10.82	8.22	71.93	1.22	5.24
	1.5	M	B	59.77	4.65	12.69	72.22	0.83	8.22
			T	49.78	13.31	9.66	74.05	0.54	2.76
		F	B	64.60	4.19	10.63	72.04	1.76	5.25
			T	51.12	13.84	8.81	73.09	1.69	4.73
	1.8	M	B	59.18	5.31	9.98	68.91	0.68	3.34
			T	46.65	14.96	8.88	73.50	1.79	3.22
		F	B	59.78	3.00	11.51	71.60	0.46	7.68
			T	44.73	14.27	10.17	70.67	0.22	11.96
P-level	SEM			0.07	0.02	0.01	0.05	0.007	0.05
	STRAIN			0.001	0.03	0.001	0.08	0.001	0.001
	WEIGHT			0.001	0.001	0.45	0.001	0.45	0.19
	SEX			0.46	0.001	0.02	0.001	0.19	0.14
	MUSCLE			0.001	0.001	0.10	0.01	0.04	0.04
	INTERACTION 1			0.001 ¹	0.001 ²	0.001 ³	0.001 ⁴	0.01 ⁵	0.001 ⁶
	INTERACTION 2			0.01 ⁷	>0.26	0.01 ⁸	0.001 ⁹	>0.11	0.01 ¹⁰
	INTERACTION 3			0.21	0.80	0.77	0.12	0.35	0.78

Interaction 1 = interaction from 2 factors (strain x weight, strain x sex, weight x sex). Interaction 2 = interaction from 3 factors (strain x weight x sex, strain x weight x muscle, strain x sex x muscle, weight x sex x muscle) and Interaction 3 = interaction from 4 factors (strain x weight x sex x muscle)

¹ - strain x weight, ² - strain x muscle, ³ - strain x sex, strain x muscle and sex x weight, ⁴ - strain x weight and sex x weight, ⁵ - strain x weight, strain x muscle and sex x weight, ⁶ - sex x weight, ⁷ - strain x sex x weight and sex x weight x muscle, ⁸ - strain x sex x weight, ⁹ - strain x sex x weight and ¹⁰ - strain x sex x weight, strain x weight x muscle and strain x sex x muscle

ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity)

ไก่บ้านไทยมีความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อต่ำกว่าไก่พื้นเมือง โดยมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำโดย รวม (total loss) ซึ่งคำนวณจากผลรวมของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการทำละลาย (thawing loss) และการต้ม (cooking loss) สูงกว่าไก่พื้นเมือง (25.18 และ 21.45% ตามลำดับ) ($p < 0.001$)

ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจากเปอร์เซ็นต์ thawing loss ของไก่บ้านไทยที่สูงกว่า (7.18 และ 5.36 ตามลำดับ) ($p < 0.001$) แต่เปอร์เซ็นต์ค่าการสูญเสียอื่นๆ พบว่าไม่แตกต่างกัน แต่จากรายงานของ วราภรณ์ และคณะ (2546) ไม่พบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำในสายพันธุ์

โดยเฉลี่ยแล้วเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ cooking loss ของเนื้อสูงกว่าเพศผู้ ประมาณ 3.0-8.0% ($p < 0.05$) และมีเปอร์เซ็นต์ลดลงเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) ชนิดกล้ามเนื้อมีผลต่อความสามารถในการอุ้มน้ำมากที่สุด โดยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการเก็บ (drip loss) ของกล้ามเนื้ออกสูงกว่าสะโพกประมาณ 0.8-4.0% ($p < 0.001$) และพบความแตกต่างนี้ในเพศผู้มากกว่าเพศเมีย ($p < 0.05$) ตรงกันข้ามกับเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการย่าง (grilling loss) ($p < 0.001$) และ cooking loss ($p < 0.05$) ที่กล้ามเนื้อสะโพกมีค่าสูงกว่ากล้ามเนื้ออก อย่างไรก็ตามโปรตีน (sarcoplasmic protein) จัดเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (Van Laack, 1999) ดังตารางที่ 2

ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสัมพันธ์กับ pH ของกล้ามเนื้อ หาก pH ลดต่ำลงเกินไปก็จะมีผลทำให้โปรตีนเกิดการสลายตัว (denature) และสูญเสียความสามารถในการอุ้มน้ำ เป็นผลให้น้ำซึมออกจากเนื้อมากผิดปกติและสีซีด (Lawrie, 1998) เมื่อนำมาปรุงอาหารจะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำสูงและเนื้อเหนียวกว่าเนื้อปกติ

องค์ประกอบทางเคมีในเนื้อ (chemical composition)

เปอร์เซ็นต์ความชื้นของสองสายพันธุ์ไม่แตกต่างกัน เฉลี่ยประมาณ 74.6% ส่วนเปอร์เซ็นต์โปรตีนและ ไขมันของไก่บ้านไทยสูงกว่าไก่พื้นเมือง (23.21 กับ 20.99% และ 2.48 กับ 1.30% ตามลำดับ) ($p < 0.001$) แตกต่างจากรายงานของ วราภรณ์ และคณะ (2546) ซึ่งเปอร์เซ็นต์ความชื้นและโปรตีนไม่แตกต่างกัน แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันให้ผลเช่นเดียวกัน และเปอร์เซ็นต์ของความชื้นและโปรตีนของการทดลองนี้สูง แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำกว่าไก่เนื้อจากการทดลองของ Evans *et al.* (1976)

องค์ประกอบทางเคมีในเนื้อแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกล้ามเนื้อซึ่งกล้ามเนื้อสะโพกของไก่บ้านไทยมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่าอก ประมาณ 2.0-4.0% ($p < 0.001$) แต่ไก่พื้นเมืองกล้ามเนื้ออกกลับมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่าสะโพก ประมาณ 0.4-1.0% สำหรับเปอร์เซ็นต์ไขมันทั้งสองสายพันธุ์ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน คือ กล้ามเนื้อสะโพกมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าอก ประมาณ 0.7-3.0% และพบความแตกต่างนี้ในไก่บ้านไทยมากกว่าไก่พื้นเมือง ($p < 0.001$) แต่เปอร์เซ็นต์โปรตีนให้ผลตรงกันข้าม โดยที่กล้ามเนื้ออกมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าสะโพก ประมาณ 0.10-3.70% ($p < 0.001$) และแตกต่างอย่างมากในไก่บ้านไทย ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับรายงานของ Lawrie (1998) และ Xiong *et al.* (1993)

Table 2 Water holding capacity and chemical composition of Native (NT) and 4 crossbred (Gai Baan Thai; GB) chicken with multi slaughter weights, sex and muscles

Strain	Weight (kg)	Sex	Muscle	Water holding capacity				Chemical composition		
				Drip loss	Thawing	Cooking	Grilling	Total	Protein	Fat
NT	1.3	M	B	3.77	3.28	12.96	31.96	16.24	20.58	0.45
		T	B	3.13	2.25	18.58	35.74	20.83	20.68	1.12
		F	B	3.74	6.00	17.44	29.62	23.45	21.11	0.46
		T	B	3.18	5.12	21.50	38.01	26.62	20.56	1.60
	1.5	M	B	4.76	5.88	18.41	30.50	24.28	21.54	0.43
		T	B	3.30	6.66	9.00	37.62	15.66	21.07	1.44
		F	B	3.74	4.71	16.63	29.14	21.34	21.28	0.45
		T	B	4.40	7.59	16.62	38.64	24.21	21.04	1.65
	1.8	M	B	4.06	4.92	15.22	30.95	20.14	21.12	0.37
		T	B	2.43	5.09	15.88	36.25	20.98	20.71	1.29
		F	B	3.68	5.74	13.25	31.80	19.00	21.42	0.54
		T	B	2.04	7.05	17.70	38.81	24.75	20.83	2.23
GB	1.3	M	B	5.90	10.97	16.58	28.64	27.54	25.34	0.67
		T	B	1.18	7.99	18.35	36.89	26.34	23.07	2.49
		F	B	5.80	9.76	19.26	29.28	29.02	23.48	0.85
		T	B	3.32	9.76	20.31	40.98	30.06	20.93	2.24
	1.5	M	B	3.77	10.59	15.51	31.33	26.10	23.71	0.71
		T	B	2.16	5.24	19.87	35.19	25.11	21.20	2.65
		F	B	2.79	8.70	13.72	25.70	22.42	25.48	0.52
		T	B	2.17	5.57	15.78	40.91	21.35	22.53	2.88
	1.8	M	B	3.58	9.16	13.18	32.35	22.34	24.74	0.51
		T	B	1.30	6.04	15.56	37.65	21.60	21.61	1.67
		F	B	2.94	6.69	17.24	28.66	23.94	25.13	0.75
		T	B	2.86	5.52	20.78	34.40	26.30	21.36	4.46
P-level	SEM			0.04	0.16	0.18	0.34	0.27	0.007	0.002
	STRAIN			0.60	0.001	0.20	0.66	0.001	0.001	0.001
	WEIGHT			0.42	0.78	0.05	0.99	0.08	0.45	0.07
	SEX			0.86	0.67	0.04	0.99	0.05	0.91	0.001
	MUSCLE			0.001	0.20	0.04	0.001	0.52	0.001	0.001
	INTERACTION 1			0.04 ¹	0.05 ²	>0.12	>0.50	>0.11	0.001 ³	0.001 ⁴
	INTERACTION 2			-0.27	0.38	0.05 ⁶	>0.40	>0.25	0.001 ⁷	0.001 ⁸
	INTERACTION 3			0.38	0.94	0.30	0.64	0.33	0.81	0.01
	Total loss									
	Thawing loss									
	Cooking loss									
	Interaction 1									
	Interaction 2									
	Interaction 3									
	Interaction from 2 factors (strain x weight, strain x sex, weight x sex)									
	Interaction from 3 factors (strain x weight x sex, strain x weight x muscle, strain x sex x muscle, weight x sex x muscle) and Interaction 3									
	Interaction from 4 factors (strain x weight x sex x muscle)									
	1 - sex x muscle, 2 - strain x weight and strain x muscle, 3 - strain x muscle, 4 - strain x muscle, 5 - strain x muscle, 6 - strain x muscle, 7 - strain x muscle, 8 - strain x muscle									
	weight and 8 - sex x weight x muscle									

Total loss = Thawing loss + Cooking loss

Interaction 1 - interaction from 2 factors (strain x weight, strain x sex, weight x sex), Interaction 2 - interaction from 3 factors (strain x weight x sex, strain x weight x muscle, strain x sex x muscle, weight x sex x muscle) and Interaction 3 - interaction from 4 factors (strain x weight x sex x muscle)

1 - sex x muscle, 2 - strain x weight and strain x muscle, 3 - strain x muscle, 4 - strain x muscle, 5 - strain x muscle, 6 - strain x muscle, 7 - strain x muscle, 8 - strain x muscle

Table 3 Shear force value, collagen content and panel score of Native (NT) and 4 crossbred (Gai Baan Thai; GB) chicken with multi slaughter weights, sex and muscles

Strain	Weight (kg)	Sex	Muscle	Instron			Collagen (mg/g)			Panel score 1-9			
				N	J	mm	Soluble	Insoluble	Total	Tenderness ^a	Juiciness ^b	Flavor ^c	Acceptability ^d
NT	1.3	M	B	25.05	0.08	9.21	0.83	1.79	2.62	5.20	4.47	6.77	6.07
			T	25.23	0.09	10.20	1.29	3.71	5.00	4.50	5.30	6.43	5.67
		F	B	25.74	0.10	10.98	0.69	1.74	2.42	5.70	4.83	6.83	6.07
			T	24.85	0.08	9.07	0.92	3.07	3.99	4.92	4.92	6.92	6.29
	1.5	M	B	24.71	0.03	7.75	0.82	1.90	2.73	5.80	5.27	6.87	6.17
			T	25.80	0.07	10.37	1.29	4.02	5.31	4.67	5.33	7.17	6.90
		F	B	26.06	0.08	9.17	0.60	1.93	2.53	5.37	4.83	6.63	6.03
			T	26.85	0.06	9.10	0.88	3.51	4.39	4.33	5.00	6.67	6.13
	1.8	M	B	31.19	0.08	10.13	0.86	2.34	3.20	4.90	5.40	6.90	6.00
			T	32.33	0.05	9.31	1.21	4.48	5.69	4.33	5.20	6.83	6.33
		F	B	31.71	0.06	9.44	0.49	2.45	2.94	4.73	5.07	6.47	5.60
			T	31.86	0.07	8.75	0.63	4.37	5.00	4.88	5.50	6.83	6.42
GB	1.3	M	B	19.13	0.04	7.26	0.79	1.14	1.93	6.47	4.67	6.87	6.03
			T	21.59	0.09	9.17	1.67	1.94	3.61	5.07	4.86	6.73	6.37
		F	B	20.06	0.07	9.42	0.58	0.98	1.56	6.50	4.90	6.90	6.37
			T	18.50	0.07	11.63	0.82	2.02	2.84	5.03	4.77	6.60	6.07
	1.5	M	B	21.61	0.07	8.96	0.62	1.30	1.92	6.17	5.00	6.93	6.10
			T	24.82	0.06	9.46	1.32	2.38	3.70	5.37	5.40	7.17	6.73
		F	B	20.77	0.12	9.61	0.50	1.22	1.73	5.79	5.25	6.75	6.08
			T	25.23	0.08	10.74	1.24	2.22	3.46	5.37	5.23	6.83	6.76
	1.8	M	B	29.84	0.11	9.70	0.58	1.42	1.99	5.58	5.41	6.92	6.46
			T	32.27	0.13	10.71	1.12	2.66	3.78	5.34	5.69	6.93	6.52
		F	B	23.57	0.10	9.46	0.57	1.34	1.92	5.77	5.03	6.97	6.10
			T	23.18	0.04	8.48	0.81	2.67	3.48	4.80	5.20	7.07	6.57
P-level	SEM			0.23	0.000008	0.003	0.0003	0.003	0.003	0.002	0.005	0.01	0.01
	STRAIN			0.001	0.06	0.74	0.84	0.001	0.001	0.001	0.76	0.34	0.07
	WEIGHT			0.001	0.30	0.81	0.001	0.001	0.01	0.001	0.001	0.66	0.21
	SEX			0.18	0.92	0.30	0.001	0.20	0.001	0.84	0.13	0.46	0.54
	MUSCLE			0.25	0.39	0.09	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.79	0.01
	INTERACTION 1			<0.07	0.001 ¹	0.01 ²	0.001 ¹	0.001 ⁴	0.05 ⁵	0.01 ⁶	>0.37	>0.34	>0.34
	INTERACTION 2			<0.28	0.04 ⁷	>0.10	0.001 ⁸	>0.20	>0.34	0.05 ⁸	>0.11	>0.53	>0.40
	INTERACTION 3			0.88	0.04	0.09	0.17	0.86	0.92	0.12	0.31	0.83	0.22

NT Maximum force, J energy, mm extension¹ extremely tough, 5 tender and 9 extremely tender, ¹ extremely dry, 5 juice and 9 extremely juice, ¹ extremely bland, 5 bland and 9 extremely intense, ⁴ extremely unaccepted, 5 accepted

N - Maximum force; J - energy; mm - extension; ¹ - extremely tough; ² - tender and 9 - extremely tender; ³ - extremely dry; ⁴ - extremely juice; ⁵ - bland; ⁶ - extremely intense; ⁷ - extremely unaccepted; ⁸ - accepted and 9 - extremely accepted

Interaction 1 - interaction from 2 factors (strain x weight, strain x sex, weight x sex); Interaction 2 - interaction from 3 factors (strain x weight x muscle, strain x sex x muscle, weight x sex x muscle); Interaction 3 - interaction from 4 factors (strain x weight x sex x muscle)

¹ - strain x weight; ² - sex x weight; ³ - strain x muscle; ⁴ - weight x muscle; ⁵ - weight x muscle; ⁶ - strain x sex x weight; ⁷ - strain x sex x weight and ⁸ - strain x weight x muscle

เพศเป็นปัจจัยที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่านั้น ซึ่งเพศเมียมีค่าสูงกว่าเพศผู้ประมาณ 0.2-1.0% ($p < 0.001$) และพบความแตกต่างระหว่างเพศในกลุ่มเนื้อสะโพกมากกว่าอก ส่วนน้ำหนักนั้นพบว่าไม่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมี แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น ดังตารางที่ 2

ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ ปริมาณคอลลาเจน และการประเมินด้านการตรวจซึม (shear force value, collagen content and panel test)

ไก่พื้นเมืองมีค่าแรงตัดผ่านเนื้อ โดยเฉพาะค่าแรงสูงสุด (maximum force: N) สูงกว่าไก่บ้านไทย (27.55 และ 23.38 ตามลำดับ) ($p < 0.001$) ซึ่งต่ำกว่ารายงานของ Jaturasitha *et al.* (2002) อย่างไรก็ตามค่าที่ได้สัมพันธ์กับปริมาณคอลลาเจนรวม (total collagen) ในกล้ามเนื้อของไก่พื้นเมืองที่สูงกว่าไก่บ้านไทย 3.81 และ 2.66 มิลลิกรัม/กรัมของเนื้อสด ตามลำดับ ($p < 0.001$) สืบเนื่องมาจากปริมาณของคอลลาเจนที่ไม่ละลาย (insoluble collagen) ที่สูงกว่า ($p < 0.001$) ขณะที่คอลลาเจนที่ละลายได้ (soluble collagen) ไม่แตกต่างกัน ผลจากการตรวจซึมพบว่า ไก่บ้านไทยมีคะแนนสูงกว่าไก่พื้นเมือง ($p < 0.001$) สอดคล้องกับการรายงานของ วรา-ภรณ์ และคณะ (2546)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศพบว่ามีเพียงปริมาณคอลลาเจนเท่านั้นที่แตกต่างกัน โดยเพศผู้มีปริมาณคอลลาเจนสูงกว่าเพศเมียทั้งสองสายพันธุ์ ($p < 0.001$) เมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นเนื้อของทั้งสองสายพันธุ์มีความนุ่มลดลงเนื่องจาก มีค่าแรงตัดผ่านเนื้อ ปริมาณคอลลาเจนสูงขึ้น และคะแนนความนุ่มลดลง ทั้งนี้ปริมาณคอลลาเจนที่ สะสมในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น อีกทั้งการเกิด cross linkage ของเส้นใยคอลลาเจนที่คงทน ทำให้เนื้อเหนียว ซึ่งพบในสัตว์ที่มีอายุมากขึ้น (สัญชัย, 2534)

สำหรับปัจจัยจากชนิดของกล้ามเนื้อที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ปริมาณคอลลาเจนแตกต่างกัน ซึ่งกล้ามเนื้ออกมีปริมาณคอลลาเจนต่ำกว่าสะโพกอย่างเห็นได้ชัด ($p < 0.001$) แต่พบความแตกต่างนี้ในไก่พื้นเมืองมากกว่าไก่บ้านไทย รวมทั้งคะแนนความนุ่มของกล้ามเนื้ออกที่สูงกว่าสะโพก ($p < 0.001$) แต่ความชุ่มฉ่ำน้อยกว่า ($p < 0.05$) ทั้งนี้เป็นผลมาจากปริมาณไขมันภายในกล้ามเนื้อสะโพกที่สูงกว่า ซึ่งไขมันแทรกมีผลทำให้เนื้อเกิดความชุ่มฉ่ำได้ (สัญชัย, 2534) ดังตารางที่ 3 นอกจากนี้ Sams *et al.*, (1990) รายงานว่า เมื่อระยะเวลาการบ่มซาก (aging) เพิ่มขึ้น ความยาวของซาร์โคเมอร์ (sarcomere) เพิ่มขึ้นทำให้ค่าแรงตัดผ่านเนื้อลดลง และ Owen and Sams (1998) รายงานว่าการใช้กระแสไฟฟ้าขนาด 450 โวลต์ 750 มิลลิแอมแปร์ กระตุ้นซากที่บริเวณคอนาน 2 วินาที ช่วยลดค่าแรงตัดผ่านของกล้ามเนื้ออกไก่เนื้อและลดระยะเวลาการบ่มซากลงได้ ดังตารางที่ 3

สรุป

ปัจจัยจากสายพันธุ์ เพศ น้ำหนัก และชนิดกล้ามเนื้อ มีผลต่อคุณภาพซากของเนื้อไก่ โดยไก่พื้นเมืองมีสีเนื้อเข้มและความสามารถในการอุ้มน้ำดีกว่า แต่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนและไขมันต่ำ และความนุ่มน้อยกว่าไก่บ้านไทย แต่หนังของไก่บ้านไทยเหลืองกว่าไก่พื้นเมือง และเพศเมียกล้ามเนื้อออกมีสีซีด มีเปอร์เซ็นต์ไขมันและการสูญเสียน้ำจากการคัมเฉลี่ยและความนุ่มมากกว่าเพศผู้ กล้ามเนื้อสะโพกมีสีเข้ม และเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าอก จึงมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการย่างสูง เมื่อน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นกล้ามเนื้อมีสีเข้มขึ้น และเหนียวมากขึ้น ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณคอลลาเจน ค่าแรงตัดผ่านเนื้อที่สูงขึ้น และคะแนนความนุ่มจากการตรวจชิมที่ลดลง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนการทดลองในครั้งนี้และขอขอบคุณคณาจารย์ไก่ไทยฟาร์ม ที่สนับสนุนสัตว์ทดลอง ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) กรมปศุสัตว์ จังหวัดเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการฆ่าและตัดแต่ง ตลอดจนเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาสัตวศาสตร์ ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ และ ห้องปฏิบัติการกลาง คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์และเครื่องมือในการวิเคราะห์คุณภาพเนื้อของการทดลองนี้

เอกสารอ้างอิง

- ไพโรจน์ วิริยจารี. 2535. การวางแผนการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 275 น.
- วรารณ เหลืองวันทา, สัญชัย จตุรสิทธา. อำนาจ เลี้ยวธารากุล, อังคณา ผ่องแผ้ว และ ชัยณรงค์ กันทรนิต. 2546. คุณภาพเนื้อและไขมันของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมสองสายและสามสายพันธุ์. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 41 ระหว่างวันที่ 3 – 7 กุมภาพันธ์ 2546. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 52 – 63.
- สัญชัย จตุรสิทธา. 2534. การจัดการเนื้อสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 145 น.
- สัญชัย จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. ธนบรรณการพิมพ์, เชียงใหม่. 244 น.
- Allen C.D., D.L. Fletcher, J.K. Northcutt and S.M. Russell. 1998. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf life. *J. Poult. Sci.*, 77: 361 – 366.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Cunningham, M. and D. Acker. 2001. Meat as product *In: Animal Science and Industry*. Prentice – Hall, Inc. New York. 511-526 p.
- Evan D.G., T.L. Goodwin and L.D. Andrew. 1976. Chemical composition carcass yield and tenderness of broilers an influenced by rearing method and genetic strains. *J. Poult. Sci.*, 55: 748 – 755.
- Fletcher D.L. 1999. Poultry meat color *In: Poultry Meat Science*. eds. R.I. Richadson and G.C. Mead. 1999. Poultry science symposium series. Volume twenty – five. 159 – 175.
- Honikel, K.O. 1987. How to measure the water holding capacity of meat? Recommendation of standardized method. *In: Evaluation and Control of Meat Quality in Pigs*. eds. P.V. Tarrant, Eikelenboom, G. and G. Monin, Martinus Nijhoff, Publisher, The Hague, 129-142 p.

- Jaturasitha, S., V. Leangwunta, A. Leotaragul, A. Phongphaew, T. Apichartsrungkoon, N. Simasathitkul, T. Vearasilp, L. Worachai, and U. ter Meulen. 2002. A comparative study of Thai native chicken and broiler on productive performance, carcass and meat quality. Deutscher Tropentag in "Challenges to Organic Farming and Sustainable Land Use in the Tropics and Subtropics" Witzenhausen, Germany, Oct. 9-11, 2002.
- Kannan G., J.L. Heath, C.J. Wabeck, M.C.P. Souza, J.C. Howe and J.A. Mench. 1997. Effect of crating and transport on stress and meat quality characteristic in broilers. *J. Poult. Sci.*, 76: 523 – 529.
- Lawrie, R.A. 1998. Lawrie's Meat Science 6th edition. Woodhead Publishing Limited, Cambridge Endland. 349p.
- Moreng, R.E., Aven, J.S. 1985. Poultry meat and meat products *In: Poultry Science & Production*. Reston Publishing Company Inc. Reston, Virginia. 285-344 p.
- Owen, C.M. and A.R. Sams. 1998. Meat quality of broiler breast meat following post-mortem electrical stimulation at the neck. *J. Poult. Sci.*, 77: 1451-1454.
- Sams, A.. 2000. Poultry and poultry products *In: Introduction to Animal Science*. eds. K. Pond and W. Pond, John Wiley & Sons, Inc., USA. 637-645 p.
- Sams, A.R., D.M. Janky and S.A. Woodward. 1990. Comparison of two shearing methods for objective tenderness evaluation and two sampling times for physical – characteristic analyses of early – harvested broiler breast meat. *J. Poult. Sci.*, 69: 348 – 353.
- Van Laack, R.L.J.M. 1999. The role of protein in water-holding capacity of meat *In: Quality Attributes of Muscle Foods*. eds. Y.L. Xiong, C.-T. Ho and F. Shahidi. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. 309-318 p.
- Xiong, Y.L., C.-T. Ho and F. Shahidi. 1999. Quality characteristic of muscle food: An over view *in: Quality Attributes of Muscle Foods*. eds. Y.L. Xiong, C.-T. Ho and F. Shahidi. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. 309-318 p.
- Xiong Y.L., A.H. Cantor, A.J. Pescatore, S.P. Blanchard and M.L. Straw. 1993. Variations in muscle chemical composition pH and protein extractability among eight different broiler crosses. *J. Poult. Sci.*, 72: 583 – 588.

ผลของสายพันธุ์ เพศ น้ำหนักและกล้ามเนื้อต่อคุณภาพไขมันของไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทย

The Effect of Strain, Sex, Weight and Muscle on Fat Quality of Thai Native and Crossbred Chickens (Gai Baan Thai)

ศัญชัย จตุรติธธา¹ รัชนิวรรณ เขียวสะอาด¹ อังคณา ผ่องแผ้ว¹ อำนวย เลี้ยวธารากุล² ศุภฤกษ์ สายทอง³
ทัศนีย์ อภิชาติสรารุง⁴ วรภรณ์ เหลืองวันทา¹ และณัฐพัชร ลงกานี⁵

Sanchai Jaturasitha¹, Ratchaneewan Khiaosa-ard¹, Angkana Phongphaew¹, Amnuay Leotaragul²,
Suparuag Saitong³, Tusanee Apichatsrungkoon⁴, Varaporn Leangwunta¹ and Nutdapat Longani⁵

บทคัดย่อ

ศึกษาคุณภาพไขมันในกล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่พื้นเมือง (Thai Native chicken; NT) และไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย (ไก่บ้านไทย; GB) จากฟาร์มคชนาวศรี ไก่ไทย แบ่งออกเป็นเพศผู้ (M) และเพศเมีย (F) (47 และ 48 ตัว ใน NT และ 56 และ 58 ตัว ใน GB) ตามลำดับ มีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 3 ระดับ คือ 1.3, 1.5 และ 1.8 วางแผนการทดลองแบบ 2 x 2 x 2 x 3 แฟกทอเรียล ใน RBD พบว่า เนื้อของทั้งสองสายพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์ C 18:1 สูงที่สุด รองลงมาคือ C16:0, C18:2, C18:0 และ C20:0 เท่ากับ 36.72-39.77, 32.4-33.2, 13.85-14.03, 10.87-11.65 และ 2.07-2.10% ตามลำดับ ทำให้ค่า FAR, C18:0/C18:2, P/S ratio, adjust P/S ratio และ DBI มีค่าเท่ากับ 1.18, 0.80, 0.30, 0.40 และ 66.0 ตามลำดับ ไขมันของ GB มีเปอร์เซ็นต์ C16:0 สูง แต่มี C18:1 ต่ำกว่า NT ($p < 0.05$) และไขมันมีสัดส่วนของกรดไขมันอิ่มตัวสูงกว่าเนื้อ เนื่องจากสะโพกมีเปอร์เซ็นต์ C16:0 สูง ($p < 0.001$) แต่มี C18:1 ต่ำกว่าอก ($p < 0.01$) ปัจจัยจากกล้ามเนื้อเท่านั้นที่มีผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอลซึ่งกล้ามเนื้อสะโพกมีปริมาณคอเลสเตอรอลสูงกว่าอก ($p < 0.001$) การเปลี่ยนแปลงของปริมาณไตรกลีเซอไรด์และค่าการหืน (TBA) เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดย GB มีค่าสูงกว่า NT ($p < 0.001$) และสูงขึ้นเมื่อน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น ($p < 0.05$) กล้ามเนื้อสะโพกมีค่าสูงกว่าอก ($p < 0.001$) เฉพาะปริมาณไตรกลีเซอไรด์เท่านั้นที่เพศเมียสูงกว่าเพศผู้ ($p < 0.01$)

Key Words: Fatty acid profiles, cholesterol, triglyceride, TBA number, Thai Native chicken, Gai Baan Thai chicken

agisjtrs@chiangmai.ac.th

¹ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, 50200

² ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120

Chiang Mai Livestock Research and Breeding, Sanpatong, Chiang Mai, Thailand 50120

³ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์แพร่ จ.แพร่

Phrae Livestock Research and Testing Station, Phrae, Thailand

⁴ โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ 50300

Chemistry Program, Department of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat Institute, Chiang Mai, 50300

ABSTRACT

The study of fat quality of breast and thigh muscle of two different chicken strains were Thai Native chicken (NT) and four lines crossbred (Gai Baan Thai; GB) of Tanow Sri Kai Thai farm. Each strain, there were two sex (male 47 vs 56 and female 48 vs 58 bird of NT vs GB; respectively) and three live weight levels (1.3, 1.5 and 1.8 kilograms; respectively) which was conducted using $2 \times 2 \times 2 \times 3$ factorial in RBD. Meat had highest C18:1 and C16:0, C18:2, C18:0 and C20:0 percentages were lower (36.72-39.77, 32.4-33.2, 13.85-14.03, 10.87-11.65 and 2.07-2.1%; respectively). So, FAR value, C18:0/C18:2, P/S, adjust P/S ratio and DBI were 1.18, 0.80, 0.30, 0.4 and 66.0, respectively. Skin of GB had higher C16:0 and lower C18:1 percentages than NT ($p < 0.05$). However, skin had saturated fatty acids profile more than meat. Different sex and weight were not affected on fatty acids profile in meat and skin. But thigh muscle had C 16:0 were higher when compared with breast ($p < 0.001$), and C18:1 percentages ($p < 0.01$) were opposite. Only muscle type affected on cholesterol content which thigh had higher cholesterol than breast. ($p < 0.001$). Trend of TBA number and the triglyceride levels were similar, which GB had higher levels than T ($p < 0.001$) and increased when increasing weight ($p < 0.05$). Thigh had these values higher than breast ($p < 0.001$)

บทนำ

คุณภาพไขมันส่วนใหญ่กล่าวถึงเนื้อเยื่อไขมันในซากสัตว์ที่สามารถมองเห็นได้ เช่น โครงสร้าง คุณภาพความแข็งที่ตี สีหรือกลิ่น (สัญญาชัย, 2543) ซึ่งองค์ประกอบภายในไขมัน ได้แก่ ชนิดและปริมาณของกรดไขมัน (fatty acid) เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อคุณภาพไขมันของเนื้อสัตว์ นอกจากนี้ปัจจุบันผู้บริโภคยังให้ความสำคัญกับสุขภาพมากขึ้น ดังนั้นจึงต้องมีการพิจารณาถึง ปริมาณของคอเลสเตอรอล (cholesterol) ซึ่งพบในอาหารและผลิตภัณฑ์จากสัตว์ และไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหลอดเลือดและหัวใจ (Sahapong, 1990; Voet and Voet, 1990; อ้างโดย Jaturasitha *et al.*, 2002)

เนื่องจากสัตว์ปีกมีกรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid) ต่ำกว่าเนื้อของสุกรและโค ในทางกลับกันมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) สูงกว่า (Rhee, 1992) ซึ่งจัดเป็นกรดไขมันที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เพราะช่วยลดภาวะหลอดเลือดตีบแข็งลงได้ (เนตรนภิส, 2542) นอกจากนี้ชนิดของสัตว์ที่แตกต่างกันแล้ว ปัจจัยจากสายพันธุ์ของสัตว์ เพศ ตำแหน่งของเนื้อเยื่อ อาหาร รวมทั้งวิธีการปรุงก็มีผลต่อองค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อสัตว์ทั้งสิ้น (Rhee, 1992; สัญชัย, 2543)

อายุของการเก็บเนื้อสัตว์ซึ่งมีไขมันเป็นองค์ประกอบอยู่สูงขึ้นอยู่กับคุณภาพของไขมัน เนื่องจากไขมันที่มีสัดส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง มักเกิดการออกซิเดชันได้ง่าย โดยมีปัจจัยจากความชื้น แสงและอุณหภูมิเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้ไขมันนั้นเกิดการหืน (rancidity) และเกิดกลิ่นผิดปกติ (off-flavor) ของเนื้อ (Hsieh and Kinsella, 1989; อ้างโดย Cheraghi and Roozen, 1994) และทำให้อายุการเก็บรักษาเนื้อนั้นสั้นลง

การทดลองครั้งนี้ต้องการศึกษาคุณภาพของไขมันในไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทย เพื่อใช้เป็นข้อมูลด้าน สุขภาพและการพาณิชย์

อุปกรณ์และวิธีการ

สุ่มไก่พื้นเมือง (Native chicken: NT) และไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสาย (ไก่บ้านไทย: GB) (95 และ 114 ตัว ตามลำดับ) จากฟาร์มตะนาวศรี ไก่ไทย ซึ่งแต่ละสายพันธุ์แบ่งออกเป็นเพศผู้ (M) และเพศเมีย (F) (47 และ 48ตัว ใน NT และ 56 และ 58 ตัว ใน GB) และมีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 3 ระดับ แบ่งเป็น 1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม และ ใช้กล้ามเนื้ออก และสะโพกเพื่อศึกษาคุณภาพเนื้อ วางแผนการทดลองแบบ 2 x 2 x 2 x 3 แฟกทอเรียล ใน Randomized Blocks Design (RBD) ทำการฆ่าและตัดแต่งที่ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) กรมปศุสัตว์ จังหวัดเชียงใหม่

หลังจากการนำโดยวิธีของ สัญชัย (2534) นำซากเย็นที่ได้หลังจากการแช่เย็นไว้ที่อุณหภูมิ 4°C จนครบ 24 ชั่วโมง มาตัดแบ่งแยกเอากล้ามเนื้ออกและสะโพก และหนังจากกล้ามเนื้อทั้งสอง จากทั้งซีกซ้ายและซีกขวา ทำการสกัดไขมันโดยวิธีของ Folch *et al.* (1957) แล้วนำไขมันที่ได้มาวิเคราะห์หาปริมาณกรดไขมันโดยใช้เครื่อง Gas chromatography (GC – 14 B. Shimadzu, Japan) ซึ่งใช้วิธีการเตรียมเฟรม (fame) ของ Morrison and Smith (1964) หาปริมาณโคเลสเตอรอล และ ไตรกลีเซอไรด์ โดยวิธีของ Jung *et al.* (1975) ส่วนค่าการหีน (thiobarbituric acid) หาโดยใช้วิธีของ Rossell (1994) คำนวณค่ามิลลิกรัมของ malonaldehyde/กิโลกรัม ของตัวอย่าง

ผลการทดลองและวิจารณ์

องค์ประกอบของกรดไขมัน (fatty acid profile)

จากตารางที่ 1 และ 2 พบว่า กรดไขมันที่วิเคราะห์ได้ในทั้งสองสายพันธุ์ ประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid) ได้แก่ palmitic acid (C16:0), stearic acid (C18:0), arachidic acid (C20:0) กรดไขมันไม่อิ่มตัว (monounsaturated fatty acid) คือ oleic acid (C18:1) และ polyunsaturated fatty acid ได้แก่ linoleic acid (C18:2) ทั้งนี้ไม่พบ linolenic acid (C18:3) เช่นเดียวกับรายงานของ Smith *et al.* (1993) แต่แตกต่างจากรายงานของ Decker and Cantor (1992) อย่างไรก็ตาม C18:3 จัดเป็นกรดไขมันที่มีอยู่ปริมาณน้อยในเนื้อสัตว์ แต่พบว่าสามารถเพิ่มสัดส่วนขึ้นได้ โดยเลี้ยงสัตว์ด้วยอาหารที่มีสัดส่วนของ C18:3 สูง เช่นในรายงานของ Jaturasitha *et al.* (2002) ซึ่งเมื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์ของน้ำมันปลาในอาหารสุกร สัดส่วนของ C18:3 ในกล้ามเนื้อสันนอกของสุกรเพิ่มสูงขึ้น

ปริมาณของกรดไขมันในเนื้อของทั้งสองสายพันธุ์ไม่แตกต่างกัน โดยเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของ C16:0, C18:0, C20:0, C18:1 และ C18:2 เท่ากับ 32.4-33.20, 10.87-11.65, 2.07-2.10, 36.72-39.77 และ 13.85-14.03% ตามลำดับ ใกล้เคียงกับรายงานของ Smith *et al.* (1993) ส่งผลให้อัตราส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวต่ออิ่มตัว (FAR), C18:0/C18:2 กรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงต่อกรดไขมันอิ่มตัว (polyunsaturated / saturated fatty acid: P/S ratio), P/S ratio โดยไม่รวม C18:0 (adjust P/S ratio) และปริมาณพันธะคู่ในกรดไขมันทั้งหมด (double bond index: DBI) มีค่าเท่ากับ 1.18, 0.80, 0.30, 0.40 และ 66.0 ตามลำดับ สำหรับกรดไขมันในหนังของทั้งสองสายพันธุ์ ส่วนใหญ่แล้วไม่แตกต่างกัน ยกเว้นเปอร์เซ็นต์ของ C16:0 ของไก่บ้านไทยสูงกว่าไก่พื้นเมืองประมาณ 1.0-3.0% และมี C18:1 ต่ำกว่าประมาณ 2.0-5.0% อย่างไรก็ตามหนังมีสัดส่วนของกรดไขมันอิ่มตัวสูง แต่กรดไขมันไม่อิ่มตัวต่ำกว่าเนื้อ และพิจารณาได้จากค่า C18:0/C18:2 ที่สูงกว่า และค่า FAR, P/S ratio, adjust P/S ratio และ DBI ซึ่งต่ำกว่าเนื้อ

สำหรับปัจจัยจากเพศและน้ำหนัก โดยรวมแล้วไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของกรดไขมันทั้งในเนื้อของทั้งสองสายพันธุ์ แต่ปัจจัยจากชนิดของกล้ามเนื้อมีผลต่อกรดไขมันในเนื้อและหนัง โดยที่เนื้อของกล้ามเนื้อ สะโพกมีเปอร์เซ็นต์ C16:0 สูงกว่า ($p < 0.001$) แต่มี C18:1 ต่ำกว่าอก ($p < 0.01$) แตกต่างจากรายงานของ Decker and Cantor (1992) แต่เป็นการศึกษาในไก่เนื้อ ส่วนหนังไม่มีความแตกต่างกันของกรดไขมันในระหว่างชนิดของกล้ามเนื้อ แต่พบปัจจัยร่วมระหว่างสายพันธุ์และกล้ามเนื้อ นอกจากนี้พบว่าปัจจัยร่วมระหว่างสายพันธุ์เพศและน้ำหนัก ทั้งในเนื้อและหนัง

ปริมาณคอเลสเตอรอล (cholesterol)

ปัจจัยจากสายพันธุ์ไม่มีผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอล อย่างไรก็ตามไก่บ้านไทยมีปริมาณคอเลสเตอรอลของกล้ามเนื้ออกสูง แต่ในกล้ามเนื้อสะโพกต่ำกว่าไก่พื้นเมือง ส่วนกล้ามเนื้อสะโพกมีปริมาณคอเลสเตอรอลสูงกว่าอกอย่างเห็นได้ชัด ($p < 0.001$) โดยปริมาณคอเลสเตอรอลกล้ามเนื้ออกของไก่พื้นเมือง และไก่บ้านไทย เท่ากับ 30.81 และ 37.98 กรัม/ 100 กรัมเนื้อสด ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของ วรากรณ์ และคณะ (2546) แต่น้อยกว่ารายงานของ Smith *et al.* (1993) และกล้ามเนื้อสะโพก เท่ากับ 82.44 และ 70.76 กรัม/ 100 กรัมเนื้อสด ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ารายงานของ วรากรณ์ และคณะ (2546) มีรายงานว่าเนื้อไก่มีปริมาณคอเลสเตอรอลประมาณ 57 กรัม/ 100 กรัมเนื้อสด ทั้งนี้ไม่ได้ระบุว่าเป็นเนื้อจากส่วนใด (Holland *et al.*, 1993; อ้างโดย Sales *et al.*, 1996) และเมื่อเปรียบเทียบปัจจัยจากเพศและน้ำหนัก ไม่มีผลต่อปริมาณของคอเลสเตอรอล ($p > 0.05$) แต่เมื่อทำให้สุกแล้วปริมาณของคอเลสเตอรอลสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำที่ลดลง นอกจากนี้พบว่าปริมาณคอเลสเตอรอลเพิ่มขึ้นเมื่อมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวในระดับสูง (Forsythe *et al.*, 1980 อ้างโดย ขวัญตร และคณะ, 2543) ดังตารางที่ 3

Table 1 Free fatty acid in meat of Native (NT) and crossbred (Gai Baan Thai; GB) chicken with multi slaughter weights, sex and muscles

Strain	Weight (kg)	Sex	Muscle	Tot. saturated fatty acid			Tot. unsaturated fatty acid		Technological property				
				C 16:0	C 18:0	C 20:0	MUFA	PUFA	FAR	C 18:0/18:2	P/S ratio	Adj. P/S ratio	DBI
NT	1.3	M	B	30.52	12.99	2.38	41.09	13.02	1.18	1.01	0.28	0.40	65.40
			T	34.68	12.63	2.38	38.33	11.99	1.02	1.08	0.24	0.34	60.49
		F	B	31.10	11.58	2.11	41.23	13.99	1.24	0.88	0.32	0.42	67.41
			T	32.93	11.47	2.23	39.72	13.65	1.15	0.86	0.29	0.39	65.17
	1.5	M	B	34.88	11.27	2.07	37.63	14.15	1.09	0.85	0.30	0.39	63.99
			T	34.89	8.89	1.92	38.59	15.72	1.19	0.59	0.34	0.43	67.93
		F	B	31.95	12.11	1.89	39.82	14.31	1.18	0.86	0.31	0.43	66.54
			T	32.95	12.08	2.26	40.07	12.64	1.11	1.00	0.27	0.36	63.53
	1.8	M	B	29.82	13.24	2.25	41.54	13.15	1.22	1.02	0.30	0.43	66.18
			T	33.24	10.11	1.93	39.11	15.61	1.21	0.71	0.35	0.44	68.34
		F	B	31.89	11.42	1.98	40.80	13.91	1.23	0.83	0.31	0.43	66.79
			T	29.80	12.10	2.07	39.33	16.69	1.28	0.77	0.38	0.53	70.93
GB	1.3	M	B	31.17	13.45	2.03	39.77	13.59	1.14	1.01	0.29	0.41	65.21
			T	33.72	10.76	1.82	39.64	14.06	1.16	0.85	0.31	0.39	65.79
		F	B	31.84	13.01	1.75	39.86	13.55	1.15	1.01	0.29	0.40	65.14
			T	34.57	9.60	2.39	38.99	14.44	1.16	0.72	0.31	0.39	65.90
	1.5	M	B	31.63	12.83	1.95	41.95	11.64	1.16	1.12	0.25	0.35	63.48
			T	34.97	9.58	2.35	38.39	14.70	1.15	0.69	0.32	0.40	65.80
		F	B	33.38	8.41	2.25	39.01	16.95	1.28	0.53	0.39	0.50	70.88
			T	33.19	12.04	2.05	39.20	13.52	1.12	0.92	0.29	0.39	64.38
	1.8	M	B	31.47	12.52	2.02	40.29	13.71	1.18	0.96	0.30	0.41	65.91
			T	33.47	11.48	1.78	39.75	13.52	1.14	0.98	0.29	0.38	64.88
		F	B	33.86	7.09	2.16	43.53	13.35	1.33	0.55	0.31	0.37	68.19
			T	33.83	9.72	2.29	40.96	13.21	1.19	0.79	0.29	0.37	65.43
SEM				0.05	0.05	0.003	0.04	0.04	0.0001	0.0005	0.00003	0.00005	0.13
STRAIN				0.12	0.09	0.63	0.39	0.62	0.84	0.50	0.69	0.21	0.84
WEIGHT				0.05	0.13	0.86	0.02	0.37	0.01	0.09	0.21	0.29	0.07
SEX				0.001	0.09	0.62	0.01	0.39	0.05	0.20	0.79	0.19	0.44
MUSCLE				0.56	0.10	0.67	0.18	0.30	0.02	0.03	0.15	0.46	0.05
INTERACTION 1				0.05 ¹	0.05 ² 0.01 ³	>0.21	>0.28	>0.10	>0.19	0.01 ⁴	>0.10	0.02 ⁵	>0.14
INTERACTION 2				>0.13	>0.07	>0.59	0.02 ⁶	0.05 ⁷	0.01 ⁸	0.01 ⁹	0.05 ¹⁰	0.02 ¹¹	0.05 ¹²
INTERACTION 3				0.14	0.42	0.24	0.12	0.71	0.66	0.44	0.82	0.001	0.97

C 16:0 - Palmitic acid, C 18:0 - Stearic acid, C 18:1 - Oleic acid, C 18:2 - Linoleic acid, FAR - Ratio of unsaturated to saturated fatty acids, C 18:0/C 18:2 - Stearic:Linoleic, P/S ratio - Polyenic acid to saturated acids, Adjust P/S ratio - Ratio calculate/without considering stearic and DBI - Double bonds index - double bonds per 100 fatty acids

Interaction 1 = interaction from 2 factors (breed x weight, breed x sex, weight x sex, breed x weight x sex, breed x sex x muscle, weight x sex x muscle) and

Interaction 3 = interaction from 4 factors (breed x weight x sex, breed x weight x muscle, breed x sex x muscle, weight x sex x muscle) and

¹ - breed x sex and sex x muscle, ² - breed x sex, ³ - sex x muscle, ⁴ - sex x muscle, ⁵ - breed x weight x muscle, ⁶ - breed x weight x muscle, ⁷ - breed x weight x muscle, ⁸ - breed x weight x muscle, ⁹ - breed x weight x muscle, ¹⁰ - breed x weight x muscle, ¹¹ - sex x weight x muscle and ¹² - breed x weight x muscle and sex x weight x muscle

C16:0 - Palmitic acid, C18:0 - Stearic acid, C20:0 - Arachidic acid, C18:1 - Oleic acid, C18:2 - Linoleic acid, FAR - Ratio of unsaturated to saturated fatty acids, C18:0/C18:2 - Stearic/Linoleic, P/S ratio - Polyenic acid to saturated acids, Adjust P/S ratio - Ratio calculate without considering stearic and DBI - Double bonds index - double bonds per 100 fatty acids

Interaction 1 = interaction from 2 factors (breed x weight, breed x sex, weight x sex), Interaction 2 = interaction from 3 factors (breed x weight x sex, breed x weight x muscle, breed x sex x muscle, weight x sex x muscle) and Interaction 3 = interaction from 4 factors (breed x weight x sex x muscle)

¹ - breed x sex and sex x muscle, ² - breed x sex, ³ - sex x muscle, ⁴ - sex x muscle, ⁵ - breed x weight, ⁶ - breed x sex x weight, ⁷ - breed x sex x weight and sex x weight x muscle, ⁸ - breed x weight x muscle, ⁹ - breed x weight x muscle, ¹⁰ - sex x weight x muscle, ¹¹ - sex x weight x muscle and ¹² - breed x weight x muscle and sex x weight x muscle

Table 2 Free fatty acid in skin of Native (NT) and crossbred (Gai Baan Thai; GB) chicken with multi slaughter weights, sex and muscles

Strain	Weight (kg)	Sex	Muscle	Tot. saturated fatty acid			Tot. unsaturated fatty acid		Technological property				
				C 16:0	C 18:0	C 20:0	MUFA	PUFA	FAR	C18:0/18:2	P/S ratio	Adj. P/S ratio	DBI
NT	1.3	M	B	31.99	15.24	2.82	36.86	13.10	1.01	1.17	0.26	0.38	61.43
			T	35.74	11.62	1.24	39.26	12.13	1.05	0.96	0.25	0.33	61.54
		F	B	35.47	12.40	1.62	39.59	10.91	1.03	1.14	0.22	0.30	59.54
			T	32.93	12.81	1.69	41.28	11.30	1.12	1.16	0.24	0.33	62.08
	1.5	M	B	36.19	13.74	2.88	34.27	12.91	0.89	1.07	0.24	0.33	58.30
			T	31.52	15.62	1.64	40.41	10.81	1.05	1.49	0.22	0.33	60.36
		F	B	26.13	12.75	2.18	40.64	18.30	1.44	0.84	0.46	0.64	75.63
			T	30.93	11.11	2.06	43.08	12.83	1.27	0.92	0.29	0.39	66.94
	1.8	M	B	26.86	11.98	2.62	42.08	16.46	1.41	0.77	0.40	0.55	73.39
			T	33.12	11.94	1.90	35.58	17.46	1.13	0.70	0.37	0.50	68.55
		F	B	32.95	10.62	1.14	38.12	13.17	1.05	1.12	0.27	0.39	62.83
			T	30.63	10.16	1.82	45.79	11.61	1.35	0.87	0.27	0.36	67.20
GB	1.3	M	B	36.61	11.72	2.34	36.99	12.36	0.97	0.95	0.24	0.32	59.79
			T	34.95	11.74	1.81	33.01	18.50	1.06	0.63	0.38	0.50	67.93
		F	B	32.60	15.06	1.94	37.76	12.64	1.02	1.19	0.26	0.37	61.33
			T	36.26	10.89	1.80	37.46	13.59	1.05	0.84	0.28	0.36	62.62
	1.5	M	B	37.61	11.85	1.91	37.44	11.19	0.95	1.06	0.22	0.28	57.89
			T	25.54	13.91	2.45	40.69	17.41	1.40	0.80	0.42	0.65	74.02
		F	B	33.26	11.66	1.69	41.26	12.14	1.15	1.02	0.26	0.35	63.67
			T	31.41	16.24	2.12	36.62	13.62	1.01	1.19	0.27	0.41	62.21
	1.8	M	B	38.46	10.24	1.06	30.61	13.63	1.01	0.77	0.27	0.34	61.70
			T	36.26	10.89	1.80	37.46	13.59	1.05	0.84	0.28	0.36	62.62
		F	B	33.90	12.34	1.78	40.26	11.72	1.08	1.08	0.24	0.33	61.85
			T	30.52	14.23	2.05	40.53	12.68	1.14	1.13	0.27	0.39	64.21
SEM				0.2	0.14	0.01	0.19	0.16	0.0004	0.002	0.0001	0.0002	0.54
STRAIN				0.04	0.72	0.76	0.05	0.83	0.08	0.52	0.73	0.64	0.33
WEIGHT				0.04	0.39	0.49	0.21	0.73	0.06	0.41	0.43	0.25	0.17
MUSCLE				0.26	0.79	0.57	0.38	0.47	0.20	0.53	0.46	0.42	0.20
SEX				0.11	0.68	0.37	0.01	0.13	0.16	0.22	0.41	0.48	0.89
INTERACTION 1				0.04 ¹	>0.08	<0.15	<0.09	0.02 ²	>0.18	>0.15	0.03 ³	0.01 ⁴	<0.09
INTERACTION 2				0.02 ⁵ , 0.01 ⁶	>0.50	<0.14	0.02 ⁷	>0.12	0.05 ⁸ , 0.01 ⁹	>0.40	0.05 ¹⁰	0.02 ¹¹	0.05 ¹²
INTERACTION 3				0.47	0.11	0.95	0.09	0.44	0.51	0.47	0.82	0.56	0.99
C 16:0 = Palmitic acid, C 18:0 = Stearic acid, C 20:0 = Arachidic acid, C 18:1 = Oleic acid, C 18:2 = Linoleic acid, FAR = Ratio of unsaturated to saturated fatty acids, C18:0/C18:2 = Stearic/Linoleic, P/S ratio = Polyenic acid to saturated acids, Adjust P/S ratio = Ratio calculate without considering stearic and DBI = Double bonds index = double bonds per 100 fatty acids													
Interaction 1 = interaction from 2 factors (breed x weight, breed x sex, weight x sex), Interaction 2 = interaction from 3 factors (breed x weight x muscle, breed x sex x muscle, weight x sex x muscle) and													
Interaction 3 = interaction from 4 factors (breed x weight x sex x muscle), ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12} = breed x sex x weight, ^{10,11} = breed x sex x weight x muscle, ¹² = breed x sex x weight and sex x weight x muscle													

C 16:0 - Palmitic acid, C 18:0 - Stearic acid, C 20:0 - Arachidic acid, C 18:1 - Oleic acid, C 18:2 - Linoleic acid, FAR - Ratio of unsaturated to saturated fatty acids, C 18:0/C 18:2 - Searic/Linoleic, P/S ratio - Polyenic acid to saturated acids.

Adjust P/S ratio - Ratio calculate/without considering stearic and DBI - Double bonds index - double bonds per 100 fatty acids

Interaction 1 - interaction from 2 factors (breed x weight, breed x sex, weight x sex), Interaction 2 - interaction from 3 factors (breed x weight x muscle, breed x sex x muscle, weight x sex x muscle) and

Interaction 3 - interaction from 4 factors (breed x weight x sex x muscle)

1, 2, 3 = breed x muscle, 4 = breed x sex x weight, 5 = breed x weight x muscle, 6 = breed x sex x weight, 7 = sex x weight x muscle, 8 = breed x sex x weight, 9 = sex x weight x muscle, 10 = breed x sex x weight and sex x weight x muscle

Table 3 Cholesterol, triglyceride and thiobarbituric acid in meat of Native (NT) and crossbred (Gai Baan Thai; GB) with multi slaughter weights, sex and muscles

Strain	Weight (kg)	Sex	Muscle	Cholesterol mg/100g	Triglyceride g/100g	TBA mg malonaldehyde/kg
NT	1.3	M	B	29.70	0.10	0.58
			T	69.51	0.47	0.66
		F	B	27.79	0.18	0.54
			T	91.60	0.68	0.55
	1.5	M	B	31.72	0.08	0.57
			T	90.05	0.76	0.68
		F	B	31.86	0.13	0.53
			T	68.99	0.86	0.56
	1.8	M	B	31.72	0.07	0.50
			T	73.26	0.63	0.82
		F	B	32.08	0.24	0.63
			T	101.25	1.55	0.79
GB	1.3	M	B	45.20	0.39	0.67
			T	74.31	1.97	3.75
		F	B	35.92	0.55	0.79
			T	72.49	2.33	2.22
	1.5	M	B	38.05	0.63	0.55
			T	70.98	3.37	1.35
		F	B	36.72	0.35	0.59
			T	70.97	3.14	2.56
	1.8	M	B	32.88	0.26	0.56
			T	68.22	1.68	1.74
		F	B	38.16	0.86	0.87
			T	67.58	5.60	3.03
P-level	SEM			2.13	0.007	0.11
	STRAIN			0.43	0.001	0.001
	WEIGHT			0.97	0.03	0.03
	SEX			0.57	0.002	0.23
	MUSCLE			0.001	0.001	0.001
	INTERACTION 1			0.001 ² / 0.05 ¹		0.001 ² / 0.02 ⁵
	INTERACTION 2			0.01 ¹		0.01 ⁷
	INTERACTION 3			>0.16	0.05 ⁶	0.001
				0.14	0.19	

Interaction 1 = interaction from 2 factors (breed x weight, breed x sex, weight x sex). Interaction 2 = interaction from 3 factors (breed x weight x sex, breed x weight x muscle, breed x sex x muscle, weight x sex x muscle) and Interaction 3 = interaction from 4 factors (breed x weight x sex x muscle)

¹ = breed x muscle, ² = breed x muscle and sex x weight, ³ = sex x muscle and weight x muscle, ⁴ = breed x muscle and sex x weight, ⁵ = breed x weight, ⁶ = breed x sex x weight and sex x weight x muscle, and ⁷ = breed x sex x weight and sex x weight x muscle

ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride)

จากตารางที่ 3 พบว่า ไก่บ้านไทยมีปริมาณของไตรกลีเซอไรด์สูงกว่าไก่พื้นเมืองประมาณ 2-3 เท่า ($p < 0.001$) นอกจากนี้ ทั้งสองสายพันธุ์มีปริมาณไตรกลีเซอไรด์สูงขึ้นเมื่อน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น ($p < 0.05$) พบความแตกต่างอย่างมากระหว่างชนิดของกล้ามเนื้อ ($p < 0.001$) โดยที่กล้ามเนื้อสะโพกมีปริมาณไตรกลีเซอไรด์สูงกว่าอก (0.83 และ 0.13 และ 3.02 และ 0.51 กรัม/100 กรัมของเนื้อสด ของไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยตามลำดับ)

นอกจากนี้พบว่าเพศเมียมีปริมาณไตรกลีเซอไรด์สูงกว่าเพศผู้ ($p < 0.01$) และพบความแตกต่างของปริมาณไตรกลีเซอไรด์ระหว่างชนิดของกล้ามเนื้อในเพศเมียมากกว่าเพศผู้ ($p < 0.05$)

ค่าการหืนของไขมัน (thiobarbituric acid)

การวัดระดับการหืนของไขมันในการทดลองนี้ วัดจากค่าของ thiobarbituric acid (TBA) ในเนื้ออกและสะโพก โดยวัดเป็นหน่วยของ มิลลิกรัมของ malonaldehyde ต่อ กิโลกรัมเนื้อ ซึ่งพบว่าไก่บ้านไทย มีค่า TBA โดยเฉลี่ยรวมทุกน้ำหนักและกล้ามเนื้อสูงกว่าไก่พื้นเมือง ($p < 0.001$) และแตกต่างกันอย่างมากในชนิดของกล้ามเนื้อ โดยกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าสูงกว่าอก ($p < 0.01$) คือ 0.73 และ 0.56 และ 2.44 และ 0.67 ในไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น ค่า TBA สูงขึ้น ($p < 0.05$) ซึ่งชนิดของกรดไขมัน โดยเฉพาะมีปริมาณของกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวซึ่งมีจำนวนพันธะ และความแตกต่างกันด้านองค์ประกอบของกรดไขมันชนิด polyunsaturated fatty acid (Gray *et al.*, 1999) มีบทบาทสำคัญต่อการหืนของไขมันอย่างยิ่ง โดยการเพิ่มขึ้นของ กรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) ในเนื้อเยื่อไขมันจะส่งผลให้ค่าการหืนสูงขึ้น (Dean and Hilditch, 1933; Marchello *et al.*, 1967; อ้างโดย Rhee, 1992) แต่การทดลองนี้ทั้งสองสายพันธุ์มีค่าของ P/S ratio ที่ใกล้เคียงกัน แต่มีค่า TBA ที่แตกต่างซึ่งเป็นไปได้ว่า การหืนที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากปัจจัยอื่น เช่น การเก็บรักษาซึ่งมีส่วนอย่างมากที่ทำให้เนื้อเกิดการออกซิเดชันได้ง่าย แต่หากมีน้ำที่ระดับต่ำก็สามารถเป็นตัวต่อต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Gray and Crackel, 1992) อย่างไรก็ตาม Rossell (1992) พบว่ากล้ามเนื้อไก่มีค่าการหืนสูงกว่าสัตว์ชนิดอื่น ดังตารางที่ 3

สรุป

ปัจจัยจากชนิดกล้ามเนื้อเท่านั้นที่มีผลต่อองค์ประกอบกรดไขมันในเนื้อและหนัง และปริมาณคอเลสเตอรอล โดยที่เนื้อของกล้ามเนื้อสะโพกมีเปอร์เซ็นต์ C16:0 สูง แต่มี C18:1 ต่ำกว่าอก หนังมีเปอร์เซ็นต์กรดไขมันไม่อิ่มตัวต่ำ แต่มีเปอร์เซ็นต์กรดไขมันอิ่มตัวสูงกว่าเนื้อ นอกจากนี้ปริมาณโคโรลีนเซอรีไรด์และค่าการหืนของไก่งวงไทยมีสูงกว่าไก่พื้นเมือง และกล้ามเนื้อสะโพกมีปริมาณสูงกว่าอก มีค่าสูงขึ้นเมื่อน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น ส่วนเพศเมียมีปริมาณโคโรลีนเซอรีไรด์สูงกว่าเพศผู้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนการทดลองในครั้งนี้และขอขอบคุณคณะนางศรีไก่ไทยฟาร์ม ที่สนับสนุนสัตว์ทดลอง ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) กรมปศุสัตว์ จังหวัดเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการฆ่าและตัดแต่ง ตลอดจนเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาสัตวศาสตร์ ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์คุณภาพ ไขมันในการทดลองนี้

เอกสารอ้างอิง

- เนตรนภิส วีระวัลย์ชัย. 2542. ชีวโมเลกุล ใน “ชีวเคมี 1 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล” บรรณาธิการโดย นิโบล เนื่องคั่น. บริษัทธรรมสาร จำกัด. กรุงเทพฯ. 46-105 น.
- ยุวฉัตร วุฒิธรรมคณาพร สัตยชัย จตุรสิทา พันทิพา พงษ์เพียจันทร์ และปัทมา ฤกษ์แสน. 2543. ความเข้มข้นของโคเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และไลโปโปรตีนในพลาสมาสุกรเพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมน้ำมันปลาสูง-ต่ำในระดับต่างๆ. การประชุมวิชาการ สัตวศาสตร์ภาคใต้ ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา, ประเทศไทย.
- วราภรณ์ เหลืองวันทา, สัตยชัย จตุรสิทา. อำนวย เลี้ยวธารากุล. อังคณา ผ่องแผ้ว และ ชัยณรงค์ คันทพนิต. 2546. คุณภาพเนื้อและไขมันของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมสองสายและสามสายพันธุ์. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 41 ระหว่างวันที่ 3 – 7 กุมภาพันธ์ 2546. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 52 – 63.
- สัตยชัย จตุรสิทา. 2534. การจัดการเนื้อสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่. เชียงใหม่. 145 น.
- สัตยชัย จตุรสิทา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. ธนบรรณการพิมพ์. เชียงใหม่. 244 น.
- Cheraghi, T., J.P. Roozen. 1994. Lipid oxidation in meat by-products: effect of antioxidants and Maillard reactants on volatiles *In: Flavor of Meat and Meat Products*. ed. F. Shahidi. Blackie Academic and Professional. 144-152 p.
- Decker, E.A. and A.H. Cantor. 1992. Fatty acids in poultry and egg products *In: Fatty Acids in Foods and Their Health Implication*. ed. C.K. Chow. Marcel Dekker, Inc. New York. 137-167 p.
- Folch, J., M. Lee and G.H.S. Stanley. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J. Biol. Chem.* 226: 497 – 509.
- Gray, J.I. and R.L. Crackel. 1992. Oxidative flavour changes in meat: Their origin and prevention. *In: The Chemistry of Muscle – Based Foods*. eds. E.D. Ledward. D.E. Johnston and M.K. Knight. The Royal Society of Chemistry. 145 – 168.
- Gray, J.I., A.M. Pearson and F.J. Monaham. 1999. Flavor and aroma problems and their measurement in meat, poultry and fish product. *In: Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products*. eds. A.M. Pearson and T.R. Dutson. Aspen Publishere Inc. Gaithersburg, Maryland, USA. 250 – 288.

- Jaturasitha, S., Y. Wudthithumkanaporn, P. Rurksasen and M. Kreuzer. 2002. Enrichment of pork with omega-3 fatty acids by tuna oil supplement: Effects on performance as well as sensory, nutritional and processing properties of pork. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol 15, No. 11 :1622-1633
- Jung, D.H., H.G. Biggs and W.R. Moorehead. 1975. Colorimetry of serum cholesterol with use of ferric acetate uranyl acetate and ferrous sulfate / sulfuric acid reagents. *Clin. Chem.* 21: 1526 – 1530.
- Morrison, W.R. and L.M. Smith. 1964. Preparation of fatty acid methyl esters and dimethyl acetals from lipids with boron fluoride – methanol. *J. Lipid Res.* 5: 600 – 608.
- Rhee, K.S.. 1992. Fatty acids in meats and meat products *In: Fatty Acids in Foods and Their Health Implication.* ed. C.K. Chow, Marcel Dekker, Inc. New York. 65-93 p.
- Rossell, J.B. 1992. Chemistry of lipid. *In: The Chemistry of Muscle – Based Foods.* eds. E.D. Ledward, D.E. Johnston and M.K. Knight. The Royal Society of Chemistry. 193 – 200.
- Rossell, J.B. 1994. Measurement of rancidity. *In: Rancidity in Foods.* eds. J.C. Allen and R.J. Hamilton. Chapman & Hall, London, England. 22 – 53.
- Sales, J., D. Marais and M. Kruger. 1996. Fat content, caloric value, cholesterol content, and fatty acid composition of raw and cooked ostrich meat. *J. of Food Composition and Analysis.* 9: 85-89.
- Smith. D.P., D.L. Fletcher, R.J. Bunr and R.S. Beyer. 1993. Pekin duckling and broiler chicken *Pectoralis* muscle structure and composition. *J. Poult. Sci.*, 72: 202 – 208.

ผลของความแตกต่างของฟาร์มเชิงพาณิชย์ 2 แห่ง ต่อคุณภาพเนื้อทางตรงบางประการของไก่ลูกผสมพื้นเมือง (ไก่บ้านไทย)

Effect of Different Two Commercial Farms on Direct Meat Quality of Hybrid Chicken (Gai Baan Thai)

อัศวิน สุนทรเนตร¹, สัญชัย จตุรติธธา¹, อังคณา ผ่องแผ้ว¹, นครินทร์ พรภิไพร¹, วราภรณ์ เหลืองวันทา¹

อำนวยการเลี้ยงสัตว์¹, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเลี้ยงสัตว์¹, และทัศนีย์ อภิชาติสรางกูร¹

Assawin Soontornneth¹, Sanchai Jaturasitha¹, Angkana Phongphaew¹, Nakarin Pripwai¹, Varaporn

Leangwunta¹, Amnuay Leotaragul¹, Supanuag Saitong¹ and Tusanee Apichatsrungkoon¹

บทคัดย่อ

ผลของฟาร์มเชิงพาณิชย์ 2 แห่ง คือ เกษตรฟาร์ม (K) และ ตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม (T) ที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อที่สามารถตรวจพบได้โดยตรงของไก่ลูกผสมพื้นเมือง (ไก่บ้านไทย) โดยมีไก่ที่เข้าทดลองใน K และ T จำนวน 118 ตัว และ 114 ตัวตามลำดับ แบ่งเป็นเพศผู้ เพศเมีย จาก K และ T เป็นจำนวน 56 ตัว, 62 ตัว และ 56 ตัว, 58 ตัว ตามลำดับ ซึ่งใช้ กล้ามเนื้อที่ทำการตรวจสอบ 2 กล้ามเนื้อคือ กล้ามเนื้อสะโพก และกล้ามเนื้ออก โดยมีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 3 ระดับ แบ่งเป็น 1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม ตามลำดับ วางแผนการทดลองแบบ 2 x 2 x 2 x 3 แฟกทอเรียล ในแผนการทดลองแบบ RBD พบว่า เพศ และกล้ามเนื้อมีผลต่อค่า b^* ของสีเนื้อ และสีหนัง ส่วนปัจจัยของเพศ กล้ามเนื้อ และน้ำหนักที่ 1.3 และ 1.8 กิโลกรัมจะมีผลต่อค่า L^* ของสีหนัง โดย ฟาร์ม K มีค่าสูงกว่า ฟาร์ม T ($p < 0.001$) แต่ค่าของ a^* ให้ผลตรงข้ามกับค่า L^* ($p < 0.001$) นอกจากนี้ปัจจัยของฟาร์ม มีผลต่อค่า Thawing loss, Total loss ($p < 0.05$) องค์ประกอบของไขมัน และปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้ในเนื้ออก พบว่า ฟาร์ม K มีค่าสูงกว่า T แต่ปริมาณโปรตีนในกล้ามเนื้ออก และสะโพก ฟาร์ม T มีปริมาณสูงกว่า K ($p < 0.001$) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และเพศมีผลให้ปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้ของฟาร์ม K ลดลง และปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้ของฟาร์ม K มีปริมาณน้อยกว่า ฟาร์ม T ($p < 0.001$) ปฏิกริยาร่วม 2 ปัจจัยระหว่าง ฟาร์ม และเพศมีผลต่อค่า L^* , a^* , b^* และ Thawing loss ส่วนอิทธิพลร่วมระหว่าง ฟาร์ม และกล้ามเนื้อ, เพศ และน้ำหนัก, เพศ และกล้ามเนื้อ มีผลต่อองค์ประกอบเคมีที่เป็นไขมัน ($p < 0.05$) ปฏิกริยาร่วมระหว่าง ฟาร์ม เพศ และน้ำหนัก มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นโปรตีน ปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้ และ ค่า L^* , a^* , b^* ($p < 0.05$) ปฏิกริยาร่วมระหว่าง ฟาร์ม เพศ น้ำหนัก และกล้ามเนื้อมีผลต่อองค์ประกอบของไขมัน ($p < 0.001$) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ปัจจัยของฟาร์ม น้ำหนัก เพศ และกล้ามเนื้อ มีผลต่อคุณภาพเนื้อบางประการของไก่ลูกผสมพื้นเมือง

ABSTRACT

Effect of two different commercial farms [Kaset Farm (K) and Tanowsri Gai Thai Farm (T)] on direct meat quality of hybrid native chicken (Gai Baan Thai). Each farm was divided in two sex (male; 56 VS 62 and female 56 VS 58 birds of K and T; respectively) with two muscle (thigh and breast) and three slaughtered weight levels were 1.3, 1.5 and 1.8 kilograms, which was conducted using $2 \times 2 \times 2 \times 3$ factorial in RBD. Sex and muscle of Gai Baan Thai affected on b^* of meat and skin colors. Moreover sex, muscle and live weight levels (1.3 and 1.8 kg.) affected on L^* of skin color, which farm K were higher compared to farm T ($p < 0.001$). In contrast, a^* of farm K was lower than T ($p < 0.001$). Farm from K had affected on thawing loss ($p < 0.05$), total loss ($p < 0.05$), fat percentage and soluble collagen of breast were higher than farm T but protein percentage of thigh and breast were opposite ($p < 0.001$). Weight increasing and sex of farm K were affected on lower soluble collagen compared to T ($p < 0.001$). Interactions between farm and sex affected on L^* , a^* , b^* and thawing loss, farm and muscle, sex and weight, sex and muscle affected on fat percentage ($p < 0.05$). Interactions between farm, sex and weight affected on protein chemicals composition, soluble collagen and L^* , a^* , b^* ($p < 0.05$). Interactions between farm, sex, weight and muscle affected on fat percentage. The factors of farm, sex, weight and muscle affected on direct meat of hybrid chicken (Gai Baan Thai).

Key Words: Meat quality, Thai Native chicken, Gai Baan Thai, Farm, Sex, Weight, Muscle
 soontornneth@yahoo.com

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, 50200

ภาควิชาสัตวบาล คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50300

Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Technology, Chiang Mai Rajabhat Institute, Chiang Mai, 50300

ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120

Chiang Mai Livestock Research and Breeding, Sanpatong, Chiang Mai, Thailand 50120

ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์แพร่ จ.แพร่

Phrae Livestock Research and Breeding, Phrae, Thailand

คำนำ

ไก่ลูกผสมพื้นเมืองหรือไก่บ้านไทย (Gai Baan Thai) เป็นไก่ที่ชาวชนบทนิยมเลี้ยง เพราะเป็นไก่ที่เลี้ยงง่าย หากินเก่ง ขยายพันธุ์ ภายใต้อากาศแวดล้อมชนบทที่ดีได้ดี ทั้งยังเนื้อรสชาติดี เป็นที่นิยมของผู้บริโภค นอกจากนั้นปัจจุบันคนไทยจำนวนมากนิยมบริโภคไก่บ้านไทยมากกว่าในอดีต เนื่องจากไก่ประเภทนี้ได้รับการส่งเสริม และพัฒนาทั้งในด้านสายพันธุ์ และคุณภาพ ให้เป็นที่ยอมรับของตลาดทั้งภายใน และนอกประเทศ (ไพโชค, 2542)

ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเนื้อซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมีหลายประการ เช่น ค่าสีของเนื้อ ค่าสีของหนัง ค่าความสามารถของการอุ้มน้ำ องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อ การวัดค่าแรงตัดผ่านของเนื้อ ปริมาณคอลลาเจนในเนื้อ และค่าการตรวจซึม (Forrest *et al.*, 1975) ด้านคุณภาพซาก ลักษณะทางพันธุกรรม การคัดเลือกพันธุ์ และการปรับปรุงพันธุ์สามารถช่วยเพิ่มปริมาณของเนื้อในซาก (สัตยชัย, 2543) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญและเกี่ยวข้องกับคุณภาพเนื้อโดยตรง ปัจจัยที่สำคัญ เช่น อาหาร การจัดการค่านต่างๆ การให้ยา เป็นต้น การขนส่งไก่มาโรงฆ่า ภายในคอกพัก จนถึงกระบวนการฆ่า การเอาเครื่องในออก การเก็บรักษาซาก การตัดแต่ง และการขนส่ง (จุฬารัตน์, 2538) โดยการจัดการก่อนฆ่า มีผลต่อคุณภาพเนื้อที่เกิดจากกระบวนการที่ทำให้เกิดความเครียด และมีผลต่อการเพิ่มของ adrenal hormone (Kannan *et al.*, 1997)

การจัดการก่อนฆ่ามีผลต่อคุณภาพเนื้อที่เกิดจากกระบวนการผลิตและการใช้ประโยชน์ของ epinephrine และ glycocorticoids ในร่างกายสัตว์ (สัตยชัย, 2543) โดยไปมีผลต่อกระบวนการเมตาบอลิซึมในร่างกาย และคุณภาพเนื้อในด้านต่างๆ เช่นการเกิด dark, firm และ dry หรือ DFD ในเนื้อโค และการเกิด pale, soft และ exudative meat หรือ PSE ในเนื้อสุกรซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญต่ออุตสาหกรรมเนื้อ (Kannan *et al.*, 1997) สิ่งเหล่านี้มีผลต่อค่าสีของเนื้อ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำ เช่น ค่าการสูญเสีย น้ำ ค่าการสูญเสียขณะทำละลาย และค่าการสูญเสียขณะการประกอบอาหารของเนื้อด้วย (วราภรณ์, 2546)

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพเนื้อทางตรง ของไก่บ้านไทย จากฟาร์มเชิงพาณิชย์ 2 แห่ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการผลิตไก่บ้านไทยเชิงการค้าต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

สุ่มไก่ลูกผสมจากฟาร์มเชิงพาณิชย์ 2 แห่ง คือ เกษตรฟาร์ม (K) และ ตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม (T) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของฟาร์มต่อคุณภาพเนื้อทางตรงของไก่ลูกผสมพื้นเมือง โดยมีไก่ที่เข้าทดลองจาก K จำนวน 118 ตัว แบ่งออกเป็นเพศผู้ (M) 56 ตัว และเพศเมีย (F) 62 ตัว และไก่ลูกผสมพื้นเมืองจาก T จำนวน 114 ตัว แบ่งออกเป็นเพศผู้ (M) 56 ตัว และเพศเมีย (F) 58 ตัว และใช้กล้ามเนื้อที่ทำการตรวจสอบ 2 ส่วน คือ กล้ามเนื้อสะโพก และอก โดยมีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 3 ระดับ แบ่งเป็น 1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม ตามลำดับ วางแผนการทดลองแบบ $2 \times 2 \times 2 \times 3$ แฟกทอเรียล ในแผนการทดลองแบบ RBD ทำการฆ่าและตัดแต่งซากที่ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) กรมปศุสัตว์ จ.เชียงใหม่ แล้วนำซากอุ่นที่ได้ไปเก็บในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำซากเย็นที่ผ่านการฆ่าและชำแหละ (สัตวชัย, 2534) โดยตัดแต่งแยกกล้ามเนื้ออก สะโพกและหนังทั้งซีกซ้ายและขวา เพื่อศึกษาลักษณะคุณภาพเนื้อ ดังต่อไปนี้

ความสามารถในการอุ้มน้ำ

ใช้ค่าการสูญเสียน้ำขณะเก็บ (drip loss) ค่าการสูญเสียน้ำขณะทำละลาย (thawing loss) ค่าการสูญเสียน้ำจากการต้ม (cooking loss) และค่าการสูญเสียน้ำขณะย่าง (grilling loss) โดยวิธีของ Honikel (1987) เป็นตัววัด ความสามารถในการอุ้มน้ำของคุณภาพเนื้อ

องค์ประกอบทางเคมี

นำกล้ามเนื้อสะโพก และอก มาบดด้วยเครื่องบดละเอียด แล้ววิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีน และ ไขมัน (เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์เนื้อสด) โดยวิธี Proximate analysis (AOAC, 1995)

สีของหนังและเนื้อ

นำหนัง และกล้ามเนื้อสะโพก และอกที่ตัดแต่งแล้ว ใส่ถุงพลาสติกปิดให้สนิท เก็บที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำเนื้อออกจากถุง ผึ่งในภาชนะเปิดในตู้เย็นประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วทำการวัดสีด้วยเครื่อง Minolta Chroma Meter (CR-300, Osaka) และบันทึกค่า L^* (ความสว่าง) a^* (สีแดง-เขียว) และ b^* (สีเหลือง-น้ำเงิน)

ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ

นำชิ้นเนื้อของกล้ามเนื้อทั้งสอง ที่ผ่านการหาเปอร์เซ็นต์ cooking loss แล้ว มาเจาะตามแนวเส้นใยกล้ามเนื้อด้วยเหล็กกลวงชนิดกลม (core) เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร วัดค่า

แรงตัดผ่านด้วยเครื่อง Instron 5565 หัววัดกำลัง 5 kN (Warner-Bratzler Shear) ด้วยความเร็ว 200 มิลลิเมตร/นาที (สัญญาชัย, 2543)

ปริมาณคอลลาเจนในกล้ามเนื้อ

วิเคราะห์หาปริมาณคอลลาเจนที่ละลาย (soluble collagen) และไม่ละลาย (insoluble collagen) โดยมีขั้นตอนการแยก การย่อยและการทำสี (Hill, 1969; AOAC, 1996: อ้างโดย วราภรณ์, 2546) แล้วคำนวณหาเป็นปริมาณ hydroxyproline ที่มีอยู่ในกล้ามเนื้อแต่ละชนิด

ประเมินด้านการตรวจชิม

ตัดตัวอย่างกล้ามเนื้ออกและสะโพกที่ผ่านการอบสุกให้มีลักษณะคล้ายลูกเต๋าดำขนาดประมาณ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรเท่าๆ กัน การตรวจชิมโดยผู้ตรวจชิม ซึ่งได้ผ่านการฝึกฝนการตรวจชิม จำนวน 6 ท่าน (ไพโรจน์, 2535) การให้คะแนน พิจารณา 4 ลักษณะได้แก่ ความนุ่ม (tenderness) กลิ่นและรสชาติ (flavor) ความชุ่มน้ำ (juiciness) และความพอใจโดยรวม (overall acceptability) คะแนนที่ให้อยู่ในช่วง 1 – 9 คะแนน (1 = เหนียว, กลิ่นรสไม่ดี, แห้ง และไม่ชอบมาก; 5 = นุ่ม, มีกลิ่นและรสชาติดี, ชุ่มน้ำ และมีความพอใจ; 9 = นุ่มที่สุด, กลิ่นและรสชาติดีที่สุด, ชุ่มน้ำที่สุด และมีความชอบมากที่สุด) ผู้ตรวจชิมจะได้รับน้ำ ขนมน้ำแข็งและผลไม้หลังจากทดสอบชิมเนื้อแต่ละชิ้น

ผลการทดลองและวิจารณ์

ความสามารถในการอุ้มน้ำ

ไก่บ้านไทยของเกษตรกรฟาร์มมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำน้อยกว่าตะนาวศรีฟาร์ม (ตารางที่ 1) โดยพบว่าค่า drip loss, thawing loss, cooking loss, grilling loss และ total loss ของ K สูงกว่า T อยู่ 7.91, 20.46 ($p<0.01$), 1.19, 4.76 และ 8.91% ($p<0.05$) ตามลำดับ

ปัจจัยของเพศ และน้ำหนักไม่มีผลต่อคุณสมบัติการอุ้มน้ำของไก่บ้านไทย แต่ ปัจจัยชนิดของกล้ามเนื้อมีผลต่อการสูญเสีย น้ำ โดยพบว่า ค่า drip loss และ thawing loss ของกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าต่ำกว่ากล้ามเนื้ออก 29.81% ($p<0.05$) และ 24.66% ($p<0.001$) ส่วนค่า cooking loss และ grilling loss กล้ามเนื้อสะโพกมีค่าสูงกว่าอก 12.42 และ 16.09% ($p<0.001$) ตามลำดับ

อิทธิพลร่วมระหว่างสองปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการอุ้มน้ำพบว่า ฟาร์มและเพศ, ฟาร์มและกล้ามเนื้อ มีผลต่อค่า drip loss ($p<0.05$) ฟาร์มและเพศ มีผลต่อค่า thawing loss ($p<0.05$) ส่วนฟาร์มและกล้ามเนื้อ, เพศและกล้ามเนื้อ มีผลต่อค่า grilling loss ($p<0.05$)

องค์ประกอบทางเคมี

องค์ประกอบพื้นฐานทางเคมีที่ใช้ศึกษาคุณภาพเนื้อคือ เปอร์เซ็นต์ของโปรตีน ไขมัน และความชื้น พบว่า ปังจี้ของฟาร์มมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีที่เป็น โปรตีน และไขมัน โดย เปอร์เซ็นต์โปรตีน และไขมันที่พบอยู่ระหว่าง 20.20-25.56 และ 0.637-4.455% โดย ฟาร์ม K มี เปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำกว่า T 12.40% ($p<0.05$) และมีเปอร์เซ็นต์ของไขมันของฟาร์ม K สูงกว่า T อยู่ 76.32% ($p<0.001$) จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของฟาร์ม K สูงกว่า T อย่างมาก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อ การสูญเสีย น้ำ เนื่องจากเนื้อเยื่อไขมันมีปริมาณเพิ่มขึ้นจะมีปริมาณน้ำในเนื้อเยื่อลดลง (สัตวชัย, 2543) ซึ่งส่งผลให้ความสามารถในการอุ้มน้ำลดลงเช่นกัน

ปังจี้ของเพศมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของไขมัน และความชื้น พบว่า เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำกว่าเพศเมีย 15.13% ($p<0.001$) แต่เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเพศผู้สูงกว่าเพศเมีย 1.42% ($p<0.05$)

ปังจี้ของกล้ามเนื้อมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีที่เป็น โปรตีน ไขมัน และความชื้น พบว่า เปอร์เซ็นต์โปรตีนในกล้ามเนื้อสะโพกต่ำกว่ากล้ามเนื้ออก 12.40% ($p<0.001$) แต่มีค่า เปอร์เซ็นต์ของความชื้น และไขมัน สูงกว่า กล้ามเนื้ออก 76.32% และ 3.62% ตามลำดับ ($p<0.001$) แสดงดังตารางที่ 1

อิทธิพลร่วมระหว่าง 2 ปังจี้ ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของไขมัน คือ ปังจี้ระหว่าง ฟาร์ม และกล้ามเนื้อ, เพศและน้ำหนัก, เพศกับกล้ามเนื้อ ($p<0.05$) อิทธิพลร่วมระหว่าง 3 ปังจี้มีผลต่อ เปอร์เซ็นต์ของโปรตีน และไขมัน พบว่า ฟาร์ม เพศ และกล้ามเนื้อ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีน ($p<0.001$) และ ฟาร์ม เพศ และน้ำหนัก, เพศ น้ำหนัก และกล้ามเนื้อ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมัน ($p<0.05$) อิทธิพลร่วมระหว่าง 4 ปังจี้ คือ ฟาร์ม น้ำหนัก เพศ และ กล้ามเนื้อ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของไขมัน ($p<0.01$)

สีของหนังและเนื้อ

ฟาร์มมีผลต่อค่า b^* ของเนื้อ และค่า L^* , a^* และ b^* ของหนัง พบว่า ค่า L^* , a^* และ b^* ของเนื้ออยู่ระหว่าง 44.73-67.86, 2.45-16.85 และ 8.22- 14.99 ตามลำดับ ส่วนค่า L^* , a^* และ b^* ของหนัง อยู่ระหว่าง 61.61-74.04, -0.99-1.78 และ 2.76-12.25 ตามลำดับ ค่า b^* ของเนื้อจากฟาร์ม K สูงกว่า T อยู่ 18.62% ($p<0.001$) ค่า L^* และ b^* ของหนังจากฟาร์ม K สูงกว่า T อยู่ 2.08 และ 32.68% ตามลำดับ ($p<0.001$) และ ค่า b^* ฟาร์ม K ต่ำกว่า T อยู่ 70.88 % ($p<0.001$) จากรายงานของ Van Laack (1999) พบว่า ค่า L^* ที่ปกติคือ 55.10 ถ้าค่า L^* มีค่ามากกว่า 55.10 เนื้อจะมีสีซีด และมี โอกาสเสี่ยงต่อการเป็น PSE โดย ซึ่งปังจี้ที่ทำให้เกิดความเครียด เกิดเนื่องจากอุณหภูมิสูงใน กระบวนการฆ่า ซึ่งมีผลต่อ อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ อุณหภูมิร่างกาย ระดับความ

เข้มข้นปริมาณ CO_2 ในเลือด ระดับ pH ในเลือด ระดับ pH ของกล้ามเนื้อหลังฆ่า การเกร็งตัวของกล้ามเนื้อหลังจากทำการฆ่า ซึ่งส่งผลต่อค่า PSE ได้ (Forrest *et al.* 1975)

ปัจจัยของน้ำหนัก เพศ และ กล้ามเนื้อ พบว่ามีผลต่อค่า L^* และ a^* ของเนื้อ นอกจากนี้เนื้อยังมีผลต่อค่า L^* ของหนัง กล้ามเนื้อมีผลต่อค่า a^* และ b^* ของหนัง ($p < 0.05$) แสดงดังตารางที่ 2

อิทธิพลร่วมของปัจจัยระหว่าง 2 ปัจจัย ที่มีผลต่อค่า a^* และ b^* คือ ปัจจัยระหว่างฟาร์มและกล้ามเนื้อ ($p < 0.001$) ฟาร์มและน้ำหนัก, เพศและ น้ำหนัก ($p < 0.001$) ตามลำดับ อิทธิพลร่วมระหว่าง 3 ปัจจัยมีค่า L^* , a^* และ b^* ($p < 0.05$)

ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ ปริมาณคอลลาเจนในกล้ามเนื้อ และ ประเมินด้านการตรวจชิม (shear force value, collagen content and panel test)

ปัจจัยของฟาร์มไม่พบความแตกต่างทางสถิติซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของ Jaturasitha *et al.* (2002) ค่าแรงตัดผ่านของเนื้อ โดยค่าแรงตัดผ่านของเนื้อ (maximum force: N) อยู่ระหว่าง 17.96-39.82

ปัจจัยของเพศมีผลต่อค่าแรงตัดผ่านพบว่า เพศผู้มีค่าแรงตัดผ่านสูงกว่าเพศเมีย 13.29% ($p < 0.001$) ซึ่งให้ผลในทางเดียวกันกับค่า total collagen โดยพบว่า เพศผู้มีค่าสูงกว่าเพศเมีย 8.67% ($p < 0.01$) เนื่องจากปริมาณคอลลาเจนที่ไม่ละลายได้ในเนื้อของเพศผู้มีปริมาณสูงกว่าเพศเมีย 4.36% จึงส่งผลให้ค่าแรงตัดผ่านของเนื้อมีความสูงกว่าในเพศเมีย สอดคล้องกับรายงานของ วรากรณ์ (2546) และเมื่อทำการตรวจชิม พบว่าชนิดของกล้ามเนื้อมีผลต่อค่าความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ และค่าการยอมรับของชิ้นเนื้อ โดยกล้ามเนื้ออกจะให้ความนุ่มมากกว่าเนื้อสะโพก 12.65% ($p < 0.001$) ส่วนค่าความชุ่มฉ่ำ และค่าการยอมรับโดยรวมของเนื้อสะโพกจะมีสูงกว่าเนื้ออก 9.59 และ 6.76% ตามลำดับ ($p < 0.001$) นอกจากนี้พบว่าถ้าน้ำหนักของไก่บ้านไทยเพิ่มสูงขึ้นทำให้ค่าความนุ่มลดลง ($p < 0.01$) ซึ่งให้เช่นเดียวกับรายงาน สัญชัย (2543)

อิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยร่วมมีผลต่อค่า instron, collagen และ panel test ($p < 0.05$) ยกเว้นค่าของกลิ่นและรสชาติ และการยอมรับโดยรวม แสดงในตารางที่ 3

สรุป

ปัจจัยของฟาร์ม น้ำหนัก เพศ และกล้ามเนื้อ มีผลต่อคุณภาพเนื้อบางประการของไก่ลูกผสมพื้นเมือง โดยค่าการสูญเสียขณะทำละลาย และ ค่าผลรวมของการสูญเสียความสามารถในการอุ้มน้ำ ของเกษตรกรฟาร์ม สูงกว่า ตะนาวศรีฟาร์ม สำหรับเพศและกล้ามเนื้อมีผลต่อค่า b^* ของสีเนื้อ และสีหนัง แต่ค่าของ a^* ให้ผลตรงข้ามกับค่า L^* ส่วนองค์ประกอบของไขมัน และปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้ในเนื้ออก นั้นเกษตรกรฟาร์มมีค่าสูงกว่าตะนาวศรีฟาร์ม แต่โปรตีนในกล้ามเนื้อ

เนื้อทั้ง 2 ให้ผลตรงข้าม ปังจืดของน้ำหนักรูที่เพิ่มขึ้น และเพศมีผลให้ปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้ของเกษตรกรฟาร์มลดลง และน้อยกว่าตะนาวศรีฟาร์ม ค่าความนุ่มของเนื้อไก่จะขึ้นอยู่กับปริมาณคอลลาเจนที่ไม่ละลาย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนการทดลองในครั้งนี้และขอขอบคุณตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม ที่สนับสนุนสัตว์ทดลอง ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) กรมปศุสัตว์ จังหวัดเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการฆ่าและคัดแต่ง ตลอดจนเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการทดลองนี้

เอกสารอ้างอิง

- จุฬารัตน์ เศรษฐกุล. 2538. คุณภาพเนื้อสัตว์กับการบริโภค (Meat Quality) ใน “คุณภาพเนื้อสัตว์” เอกสารประกอบการสัมมนาเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร กองส่งเสริมการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ 7-9 สิงหาคม 2537. สัตว์เศรษฐกิจ. 12 (268). 36-39.
- ไพโชค ปัญจะ. 2542. โครงการ การศึกษาระดับโปรตีนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองช่วงอายุ 0-6, 7-12 และ 13-18 สัปดาห์. สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ชุดโครงการวิจัยหลังปริญญาเอก. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (รังสิต)
- ไพโรจน์ วิริยาริ. 2535. การวางแผนการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 275 น.
- วราภรณ์ เหลืองวันทา. 2546. อิทธิพลของไก่พื้นเมืองและลูกผสมต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพเนื้อ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 166 น.
- สัณชัย จตุรสิทธา. 2534. การจัดการเนื้อสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 145 น.
- สัณชัย จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. ธนบรรณการพิมพ์. เชียงใหม่. 244 น.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA.

- Forrest, J.C., E.D. Aberle, H.B. Hedrick, M.D. Judge and R.A. Merkel. 1975. Principle of Meat Science. W.H. Freeman and Company. 417 p.
- Honikel, K.O. 1987. How to measure the water holding capacity of meat? Recommendation of standardized method. *In*: Evaluation and Control of Meat Quality in Pigs. eds. P.V. Tarrant, Eikelenboom, G. and G. Monin, Martinus Nijhoff, Publisher, The Hague, 129-142 p.
- Jaturasitha, S., V. Leangwunta, A. Leotaragul, A. Phongphaew, T. Apichartsrungkoon, N. Simasathitkul, T. Vearasilp, L. Worachai, and U. ter Meulen. 2002. A comparative study of Thai native chicken and broiler on productive performance, carcass and meat quality. Deutscher Tropentag in "Challenges to Organic Farming and Sustainable Land Use in the Tropics and Subtropics" Witzenhausen, Germany, Oct. 9-11, 2002.
- Kannan G., J. L. Heath, C. J. Wabeck, M. C. P. Souza, J. C. Howe and J. A. Mench. 1997. Effect of crating and transport on stress and meat quality characteristic in broilers. *J. Poutl. Sci.*, 76: 523-529.
- Van Laack, R.L.J.M. 1999. The role of protein in water-holding capacity of meat *In*: Quality Attributes of Muscle Foods. eds. Y.L. Xiong, C.-T. Ho and F. Shahidi. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. 309-318 p.

Table 1 Water holding capacity and chemical composition of Gai Baan Thai from Kasat farm (K) and Tanowsri (T) farm with multi slaughter weights, sex and muscles

Farm	Weight (kg)	Sex	Muscle	Water holding capacity				Chemical composition			
				Drip loss	Thawing loss	Cooking loss	Grilling loss	Total	Protein	Fat	Moisture
K	1.3	M	T	2.361	6.602	18.19	35.84	27.64	20.20	3.192	76.40
		B	3.655	9.993	17.34	35.20	26.84	23.42	0.825	74.73	
		T	2.222	6.605	19.45	39.20	26.05	21.44	3.385	75.42	
		B	1.052	11.11	17.11	31.29	28.23	24.32	0.666	74.01	
	1.5	M	T	5.431	11.17	16.46	35.45	27.64	22.03	3.373	75.70
		B	2.720	9.506	17.33	34.57	26.84	25.56	0.761	72.98	
		T	2.769	8.461	18.39	35.18	26.85	21.76	3.638	75.84	
		B	3.714	12.75	15.22	34.66	27.97	23.97	0.637	74.26	
	1.8	M	T	2.964	7.195	21.37	35.79	28.57	20.58	2.940	76.89
		B	5.613	12.05	15.33	33.18	27.39	24.04	0.827	75.02	
		T	5.469	12.93	16.57	40.65	29.50	20.81	3.393	75.38	
		B	5.202	12.31	15.79	31.83	28.11	24.81	0.870	73.19	
T	1.3	M	T	1.176	7.991	18.35	36.88	26.34	23.06	2.486	75.96
		B	5.898	10.96	16.57	28.64	27.54	25.32	0.673	72.80	
		T	3.324	9.755	20.30	40.97	30.06	20.93	2.244	76.54	
		B	5.798	9.761	19.25	29.27	29.02	23.47	0.846	68.43	
	1.5	M	T	2.159	5.245	19.86	35.99	25.11	21.20	2.646	76.52
		B	3.771	10.58	15.51	31.33	26.10	23.71	0.709	74.02	
		T	2.171	5.570	15.78	40.90	21.35	22.53	2.877	75.17	
		B	2.788	8.697	13.71	25.70	22.41	25.47	0.521	72.65	
	1.8	M	T	1.295	6.044	15.55	37.64	21.59	21.61	1.672	77.38
		B	5.576	9.162	13.17	32.34	22.33	24.74	0.506	73.73	
		T	2.859	5.525	20.77	34.40	26.30	21.35	4.455	75.07	
		B	2.940	6.696	17.24	28.65	23.93	25.13	0.753	73.34	
P-level		SEM	0.068	0.154	0.160	0.209	0.318	0.009	0.002	0.070	
		FARM	0.586	0.010	0.797	0.069	0.030	0.020	0.001	0.199	
		WEIGHT	0.355	0.992	0.168	0.916	0.249	0.093	0.436	0.549	
		SEX	0.712	0.698	0.637	0.989	0.665	0.830	0.001	0.045	
		MUSCLE	0.022	0.001	0.005	0.001	0.982	0.001	0.001	0.001	
		INTERACTION 1	<0.05 ¹	<0.05 ²	>0.05	<0.05 ³	>0.05	>0.05	<0.05 ⁴	>0.05	
		INTERACTION 2	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.001 ⁵	<0.05 ⁶	>0.05	
		INTERACTION 3	0.623	0.306	0.256	0.129	0.951	0.688	0.004	0.359	

Total loss = Thawing loss + Cooking loss

Interaction 1 interaction from 2 factors (farm x weight, farm x sex, farm x muscle, weight x sex, weight x muscle)

muscle, sex x weight x muscle) and interaction 3 interaction (farm x weight x sex x muscle)

¹ farm x weight, farm x muscle; ² farm x sex; ³ farm x muscle, sex x muscle; ⁴ farm x muscle, sex x weight and sex x muscle; ⁵ farm x sex x weight; ⁶ farm x sex x weight and sex x weight x muscle

Table 2 Meat and skin color of Gai Baan Thai from Kaset farm (K) and Tanowsri (T) farm with multi slaughter weights, sex and muscles

Farm	Weight (kg)	Sex	Muscle	Meat color			Skin color		
				L*	a*	b*	L*	a*	b*
K	1.3	M	T	50.93	14.75	11.09	73.48	0.341	5.126
			B	59.81	2.812	13.62	71.70	-0.490	7.737
		F	T	52.38	13.80	12.87	70.76	0.819	9.018
			B	60.03	3.998	14.23	70.55	-0.316	8.594
	1.5	M	T	47.14	16.85	10.75	69.01	1.453	9.409
			B	61.75	3.028	13.03	72.08	1.353	12.25
		F	T	51.72	13.98	11.14	72.86	-1.240	9.338
			B	61.70	1.808	12.70	70.65	-1.352	9.726
	1.8	M	T	48.93	16.54	12.75	72.83	0.913	6.269
			B	60.13	3.413	12.02	71.98	-0.991	7.048
		F	T	56.20	14.45	13.96	73.15	1.482	10.68
			B	68.44	4.431	14.99	73.46	1.358	10.13
T	1.3	M	T	52.20	13.89	12.58	61.61	0.892	4.660
			B	67.86	4.963	13.62	64.15	0.653	9.500
		F	T	53.57	10.82	8.22	71.93	1.218	5.244
			B	60.97	2.458	8.30	70.81	0.711	4.333
	1.5	M	T	49.77	13.31	9.66	74.04	0.538	2.761
			B	59.76	4.648	12.29	72.21	0.826	8.225
		F	T	51.11	13.84	8.81	73.08	1.693	4.731
			B	64.59	4.19	10.63	72.03	1.760	5.259
	1.8	M	T	46.65	14.95	8.88	73.50	1.787	3.219
			B	59.18	5.31	9.97	68.91	0.678	3.335
		F	T	44.73	14.26	10.16	70.66	0.217	11.956
			B	59.78	3.003	11.51	71.59	0.464	7.678
P-level	SEM			0.074	0.024	0.019	0.026	0.005	0.053
	FARM			0.171	0.262	0.001	0.001	0.001	0.001
	WEIGHT			0.030	0.016	0.073	0.001	0.331	0.210
	SEX			0.001	0.001	0.412	0.001	0.507	0.002
	MUSCLE			0.001	0.001	0.001	0.081	0.001	0.039
	INTERACTION 1			<0.001	<0.001	<0.05	<0.001	<0.01	<0.01
	INTERACTION 2			<0.05	<0.05	<0.001	<0.05	<0.001	<0.01
INTERACTION 3			0.018	0.577	0.803	0.001	0.947	0.991	

Interaction 1: interaction from 2 factors (farm x weight, farm x sex, farm x muscle, weight x sex, weight x muscle, sex x muscle); Interaction 2: interaction from 3 factors (farm x sex x weight, farm x sex x muscle, farm x weight x muscle, sex x weight x muscle) and Interaction 3: interaction from 4 factors (farm x weight x sex x muscle)

farm x weight, farm x sex and weight x sex; ¹ farm x muscle; ² farm x sex, weight x sex; ³ farm x weight and sex x weight; ⁴ sex x weight and sex x muscle; ⁵ farm x sex x weight and sex x weight x muscle; ⁶ farm x sex x muscle; ⁷ farm x sex x weight; ⁸ farm x sex x weight and sex x weight x muscle; ⁹ farm x sex x weight x muscle; ¹⁰ farm x sex x weight x muscle

Table 3 Shear force value, collagen content and panel score of Gai Baan Thai from Kaset farm (K) and Tanowsri (T) farm with multi slaughter weights, sex and muscles

Farm	Weight (kg)	Sex	Sex	Instron			Collagen (mg/g)			Panel score 1-9			
				N	J	mm	Soluble	Insoluble	Total	Tenderness ^a	Juiciness ^b	Flavor ^c	Acceptability ^d
K	1.3	M	T	20.69	0.086	9.796	0.770	2.153	2.924	5.566	5.866	7.000	6.833
			B	20.82	0.075	8.908	0.903	1.408	2.312	6.200	4.666	7.033	6.666
		F	T	17.03	0.065	10.61	0.717	2.018	2.735	5.266	5.266	6.900	6.533
			B	17.96	0.040	8.308	0.980	1.368	2.348	6.333	4.666	6.866	6.066
		M	T	27.30	0.083	10.02	0.702	2.272	2.974	5.800	5.700	7.000	6.700
			B	21.86	0.053	8.218	0.793	1.482	2.275	5.600	4.733	6.700	5.833
	1.5	F	T	24.40	0.104	11.32	0.569	2.078	2.648	5.666	5.633	6.700	6.433
			B	21.54	0.079	11.35	0.815	1.477	2.292	6.566	4.500	6.733	5.833
		M	T	39.82	0.141	10.26	0.643	2.352	2.995	5.333	5.700	7.266	6.933
			B	31.23	0.074	8.339	0.843	1.499	2.343	5.666	4.633	6.833	6.233
		F	T	31.30	0.097	10.20	0.474	2.218	2.693	4.866	5.150	7.150	6.733
			B	26.11	0.056	7.894	0.791	1.442	2.233	5.961	4.833	6.974	5.961
I	1.3	M	T	21.59	0.089	9.186	1.673	1.936	3.610	5.066	4.866	6.733	6.366
			B	19.12	0.044	7.266	0.788	1.143	1.931	6.466	4.666	6.866	6.033
		F	T	18.49	0.070	11.634	0.818	2.017	2.836	5.033	4.766	6.600	6.066
			B	20.06	0.066	9.415	0.578	0.978	1.556	6.500	4.900	6.900	6.366
		M	T	24.81	0.059	9.462	1.315	2.380	3.696	5.366	5.400	7.166	6.733
			B	21.61	0.066	8.956	0.617	1.303	1.920	6.166	5.000	6.933	6.100
	1.5	F	T	25.23	0.078	10.74	1.238	2.218	3.456	5.366	5.233	6.833	6.766
			B	20.77	0.124	9.606	0.503	1.223	1.727	5.791	5.250	6.750	6.083
		M	T	32.28	0.1229	10.71	1.117	2.663	3.781	5.344	5.689	6.931	6.517
			B	29.84	0.111	9.700	0.576	1.418	1.994	5.583	5.416	6.916	6.458
		F	T	23.17	0.045	8.477	0.807	2.672	3.479	4.800	5.200	7.066	6.566
			B	23.56	0.098	9.460	0.571	1.340	1.912	5.833	5.023	7.047	6.190
P-level	SEM		0.272	0.001	0.019	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	
	FARM		0.119	0.687	0.849	0.001	0.546	0.259	0.148	0.944	0.755	0.686	
	WEIGHT		0.001	0.001	0.150	0.001	0.001	0.343	0.002	0.013	0.343	0.547	
	SEX		0.001	0.184	0.014	0.001	0.224	0.004	0.866	0.034	0.515	0.154	
	MUSCLE		0.012	0.016	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.548	0.001	
	INTERACTION 1		<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.001	<0.01	<0.05	>0.05	>0.05	
	INTERACTION 2		>0.05	<0.05	<0.05	<0.01	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	
	INTERACTION 3		0.787	0.925	0.185	0.121	0.930	0.839	0.188	0.231	0.880	0.405	

N Maximum force; J energy; mm extension; 1 extremely tough; 5 tender and 9 extremely tender; 1 extremely dry; 5 juice and 9 extremely juicy; 1 extremely bland; 5 bland; 9 extremely intense; 1 extremely unaccepted; 5 accepted and 9 extremely accepted
 Interaction 1 interaction from 2 factors (farm x weight, farm x sex, farm x muscle, weight x sex, weight x muscle, sex x muscle); Interaction 2 interaction from 3 factors (farm x sex, farm x muscle, weight x muscle, sex x weight, farm x weight x muscle, sex x weight x muscle); Interaction 3 interaction from 4 factors (farm x weight x sex x muscle)
 1 sex x weight; 2 farm x muscle; weight x sex, sex x muscle; 1 farm x sex x muscle, farm x weight x muscle; 1 farm x sex x weight; 5 farm x sex, farm x muscle, weight x muscle, sex x muscle; 8 farm x weight, farm x muscle, sex x muscle

การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพซากและเนื้อบางประการของไก่ลูกผสมพื้นเมือง (ไก่บ้านไทย) จาก
ฟาร์มเชิงพาณิชย์ 2 แห่ง

A Comparative Study on Carcass and Indirect Meat Quality of Hybrid Chicken
(Gai Baan Thai) from Two Commercial Farms

อัครชัย จตุรัสิตธา¹ อัศวิน สุนทรเนตร¹ อังคณา ผ่องแผ้ว¹ อำนวย เลี้ยวธารกุล² ศุภฤกษ์ สายทอง³
ทัศนีย์ อภิชาติสรารังกูร¹ และวารารณ์ เหลืองวันทา¹

Sanchai Jaturasitha¹, Assawin Soontornnet, Angkana Phongphaew¹, Amnuay Leotaragul², Supanug Saitong³,
Tusane Apichatsrungkoon¹ and Varaporn Leangwunta¹

บทคัดย่อ

การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลของคุณภาพซากและเนื้อบางประการของไก่ลูกผสมพื้นเมืองจากฟาร์มเชิงพาณิชย์ 2 แห่ง คือ เกษตรฟาร์ม (K) และ ตะนาวศรีไก่ไทย (T) โดยมีไก่จาก K จำนวน 118 ตัวแบ่งเป็นเพศผู้ (M) และเพศเมีย (F) เท่ากับ 56 และ 62 ตัว ตามลำดับ และมีไก่ลูกผสมพื้นเมืองจาก T จำนวน 114 ตัว แบ่งเป็น M และ F เท่ากับ 56 และ 58 ตัวตามลำดับ และมีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 3 ระดับ แบ่งเป็น 1.3, 1.5 และ 1.8 กก. ตามลำดับ วางแผนการทดลองแบบ 2 x 2 x 3 แฟกทอเรียล ใน RBD พบว่า ฟาร์ม เพศ และน้ำหนักมีผลต่อคุณภาพซาก ($p < 0.05$) สำหรับ K มีน้ำหนักเข้าฆ่า เปอร์เซ็นต์คัตแต่งน่องแบบสากล ปีกล่าง แข็ง หัวใจ ม้าม สูงกว่า แต่มีเปอร์เซ็นต์คัตแต่งน่องและสะโพกแบบไทย สันใน ส่วนคัตแต่ง 4 ส่วนที่ไม่รวมกระดูก (อก สะโพก น่อง สันใน) อัตราส่วนของเนื้อต่อกระดูก ลำไส้ และ ขน ต่ำกว่า เมื่อเทียบกับ T ($p < 0.05$) โดยที่น้ำหนักไก่ที่เพิ่มขึ้นทำให้ส่วนคัตแต่งน่องแบบไทย และอัตราส่วนของเนื้อต่อกระดูกเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) ซึ่งน้ำหนักเข้าฆ่าที่ 1.5 กก. มีเปอร์เซ็นต์คัตแต่ง สูงกว่าที่ 1.3 และ 1.8 กก. และพบว่าเพศเมียมีน้ำหนักเข้าฆ่า เปอร์เซ็นต์ซาก ส่วนคัตแต่ง และอัตราส่วนของเนื้อต่อกระดูกสูงกว่า แต่มีเปอร์เซ็นต์หัว แข็ง ดับ หัวใจ และค่าการนำไฟฟ้าที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่าต่ำกว่า เมื่อเทียบกับเพศผู้ ($p < 0.05$) นอกจากนี้พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟาร์มและเพศ ฟาร์ม เพศ และ น้ำหนัก ต่อ ค่าการนำไฟฟ้าที่ 45 นาทีหลังฆ่า ($p < 0.01$) สรุปว่าปัจจัยของฟาร์ม เพศ และ น้ำหนัก มีผลต่อคุณภาพซากและปัจจัยของน้ำหนัก และเพศมีผลต่อคุณภาพเนื้อ

ABSTRACT

A comparative study on carcass and indirect meat quality of hybrid chicken (Gai Baan Thai) from commercial farms, Kaset Farm (K) and Tanowsri Gai Thai Farm (T). Each farm was separated in two sex (male; 56 VS 62 and female 56 VS 58 birds on K and T; respectively) and three live weight levels were 1.3, 1.5 and 1.8 kilograms, which was conducted using 2 x 2 x 3 factorial in RBD. Farm sex and weight of chickens affected on carcass quality ($p < 0.05$). Farm K has live weight of Gai Baan Thai, retail cuts percentages in terms of drumstick (Inter), lower wing, shank, heart and spleen were higher compared to T ($p < 0.05$). In contrast, the percentages of thigh (Thai), drumstick (Thai), *Pectoralis minor*, 4 portions without bone (breast, thigh, drumstick and *Pectoralis minor*), meat : bone, feather and intestine were lower compared to T ($p < 0.05$). Increasing weight increased percentages of carcass, drumstick (Thai) and meat : bone ($p < 0.05$). At 1.5 kilograms of live weight found that percentages of breast, thigh, *Pectoralis minor*, 4 portions with bone and without bone, meat : bone and neck were highest ($p < 0.05$). The results of carcass quality and retail cuts found that sex had affected on live weight prior to the experiment, and percentages of 4 portion cuts with bone and without bone, meat : bone of female were higher than male ($p < 0.05$) as well as percentages of breast (Thai) and breast (Inter) ($p < 0.001$). In contrast, percentages of head, shank, liver, heart and conductivity at 24 post mortem of female were less than male ($p < 0.05$). The interactions between farm and sex had effect on retail cuts in terms drumstick (inter), 4 portion cuts with bone ($p < 0.05$). The results of indirect meat quality found that interactions between farm and weight affected on conductivity at 45 minutes post mortem as well as the interactions between farm, weight and sex ($p < 0.001$). The factors of farm, weight and sex had affected on carcass quality but indirect meat were resulted from weight and sex factors.

Key Words: Carcass, indirect meat quality, Thai Native chicken, Gai Baan Thai chicken, Sex, Weight, Farm
 agisjtrs@chiangmai.ac.th

¹ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, 50200

² ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120

Chiang Mai Livestock Research and Breeding, Sanpatong, Chiang Mai, Thailand 50120

³ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์แพร่ จ.แพร่

Phrae Livestock Research and Breeding, Phrae, Thailand

คำนำ

หลังจากประเทศไทยได้เข้าสู่ภาวะที่ถดถอยทางเศรษฐกิจเนื่องจากช่วง 6 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยพยายามที่จะผลักดันตัวเองให้เป็นประเทศที่พัฒนาหรือที่เรียกว่า NICS โดยพยายามที่จะเพิ่มกำลังการผลิตทางด้านอุตสาหกรรมมากขึ้นให้ทัดเทียมกับประเทศที่พัฒนาแล้วในเขตเอเชีย (Chantalakhana and Skunmun, 2002) เช่นประเทศญี่ปุ่น เกาหลี เป็นต้น แต่การพัฒนาดังกล่าวไม่สามารถดำเนินบรรลุวัตถุประสงค์ได้ ซึ่งภาวะถดถอย ค่าเงินบาทตกต่ำ อยู่ในระหว่างรอเศรษฐกิจฟื้นตัว เกษตรกรซึ่งเป็นประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ พยายามขวนขวายประกอบอาชีพที่สามารถยืนหยัดได้ด้วยลำแข้งของตัวเอง โดยไก่ลูกผสมพื้นเมืองก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่เกษตรกรสามารถพัฒนาและปรับปรุงสายพันธุ์ให้ดีขึ้นทั้งในด้านคุณภาพซาก คุณภาพเนื้อ เป็นต้น

ไก่พื้นเมืองที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทยซึ่งอยู่คู่กับเกษตรกรมานาน ถือว่าเป็นสิ่งที่ดีที่เกษตรกรมีอยู่อย่างภาคภูมิ เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่ใช้ทุนต่ำ ให้ผลตอบแทนเร็ว เกื้อกูลสิ่งแวดล้อม เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ (ปรารธนา, 2544) การพัฒนาไก่พื้นเมืองเพื่อศึกษาคุณภาพซากนั้นได้ทำมานานแล้ว แต่ไม่กี่ปีที่ผ่านมาการพัฒนาไก่พื้นเมืองลูกผสมก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่เป็นทางเลือกของเกษตรกร เนื่องจากความสามารถทางด้านประสิทธิภาพในการผลิต (performance) ของไก่พื้นเมืองลูกผสมจะสูงกว่าไก่พื้นเมือง (อุดมศรี และคณะ, 2540) เนื่องจากการคัดเลือกปรับปรุงสายพันธุ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่ง Hunton (1990) รายงานว่าวัตถุประสงค์ในการผสมข้ามพันธุ์นั้น เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตด้านอัตราการเจริญเติบโต (growth rate) ที่ดี และรวดเร็วขึ้น จึงได้มีการนำไก่ที่ต้องการปรับปรุงพันธุ์มาผสมข้ามกับไก่ที่มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่า ส่วนในเรื่องลักษณะรูปร่าง (body conformation) เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญเช่นกัน และการผสมข้ามพันธุ์ที่มีลักษณะดีกว่าเดิม ได้เป็นไก่ลูกผสม ซึ่งในที่นี้หมายถึงไก่ที่ได้จากการเอาไก่ตั้งแต่ 2 สายพันธุ์ขึ้นไปทำการผสมพันธุ์กัน (อานนท์, 2542)

ในปัจจุบันกรมปศุสัตว์ได้ให้ความสำคัญต่อการเลี้ยงไก่ลูกผสมพื้นเมืองเป็นอย่างมาก เนื่องจากประชาชนได้หันมาเลี้ยงไก่ลูกผสมมากขึ้น และเพื่อให้เป็นที่ยอมรับของต่างประเทศ โดยใช้ชื่อทางการค้าว่า ไก่บ้านไทย (Gai Baan Thai) ซึ่งต้องมีระดับสายเลือดของไก่พื้นเมืองอย่างน้อย 50% นอกจากนี้ระดับพลังงาน และโปรตีนที่มีอยู่ในอาหาร และเพศ มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพซาก (carcass quality) (สัญชัย, 2543)

คุณภาพเนื้อทางอ้อม (indirect meat quality) โดยมีดัชนีชี้วัดค่าความเป็นกรดด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) พบว่า pH มีค่าลดลงเนื่องจากกรดแลคติกในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น และจะลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 1 ชั่วโมงหลังฆ่า และจะคงที่จนถึง 24 ชั่วโมงหลังฆ่า ซึ่งมีผลทำ

ให้โปรตีนเกิดการสลายตัว (denature) และสูญเสียความสามารถในการอุ้มน้ำ นอกจากนี้ยังมีผลต่อลักษณะสีที่ผิดปกติของเนื้ออีกด้วย (Forrest *et al.*, 1975)

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อทางอ้อม ของไก่บ้านไทยจากฟาร์มเชิงพาณิชย์ 2 แห่ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการผลิตไก่บ้านไทยเชิงการค้าต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

สุ่มไก่ลูกผสมพื้นเมืองจาก 2 ฟาร์ม คือ เกษตรฟาร์ม (K) จำนวน 118 ตัว แบ่งออกเป็นเพศผู้ (M) 56 ตัว และเพศเมีย (F) 62 ตัว และไก่ลูกผสมพื้นเมือง ตะนาวศรีฟาร์ม (T) จำนวน 114 ตัว แบ่งออกเป็นเพศผู้ (M) 56 ตัว และเพศเมีย (F) 58 ตัว และมีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 3 ระดับ แบ่งเป็น 1.3, 1.5 และ 1.8 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยวางแผนการทดลองแบบ 2 x 2 x 3 แฟกทอเรียล ทำการฆ่าและตัดแต่งที่ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) กรมปศุสัตว์ จ.เชียงใหม่

วิธีการการฆ่าและชำแหละ (สัณชัย, 2534) โดยชั่งน้ำหนักมีชีวิต เชือดเส้นเลือดดำบริเวณคอเพื่อเอาเลือดออก (bleeding) ทิ้งไว้ประมาณ 10 นาทีเพื่อให้เลือดหยุดไหล ลวกน้ำร้อน (scalding) ที่อุณหภูมิ 50.5-54.0°C นาน 1.5-2.0 นาที (Moreng and Aven, 1985) จากนั้นทำการถอนขน (plucking) ด้วยมือแล้วทำการแยกเอาอวัยวะภายในออก (evisceration) และแยกตับ (Liver) กึ๋น (gizzard) หัวใจ (heart) ม้าม (spleen) และลำไส้ (intestine) ออกจากกัน จากนั้นตัด ข้าง (shank) ออกจากตัว แล้วทำการจดบันทึกน้ำหนักทุกขั้นตอนของการแยกชิ้นส่วน คำนวณค่าที่ได้เป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับน้ำหนักมีชีวิตจากนั้นนำซากไก่ที่ได้ชั่งน้ำหนักและแช่น้ำเย็นเป็นเวลา 1 นาทีเพื่อลดอุณหภูมิของซากก่อน วัดค่าความเป็นกรดค่า (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) ของกล้ามเนื้ออก ที่ 45 นาที หลังฆ่า ด้วยเครื่อง pH-meter (Model 191, Knick, D-Berlin) และ conductivity-meter (Model WTW) แล้วแขวนซากไว้ที่อุณหภูมิ 4°C จนครบ 24 ชั่วโมง แล้ววัดค่า pH และ ค่าการนำไฟฟ้าอีกครั้งหนึ่ง

นำซากเย็นที่ชั่งน้ำหนักแล้ว คำนวณเปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) แล้วทำการตัดแต่งแยกอวัยวะภายในออก ได้แก่ หัว (head) และคอ (neck) และชิ้นส่วนตัดแต่งย่อย (retail cuts) ต่างๆ ได้แก่ อก (breast หรือ *Pectoralis major*) สะโพก (thigh) น่อง (drumstick) ปีกบน (upper wing) ปีกล่าง (lower wing) สันใน (*Pectoralis minor*) จากทั้งสองซีก โดยซีกขวาทำการตัดแต่งแบบสากล (รวมกระดูก) ส่วนซีกซ้ายตัดแต่งแบบไทย (เลาะกระดูกและหนังออก) และโครง (body frame) บันทึกน้ำหนักแต่ละส่วน และคำนวณค่าของชิ้นส่วนตัดแต่ง 4 ส่วน (4 portion cuts)

คือ อก สันใน สะโพก และน่อง ทั้งแบบรวมกระดูกและไม่รวมกระดูก เปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักซากเย็นทั้งนี้ไม่รวมหัวและคอ และคำนวณอัตราส่วนระหว่างเนื้อต่อกระดูก (meat : bone) ตามลำดับ

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. คุณภาพซาก (carcass quality)

จากตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) และชิ้นส่วนตัดแต่งย่อย (retail cuts) ของฟาร์ม K และ ฟาร์ม T พบว่า น้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ยที่เข้ามาของไก่บ้านไทยจาก K สูงกว่า T 1.34 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ซากที่ไม่รวมคอและหัว ของทั้ง 2 ฟาร์ม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักตัวที่เข้าทดลอง มีค่าประมาณ 65.28-68.63 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าสูงกว่าการทดลองของ วราภรณ์ (2546) คือ 64.30 และ 65.23 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุที่มีเปอร์เซ็นต์ซากต่ำเนื่องจากซากที่ได้นี้ไม่ได้รวมส่วนหัว และส่วนคอ ทำให้เปอร์เซ็นต์ซากต่ำกว่าของเจดชัย และคณะ (2527) แต่งานทดลองของ เจดชัย และคณะ(2541), เกรียงไกร และคณะ (2541) พบว่า มีเปอร์เซ็นต์ซากสูงมากคืออยู่ระหว่าง 85.90-86.96 และ 80-85 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เนื่องมาจากเพศเมียสามารถผลิตไข่ได้มากทำให้เปอร์เซ็นต์ซากสูง และยังพบอีกว่าเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าเพศผู้ ส่วนเปอร์เซ็นต์ส่วนตัดย่อยของการตัดแต่งแบบไทย ได้แก่ อก สะโพก และน่อง มีค่าประมาณ 13.4-16.6, 12.2-14.18 และ 9.97-11.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และการตัดแต่งแบบสากลของส่วนตัดย่อยได้แก่ อก สะโพก และ น่อง มีค่าอยู่ระหว่าง 15.9-19.9, 19.2-20.4 และ 15.7-18.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนตัดย่อยอื่นๆ ได้แก่ ปีกบน ปีกล่าง สันใน ไครง มีค่าประมาณ 6.62-7.57, 6.71-8.11, 4.36-5.53 และ 24.0-27.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งค่าที่ได้ใกล้เคียงกับการทดลองของ Jaturasitha *et al.* (2002) ได้ค่าส่วนตัดย่อยของ อก สันใน สะโพก ปีก น่อง และไครง 14.62, 5.10, 16.04, 14.64, 16.33 และ 31.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งจากค่าของส่วนตัดย่อยแบบไทย และแบบสากลที่แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ พบว่าจะส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง 4 ส่วน (4 portion cuts) คือ อก สะโพก น่อง และสันใน แบบรวมกระดูกของ K มากกว่า T อยู่ 0.62 เปอร์เซ็นต์ และไม่รวมกระดูกของ K น้อยกว่า T อยู่ 2.43 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.05$) และอัตราส่วนระหว่างเนื้อต่อกระดูกของ T สูงกว่า K 4.27 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.001$)

ปัจจัยระหว่างฟาร์มมีผลต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักมีชีวิตก่อนเข้ามา ส่วนคัตน่องแบบสากล ของ K สูงกว่า T 1.34 และ 2.67 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.05$) ตามลำดับ โดย K มีสัดส่วนของน้ำหนักมีชีวิตเข้ามา ส่วนคัตแต่งย่อยได้แก่ น่องแบบสากล สูงกว่า T โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปีกล่าง ($p < 0.001$) แต่สันใน ส่วนคัตแต่ง 4 ส่วน (อก สะโพก น่อง และสันใน) ที่ไม่รวมกระดูก และ อัตรา

ส่วนของเนื้อต่อกระดูก ของ T จะสูงกว่า K ($p<0.05$) โดยเฉพาะ ส่วนตัดแต่งย่อยสะโพกแบบไทย และ น่องแบบไทย ($p<0.001$) อย่างมีนัยสำคัญและ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซาก สันใน ส่วนตัดแต่ง 4 ส่วนแบบไม่รวมกระดูก สัดส่วนของเนื้อต่อกระดูก ($p<0.01$) และส่วนตัดสะโพก น่องไทย ปีกล่าง ($p<0.001$) ส่วนตัดอื่นๆ เช่น ออกไทยและสากล สะโพกแบบสากล ปีกบนโครง และส่วนตัดแต่ง 4 ส่วน พบว่าปัจจัยระหว่างฟาร์มไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ส่วนตัดแต่งย่อย ($p>0.05$)

ปัจจัยระหว่างน้ำหนักไก่เข้าทดลองที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ซาก ส่วนตัดแต่งย่อย น่องแบบไทย และอัตราส่วนเนื้อต่อกระดูก เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.001$) ในขณะที่ส่วนตัดแต่งย่อยของปีกล่าง โครง มีเปอร์เซ็นต์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) และ ($p<0.001$) ตามลำดับ เมื่อน้ำหนักที่เข้าทดลองเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ที่น้ำหนักที่เข้าทดลองที่ 1.5 กิโลกรัมจะมีค่าเปอร์เซ็นต์ของส่วนตัดแต่งย่อยของอก และสะโพก ($p<0.001$) สันใน ($p<0.05$) ส่วนตัดแต่ง 4 ส่วนแบบรวม และไม่รวมกระดูก ($p<0.001$) รวมไปถึงอัตราส่วนของเนื้อต่อกระดูก ($p<0.01$) มีค่าสูงกว่า น้ำหนักที่เข้าฆ่า 1.3 และ 1.8 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักมีชีวิต ส่วนตัดของน่อง สากล และปีกบน ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อน้ำหนักที่เข้าทดลองต่างกัน ($p>0.05$)

ปัจจัยของเพศมีผลต่อน้ำหนักมีชีวิตก่อนเข้าฆ่า ส่วนตัดแต่งอกไทยและสากล สันใน พบว่าเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ 0.24, 10.39, 12.77, 12.09 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ($p<0.001$) ทำให้เปอร์เซ็นต์ส่วนตัดแต่ง 4 ส่วนของเพศเมียสูงกว่าเพศผู้เช่นกัน ($p<0.001$) แต่เปอร์เซ็นต์ส่วนตัดแต่งของน่องแบบสากล ปีกบนและปีกล่าง ของเพศผู้สูงกว่าของเพศเมีย 8.54, 4.53 และ 8.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ($p<0.001$) โดยพบว่าความแตกต่างในเพศจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ส่วนตัดแต่งมากกว่าปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยของปฏิกริยาร่วมระหว่าง 2 ปัจจัยที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง พบว่า ผลของฟาร์มและน้ำหนักที่เปลี่ยนไป มีผลให้ส่วนตัดแต่งสะโพก ($p<0.001$) และน่อง ($p<0.05$) แบบไทยมีเปอร์เซ็นต์แตกต่างกัน เช่นเดียวกับผลของฟาร์มและเพศ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ส่วนตัดแต่ง น่องแบบสากล ส่วนตัดแต่ง 4 ส่วนแบบรวมกระดูก ($p<0.05$) ส่วนปฏิกริยาร่วมระหว่าง 3 ปัจจัย คือ ฟาร์ม น้ำหนัก และเพศ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ส่วนตัดแต่งของสันใน และ โครง ($p<0.05$)

อวัยวะภายนอกและอวัยวะภายใน (external and internal organ)

จากตารางที่ 2 พบว่าเปอร์เซ็นต์ส่วนตัดแต่งของ หัว คอ แข้ง ขน เลือด ดับ กิ่ง หัวใจ ม้าม และลำไส้ มีค่าประมาณ 2.94-4.30, 5.87-7.22, 3.75-5.96, 1.70-4.93, 3.44-4.33, 1.40-1.97,

2.42-3.23, 0.335-0.543, 0.173-0.269 และ 2.74-3.93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับ วราภรณ์ (2546) เชิดชัย และคณะ (2541) พบว่า เปอร์เซ็นต์

ปัจจัยของฟาร์มมีผลต่อเปอร์เซ็นต์อวัยวะภายนอก โดยพบว่าเปอร์เซ็นต์แข็งของ K สูงกว่า T 7.60 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.001$) แต่เปอร์เซ็นต์ขนของ T สูงกว่า K 24.5 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.001$) นอกจากนี้ปัจจัยของฟาร์มยังมีผลต่ออวัยวะภายใน พบว่าเปอร์เซ็นต์หัวใจ และ ม้าม ของ K สูงกว่า T 16.2 และ 26.9 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.001$) ตามลำดับ

นอกจากนี้ปัจจัยค่าน้ำหนักมีผลต่ออวัยวะภายนอกและภายในเช่นกันพบว่า เปอร์เซ็นต์ของหัว แข็ง ดับ กิ่ง และลำไส้ จะมีค่าลดลงเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น ของอวัยวะภายนอก ($p<0.05$) ของอวัยวะภายใน ($p<0.001$)

ส่วนปัจจัยของเพศนั้นมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของอวัยวะภายนอก พบว่า เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ของหัว และแข้งสูงกว่าเพศเมีย 12.5 และ 27.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($p<0.001$) เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ของดื่บ และหัวใจ สูงกว่าเพศเมีย 6.65 และ 13.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ($p<0.05$) แต่เปอร์เซ็นต์ลำไส้ของเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ 2.47 เปอร์เซ็นต์

คุณภาพเนื้อทางอ้อม (indirect meat quality) (ตารางที่ 3)

ค่าความเป็นกรดค่า pH ที่ 45 นาทีหลังฆ่า อยู่ระหว่าง 5.67-5.89 และ ที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า ค่า pH จะอยู่ระหว่าง 5.75-5.83 ส่วนค่าของการนำไฟฟ้า ที่ 45 นาทีหลังฆ่า อยู่ระหว่าง 2.93-6.99 และที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า จะอยู่ระหว่าง 3.31-5.14 นอกจากนี้เมื่อศึกษาถึงปัจจัยของฟาร์มพบว่าไก่บ้านไทยของทั้ง 2 ฟาร์มไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) ส่วนเพศมีผลต่อค่าการนำไฟฟ้าที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า โดยพบว่า เพศผู้มีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าเพศเมีย 14.2 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.001$) และน้ำหนักมีผลต่อค่าการนำไฟฟ้าที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่าเช่นกัน พบว่า ที่น้ำหนัก 1.3 และ 1.8 กิโลกรัม จะมีค่าการนำไฟฟ้าได้ดีกว่าที่น้ำหนัก 1.5 กิโลกรัม และปฏิภริยาร่วมระหว่างฟาร์ม และน้ำหนัก และ ปฏิภริยาร่วมระหว่างฟาร์ม น้ำหนัก และเพศ มีผลต่อค่าการนำไฟฟ้าที่ 45 นาที หลังฆ่า อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.001$) และ ($p<0.01$) ตามลำดับ ซึ่งให้ผลตรงข้ามกับ Jaturasitha *et al.* (2002)

จากการทดลองพบว่าคุณภาพซากขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่เข้ามา โดยน้ำหนักที่เข้ามาขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และพันธุกรรมที่นำมาเลี้ยง การจัดการ อาหาร และระดับพลังงาน พบว่าไก่พื้นเมืองลูกผสมมีการเจริญเติบโตวันละ 12-14 กรัม/ตัว/วัน (เกรียงไกร และคณะ, 2527) และความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์คอนข้างจะแปรปรวน คือ 1.70-4.93 เปอร์เซ็นต์ ความแตกต่างกันส่วนใหญ่เกิดขึ้นเนื่องจากเพศ พบว่าลักษณะขนของเพศเมียมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าขนของเพศผู้ (เชิดชัย และ

และคณะ, 2541) นอกจากนี้คุณภาพของเนื้อบางประการคือ ค่าความเป็นกรดค้างของเนื้อขึ้นอยู่กับสภาพการจัดการดูแล ถ้าเลี้ยงสัตว์ในสภาพปล่อยจะทำให้ไก่เกิดอาการเครียดน้อยกว่าเลี้ยงขังกรงคับ ซึ่งจะทำให้ค่าความเป็นกรดค้าง หรือ pH ของเนื้อสูงขึ้นซึ่งจะส่งผลถึงคุณภาพเนื้อที่บริโภคหรือนำมาทำผลิตภัณฑ์ต่อไป นอกจากนี้กระบวนการในการฆ่าสามารถส่งผลต่อความเครียดได้เช่นกัน เนื่องจากหลังการฆ่าแล้วกระบวนการไกลโคไลซิสจะผลิตกรดแลคติกในระดับสูงซึ่งจะทำให้ค่า pH ที่วัดได้ออกมาต่ำ ซึ่งแสดงว่ามีความเป็นกรดสูง สัตยชัย (2543)

สรุปและข้อเสนอแนะ

ไก่บ้านไทยของ K มีคุณภาพซากสูงกว่า T เนื่องจากน้ำหนักมีชีวิตที่เข้ามาสูงกว่า แต่มีส่วนตัดย่อยอื่นๆ เช่น เปอร์เซ็นต์ซาก สันใน ส่วนตัดแต่ง 4 ส่วนแบบไม่รวมกระดูก สัดส่วนของเนื้อต่อกระดูก และส่วนตัดสะโพก น่องไทย ปีกล่าง น้อยกว่า T นอกจากนี้ยังพบว่าเพศผู้ของไก่บ้านไทยมีเปอร์เซ็นต์ส่วนตัดแต่งต่างๆ เช่น อก สันใน สะโพก น่อง น้อยกว่าเพศเมีย และเปอร์เซ็นต์อวัยวะภายนอกและภายในส่วนใหญ่ของเพศผู้จะสูงกว่าเพศเมีย นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์ซากของเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ที่น้ำหนักเดียวกัน ส่วนเพศผู้มีผลต่อค่าการนำไฟฟ้าที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า โดยพบว่า เพศผู้มีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าเพศเมีย ดังนั้นการเลี้ยงไก่บ้านไทยเชิงพาณิชย์ควรมีการคัดเลือกพันธุ์ มีการจัดการโรงเรือน สภาพแวดล้อม อาหาร และยารักษาโรคให้เหมาะสมกับที่จะใช้เลี้ยงไก่บ้านไทย เพื่อที่ได้คุณภาพซาก และเนื้อบางประการ ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนการทดลองในครั้งนี้และขอขอบคุณคณาจารย์ไก่ไทยฟาร์ม ที่สนับสนุนสัตว์ทดลอง ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) กรมปศุสัตว์ จังหวัดเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการฆ่าและตัดแต่ง ตลอดจนเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาสัตวศาสตร์ ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการทดลองนี้

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงไกร โช้ประการ, สวัสดิ์ ธรรมบุตร, นิยมศักดิ์ อุปทุม และวรพงษ์ สุริยจันทร์ทอง, 2527. การศึกษาอัตราการตายและอัตราการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมือง. รายงานผลงานวิจัยสาขาสัตวศาสตร์ การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 22 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ.
- เกรียงไกร โช้ประการ, กิตติ วงศ์พิเชษฐ, วรพงษ์ วัฒนกุล และวรพงษ์ สุริยจันทร์ทอง, 2541. การพัฒนาการผลิตไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 58 น.
- เชิดชัย รัตนเศรษฐากุล, บัญญัติ เหล่าไพบูลย์, พิษณุรัตน์ แสนไชยสุริยา, สุวัฒน์ จิตต์ปราชัยชัย, กัลยา เจือจันทร์, ศีลธรรม วราธิสวปติ, กิติกรณ์ เจนไพบูลย์, กิตติ กุบแก้ว และ สำราญ วิจิตรพันธ์, 2541. รายงานวิจัยเรื่อง การเผยแพร่เทคโนโลยีการผลิตไก่พื้นเมืองและลูกผสม. คณะสัตวแพทยศาสตร์ และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดขอนแก่น กรมปศุสัตว์, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 276 น.
- ปรารธนา งามวงศ์วาน, 2544. ไก่พื้นเมืองทางเลือกยุคเศรษฐกิจด้อยของเกษตรกรไทย. รายงานการประชุมวิชาการการขยายปรับปรุงพันธุ์และความสมบูรณ์พันธุ์ในสัตว์ ประจำปี 2544 ณ ห้องประชุมอาคารสถาบัน 3 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วรารณ เหลืองวันทา, 2546. อิทธิพลของไก่พื้นเมืองและลูกผสมต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพเนื้อ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 166 น.
- สัญญา จตุรสิทธา, 2534. การจัดการเนื้อสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 145 น.
- สัญญา จตุรสิทธา, 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. ธนบรรณการพิมพ์, เชียงใหม่. 244 น.
- อานนท์ อินทพัฒน์, 2542. การเลี้ยงไก่ไข่. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร. 104 น.
- อุดมศรี อินทรโชติ ทวี อบอูน และ สุรพล เสี่ยงแจ้ว, 2540. อายุและขนาดที่เหมาะสมในการเลี้ยงไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่เหมาะสมในการบริโภคในครัวเรือน. รายงานผลงานวิจัยงานคั่นควาและวิชาการผลิตสัตว์ ประจำปี 2539. สาขาปรับปรุงพันธุ์สัตว์ และการจัดการฟาร์ม. 298-319.
- Charan Chantalakhana and Pakapun Skunmun, 2002. Sustainable Smallholder Animal Systems In the Tropics. Kasetsart University. 302p.

- Forrest, J.C., E.D. Aberle, H.B. Hedrick, M.D. Judge and R.A. Merkel. 1975. Principle of Meat Science. W.H. Freeman and Company. 417 p.
- Hunton, P. 1990. Industrial breeding and selection. *In*: Poultry Breeding and Genetic. ed. R.D. Crawford. Elsevier Science Publishing Company Inc. New York. USA. 985 – 1028.
- Jaturasitha, S., V. Leangwunta, P. Thiravong, A. Leotaragul , A. Phongphaew, T. Vearasilp and U. Meulen. 2002. Performance, Carcass, Meat and Characteristics of Thai Native Chicken and Broiler. 3rd international Symposium-cum-Workshop in Southeast Asia on “From a Transitional to an Industrialized Society: The Role of Dialogue and Networking”, 14-18 October 2002, Hanoi, Vietnam.
- Moreng, R.E and Aven, J.S. 1985. Poultry meat and meat products *In*: Poultry Science & Production. Reston Publishing Company Inc. Reston. Virginia. 285-344 p.

Table 1 Dressing percentage and retail cuts of Kaset (K) and Tanowsri (T) chicken with multi slaughter weight

Farm	Weight (kg)	Sex	Live weight (g)	Dressing (%)	Retail cut (%)									
					Breast		Thigh		Drumstick		Wing		P. minor	Body frame
					Thal	Inter	Thal	Inter	Thal	Inter	Upper	Lower		
K	1.3	M	1278.00	66.43	14.3	16.8	12.4	19.3	10.7	17.2	7.45	8.08	4.66	26.0
		F	1288.50	67.62	14.8	17.9	12.7	19.6	10.2	15.9	7.51	7.42	5.06	26.2
	1.5	M	1505.00	67.07	14.0	16.7	13.4	20.3	10.6	18.2	7.55	8.11	4.57	25.5
		F	1494.29	68.55	16.6	19.9	13.4	20.4	10.3	15.7	7.17	7.21	5.42	26.2
	1.8	M	1722.00	68.45	14.3	16.7	13.0	20.1	11.3	18.0	7.57	7.82	4.78	25.1
		F	1787.14	68.20	14.7	19.2	12.2	19.2	10.6	16.1	6.62	6.71	5.01	24.0
T	1.3	M	1282.50	65.42	13.4	15.9	12.87	19.7	10.58	16.9	7.41	7.52	4.36	27.6
		F	1278.00	65.28	15.6	18.7	12.71	19.4	9.97	15.8	7.34	7.32	5.47	26.5
	1.5	M	1501.50	66.83	13.9	16.4	14.18	20.3	11.14	16.8	7.27	7.39	4.83	25.7
		F	1450.00	67.99	16.6	19.5	13.43	19.7	10.57	16.0	7.04	7.11	5.53	25.7
	1.8	M	1713.75	67.63	14.6	17.2	13.29	19.6	11.05	17.1	7.50	7.73	4.92	24.7
		F	1726.67	68.63	16.0	19.1	13.54	19.8	10.80	15.8	7.04	6.99	5.50	26.0
p-Value	SEM		56.4	0.019	0.011	0.011	0.016	0.009	0.007	0.010	0.002	0.001	0.001	0.020
	FARM		0.021	0.006	0.191	0.817	0.001	0.768	0.001	0.023	0.616	0.001	0.004	0.068
	WEIGHT		0.5071	0.001	0.008	0.002	0.001	0.017	0.001	0.450	0.063	0.004	0.027	0.001
	SEX		0.001	0.008	0.001	0.001	0.665	0.266	0.036	0.001	0.001	0.001	0.001	0.958
	INTERACTION 1		-0.193	-0.061	0.029 ⁵	-0.06	0.001 ⁴	-0.513	0.002 ⁴	0.034 ²	0.005 ⁶	0.010 ⁷	-0.035 ⁵	-0.244
	INTERACTION 2		0.698	0.161	0.356	0.073	0.706	0.102	0.614	0.328	0.359	0.737	0.035	0.027 ⁷

4 Portion 1 = Breast, P. minor, thigh and drumstick with bone, 4 Portion 2 = Breast, P. minor, thigh and drumstick without bone

Meat : Bone = Breast, P. minor, thigh and drumstick with out bone : Back and bone

Interaction 1 = interaction from 2 factors (farm x weight, farm x sex, weight x sex), interaction 2 : interaction from 3 factors (farm x weight x sex)

¹ = farm x sex and farm x weight, ² = farm x sex, ³ = farm x weight and sex x weight, ⁴ = farm x weight, ⁵ = farm x weight, ⁶ = sex x weight, ⁷ = farm x sex and farm x weight and sex x weight

Table 2 External and internal organs of Kaset (K) and Tanowsri (T) chicken with multi slaughter weight

Farm	Weight	Sex	External organ (%)					Internal organ (%)				
			Head	Neck	Shank	Feather	Blood	Liver	Gizzard	Heart	Spleen	Intestine
K	1.3	M	3.89	6.35	5.96	2.20	4.33	1.85	2.55	0.500	0.188	3.42
		F	3.61	5.87	4.66	3.36	3.96	1.85	2.89	0.493	0.265	3.52
	1.5	M	3.83	7.22	5.81	3.15	3.70	1.88	2.75	0.519	0.269	3.47
		F	3.71	6.69	4.35	2.13	3.66	1.79	2.99	0.497	0.265	3.12
	1.8	M	3.85	6.21	5.71	3.75	3.87	1.77	2.62	0.534	0.264	2.74
		F	2.94	6.15	3.75	1.70	3.79	1.77	2.42	0.478	0.256	3.40
T	1.3	M	4.30	5.88	5.20	3.13	3.74	1.89	2.80	0.443	0.198	3.57
		F	3.68	6.06	4.00	4.93	3.89	1.97	3.23	0.361	0.189	3.93
	1.5	M	3.44	6.41	5.36	2.55	4.02	1.89	2.74	0.543	0.173	3.47
		F	3.10	6.19	4.00	4.45	3.66	1.74	2.91	0.335	0.182	3.49
	1.8	M	3.79	6.32	5.60	2.95	3.78	1.87	2.75	0.445	0.185	3.41
		F	3.16	6.18	3.78	3.59	3.44	1.40	2.45	0.406	0.175	3.13
P-value	SEM		0.003	0.006	0.001	0.012	0.006	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
	FARM		0.556	0.128	0.001	0.001	0.417	0.491	0.113	0.001	0.001	0.010
	WEIGHT		0.002	0.009	0.006	0.269	0.348	0.001	0.001	0.679	0.786	0.001
	SEX		0.001	0.187	0.001	0.066	0.272	0.005	0.102	0.003	0.550	0.325
	INTERACTION 1		0.010 ²	>0.167	0.001 ⁴	0.001 ⁵	>0.421	<0.112	0.001 ¹	>0.079	>0.256	>0.123
	INTERACTION 2		0.448	0.6309	0.965	0.064	0.474	0.014	0.837	0.204	0.335	0.003

Interaction 1 = interaction from 2 factors (farm x weight, farm x sex, weight x sex), and Interaction 2 = interaction from 3 factors (farm x weight x sex)

¹ = sex x weight, ² = farm x weight, ³ = farm x sex, ⁴ = sex x weight and farm x weight, ⁵ = sex x weight and farm x sex

Table 3 pH – value and conductivity value of Kaset Farm (K) and Tanowsri Farm (T) chicken with multi slaughter weight

Farm	Weight (kg)	Sex	pH-value		Conductivity	
			45 min p.m.	24 hour p.m.	45 min p.m.	24 hour p.m.
K	1.3	M	5.87	5.80	3.55	4.06
		F	5.79	5.77	3.56	3.80
	1.5	M	5.76	5.79	4.68	4.66
		F	5.89	5.80	2.93	3.31
	1.8	M	5.76	5.79	5.36	4.55
		F	5.83	5.81	5.44	4.15
T	1.3	M	5.76	5.80	6.99	5.11
		F	5.83	5.76	4.29	3.94
	1.5	M	5.89	5.83	4.14	3.85
		F	5.83	5.78	5.03	3.80
	1.8	M	5.80	5.77	4.48	5.14
		F	5.67	5.75	4.13	4.49
P-level	SEM		0.001	0.001	0.026	0.010
	FARM		0.369	0.277	0.079	0.134
	SEX		0.907	0.099	0.058	0.001
	WEIGHT		0.058	0.260	0.254	0.018
	INTERACTION 1		> 0.146	>0.066	0.001 ¹	>0.243
	INTERACTION 2		0.015	0.518	0.005	0.070

Interaction 1 = interaction from 2 factors (farm x weight, farm x sex, weight x sex) and Interaction 2 = interaction from 3 factors (farm x weight x sex)

¹ = farm x weight