

มูลนิธิโครงการหลวง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ตามโครงการวิจัยที่ 3045-3502

งบประมาณปี 2548

คุณภาพซาก และเนื้อ ของไก่แม่ฮ่องสอน ไก่ชี้ฟ้า และไก่ฟ้าหลวง
สำหรับผลิตเพื่อการพาณิชย์

**Carcass and Meat Quality of Commercial Thai Native
Chickens**

(Mae Hong Son, Chee Fah and Fah Leung Strains)

รายชื่อคณะทำงาน

1. รศ. ดร. สัตยชัย จตุรสิทธิ์ธา
2. นายอำนวยการ เลี้ยวธาราคูต
3. อาจารย์ นกรินทร์ พรวิไล

ที่ปรึกษาโครงการ

Prof. Dr. Dr. Michael Kreuzer Institute of Animal Science, Zurich, Switzerland.

คุณคมจักร พิชัยณรงค์สงคราม

1. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. ศูนย์วิจัย และบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ กลุ่มงานสัตว์ปีก กองส่งเสริมการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
3. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่

บทคัดย่อ

ศึกษาคุณภาพซากและเนื้อของไก่แม่ฮ่องสอน ไก่ชี้ฟ้า และไก่ฟ้าหลวง กลุ่มละ 80 ตัว ทั้งหมดจำนวน 240 ตัว แต่ละกลุ่มแบ่งเป็นเพศผู้ 40 ตัว และเพศเมีย 40 ตัว ที่อายุ 16 สัปดาห์ ผลด้านคุณภาพซากพบว่า ไก่แม่ฮ่องสอนมีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า และเปอร์เซ็นต์ซากต่ำกว่าไก่ทั้งสองกลุ่ม และเพศผู้มีน้ำหนักสูงกว่าเพศเมีย ($P<0.001$) ไก่แม่ฮ่องสอนมีเปอร์เซ็นต์คอ เนื้อสันใน โกรง และชิ้นส่วนตัดแต่งรวมแบบไทย สูงกว่าทั้งสองกลุ่ม ($P<0.001$) แต่มีเปอร์เซ็นต์สะโพก น่องต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ ($P<0.05$) ส่วนเปอร์เซ็นต์ปีกกลางของไก่ฟ้าหลวงมีค่าสูงกว่าทั้งสองกลุ่ม ($P<0.05$) ไก่เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์สะโพก น่อง ปีก ชิ้นส่วนตัดแต่งรวมแบบไทยและซากสูงกว่่าเพศเมีย ($P<0.01$) การศึกษาคุณภาพเนื้อด้านสีของกล้ามเนื้ออก สีของหนังอก และสะโพกของไก่ฟ้าหลวงมีค่าความสว่างต่ำกว่าทั้งสองกลุ่ม ($P<0.001$) แต่พบว่าค่าความเป็นสีแดงในกล้ามเนื้อสะโพกของไก่แม่ฮ่องสอน สูงกว่าไก่ชี้ฟ้า และไก่ฟ้าหลวง ($P<0.001$) องค์ประกอบทางเคมี พบว่า กล้ามเนื้อสะโพกของไก่แม่ฮ่องสอนมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำกว่าทั้งสองกลุ่ม ($P<0.01$) ในขณะที่ไก่ฟ้าหลวงมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นของกล้ามเนื้ออกสูงกว่าทั้งสองกลุ่ม ($P<0.001$) ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ พบว่า กล้ามเนื้ออก และสะโพกของไก่ฟ้าหลวงมีค่า boiling loss สูงกว่าไก่แม่ฮ่องสอน ($P<0.05$) แต่ไก่แม่ฮ่องสอนจะมีค่า grilling loss ของกล้ามเนื้ออกสูงกว่าทั้งสองกลุ่ม ($P<0.001$) ค่า grilling loss ของกล้ามเนื้ออกไก่เพศเมียมีค่าสูงกว่าเพศผู้ ($P<0.01$) ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ พบว่า ไก่ชี้ฟ้ามีค่าแรงตัดผ่านของเนื้ออก และสะโพกสูงกว่าทั้งสองกลุ่ม ($P<0.001$) คะแนนการประเมินด้วยการตรวจชิม พบว่า ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับปัจจัยจากเพศ

ABSTRACT

The study of carcass and meat quality of Maehongson, Cheefah and Fahluang chickens from both sexes raising for 16 weeks was conducted. Eighty chickens were investigated in each breed with equal sex (40 male and 40 female) in total 240 chickens. Carcass quality was determined. The live weight and carcass percentage of Maehongson chickens were lower than those of two groups ($P < 0.001$). Maehongson chickens had higher ($P < 0.05$) breast, P. minor, back, and total 4 portion cut 2 but lower in thigh and drumstick percentages than those of two groups ($P < 0.05$). In term of sex effect on carcass quality, it indicated that male chickens had percentages of thigh, drumstick and wing of both Thai and International style cutting higher than female chickens ($P < 0.01$). Meat quality had shown that meat and skin color found that Fahluang had L (lightness) of thigh lower than that of two groups ($P < 0.01$). Furthermore, a* (redness) value of thigh of Maehongson chickens was higher than Cheefah and Fahluang chickens ($P < 0.001$). Protein percentage of thigh of Maehongson chickens was lower ($P < 0.01$) than two groups. Moisture percentage of breast of Fahluang chickens was higher ($P < 0.001$) than two groups. Water holding capacity was shown that boiling loss of breast and thigh of Fahluang chickens were higher ($P < 0.05$) than Maehongson chickens. Grilling loss of breast of Maehongson chickens was higher ($P < 0.001$) than two groups. Grilling loss of breast of female was higher ($P < 0.01$) than male chickens. Shear force value of breast and thigh of Cheefah chickens was higher ($P < 0.001$) two groups but there was quite similar for sex effect. Sensory evaluation score were similar for all breeds and sexes ($P > 0.05$).

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	15
ผลการทดลองและวิจารณ์	19
สรุปผลการทดลอง	32
กิตติกรรมประกาศ	33
เอกสารอ้างอิง	34



สารบัญตาราง

	หน้า
Table 1 General criteria for “quality meat”	5
Table 2 Mean lightness (L*) redness (a*) yellowness (b*), raw meat pH, moisture pick-up, drip loss, water holding capacity, cook meat pH, cooking loss and shear values of breast fillets selected as light (L * > 50.0) or dark (L * < 45.0)	8
Table 3 Fatty acid composition of raw chicken (broiler) muscle	10
Table 4 Chemical composition of cutting poultry piece	12
Table 5 Proximate analysis of muscle obtained from males of different broiler strain crosses	13
Table 6 Collagen solubility and meat tenderness of hens	14
Table 7 Distribution of shear value of cooked control and calcium treated chicken <i>pectoralis major</i> muscle according to the sensory categories of Lyon and Lyon (1991)	14
Table 8 Dressing percentage and retail cuts of Maehongson, Cheefah and Fahluang chickens at 16 wks of age	21
Table 9 External and internal organ of Maehongson, Cheefah and Fahluang chickens at 16 wks of age	22
Table 10 pH and conductivity value of Maehongson, Cheefah and Fahluang chickens of breast muscle at 16 wks of age	24
Table 11 Meat and skin color of breast and thigh muscle reserved from Maehongson, Cheefah and Fahluang chickens at 16 wks of age	25
Table 12 Water holding capacity of Maehongson, Fahluang and Cheefah chickens at 16 wks of age.	27
Table 13 Chemical composition of Maehongson, Fahluang and Cheefah chickens at 16 wks of age.	28
Table 14 Shear force value, and panel score of Maehongson, Fahluang and Cheefah chickens at 16 wks of age.	30

บทนำ

ไก่พื้นเมืองนับเป็นสัตว์ควบคู่กับคนไทยกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ ปัจจุบันก็ยังมิให้หายอย่างเด่นชัด เกษตรกรมีการเลี้ยงไก่พื้นเมืองทั่วไป พบได้ตั้งแต่ในเมืองถึงชนบทหรือแม้กระทั่งขุนเขาต่างๆ คนไทยนิยมบริโภคมากเนื่องจากมีขนาดพอเหมาะต่อการบริโภคในครัวเรือน หาซื้อได้ง่าย และไม่มีข้อจำกัดทางศาสนา (สัจชัย, 2534)

ในภาวะสังคมปัจจุบัน ผู้บริโภคมีแนวโน้มต้องการบริโภคไก่พื้นเมืองมากขึ้น ผู้บริโภคได้สะท้อนกระแสนิยมในการบริโภค อันเนื่องมาจากรสชาติ และความเหนียวของเนื้อที่มีมากกว่าไก่กระทงทั่วไป และมีคอเลสเตอรอลต่ำ ดังนั้นรูปแบบของการเลี้ยงจึงต้องเปลี่ยนจากการเลี้ยงแบบหลังบ้านไปสู่ธุรกิจเชิงพาณิชย์ แต่มีข้อจำกัดเนื่องจากไก่พื้นเมืองเป็นสัตว์ปีกสายพันธุ์หนักใช้เวลาเลี้ยงเชิงพาณิชย์ นานถึง 6 เดือน จึงจะได้น้ำหนัก 1.3 กก. ที่เป็นที่ต้องการของตลาด ดังนั้นกรมปศุสัตว์จึงได้วางแผนการปรับปรุงพันธุ์ไก่พื้นเมืองท้องถิ่นภาคเหนือขึ้น ได้แก่ ไก่แม่ฮ่องสอน ไก่ชี้ฟ้า และไก่ฟ้าหลวงเพื่อการอนุรักษ์ แต่ไก่เป็นสัตว์ปีกที่มีการขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นได้มีการตั้งเป้าหมายเพื่อการตลาดด้วย เพื่อเป็นรายได้ และเพิ่มแรงจูงใจให้เกษตรกรให้หันมาประกอบอาชีพการเลี้ยงไก่พื้นเมืองท้องถิ่นภาคเหนือ เพื่อจะผลิตสินค้าเอกลักษณ์ของท้องถิ่น สนองนโยบายรัฐบาลในโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP)

การบริโภคเนื้อสัตว์มีเหตุหลายประการ เช่น คุณค่าทางโภชนาการ ฐานะทางเศรษฐกิจ ประเพณีนิยม การหาได้ง่าย ความเชื่อทางศาสนา เป็นต้น แต่อีกสิ่งหนึ่งที่ทุกคนยอมรับก็คือ ความน่ารักประทาน ซึ่งเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นหลังจากได้เคี้ยวเนื้อและบริโภคลงไป ซึ่งความน่ารักประทานนี้เป็นลักษณะที่จูงใจผู้บริโภคหรือผู้ซื้อ เพื่อใช้ในการประกอบอาหารหรือทำผลิตภัณฑ์จากสัตว์

เนื่องจากข้อมูลของไก่พื้นเมืองท้องถิ่นภาคเหนือ ได้แก่ ไก่แม่ฮ่องสอน ไก่ชี้ฟ้า และไก่ฟ้าหลวง ซึ่งมีเฉพาะข้อมูลสมรรถภาพการผลิต ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาวิจัย เปรียบเทียบคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อโดยเฉพาะ คุณภาพการบริโภคของไก่แม่ฮ่องสอน ไก่ชี้ฟ้า และไก่ฟ้าหลวง ในการเลี้ยงเชิงพาณิชย์ ที่ต้องการเพิ่มศักยภาพทางการตลาดทดแทนเนื้อไก่กระทง ซึ่งเกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตที่มีตลาดรองรับมาก เพิ่มรายได้ให้กับครอบครัว ตลอดจนน่าจะเป็นการเปิดตลาดกับผู้บริโภคที่นิยมบริโภคเนื้อไก่ที่มีความเหนียว รสชาติดี ทั้งยังเพื่อใช้เป็นแนวทางให้เกษตรกรขยายตัวสู่ภาคธุรกิจในตลาดที่มีความต้องการสูงนี้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบไก่พื้นเมืองท้องถิ่นภาคเหนือได้แก่ ไก่แม่ฮ่องสอน ไก่ชี้ฟ้า และไก่ฟ้าหลวง ที่เลี้ยงในสภาพการเลี้ยงเชิงพาณิชย์ จากฟาร์มกรมปศุสัตว์ ทั้งเพศผู้และเพศเมีย ที่ฆ่าที่น้ำหนัก 0.8 - 1.1 กก. ทางด้าน

1. คุณภาพซาก รวมทั้งเปอร์เซ็นต์การตัดแต่งซากแบบไทย และสากล
2. คุณภาพเนื้อ และความสามารถในการอุ้มน้ำ การตรวจชิม รวมทั้งความเหนียว (shear force)

การตรวจเอกสาร

ไก่ชี้ฟ้า

ไก่ชี้ฟ้าเป็นไก่พื้นเมือง ในท้องถิ่นที่ชาวเขาในเขต อำเภอแม่ฟ้าหลวง, อำเภอเถิง, อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย เลี้ยงกันในหมู่บ้านต่างๆ ในเขตที่สูง มีลักษณะ เพศผู้มีขนสร้อยคอ, หลัง (saddle) สีเหลืองอ่อน ขนลำตัวและหางมีสีดำหรือน้ำเงินเข้ม, หงอนจักร, ขอบตา ปาก แข็ง เนื้อและผิวหนังมีสีดำ เพศเมียมีขนลำตัว และหางสีดำ, มีขนสร้อยคอสีเหลืองอ่อน, หงอนจักร, ขอบตา ปาก แข็ง เนื้อและผิวหนังมีสีดำ ไก่ชี้ฟ้า จะมีราคาสูงกว่าไก่พื้นเมืองทั่ว ๆ ไป โดยจะขายได้ในราคา กิโลกรัมละ 100 ถึง 150 บาทขึ้นไป เป็นที่นิยมบริโภคของชาวเขาในท้องถิ่น และยังสามารถส่งไปขายยังดอยแม่สะลอง อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย สำหรับปรุงเป็นอาหารแก่นักท่องเที่ยว นอกจากนี้ จากการเสด็จจังหวัดเชียงราย ของสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถฯ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2543 ทรงมีพระราชดำรัสว่า น่าจะมีการอนุรักษ์ไก่พื้นเมือง การเลี้ยงไก่พื้นเมืองโดยทั่วไปของชาวเขาจะมีการผสมพันธุ์ และ ฝึกไข่โดยวิธีธรรมชาติและ ปล่อยให้พ่อแม่เลี้ยงลูกเอง มีการเสริมให้อาหารที่หาได้ทั่วไปในหมู่บ้าน เช่น รำ ปลายข้าว ผัก และหญ้าต่างๆ ในบางหมู่บ้านของชาวเขา จะมีกฏห้ามซื้อหรือนำไก่จากที่อื่นมาบริโภค เพื่อเป็นการรักษาพันธุ์และป้องกันโรคระบาดไก่ในหมู่บ้าน การนำไก่พื้นเมืองของพื้นที่ราบ หรือไก่ลูกผสมพื้นเมืองๆ ไปส่งเสริมให้ชาวเขาเหล่านี้จึงไม่เป็นที่นิยมของชาวเขา

ไก่ฟ้าหลวง

ไก่ฟ้าหลวงเป็นไก่พื้นเมือง ในท้องถิ่นที่ชาวเขาในเขต อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย เลี้ยงกันในหมู่บ้านต่างๆ ในเขตที่สูง มีลักษณะ เพศผู้มีขนสร้อยคอ, หลัง (saddle) สีเหลืองเข้มหรือน้ำตาลแดง ขนลำตัวและหางมีสีดำหรือน้ำเงินเข้ม, หงอนจักร, ขอบตา ปาก แข็ง ผิวหนังและเนื้อมีสีดำ เพศเมียมีขนลำตัว และหาง สีดำ, มีขนสร้อยคอสีเหลืองเข้มหรือน้ำตาลแดง, หงอนจักร, ขอบตา ปาก แข็ง เนื้อ และผิวหนังมีสีดำ ไก่ฟ้าหลวง จะมีราคาสูงกว่าไก่พื้นเมืองทั่ว ๆ ไป โดยจะขายได้ในราคา กิโลกรัม

ละ 100 ถึง 150 บาทขึ้นไป เป็นที่นิยมบริโภคของชาวเขาในท้องถิ่น และยังสามารถส่งไปขายยังคอกแม่สะลอง อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย สำหรับปรุงเป็นอาหารแก่นักท่องเที่ยว การเลี้ยงไก่พันธุ์นี้โดยทั่วไปของชาวเขาจะมี การผสมพันธุ์ และฟักไข่โดยวิธีธรรมชาติ และปล่อยให้พ่อแม่เลี้ยงลูกเอง มีการเสริมให้อาหารที่หาได้ทั่วไปในหมู่บ้าน เช่น รำ ปลายข้าว ผัก และหญ้าต่างๆ ในบางหมู่บ้านของชาวเขา จะมีกฏห้ามซื้อ หรือนำไก่จากที่อื่นมาบริโภค เพื่อเป็นการรักษาพันธุ์และป้องกันโรคระบาดไว้ในหมู่บ้าน การนำไก่พื้นเมืองของพื้นที่ราบ หรือไก่ลูกผสมพื้นเมืองฯ ไปส่งเสริมให้ชาวเขาเหล่านี้จึงไม่เป็นที่นิยมของชาวเขา

ไก่แม่ฮ่องสอน

ไก่แม่ฮ่องสอนเป็นไก่พื้นเมือง ในท้องถิ่นที่เลี้ยงกันในชนบทเกือบทุกอำเภอของ จังหวัดแม่ฮ่องสอน เกษตรกรที่เลี้ยงมีทั้งเกษตรกรในหมู่บ้านต่างๆ และรวมทั้งชาวเขาในเขตที่สูงไม่ว่า จะเป็นชาวกะเหรี่ยง มูเซอ ลีซอ ฯลฯ ลักษณะทั่วไปของไก่พันธุ์นี้คล้ายกับไก่ป่า คาดว่าเป็นไก่ที่มีต้นพันธุ์มาจากไก่ป่า มีลักษณะ ไก่พ่อพันธุ์ชนหลัง (saddle) สีเหลืองเข้ม ขนลำตัวและหางมีสีดำ, หงอนจักร, แข็งมีสีดำ มีขนคุ่มหูสีเหลือง และน้ำหนักตัวประมาณ 1.0 กก. แม่พันธุ์มีขนลำตัวสีเหลืองกระและหางสีดำ, หงอนจักร, ขอบตา ปาก และแข้งสีดำ มีขนคุ่มหูสีเหลือง และน้ำหนักตัวประมาณ 0.7 กก ไก่พันธุ์นี้มีจุดประสงค์ของการเลี้ยงของเกษตรกร เพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน และจำหน่ายในท้องถิ่นซึ่งถึงแม้จะตัวเล็กแต่จะมีราคาถึงตัวละ 100 – 150 บาท ไก่พันธุ์นี้ยังถูกใช้เป็นที่ใส่ไข่หรือไก่ที่ใช้ล่อสำหรับจับไก่ป่า โดยจะผูกขาไก่ตัวผู้ไว้ในป่า เมื่อไก่ป่าเห็นก็จะเข้ามาจิกตีต่อสู้กัน ทำให้สามารถจับไก่ป่าได้หรือใช้ป้อนยังไก่ป่ามาเป็นอาหาร

เปอร์เซ็นต์ซากและคุณภาพซาก

ส่วนประกอบของซากที่บริโภคได้มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซาก และคุณภาพซาก ที่ประกอบด้วยสัดส่วนของ กล้ามเนื้อ กระดูก และไขมัน (สัจชัย, 2543) เป็นส่วนสำคัญที่ผู้บริโภคจะตัดสินใจซื้อ อาหารเป็นปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากเช่นกัน นพวรรณและคณะ (2541) รายงานว่า ระดับโปรตีนในอาหารมีผลต่อน้ำหนักตัว เปอร์เซ็นต์ซาก เนื้อหน้าอก และเครื่องใน ส่วนช่วงเวลาในการเลี้ยง และระดับอัตราพันธุกรรมที่มีผลต่อการสะสมของกล้ามเนื้อนั้น สอดคล้องกับการศึกษาของ อุดมศรีและคณะ (2535) รายงานว่า พันธุ์ อายุเมื่อฆ่า และการจัดการมีผลต่อคุณภาพซาก ส่วนระดับอัตราพันธุกรรมนั้น อุดมศรีและคณะ (2539) รายงานว่าไก่ที่มีระดับสายเลือดพื้นเมืองถึง 75 % จะให้ซากที่เป็นส่วนของกล้ามเนื้อมาก อุดมศรีและคณะ (2540) รายงานเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหลังฆ่า ของไก่ลูกผสมพื้นเมือง x โรดไอแลนด์ เรด เท่ากับ 89.05 % ส่วนเปอร์เซ็นต์ซากที่กินได้ คิดจากน้ำหนักมีชีวิต เท่ากับ 75.04

คุณภาพเนื้อ (meat quality)

ในอดีตการผลิตเนื้อสัตว์มักคำนึงถึงปริมาณเป็นหลัก เพื่อให้พอเพียงเลี้ยงประชากรภายในประเทศ ขณะที่ปัจจุบันการพัฒนางานวิจัย งานทดลองต่างๆ ตลอดจนเทคนิคการผลิตทำให้การผลิตเนื้อสัตว์มีปริมาณเพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศ และยังมีส่วนเกินที่จำเป็นต้องส่งออกเพื่อนำรายได้เข้าประเทศ ดังนั้นย่อมหลีกเลี่ยงกระแสของคุณภาพเนื้อสัตว์ไม่ได้

คุณภาพเนื้อสัตว์ (Meat quality) หมายถึงคุณภาพของผลรวมคุณลักษณะ และคุณสมบัติของเนื้อตามความต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งความเหมาะสมสำหรับการแปรรูป (สมชัย, 2529)

Hofmann (1993) ได้ให้คำจำกัดความของคุณภาพเนื้อสัตว์ว่าเป็นผลรวมของคุณสมบัติทางด้านการตรวจชิม คุณค่าทางโภชนาการ คุณลักษณะทางสุขศาสตร์ และการแปรรูป

คุณภาพเนื้อสัตว์ มีความหมายที่ซับซ้อนเพราะอิทธิพลของผลรวมระบบต่างๆ ทางสรีระและเคมีที่สัมพันธ์ไปกับคุณสมบัติทางกายภาพ (Kreuzer, 1999)

สำหรับนักวิทยาศาสตร์แล้วคุณภาพเนื้อสัตว์พิจารณาจากคุณภาพที่เป็นกลาง และสามารถวัดคุณสมบัติของเนื้อ โดยไม่ขึ้นกับทัศนคติของสาธารณชน

เนื้อคุณภาพ (Quality meat) หมายถึงเนื้อที่ผ่านการคัดเลือกและมีคุณสมบัติผลิตเกินค่าเฉลี่ย ซึ่งได้จากการปรับปรุงระบบการผลิต กรรมวิธีการฆ่า และการคัดเลือกหลังฆ่า (Honikel and Woltersdorf, 1991)

ความต้องการของผู้บริโภคได้เปลี่ยนไป ขึ้นอยู่กับคุณภาพเนื้อ (ความสามารถในการอุ้มน้ำ และสี เป็นต้น) คำนึงถึงกลิ่นและความแข็งของไขมัน ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม อ่อนไหวต่อสิทธิของสัตว์และแง่มุมทางด้านจิตใจ ดังนั้นความเข้าใจที่จะนำมาใช้ในการผลิตเนื้อสัตว์ให้ได้คุณภาพตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไป เช่น มีปริมาณเนื้อแดงสูง และไขมันต่ำ เป็นต้น

ทุกวันนี้ผู้บริโภคได้ให้ความสนใจด้านคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อสัตว์ ด้วยเหตุผลที่น่าสนใจ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้ของเราคือความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและสุขภาพ รวมทั้งข้อมูลข่าวสารจำนวนมากเกี่ยวกับองค์ประกอบ และความสำคัญของเนื้อสัตว์ ที่ผู้บริโภคได้รับผ่านสื่อต่างๆ

Hofmann (1993) ได้ให้ความหมายของคุณภาพเนื้อสัตว์ในรูปแบบของ “ความดีเด่น” “ชั้นหนึ่ง” หรือ “ผลผลิตยอดเยี่ยม” ความดีเลิศไม่ได้ตัดสินจากการตรวจวัด แต่ขึ้นอยู่กับคุณค่าของสิ่งนั้นๆ ที่เราชื่นชอบ

คุณภาพในรูปขององค์ประกอบความรู้สึกต่างๆ สามารถอธิบายคุณสมบัติของผลผลิตซึ่งวัดได้และวิเคราะห์ได้ สำหรับคำว่าคุณภาพแล้วการให้คำจำกัดความของสมาพันธ์คุณภาพของ เยอรมนี (DGQ, 1980) หมายถึง ผลรวมของคุณลักษณะและคุณสมบัติของผลผลิตหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความพอเหมาะพอดีสำหรับความต้องการ

Table 1 General criteria for “quality meat” (Hofmann, 1994).

Attractiveness	adequate color low in drip
Palatability	low in visible fat high degree of tenderness high degree of juiciness excellent flavour
Safety	low microbiological contamination adequate shelf-life low in residues

องค์ประกอบที่สมบูรณ์ด้านสุขาภิบาลของผลผลิตนั้นสามารถบ่งชี้ได้เป็นคุณภาพที่ดี มีปริมาณของสิ่งตกค้างที่ต่ำที่สุด เช่น ยาปฏิชีวนะ สารปราบศัตรูพืช ความรุนแรงของการเสื่อมเสียสามารถแสดงให้เห็นจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย สปอร์เชื้อรา) อิทธิพลของความเสถียรจึงเป็นบทบาทที่สำคัญในเรื่องนี้ ตัวชี้วัดที่สำคัญ คือ ศักยภาพรีดอกซ์ (redox potention) กิจกรรมของน้ำ และค่าความเป็นกรด-ด่าง

นอกจากนี้คุณภาพยังรวมถึงความชื้นชอบ คุณค่าของการปฏิบัติและราคาของผลผลิต ซึ่งมีอิทธิพลทางด้านจิตใจ และปัจจัยอื่นๆ ที่ผู้บริโภคต้องการ อย่างไรก็ตามปัจจัยด้านคุณภาพนั้น มีความหลากหลายมาก ขึ้นอยู่กับจุดสนใจของผู้บริโภคแต่ละคน

ความน่ารับประทานนี่เป็นการรู้สึกสัมผัสของมนุษย์เอง ซึ่งถึงแม้ว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะก้าวหน้าไปมาก ก็ไม่มีเครื่องมือใดๆ แยกแยะความน่ารับประทานออกได้ชัดเจนไปกว่าประสาทสัมผัสของมนุษย์ ดังจะเห็นได้ว่า บริษัทที่ผลิตอาหารหรือเครื่องดื่มจะต้องมีพนักงานตรวจชิมไว้สำหรับทดสอบรสชาติทุกครั้งก่อนที่จะนำผลผลิตสู่ตลาด ลักษณะที่มีผลต่อความน่ารับประทานของเนื้อสัตว์ประกอบด้วย

คุณภาพเนื้อเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ ส่วนประกอบของซากที่มีปริมาณเนื้อมากย่อมเป็นที่สนใจต่อผู้บริโภค นอกจากนี้ความสำคัญในด้านปริมาณโปรตีน ไขมัน ความนุ่ม และรสชาติ ก็เป็นสิ่งที่สำคัญในเนื้อสัตว์ ลัญชัย (2543) ปริมาณของเนื้อ และไขมันในซากสัตว์ แสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะทางพันธุกรรมในสัตว์ การคัดเลือกพันธุกรรม และการปรับปรุงพันธุ์ช่วยเพิ่มปริมาณของเนื้อ และลดปริมาณไขมันในซากสัตว์

ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของเนื้อก็มีหลายปัจจัย เริ่มจากการผลิตจากฟาร์ม มีปัจจัยที่สำคัญ เช่น อาหาร การจัดการดูแล การให้ยา เป็นต้น การขนส่งไถ่มายังโรงฆ่า การจัดการก่อนการฆ่าสัตว์ภายใน

คอกพัก จนถึงกระบวนการในการฆ่า การเอาเครื่องในออก การเก็บรักษาซาก การตัดแต่ง และการจัดจำหน่าย (จุฑารัตน์, 2538)

1. คุณภาพเนื้อด้านสี (meat color) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity) เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำ (drip loss) และการสูญเสียขณะประกอบอาหาร (cooking loss) ของเนื้อไก่

การจัดการก่อนฆ่ามีผลต่อคุณภาพเนื้อที่เกิดจกกระบวนการผลิตและการใช้ประโยชน์ของ epinephrine และ glycocorticoids ในร่างกายสัตว์ มีผลต่อความเครียดสัตว์ก่อนการฆ่า อาจมีสาเหตุจากหลายปัจจัย เช่น การขนส่งสัตว์จากฟาร์มมาโรงฆ่า ระยะทางในการขนส่ง เป็นการรวมกันในสิ่งแวดล้อมใหม่ เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดความเครียด (สัญญาชัย, 2543) มีผลต่อขบวนการเมตาบอลิซึมในร่างกาย และคุณภาพเนื้อในด้านต่างๆ เช่นการเกิด dark, firm และ dry meat หรือ DFD ในเนื้อโค และการเกิด pale, soft และ exudative meat หรือ PSE ในเนื้อสุกรซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญต่ออุตสาหกรรมเนื้อ (Kannan *et al.*, 1997) มีผลต่อค่าสีของเนื้อ (color) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity) ค่าการสูญเสียน้ำ (drip loss) และค่าการสูญเสียขณะประกอบอาหาร (cooking loss) ของเนื้อด้วย

สีของเนื้อ (meat color) สีของเนื้อ เป็นลักษณะภายนอกที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และสามารถให้คะแนนความพอใจ สีของเนื้อสามารถบ่งบอกถึงคุณภาพ และลักษณะทางกายภาพของเนื้อได้อย่างเด่นชัด การประเมินสีของเนื้อด้วยสายตาเป็นครั้งแรกที่สามารถวัดความพึงพอใจของผู้บริโภคได้ เนื่องจากจากสีของเนื้อสดจะส่งผลถึงสีของเนื้อเมื่อผ่านการประกอบอาหารแล้ว

สีของเนื้อสดมีผลมาจากชนิดของสัตว์ โดยกล้ามเนื้อในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสัตว์ จะมีลักษณะโครงสร้างของเส้นใยกล้ามเนื้อแตกต่างกัน โดยสัตว์อายุน้อยจะมีปริมาณของ myoglobin และ haemoglobin ซึ่งเป็นองค์ประกอบของ haem (สารสีในเนื้อ) ต่ำกว่าสัตว์อายุมาก โดยสัตว์ที่อายุมากจะมีอัตราการทำงานของกล้ามเนื้อสูง กล้ามเนื้อส่วนใดที่ทำงานหนักมาก ๆ จะทำให้เกิดการใช้ออกซิเจน และมีการสะสมปริมาณของออกซิเจนสูงด้วย (สัญญาชัย, 2534) ส่วนลักษณะการเกิดสีซีดในเนื้อไก่ เป็นผลมาจากการลดลงของ glycogen ในกล้ามเนื้อ เนื่องจากเม็ดสี กล้ามเนื้อขาจะมีเม็ดสีสูงกว่ากล้ามเนื้ออก ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของเนื้อไก่ กล้ามเนื้ออกจึงมีลักษณะสีซีด การเกิดสีซีดในเนื้อไก่อาจเกิดจากการแช่เย็นเนื้อ น้ำจะมีการพาเม็ดสีออกมาได้น้อยมาก (Richardson and Mead, 1999) ความแตกต่างของสีในกล้ามเนื้ออกของไก่ อาจเกิดจกกระบวนการทำให้สลบและสภาวะก่อนการฆ่า อาจทำให้กล้ามเนื้อมีสีเข้ม เนื่องจากการสะสมปริมาณของกรดแลคติก

ค่าความเป็นกรด เป็นด่าง (pH) กล้ามเนื้อโดยปกติขณะที่มีชีวิต มีค่า pH ประมาณ 7.2 หลังจากที่ตายแล้วกล้ามเนื้อมีกระบวนการย่อยสลาย glycogen ในกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้เกิดการ

สะสมของกรดแลคติกในกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ค่า pH ลดลงจาก 7.2 เหลือ 6.0 ปัจจัยที่ทำให้เกิดการการย่อยสลาย glycogen ในกล้ามเนื้อ มาจากการจัดการก่อนการฆ่า การขนส่งที่มีผลต่อความเครียด เนื่องจากระยะเวลาและระยะเวลาระหว่างการเดินทาง Kannan *et al.* (1997) รายงานว่าความเครียดที่เกิดระหว่างการขนส่งไกมีชีวิต เกี่ยวข้องกับกรงหรือลั้งที่ใช้ใส่ไก่อระหว่างการขนส่ง เพราะมีผลต่อการเพิ่ม adrenal hormone และไก่ที่ถูกเคลื่อนย้ายด้วยยานพาหนะประมาณ 40 นาทีจะมีความเข้มข้นของ CORT (corticosterone) สูงกว่าไก่ที่ไม่ได้ทำการเคลื่อนย้าย นอกจากนี้ การอดอาหารเป็นเวลานาน ปริมาณ glycogen ในกล้ามเนื้อจะลดลง แต่ความจำเป็นในการอดอาหารนั้นก็เพื่อให้เนื้อที่มีคุณภาพ ป้องกันการตกค้างของอาหารในทางเดินอาหาร ที่เป็นแหล่งของเชื้อจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร เชื้อเหล่านี้ทำให้เนื้อมีอายุการเก็บรักษาสั้นลง สำหรับกระบวนการฆ่ามีผลต่อการลดลงของปริมาณ โกลโคเจนในกล้ามเนื้อ โดยส่งผลให้ค่า pH สุดท้ายลดลง กล้ามเนื้อจะมีค่าความเป็นกรดมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อค่าสีและค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ Allen *et al.* (1998) รายงานว่าเนื้อไก่ที่มีค่า pH ต่ำ จะมีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (water holding capacity) ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำ (drip loss) และการสูญเสียขณะประกอบอาหาร (cooking loss) สูงขึ้นเนื่องจากค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อลดลง ทำให้เนื้อเหนียวมากขึ้น แต่จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษา (shelf life) ดังแสดงในตารางที่ 2 สอดคล้องกับการศึกษาของ Lyon *et al.* (1991) รายงานว่าช่วงการอดอาหารก่อนการขนส่งมีผลต่อซากหลังการฆ่า และลักษณะของกล้ามเนื้อ แต่ถ้าหากงดทั้งน้ำและอาหารจะมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีและ โครงสร้างของเนื้อ

2. คุณภาพเนื้อต่อการสะสมไขมัน ค่าการหืน และระดับของคอเลสเตอรอล ในเนื้อไก่

การสะสมไขมันในร่างกายสัตว์เริ่มค่อนข้างช้าเมื่อเปรียบเทียบกับการสะสมโปรตีนและอื่น ๆ แต่เมื่อเริ่มสะสมแล้วจะเป็นไปในอัตราความเร็วที่พอสมควร (ชัยณรงค์, 2529) การสะสมไขมันในกล้ามเนื้อไก่ มีปัจจัยจากหลายสาเหตุ ที่มีผลมาก คือ อาหาร พันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม สัตูชัย (2543) รายงานว่าปริมาณการสะสมไขมันมีความสัมพันธ์กันทางบวกในเรื่องของอาหาร โดยอาหารนั้นมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของไขมันที่สะสม ทางด้านพันธุกรรมนั้น ไก่เนื้อที่นำเข้ามาเลี้ยงจากต่างประเทศ จะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ต่ำกว่าไก่พื้นเมือง และมีการสะสมไขมันในกล้ามเนื้อที่มากกว่าด้วย ซึ่งมีผลต่อปริมาณและคุณภาพไขมันเช่นกัน

ทางด้านสิ่งแวดล้อม สัตูชัย (2543) รายงานว่าไก่เนื้อที่เลี้ยงในกรงมีปริมาณไขมันสูงกว่าที่เลี้ยงปล่อยในเล้า และด้านอุณหภูมิ พบว่า อุณหภูมิสูง ทำให้ไก่เนื้ออ้วน ส่วนระบบแสงพบว่าทำให้แสงอย่างต่อเนื่องเป็นเหตุให้มีการสะสมไขมันมากกว่าการให้แสงเป็นช่วง ๆ เนื่องจากอิทธิพลของแสงมีผลต่อการกินอาหารของไก่ นอกจากนี้ยังได้รายงานว่าการสะสมไขมันในซากไก่ถือเป็นปัญหาหลักของอุตสาหกรรมเลี้ยงไก่ ที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญเนื่องจากเป็นปัญหาต่อสุขภาพ ในซากไก่ที่ดีควรมีไขมันคลุมส่วนของ ออกและหลัง ส่วนไขมันภายในนั้นต้องไม่สูง เพราะคุณภาพไขมันมีผลต่อความเหม็นหืน

Table 2 Mean lightness (L*) redness (a*) yellowness (b*), raw meat pH, moisture pick-up, drip loss, water holding capacity, cook meat pH, cooking loss and shear values of breast fillets selected as light (L * > 50.0) or dark (L * < 45.0) (Allen *et al.*, 1998)

Variable	Light	Dark
L*	51.72 ± 0.13	45.12 ± 0.23
a*	2.21 ± 0.07	3.82 ± 0.10
b*	4.60 ± 0.15	2.22 ± 0.14
Raw meat pH	5.74 ± 0.02	5.98 ± 0.05
Moisture pick-up, %	-1.80 ± 0.12	-0.28 ± 0.09
Drip loss, %	1.97 ± 0.15	0.76 ± 0.05
Water holding capacity	0.71 ± 0.01	0.79 ± 0.01
Cooked meat pH	6.06 ± 0.02	6.19 ± 0.02
Cooking loss, %	29.43 ± 0.15	27.37 ± 0.16
Shear, kg	3.49 ± 0.08	3.19 ± 0.05

เนื้อเยื่อไขมันสัตว์ มีไลโปตีนเป็นองค์ประกอบหลัก ชนิดของไลโปตีน สามารถบ่งชี้คุณภาพของไขมันได้ อาหารมีผลต่อการเพิ่มการสังเคราะห์ของกรดไขมันและเพิ่มการสะสมไขมันในเนื้อเยื่อสัตว์

Decker *et al.* (1992) รายงานว่ากล้ามเนื้ออกไก่มีไลโปตีน ประมาณ 1.7 % ประกอบด้วย saturated fatty acid 36.6 % เช่น palmitic acid, steric acid, monounsaturated fatty acid 32.5 % เช่น oleic acid, palmitoleic acid, polyunsaturated fatty acid 30.8 % เช่น linoleic acid, arachidonic acid และ docosahexaenoic acid (DHA) ส่วนไขมันตัวอื่น ๆ มีต่ำกว่า 1 % ของไขมันทั้งหมด ส่วนกล้ามเนื้อสะโพก มีไขมันประมาณ 4.3 % ประกอบด้วย saturated fatty acid 31.3 %, monounsaturated fatty acid 38.3 % และ polyunsaturated fatty acid 30.5 % ดังแสดงในตารางที่ 3

กรดไขมันประกอบด้วย กรดไขมันไม่อิ่มตัวและไม่อิ่มตัว ตัวที่บ่งบอกคือ พันธะ ซึ่งใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความไวในการเกิดปฏิกิริยา oxidation และระยะเวลาในการเก็บรักษาเนื้อจะเกิดการผลิต amino acid และ ribose โดยปกติการเกิดปฏิกิริยา oxidation มักเกิดกับกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวสัมผัสกับบรรยากาศที่มีออกซิเจน และ แร่ธาตุ กรดไขมันแต่ละชนิดมีอัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยา oxidation แตกต่างกันไป ซึ่งอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยานั้น ขึ้นอยู่กับจำนวนพันธะคู่ในกรดไขมัน การเกิดปฏิกิริยา oxidation นี้ส่งผลให้เนื้อและไขมันในเนื้อมีกลิ่นเหม็นหืน ซึ่งมีผลต่อคุณภาพเนื้อด้านต่าง ๆ เช่น กลิ่นรสชาติ โครงสร้างกล้ามเนื้อ คุณค่าทางโภชนาการของอาหาร (Sim *et al.*, 1991)

การบริโภคไขมันในปริมาณสูงจะทำให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพผู้บริโภคเพราะจะทำให้เกิดการสะสมของคลอเลสเตอรอลในเส้นเลือดทำให้หัวใจทำงานหนักมากขึ้น แต่คลอเลสเตอรอลมีความสำคัญจำเป็นต่อร่างกายคือเป็นสารตั้งต้นในการผลิตน้ำดีและกรดโคเลอิกซึ่งมีส่วนร่วมในการย่อยไขมัน และยังเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ steroid hormone ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ estrogen, progesterone และ testosterone

คลอเลสเตอรอล พบได้ในทุกเซลล์ของร่างกาย โดยเฉพาะในเลือด น้ำดี สมอง ระดับของคลอเลสเตอรอลในร่างกายมีความสัมพันธ์กับภาวะการเป็นโรคหัวใจ และหลอดเลือดแข็งตัว และยังมีความสัมพันธ์กับ steroid hormone เพราะสามารถสังเคราะห์ได้ในร่างกาย โดยจะพบแหล่งของ คลอเลสเตอรอลในไขมันของเนื้อสัตว์ (Abraham *et al.*, 1973) และจากอาหาร การสังเคราะห์คลอเลสเตอรอลเริ่มจาก acetyl CoA ซึ่งได้มาจากกระบวนการ metabolism ของคาร์โบไฮเดรต กรดไขมัน และกรดอะมิโน

3. การประเมินด้านการตรวจชิม (sensory evaluation)

การตรวจชิมเป็นวิธีการประเมินคุณภาพโดยใช้ผู้ตรวจชิมตัดสินคุณภาพเนื้อสัตว์ (determine of meat quality) ด้าน ความเหนียวความนุ่ม กลิ่นและรสชาติ ความชุ่มฉ่ำ และความพอใจโดยรวม และให้คะแนนตามลักษณะที่พิจารณาได้

กลิ่นและรสชาติ (flavor and odor) เนื้อสัตว์แต่ละชนิดจะมีกลิ่นและรสชาติลักษณะเฉพาะตัวที่มีผลมาจากสัดส่วนของสารประกอบที่ทำให้เกิดกลิ่น กลิ่นและรสชาติสามารถบ่งบอกได้ว่าเนื้อนั้นมีความน่ากินหรือไม่ ส่งผลต่อความพอใจของผู้บริโภค นอกจากนี้กลิ่นที่ผิดปกติ (off-flavor) อาจเกิดขึ้นได้ในเนื้อสัตว์โดยไขมันมีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติในเนื้อ ไขมันในซากประกอบด้วยกรดไขมันที่อิ่มตัวและไม่อิ่มตัว กลิ่นที่ผิดปกติในเนื้อเป็นผลมาจากไขมันทำปฏิกิริยากับออกซิเจนและอนุมูลอิสระในอากาศ ทำให้เกิดกลิ่นที่เหม็นหืนในเนื้อ ทั้งนี้เนื้อสัตว์ส่วนใหญ่มีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวในปริมาณสูง นอกจากนี้กลิ่นและรสชาติมีผลมาจากวิธีการปรุงอาหาร โดยปกติเนื้อดิบ

มักไม่มีกลิ่นและรสชาติที่น่ารับประทานเมื่อเทียบกับเนื้อที่ประกอบอาหารแล้ว กลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ของเนื้อดิบ เนื่องจากการทำลายของเชื้อจุลินทรีย์เป็นส่วนใหญ่ส่วนเนื้อที่ผ่านการปรุงแล้วจะเกิดกลิ่นของสารละลายจำพวก volatile compound โดย Richard and Mead (1999) รายงานว่า องค์ประกอบของ oxygen, nitrogen, aldehydes และ ketone จะให้กลิ่นที่เป็นลักษณะ sulphurous, meaty, toasted, fatty, tallowy, fruity หรือ mushroom ทั้งนี้กลิ่นและรสชาติที่เกิดขึ้น ยังเกี่ยวข้องกับวิธีการปรุงอาหาร ซึ่งมีผลต่อสารประกอบพวก volatile compound ด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ไขมันที่มีส่วนทำให้เกิดกลิ่นและรสชาติ ยังพบว่า กรดอะมิโนมีส่วนเกี่ยวข้องโดยทำให้เกิดรสชาติของเนื้อที่มีความหวาน เช่นพวก Glutamic acid และ inosin หรือ 5' - monophosphate

Table 3 Fatty acid composition of raw chicken (broiler) muscle ^a (Decker *et al.*, 1992)

Fatty acid	Light muscle				Dark muscle			
	No skin		With skin		No skin		With skin	
12:0	-		0.01	(0.1)	0.02	(0.6)	0.02	(0.1)
14:0	0.01	(0.9)	0.09	(0.9)	0.03	(0.9)	0.15	(0.9)
16:0	0.28	(24.6)	2.33	(23.8)	0.74	(21.6)	3.82	(23.2)
18:0	0.13	(11.4)	0.63	(6.4)	0.29	(8.5)	1.07	(6.5)
Total sat.	0.44	(36.6)	3.16	(31.5)	1.10	(31.3)	5.26	(31.2)
16:1	0.04	(3.5)	0.60	(6.1)	0.20	(5.8)	1.02	(6.1)
18:1	0.34	(29.8)	3.74	(38.2)	1.11	(32.4)	6.34	(38.5)
20:1	0.01	(0.9)	0.12	(1.2)	0.01	(0.3)	0.18	(1.1)
22:1	-		-		-		-	
Total monounsaturat.	0.39	(32.5)	4.52	(45.1)	1.34	(38.2)	7.65	(45.3)
18:2	0.22	(19.3)	2.07	(21.1)	0.82	(23.9)	3.55	(21.6)
18:3	0.01	(0.9)	0.10	(1.0)	0.04	(1.2)	0.17	(1.0)
20:4	0.06	(5.3)	0.06	(0.6)	0.10	(2.9)	0.09	(0.6)
20:5	0.01	(0.9)	0.01	(0.1)	0.01	(0.3)	0.01	(0.1)
22:5	0.01	(0.9)	0.1	(0.1)	0.02	(0.6)	0.02	(0.1)
22:6	0.02	(1.8)	0.02	(0.2)	0.04	(1.2)	0.03	(0.2)
Total polyunsaturat.	0.37	(3.08)	3.96	(23.5)	1.07	(30.5)	2.34	(23.4)
Total fat (g / 100 g muscle)	1.65		11.07		4.13		18.34	

^a Fatty acid concentrations expressed as g/100 g muscle. Number in parentheses are percent of total fatty acid content.

ความนุ่มของเนื้อ (Tenderness) ความเหนียวความนุ่มของเนื้อมากหรือน้อยเป็นผลมาจาก ชนิดของสัตว์ พันธุ์ อายุ ชนิดของกล้ามเนื้อ ปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายใน

กล้ามเนื้อหลังการฆ่า และระยะเวลาในการบ่มเนื้อ สามารถปรับปรุงความนุ่มของเนื้อเนื่องจากการทำงานเอนไซม์ย่อยกล้ามเนื้อจากการแช่เย็นเนื้อเป็นเวลานาน ความนุ่มของเนื้อนอกจากจะวัดได้โดยการตรวจชิมแล้วสามารถวัดได้ด้วยค่าแรงตัดผ่านเนื้อโดยเครื่อง Warner - Blatter shear หรือ Instron เพื่อวัดค่าแรงตัดเนื้อผ่านผลที่ได้สอดคล้องกับค่าการตรวจชิมเสมอ (สัญญาชัย, 2543)

เส้นใยกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน มีผลต่อความนุ่มของเนื้อ โดยพบว่าลักษณะโครงสร้างกล้ามเนื้อที่ใหญ่จะมีความเหนียวมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากการเกาะยึดของ actin และ myosin ในขณะที่กล้ามเนื้อเกิดการหดตัว และเมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้นเส้นใยกล้ามเนื้อก็จะใหญ่ขึ้น และกล้ามเนื้อใดที่มีปริมาณและโครงสร้างของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูงส่งผลให้เนื้อมีความเหนียวเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อที่ทำงานหนักและทำหน้าที่รองรับน้ำหนักมาก ๆ การสะสมของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะสูงและมีความแข็งแรง เมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้น

ความชุ่มน้ำ (juiciness) ความชุ่มน้ำเนื้อสามารถประเมินจากการตรวจชิมตัวอย่างขณะที่บดเคี้ยวเนื้ออยู่ในปากจะมีความรู้สึกที่ไม่เหนียว วัดจากความชุ่มน้ำของปริมาณน้ำที่มีในเนื้อ ส่วนมากได้จากเนื้อสัตว์อายุน้อย ถือว่าเป็นเนื้อที่มีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง จะมีระดับคะแนนการตรวจชิมสูงด้วย

ความพอใจโดยรวม (overall acceptability) เป็นการประเมินความพอใจและการยอมรับรวมทั้งสามอย่าง จากการตรวจชิมเนื้อ คือ ความนุ่ม ความชุ่มน้ำ และรสชาติ ผู้ตรวจชิมให้คะแนนประเมินความพึงพอใจจากการตรวจชิมตัวอย่างเนื้อ และตัดสินคุณภาพการบริโภคและลักษณะของเนื้อ ซึ่งเนื้อสัตว์แต่ละชนิดจะมีลักษณะเฉพาะและมีความแตกต่างกัน

4. คุณภาพเนื้อด้านองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อไก่ (chemical composition)

องค์ประกอบทางเคมีเนื้อสัตว์ มีคุณสมบัติที่สำคัญหลายประการที่สำคัญต่อการบริโภค คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อขึ้นอยู่กับปริมาณ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือแร่ (จุฑารัตน์, 2538ก) ดังแสดงในตารางที่ 4 ส่วนประกอบของซากและองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อที่ต่างกัน มีผลมาจากอัตราพันธุกรรมหรือสายพันธุ์ที่ต่างกัน (Evan *et al.*, 1976) นอกจากนี้กล้ามเนื้อในแต่ละส่วนก็มีปริมาณขององค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันไป ในเนื้อไก่มีกล้ามเนื้อที่สำคัญ 2 ชนิด คือ เนื้อหน้าอก (light meat) และ เนื้อขาและสะโพก (dark meat) กล้ามเนื้อทั้งสองชนิดนี้มีความแตกต่างทางคุณสมบัติทางชีวเคมีและการตรวจชิมทางประสาทสัมผัส เช่น รสชาติ และความนุ่มกิน นอกจากนี้ Xlong *et al.* (1993) รายงานว่า องค์ประกอบทางเคมีของกล้ามเนื้อที่แตกต่างมีความสัมพันธ์กับสายพันธุ์ของสัตว์ร่วมด้วย ดังแสดงในตารางที่ 5

5. คุณภาพของเนื้อที่เกี่ยวข้องกับปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและคอลลาเจน

เนื้อเยื่อเกี่ยวพันมีความสำคัญต่อคุณภาพเนื้อสัตว์ สัตว์ที่มีอายุมากและกล้ามเนื้อที่ทำงานหนักเป็นประจำเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะมีความแข็งแรง ส่งผลต่อความนุ่มและคุณภาพของเนื้อ การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันในร่างกายสัตว์มีเฉพาะการขยายขนาดและความแข็งแรงเท่านั้น เมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้น สัตูซัย (2534) การทำงานของกล้ามเนื้อในร่างกายแต่ละส่วนมีความแตกต่างกันต่อเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน กล้ามเนื้อที่มีการทำงานหนักและทำหน้าที่รองรับน้ำหนักมาก ๆ มีปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูงประกอบกับคุณภาพของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่ำ ส่งผลให้เนื้อมีความเหนียวมากขึ้น วิธีการปรุงอาหาร จากกล้ามเนื้อคุณภาพต่ำ สามารถลดความเหนียวของเนื้อได้ อาจทำได้โดยการต้ม หรือการเคี่ยวนาน ๆ

Table 4 Chemical composition of cutting poultry piece

Piece	Protein, %	Fat, %	Moisture, %
Filet sasami	22	0.5	76.1
Boneless breast	18.2	14.0	67.4
Skinless breast	21.5	1.2	75.8
Boneless leg	15.9	15.0	67.7
Skin	7.6	42.8	49.4
breast trimming	17.4	15.3	66.6
Leg Trimming	15.9	16.7	69.2
Deboned poultry meat	13.8	12.6	72.0

ที่มา : จุฑารัตน์ (2538)

เนื้อเยื่อเกี่ยวพันแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ คอลลาเจน อิลาสติน และเรติคูลิน (ชัยณรงค์, 2529) ปริมาณของคอลลาเจนมีมากที่สุด ซึ่งมีผลต่อคุณภาพเนื้อด้านความนุ่ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของ intermolecular cross - link ที่เป็นตัวที่ทำหน้าที่เชื่อมโมเลกุลของคอลลาเจนเข้าด้วยกัน หากพบว่ามีปริมาณสูง จะทำให้เนื้อมีความเหนียวมากขึ้น คอลลาเจนแบ่งออกได้หลายอย่างจำแนกตามค่าการละลายได้ และมีปริมาณที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 5

กล้ามเนื้อไก่จัดว่าเป็นกล้ามเนื้อที่มีความเหนียวน้อย เมื่อเทียบกับสัตว์ใหญ่ชนิดอื่น ๆ แต่ในไก่พื้นเมืองเนื้อมีความเหนียวมากกว่าเนื้อไก่พันธุ์จากต่างประเทศ แต่ผู้บริโภคให้การยอมรับเนื้อไก่พื้นเมืองว่าเป็นเนื้อที่อร่อย เนื้อไม่ยุ่ย เมื่อเทียบกับไก่เนื้อที่มีการเลี้ยงในเชิงพานิชย์ทั่ว ๆ ไป ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับ อายุ ระยะเวลาการเลี้ยง และน้ำหนักของไก่ โดยทั่วไปแล้วน้ำหนักเข้าฆ่าประมาณ 1,300 กรัม อายุการเลี้ยง

ประมาณ 4 เดือนของไก่พื้นเมือง พบว่าเหมาะแก่การบริโภคได้ นอกจากนี้ไก่ลูกผสมพื้นเมืองก็จัดว่าเป็นไก่ที่ให้เนื้อที่ไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมือง (สวัสดี และเกรียงไกร, 2525)

Table 5 Proximate analysis of muscle obtained from males of different broiler strain crosses (Xlong *et al.*, 1993)

Strain cross	Breast			Thigh		
	Moisture	Protein	Fat	Moisture	Protein	Fat
	%			%		
1	75.9 ^a	21.5 ^d	1.3 ^{bc}	72.8	18.1 ^b	6.4 ^b
2	75.5 ^{ab}	20.7 ^c	1.4 ^{bc}	73.3	18.4 ^b	6.2 ^{bc}
3	75.1 ^{ab}	22.2 ^c	1.0 ^c	73.8	19.4 ^b	6.4 ^{ab}
4	74.6 ^b	22.3 ^c	1.2 ^{bc}	72.9	21.3 ^a	5.0 ^d
5	75.0 ^{ab}	22.8 ^{bc}	1.5 ^{bc}	73.6	18.4 ^b	6.5 ^{ab}
6	75.1 ^{ab}	23.6 ^a	2.0 ^a	73.7	18.1 ^b	7.2 ^a
7	75.4 ^{ab}	23.0 ^{ab}	1.7 ^{ab}	73.2	19.3 ^b	6.4 ^b
8	74.8 ^{ab}	23.6 ^a	2.0 ^a	73.2	19.0 ^b	5.6 ^{cd}
Polled means ¹	75.2	22.4	1.5	73.3	19.0	6.2
Pooled SEM	0.5	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1

^{ab} Means with the same with no common superscripts differ significantly ($P \leq 0.05$). Each value represents the mean for three samples; each sample was pooled from three birds per replicate group and analyzed in duplicate

¹ The pooled (eight strain crosses) means of respective muscle constituents of breast and thigh differ significantly ($P \leq 0.05$)

อิทธิพลของสายพันธุ์ที่มีผลต่อราคาคันทุน

การที่ไก่พื้นเมืองมีรสชาติดีกว่าไก่เนื้อหรือไก่พันธุ์ต่างประเทศ และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปแล้ว ราคาก็สูงกว่าไก่เนื้อประมาณ 2 เท่า โดยเฉพาะไก่เพศเมียจะมีราคาดีกว่าไก่เพศผู้ เนื่องจากเป็นที่นิยมของตลาด ในเทศกาลงานสำคัญต่าง ๆ เช่น ตรุษจีน ไก่เพศผู้จะอยู่ที่กิโลกรัมละ 50 - 60 บาท ส่วนตัวเมียแพงกว่าประมาณ 10 เท่า อำนาจและคณะ (2540) รายงานว่าต้นทุนการเลี้ยงไก่พื้นเมืองจะแบ่งเป็นต้นทุนผันแปรประมาณ 98.5 เปอร์เซ็นต์ และต้นทุนคงที่ประมาณ 1.5 % การเลี้ยงและการจำหน่ายที่อายุ 16 สัปดาห์ จะให้กำไรสูงสุด รองลงมาได้แก่ที่อายุ 20, 24 และ 12 สัปดาห์ ตามลำดับ

Table 6 Collagen solubility and meat tenderness of hens (Klandorf *et al.*, 1996)

Variable	collagen
TC ¹	1,136.35
NS, % ²	20.85
AS, % ³	5.16
PS, % ⁴	4.81
IS, % ⁵	69.20
SV, % ⁶	12.28

¹TC = Total collagen concentration, mg/100 g wet meat.

²NS, % = Percentage of neutral salt – soluble collagen

³AS, % = Percentage of acid soluble collagen

⁴PS, % Percentage of collagen released by pepsin digestion

⁵IS, % = Percentage of insoluble collagen (residue after extracted by neutral salt, acid and pepsin)

⁶SV = shear value; kg/g meat

Table 7 Distribution of shear value of cooked control and calcium treated chicken *pectoralis major* muscle according to the sensory categories of Lyon and Lyon (1991) (Young and Lyon, 1997)

Sensory tenderness	Control	Calcium treat
Shear value	%	
Very tender (Shear value < 3.62 kg)	2.5	9.5
Moderately to slightly tender (Shear value 3.62 to 6.61 kg)	35.0	72.8
Slightly tender to slightly tough (Shear value 6.62 to 9.60 kg)	42.5	15.2
Slightly to moderately tough (Shear value 9.61 to 12.60 kg)	20.0	1.9
Very tough (Shear value > 12.60 kg)	0.0	0.6

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ระเบียบวิธีการวิจัย

ใช้ไก่ทดลองทั้งหมดจำนวน 240 ตัว ที่เลี้ยงจากศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์สันป่าตอง จ. เชียงใหม่ จากอายุ 1 วันจนถึง 16 สัปดาห์ แบ่งกลุ่มการทดลอง ออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 80 ตัว ในแต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็นเพศผู้ 40 ตัว และเพศเมีย 40 ตัว โดยแบ่งออกเป็น

กลุ่มที่ 1 ไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ แม่ฮ่องสอน

กลุ่มที่ 2 ไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ ฟ้าหลวง

กลุ่มที่ 3 ไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ ชีฟ้า

การฆ่าและตัดแต่งซากไก่

1. อุดอาหาร 6 ชั่วโมง
2. ชั่งน้ำหนักมีชีวิต
3. ปาดคอเอาเลือดออกแล้วชั่ง
4. ลวกน้ำร้อนอุณหภูมิ 65 องศา
5. ถอนขนแล้วชั่งตัวไก่
6. เอาเครื่องในออกชั่งในทุก ๆ ส่วน
7. ตัดแข็ง
8. แช่อ่างน้ำผสมน้ำแข็ง 1:1 จนอุณหภูมิซากลดลงมาที่ 8 องศา (ประมาณ 2 ชั่วโมง) (ในกรณีที่ไม่มีห้องเย็น)
9. แฉวนซากไก่ในห้องเย็น 3 องศา ประมาณไม่เกิน 30 นาทีแล้วชั่งน้ำหนักซากเย็นวัดค่า pH ค่า EC
10. แฉวนซากในห้องเย็นต่อจนครบ 24 ชั่วโมงแล้วชั่งน้ำหนักซากวัดค่า pH ค่า EC
11. ตัดหัวแล้วชั่งน้ำหนักซาก
12. ตัดคอแล้วชั่งน้ำหนักซาก
13. คำนวณเปอร์เซ็นต์ซากจากน้ำหนักซากเย็นที่ปราศจากหัวคอและแข็งต่อน้ำหนักมีชีวิต

การตัดแต่งซากไก่

1. น่อง 2 ชิ้น หลังจากชั่ง บันทึกข้อมูล แล้วชำแหละกระดูกออก ชั่งเนื้อ และกระดูก
2. สะโพก 2 ชิ้น หลังจากชั่ง บันทึกข้อมูล แล้วชำแหละกระดูกออก ชั่งเนื้อ และกระดูก
3. อก 2 ชิ้น
4. สันใน 2 ชิ้น
5. ปีกบน 2 ชิ้น ไม่ต้องเลาะกระดูก

6. ปีกล่าง 2 ชิ้น ไม่ต้องเลาะกระดูก
7. ชั่งโครงกระดูก
8. หาค่าอัตราส่วน เนื้อแดง : ไขมัน : กระดูก : หนัง

การศึกษาคุณภาพซากทางด้าน เเปอร์เซ็นต์ซาก และเปอร์เซ็นต์อวัยวะต่างๆ

เปอร์เซ็นต์ซาก

ทำการชั่งน้ำหนักมีชีวิต โดยชั่งน้ำหนักของสัตว์ก่อนฆ่าหลังจากพักไก่ และถอดอาหารเป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยมีน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา และชั่งน้ำหนักซากสด (hot carcass weight) คือน้ำหนักของซากหลังจากผ่านขั้นตอนการฆ่าตามมาตรฐานสากล ก่อนนำเข้าแช่เย็นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณในสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ซาก} = \frac{(\text{น้ำหนักซากสด} - 3\% \text{ ของน้ำหนักซากสด}) \times 100\%}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}}$$

เปอร์เซ็นต์อวัยวะต่างๆ

คือน้ำหนักอวัยวะส่วนต่างๆ เทียบเป็นร้อยละของน้ำหนักมีชีวิต โดยคำนวณได้จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์อวัยวะ} = \frac{\text{น้ำหนักของอวัยวะ} \times 100\%}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}}$$

การศึกษาคุณภาพเนื้อทางด้าน pH, EC และ สีของเนื้อ

การหาค่าความเป็นกรด - ด่างของเนื้อ (pH)

การวัดค่า pH จะวัดในช่วงแรกที่สัตว์ตาย (นาทีที่ 45: pH₁) โดยใช้เป็นดัชนีทางอ้อมของอัตราการผลิต glycolysis ในซากไก่ โดยที่ pH₁ < 5.8 ปกติจะใช้เป็นค่าวิกฤตที่ส่งผลให้เกิด PSE ได้ ส่วนค่า pH สุดท้ายวัดที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า

การวัด pH จะใช้เครื่อง pH meter (Knick, Potamess D-Berlin) โดยใช้ pH electrode แทะเข้าไปในกล้ามเนื้ออก แทะลึกประมาณ 1 ซม. ส่วนสะโพกจะทะแท่งเข้าบริเวณกล้ามเนื้อ semimembranosus ลึกประมาณ 1.5 ซม. ซึ่งอุณหภูมิที่วัดมีค่าประมาณ 38 °C เมื่อวัดที่ pH₁ และ 8 °C เมื่อวัดที่ pH สุดท้าย (สัตวชัย, 2543)

การประเมินค่าสีของเนื้อ และหนัง

การประเมินค่าสีของเนื้ออก และสะโพก รวมทั้งหนังไก่บริเวณ ออกและหลัง โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Minolta Chroma Meter (Model CR-200, Minolta Camera Co., Ltd., Osaka, Japan) โดยการนำชิ้นเนื้อที่มีความหนา 1 เซนติเมตร ใส่ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยเครื่อง colorimeter จะ

ทำการประเมินค่าสีของเนื้อออกเป็น L^* ของสีดำ = 0 และ L^* ของสีขาว = 100, a^* ของสีเขียว = -80 และ a^* ของสีแดง = 100, b^* ของสีน้ำเงิน = -50 และ b^* ของสีเหลือง = 70 สำหรับการประเมินค่าสีที่มองเห็นได้แบ่งออกเป็น 8 ระดับ 1 = bleached red , 4 = cherry red และ 8 = vary dark (Ray et al. 1977) แล้วเทียบเจดสี

การศึกษาหาค่าแรงตัดผ่านเนื้อ

นำชิ้นเนื้ออก และสะโพก สุ่มมา 5 ตัวอย่างต่อกลุ่ม มาต้มในน้ำจืดอุณหภูมิใจกลางเนื้อสุดท้ายที่ 80 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิใจกลางจะถูกควบคุมด้วยเครื่อง thermocouple จากนั้นทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และซับเนื้อให้แห้ง ใช้หัวเจาะ (Core) เนื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ให้ได้ตัวอย่างประมาณ 5 ชิ้น ทำการวัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อ โดยเครื่อง Instron (Model 5563) ด้วยใบมีด หัววัดกำลัง 5 KN (Warner Bratzler Shear) และนำโดยสัญญาณ (2543) บันทึกค่าแรงที่ได้หน่วย นิวตัน (N), พลังงาน (Joule), ระยะทาง (mm)

การประเมินค่าการตรวจชิม (Sensory evaluation)

การประเมินค่าการตรวจชิมจะทำการประเมินในคน ซึ่งได้ทำการคัดเลือกมาจากนักศึกษา และคณาจารย์ภาควิชาสัตวศาสตร์ โดยให้ชิมเนื้ออก และสะโพก สุ่มมา 5 ตัวอย่างต่อกลุ่ม ซึ่งเนื้อจะถูกนำมาต้มจนมีอุณหภูมิใจกลางเนื้อ 80 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิใจกลางจะถูกควบคุมด้วย thermocouple จากนั้นจะทำการตัดชิ้นเนื้อให้มีขนาด 1.5 x 1.5 เซนติเมตร และทำการกรอกคะแนนเกี่ยวกับความชุ่มฉ่ำ ความนุ่ม และรสชาติของหลังหลังจากที่ได้เคี้ยว ซึ่งระดับของการให้คะแนนจะถูกแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ตั้งแต่ 5 คือเป็นเนื้อที่มีความฉ่ำน้ำและ นุ่มมาก ไปจนถึง 1 คือมีความแห้งมาก เหนียว และขาดรสชาติ

ค่าการสูญเสียน้ำ (drip loss) ของเนื้อ โดยวิธีการของ (Honickel, 1987; อ้างโดย สัญชัย, 2543) ดังนี้

นำเนื้ออก และสะโพก สุ่มมา 5 ตัวอย่างต่อกลุ่ม มาซับให้แห้ง ชั่งน้ำหนักเนื้อ จากนั้นห่อเนื้อด้วยผ้าก๊อต แล้วใส่ถุงแขวนทิ้งไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 °C นาน 48 ชั่วโมง จากนั้นนำออกจากถุงซับให้แห้ง แล้วชั่งน้ำหนักเนื้อ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากการสูญเสียก่อนและหลังแช่เย็น

ค่าการสูญเสียน้ำในเนื้อภายหลังการแช่แข็ง (thawing loss) โดยการนำเนื้ออก และสะโพก สุ่มมา 5 ตัวอย่างต่อกลุ่ม แช่แข็งที่ -18 °C ตั้งไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 °C นาน 24 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักก่อนแช่แข็งและภายหลังการแช่ คิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย

ค่าการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการปรุงอาหาร (cooking loss) ของเนื้ออก และสะโพก สุ่มมา 5 ตัวอย่าง ต่อกลุ่ม ที่ผ่านการต้มในน้ำที่มีอุณหภูมิ 90°C โดยมีอุณหภูมิใจกลางเนื้อ 80°C ชั่งน้ำหนักก่อนและหลัง คัดเทียบเป็นร้อยละเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย

การวัดคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อ (nutritive values) ซึ่งเนื้ออก และสะโพก สุ่มมา 5 ตัวอย่างต่อกลุ่ม จะผ่านการบดละเอียดมาแล้ว โดยหาเปอร์เซ็นต์โปรตีน ความชื้น ไขมัน โดยวิธี proximate analysis AOAC Analysis (1990)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบถึงข้อมูลคุณภาพซาก เนื้อ และไขมัน ในไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงในสภาพท้องถิ่นภาคเหนือ เชียงพาณิชย์ ได้แก่ไก่แม่ฮ่องสอน ไก่ฮิ่ฟ้า และไก่ฟ้าหลวง จากสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ ฆ่าที่น้ำหนักประมาณ 0.8-1.1 กก. จำนวนน้ำหนักมาละ 20 ตัวในเพศผู้ และเพศเมีย เพื่อเป็นแนวทางการยอมรับคุณภาพเนื้อของไก่สายพันธุ์ ต่างๆ กัน ใช้เป็นแนวทางส่งเสริมเกษตรกร และเอกชนในการเลี้ยงไก่ให้ได้คุณภาพสำหรับใช้ในการผลิตเชิงพาณิชย์

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ระยะเวลาที่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดโครงการ

โครงการนี้ใช้เวลาในการดำเนินงาน 12 เดือน จาก ตุลาคม 2547 - กันยายน 2548

โครงการหลวง

ผลการทดลองและวิจารณ์

คุณภาพซาก (carcass quality)

น้ำหนักมีชีวิต (live weight)

น้ำหนักมีชีวิต (live weight) ของไก่แม่ฮ่องสอน ไก่ชีฟ้า และไก่ฟ้าหลวงมีค่าเท่ากับ 842.63, 1080.88 และ 1091.38 กรัม ตามลำดับ (Table 8) โดยไก่ชีฟ้า และไก่ฟ้าหลวงมีค่าสูงกว่าไก่แม่ฮ่องสอน ($P < 0.001$) และค่าที่ได้สูงกว่าไก่กระดูกดำของเวียดนาม (AC chickens) ที่มีค่าเท่ากับ 495 กรัม (Phuong, 2002) นอกจากนี้ยังพบว่าไก่เพศผู้ มีน้ำหนักมีชีวิตสูงกว่าไก่เพศเมีย ($P < 0.001$) โดยมีค่าเท่ากับ 1173.83 และ 836.08 ตามลำดับ โดยไก่เพศผู้จะมีน้ำหนักมากกว่าเพศเมียตั้งแต่อายุ 4 สัปดาห์เป็นต้นไป อำนวย และคณะ (2540) ซึ่งเป็นผลมาจากฮอร์โมนเพศผู้ (androgen) ต่อการเพิ่มอัตราการสังเคราะห์โปรตีนในกล้ามเนื้อ สำหรับการบริโภคเนื้อไก่คั้นนั้น ตลาดมีความต้องการไก่ที่มีน้ำหนักตัวหลังฆ่าเฉลี่ยประมาณ 650 – 800 กรัม หรือคิดเป็นน้ำหนักมีชีวิตอยู่ในช่วง 850 – 1000 กรัม และพบว่าทั้งสามกลุ่มการทดลอง มีน้ำหนักที่เหมาะสมสำหรับการส่งตลาด

เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage)

เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) ของไก่ทั้งสามสายพันธุ์ (Table 8) พบว่า ไก่ชีฟ้า และไก่ฟ้าหลวงมีเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าไก่แม่ฮ่องสอน (57.61, 57.54 และ 55.68% ตามลำดับ; $P < 0.001$) ซึ่งค่าที่ได้ต่ำกว่าการศึกษาในไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) ไก่พื้นเมืองลูกผสมสามสาย (เกษตรฟาร์ม) และไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรีฟาร์ม) ที่มีเปอร์เซ็นต์ซากเฉลี่ยประมาณ 64-68% (สัตย์ชัยและคณะ, 2546) และยังต่ำกว่าไก่กระดูกดำของเวียดนามที่มีเปอร์เซ็นต์ซากสูงถึง 71.9% (Phuong, 2002) วราภรณ์ (2546) ได้ทำการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ซากของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมสองสาย และสามสาย พบว่ามีค่าเท่ากับ 64.54, 64.30 และ 64.23% ตามลำดับ นอกจากนี้ Jaturasitha *et al.* (2002) รายงานว่า ไก่พื้นเมืองที่อายุ 12 สัปดาห์และไก่เนื้อที่อายุ 6 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ซากเท่ากับ 64.54 และ 65.64% ตามลำดับ ส่วนความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ไก่เพศผู้และเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ซากไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่พบว่าไก่เพศเมียมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าเพศผู้ สอดคล้องกับรายงานของสัตย์ชัยและคณะ (2546) ที่รายงานไว้ว่า ไก่เพศเมียมีแนวโน้มที่จะให้เปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าเพศผู้ และเมื่อน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเปอร์เซ็นต์ซากก็จะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ของเนื้อและชิ้นส่วนตัดแต่งต่างๆ ที่เพิ่มขึ้น

ชิ้นส่วนตัดแต่ง (retail cuts)

เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง (retail cuts) (Table 8) ที่พิจารณาประกอบไปด้วย 4 ชิ้นส่วนใหญ่ (4 portion cuts) คือ ออก (*Pectoralis major*) สะโพก (thigh) น่อง (drumstick) และสันใน (*Pectoralis minor*)

ทั้งแบบรวมกระดูก (การตัดแต่งแบบสากล; 4 portion cuts 1) และไม่รวมกระดูก (การตัดแต่งแบบไทย; 4 portion cuts 2) พบว่า ไก่แม่ฮ่องสอนมีเปอร์เซ็นต์กล้ามเนื้อออกทั้งการตัดแต่งแบบไทยและสากล และเปอร์เซ็นต์เนื้อสันในสูงกว่าไก่ซีฟัว และไก่ฟ้าหลวง ($P < 0.001$) แต่มีเปอร์เซ็นต์สะโพกในการตัดแต่งแบบไทย และเปอร์เซ็นต์น่องแบบสากลต่ำกว่าไก่ซีฟัว และไก่ฟ้าหลวง (15.47, 16.12 และ 15.96% กับ 17.76, 18.94 และ 18.86% ตามลำดับ; $P < 0.001$) ซึ่งค่าที่ได้สูงกว่าไก่กระดูกดำของเวียดนาม (Phuong, 2002) แต่ไก่พื้นเมืองจะมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งไม่แตกต่างกันกับไก่คอลอน (ไชยวรรณและคณะ, 2545) ส่วนเปอร์เซ็นต์โครง พบว่า ไก่ซีฟัวมีค่าสูงกว่าเมื่อเทียบกับไก่แม่ฮ่องสอน ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับไก่ซีฟัว ($P > 0.05$) และเมื่อน้ำหนักมีชีวิตเพิ่มขึ้น อัตราส่วนระหว่างเนื้อต่อกระดูกจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามไปด้วย (สัตยูชัยและคณะ, 2546) สำหรับความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ไก่เพศเมียมีเปอร์เซ็นต์เนื้อออกและสันในสูงกว่า แต่มีเปอร์เซ็นต์สะโพกและน่องต่ำกว่าไก่เพศผู้ ($P < 0.001$) ซึ่งเป็นผลมาจากฮอร์โมนเพศผู้ (androgen) มีผลต่อการเพิ่มอัตราการสังเคราะห์โปรตีนและลดการสะสมของไขมันในกล้ามเนื้อ (สัตยูชัยและคณะ, 2547)

อวัยวะภายนอก (external organ)

อวัยวะภายนอก (external organ) ที่ทำการศึกษารวมประกอบด้วย หัว คอ แข็ง ขน และเลือด (Table 9) เมื่อพิจารณาแต่ละส่วน พบว่า ไก่แม่ฮ่องสอนมีเปอร์เซ็นต์หัวสูงกว่าไก่ซีฟัว และไก่ฟ้าหลวง (3.75 และ 3.53, 3.54% ตามลำดับ; $P < 0.01$) สัตยูชัยและคณะ (2547) รายงานว่าไก่พื้นเมืองมีเปอร์เซ็นต์คอ แข็ง และเลือดสูงกว่า แต่มีเปอร์เซ็นต์หัว และขนต่ำกว่าไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย (ไก่อานไทย) ประมาณ 0.55, 0.38, 0.55, 0.20 และ 1.60% ตามลำดับ ซึ่งเปอร์เซ็นต์หัว แข็ง และเลือด จะมีค่าลดลงเมื่อน้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้น

ส่วนความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ไก่เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์คอสูงกว่าเพศเมีย ($P < 0.001$) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสัตยูชัยและคณะ (2546) ที่พบว่าไก่พื้นเมืองเพศผู้ที่น้ำหนักมา 1.8 กก. มีเปอร์เซ็นต์หัวและแข้งสูงกว่าเพศเมีย ($P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังพบว่าเปอร์เซ็นต์เลือดของไก่ทั้งสามสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน และไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเพศเมีย ($P > 0.05$)

อวัยวะภายใน (internal organ)

เปอร์เซ็นต์อวัยวะภายใน (internal organ) เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละสายพันธุ์ (Table 9) พบว่า ไก่แม่ฮ่องสอน และไก่ฟ้าหลวงมีเปอร์เซ็นต์หัวใจ และลำไส้ (0.61, 4.74 vs 0.57 และ 4.55% ตามลำดับ) สูงกว่าไก่ซีฟัว (0.46 และ 4.74%) ($P < 0.001$; $P < 0.01$) เปอร์เซ็นต์กึ้นของไก่แม่ฮ่องสอนและไก่ฟ้าหลวงมีค่าเท่ากับ 3.27 และ 3.45% ซึ่งสูงกว่าไก่ซีฟัวที่มีค่าเท่ากับ 3.06% ($P < 0.001$) นอกจากนี้ยังพบว่า ไก่แม่ฮ่องสอนมีเปอร์เซ็นต์ม้าม (0.18) สูงกว่าไก่ซีฟัว และไก่ฟ้าหลวง (0.12 และ 0.1%) ส่วนเปอร์เซ็นต์

Table 8 Dressing percentage and retail cuts of Maehongson, Cheefah and Fahluang chickens at 16 wks of age.

		Breed			Sex		P-value			
		MAE ^c	Cheefah	Fahluang	Male	Female	Breed	Sex	Inter ^{1/}	
Live weight (g)		842.6 ^{3b}	1080.8 ^{8a}	1091.3 ^{8a}	1173.8 ^{83a}	836.0 ^{8b}	.001	.001	ns	
Dressing (%)		55.68 ^b	57.61 ^a	57.54 ^a	56.63	57.27	.001	ns	ns	
Retail cut (%)	<i>P. major</i>	Thai ^{2/}	19.30 ^a	17.42 ^b	16.82 ^b	17.07 ^b	18.61 ^a	.001	.001	ns
		Std. ^{3/}	22.02 ^a	20.04 ^b	19.66 ^b	19.59 ^b	21.53 ^a	.001	.001	ns
	Thigh	Thai ^{2/}	15.47 ^y	16.12 ^x	15.96 ^x	16.53 ^a	15.18 ^b	.05	.001	ns
		Std. ^{3/}	22.37	23.12	22.80	23.57 ^a	21.97 ^b	ns	.001	ns
	Drumstick	Thai ^{2/}	11.19	11.51	11.61	11.92 ^a	10.97 ^b	ns	.001	ns
		Std. ^{3/}	17.76 ^b	18.94 ^a	18.86 ^a	19.51 ^a	17.54 ^b	.001	.001	ns
	Wing	Upper	8.24	8.38	8.52	8.43	8.34	ns	ns	.01
		Lower	8.16 ^y	8.23 ^y	8.50 ^x	8.47 ^j	8.12 ^k	.05	.01	ns
	<i>P. minor</i>		6.14 ^a	5.65 ^b	5.60 ^b	5.49 ^b	6.10 ^a	.001	.001	ns
		Back	31.78 ^x	30.60 ^y	31.96 ^{xy}	31.12	31.34	.05	ns	ns
	4 portion 1 ^{4/}		68.29	67.76	66.91	68.16	67.14	ns	ns	ns
		4 portion 2 ^{5/}	52.11 ^j	50.70 ^k	49.99 ^k	51.0	50.85	.01	ns	ns
	meat		44.54 ^x	43.68 ^{xy}	43.05 ^y	43.59	43.91	.05	ns	ns
		bone	38.68	38.78	39.08	39.11	38.59	ns	ns	ns
	Meat : bone ^d		1.16	1.13	1.11	1.12	1.15	ns	ns	ns

^{a,b} = P<0.001, ^{j,k} = P<0.01, ^{xy} = P<0.05

^c = Maehongson chickens

^d = Meat : bone = breast, *P. minor*, thigh and drumstick without bone: back and bone

^{1/} = Interaction between breed and sex

^{2/} = Thai style cutting

^{3/} = International style cutting

^{4/} = 4 portion cuts 1 = Total percentage of International style cutting from breast, thigh, drumstick and

P. minor with bone and skin

^{5/} = 4 portion cuts 2 = Total percentage of Thai style cutting from breast, thigh, drumstick and *P. minor*

without bone and skin

อวัยวะภายใน (internal organ)

เปอร์เซ็นต์อวัยวะภายใน (internal organ) เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละสายพันธุ์ (Table 9) พบว่า ไก่แม่ฮ่องสอน และไก่ฟ้าหลวงมีเปอร์เซ็นต์หัวใจ และลำไส้ (0.61, 4.74 vs 0.57 และ 4.55% ตามลำดับ) สูงกว่าไก่ชู้ฟ้า (0.46 และ 4.74%) ($P<0.001$; $P<0.01$) เปอร์เซ็นต์กึ๋นของไก่แม่ฮ่องสอนและไก่ฟ้าหลวงมีค่าเท่ากับ 3.27 และ 3.45% ซึ่งสูงกว่าไก่ชู้ฟ้าที่มีค่าเท่ากับ 3.06% ($P<0.001$) นอกจากนี้ยังพบว่า ไก่แม่ฮ่องสอนมีเปอร์เซ็นต์ม้าม (0.18) สูงกว่าไก่ชู้ฟ้า และไก่ฟ้าหลวง (0.12 และ 0.1%) ส่วนเปอร์เซ็นต์ตับและม้ามของไก่ทั้งสามสายพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีค่าต่ำกว่าไก่เบตงที่พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ตับเท่ากับ 2.57% (คำและคณะ, 2546)

Table 9 External and internal organ of Maehongson, Cheefah and Fahluang chickens at 16 wks of age.

	Breed			Sex		Breed	P-value	Inte r ^{1/}	
	Maehongs on	Cheefa h	Fahlua ng	Male	Femal e				
Live wt. (g)	842.63 ^b	1080.8 ^a	1091.38 ^a	1173.8 ^a	836.08 ^b	.001	.001	ns	
Hot carcass wt. (g)	620.25 ^c	781.88 ^b	821.68 ^a	886.17 ^a	616.37 ^b	.001	.001	ns	
Dressing (%)	55.68 ^b	57.61 ^a	57.54 ^a	56.63	57.27	.001	ns	ns	
External organ (%)	Head	3.75 ^d	3.53 ^k	3.54 ^k	3.65	3.56	.01	ns	ns
	Neck	5.67	5.68	5.70	5.94 ^a	5.43 ^b	ns	.001	ns
	Shank	3.51 ^c	4.24 ^b	4.51 ^a	4.43 ^a	3.75 ^b	.001	.001	ns
	Feather	5.75 ^x	4.92 ^y	4.69 ^y	4.93	5.31	.05	ns	ns
	Blood	4.46	4.37	4.02	4.45	4.12	ns	ns	ns
Internal organ (%)	Liver	1.93	1.96	2.04	1.94	2.02	ns	ns	.05
	Gizzard	3.27 ^a	3.07 ^b	3.45 ^a	3.04 ^b	3.49 ^a	.001	.001	ns
	Heart	0.61 ^a	0.46 ^b	0.57 ^a	0.57 ^x	0.52 ^y	.001	.05	ns
	Spleen	0.18 ^j	0.12 ^k	0.14 ^k	0.15	0.15	.01	ns	.05
	Intestine	4.74 ^j	4.25 ^k	4.55 ^j	4.32 ^b	4.71 ^a	.01	.001	ns

^{a,b,c} = $P<0.001$, ^{j,k} = $P<0.01$, ^{x,y} = $P<0.05$

^{1/} = Interaction between breed and sex

เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ไก่เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์หัวใจสูงกว่า (0.57 และ 0.52; $P < 0.05$) แต่มีเปอร์เซ็นต์กิน และลำไส้ต่ำกว่าไก่เพศเมีย (3.04, 3.49 vs 4.32 และ 4.71% ตามลำดับ; $P < 0.001$) โดยสัตวชัยและคณะ (2547) รายงานว่า ความแตกต่างของอวัยวะภายในเกิดขึ้นจากหลายปัจจัย เช่น พันธุกรรม และอาหาร โดยสัตว์ที่ได้รับอาหารที่มีเยื่อใยสูงมักมีลำไส้ที่ยาวกว่าสัตว์ที่ได้รับอาหารที่ง่ายขึ้น และเมื่อนำหนักมีชีวิตเพิ่มสูงขึ้นเปอร์เซ็นต์ของอวัยวะภายในจะมีค่าลดลง เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ของเนื้อและส่วนตัดแต่งต่างๆ ที่เพิ่มขึ้น

คุณภาพเนื้อ (meat quality)

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH value)

ค่าความเป็นกรด-ด่างที่ 45 นาที และ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า (Table 10) ของไก่ทั้งสามสายพันธุ์พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยค่าความเป็นกรด-ด่างที่เวลา 45 นาทีหลังฆ่า มีค่าประมาณ 5.85 - 5.90 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมงหลังฆ่า พบว่ามีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยจากเพศไม่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Phoung (2002) ที่พบว่าปัจจัยระหว่างเพศไม่มีผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของไก่กระดูกดำ (AC chicken) แตกต่างกัน นอกจากนี้ Castellini *et al.* (2002) ได้รายงานไว้ว่า เนื้อของไก่อินทรีย์ (organic broilers) จะมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่าไก่เนื้อ (broiler) มีผลทำให้ค่า cooking loss สูงกว่าไก่ที่เลี้ยงในโรงเรือน ซึ่ง Fletcher (1999) ได้อธิบายว่าค่า pH และค่า L^* ของเนื้อจะมีความสัมพันธ์กันในทางลบ คือ ถ้า pH สูง ค่า L^* ของเนื้อจะมีค่าต่ำ เนื้อที่มี pH สูงจะมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี มีผลทำให้เนื้อมีสีเข้ม และค่า pH ยังมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อซึ่งมีผลต่อระยะเวลาในการเก็บรักษา (Allen *et al.*, 1997) รวมทั้ง free calcium ions ในกระบวนการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Young and Lyon, 1989) ค่า pH ของเนื้อขณะที่สัตว์ยังมีชีวิตจะมีค่าประมาณ 7.2 หลังจากสัตว์ตายแล้วจะมีการสะสมกรดแลคติก ทำให้ค่า pH ลดลงเหลือประมาณ 6 หรือต่ำกว่าเล็กน้อย (Warriss *et al.*, 1999)

ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity value)

ค่าการนำไฟฟ้าของเนื้อ (Table 10) จากปัจจัยทางด้านสายพันธุ์และเพศพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของค่าการนำไฟฟ้าที่ 45 นาทีหลังฆ่า ($P > 0.05$) แต่ค่าการนำไฟฟ้าที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า ของไก่ฟ้าหลวงมีค่าสูงกว่าไก่แม่ฮ่องสอน และไก่ชี้ฟ้า (5.58, 4.77 และ 4.33 ตามลำดับ) ($P < 0.001$) ส่วนปัจจัยจากเพศไม่พบความแตกต่างทางสถิติของค่าการนำไฟฟ้าของเนื้อ ($P > 0.05$) ซึ่งแตกต่างจากรายงานของสัตวชัยและคณะ (2546) ที่พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของไก่พื้นเมืองภาคเหนือเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ ($P < 0.01$) ซึ่งสัตวชัยและคณะ (2547) ได้รายงานไว้ว่า ค่าการนำไฟฟ้าของไก่พื้นเมือง (N) มีค่าต่ำกว่าไก่อานไทย (GB) ($P < 0.001$) โดยมีค่าเท่ากับ 2.45 และ 4.84 ตามลำดับ และมีค่าสูงขึ้นที่เวลา 24 ชั่วโมงหลังฆ่า นอกจากนี้ Mullen *et al.* (2000) รายงานว่าความนุ่มของเนื้อมีความสัมพันธ์กับค่าความต้านทาน

(Impedance) และค่าการนำไฟฟ้าของเนื้อ ค่าเหล่านี้สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของเนื้อบางประการ เช่น ความสามารถในการอุ้มน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง และสีของเนื้อได้

Table 10 pH and conductivity value of Maehongson, Cheefah and Fahluang chickens of breast muscle at 16 wks of age.

		Breed			Sex		P-value		
		Maehongson	Cheefah	Fahluang	Male	Female	Breed	Sex	Inter ^v
pH-value	45 min p.m.	5.85	5.90	5.86	5.88	5.86	ns	ns	ns
	24 hrs p.m.	5.69	5.67	5.64	5.68	5.65	ns	ns	ns
Conductivity value	45 min p.m.	3.10	3.08	3.40	3.04	3.35	ns	ns	ns
	24 hrs p.m.	4.77 ^b	4.33 ^b	5.58 ^a	4.94	4.84	.001	ns	ns

^{ab} = P<0.001

^v = Interaction between breed and sex

p.m. = post mortem

ค่าสีเนื้อและหนัง (meat and skin color)

การวัดสีของกล้ามเนื้อเนื้ออกซึ่งประกอบด้วย ความสว่าง (L*) ความเป็นสีแดง (a*) และความเป็นสีเหลือง (b*) ของไก่ทั้งสามกลุ่ม (Table 11) พบว่า ค่า L* ของกล้ามเนื้ออกของไก่ทั้งสามสายพันธุ์มีความแตกต่างกัน (P<0.001) โดยไก่แม่ฮ่องสอนมีค่าสูงสุด รองลงมาคือไก่ชีฟ้า และไก่ฟ้าหลวงตามลำดับ (55.71, 49.90 และ 40.06 ตามลำดับ) ส่วนค่า a* ของกล้ามเนื้ออกของไก่ฟ้าหลวง มีค่าสูงสุด รองลงมาคือแม่ฮ่องสอน และไก่ชีฟ้าตามลำดับ (9.04, 7.04 และ 5.61 ตามลำดับ; P<0.001) ซึ่งค่าที่ได้ ไกล่เคียงกับรายงานของ รัชนิวรรณและคณะ (2547) และ Jaturasitha *et al.* (2002) ที่รายงานว่าเนื้อของไก่พื้นเมืองมีค่า L* เท่ากับ 50.91 และ 55.36 ตามลำดับ

Table 11 Meat and skin color of breast and thigh muscle reserved from Maehongson, Cheefah and Fahluang chickens at 16 wks of age.

	Muscle	Breed			Sex		P-value		
		Maehongson	Cheefah	Fahluang	Male	Female	Breed	Sex	Interaction
		son	h	g		e	d		^{1/}
Meat color	L Breast	55.71 ^a	49.90 ^b	40.06 ^c	48.79	48.34	.001	ns	ns
	* Thigh	48.11 ^a	38.47 ^b	50.55 ^a	44.40 _y	47.03 ^x	.001	.05	ns
	a Breast	7.04 ^b	5.61 ^c	9.04 ^a	6.97	7.49	.001	ns	ns
	* Thigh	18.69 ^a	9.37 ^b	4.43 ^c	11.38 _x	10.29 ^y	.001	.05	ns
	b Breast	8.73 ^a	3.32 ^b	3.04 ^b	4.54 ^y	5.53 ^x	.001	.05	.001
	* Thigh	6.68 ^a	2.73 ^c	4.53 ^b	4.66	4.64	.001	ns	ns
Skin color	L Breast	70.17 ^a	46.53 ^b	43.44 ^c	53.29	53.44	.001	ns	ns
	* Thigh	69.75 ^a	47.36 ^b	39.37 ^c	54.45 ^a	50.03 ^b	.001	.001	.05
	a Breast	7.37 ^a	4.45 ^b	4.97 ^b	5.57	5.81	.001	ns	ns
	* Thigh	8.43 ^a	4.40 ^b	4.41 ^b	5.41 ^k	5.98 ^l	.001	.01	.01
	b Breast	5.47 ^a	0.86 ^b	0.56 ^b	1.68	2.14	.001	ns	ns
	* Thigh	5.06 ^a	0.37 ^b	0.26 ^b	1.10	1.35	.001	ns	.001

^{a,b,c}₁ = P<0.001, ^{j,k} = P<0.01, ^{x,y} = P<0.05
^{1/} = Interaction between breed and sex

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

เมื่อพิจารณาจากค่า b* ของกล้ามเนื้ออกพบว่า ไก่แม่ฮ่องสอนมีค่าเท่ากับ 8.73 ซึ่งสูงกว่าไก่ชี้ฟ้าและไก่ฟ้าหลวงที่มีค่าเท่ากับ 3.32 และ 3.04 ตามลำดับ (P<0.0001) แสดงว่าเนื้อของไก่แม่ฮ่องสอนมีความเป็นสีเหลืองมากกว่า Allen *et al.* (1998) ได้จำแนกชนิดของเนื้อไก่ออกเป็น 2 กลุ่มโดยใช้ค่า L เป็นตัวกำหนด เนื้อที่มีสีเข้ม (dark meat) จะมีค่า L* ต่ำกว่า 45 ส่วนเนื้อที่มีสีอ่อน (light meat) มีค่ามากกว่า 50 ส่วนความแตกต่างระหว่างเพศพบว่า ไม่มีความแตกต่างในค่า L*, a* และ b* ทั้งในกล้ามเนื้ออกและสะโพก แต่ไก่เพศผู้มีค่า L ของหนังสะโพกสูงกว่า และมีค่า b* ต่ำกว่าไก่เพศเมีย (P<0.001) ลักษณะสีเหลืองที่ปรากฏบนหนังเกิดจากสารสีเหลืองที่ละลายได้ในไขมันของอาหารสัตว์ เช่น เบต้าแคโรทีน (β-carotene) ที่สะสมอยู่ในไขมันของสัตว์ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากปัจจัยด้านอาหาร (Xiong *et al.*, 1999) การ

ควบคุมค่าสีที่เกิดขึ้นทั้งในเนื้อและผิวหนังเกิดจากการสร้างหรือสะสมเม็ดสีของผิวหนังซึ่งขึ้นอยู่กับ การควบคุมทางพันธุกรรม สารสีในอาหาร และสุขภาพสัตว์ (Fletcher, 1999) โดยเกิดจากการสะสมรงควัตถุ ในผิวหนังชั้นนอกและชั้นใน การที่ผิวหนังและหนังมีสีเหลืองเกิดจากการสะสมแคโรทีนอยด์ (carotenoid) ในผิวหนังชั้นนอก ส่วนผิวหนังและหน้าแข้งที่มีสีดำเกิดขึ้นจากการสะสมรงควัตถุพวงเมลานิน (อารุช, 2538)

ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity)

ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ เมื่อพิจารณาถึงค่าการสูญเสียน้ำในรูปแบบต่างๆ ที่ประกอบ ด้วย ค่าการสูญเสียน้ำขณะเก็บ (drip loss) ค่าการสูญเสียน้ำขณะทำละลาย (thawing loss) ค่าการสูญเสียน้ำจากการย่าง (grilling loss) และค่าการสูญเสียน้ำขณะประกอบอาหาร (cooking loss) (Table 9) ผลจากการทดลอง เมื่อพิจารณาปัจจัยจากสายพันธุ์ พบว่า เปอร์เซนต์ drip loss (4.6-6.7%) และ thawing loss (3.3-7.0%) ของกล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่ทั้งสามสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบความแตกต่างของเปอร์เซนต์ cooking loss โดยไก่ฟ้าหลวงมีค่าสูงที่สุดทั้งในกล้ามเนื้ออกและสะโพก เมื่อเทียบกับไก่สายพันธุ์อื่นๆ ($P<0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่า ไก่แม่ฮ่องสอนมีเปอร์เซนต์ grilling loss ของกล้ามเนื้ออกสูงกว่าไก่ชีฟ้าและไก่ฟ้าหลวง (22.08, 15.93 และ 15.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ; $P<0.001$) ซึ่งค่าที่ได้สูงกว่า Jaturasitta *et al.*(2002) ที่รายงานไว้ว่า ไก่พื้นเมืองมีเปอร์เซนต์ drip loss และ thawing loss เท่ากับ 2.77 และ 3.06% ตามลำดับ รัชนิวรรณและคณะ (2547) รายงานว่า ไก่บ้านไทยมีความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อต่ำกว่าไก่พื้นเมือง โดยมีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำโดยรวม (total loss) สูงกว่าไก่พื้นเมือง (25.18 และ 21.45%; $P<0.001$)

ส่วนความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า เปอร์เซนต์ drip loss, thawing loss และเปอร์เซนต์ boiling loss ของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ยกเว้น เปอร์เซนต์ grilling loss ของกล้ามเนื้ออกที่พบว่า ไก่เพศเมียมีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำสูงกว่าเพศผู้ (18.65 และ 17.31%; $P<0.001$) ซึ่งสอดคล้องกับรัชนิวรรณและคณะ (2547) ที่รายงานไว้ว่าไก่เพศเมียมีเปอร์เซนต์ cooking loss ของกล้ามเนื้ออกสูงกว่าเพศผู้ประมาณ 3-8% ($P<0.05$) และมี เปอร์เซนต์ ลดลงเมื่อน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น ส่วนไก่กระดูกดำของเวียดนาม (AC chicken) มีเปอร์เซนต์ grilling loss ต่ำกว่าไก่พื้นเมือง (RI chicken) และไก่เนื้อ (broiler) (19.72, 22.15 และ 26.79% ตามลำดับ; $P<0.05$) (Phoung, 2002) ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อจะมีความสัมพันธ์กับค่า pH และค่าสีของกล้ามเนื้อ กล่าวคือ ถ้าเนื้อมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี ค่า pH ของกล้ามเนื้อจะมีค่าสูง และยังมีผลทำให้มีสีเข้ม (Fletcher, 1999) แต่ถ้า pH ลดต่ำลงเกินปกติจะมีผลทำให้โปรตีนเกิดการสลายตัวและสูญเสียความสามารถในการอุ้มน้ำเป็นผลให้น้ำซึมออกจากเนื้อและพารเม็ดสีในเนื้อออกมาด้วย ส่งผลให้เนื้อมีสีซีดจาง (Lawrie, 1998)

Table 12 Water holding capacity of breast and thigh muscle from Maehongson, Cheefah and Fahluang chickens at 16 wks of age.

Water holding capacity, %	muscle	Breed			Sex		SE	P-value		
		Mae	Che	Fah	Male	Female		M	Breed	Sex
Drip loss	Breast	6.78	6.49	5.38	5.91	6.51	0.32	ns	ns	ns
	Thigh	6.2	5.3	4.68	5.22	5.57	0.43	ns	ns	ns
Thawing	Breast	7.04	5.79	4.05	4.81	6.44	1.47	ns	ns	0.01
	Thigh	5.77	5.43	3.36	4.25	5.46	1.42	ns	ns	ns
Boiling	Breast	12.49 ^y	16.10 ^{xy}	18.26 ^x	15.78	15.48	3.52	0.05	ns	0.05
	Thigh	21.26 ^k	19.67 ^k	27.89 ^j	23.55	22.33	4.77	0.01	ns	ns
Grilling	Breast	22.08 ^a	15.93 ^b	15.93 ^b	18.65 ^j	17.31 ^k	0.16	0.001	0.0	0.001
	Thigh	24.41	24.51	20.65	22.11	24.27	2.61	ns	ns	ns
Total	Breast	19.53	21.87	22.34	20.59	21.92	5.2	ns	ns	0.05
	Thigh	27.03	25.16	31.25	27.80	27.79	5.9	ns	ns	ns

^{a,b} = P<0.001, ^{j,k} = P<0.01, ^{xy} = P<0.05

^{1/} = Interaction between breed and sex

องค์ประกอบทางเคมี (chemical composition)

องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อที่ทำการศึกษประกอบด้วยโปรตีน ไขมัน และความชื้น (Table 13) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ พบว่า เปรอร์เซ็นต์โปรตีนของกล้ามเนื้อสะโพกของไก่ซีฟ้า และไก่ฟ้าหลวง (22.15 และ 21.91%) มีค่าสูงกว่าไก่แม่ฮ่องสอน (20.56%) (P<0.01) แต่เปอร์เซ็นต์โปรตีนของกล้ามเนื้ออกของไก่แม่ฮ่องสอน ไก่ซีฟ้า และไก่ฟ้าหลวงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (23.03, 21.88 และ 21.62% ตามลำดับ; P>0.05) ซึ่งค่าที่ได้ต่ำกว่าไก่กระดูกดำของเวียดนาม (AC chicken) ที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนของกล้ามเนื้ออก 24.64% (Phuong, 2002) นอกจากนี้ยังพบว่า เปรอร์เซ็นต์ไขมันของกล้ามเนื้ออก และสะโพกของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.10-1.54 และ 3.95-4.18% ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความชื้นของกล้ามเนื้ออกเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์พบว่าไก่ฟ้าหลวงมีค่าสูงกว่าไก่แม่ฮ่องสอน และไก่ซีฟ้า (73.91 vs 73.08 และ 72.69% ตามลำดับ; P<0.001) และไม่พบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในกล้ามเนื้อสะโพก

ของไก่ทั้งสามสายพันธุ์ สัตยชัยและคณะ (2546) รายงานว่าไก่พื้นเมืองภาคเหนือ และไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สายมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นใกล้เคียงกัน คือ 74% และกล้ามเนื้ออกจะมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก ($P<0.01$) แต่เปอร์เซ็นต์โปรตีนจะมีค่าไม่แตกต่างกันเมื่อน้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้น ส่วนไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยจะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นประมาณ 74.6% (ราชนิวรรณและคณะ, 2547)

เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ไก่เพศเมียมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนของกล้ามเนื้ออกสูงกว่าไก่เพศผู้ (22.78 Vs 21.58; $P<0.05$) แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันและความชื้นระหว่างไก่เพศผู้และเพศเมียไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ทั้งในกล้ามเนื้ออกและสะโพก แต่กล้ามเนื้อสะโพกจะมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่ากล้ามเนื้ออกประมาณ 2-3% ซึ่งสอดคล้องกับ ราชนิวรรณและคณะ (2547) ที่รายงานว่ากล้ามเนื้อสะโพกจะมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่ากล้ามเนื้ออกประมาณ 0.7-3.0%

Table 13 Chemical composition of breast and thigh muscle from Maehongson, Cheefah and Fahluang chickens at 16 wks of age.

Chemical composition, %	muscle	Breed			Sex		SE M	P-value		
		Mae	Che	Fah	Male	Female		Breed	Sex	Interaction ^{1/}
Protein	Breast	23.03	21.88	21.62	22.78 ^x	21.58 ^y	0.48	ns	0.05	ns
	Thigh	20.56 ^k	22.15 ^j	21.91 ^j	21.56	21.52	0.28	0.01	ns	ns
Fat	Breast	1.54	1.35	1.10	1.35	1.29	0.05	ns	ns	ns
	Thigh	4.18	4.14	3.95	4.04	4.13	0.28	ns	ns	ns
Moisture	Breast	73.08 ^b	72.69 ^b	73.91 ^a	73.30	73.16	0.09	0.001	ns	0.01
	Thigh	73.90	74.22	74.82	74.57	74.06	0.44	ns	ns	ns

^{a,b} = $P<0.001$, ^{j,k} = $P<0.01$, ^{x,y} = $P<0.05$

^{1/} = Interaction between breed and sex

ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force value)

ค่าแรงตัดผ่านของเนื้อเป็นค่าที่ใช้บ่งบอกความเหนียว หรือความนุ่มของเนื้อได้โดยตรงหากเนื้อ มีค่าแรงตัดผ่านสูงแสดงว่าเนื้อมีความเหนียวมากกว่าเนื้อที่มีค่าแรงตัดผ่านน้อย การวัดค่าแรงตัดผ่าน ประกอบด้วย ค่าแรงตัดผ่านสูงสุด (N) และค่าระยะทาง (mm.) ซึ่งค่าทั้งสองจะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ผลจากการทดลองเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ (Table 14) พบว่าไก่ซีฟ้า มีค่าแรงตัดผ่านของกล้ามเนื้ออก และสะโพก (22.27 และ 20.64 นิวตัน) สูงกว่าไก่แม่ฮ่องสอนและไก่ฟ้าหลวง (14.50, 13.90 กับ 17.81 และ 16.93 นิวตัน ตามลำดับ; $P<0.01$ และ $P<0.01$) และไก่แม่ฮ่องสอนมีแนวโน้มค่าแรงตัดผ่านต่ำกว่าไก่ฟ้าหลวง แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) แสดงว่าเนื้อของไก่แม่ฮ่องสอนค่อนข้างนุ่มกว่าเนื้อของไก่พันธุ์อื่นๆ แต่ค่าที่ได้มีค่าต่ำกว่าไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีฟาร์มไก่ไทยฟาร์ม) ไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสาย (เกษตรฟาร์ม) และไก่พื้นเมืองลูกผสมสีสาย (ตะนาวศรีฟาร์ม) ที่มีค่าแรงตัดผ่านของเนื้ออยู่ในช่วง 23.61-27.61 นิวตัน (สัญญาชัยและคณะ, 2546) และยังมีค่าต่ำกว่าไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยที่มีค่าแรงตัดผ่านของเนื้อเท่ากับ 27.55 และ 23.38 นิวตันตามลำดับ (รัชนิวรรณและคณะ, 2547) นอกจากนี้ Jaturasitha *et al.* (2002) รายงานว่า ไก่พื้นเมืองมีค่าแรงตัดผ่านเนื้อสูงกว่าไก่เนื้อ (31.75 และ 13.10 นิวตัน; $P<0.01$) ส่วนค่าระยะทางพบว่ากล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่แม่ฮ่องสอนมีค่าต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ ($P<0.05$)

เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ค่าแรงตัดผ่าน และค่าระยะทางของไก่ทั้งสามสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ทั้งในส่วนของคุณภาพกล้ามเนื้ออก และสะโพก Evan *et al.* (1976) รายงานว่าค่าแรงตัดผ่านของคุณภาพกล้ามเนื้ออกของไก่เนื้อทั้งเพศผู้และเพศเมียที่เลี้ยงแบบปล่อยพื้นมีค่าใกล้เคียงกัน (14.7 และ 14.3 ตามลำดับ) แต่การเลี้ยงแบบปล่อยพื้น จะมีผลทำให้ค่าแรงตัดผ่านของเนื้อ มีค่าสูงกว่าการเลี้ยงแบบขังกรง นอกจากนี้ Goodwin *et al.* (1939) รายงานว่า ส่วนประกอบของอาหารมีอิทธิพลน้อยมากต่อความนุ่มของเนื้อจนกว่าสัตว์จะเจริญเติบโตเต็มที่

การประเมินด้านการตรวจชิม (panel test)

การประเมินด้านการตรวจชิม ประกอบด้วย ความนุ่ม (tenderness) ความชุ่มน้ำ (juiciness) รสชาติ (flavor) และความพอใจโดยรวม (acceptability) โดยการให้คะแนนตั้งแต่ 1-9 จากน้อยไปจนถึงมากที่สุด (Table 11) จากผลการทดลอง ไม่พบความแตกต่างจากการประเมินด้านการตรวจชิมทั้งปัจจัยจากสายพันธุ์และเพศ ($P<0.05$) อย่างไรก็ตามกล้ามเนื้อสะโพกมีแนวโน้มของคะแนนความชุ่มน้ำสูงกว่ากล้ามเนื้ออก ซึ่งมีสาเหตุมาจากกล้ามเนื้อสะโพกจะมีปริมาณไขมันแทรกมากกว่ากล้ามเนื้ออกทำให้เนื้อมีความชุ่มน้ำมากกว่า รัชนิวรรณและคณะ (2547) รายงานว่า ไก่บ้านไทยมีคะแนนการตรวจชิมสูงกว่า

Table 14 Shear force value, and panel score of breast and thigh muscle from Maehongson, Cheefah and Fahluang chickens at 16 wks of age.

Criteria		muscle	Breed			Sex		SE M	P-value		
			Mae	Che	Fha	Male	Female		Breed	Sex	Interaction ¹
instrument	N	Breast	14.50 ^b	22.27 ^a	17.81 ^b	17.38	19.00	4.89	0.001	ns	ns
		Thigh	13.90 ^b	20.64 ^a	16.93 ^b	16.38	17.93	4.08	0.01	ns	ns
	mm.	Breast	9.47 ^a	8.18 ^b	8.22 ^b	8.54	8.71	0.38	0.05	ns	ns
		Thigh	10.09 ^a	9.61 ^a	8.54 ^b	9.60	9.22	0.4	0.05	ns	ns
panel score	Tenderness ²	Breast	6.33	6.33	6.41	6.42	6.3	0.02	ns	ns	ns
		Thigh	6.57	6.41	6.21	6.33	6.47	0.02	ns	ns	ns
	Flavor ³	Breast	6.50	6.20	6.16	6.33	6.25	0.03	ns	ns	ns
		Thigh	6.12	5.94	5.67	6.08	5.74	0.10	ns	ns	ns
	Juiciness ⁴	Breast	4.65	4.9	4.75	4.94	4.58	0.10	ns	ns	ns
		Thigh	4.95	5.29	5.29	5.31	5.04	0.07	ns	ns	ns
	Acceptability ⁵	Breast	6.54	6.52	6.47	6.57	6.46	0.02	ns	ns	ns
		Thigh	6.21	6.00	6.31	6.25	6.10	0.01	ns	ns	ns

^{a,b} = P<0.001, ^{j,k} = P<0.01, ^{x,y} = P<0.05

^{1/} = Interaction between breed and sex

^{2/} 1= extremely tough, 5= tender and 9= extremely tender, ^{3/} 1= extremely bland, 5= bland and 9= extremely intense, ^{4/} 1= extremely dry, 5= juicy and 9= extremely juicy, ^{5/} 1= extremely unaccepted, 5= accepted and 9= extremely accepted.

ไก่พื้นเมือง ($P < 0.001$) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ วราภรณ์และคณะ (2546) ส่วน สัตยูชัยและคณะ (2546) รายงานว่าไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม) และไก่ลูกผสมสี่สาย มีคะแนนการตรวจชิมไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) แต่กล้ามเนื้ออกจะมีความนุ่ม (tenderness) มากกว่ากล้ามเนื้อสะโพก ($P < 0.01$) และเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น คะแนนความนุ่มจะลดลง เนื่องจากปริมาณคอลลาเจน (collagen) ที่สะสมในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น อีกทั้งการเกิด cross linkage ของเส้นใยคอลลาเจนที่คงทนมีผลทำให้เนื้อเหนียว ซึ่งพบได้ในสัตว์ที่มีอายุมาก (สัตยูชัย, 2543)



สรุปผลการทดลอง

ไก่แม่ฮ่องสอนมีเปอร์เซ็นต์ไขมันส่วนที่บริโภคได้ เช่น เปอร์เซ็นต์กล้ามเนื้ออก สันใน เปอร์เซ็นต์ไขมันส่วนตัดแต่ง 4 ชิ้นส่วนใหญ่ ทั้งการตัดแต่งแบบไทย และสากล สูงกว่าไก่ไก่สายพันธุ์อื่นๆ และไก่เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ไขมันส่วนตัดแต่งสูงกว่า แต่มีเปอร์เซ็นต์กล้ามเนื้ออก และสันในต่ำกว่าไก่เพศเมีย เนื้อของไก่ฟ้าหลวงมีสีเข้ม (ดำ) กว่าไก่สายพันธุ์อื่นๆ แต่เนื้อของไก่แม่ฮ่องสอนจะมีสีแดง และมีค่า grilling loss สูงกว่าไก่ซี่ฟ้า และไก่ฟ้าหลวง ส่วนการประเมินความนุ่มของเนื้อพบว่า เนื้อของไก่ซี่ฟ้ามีความเหนียวมากกว่า แต่ทั้งปัจจัยจากสายพันธุ์ และเพศ ไม่มีผลต่อการประเมินด้วยการตรวจชิม นอกจากนี้ยังพบว่า กล้ามเนื้อสะโพกของไก่กระดูกดำ (ซี่ฟ้าและฟ้าหลวง) มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าไก่แม่ฮ่องสอน

ข้อมูลจากผลการวิจัยสามารถใช้เป็นดัชนีที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ทางเศรษฐกิจได้ ที่สามารถแนะนำให้แก่เกษตรกร ดังนี้ ไก่กระดูกดำทั้งไก่สายพันธุ์ซี่ฟ้าและฟ้าหลวง ให้คุณภาพเนื้อสูงกว่าไก่แม่ฮ่องสอน โดยเฉพาะเปอร์เซ็นต์โปรตีน และไก่เพศผู้ให้ข้อมูลคุณภาพซากดีกว่าไก่เพศเมีย

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้ยังขาดข้อมูลสำคัญอีกด้านปริมาณไตรกลีเซอไรด์ คอเลสเตอรอล กรดไขมัน และ กรดอมิโน น่าจะสนับสนุนทุนวิจัยต่อ

ภาควิชาการทดลอง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณมูลนิธิโครงการหลวง ที่สนับสนุนเงินทุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2548 สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ที่สนับสนุนสัตว์ทดลอง นอกจากนี้ผู้วิจัย ขอขอบคุณความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ และห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมทั้งนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ เนื้อสัตว์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี สุดท้ายนี้ขออุทิศส่วนกุศลแก่ สัตว์ทดลองทุกชีวิตที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งคณะผู้วิจัยหวังว่ารายงานฉบับนี้คงมีประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนเกษตรกร และผู้สนใจที่จะศึกษารายละเอียดหรือเป็นแนวทางในการ ประกอบธุรกิจทางการเลี้ยงไก่ต่อไป



เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2545. กองบำรุงพันธุ์สัตว์. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.dld.go.th> (20 มีนาคม 2548)
- คำ พรหมจันทร์, ทรงยศ กิตติชนม์ธวัช, สมเจต ทองนวล, ชัยภูมิ บัญชาศักดิ์ และกัญจนะ มากวิจิตร. 2546. การศึกษาความสามารถในการเลือกกินสมุนไพร บางชนิดต่อสมรรถภาพการผลิตและลักษณะซากของไก่เบตง. การประชุมวิชาการครั้งที่ 41 ระหว่างวันที่ 3-7 กุมภาพันธ์ 2546. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 347-354.
- จุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2538ก. คุณภาพเนื้อสัตว์กับการบริโภค (Meat quality) ใน “คุณภาพเนื้อสัตว์” เอกสารประกอบการสัมมนาเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร กองส่งเสริมการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ 7 - 9 สิงหาคม 2537. สัตว์เศรษฐกิจ. 12(268). 36 - 39.
- ชัยณรงค์ คันทพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. ภาควิชาสัตวบาล. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 276 น.
- ไชยวรรณ วัฒนจันทร์, อัจฉรัตน์ สุวรรณภักดี และสุชาติ สุขสถิตย์. 2545. การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่คอกอ่อนและไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงแบบเข้มข้นตามวิธีการแบบพื้นบ้าน. การประชุมวิชาการสัตวบาลภาคใต้ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 10-11 สิงหาคม 2545 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 90-96.
- นพวรรณ ชมชัย, สุมัน โพธิ์จันทร์ และวิโรจน์ วนาสัทธชัยวัฒน์. 2541. ผลของระดับโปรตีนและระบบการเลี้ยงต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของไก่พื้นเมืองลูกผสม. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. น. 1-22. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.dld.go.th> (20 มีนาคม 2548)
- รัชนีวรรณ เขียวสะอาด, สัญชัย จตุรสิทธา, อังคณา ผ่องแผ้ว, นครินทร์ พรธิปไหว, วราภรณ์ เหลืองวันทา, อำนวย เลี้ยวธารากุล, ศุภฤกษ์ สายทอง และทัศนีย์ อภิชาติสร่างกูร. 2547. คุณภาพเนื้อของไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยโดยอิทธิพลจากเพศ น้ำหนัก และกล้ามเนื้อ. การประชุมวิชาการครั้งที่ 42 ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2547. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 116-126.
- วราภรณ์ เหลืองวันทา. 2546. อิทธิพลของไก่พื้นเมืองและลูกผสมต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพเนื้อ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์), สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สมชัย จันทร์สว่าง. 2529. คุณภาพของเนื้อสุกร. สุกรสาร 13 : 55.
- สัจชัย จตุรสิทธา, รัชนีวรรณ เขียวสะอาด, อังคณา ผ่องแผ้ว, อำนวย เลี้ยวธารากุล, ศุภฤกษ์ สายทอง ทัศนีย์ อภิชาติสร่างกูร และวราภรณ์ เหลืองวันทา. 2547. คุณภาพซากและเนื้อทางอ้อมของไก่

- พื้นเมืองและไก่บ้านไทยในเพศและน้ำหนักต่างกัน. การประชุมวิชาการครั้งที่ 42 ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2547. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 137-147.
- สัญญาชัย จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. เชียงใหม่ : ธนบรรณการพิมพ์. 244 น.
- สัญญาชัย จตุรสิทธา. 2547. การจัดการเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 3. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์มิ่งเมือง. 170 น.
- สัญญาชัย จตุรสิทธา, สุภฤกษ์ สายทอง, อังคณา ผ่องแผ้ว. ทศนีย์ อภิชาติสรางกูร และอำนาจ เลี้ยวธารากุล. 2546. คุณภาพซากและเนื้อของไก่พื้นเมืองและสายพันธุ์ลูกผสม 4 สายพันธุ์. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ชุด โครงการ “การพัฒนาไก่พื้นเมือง”. 127 น.
- อาวุธ ต้นโซ. 2538. การผลิตสัตว์ปีก. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 256 น.
- อำนาจ เลี้ยวธารากุล, พัชรินทร์ สนธิไพโรจน์ และศิริพันธ์ โมราถบ. 2540. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ไก่เนื้อพื้นเมือง. วารสารสัตวบาล. 7(37): 63-70.
- อุดมศรี อินทรโชติ ทวี อบอุ่น และ สุรพล เสี่ยงแจ้ว. 2540. อายุและขนาดที่เหมาะสมในการเลี้ยงไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคในครัวเรือน. รายงานผลงานวิจัยงานค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ประจำปี 2539 สาขาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์และการจัดการฟาร์ม. 298 - 319.
- อุดมศรี อินทรโชติ รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์ กัลยา บุญญานูวัตร และประชุม อินทรโชติ. 2535. อิทธิพลทางพันธุกรรมเนื่องจากยีนส์สะสม Heterosis ต่อลักษณะคุณภาพซากของไก่ลูกผสม. ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการด้านปศุสัตว์ ครั้งที่ 11 วันที่ 16 - 19 กันยายน 2535 ณ โรงแรมเชียงใหม่ออรัลคิด จ. เชียงใหม่. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตร และสหกรณ์. 232 - 424.
- Abraham W., H.L. Philip and Emil L. Smith. 1973. Principle of Biochemistry. McGraw Hillkogakusha, LTD., 1295.
- 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 (15th Ed.) Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Castellini, C., C. Mugnai, and A.D. Basco. 2002. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Sci.* 60: 219-225.
- Decker E. A. and A. H. Cantor. 1992. Fatty acid in poultry and egg products. University of Kentucky, Lexington, Kentucky. USA. 137 - 167.
- DLG (German Quality Association), 1980. Qualitaetsbegriff bei Fleisch und Fleischerzeugnissen. *Fleischwirtsch.* 73: 16-28.
- 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. Broiler breast meat color variation, pH and texture. *Poult. Sci.*, 78 : 1323-1327.
- Hofmann, K. 1993. Quality concepts for meat and meat products. *Fleischwirtsch.* 73: 16-28.
- Hofmann, K. 1994. What is quality? Definition, measurement and evaluation of meat quality. *Meat Focus Int.* 73-82.
- Honikel, K.O. and W. Woltersdorf. 1991. Fleischqualitaet bei Qualitaets- und Markenfleisch. *Mittl. der BAFF Kulmbach Nr. 112*: 130-133.
- Jaturasitha, S., V. Leangwunta, A. Leotaragul, A. Phongphaew, T. Apichartsrunkoon, 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. Wabek, 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.
- Kreuzer, M. 1999. Objektive, ideelle und imaginäre Qualität von Milch und Fleisch : Besonderheit auf Verschiedenen Ebenen. *In : Beitrag der Tierernährung zur Besonderheit der CH-Produkte, Schriftenreihe Institut für Nutztierwissenschaften, Ernährung-Produkte-Umwelt, ETH Zürich* 47-60, Switzerland.
- Lawrie, R.A. 1998. The eating quality of meat. *In: Lawrie's Meat Science*, 6th ed. Suffolk : St Edmundsbury Press, England. pp. 212-258.
- 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.
- Phuong, T.T.M. 2002. Study on the productivity and meat quality of AC chicken (black-bone chicken) in Vietnam. *In: Proceeding of an International Symposium Cum Workshop*. Hanoi, Vietnam. pp 235-244.
- Richardson R.I. and G.C. Mead. 1999. Poultry meat science. *Poultry science symposium series*. Volume twenty-five. 444.
- Warriss, P.D., L.J. Wilkins and T.G. Knowles. 1999. The influence of ante-mortem handling on poultry meat quality. *In: Poultry Meat Science*. Eds. R.I. Richardson and G.C. Mead. 1999. *Poultry science symposium series*. Volume twenty-five. 217-230.

Xlong 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.

Young L.L. and C.E. Lyon. 1997. Effect of calcium marination on biochemical and textural properties of peri-rigor chicken breast meat. *J. Poult. sci.*, 76:197 - 201.



รายละเอียดงบประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการที่แยกตามประเภทหมวดเงิน

รายละเอียดงบประมาณที่เสนอขอ (ปีงบประมาณ 2548)

1. หมวดเงินเดือน และค่าจ้างประจำชั่วคราว

ค่าจ้างเหมาผู้ช่วยนักวิจัย 5,000x12	60,000
รวม	60,000

2. หมวดค่าใช้จ่าย

ค่าเบี้ยเลี้ยง 3 คน/2 วัน (อัตราวัน/คน 180 บาท)	1,800
ค่าที่พัก 3 คน/2 วัน(อัตราวัน/คน 800 บาท)	4,800
ค่าพาหนะ 3 คน(อัตราเที่ยว/คน 200 บาท)	5,400
ค่าจ้างเหมา 3 คน/10 วัน (อัตราวัน/คน 100 บาท)	3,000
น้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	5,000
ค่าอาหารล่วงเวลาพนักงานพิมพ์ดีด	5,000
ค่าอาหารล่วงเวลานักวิจัย	2,000
รวม	27,000

3. หมวดค่าวัสดุ

สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ห้องปฏิบัติการทางเคมี (48 * 1000)	48,000
Test kit ในการวิเคราะห์ หารสารตกค้างปฏิชีวนะต่างๆ	50,000
สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพเนื้อ	100,000
วัสดุสำนักงาน	5,000
วัสดุวิทยาศาสตร์	5,000
ฟิล์มสี สไลด์ สื่อต่างๆ	2,500
อื่นๆ	2,500
รวม	263,000

รวมงบประมาณที่เสนอขอ **300,000**

ใช้งบประมาณไปทั้งสิ้น

273,227.10 บาท