บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ไก่พื้นเมืองมีต้นกำเนิดมาจากไก่ป่าในทวีปเอเชีย โดยเฉพาะในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ไทย มาเลเซีย และจีนตอนใต้ ซึ่งมนุษย์ได้นำไก่มาเลี้ยงเพื่อบริโภคภายในครัวเรือน โดยเนื้อไก่และไข่จัดเป็นแหล่งอาหารประเภทโปรตีน ไก่พื้นเมืองมีการปรับปรุงพันธุ์ตามธรรมชาติ จึงทำให้ไก่พื้นเมืองมีความหลากหลายสายพันธุ์ แต่ละพันธุ์ก็มีจุดเด่นและคุณสมบัติเฉพาะตัว เช่น ความต้านทานโรคและแมลง สามารถเติบโตและขยายพันธุ์ภายใต้สภาพแวดล้อมในประเทศไทย ปัจจุบันการบริโภคเนื้อจากไก่พื้นเมืองเพิ่มขึ้นเพราะผู้บริโภคให้การยอมรับว่าเป็นเนื้อที่อร่อย รสชาติดี และมีลักษณะเนื้อที่แน่นกว่าไก่เนื้อ (เกรียงไกรและคณะ, 2543) ทั้งนี้ไก่พื้นเมืองส่วนใหญ่มีการเลี้ยงแบบปล่อยตามธรรมชาติ ซึ่งแตกต่างกับการเลี้ยงไก่เนื้อในระบบอุตสาหกรรมที่มีการเลี้ยงด้วยอาหารคุณภาพสูง และได้รับการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้มีอัตราการเปลี่ยนอาหารดีที่สุด แต่ข้อด้อยของไก่เนื้อคือมีเนื้อยุ่ยกว่าไก่พื้นเมืองจึงไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค (อภิชัย, 2536) ในช่วงระยะเวลา 30 ปี ที่ผ่านมามีการผลิตไข่ไก่เพิ่มขึ้น 6 เท่า และเนื้อไก่เพิ่มขึ้น 14 เท่า โดยประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกเนื้อไก่รายใหญ่อันดับ 5 ของโลก ซึ่งมีการบริโภคภายในประเทศ 13.5 ก.ก./คน/ปี นอกจากนี้เนื้อที่มีการบริโภคได้มาจากฟาร์มที่มีการเลี้ยงและดูแลอย่างดี รวมทั้งมีการปรับปรุงสายพันธุ์ให้ได้ผลผลิตสูง เพียง 13 เปอร์เซ็นต์มาจากการผลิตในระบบอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ปีกในประเทศไทย โดยผู้ผลิตรายใหญ่จะช่วยเหลือการผลิตสัตว์ปีกให้แก่เกษตรกรรายย่อย นอกนั้นเป็นการผลิตแบบท้องถิ่นโดยให้ไก่หากินเองตามธรรมชาติ (Haitook *et al.*, 2003) ดังนั้นเนื้อไก่พื้นเมืองจึงจัดว่าเป็นเนื้อที่มีคุณภาพสูงและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคจึงทำให้เนื้อมีราคาแพง

2.1 ลักษณะ และสายพันธุ์ของไก่พื้นเมือง

ไก่พื้นเมืองเป็นไก่ในท้องถิ่นของประเทศไทย อยู่ใน Family Phasianidae Order Galliformes Class Aves ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Gallus domesticus* ในแต่ละภูมิภาคเรียกชื่อแตกต่างกันไป เช่น ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เรียกว่า ไก่พื้นเมือง ส่วนภาคกลาง เรียกว่า ไก่อู

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หรือ ไก่ชน (อภิชัย, 2534) ในปัจจุบันไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงในประเทศไทยมีอยู่หลายพันธุ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ สายพันธุ์ไก่ชน และสายพันธุ์ที่ไม่ใช่ไก่ชน (สุพจน์, 2542)

2.1.1 สายพันธุ์ไก่ชน

เป็นสายพันธุ์ที่ได้ผ่านการคัดเลือก และผสมพันธุ์อย่างเข้มงวด มาหลายชั่วอายุ มีลักษณะการให้เนื้อดี เช่น หน้าอกกว้าง กล้ามเนื้อมาก เนื้อแน่นเต็ม โตเร็ว และมีหลายสีแตกต่างกันไป มีนิสัยดุดัน ชอบจิกตี จึงนิยมเลี้ยงไว้เพื่อความสวยงาม และเป็นเกมกีฬา (สุพจน์, 2542) ไก่พื้นเมืองที่มีสายพันธุ์มาจากไก่ชน ได้แก่ เหลืองหางขาว (Figure 1) ประดู่หางดำ (Figure 2) เขียวหางดำหรือเขียวอีกา (Figure 3) เทาหางขาว (Figure 4) เป็นต้น ไก่ชนมีสายพันธุ์ที่สืบทอดกันมาหลายชั่วอายุ แต่ละสายพันธุ์จะมีชื่อเรียกมาแต่ดั้งเดิม และมีชื่อเรียกแตกต่างกันไป ตามลักษณะรูปร่างและความเก่งในการต่อสู้ที่แตกต่างกัน (โฆษิต, 2544; สุพจน์, 2542) ปัจจุบันได้นำเอาไก่สายพันธุ์จากต่างประเทศมาผสมกับไก่พื้นเมืองได้ไก่ลูกผสมพื้นเมือง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตามระดับสายพันธุ์ของไก่ลูกผสมควรจะมีสายพันธุ์ไก่พื้นเมือง 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะยังคงลักษณะเด่นของไก่พื้นเมืองไว้คือ เลี้ยงง่าย มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม โรคประจำถิ่น และแมลงรบกวนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งยังคงลักษณะภายนอกคล้ายไก่พื้นเมือง คือหนังมีสีเหลือง เนื้อแน่น รสชาติดี และมีปริมาณไขมันต่ำ จึงเป็นที่นิยมจากผู้บริโภคเป็นอย่างมาก ทำให้มีราคาสูงกว่าไก่เนื้อประมาณ 20- 30 เปอร์เซ็นต์ (อภิชัย, 2541)

Figure 1 ไก่เหลืองหางขาว (พน, 2543)

Figure 2 ไก่ประดู่หางดำ (พน, 2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
by Chiang Mai University
All rights reserved

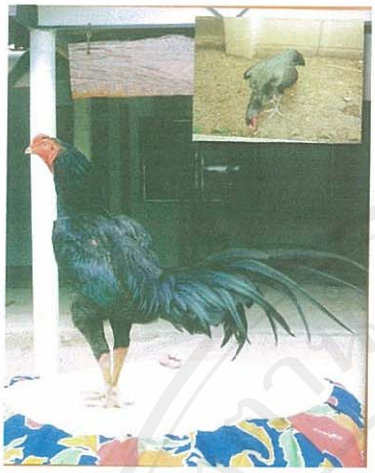

Figure 3 ไก่เขียวหางดำหรือเขียวอีกา (พน, 2543)

Figure 4 ไก่เทาหางขาว (พน, 2543)

2.1.2 สายพันธุ์ที่ไม่ใช่ไก่ชน มีหลายสายพันธุ์ ได้แก่

2.1.2.1 ไก่อู เป็นไก่สายพันธุ์หนัก ลำตัวใหญ่ ตัวเมียมีขนสีดำปกคลุมทั่วทั้งลำตัว ตัวผู้มีลักษณะคล้ายไก่ชน มีนิสัยชอบจิกตี มีสีขนแตกต่างกันไป เช่น มีสีแดงสลับกับเขียว สีดำ สีเทา สีเหลืองออกขาว หางมีสีดำหรือสีลายอื่น ๆ (อภิชัย, 2541)

2.1.2.2 ไก่ตะเภา เป็นไก่ขนาดใหญ่ มีขนสีสวย เช่น น้ำตาลออกเหลือง อ่อนนุ่มละเอียด มีขนที่หน้าแข้ง เนื้อนุ่ม มีรสชาติดี สันนิษฐานว่าเป็นไก่ที่มีถิ่นกำเนิดจากประเทศจีน โดยการนำมากับเรือสำเภาในช่วงคนจีนอพยพมาอยู่ในประเทศไทยจึงเรียกไก่พันธุ์นี้ว่า ไก่ตะเภา (โฆษิต, 2544) ไก่ประเภทนี้ในปัจจุบันค่อนข้างจะหายากและมีเลี้ยงกันน้อยมาก เพราะไม่ได้มีการคัดเลือกลักษณะของพันธุ์ไว้และส่วนมากจะปล่อยเลี้ยงให้ผสมพันธุ์กับไก่บ้านในท้องถิ่น หรือไก่พื้นเมืองประเภทอื่นๆ ทำให้ไก่ประเภทนี้กลายพันธุ์ ไปเกือบหมด (ไชยา, 2542)

2.1.2.3 ไก่แจ้ เป็นไก่ที่มีขนาดเล็ก ตัวเตี้ย นิยมเลี้ยงเป็นไก่สวยงาม มีน้ำหนักตัวประมาณ 500-600 กรัม มีสีสันแตกต่างกันออกไป เกษตรกรไม่นิยมเลี้ยงไก่แจ้รวมฝูงกับไก่พื้นเมือง เนื่องจากไก่แจ้จะผสมพันธุ์กับไก่ในฝูงทำให้ไก่มีขนาดเล็กลง (โฆษิต, 2544)

2.1.2.4 ไก่กลายพันธุ์ เป็นไก่ที่เกิดจากการผสมระหว่างไก่พื้นเมืองหลายสายพันธุ์ บางตัวจึงมีลักษณะแปลกไปจากไก่พื้นเมืองทั่วไป เช่น ไก่คอล่อน (ไม่มีขนที่คอ) (Figure 5) ไก่ขนกลับ (Figure 6) (อภิชัย, 2541) และไก่ดำ (Figure 7) ซึ่งมีรูปร่างคล้ายไก่บ้านทั่วไป แต่จะมีสีดำตลอดทั้งตัว เนื้อไก่ดำเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคและมีราคาสูง เป็นต้น (ไชยา, 2542)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Figure 5 ไก่คอล่อนเพศผู้และเมีย (ศูนย์วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช, 2549)

Figure 6 ไก่ขนกลับเพศผู้และเมีย (นิรนาม)

Figure 7 ไก่ดำเพศผู้และเมีย (กรมปศุสัตว์, 2545)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 ลักษณะประจำพันธุ์ของ ไก่สายพันธุ์โรดไอแลนด์เรด คอล่อน และแม่ฮ่องสอน

2.2.1 ไก่พันธุ์โรดไอแลนด์เรด (Rhode Island Red Chicken)

ไก่พันธุ์โรดไอแลนด์เรด (Figure 8) ได้รับการปรับปรุงพันธุ์มาจากไก่เซี่ยงไฮ้ ไก่เล็กฮอร์นสีน้ำตาล ไก่คอนิส และไก่พื้นเมือง (วิรัตน์, 2543) ในปี พ.ศ.2467 กรมปศุสัตว์ได้มีการสั่งไก่พันธุ์โรดไอแลนด์เรดจากประเทศสหรัฐอเมริกาเข้ามาทดลองเลี้ยงและส่งเสริมให้ประชาชนเลี้ยงเป็นอาชีพ และในปี พ.ศ. 2492 ได้สั่งไก่พันธุ์อื่น ๆ เข้ามาเลี้ยง เช่น พันธุ์บาร์พลีมัทร็อค พันธุ์นิวแฮมเชียร์ เป็นต้น ต่อมาในปี พ.ศ. 2495 ได้มีการส่งเสริมให้เลี้ยงไก่ลูกผสมพื้นเมือง เพื่อให้ได้ไข่ดกและทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทย และได้รับการช่วยเหลือจากองค์การอาหารและเกษตรขององค์การสหประชาชาติได้ส่งผู้เชี่ยวชาญด้านการเลี้ยงไก่และโรคไก่เข้ามาช่วยเหลือส่งเสริมอาชีพการเลี้ยงไก่ไข่ในประเทศไทยตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา การเลี้ยงไก่ไข่เริ่มเป็นที่ยอมรับของประชาชนมากขึ้น และกลายเป็นอาชีพที่สำคัญของคนไทยในปัจจุบัน

Figure 8 ไก่โรดไอแลนด์เรดเพศผู้และเมีย (กรมปศุสัตว์, 2545)

ไก่พันธุ์โรดไอแลนด์เรดนับว่าเป็นสายพันธุ์ที่มีความสำคัญต่อวงการอุตสาหกรรมไก่ไข่ในปัจจุบัน ไก่พันธุ์โรดไอแลนด์เรดมี 2 ชนิดคือ หงอนกุหลาบ (Rose-Comb) และหงอนจักร (Single-Comb) แต่หงอนจักรมีความนิยมแพร่หลายมากกว่าหงอนกุหลาบ (ปฐม, 2540) ขนสีน้ำตาลแดงตลอดลำตัว ยกเว้นปลายปีก และหางมีสีดำปน เหนียงยาน ตุ้มหูแดง ลำตัวยาวและกว้าง ผิวหนังสีเหลือง เมื่อโตเต็มวัยเพศผู้หนัก 3,600 กรัม เพศเมียหนัก 2,400 กรัม ให้ไข่เปลือกสีน้ำตาลและฟองใหญ่จึงเป็นที่นิยมของตลาด (กรมปศุสัตว์, 2545; วิรัตน์, 2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.2 ไก่คอล่อน (Naked-neck Chicken)

ไก่คอล่อนที่นิยมเลี้ยงในภาคใต้ของประเทศไทย ไม่มีการยืนยันว่าเป็นไก่พื้นเมืองที่มีอยู่แต่เดิมในภาคใต้ ซึ่งไก่สายพันธุ์คอล่อนเดิมเป็นไก่สายพันธุ์หนึ่งในเขตพื้นที่ ทรานซีวาเนียร์ ประเทศโรมาเนีย และมีทั่วไปในทวีปยุโรป ลักษณะเด่นคือ ตั้งแต่บริเวณช่วงคอจนถึงกระเพาะพักและใต้ปีกจะไม่มีขน มีหนังหนาสีแดง (เปลือยล่อน) จากประวัติพบว่าในปี ค.ศ. 1920 มีการผสมพันธุ์ระหว่างไก่พื้นเมืองกับไก่งวงสำเร็จได้ลูกไก่ออกมามีลักษณะคอไม่มีขนเรียกว่า เชอร์กี (Churkeys) ในประเทศฝรั่งเศสไก่คอล่อนเป็นสายพันธุ์หนึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเป็นไก่ที่หากินตามธรรมชาติเก่งและยังให้เนื้อปริมาณมาก ไก่คอล่อนจัดว่าเป็นไก่สายพันธุ์ขนาดใหญ่และเมื่อมีการผสมข้ามกับไก่พันธุ์อื่นจะได้ลูกไก่มีลักษณะคอเปลือยอย่างเด่นชัด (www. Poulthymad.co.uk, 2006)

Figure 9 ไก่คอล่อนเพศผู้และเมีย (ศูนย์วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช, 2549)

ไก่คอล่อนหรือไก่คอเปลือย (Figure 9) ที่เลี้ยงในภาคใต้ เป็นไก่ที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างไก่พื้นเมืองของ จ.พัทลุง กับไก่คอล่อน ซึ่งมีสายพันธุ์มาจากประเทศฝรั่งเศส แล้วนำมาเลี้ยงในประเทศเวียดนามและกัมพูชาในช่วงที่เป็นอาณานิคมของฝรั่งเศส และในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ทหารญี่ปุ่นได้นำไก่คอล่อนจากประเทศเวียดนามและกัมพูชามาเป็นเสบียงอาหารในกองทัพที่จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดสงขลา และจังหวัดพัทลุง ทำให้ไก่คอล่อนแพร่หลายในบริเวณนี้ โดยเฉพาะจังหวัดพัทลุงและภาคใต้ตอนล่าง (ชรรชงและสมศักดิ์, 2549) ไก่คอล่อนวัยเจริญพันธุ์ ตัวผู้อายุประมาณ 7 เดือน ตัวเมียอายุประมาณ 5 เดือนครึ่ง เพศผู้มีน้ำหนักตัวประมาณ 2,500 – 3,000 กรัม และเพศเมียหนักประมาณ 1,500 – 2,000 กรัม เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่มีอายุ 1 ปีครึ่ง เพศผู้หนัก 3,000 – 4,500 กรัม เพศเมียหนัก 2,000 – 2,800 กรัม (สุธาและคณะ, 2535)

ได้มีการศึกษาลักษณะรูปร่างไก่คอล่อนระหว่างเพศผู้และเพศเมีย โดยวิศาล และคณะ (2547) รายงานลักษณะรูปร่างไก่คอล่อนที่อายุประมาณ 5 – 6 เดือน น้ำหนัก 1,500 – 1,800 กรัม ว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไก่คอล่อนเพศผู้มี ความกว้างหงอน ความยาวหงอน ความกว้างกะโหลก ความยาวกะโหลก ความยาวคอ ความยาวปีก ความยาวแข้ง มากกว่าไก่เพศเมีย ($P<0.01$) โดยไก่เพศผู้และเพศเมียมีจำนวนรูขนเฉลี่ยเท่ากับ 2,094 และ 2,010 รู ตามลำดับ ($P>0.05$) มีปริมาณขนที่ปกคลุมร่างกายมีประมาณ 20 – 40 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะสีขนของไก่คอล่อนจะมีสีเขียวจนถึงดำ หงอนถั่วหรือหงอนจักร แข้งเหลือง และผิวหนังมีสีเหลือง (Deeb and Cahaner, 1999) โดยทั่วไปเกษตรกรส่วนใหญ่ในภาคใต้จะเลี้ยงไก่สายพันธุ์นี้ โดยการปล่อยให้ไก่หาอาหารกินเองตามธรรมชาติและเสริมอาหารจำพวกข้าวเปลือก ปลายข้าว ข้าวสุก รำ หรืออาหารสำเร็จรูป เป็นต้น เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปล่อยให้ไก่ผสมพันธุ์กันตามธรรมชาติ โดยขาดการคัดเลือกและปรับปรุงสายพันธุ์ จึงทำให้ไก่คอล่อนมีความแปรปรวนในสายพันธุ์สูงทั้งในด้าน ขนาด รูปร่าง และสีขน มีการศึกษาประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่คอล่อนในประเทศไทยที่เลี้ยงแบบปล่อยเปรียบเทียบกับการเลี้ยงในโรงเรือน โดย ไชยวรรณและคณะ (2545) รายงานว่า ไก่คอล่อนที่เลี้ยงแบบปล่อยมีการเพิ่มน้ำหนักตัวต่ำกว่า ($P<0.05$) มีเปอร์เซ็นต์การเลี้ยงรอดต่ำกว่ากลุ่มที่เลี้ยงในโรงเรือน (ร้อยละ 55 และ 75 ตามลำดับ $P<0.001$) และไก่คอล่อนที่เลี้ยงแบบปล่อยมีน้ำหนักซากต่ำกว่าไก่คอล่อนที่เลี้ยงในโรงเรือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ร้อยละ 78.8 และ 81.3 ตามลำดับ $P<0.05$) ส่วนศูนย์วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช (2549) รายงานว่า ไก่คอล่อนมีคุณสมบัติที่ดีคือ มีอัตราเจริญเติบโตเร็วกว่าไก่พื้นเมืองถึง 30 เปอร์เซ็นต์ หากินเก่ง กินอาหารจุ ไม่เลือกกิน มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อมากกว่าไก่พื้นเมือง เนื้อล่อนไม่ติดกระดูก นิสัยเชื่องไม่ดุร้าย เหมาะที่จะเลี้ยงรวมเป็นฝูงในที่โล่งกว้าง เมื่อผสมข้ามสายพันธุ์กับไก่พันธุ์อื่น จะได้ลูกไก่ที่มีลักษณะเด่นคือ มีลักษณะคอล่อน ไก่คอล่อนเป็นสายพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและทนทานต่อโรคและแมลงได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะภูมิประเทศอากาศร้อน (ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้) ขนที่คอและลำตัวมีปริมาณน้อย ทำให้ง่ายในการถอนขนและชำแหละชิ้นส่วนต่างๆ ได้สะดวกรวดเร็ว ตลาดมีความต้องการบริโภคเนื้อไก่คอล่อน เพราะเนื้อมีรสชาติดีและแน่นไม่เหลว ทำให้เนื้อมีราคาสูงกว่าไก่เนื้อตามท้องตลาด

มีการศึกษาในระดับยีนของลักษณะคอล่อน โดยการสร้างแผนที่ยีน (Gene Mapping) ของลักษณะคอล่อน (naked neck, NA) โดยการใช้เทคนิค microsatellite markers ซึ่งสามารถบ่งชี้ลักษณะต่าง ๆ ที่มีความหลากหลายสูง (Highly Polymorphism) (Crooijmans *et al.*, 1996) ปัจจุบันนิยมใช้ Microsatellite DNA (Deoxyribonucleic acid; DNA) เป็น DNA Markers เพื่อบ่งชี้ความแตกต่างของยีนระหว่างสายพันธุ์ และหาการเชื่อมโยงของลักษณะที่มีความสำคัญของสัตว์แต่ละชนิด ส่วนใหญ่นำมาประยุกต์ใช้สำหรับการสร้างแผนที่ยีน (Gene Mapping) โดยเฉพาะลักษณะที่มีความสำคัญของสัตว์เศรษฐกิจในไก่ (Cheng *et al.*, 1995) และในโค (Arranz *et al.*, 1998) รวมทั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลักษณะเฉพาะทางพันธุกรรมของไก่ประจำท้องถิ่น (Local Chicken) ในแถบแอฟริกา เอเชีย และอเมริกาใต้ โดยการใช้ Microsatellite DNA หาการเชื่อมโยงกันทางพันธุกรรมในรูปของ Phylogenetic tree (Wimmers *et al.*, 2000) จากการศึกษาลักษณะคอล่อนจากแผนที่ยีนของ Pitel *et al.* (2000) โดยการสกัด ดีเอ็นเอ (DNA) จากเลือดของไก่ที่มีลักษณะคอล่อน 20 ตัว ทำให้ดีเอ็นเอมีความเข้มข้น 10 นาโนกรัมต่อไมโครลิตร ตรวจสอบดีเอ็นเอด้วยเทคนิค microsatellite markers โดยเลือกใช้ตัวบ่งชี้ ทั้งหมดจำนวน 147 โลไซ (loci: ตำแหน่ง) หาลายพิมพ์ ดีเอ็นเอที่สกัดได้ ด้วยเครื่อง ABI-373 automatic sequencer ประมวลผลด้วยโปรแกรม CRIMAP และ LINKAGE พบว่า ยีน NA อยู่ระหว่าง Markers MCW0040 กับ ADL0237 ซึ่งจะอยู่รวมกับยีน erythrocyte antigen *P* (*CPPP*) ที่อยู่บนโครโมโซมที่ 3 ของแผนที่ยีนของไก่ที่มีลักษณะคอล่อน และสามารถใช้ในการจำแนกอณูพันธุกรรมตามธรรมชาติ (molecular nature) ของการกลายพันธุ์ของไก่หลายๆ พันธุ์ ซึ่งลักษณะคอล่อนเป็นการกลายพันธุ์ (naked neck mutation) โดยมีลักษณะเปลือยบริเวณ คอ (neck) ส่วนท้อง (ventral region) และ ส่วนใต้ปีก ลักษณะนี้ปรากฏให้เห็นตั้งแต่แรกฟักออกจากไข่ ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะแบ่งแยก homozygous carriers ออกจาก heterozygous carriers จากลักษณะคอล่อนจะเกิดในบริเวณรอบดวงตาและคอจนถึงกระเพาะพักเป็นลักษณะเฉพาะที่ได้มาจาก ยีนที่มีการแสดงออกไม่สมบูรณ์ (autosomal incomplete dominant)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.3 ไก่แม่ฮ่องสอน (Maehongson Chicken)

อันเนื่องมาจาก โครงการพระราชดำริในสมเด็จพระบรมราชินีนาถให้กรมปศุสัตว์ได้รวบรวมพันธุ์ คัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ไก่พื้นเมืองท้องถิ่น ตั้งแต่ปี 2544 กรมปศุสัตว์ทำการสำรวจพันธุ์ไก่ที่เลี้ยงบนพื้นที่สูงในเขต เชียงใหม่ เชียงราย และแม่ฮ่องสอน เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงไก่พื้นเมืองที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่สูงตามภูมิประเทศทางภาคเหนือ พบว่า มีการเลี้ยงไก่แม่ฮ่องสอนในเกือบทุกอำเภอของ จ.แม่ฮ่องสอน รวมทั้งชาวไทยภูเขาในพื้นที่สูง เช่น ชาวกะเหรี่ยง มูเซอ ลีซอ ก็นิยมเลี้ยงกันไว้ในครัวเรือน เพื่อใช้บริโภคและจำหน่ายในท้องถิ่น ซึ่งไก่แม่ฮ่องสอนมีลักษณะคล้ายไก่ป่า จึงสามารถใช้เป็นไก่ตัวล่อ ซึ่งบางครั้งเรียกว่า ไก่ต่อ สำหรับจับไก่ป่า โดยจะผูกขาไก่ตัวผู้ไว้ในป่า เมื่อไก่ป่ามาเห็นจะเข้ามาต่อสู้จิกตีกัน ทำให้สามารถดักจับไก่ป่าได้ (Figure 10) (อำนวยและคณะ, 2545)

Figure 10 ไก่แม่ฮ่องสอนเพศผู้และเมีย (กรมปศุสัตว์, 2545)

ไก่แม่ฮ่องสอน มีน้ำหนักแรกเกิด 1,900 - 2,800 กรัม น้ำหนักเมื่อโตเต็มที่ เพศผู้หนัก 1,400 กรัม เพศเมียหนัก 900 กรัม เพศเมียมีอายุเริ่มไข่โดยเฉลี่ย 148 วัน เพศผู้มีขนหลังและสร้อยคอมีสีเหลืองเข้ม ขนลำตัวและหางมีสีดำ มีปุยขาวที่โคนหาง หงอนจักร แข้งสีดำเรียวเล็กเหมือนไก่ป่า ผิวหนังสีขาว เพศเมีย ขนทั้งตัวมีสีเหลืองกระหรือสีน้ำตาลอ่อน (กรมปศุสัตว์, 2545)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3 การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของไก่พันธุ์แท้ พื้นเมือง และลูกผสม

การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของไก่มีความสำคัญเพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการผลิตสูงและเหมาะที่จะส่งเสริมให้เกษตรกร มีข้อมูลสนับสนุนว่าไก่ลูกผสมหลายสายพันธุ์มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าไก่พื้นเมืองและไก่พันธุ์แท้ จากการศึกษาของ ทรงยศ และคณะ (2546) รายงานว่า ไก่ลูกผสมมีน้ำหนักตัวสูงกว่าไก่พื้นเมืองไทยที่อายุ 16 สัปดาห์ ($P<0.001$) โดยมีน้ำหนักตัวเท่ากับ 1,844.0 และ 1,691.5 กรัม ตามลำดับ แต่อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นไก่ลูกผสมมีศักยภาพการเจริญเติบโตดีกว่าไก่พื้นเมืองไทย เป็นเพราะไก่พื้นเมืองไม่มีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์จึงมีขนาดตัวเล็กกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมือง (วิศาล และคณะ, 2545) และได้มีการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองเปรียบเทียบกับไก่พันธุ์ เล็กฮอร์น โรดไอแลนด์เรด ฟาโยมิ และบาร์พลีมัทร็อค น้ำหนักตัวของไก่ทั้ง 5 พันธุ์ที่อายุ 16 สัปดาห์มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ (1,251.2 1,069.8 1,358.4 992.8 และ 1,151.2 กรัม; $P<0.05$ ตามลำดับ) (สุภาพร และคณะ, 2536) ซึ่งไก่โรดไอแลนด์เรดมีน้ำหนักตัวสูงที่สุดที่ อายุ 16 สัปดาห์ ข้อดีนี้จึงมีการนำเอาไก่โรดไอแลนด์เรดมาผสมข้ามสายพันธุ์กับไก่พื้นเมืองและไก่สายพันธุ์อื่น ๆ เพื่อจะให้ได้ลูกไก่ที่มีความสามารถในการเจริญเติบโต และปริมาณเนื้อที่สูงขึ้น ดังมีการศึกษาเปรียบเทียบไก่พื้นเมืองไทย ไก่ลูกผสม 2 สายพันธุ์ (พื้นเมือง x โรดไอแลนด์เรด) และไก่ลูกผสม 3 สายพันธุ์ (พื้นเมือง x ซูเปอร์ฮาร์โก้ x อีซ่าบราวน์) พบว่า ไก่ลูกผสม 3 สายพันธุ์มีปริมาณเนื้อมากกว่าไก่ลูกผสม 2 สายพันธุ์ ในทุกช่วงอายุที่ใช้เปรียบเทียบ (0 – 3, 0 – 4 และ 0 – 5 เดือน) ซึ่งไก่ลูกผสม 3 สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมกับสายพันธุ์ทางการค้าที่มีการปรับปรุงพันธุ์จะมีน้ำหนักตัวมากสุด (อภิชัย, 2530) แต่การศึกษาของ ทวีศิลป์ และคณะ (2544) พบว่า น้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตที่อายุ 4 8 และ 12 สัปดาห์ ของไก่ลูกผสม 2 สายพันธุ์ (พื้นเมือง xโรดไอแลนด์เรด) และไก่ลูกผสม 3 สายพันธุ์ (พื้นเมือง xโรดไอแลนด์เรด x บาร์พลีมัทร็อค) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้ การเลี้ยงไก่ลูกผสมพื้นเมือง มีการเจริญเติบโตดีที่สุด 2 ช่วงอายุ คือ 8-12 สัปดาห์ และ 12-16 สัปดาห์ แต่ในช่วง 16-20 สัปดาห์ อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลง (อุดมศรี และคณะ, 2539)

ขณะที่ปัจจัยด้านอาหารมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต จากการศึกษา Haitook *et al.* (2003) ข้อมูล (Table 1) รายงานว่า ไก่ลูกผสมโรดไอแลนด์เรดกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารไก่ไข่ที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีน 13-19 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่ม A) และกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารไก่เนื้อทางการค้าไม่ได้ระบุเปอร์เซ็นต์โปรตีนในอาหาร (กลุ่ม B) เปรียบเทียบกับกลุ่มที่เลี้ยงด้วยข้าวโพดผสมข้าวเปลือก (กลุ่ม C) ไก่ทั้ง 3 กลุ่มนี้ อายุ 16 สัปดาห์ พบว่า อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของไก่กลุ่ม A และ B มีค่าเท่ากับ 16 กรัมต่อวันเท่ากัน ขณะที่ไก่กลุ่ม B มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่ม A เนื่องจาก กลุ่ม B

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้รับอาหารที่มีโภชนะเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต เพื่อให้ได้ปริมาณเนื้อมาก แต่ไก่กลุ่ม A ได้รับอาหารที่มีโภชนะเหมาะสมเพื่อผลิตไข่ ส่วนไก่กลุ่ม C ได้รับอาหารคุณภาพต่ำ มีโภชนะไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ทำให้ไม่สามารถแสดงประสิทธิภาพตามสายพันธุ์ได้ ส่วนไก่ลูกผสม กลุ่ม D (Native Chicken x Rhode Island Red x Barred Plymouth Rock x Shanghai x Commercial hybrid chicken) ได้รับอาหารทางการค้าทั่วไป มีระดับโปรตีน 15-22 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 12 สัปดาห์ มีน้ำหนักตัว 1,820 กรัม เพราะฉะนั้นไก่ลูกผสมที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูง จำเป็นที่จะต้องได้รับอาหารที่มีคุณภาพสูงและโภชนะที่เหมาะสม รวมกับการเลี้ยงดูที่ดี เพื่อให้ไก่มีประสิทธิภาพการเจริญเติบโตได้ตรงตามสายพันธุ์อย่างเต็มที่ สอดคล้องกับ อภิชัย (2530) รายงานว่า ไก่ลูกผสม 3 สายพันธุ์ มีอัตราการเจริญเติบโตและปริมาณเนื้อสูงกว่าไก่ลูกผสม 2 สายพันธุ์ และจากการศึกษาของ Jaturasitha *et al.* (2002) รายงานว่า ไก่พื้นเมืองมีความสามารถในการกินอาหารและประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารน้อยกว่าไก่เนื้อสายพันธุ์การค้าที่สามารถกินอาหารได้เป็น 2 เท่าของไก่พื้นเมือง มีค่าเท่ากับ 36.86 41.64 และ 84.40 กรัม ส่วนไก่พื้นเมืองมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารด้อยกว่าไก่เนื้อสายพันธุ์การค้า มีค่าเท่ากับ 3.04 3.11 และ 1.75 กรัมต่อกิโลกรัม ทำให้น้ำหนักตัวของไก่พื้นเมืองเพิ่มขึ้นต่อวันต่ำกว่าไก่เนื้อสายพันธุ์การค้า มีค่าเท่ากับ 11.05 13.39 และ 46.47 กรัม นอกจากนี้ไก่พื้นเมืองสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมในเขตร้อนได้ดี ทนต่อโรค และแมลง จึงมีอัตราการตายต่ำกว่าไก่เนื้อสายพันธุ์การค้า (ทรงยศ และคณะ, 2546) (Table 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 1 Growth performance of native chicken and different improved breeds (ดัดแปลงจาก Haitook *et al.*, 2003)

Breed	Average body weight (g)	Average daily weight gain (g/day)	Feed and feeding	Growing period
Native Chicken x Rhode Island Red	1,810 (A)	16	Commercial feed (for layer chicken, 13-19% CP)	16 weeks
Native Chicken x Rhode Island Red	1,895 (B)	16	Commercial feed (for broilers)	16 weeks
	831 (C)	7	Maize+rice bran	
Native Chicken x Rhode Island Red x Barred Plymouth Rock x Shanghai x Commercial hybrid chicken	1,820 (D)	-	Commercial feed (15-22% CP)	12 weeks

* Village system: Extensive system with local feed
** Commercial feed: Intensive system with exclusive use of commercial feeds
† CP : Crude protein

Table 2 Productive performance of Thai Native and broiler chicken.

	Thai Native Chicken		Broiler chicken
	ทรงยศ และคณะ (2546)	Jaturasitha *et al.* (2002)	Jaturasitha *et al.* (2002)
No. of animals	-	200	200
Daily gain, g	11.05	13.39	46.47
Feed intake, g	36.86	41.64	84.40
Feed conversion ratio	3.04	3.11	1.75
Mortality rate, %	3.0	3.00	12.35
Feed cost, Bath/Kg of bird	-	25.38	16.69

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4 คุณภาพซาก (carcass quality)

คุณภาพซาก หมายถึง ลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ปริมาณของเนื้อแดง ไขมัน และกระดูก ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่มีผลต่อคุณค่าทางเศรษฐกิจและลักษณะที่ปรากฏในเชิงคุณภาพ เช่น สีของเนื้อ ปริมาณไขมันแทรกในเนื้อ ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ส่งผลต่อความต้องการของผู้ผลิตและผู้บริโภค (สัญชัย, 2547) คุณภาพซากจะขึ้นอยู่กับปัจจัยจาก สายพันธุ์ ชนิดของสัตว์ อาหารที่สัตว์กิน และการจัดการผลิตสัตว์ รวมทั้งการขนส่งสัตว์และกระบวนการฆ่า สิ่งเหล่านี้มีผลต่อคุณภาพซาก นอกจากนี้กระบวนการผลิต และเทคนิคในการผลิตเนื้อไก่ที่ทันสมัย สามารถเพิ่มผลผลิตได้ด้วยการกระทำที่พิถีพิถันในทุกขั้นตอนเพื่อประสิทธิภาพการผลิต (Warkup, 1993) ทำให้คุณภาพซากไก่สูงขึ้น หากกระบวนการฆ่าและชำแหละซากไม่ดีจะทำให้มีรอยตำหนิบนซากและคุณภาพซากด้อยลง (Moreng and Avens, 1985)

2.4.1 การศึกษาปัจจัยสายพันธุ์ต่อคุณภาพซาก

สายพันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อคุณภาพซาก มีการศึกษาพันธุ์ที่ต่างกันของ สุภาพร และคณะ (2536) โดยศึกษาเปอร์เซ็นต์ซากของไก่พื้นเมืองเปรียบเทียบกับไก่พันธุ์เล็กฮอร์น โรดไอแลนด์เรด ฟาโยมิ และ บาร์พลีมัทร็อค ที่อายุ 16 สัปดาห์ พบว่า เปอร์เซ็นต์ซากของไก่พื้นเมือง โรดไอแลนด์เรด และบาร์พลีมัทร็อค ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) มีค่าเป็น 88.5 86.3 และ 86.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มากกว่าของฟาโยมิ (85.2 เปอร์เซ็นต์) และของเล็กฮอร์น (84.8 เปอร์เซ็นต์) และจากการศึกษาของ นิรัตน์ (2535) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ซากของไก่พื้นเมือง โรดไอแลนด์เรด และบาร์พลีมัทร็อค ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับการศึกษาช่วงอายุที่ให้คุณภาพซากดีสุดของไก่ลูกผสมพื้นเมือง โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ 8-12 สัปดาห์ 12-16 สัปดาห์ และ 16-20 สัปดาห์ พบว่า เปอร์เซ็นต์ซากไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับช่วงอายุ 16-20 สัปดาห์ ไก่ลูกผสมพื้นเมืองกินอาหารมากขึ้น โดยมีอัตราเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อลดลงและมีไขมันเพิ่มขึ้น แต่ไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่มีช่วงอายุ 12-16 สัปดาห์ มีประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตสูงและมีเปอร์เซ็นต์ซากเฉลี่ย 81.10 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการฆ่าไก่ที่อายุ 12-16 สัปดาห์ จึงให้ผลตอบแทนดีที่สุดและคุ้มทุนที่สุด (อุดมศรี และคณะ, 2539) ส่วนการศึกษาของ วิศาล และคณะ (2545) ที่ศึกษาคุณภาพซากของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ รายงานว่า ไก่พื้นเมืองมีปริมาณเนื้ออกและเปอร์เซ็นต์ซากอุ่นไม่แตกต่างกับไก่ลูกผสมพื้นเมือง 75 เปอร์เซ็นต์ แต่สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมือง 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ไขมันช่องท้องของไก่พื้นเมือง ต่ำกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมือง 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.001$) แต่ไก่ลูกผสมที่มีการผสมข้ามสายพันธุ์ 2 และ 3 สายพันธุ์ มีลักษณะของอวัยวะภายนอกแตกต่างกัน ตั้งแต่อายุ 4 8 12 และ 16 สัปดาห์ ทั้ง ความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ยาวลำตัว แข้ง และน่อง ของไก่ทั้ง 2 สายพันธุ์ (ทวีศิลป์ และคณะ, 2544) นอกจากนี้ คุณภาพซากไก่เบรสเปรียบเทียบไก่ชี้ฟ้าและฟ้าหลวงเลี้ยงในประเทศไทยที่มีภูมิอากาศร้อน ที่อายุ 16 สัปดาห์ พบว่า ไก่เบรสมีน้ำหนักมีชีวิต เปอร์เซ็นต์ซาก และม้ามสูงกว่าไก่ชี้ฟ้าและฟ้าหลวง ($P<0.0001$) แต่มีเปอร์เซ็นต์เนื้ออก สะโพก ปีก โครง น่องสากล คอ แข้ง และตับต่ำกว่า ไก่ชี้ฟ้า และไก่ฟ้าหลวง ($P<0.0001$) (ปริญญา, 2549) ส่วนการเปรียบเทียบการเลี้ยงไก่พื้นเมืองญี่ปุ่น ไก่ลูกผสม และไก่พื้นเมืองไทย พบว่า คุณภาพซากของไก่พื้นเมืองญี่ปุ่นและไก่ลูกผสมมีเปอร์เซ็นต์ซากมากกว่าไก่พื้นเมืองไทย ($P<0.001$) แต่เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง เช่น เนื้ออก เนื้อสันใน เนื้อสะโพก น่อง และปีกไม่พบความแตกต่างระหว่างไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องของไก่พื้นเมืองไทยมากกว่าไก่พื้นเมืองญี่ปุ่นและไก่ลูกผสม ($P<0.001$) นอกจากนี้ไก่พื้นเมืองญี่ปุ่นมีเปอร์เซ็นต์แข้ง มากกว่าไก่พื้นเมืองไทยและไก่ลูกผสม ($P<0.001$) ดังนั้นการเลี้ยงไก่ลูกผสมดีที่สุด เพราะมีเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าไก่พื้นเมืองไทย ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องน้อยกว่าไก่พื้นเมืองไทย และมีเปอร์เซ็นต์แข้งน้อยกว่าไก่พื้นเมืองญี่ปุ่น ทำให้มีคุณภาพซากสูงขึ้น (ทรงยศ และคณะ, 2546)

นอกจากนี้ ปัจจัยด้านสายพันธุ์ และน้ำหนักมีชีวิต มีผลต่อลักษณะซาก และชิ้นส่วนตัดแต่ง (นพวรรณ และคณะ, 2541) โดยการควบคุมลักษณะต่าง ๆ จะมีพันธุกรรมเป็นตัวกำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต ดังนั้นการศึกษาการถ่ายทอดพันธุกรรมจำเป็นต้องมีตัวอย่างที่จะทำการศึกษาจำนวนมาก เนื่องจากสัตว์แต่ละสายพันธุ์จะมีความแปรปรวนของลักษณะของสายพันธุ์เพื่อนำค่าเฉลี่ยมาวิเคราะห์ โดย Adeyinka *et al.* (2006) ได้ศึกษาปัจจัยจากพันธุกรรมต่อน้ำหนักตัวของไก่สายพันธุ์คอล่อน โดยคัดเลือกไก่คอล่อนจำนวน 600 ตัว ทำการชั่งน้ำหนักตัวทุก 2 สัปดาห์ จนถึงอายุ 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของไก่คอล่อนทั้งฝูงที่อายุ 0 2 4 6 และ 8 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 37.22±0.32 210.46±1.9 744.33±4.31 1351.3±7.91 และ 1428.1±14.61 กรัม ตามลำดับ และได้ทำการวัดความยาว คอ หลัง กระดูกแข้ง และ เนื้ออก ที่อายุ 8 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ7.31±0.06 15.99±0.05 5.63±0.04 และ 10.44±0.04 เซนติเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ จันทร์พร และกัลยา (2549) ได้ศึกษาปัจจัยสายพันธุ์ที่มีผลต่อคุณภาพซาก ของไก่พื้นเมืองสายพันธุ์พม่า ไก่เนื้อ และไก่พื้นเมืองไทยสีประดู่ พบว่า น้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักถอนขน น้ำหนักซาก เปอร์เซ็นต์ซาก น้ำหนักเครื่องในรวม และลำไส้ของ ไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ ไม่ต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าตับของไก่เนื้อมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าไก่พื้นเมือง ($P<0.05$) ส่วนเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่าไก่เนื้อมีเปอร์เซ็นต์น่องต่ำกว่าไก่ทั้ง 2 สายพันธุ์ ($P<0.05$) ยกเว้นเปอร์เซ็นต์สะโพก และจากการศึกษาของ สมควร และคณะ (2545) รายงานว่า ไก่เนื้อสายพันธุ์การค้ากล้ามเนื้ออกมีค่าสูงกว่าไก่พื้นเมือง แต่ไก่พื้นเมืองมีเปอร์เซ็นต์ปีก และน่องสูงกว่าไก่เนื้อทางการค้า มีการศึกษาคุณภาพซากที่แตกต่างกันระหว่างไก่พื้นเมืองไทยกับไก่บ้านไทย (ไก่ลูกผสมสี่สาย) จากฟาร์มตะนาวศรี ไก่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไทย พบว่า น้ำหนักมีชีวิต เปอร์เซ็นต์ ปีก โครง หัว และขนของไก่บ้านไทยสูงกว่า ไก่พื้นเมืองไทย แต่มีอัตราส่วนเนื้อต่อกระดูก เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง 4 ชิ้นส่วน (อก สะโพก น่อง และสันใน) คอ แข้ง เลือด ลำไส้ ($P<0.001$) และตับ ($P<0.01$) ต่ำกว่าไก่พื้นเมืองไทย ซึ่งชิ้นส่วนและอวัยวะเหล่านี้มีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นตาม น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ($P<0.001$) ยกเว้นเปอร์เซ็นต์ปีก โครง หัว แข้ง ($P<0.001$) และเลือด ($P<0.05$) ให้ผลตรงกันข้าม (สัญชัย และคณะ, 2547) ส่วนการเลี้ยงแบบขังคอก พบว่า น้ำหนักมีชีวิตของไก่เบตงจากการเลี้ยงแบบขังคอก ที่อายุ 16 สัปดาห์ มากกว่าไก่พื้นเมือง ($P<0.05$) น้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักชิ้นส่วนตัดแต่ง สะโพกและน่องของไก่เบตงมีค่ามากกว่าไก่ลูกผสม และไก่พื้นเมืองโดยมีค่าต่างๆ น้อยสุด ที่อายุ 14 สัปดาห์ และ 16 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งของ สะโพกของไก่เบตง (16.28 เปอร์เซ็นต์) มีค่ามากกว่าไก่พื้นเมือง (14.87 เปอร์เซ็นต์) (นิรัตน์ และรัตนา, 2544) นอกจากนี้ยังมีอีกทางเลือกในการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ได้ผลกำไรสูงสุด โดยการนำไก่พันธุ์ไข่สายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลดระวางมาเลี้ยงขุนให้มีเนื้อมากขึ้น เพื่อเพิ่มคุณภาพซากและเนื้อ โดย Munira *et al.* (2006) ได้ศึกษาไก่พันธุ์ไข่ 4 สายพันธุ์ หลังปลดระวาง เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพซากในประเทศบังกลาเทศ การทดลองนี้ใช้ไก่พันธุ์ไวท์เล็กฮอร์น ไวท์ร็อค โรดไอแลนด์เรด และบาร์พลีมัทร็อค พบว่า ไก่พันธุ์โรดไอแลนด์เรดมีน้ำหนักมีชีวิตมากสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) ไก่พันธุ์โรดไอแลนด์เรดมีน้ำหนักชิ้นส่วนตัดแต่งมากสุด รองลงมาเป็นไก่พันธุ์ บาร์พลีมัทร็อค ไวท์ร็อค และไก่พันธุ์ไวท์เล็กฮอร์นมีน้ำหนักน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) แต่ไก่พันธุ์บาร์พลีมัทร็อค โรดไอแลนด์เรด และไวท์ร็อคมีน้ำหนักแข้งมากกว่าไวท์เล็กฮอร์นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) น้ำหนักหัวใจของไก่พันธุ์ไวท์ร็อค โรดไอแลนด์เรด มีน้ำหนักมากกว่าไวท์เล็กฮอร์นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) น้ำหนักหนังของไก่พันธุ์โรดไอแลนด์เรดมีน้ำหนักมากสุด ($P<0.01$) และความยาวกระดูกสันหลังไก่พันธุ์โรดไอแลนด์เรดมีความยาวที่สุด ($P<0.01$) สำหรับน้ำหนักไขมันช่องท้องของไก่พันธุ์โรดไอแลนด์เรดมีน้ำหนักมากสุด รองลงมาคือ ไก่พันธุ์บาร์พลีมัทร็อค และไวท์ร็อค ไก่พันธุ์ไวท์เล็กฮอร์นมีน้ำหนักไขมันช่องท้องน้อยสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ความยาวแข้ง น้ำหนักหัว ตับ กึ๋น และเครื่องใน เปอร์เซ็นต์เครื่องใน ขน และเลือด ของไก่ทั้ง 4 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 3 Live weight, dressed weight and carcass parts of different genetic groups (Munira *et al.*, 2006)

Parameter	Breed				P - value
	BPR	WLH	RIR	WR	
Live wt. (g)	1804.00^{b}	1370.00^{c}	2006.00^{a}	1660.00^{b}	**
Dressed wt. (g)	1012.00^{b}	750.00^{c}	1128.00^{a}	884.00^{b}	**
Shank length	8.68	8.32	8.46	8.34	NS
Shank wt. (g)	57.00^{a}	40.00^{b}	58.00^{a}	60.00^{a}	**
Head wt. (g)	53.00	52.00	47.00	54.00	NS
Heart wt. (g)	3.80^{ab}	3.20^{c}	5.40^{a}	5.40^{a}	**
Liver wt. (g)	31.00	25.00	32.00	29.00	NS
Gizzard wt. (g)	43.00	39.00	45.00	46.00	NS
Skin wt. (g)	120.00^{b}	91.00^{c}	152.00^{a}	116.00^{b}	**
Keel bone length	10.40^{b}	9.36^{b}	11.14^{a}	8.82^{c}	**
Abdomina fat (g)	59.00^{b}	32.00^{c}	70.00^{a}	52.00^{b}	*
Eviscerated wt (g)	124.00	116.00	144.00	116.00	NS
Eviscerate %	6.87	8.53	7.18	6.97	NS
Feather %	5.88	6.01	5.19	5.88	NS
Blood %	3.78	4.69	2.90	4.22	NS

NS = Non significance ** = highly significant (P<0.01); * = significant (P<0.05)

abc = values with Sdifferent superscripts in same row are significantly different

BPR = Barred Plymouth Rock

WLH = White Leghorn

RIR = Rhode Island Red

WR = White Rock

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนการปรับปรุงคุณภาพซากโดยวิธีการตอน มีการศึกษาผลของการตอนไก่แบบฝังฮอร์โมน และแบบผ่าตัด ต่อคุณภาพซาก พบว่า ไก่ที่ตอนแบบฝังฮอร์โมนมีไขมันช่องท้องสูงกว่ากลุ่มที่ตอนแบบผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) และมีแนวโน้มว่า กลุ่มที่ตอนแบบผ่าตัดจะมีไขมันช่องท้องสูงกว่าไก่ที่ไม่ได้ตอนในช่วง 4 และ 6 สัปดาห์ ไก่กลุ่มที่ตอนแบบฝังฮอร์โมนมีน้ำหนักตับมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบลักษณะซากของไก่ทั้ง 3 กลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ตอนแบบการฝังฮอร์โมนมีความอ้วนสูงสุด กลุ่มที่ตอนโดยการผ่าตัดมีความอ้วนปานกลาง และทั้ง 2 กลุ่มมีคุณภาพซากดีกว่ากลุ่มควบคุม (วรวิทย์ และคณะ, 2542)

2.4.2 การศึกษาปัจจัยอาหารต่อคุณภาพซาก

ปัจจัยด้านอาหารมีความสำคัญต่อการเลี้ยงสัตว์ การใช้อาหารให้มีประโยชน์สูงสุด จะช่วยลดต้นทุนในการผลิต มีการศึกษาการลดปริมาณวัตถุดิบโปรตีนที่มีราคาแพง ในไก่เนื้อที่ได้รับโปรตีน 15-19 เปอร์เซ็นต์ กับไก่ที่ได้รับโปรตีน 19-22 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 7 สัปดาห์ พบว่า ไก่ทั้งสองกลุ่มมีคุณภาพซาก เปอร์เซ็นต์ขน หนัง อวัยวะภายใน โครงกระดูก ปีก ขา เลือด และองค์ประกอบทางเคมี ไม่ต่างกัน ส่วนเปอร์เซ็นต์เนื้อของไก่ที่ได้รับอาหารโปรตีนปกติมีค่าสูงกว่าไก่ที่ได้รับอาหารโปรตีนต่ำ (48.73 และ 45.15 เปอร์เซ็นต์; $P<0.05$ ตามลำดับ) ด้านองค์ประกอบทางเคมี พบว่า เปอร์เซ็นต์โปรตีนในเนื้อไก่ที่ได้รับโปรตีนปกติสูงกว่าไก่ที่ได้รับโปรตีนต่ำ (28.77 และ 26.07 เปอร์เซ็นต์; $P<0.05$ ตามลำดับ) แต่ไก่ที่ได้รับโปรตีนปกติมีเปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำกว่าไก่ที่ได้รับโปรตีนต่ำ (3.61 และ 4.71 เปอร์เซ็นต์; $P<0.05$ ตามลำดับ) (อรพินท์ และคณะ, 2544) สำหรับระดับพลังงานและโปรตีนในอาหารต่อประสิทธิภาพในการผลิตของไก่ลูกผสมสามสายพันธุ์ ศรีสกุล และอาวุธ (2539) รายงานว่า ไก่ในช่วงอายุ 0-16 สัปดาห์ ที่ได้รับพลังงานในอาหารสูงจะกินอาหารลดลง ทำให้ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารดีกว่าไก่ที่ได้รับพลังงานในอาหารต่ำที่จะต้องกินอาหารเพิ่มขึ้นเพื่อให้ได้พลังงานที่เพียงพอสำหรับดำรงชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระดับพลังงานไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต แต่ระดับพลังงานสูงจะทำให้มีคุณภาพซากต่ำเพราะมีการสะสมไขมันช่องท้องเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ มีรายงานการศึกษาไก่ลูกผสมสามสายพันธุ์ที่กินอาหารระดับโปรตีน 19 เปอร์เซ็นต์ ให้เปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าที่กินอาหารระดับโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ไก่ที่ได้รับอาหารระดับโปรตีนสูงมีอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และน้ำหนักซากดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนต่ำ (อำนวย และคณะ, 2542) การลดระดับโปรตีนและระดับพลังงานในอาหารไก่เนื้อจะทำให้มีการกินทดแทนเพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นและไก่กินอาหารมาก ส่วนคุณภาพซากนั้นมีเปอร์เซ็นต์ซากและเปอร์เซ็นต์ไขมันเพิ่มขึ้นเมื่อสัดส่วนของโปรตีนลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(Bergendahl *et al.*, 2002; Gates *et al.*, 2002) ส่วนเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่ได้รับอาหารโปรตีนสูงมีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงมากกว่าไก่ที่ได้รับอาหารโปรตีนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Ferguson *et al.*, 1998a) โดยระดับโปรตีนในอาหารที่สูงขึ้นมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร เปอร์เซ็นต์ซากตัดแต่ง และกล้ามเนื้ออก ตลอดจนเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเนื้อไก่ ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (วิศาล และคณะ, 2545; สุมน และคณะ, 2544)

การลดระดับโปรตีนในอาหารมีผลให้ปริมาณไนโตรเจนที่ถูกขับออกลดลง สามารถช่วยลดมลภาวะของสิ่งแวดล้อมได้ การเพิ่มปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็น (essential amino acid, EAA) และกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น (nonessential amino acid, NEAA) ให้มีความสมดุลและเพียงพอกับความต้องการของสัตว์ในอาหารที่มีระดับโปรตีนต่ำ ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซาก (Bergendahl *et al.*, 2002; Gates *et al.*, 2002; Ferguson *et al.*, 1998b) อย่างไรก็ตามปัจจัยทางด้านอายุ พบว่า มีผลต่อคุณภาพซาก ซึ่งไก่สายพันธุ์เดียวกัน เมื่อมีอายุมากขึ้น (2-16 สัปดาห์) จะมีน้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซาก และเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย (นพวรรณ และคณะ, 2541)

นอกจากนี้ เมื่อนำสัตว์เข้าสู่กระบวนการฆ่า การอดอาหารก่อนฆ่า เพื่อลดต้นทุนด้านอาหาร การอาหารให้กินก่อนฆ่าจะไม่มีประโยชน์ กลับเป็นของเสียที่เหลือหลังจากกระบวนการฆ่า มีการศึกษาระยะเวลาการอดอาหารในไก่เนื้อ รายงานว่า การอดอาหาร 24 ชั่วโมงมีผลต่อน้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซากอุ่น และน้ำหนักกล้ามเนื้ออก ในกลุ่มที่อดอาหารจะมีน้ำหนักมีชีวิตต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้อดอาหาร ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันในซากในกลุ่มอดอาหารมีไขมันช่องท้องมากขึ้น เนื่องจากการอดอาหาร ทำให้ร่างกายสัตว์เกิดการสลายกล้ามเนื้อที่เสื่อมสภาพมาเป็นกรดอมิโน 2 ชนิด คือ กลูทามีน และ อะลานีน กระบวนการเมตาบอลิซึมจะนำไปสลายที่ตับเป็นกลูโคส เพื่อใช้เป็นพลังงานในการดำรงชีวิต (สมทรง, 2542) จึงทำให้มีเปอร์เซ็นต์กล้ามเนื้อลดลง ซึ่งการอดอาหารสามารถลดต้นทุนการผลิตในด้านอาหารสัตว์และลดปริมาณกากของเสียที่ค้างอยู่ในลำไส้เป็นแหล่งของแบคทีเรียอาจแตกและปนเปื้อนกับซากได้ระหว่างกระบวนการฆ่า เพื่อความสะอาดในการเก็บรักษาเนื้อได้นานขึ้นจึงควรอดอาหารก่อนฆ่า ทำให้อาหารไม่มีประโยชน์ต้นทุนค่าอาหารก็เพิ่มขึ้น แต่ในสัตว์ปีกการอดอาหารจะทำให้สัตว์ปีกเกิดภาวะเครียดมากขึ้น ดังนั้นการให้อาหารน้อย ๆ จึงดีกว่าการอดอาหารก่อนส่งเข้าสู่กระบวนการฆ่า เพราะการให้กินอย่างเต็มที่ก่อนฆ่าจะไม่มีประโยชน์และจะทำให้เลือดออกจากซากน้อย (Lippens *et al.*, 2000; Bartor, 1998)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4.3 การศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมและระบบการเลี้ยงต่อคุณภาพซาก

มีการศึกษาสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต พบว่า อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตเนื้อสัตว์ปีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภูมิภาคที่มีอากาศร้อน ผลจากอุณหภูมิสูงทำให้อัตราการเจริญเติบโตและปริมาณเนื้อลดลง ยิ่งอายุสัตว์มากขึ้นก็จะยิ่งมีผลมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในไก่เนื้อ ซึ่งต่างจากไก่ที่มียีนควบคุมลักษณะคอล่อน พบว่า อุณหภูมิสูงไม่มีผลต่อระดับการเจริญเติบโต โดยข้อดีของยีนควบคุมลักษณะคอล่อนคือ ไก่สามารถปรับสภาพเข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงได้ดี เนื่องจากมีขนปกคลุมน้อย ทำให้มีอัตราการเจริญเติบโต และปริมาณเนื้อสูง (Deeb and Cahcner, 2001) ซึ่งต่างจากผลของอุณหภูมิลดลงโดยมีการศึกษาของ Fathi *et al.* (2006) รายงานว่า อุณหภูมิระหว่าง 12 ถึง 18 องศาเซลเซียสส่งผลให้ไก่ที่มียีนควบคุมลักษณะคอล่อนมีน้ำหนักตัวลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับยีนควบคุมลักษณะทั่วไป สรุปได้ว่า ยีนควบคุมลักษณะคอล่อนเมื่อเลี้ยงในภาวะอุณหภูมิต่ำจะทำให้มีน้ำหนักตัวลดลง ดังนั้นอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมที่เลี้ยงไก่จึงเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสะสมไขมันในซาก (Moran, 1999) อย่างไรก็ตามยีนควบคุมลักษณะคอล่อน มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากและชิ้นส่วนตัดแต่งโดยมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 3 เปอร์เซ็นต์และสามารถเพิ่มได้ถึง 4.5 เปอร์เซ็นต์ หากมีการรวมกันของยีนลักษณะคอล่อนและหงอน (Fathi *et al.* 2006; Deeb and Cahcner, 2001) ซึ่งไก่คอล่อนที่เลี้ยงแบบปล่อยมีการเพิ่มน้ำหนักตัว และน้ำหนักซากต่ำกว่ากลุ่มที่เลี้ยงในโรงเรือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ร้อยละ 78.8 และ 81.3; $P<0.05$ ตามลำดับ) (ไชยวรรณ และคณะ, 2545)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.5 คุณภาพเนื้อ (meat quality)

คุณภาพเนื้อเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญมาก ส่วนประกอบของซากที่มีปริมาณเนื้อมากย่อมเป็นที่สนใจต่อผู้บริโภค ทั้งด้านปริมาณโปรตีน ไขมัน ความนุ่ม รวมทั้งรสชาติก็เป็นสิ่งสำคัญในเนื้อสัตว์ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพของเนื้อ ได้แก่ อาหาร การจัดการดูแล การให้ยา การขนส่งมายังโรงฆ่า การจัดการก่อนการฆ่า จนถึงกระบวนการในการฆ่า การเอาเครื่องในออก การเก็บรักษาซาก การตัดแต่ง และการจัดจำหน่าย ทุกขั้นตอนล้วนมีผลต่อคุณภาพเนื้อ (สัญชัย, 2547 และ จุฑารัตน์, 2540) การบริโภคเนื้อไก่ได้รับความนิยมมากกว่าเนื้อสุกรและเนื้อโค เนื่องจากมีราคาถูกกว่า และยังสามารถส่งออกไปขายต่างประเทศ นอกจากนี้เนื้อไก่ยังมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงและเปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น สำหรับองค์ประกอบทางเคมีในเนื้อสัตว์มีผลมาจากปริมาณและโภชนะของอาหารที่สัตว์กิน ซึ่งมีผลต่อปริมาณ และคุณภาพของไขมันที่สะสมในร่างกายสัตว์ ขณะที่ระดับอายุ เพศ พันธุกรรม และสภาพแวดล้อมในการเลี้ยงสัตว์ก็มีอิทธิพลต่อระดับการสะสมไขมันในซาก มีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีในเนื้อสัตว์ ทางด้านเปอร์เซ็นต์โปรตีน ความชื้น และไขมัน โดยปัจจัยที่มีผลมาจากสายพันธุ์ของสัตว์ อายุ ลักษณะนิสัยและพฤติกรรมในการกินอาหารที่มีความแตกต่างกันของสัตว์แต่ละตัว รวมทั้งโภชนะของอาหารที่สัตว์กิน ส่งผลโดยตรงต่อองค์ประกอบทางเคมีในเนื้อ (Xlong *et al.*, 1993; Ang and Hamm, 1982) จากการศึกษาปัจจัยจากสายพันธุ์ พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันในกล้ามเนื้อของไก่พื้นเมืองไทย ทั้งกล้ามเนื้ออกและสะโพกมีค่าต่ำกว่าของไก่เนื้อ แต่มีเปอร์เซ็นต์กรดไขมันอิ่มตัวสูงกว่าและมีเปอร์เซ็นต์กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดหลายพันธะต่ำกว่าในเนื้อของไก่เนื้อ แต่กล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่พื้นเมืองมีปริมาณ Docosahexaenoic acid (C22:6n3; DHA) สูงกว่าไก่เนื้อ (Wattanachant *et al.*, 2004) ซึ่งเป็นผลมาจากระบบการเลี้ยงและพฤติกรรมของไก่พื้นเมืองที่แตกต่างกัน เนื่องจาก การเลี้ยงแบบปล่อย ไก่สามารถหากินได้อย่างอิสระและได้ออกกำลังจากการคุ้ยเขี่ยหากินตามธรรมชาติ จึงทำให้เนื้อแน่นไขมันสะสมในกล้ามเนื้อน้อย (Cherian *et al.*, 2002; Crespo and Esteve-Garcia, 2002)

สำหรับองค์ประกอบทางเคมีทั้งกล้ามเนื้ออกและสะโพกของ ไก่พื้นเมือง และไก่ลูกผสมพื้นเมืองเปรียบเทียบกับไก่เนื้อที่ขายตามท้องตลาด พบว่า ในกล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่เนื้อที่ขายตามท้องตลาดมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าไก่พื้นเมือง และไก่ลูกผสมพื้นเมือง แต่เปอร์เซ็นต์โปรตีนในกล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่พื้นเมือง และไก่ลูกผสมพื้นเมืองมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าไก่เนื้อ ส่วนเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งของกล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่ทั้ง 3 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกัน (Wattanachat *et al.*, 2004) สอดคล้องกับ Lonergan *et al.* (2007) ซึ่งรายงานว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

องค์ประกอบทางเคมีของกล้ามเนื้ออกของไก่เนื้อมี เปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำกว่าไก่พันธุ์เล็กฮอร์น ($P<0.05$) แต่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าเนื้อไก่พันธุ์เล็กฮอร์น ($P<0.05$) แต่เนื้อไก่พันธุ์เล็กฮอร์นมีค่าสีแดง (a^*) มากกว่าเนื้อไก่ลูกผสม และไก่เนื้อ ($P<0.05$) ส่วนค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (kg/g sample) ในกล้ามเนื้ออกของไก่เนื้อมีค่าแรงตัดผ่านเนื้อ สูงกว่าไก่พันธุ์เล็กฮอร์นและลูกผสม ($P<0.05$) ส่วนค่าความสว่าง (L^*) และค่าความเป็นกรดและด่างของเนื้อ ไม่มีความต่างกัน ส่วนการศึกษาของ จันทร์พรและกัลยา (2549) รายงานว่า เนื้อไก่พม่ามีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงที่สุด รองลงมาคือไก่พื้นเมืองและไก่เนื้อมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำสุด ($P<0.05$) เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเนื้อไก่เนื้อสูงสุด ($P<0.05$) เปอร์เซ็นต์ไขมันในเนื้อของไก่พม่าและไก่พื้นเมืองมีต่ำกว่าไก่เนื้อ ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีระหว่างกล้ามเนื้ออกและสะโพก พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมัน และความชื้นของกล้ามเนื้อสะโพกมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่ากล้ามเนื้ออก ($P<0.05$) แต่เปอร์เซ็นต์โปรตีนในกล้ามเนื้ออกมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก ($P<0.05$) เปอร์เซ็นต์โปรตีน และไขมันในกล้ามเนื้อสะโพกของไก่พื้นเมืองมีเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าไก่บ้านไทย ($P<0.001$) และกล้ามเนื้อสะโพกมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าเนื้ออก (รัชนีวรรณ และคณะ, 2547) ซึ่งไก่ที่มีความสามารถเจริญเติบโตได้ดี มีการสะสมไขมันในเนื้อสูง เป็นผลมาจากระบบการเลี้ยง พันธุ์ และพฤติกรรมในการกินอาหารของไก่ที่แตกต่างกัน (Cherian *et al.*, 2002; Crespo and Esteve-Garcia, 2002) โดยสายพันธุ์ที่มีอัตราการเจริญเติบโตดีจะมีผลต่อคุณภาพเนื้อจากการศึกษา ไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว ไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้า และไก่ลูกผสมระหว่างสายพันธุ์เจริญเติบโตเร็วกับโตช้า พบว่า ไก่ลูกผสมมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงสุด ($P<0.05$) เพราะว่า มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วมีการสร้างกล้ามเนื้อสูงกว่าไก่ทั้ง 2 สายพันธุ์ ($P<0.05$) ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันและเถ้าของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ไม่ต่างกันทางสถิติ (Fernandez *et al.*, 2001) (Table 4)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 4 Chemical composition, pH and temperature of muscle Pectoralis superficialis (PS) (Fernandez *et al.*, 2001)

Item	Fast-Growing	Crossbred	Slow-growing	P - value
Protein (%)	24.8-0.1 [b]	26.9-0.1 [a]	25.0-0.1 [b]	*
Lipids (%)	1.51-0.14	1.51-0.20	1.52-0.08	NS
Dry matter (%)	26.0-0.1 [b]	26.5-0.1 [a]	26.2-0.1 [ab]	*
Ashes (%)	1.31-0.01	1.30-0.02	1.33-0.01	NS
Muscle PS pH				
3 min	6.56-0.04	6.60-0.03	6.60-0.04	NS
20 min	6.32-0.03	6.36-0.04	6.40-0.05	NS
60 min	6.22-0.06	6.24-0.05	6.31-0.06	NS
24 h	5.73-0.01	5.73-0.02	5.71-0.02	NS
Temperature (C)				
3 min	41.2-0.1	41.1-0.1	41.3-0.1	NS
20 min	41.8-0.1 [a]	42.0-0.1 [a]	41.0-0.3 [b]	**
60 min	28.1-0.7 [a]	26.0-0.5 [b]	19.4-0.5 [c]	***
24 h	1.83-0.03	1.78-0.03	1.81-0.06	NS

[1]Significance of the genetic type effect: ***P<0.001; **P<0.01; *P<0.05

[ab]Within row, means lacking common superscripts differed significantly (P<0.05).

2.5.1 ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้าของเนื้อ (conductivity)

ค่าความเป็นกรดและด่าง และค่าการนำไฟฟ้าเป็นปัจจัยหนึ่งที่ใช้ทำนายคุณภาพของเนื้อ คือ ค่าการนำไฟฟ้าของเนื้อมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ ค่าสี และความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ถ้าเนื้อมีอุณหภูมิสูงขึ้น ค่า pH ของเนื้อจะลดลง (กรด) และเกิดการแตกตัวของอิออนเป็นประจุทำให้การนำไฟฟ้าได้ดีกว่าเนื้อที่มีค่า pH สูง (ด่าง) ซึ่งค่า pH ที่ 45 นาทีหลังฆ่า หากค่าที่วัดได้ต่ำกว่า 5.8 จะทำให้น้ำไหลออกจากเนื้อและพาเม็ดสีในเนื้อออกมาด้วย มีผลให้เนื้อเกิดลักษณะซีด เหลว และไม่คงรูป (PSE; pale, soft and exudative) แต่ถ้าค่า pH ที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า มีค่าที่วัดได้สูงกว่า 6.0 เนื้อจะมีลักษณะ สีคล้ำ แข็ง และแห้ง (ผิวหน้า) (DFD; dark, firm and dry) (Table 5) ค่าการนำไฟฟ้าจะแปรผกผันกับค่า pH ของเนื้อ โดยเนื้อที่มีค่า pH ต่ำ แสดงว่า ปริมาณกรดแลคติกในเนื้อสูง จะทำให้ค่าการนำประจุไฟฟ้ามีค่าสูงขึ้น ดังนั้นค่าการนำไฟฟ้าสามารถบอกถึงคุณภาพของเนื้อได้เช่นเดียวกับ ค่า pH (Lee *et al.* 2002) อย่างไรก็ตามการวัดค่าจะได้ผลดีถ้าทำการวัดหลังฆ่า 45 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และ 24 ชั่วโมง ก่อนที่เนื้อจะเข้าสู่ระยะหดตัว (rigor mortis) จากลักษณะเนื้อที่แตกต่างกัน ได้มีการเปรียบเทียบคุณภาพเนื้อของลักษณะ PSE และ DFD (Table 5)

Table 5 การเปรียบเทียบคุณภาพเนื้อ PSE และ DFD (สัญชัย, 2543)

	PSE	DFD
คุณสมบัติ		
สี	ซีด	เข้ม, คล้ำ
ความแข็ง	เหลว	แข็ง
ความชุ่มฉ่ำของเนื้อ	แห้ง	อุ้มน้ำสูง
ความนุ่ม	ลดลง	เพิ่มขึ้น
กลิ่น	แปรปรวน	แปรปรวน
ปริมาณจุลินทรีย์	ต่ำ	สูง

ค่าที่ใช้บ่งชี้คุณภาพเนื้อ ดัดแปลงจาก Hofmann (1994) อ้างโดย สัญชัย (2543) คือ

1. ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของลักษณะเนื้อ PSE (Pale, Soft and Exudative); DFD (Dark firm dry) ที่ 45 นาที และ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า มีค่าเท่ากับ < 5.8 ; > 6.0 และ < 5.8 ; > 6.2 ตามลำดับ
2. ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) ของลักษณะเนื้อ PSE (Pale, Soft and Exudative); DFD (Dark firm dry) ที่ 45 นาที และ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า มีค่าเท่ากับ 7 ; 9 และ 5< ; 8 < ตามลำดับ

ความสามารถทนต่อความเครียดก่อนฆ่าของสัตว์แต่ละสายพันธุ์มีผลต่อระดับ pH ค่าการนำไฟฟ้าของเนื้อ และคุณภาพเนื้อ ทางด้านความสามารถในการอุ้มน้ำ และสีของเนื้อ (Mullen *et al.*, 2000) กล้ามเนื้ออกของไก่สายพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตเร็วมีอัตราการลดลงของระดับ pH หลังฆ่าเร็วกว่าสายพันธุ์ที่เติบโตช้าในช่วงอายุเท่ากัน การสะสมปริมาณไกลโคเจน (glycogen) ในเนื้อไก่มีผลต่อค่า pH และค่าการนำไฟฟ้า เมื่อสัตว์เกิดความเครียดก่อนฆ่าจะนำไกลโคเจนมาใช้ในกระบวนการไกลโคไลซีส (glycolysis) หลังจากการฆ่าพลังงานนั้นไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นไกลโคเจนเพราะไม่มีอ๊อกซิเจน (anaerobic) สลายไกลโคเจนจะได้กรดแลคติกและมีผลทำให้เนื้อมีสีซีดลง จาก Table 4 คุณภาพเนื้อของเนื้อไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว ไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้า และไก่ลูกผสมมีค่า pH ที่ 3 20 60 นาที และ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า หลังแช่เย็นกล้ามเนื้ออกเป็นเวลา 20

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และ 60 นาทีหลังการฆ่า อุณหภูมิในกล้ามเนื้ออกของไก่ที่เจริญเติบโตช้าต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$ และ $P<0.001$ ตามลำดับ) (Fernandez *et al.*, 2001) และมีการศึกษาคุณภาพเนื้อไก่บ้านไทย (ไก่ลูกผสมสี่สาย) มีค่า pH ที่ 24 ชั่วโมงต่ำกว่าไก่พื้นเมือง (สัญชัย และคณะ, 2547) ส่วนค่า pH ที่ 45 นาที และ 24 ชั่วโมงหลังฆ่าของไก่กระดูกดำมีค่าต่ำกว่าไก่เบรส ($P<0.0001$) ส่วนค่าของการนำไฟฟ้า พบว่า ไก่ชี้ฟ้ามีค่าสูงสุด รองลงมาคือ ไก่เบรส และไก่ฟ้าหลวง ตามลำดับ ($P<0.0001$) (ปริญญา และคณะ, 2549)

2.5.2 ความสามารถของการอุ้มน้ำ (water holding capacity)

เนื้อมีความสามารถในการอุ้มน้ำแตกต่างกัน สิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อคือสภาพความเป็นกรดและด่าง (pH) ของเนื้อ การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อในร่างกายของสัตว์ภายหลังจากสัตว์ตายจะเกิดสภาวะไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic) ดังนั้นการเกิดกระบวนการไกลโคไลซีส (glycolysis) หลังจากสัตว์ตายจะเกิดการสลายไกลโคเจน ทำให้เกิดกรดแลคติกสะสมในเนื้อสูงและส่งผลให้เกิดการสูญเสียน้ำที่เส้นใยกล้ามเนื้อหลังฆ่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อจึงลดลง นอกจากนี้ความเครียดของสัตว์จากสภาพแวดล้อม ทั้งความหนาแน่นของจำนวนสัตว์ในโรงเรือนเดียวกัน การขนส่ง กระบวนการนำสัตว์เข้าฆ่า และขั้นตอนในการฆ่าที่มีความรุนแรง เป็นปัจจัยที่ทำให้กระบวนการไกลโคไลซีส (glycolysis) และการสะสมกรดแลคติกในกล้ามเนื้อสูงขึ้น (Jettl *et al.*, 2003; Henry *et al.*, 2001) ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการลดระดับของค่าความเป็นกรดและด่างของเนื้อ ดังนั้นเพื่อลดความเครียดในตัวสัตว์จำเป็นที่จะต้องให้สัตว์ได้รับการพักผ่อนก่อนเข้ากระบวนการฆ่า เพื่อให้มีการปรับสภาพร่างกายของสัตว์ให้อยู่ในสภาวะปกติมากที่สุด จากการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพร่างกายของสัตว์ต่อระดับ pH หลังฆ่าและปริมาณน้ำในเนื้อ โดยการฉีดฮอร์โมน adrenaline (0.5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม) ก่อนฆ่า 4 ชั่วโมง ให้แก่ สัตว์ทดลอง 3 ตัว เพื่อกระตุ้นการหมุนเวียนของเลือดให้นำออกซิเจนไปหล่อเลี้ยงเซลล์ในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสัตว์ มีผลให้ระดับของกรดแลคติกในเนื้อลดลง ทำให้ระดับของไกลโคเจน (glycogen) ในเนื้อเมื่อฆ่าอยู่ในระดับปกติ ดังนั้นการให้สัตว์ได้พักผ่อนจะคลายความเครียด ทำให้การเปลี่ยนแปลงของระดับ pH อยู่ในระดับปกติ สำหรับปริมาณน้ำที่ไหลออกจากเซลล์ ที่ 24 ชั่วโมงหลังการฆ่า เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของระดับ pH ของกล้ามเนื้อลดลง โดยกล้ามเนื้อจะมีการเกร็งตัวก่อนจากนั้นความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อลดลงและเนื้อมีความเหนียวเพิ่มขึ้น (Hanne *et al.*, 2003 และ สัญชัย, 2547)

นอกจากนี้ การเจริญเติบโตที่เร็ว ทำให้มีน้ำหนักมีชีวิตมาก และมีปริมาณไขมันในซากสูง ซึ่งจะทำให้ซากอุณหภูมิซากลดลงอย่าช้าๆ และเป็นผลให้กระบวนการไกลโคไลซีส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(glycolysis) นานขึ้น มีผลต่อการลดระดับของ pH ที่ 45 นาทีหลังฆ่า ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำออกจากเนื้อสูง (Le Bihan- Duval *et al.*, 1999) รวมทั้งการเกิดอ๊อกซิเดชั่นของไมโอโกลบิน (myoglobin oxidation) ในเนื้อก็เกี่ยวข้องกับการลดลงของค่า pH หลังฆ่า โดยทั่วไปแล้วเนื้อที่เกิด PSE จะเกิดการอ๊อกซิเดชั่นของไมโอโกลบิน (myoglobin oxidation) ในระดับสูง (Fernandez *et al.*, 2001) การศึกษาของ รัชนีวรรณ และคณะ (2547) โดยเปรียบเทียบคุณภาพเนื้อของกล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่พื้นเมือง และไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย (ไก่บ้านไทย) พบว่า ไก่พื้นเมืองมีความสามารถในการอุ้มน้ำดีกว่าไก่บ้านไทย โดยพิจารณาจาก เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำโดยรวมและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการละลาย ส่วนกล้ามเนื้อสะโพกของไก่บ้านไทยมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการปรุงอาหาร และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการย่างสูงกว่ากล้ามเนื้ออก แต่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการเก็บรักษาของกล้ามเนื้ออกสูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก ($P<0.001$) ส่วนการศึกษาของ จันทร์พรและกัลยา (2549) โดยทำการศึกษาความแตกต่างของพันธุ์ รายงานว่าค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของกล้ามเนื้ออกของไก่เนื้อมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำดีสุด ($P<0.05$) ขณะที่เนื้อสะโพกของไก่พื้นเมืองพม่ามีค่าดีที่สุด ($P<0.05$) สำหรับเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการปรุงอาหารของเนื้อไก่พม่ามีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือเนื้อของไก่เนื้อและไก่พื้นเมืองมีค่าต่ำที่สุด ($P<0.05$) โดยมีค่าเป็น 25.33 19.73 และ 16.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และจากการศึกษาความแตกต่างของชนิดกล้ามเนื้อในไก่พื้นเมืองของ ไชยวรรณและคณะ (2547) พบว่า กล้ามเนื้ออกและสะโพกมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการเก็บรักษาไม่ต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยของการสูญเสียน้ำระหว่างการเก็บรักษาของกล้ามเนื้ออกและสะโพกเท่ากับร้อยละ 4.73 และ 4.62 ตามลำดับ ขณะที่การสูญเสียน้ำจากการทำให้สุกของกล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่พื้นเมืองเท่ากับ ร้อยละ 23.0 และ 28.54 ตามลำดับ ซึ่งการสูญเสียน้ำทั้ง 2 ประการนั้นจะส่งผลต่อความน่ารับประทานให้ด้อยลง ทั้งความชุ่มฉ่ำ ความนุ่ม รสชาติ และสีของเนื้อ (Wattanachant *et al.*, 2004)

2.5.3 กลิ่น (odour) **และรสชาติ** (taste)

กลิ่นและรสชาติ เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งประการหนึ่ง เนื้อสดจะมีกลิ่นคล้ายกลิ่นซีรั่มของเลือด มีรสชาติออกไปทางเค็มนิด ๆ ซึ่งเกิดจากน้ำและเลือดที่ยังมีตกค้างอยู่ในเนื้อ อย่างไรก็ตามรสชาติของเนื้อจะเกิดขึ้นเมื่อได้รับความร้อน การทำให้เนื้อสุกจะให้รสชาติที่มนุษย์รู้จัก ทั้งนี้เพราะว่าความร้อนจะเป็นตัวทำให้สารประเภทให้กลิ่นบางอย่างออกมา เช่น inosine monophosphate และ hyposantine (นิธิยา, 2543) แต่ถ้าหากใช้ความร้อนสูงแล้วใช้เวลาน้อยจะทำให้คุณค่าของสารอาหารยังเหลืออยู่ ดังนั้นจึงควรใช้เวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อรักษาสารอาหาร สารสี และสารให้กลิ่น เพื่อให้เกิดความน่ารับประทาน สารให้กลิ่นของเนื้อเกิดจากการแปรเปลี่ยน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สภาพของพลังงานที่สะสมในเนื้อ ดังนั้นกล้ามเนื้อส่วนที่ทำงานหนัก จะมีกลิ่นและรสชาติที่แรงกว่ากล้ามเนื้อที่ทำงานน้อย (สัญชัย, 2547) การเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบอาหารสัตว์สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณและองค์ประกอบของไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้อิสระ โดยไม่มีผลต่อเส้นใยกล้ามเนื้อ (Candek-Potokar *et al.*, 1998a,b) นอกจากนี้องค์ประกอบของชนิดเส้นใยกล้ามเนื้อมีอิทธิพลต่อรสชาติ เส้นใยกล้ามเนื้อสีขาวมีปริมาณไกลโคเจนต่ำและปริมาณ phospholipids สูงกว่า เส้นใยกล้ามเนื้อสีแดงที่มีปริมาณไกลโคเจนสูงแต่ปริมาณ phospholipids ต่ำกว่า ซึ่ง phospholipids เป็นสารทำให้เกิดรสชาติของเนื้อปรุงสุก (Maltin *et al.*, 1997)

2.5.4 สี (color)

เนื้อสัตว์มีสีตั้งแต่สีชมพูอมเทาจนถึงสีแดงเข้มออกม่วง สีของเนื้อแตกต่างกันไปตามประเภทของกล้ามเนื้อสัตว์ ขึ้นอยู่กับ ชนิด เพศ และอายุของสัตว์ ทั้งนี้มีสาเหตุจาก ฮีโมโกลบิน (haemoglobin) และไมโอโกลบิน (myoglobin) ซึ่งเป็นสารสีของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะ (นิธิยา, 2545) โดยจะขึ้นอยู่กับปฏิกิริยาอ๊อกซิเดชั่น (oxidation) ของวงแหวนฮีม (heme-ring) กับไมโอโกลบินแล้วรวมตัวกันเป็นไมโอโกลบินลิแกน (myoglobin ligand) ส่งผลให้เกิดสีในเนื้อ (Miller, 2002) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของเม็ดสีไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อจะทำให้เกิดเป็นสีต่าง ๆ กล่าวคือ เมื่อไมโอโกลบินสัมผัสกับอากาศแล้วจับอ๊อกซิเจนไว้ในโมเลกุลจะเกิดเป็นสารประกอบอ๊อกซีไมโอโกลบิน (oxymyoglobin) มีสีแดงสด และเมื่อสัมผัสกับอากาศนาน ๆ สีแดงสดของเนื้อจะถูกอ๊อกซิเดชันเปลี่ยนเป็นสารประกอบเมทไมโอโกลบิน (metmyoglobin) มีสีน้ำตาล (Figure 11) (มาลัยวรรณและวรรณวิบูลย์, 2546; เยาวลักษณ์, 2536)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

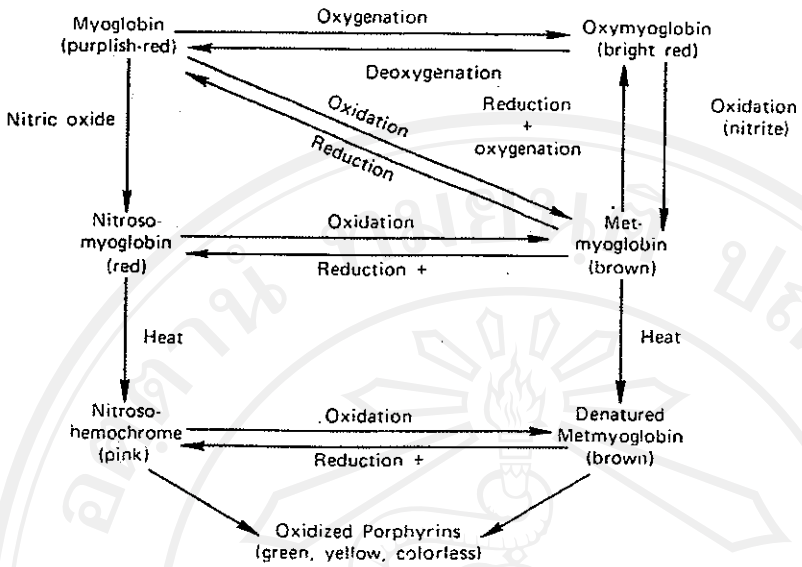

Figure 11 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ (เยาวลักษณ์, 2536)

ความแตกต่างของสีเนื้อจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ คือ (Cornforth, 1999)

1. ความเข้มข้นของไมโอโกลบิน ถ้ามีไมโอโกลบินมากจะทำให้เนื้อมีสีแดงเข้ม
2. ความแตกต่างระหว่างชนิดของสัตว์ เช่น เนื้อโคมีสีแดงสด (cherry red) เนื้อสุกรสีชมพูอมเทา (grayish pink) และเนื้อสัตว์ปีกสีเทาขาวถึงแดงหม่น (gray white to dull red) เป็นต้น
3. ความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ เช่น ไก่พื้นเมืองจะมีปริมาณไมโอโกลบินสูงกว่าไก่เนื้อ
4. ความแตกต่างระหว่างเพศ สัตว์เพศผู้จะมีปริมาณไมโอโกลบินสูงกว่าเพศเมีย
5. ความแตกต่างระหว่างอายุ สัตว์ที่มีอายุน้อยจะมีปริมาณไมโอโกลบินต่ำกว่าสัตว์ที่มีอายุมาก
6. ชนิดของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อขาและสะโพกไก่จะมีไมโอโกลบินสูงกว่ากล้ามเนื้ออก
7. การจัดการดูแล สัตว์ที่เลี้ยงแบบกักบริเวณจะมีไมโอโกลบินต่ำกว่าสัตว์ที่เลี้ยงปล่อย

สัตว์ที่มีการทำกิจกรรมสูงจะทำให้เนื้อมีสีเข้ม เช่น โค กระบือ ม้า เป็นต้น เนื่องจากกล้ามเนื้อส่วนที่ทำงานหนักจะมีอ๊อกซิเจนส่งมาหล่อเลี้ยงในปริมาณสูง และอ๊อกซิเจน จะทำปฏิกิริยากับธาตุเหล็กที่อยู่ในไมโอโกลบิน ทำให้สีกล้ามเนื้อเข้มขึ้น ส่วนกล้ามเนื้อที่มีการใช้งานน้อยและมีอ๊อกซิเจนไปหล่อเลี้ยงน้อยจะมีลักษณะกล้ามเนื้อสีขาว และสีเนื้อปกติของสัตว์แต่ละ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชนิดก็จะมีลักษณะแตกต่างกันออกไป (สัญชัย, 2547) ถ้าปริมาณไมโอโกลบินเพิ่มขึ้น ความเข้มของสีเนื้อก็จะเพิ่มมากขึ้นจากสีขาวหรือสีชมพูไปจนถึงสีแดงเข้ม โดยปริมาณของไมโอโกลบินจะมีมากในเนื้อโค ซึ่งจะแตกต่างกับเนื้อสุกรและเนื้อไก่ที่มีไมโอโกลบินต่ำกว่า ได้แก่

เนื้อโค	สีแดงสดเหมือนผลเชอรี่ (cherry red)
เนื้อลูกโค	สีชมพูอมน้ำตาล (brownish pink)
เนื้อสุกร	สีชมพูอมเทา (grayish pink)
เนื้อแพะ-แกะ	สีแดงอ่อนถึงสีแดงอิฐ (light red to brick red)
เนื้อสัตว์ปีก	สีเทาขาวถึงแดงหม่น (gray white to dull red)
เนื้อปลา	สีเทาขาวถึงแดงเข้ม (gray white to dark red)

เมื่อสัตว์มีอายุเพิ่มขึ้นจะทำให้เนื้อมีสีเข้มขึ้น เกิดจากการสะสมปริมาณของไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อ เช่น กล้ามเนื้อออกของสัตว์ปีกที่มีอายุ 8 สัปดาห์ จะมีปริมาณ ไมโอโกลบิน ต่ำกว่าสัตว์ปีก ที่อายุ 26 สัปดาห์ (0.01 และ 0.10 mg/g) ตามลำดับ (Miller, 2002) นอกจากนี้สีของเนื้อยังมีความสัมพันธ์กับค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) ของเนื้อ คือ เนื้อที่มีค่า pH สูงกว่า 6 มีผลทำให้เนื้อมีสีเข้ม ส่วนเนื้อที่มีค่า pH ต่ำกว่า 5.8 มีผลทำให้เนื้อมีสีอ่อนหรือมีสีซีดจาง (Fletcher, 1999) นอกจากนี้ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อสีของเนื้อสัตว์ปีก ได้แก่ ปริมาณเม็ดสีในเนื้อ (heam pigment) พันธุกรรมของสัตว์ การจัดการ ขั้นตอนในการฆ่า การแช่เย็นซาก รวมทั้งขั้นตอนในการแปรรูป (Fletcher, 2002) มีการศึกษาสีเนื้อของไก่กระดูกดำเปรียบเทียบกับไก่เบรส พบว่า ไก่กระดูกดำมีค่า L* (ค่าความสว่าง) a* (ค่าสีแดง) และ b* (ค่าสีเหลือง) ของเนื้อและหนังต่ำกว่าไก่เบรส ($P<0.0001$) (ปริญญา และคณะ, 2549)

จากการศึกษา ไก่ที่มีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันของ Fernandez *et al.* (2001) รายงานว่า หลังจาก 24 ชั่วโมงหลังฆ่า กล้ามเนื้อออกของเนื้อไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว มีค่าความสว่างเพราะมีอัตรา การเกิดอ๊อกซิเดชั่นในเนื้อสูง ค่าสีแดง (a*) สูงและจะมีการสูญเสียน้ำปริมาณสูงกว่าไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้า อย่างไรก็ตามค่าสีของเนื้อในวันที่ 4 และ 7 หลังฆ่าไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นเนื้อของไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว มีปริมาณเม็ดสีในเนื้อสูงกว่าเนื้อไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้า ส่วนค่าการวัดสีของเนื้อไก่เนื้อจากรายงานของ จันทร์พรและกัลยา (2549) ที่ศึกษาค่าสีเนื้อ ของไก่พื้นเมืองสายพันธุ์พม่า ไก่เนื้อ และไก่พื้นเมืองไทยสีประดู่ พบว่า สีเนื้อของไก่เนื้อมีค่า L* สูงกว่าเนื้อไก่พม่าและไก่พื้นเมือง ($P<0.05$) แต่สีเนื้อของไก่เนื้อมีค่า a* ต่ำที่สุด ($P<0.05$) ส่วนค่า b* ต่ำกว่าไก่พม่า ($P<0.05$) แต่ค่า b* ของไก่พื้นเมืองและไก่เนื้อไม่ต่างกันทางสถิติ จากการศึกษาของ Fernandez *et al.* (2001) รายงานว่า ค่าความสว่าง (L*) ขึ้นอยู่กับ ระดับ pH ที่45 นาทีหลังฆ่าที่ลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในไก่เนื้อ หลังจากการฆ่าเมื่อเนื้อถูกเก็บรักษาไว้ 24 ชั่วโมง แล้วมีการสัมผัสกับอากาศทำให้เนื้อเกิดการอ๊อกซิเดชั่น เป็นสาเหตุให้เนื้อมีสีแดงเข้มขึ้น วิธีการเก็บรักษาโดยการแช่เย็นสามารถยืดอายุของกล้ามเนื้อสัตว์ได้นานขึ้น และจากการศึกษาของ Du *et al.* (2001) เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพเนื้อ โดยการฉายรังสีให้กับเนื้อ พบว่า การฉายรังสีอุนตร้าไวโอเลตให้กล้ามเนื้อของสัตว์ปีก จะทำให้เนื้อมีสีแดงมากขึ้นสามารถเก็บไว้บริโภคได้นานขึ้น เพราะว่า การฉายรังสี ทำให้เกิดสารประกอบอ๊อกซีไมโอโกลบิน (oxymyoglobin) แต่ผลที่เกิดในกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ ชนิดของกล้ามเนื้อของสัตว์ปีก และระยะการเก็บรักษาเนื้อ หลังจากการปรุงอาหาร เนื้อมีสีแดงลดลงเพราะ ความร้อนจากการปรุงอาหารทำให้โปรตีนในเนื้อเสียสภาพ (denature) น้ำที่ไหลออกจากเนื้อพาเอาสารสีออกมาด้วย สีของเนื้อจึงซีด (Liu *et al.*, 2002)

2.5.5 ความนุ่ม (tenderness)

ความนุ่มของเนื้อเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อความน่ารับประทาน (palatability) มากที่สุด สิ่งที่มีผลต่อความนุ่มของเนื้อคือ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) ปริมาณของไขมันแทรกในเนื้อ (marbling) และความชุ่มฉ่ำของเนื้อ (juiciness) ซึ่งจะประเมินค่าความนุ่มได้จากการตรวจชิม รวมทั้งสามารถประเมินความรู้สึกว่าเนื้อแห้งและร่วน (สัญชัย, 2547) สำหรับปริมาณไขมันแทรกในเนื้อ ทำให้เนื้อมีความนุ่ม ชุ่มฉ่ำและมีความน่ารับประทานมากขึ้น เนื่องจากไขมันเมื่อได้รับความร้อนจากการปรุงสุก ในขณะที่เคี้ยวเนื้อจะมีความนุ่มและชุ่มฉ่ำ เมื่อกลืนเนื้อลงคอไขมันจะช่วยให้ลื่นและกลืนง่ายไม่ฝืดคอ (ลักขณา, 2533)

ปริมาณ และโครงสร้างภายในของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เป็นผลให้เนื้อสัตว์มีความนุ่มแตกต่างโดยเนื้อที่มีความนุ่มมากมีปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่ำ ซึ่งเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะมีคอลลาเจน (collagen) เป็นองค์ประกอบหลัก เมื่อคอลลาเจนได้รับความร้อนจะเปลี่ยนเป็นเจลลาติน นอกจากนี้เนื้อเยื่อเกี่ยวพันยังประกอบด้วย อีลาสติน (elastin) และเรติคิวลิน (reticulin) ซึ่งส่วนประกอบทั้ง 2 ชนิด ทำให้เนื้อมีความเหนียวได้เช่นกัน ส่วนมากสัตว์อายุน้อยจะมีคะแนนการตรวจชิมสูงกว่าสัตว์อายุมาก เนื่องจากมีปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันน้อยกว่า เมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้นมีการเกิดการเชื่อมต่อกันของคอลลาเจนจะทำให้เกิดโครงสร้างที่แข็งแรงขึ้น ละลายน้ำได้น้อย ดังนั้นเนื้อของสัตว์ที่มีอายุมากจึงมีความเหนียวมากกว่าสัตว์ที่มีอายุน้อย ทำให้มีคะแนนการตรวจชิมต่ำกว่าสัตว์อายุน้อย ส่วนกล้ามเนื้อที่มีการใช้งานบ่อย และทำหน้าที่รองรับน้ำหนักมาก ๆ จะมีการสะสมของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะสูงและมีความแข็งแรงมาก (ชัยณรงค์, 2529) นอกจากนี้สายพันธุ์และเพศที่ต่างกันมีผลต่อปริมาณคอลลาเจน พบว่า ไก่สายพันธุ์คอล่อนเพศผู้มีปริมาณคอลลาเจนในกล้ามเนื้ออกสูงกว่าไก่เพศเมีย ทั้งยังพบว่าไก่คอล่อนมีปริมาณคอลลาเจนมากกว่าไก่เนื้อ ฉะนั้นว่าเนื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไก่คอล่อนมีความเหนียวกว่าไก่เนื้อ แต่ความเหนียวของเนื้อไก่คอล่อนทำให้คุณภาพเนื้อดีขึ้น มีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น ทำให้มีความน่ารับประทานมากขึ้น (Cunningham and Acker, 2001; Oktay *et al.*, 1999) และ จันทร์พร และกัลยา (2549) รายงานว่า สายพันธุ์และชนิดกล้ามเนื้อมีอิทธิพลต่อปริมาณคอลลาเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ปริมาณคอลลาเจนในเนื้อไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว มีต่ำกว่าไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้า เพราะว่า ไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้ามีพื้นที่หน้าตัดเส้นใยกล้ามเนื้อมาก ปริมาณคอลลาเจนที่อยู่ล้อมรอบเส้นใยกล้ามเนื้อจึงเพิ่มขึ้นตามปริมาณของเส้นใยกล้ามเนื้อ แต่กล้ามเนื้ออกของไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้าพื้นที่หน้าตัดของเส้นใยกล้ามเนื้อจะมีขนาดเล็กกว่าไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว (2016 และ 3851 ตารางไมโครเมตร) ตามลำดับ (Fernandez *et al.*, 2001) ถ้าตัดเส้นใยกล้ามเนื้อ 1 เส้น พบว่า ไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็วต้องใช้แรงตัดผ่านเนื้อมากกว่าไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้า มีผลทำให้ไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็วมีความเหนียวมากกว่าไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้า นอกจาก ชนิดของกล้ามเนื้อ เทคนิคการปรุงสุก อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการปรุงอาหาร มีผลต่อความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ และกลิ่นของเนื้อ (Murphy and Marks, 2000) จึงมีการศึกษาหาอุณหภูมิที่เหมาะในการปรุงเนื้อที่ไม่ทำให้เนื้อเกิดความเหนียว (Mutungi *et al.*, 1995) โดยแบ่งอุณหภูมิที่ใช้ในการปรุงเนื้อออกเป็น 5 อุณหภูมิ คือ ที่อุณหภูมิใจกลางเนื้อ 55 60 65 70 และ 80 องศาเซลเซียส พบว่า อุณหภูมิใจกลางเนื้อที่ 65 องศาเซลเซียส เนื้อจะนุ่มที่สุด และเริ่มมีความเหนียวเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิใจกลางเนื้อสูงกว่า 65 องศาเซลเซียส (Eikelenboom *et al.*, 1998) ซึ่งจากรายงานของ Wood *et al.* (1995) พบว่า อุณหภูมิที่ใช้ในการปรุงอาหารสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโปรตีนในเนื้อสัตว์ โดยเมื่ออุณหภูมิใจกลางของเนื้อ คือ 40-60 และ 60-80 องศาเซลเซียส และเมื่อวัดอุณหภูมิใจกลางของเนื้อที่ 50-60 องศาเซลเซียส พบว่า เนื้อจะมีความเหนียวน้อยที่สุด (Christensen *et al.*, 2000) จากรายงานของ Wood *et al.* (1995) ที่แบ่งอุณหภูมิที่ใช้ในการปรุงเนื้อออกเป็น 3 อุณหภูมิ คือ 65 และ 80 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิ 65 และ 80 องศาเซลเซียสเนื้อจะเหนียว มีค่าคะแนนความชุ่มฉ่ำ เท่ากับ 5.0 และ 3.5 หน่วยตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกัน 1.5 หน่วย ($P<0.001$) และยังพบอีกว่าที่อุณหภูมิ 65 และ 80 องศาเซลเซียสได้คะแนนสำหรับกลิ่นเท่ากับ 3.4 และ 4.1 หน่วยตามลำดับ จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า อุณหภูมิที่สูงกว่าจะมีกลิ่นน่ารับประทานมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.001$) ฉะนั้น อุณหภูมิที่ใช้ในการปรุงเนื้อที่ทำให้เนื้อมีความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำเหมาะสม คือ ช่วงอุณหภูมิ 60 ถึง 65 องศาเซลเซียส แต่ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จะทำให้เนื้อมีกลิ่นที่น่ารับประทานมากที่สุด

นอกจากอุณหภูมิแล้ววิธีการปรุงอาหารและระยะเวลาที่ใช้ปรุงยังมีผลต่อความน่ารับประทาน เนื่องจาก มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักและความนุ่มของเนื้อ จากการศึกษาระยะเวลาที่ใช้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปรุงอาหารนาน 4 นาที โดยใช้อุณหภูมิ 130-150 องศาเซลเซียส จะทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด และความนุ่มเพิ่มขึ้น (Murphy *et al.*, 2001) ส่วนวิธีการปรุงอาหารก็มีผลต่อความนุ่มและชุ่มฉ่ำของเนื้อ โดย Barbanti and Pasquini (2005) รายงานว่า เนื้อไก่ที่ผ่านการปรุงอาหารด้วยวิธีการอบด้วยไอน้ำ มีความนุ่มและค่าแรงตัดผ่านเนื้อดีขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved