บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 องค์ประกอบทางเคมี (chemical composition)

ปัจจุบัน การศึกษาด้านองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสัตว์เป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญที่ผู้บริโภคสามารถใช้ประกอบการพิจารณาถึงคุณค่าโภชนาการ (Mavromichalis *et al.*, 2000) ทำให้ผู้บริโภคให้ความสนใจกับการบริโภคเนื้อไก่พื้นเมืองมากขึ้น เนื่องจากมีรสชาติดี และเนื้อแน่นกว่าไก่พันธุ์เนื้อ รวมทั้งมีปริมาณไขมันต่ำกว่า ทำให้ราคาของไก่พื้นเมืองสูงกว่าไก่เนื้อ (วิศาล และคณะ, 2545) จากการศึกษาถึงคุณค่าทางโภชนะของเนื้อไก่ดำ สายพันธุ์ AC chicken เปรียบเทียบกับไก่สายพันธุ์ Ri chicken พบว่า ไก่ AC chicken มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่า ไก่ Ri chicken โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกล้ามเนื้ออก (24.64 vs 23.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (Phuong, 2002) ในขณะที่ไก่เนื้อมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนประมาณ 19.3 เปอร์เซ็นต์ (Mavromichalis *et al.*, 2000) และจากการศึกษาปริมาณไขมันในเนื้อนกกระจอกเทศ เนื้อวัว และเนื้อไก่กระทง พบว่า เนื้อทั้งสามชนิดมีปริมาณไขมันเท่ากับ 1.29, 4.6 และ 4.3 กรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ (Cooper and Horbañczuk, 2002) จากผลการทดลองนี้ ปัจจัยด้านสายพันธุ์ของไก่ ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีนในกล้ามเนื้ออก แต่ในกล้ามเนื้อสะโพกพบว่าไก่ชี้ฟ้า และไก่ฟ้าหลวงมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าไก่เบรสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่า กล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่เบรส มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าไก่ชี้ฟ้า และไก่ฟ้าหลวง ($P<0.01$) เนื่องจากไก่ชี้ฟ้า และไก่ฟ้าหลวง จัดเป็นไก่พื้นเมืองชนิดหนึ่งของจังหวัดเชียงราย (ศิริพันธ์ และคณะ 2548) มีการสะสมไขมันน้อยกว่า ดังนั้นสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์โปรตีนจึงสูงกว่าไก่เบรส ในขณะที่ไก่เบรสเป็นไก่ที่มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว จึงมีการสะสมไขมันมากกว่าไก่พื้นเมืองทั่วไป (May and Hawksworth, 1982) และเมื่อสัตว์มีการเจริญเติบโตเต็มที่การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนค่อนข้างคงที่ ในขณะที่ร่างกายมีการสะสมไขมันเพิ่มขึ้น ทำให้สัดส่วนของน้ำในเนื้อลดลง (Lawrie, 1998) สอดคล้องกับปริมาณความชื้นในเนื้ออก และสะโพกของไก่ทั้งสามสายพันธุ์ โดยปริมาณความชื้นจะแปรผกผันกับปริมาณไขมัน ส่วน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สัญชัยและคณะ (2546) รายงานว่าไก่พื้นเมืองภาคเหนือ และไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สายมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นใกล้เคียงกัน คือ 74% และกล้ามเนื้ออกจะมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก ($P<0.01$) แต่เปอร์เซ็นต์โปรตีนจะมีค่าไม่แตกต่างกันเมื่อน้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้น ส่วนไก่พื้นเมืองและไก่บ้านไทยจะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นประมาณ 74.6% (รัชนีวรรณและคณะ, 2547) เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ไก่เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนของกล้ามเนื้ออกสูงกว่าไก่เพศเมีย ($P<0.05$) แต่กล้ามเนื้อสะโพกของไก่เพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าไก่เพศผู้ ($P<0.05$) ซึ่งปริมาณไขมันตรงข้ามกับปริมาณความชื้น โดยทั่วไปแล้ว ไก่เพศผู้มีพฤติกรรมที่ก้าวร้าวซึ่งเป็นผลมาจากฮอร์โมนเพศ คือ เทสโทสเตอโรน (testosterone) โดยเป็นฮอร์โมนที่มีผลต่อการแสดงลักษณะประจำเพศ ทำให้มีการตื่นตัวและเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา (Johnson *et al.*, 1995) ดังนั้นเนื้อของเพศผู้จึงมีไขมันสะสม อยู่ในกล้ามเนื้อน้อยกว่าเพศเมีย (Bartov, 1998)

5.2 ปริมาณคอเลสเตอรอล (cholesterol)

โดยทั่วไปเนื้อสัตว์จะประกอบด้วยคอเลสเตอรอลอยู่ระหว่างช่วง 30 – 120 มิลลิกรัม/100 กรัม (Valsta *et al.*, 2005) Rule *et al.* (2002) เปรียบเทียบปริมาณคอเลสเตอรอล ในเนื้อสันนอกของโคพันธุ์ลูกผสม และเนื้อสันในไก่กระทง มีคอเลสเตอรอลระหว่าง 43.8 ถึง 54.1 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ในเนื้อโค และ 59.3 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ในเนื้อไก่กระทง จากผลการทดลอง ปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้ออก และสะโพกของไก่ทั้งสามสายพันธุ์ และทั้งสองเพศไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P> 0.05$) โดยกล้ามเนื้ออก มีค่าระหว่าง 27.90 ถึง 31.10 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ส่วนเนื้อสะโพก มีค่าระหว่าง 57.81-75.45 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ดังนั้น ปัจจัยจากสายพันธุ์ไม่มีผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอล เนื่องจาก ไก่ทุกกลุ่มได้รับอาหารชนิดเดียวกัน ทำให้ปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารไม่ต่างกัน และประมาณครึ่งหนึ่งของคอเลสเตอรอลในร่างกายจะถูกสังเคราะห์ขึ้น (ประมาณ 500 มก./วัน) โดยตับสังเคราะห์คอเลสเตอรอลประมาณ 50% ของการสังเคราะห์ทั้งหมด ทางเดินอาหารสังเคราะห์ประมาณ 15% และอีก 35% จะถูกสังเคราะห์ทางผิวหนัง (สมทรง, 2536) แต่อัจฉรา (2549) รายงานว่า ปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้ออกไก่แม่ฮ่องสอน และไก่โรดไอแลนด์เรด มีปริมาณสูงกว่าไก่เบรสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (40.32 และ 36.45 vs 30.55 มิลลิกรัม/100 กรัม ของเนื้อสด ตามลำดับ; $P< 0.05$) และเนื้อสะโพกของไก่แม่ฮ่องสอนมีปริมาณสูงกว่าไก่เบรสและไก่โรดไอแลนด์เรด (68.73 vs 57.81 และ 55.44 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$) ส่วนสัญชัย และคณะ (2547) รายงานว่า ปริมาณคอเลสเตอรอลในกล้ามเนื้ออกของไก่พื้นเมือง ไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย เท่ากับ 30.81 และ 42.50 มิลลิกรัม/100 กรัม ของเนื้อสด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตามลำดับ ส่วนกล้ามเนื้อสะโพก มีปริมาณคอเลสเตอรอล เท่ากับ 82.44 และ 77.47 มิลลิกรัม/100 กรัม ของเนื้อสด ตามลำดับ ดังนั้นชนิดของกล้ามเนื้อจะมีผลต่อปริมาณ คอเลสเตอรอล คือ กล้ามเนื้อสะโพกมีปริมาณคอเลสเตอรอลสูงกว่ากล้ามเนื้ออกอย่างชัดเจน ($P<0.001$) ขณะที่ Buege *et al.* (1998) รายงานว่า กล้ามเนื้ออก น่อง สะโพก และ ปีก ของไก่กระทง มีปริมาณคอเลสเตอรอล เท่ากับ 64, 92, 90, และ 90 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม นอกจากนี้วิธีที่ใช้ในการเลาะกระดูกยังส่งผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อ Al-Najdawi and Abdullah (2002) ได้เปรียบเทียบระหว่าง เนื้อไก่ที่เลาะกระดูกด้วยมือ (hand-deboned) และเนื้อไก่ที่เลาะกระดูกด้วยเครื่องเลาะกระดูก (mechanically-deboned chickens) พบว่ามีปริมาณคอเลสเตอรอลเท่ากับ 44.41 และ 63.8 มิลลิกรัม/100 กรัม ของเนื้อสด ตามลำดับ นอกจากนั้น Valsta *et al.* (2005) รายงานว่า ปริมาณคอเลสเตอรอลมีความสัมพันธ์กับปริมาณกรดไขมันสองชนิดคือ กรด ไมริสติก (Myristic acid; C14:0) และ ปาล์มิติก (Palmitic acid; C16:0) ถ้าเนื้อสัตว์มีกรดไขมันสองชนิดนี้สูง จะทำให้ปริมาณคอเลสเตอรอลสูงเช่นกัน

จากการศึกษาของ Rule *et al.* (2002) ได้รายงานว่า ความแตกต่างของอายุ ชนิดของสัตว์ และความแปรปรวนของอองค์ประกอบทางเคมีในอาหารสัตว์ล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอล (Valsta *et al.*, 2005) แต่การศึกษาของ Grau *et al.* (2001) รายงานว่าจากการเลี้ยงไก่ด้วยอาหารที่มีแหล่งไขมันต่างกัน แต่ปริมาณไขมันในสูตรอาหารเท่ากัน ไม่มีผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อไก่เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างเพศ จากผลการทดลองพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P< 0.05$) สอดคล้องกับ สัญชัย และคณะ (2547) และ อัจฉรา (2549) ที่รายงานว่าปัจจัยจากเพศไม่มีผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอล

5.3 ปริมาณไตรกลีเซอร์ไรด์ (triglyceride)

ไตรเอซิลกลีเซอไรด์ (triacyleglycerol) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของไขมัน และเป็นพลังงานสำรองที่มีมากที่สุดในร่างกาย (สมทรง, 2536) ไก่และสัตว์ปีกชนิดอื่นๆ กรดไขมันจะถูกสังเคราะห์ที่ตับ และถูกนำไปที่เนื้อเยื่อไขมัน (adipose tissue) ทางกระแสเลือดเพื่อนำไปเก็บในรูปไตรกลีเซอไรด์ที่ถูกสร้างโดยเซลล์ไขมัน (adipocytes) จากการรวมตัวของกรดไขมัน และ glycerol-3-phosphate จากกระบวนการ glycolysis โดยการสังเคราะห์จะเกิดขึ้นเมื่อพลังงานในร่างกายมีมากเกินความต้องการและจะถูกสลายเมื่อร่างกายต้องการพลังงาน (Scanes *et al.*, 2004) ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในกล้ามเนื้อจะมีค่าสูงขึ้นเมื่อสัตว์มีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น และปริมาณที่ไขมันที่สกัดได้จากเนื้อจะมีความสอดคล้องกับปริมาณไตรกลีเซอไรด์ โดยมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน (สัญชัยและคณะ, 2546) เช่นเดียวกับ Fernandez *et al.* (1999) ที่รายงานว่าปริมาณของไตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กลีเซอไรด์แปรผันตามปริมาณไขมันแทรกในเนื้อ เมื่อพิจารณาคุณภาพของเนื้อจากปริมาณไตรกลีเซอไรด์ มีความเกี่ยวข้องกับคุณภาพเนื้อด้านอื่นๆ ไขมันที่มีการสะสมโดยการแทรกในกล้ามเนื้อ (intramuscular fat) สูง (ไตรกลีเซอไรด์สูง) ทำให้เนื้อมีความชุ่มฉ่ำและส่งผลให้เนื้อนั้นนุ่มขึ้น (สัญชัย, 2547) ผลการทดลอง พบว่า ทั้งนี้ปัจจัยจากสายพันธุ์ เพศ และปัจจัยร่วมระหว่างสายพันธุ์ และเพศ มีผลต่อปริมาณไตรกลีเซอไรด์ของกล้ามเนื้ออก และสะโพก ($P<0.05$) เช่นเดียวกับรายงานของ อัจฉรา (2549) จากปัจจัยด้านสายพันธุ์ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในกล้ามเนื้ออก และสะโพก ของไก่เบรส และไก่ชี้ฟ้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (กล้ามเนื้ออกเท่ากับ 0.89 vs 0.87 กรัมต่อ 100 กรัม กล้ามเนื้อสะโพกเท่ากับ 3.30 vs 3.22 กรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ) แต่ทั้งสองกลุ่มมีปริมาณไตรกลีเซอไรด์ทั้งในกล้ามเนื้ออก และสะโพกสูงกว่าไก่ฟ้าหลวงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีปริมาณ เท่ากับ 0.42 และ 2.47 กรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ ($p<0.01$ และ0.05 ตามลำดับ) ถึงแม้ว่าปริมาณไตรกลีเซอไรด์ และเปอร์เซ็นต์ไขมันทั้งในกล้ามเนื้ออกและสะโพก จากการทดลองนี้ยังมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน โดยในกล้ามเนื้ออก มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.58 ($r^2=$ 0.58) ส่วนในกล้ามเนื้อสะโพก เท่ากับ 0.94 ($r^2= 0.94$) อย่างไรก็ตามปริมาณไตรกลีเซอไรด์จากการทดลองนี้ มีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ อัจฉรา (2549) ที่ศึกษาปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในกล้ามเนื้ออก และสะโพก ไก่เบรส ไก่โร๊ด ไอแลนด์ เรดและไก่แม่ฮ่องสอน โดยมีปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในกล้ามเนื้ออกระหว่าง 0.81 ถึง 1.52 กรัมต่อ 100 กรัม และเนื้อสะโพก ระหว่าง 2.73 ถึง 4.41 กรัมต่อ 100 กรัม สัญชัย และคณะ (2546) รายงานว่ากล้ามเนื้ออกไก่พื้นเมือง (ตะนาวศรีไก่ไทยฟาร์ม) ไก่พื้นเมืองภาคเหนือ ไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรีฟาร์ม) และไก่พื้นเมืองลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) มีปริมาณไตรกลีเซอไรด์ เท่ากับ 0.13, 0.43, 0.51 และ 0.61 กรัมต่อ 100 กรัม ของเนื้อสดตามลำดับ ส่วนกล้ามเนื้อสะโพกมีปริมาณไตรกลีเซอไรด์เท่ากับ 0.82, 2.51, 3.02 และ 3.68 กรัมต่อ 100 กรัม ของเนื้อสดตามลำดับ ปัจจัยจากเพศจากผลการทดลองนี้พบว่า ไก่เพศเมียมีปริมาณไตรกลีเซอไรด์ทั้งในกล้ามเนื้ออก และสะโพกสูงกว่าเพศผู้ เช่นเดียวกับรายงานของ อัจฉรา (2549) สัญชัยและคณะ (2546) และ Pukul and Kummerow (1990) นอกจากนี้ยังพบว่ากล้ามเนื้อสะโพกจะมีปริมาณไตรกลีเซอไรด์สูงกว่ากล้ามเนื้ออก ($p<0.05$) อีกด้วย (Pukul and Kummerow, 1990)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.4 ค่าการหืนของไขมัน (rancidity values)

โดยทั่วไปแล้วเนื้อของสัตว์ปีกจะมีไขมันไม่อิ่มตัวสูงกว่าเนื้อสัตว์อื่นๆ (red meat) จึงมีผลทำให้เกิดปฏิกิริยา oxidation ได้ง่ายกว่าเนื้อสัตว์อื่นๆ (Pikul and Kummerow, 1990) ไขมันจากสัตว์จะเกิดปฏิกิริยา และสร้างความเหม็นหืนได้ก็ต่อเมื่อมีโมเลกุลของออกซิเจนที่อยู่ในบรรยากาศ

รอบๆ และสัมผัสกับไขมัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นในเนื้อสัตว์ที่ผ่านการทำสุกแล้วก็ยิ่งมีปฏิกิริยาเหม็นหืนเกิดขึ้นได้ง่ายและรวดเร็ว (ชัยณรงค์, 2529) เนื่องจากความร้อนและออกซิเจน เป็นตัวกระตุ้นการเกิดปฏิกิริยา oxidation ของไขมัน ดังนั้นเนื้อที่ผ่านการปรุงสุกแล้วจะเกิดการหืนได้ง่ายกว่า และการเกิด oxidation ของกล้ามเนื้อยังขึ้นอยู่กับปัจจัยจากพันธุ์ เพศ อายุ และ อาหารที่สัตว์ได้รับ (Ajuyah *et al.*,1993) โดยปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเรียกว่า การเกิดเหม็นหืนแบบออกซิเดชั่น (oxidative rancidity) โดยใช้คำว่า autoxidation เป็นคำอธิบายปฏิกิริยาทางเคมีที่เป็นสาเหตุของการเกิดเหม็นหืนแบบนี้ โดยกลิ่นและรสชาติของการเหม็นหืนในไขมันสัตว์นั้นมีความรุนแรงมาก ทั้งนี้เกิดจากสารเคมีพวก อัลดีไฮด์ (aldehydes) กรด (acids) และคีโตน (ketone) โดยปกติ ไขมันประเภท polyunsaturated fatty acids จะมีความไวต่อ autoxidation มากกว่ากรดไขมันประเภท monounsaturated fatty acids และsaturated fatty acids นอกจากนั้นในการเกิดปฏิกิริยา autoxidation อัตราเร็วจะขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญที่เรียกว่าเป็น prooxidant ซึ่งได้แก่ความร้อนและแสง โดยเฉพาะอย่างยิ่งแสงอัลตราไวโอเลต ซึ่งprooxidants เหล่านี้จะมีส่วนทำหน้าที่ในการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชั่น ดังนั้นการเก็บรักษาเนื้อในตู้เย็นหรือตู้แช่แข็งนั้นจึงไม่ควรมีแสงภายในตู้ ทั้งนี้เพื่อจำกัดหรือชะลอการเกิด autoxidation (ชัยณรงค์, 2529; Södergren , 2000) การหืนที่เกิดขึ้นอาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยอื่น เช่น วิธี และระยะเวลาการเก็บรักษาซึ่งมีส่วนอย่างมากต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นในเนื้อ รวมทั้งสภาวะของออกซิเจน น้ำ แสง โลหะหนัก เช่น Cu, Ni และ Fe ล้วนเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาการออกซิเดชั่นของไขมัน (พันทิพา, 2543) นอกจากนี้ อาหารที่ใช้เลี้ยงไก่ยังมีผลต่อระดับของ TBA ในเนื้อ และเกิดจากปฏิกิริยา oxidation ของคอเลสเตอรอลที่ได้รับจากอาหาร โดยวัดจากปริมาณของ cholesterol oxidation products (COP) ซึ่งจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเนื้อนานขึ้น (Grau *et al.*, 2001) จากผลการทดลองนี้ ปัจจัยร่วมระหว่างสายพันธุ์และเพศ มีผลต่อค่าการหืนของเนื้อสะโพก เช่นเดียวกับรายงานของ อัจฉรา (2549) โดยพบว่าไก่ฟ้าหลวงเพศเมีย มีค่า TBA สูงกว่าทุกกลุ่ม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก พฤติกรรม และความเครียดของสัตว์ ปัจจัยจากสายพันธุ์ พบว่าค่าการหืนของไก่ฟ้าหลวงทั้งในส่วนของกล้ามเนื้ออก และสะโพกมีค่าสูงกว่าไก่เบรส และไก่ชี้ฟ้า และกล้ามเนื้อสะโพกของไก่ เพศเมียมีค่าการหืนสูงกว่าไก่เพศผู้ ซึ่งสอดคล้องไปในทางเดียวกับปริมาณไขมันในกล้ามเนื้อ แต่ส่วนของปัจจัยด้านสายพันธุ์พบว่าไม่แปรผันตามเปอร์เซ็นต์ไขมัน ทั้งในกล้ามเนื้ออก (r^2=0.78) และ เนื้อสะโพก (r^2=0.51) สาเหตุอาจเนื่องมาจาก ไก่กระดูกดำมีพฤติกรรมตื่นตกใจมากกว่าไก่เบรส ส่งผลให้ไก่เกิดความเครียดมากกว่า ซึ่ง Jaturasitha *et al.* (2002) รายงานว่า ความเครียดของสัตว์ทำให้เกิดการสะสมกรดแลคติกสูง ส่งผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และในบริเวณกล้ามเนื้อของสัตว์ที่มีการออกกำลังกายหรือเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาจะทำให้มีปริมาณ haem-iron สูงกล้ามเนื้อบริเวณนั้นจะเกิดการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ออกซิเดชันสูงจึงทำให้เนื้อส่วนนั้นเกิดการหืนง่าย (Castellini *et al.*, 2002) อีกทั้งความเครียดจะเพิ่มการเกิดอนุมูลอิสระ และส่งผลให้เกิดการออกซิเดชันของไขมันที่สะสมอยู่ตามกล้ามเนื้อ (Eid *et al.*, 2003) นอกจากนั้น Pikul and Kummerow (1990) รายงานว่า ปริมาณของฟอสโฟลิปิด (phospholipid) ในไขมันยังมีผลต่อค่า TBA เช่นกัน ส่วนความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ไก่เพศเมียมีค่า TBA ของกล้ามเนื้อสะโพกเท่ากับ 0.52 ซึ่งสูงกว่า ไก่เพศผู้ที่มีค่าเท่ากับ 0.36 ($P<0.001$) แต่ไม่พบความแตกต่างในกล้ามเนื้ออก ซึ่งค่า TBA ของไก่เพศเมียมีแนวโน้มสูงกว่าเพศผู้ ($P>0.05$) สอดคล้องกับผลการทดลองนี้โดย ไก่เมียมีค่า TBA ของกล้ามเนื้อสะโพกเท่ากับ 0.35 ซึ่งสูงกว่า ไก่เพศผู้ที่มีค่าเท่ากับ 0.26 ($P<0.01$) และไม่พบความแตกต่างในกล้ามเนื้ออก Ajuyah *et al.* (1993) รายงานว่า การทำให้เนื้อไก่มีค่าการหืนลดลงสามารถทำได้โดยการเสริมสาร antioxidant ลงในอาหารไก่ โดยไก่ที่ได้รับการเสริม antioxidant (tocopherol and canthaxanthin) ในอาหาร มีผลทำให้ค่า TBA ทั้งในกล้ามเนื้ออกและสะโพกต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริม ($P<0.05$)

5.5 ปริมาณคอลลาเจน (collagen content)

จากผลการทดลอง พบว่า ปัจจัยร่วมระหว่าง สายพันธุ์และเพศ มีผลต่อปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้ (soluble collagen) คอลลาเจนที่ไม่ละลาย (insoluble collagen) และปริมาณคอลลาเจนโดยรวม (total collagen) ทั้งในกล้ามเนื้ออก และสะโพก สอดคล้องกับรายงานของอัจฉรา (2549) ยกเว้น ปริมาณคอลลาเจนที่ไม่ละลายในกล้ามเนื้อสะโพก แต่จากผลการทดลอง ปัจจัยด้านสายพันธุ์ไม่มีผลต่อปริมาณ คอลลาเจนที่ละลายได้ คอลลาเจนที่ไม่ละลาย และปริมาณคอลลาเจนโดยรวม ทั้งในกล้ามเนื้ออก และสะโพก ($P> 0.05$) ในส่วนของคุณภาพเนื้อจากปริมาณคอลลาเจนนั้นมีความสัมพันธ์กับความนุ่ม ความเหนียวของเนื้อสัตว์ โดยที่สัตว์ยังอายุน้อย ภายในโมเลกุลของคอลลาเจนนั้นมีพันธะที่เชื่อมโมเลกุลขอองคอลลาเจนเข้าด้วยกัน (intermolecular crosslink) อยู่ต่ำ เนื้อจะนุ่ม แต่เมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้น ปริมาณของ intermolecular crosslink จะสูงมากขึ้น จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เนื้อมีความเหนียวมากกว่า (ชัยณรงค์, 2529; Powell *et al.*, 2000) สำหรับ Wattanachant *et al.* (2004) ที่ศึกษาปริมาณคอลลาเจนในกล้ามเนื้ออก และสะโพกของไก่สายพันธุ์พื้นเมือง เปรียบเทียบกับไก่กระทง รายงานว่า ไก่สายพันธุ์พื้นเมืองมีปริมาณคอลลาเจนโดยรวมต่ำกว่าไก่กระทงอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P< 0.001$) โดยให้เหตุผลว่า ความแตกต่างจากการทดลองนี้เกิดขึ้นจากอายุของสัตว์ที่แตกต่างกัน อีกทั้งปริมาณ คอลลาเจนที่ละลายได้ (soluble collagen) จะลดลงเมื่อ cross-linking ของคอลลาเจนเพิ่มมากขึ้นตามอายุของสัตว์ ดังนั้นไก่พื้นเมืองที่มีอายุมากกว่า จึงมี cross-linking ของคอลลาเจนสูงกว่า ดังนั้นความเหนียวของเนื้อจึงสัมพันธ์กับปริมาณคอลลาเจน ($r^2=0.94$) และความหนาของ เพอริไมเซียม (perimysium) ($r^2=0.95$) ในกล้ามเนื้อไก่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(Liu *et al.*, 1996) ดังนั้นจากผลการทดลองนี้ ไก่ทั้งสามสายพันธุ์มีอายุ 16 สัปดาห์เท่ากัน จึงไม่พบความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ แต่ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อปริมาณคอลลาเจน คือ ชนิดของกล้ามเนื้อเป็นหลัก โดยกล้ามเนื้อที่มีกิจกรรมหรือการใช้งานมากๆ รวมถึงทำหน้าที่เป็นตัวรับน้ำหนักของร่างกาย เช่นกล้ามเนื้อ *puboischio femoralis* และปริมาณคอลลาเจนก็จะเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักตัวอีกด้วย (Nakamura *et al.*, 2003; Dransfield, 1999) สอดคล้องกับ สัญชัย และคณะ (2546) ที่ศึกษาในไก่พื้นเมืองและสายพันธุ์ลูกผสม 4 สายพันธุ์ พบว่าปริมาณคอลลาเจนในกล้ามเนื้อสะโพกสูงกว่ากล้ามเนื้ออก และเมื่อน้ำหนักมากขึ้น (อายุมากขึ้น) มีผลให้ปริมาณคอลลาเจนเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วยในทุกกลุ่มการทดลอง เมื่อพิจารณาปัจจัยจากเพศจากผลการทดลองนี้พบว่าไม่มีผลต่อปริมาณคอลลาเจนทั้งสามชนิดเช่นกัน ยกเว้น ไก่เพศผู้ที่มีปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้และคอลลาเจนโดยรวมในกล้ามเนื้อสะโพกสูงกว่าไก่เพศเมีย ($P< 0.001$ และ 0.05) สอดคล้องกับ Bigen *et al.* (1999) ที่รายงานว่า ความแตกต่างระหว่างเพศมีผลต่อปริมาณคอลลาเจน ซึ่งไก่เพศผู้มีปริมาณคอลลาเจนโดยรวมสูงกว่าเพศเมีย ในทุกสายพันธุ์ และ สัญชัย และคณะ (2546) ที่รายงานว่าไก่เพศผู้มีปริมาณ คอลลาเจนโดยรวมสูงกว่าเพศเมียทุกกลุ่มการทดลอง ถึงแม้ว่าการทดลองนี้เนื้อสะโพกไก่เพศผู้มีปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้สูงกว่าไก่เพศเมีย แต่ปริมาณคอลลาเจนที่ไม่ละลายในไก่เพศผู้มีแนวโน้มสูงกว่าเพศเมีย สอดคล้องกับรายงานของ สัญชัย และคณะ (2546) ที่รายงานว่าไก่เพศผู้มีปริมาณคอลลาเจนที่ไม่ละลายสูงกว่าเพศเมียทุกกลุ่มการทดลอง

5.6 องค์ประกอบของกรดอะมิโน (amino acids composition)

กรดอะมิโนจำเป็น (essential amino acids) สำหรับผู้ใหญ่ทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ ไกลซีน (glycine) เวลีน (valine) ลูซีน (leucine) เฟนิลอะลานีน (phenylalanine) ทริปโตเฟน (tryptophan) เมไทโอนีน (methionine) ทรีโอนีน (threonine) และไลซีน (lysine) สำหรับเด็กทารกต้องการฮิสทีดีน (histidine) สำหรับการเจริญเติบโตด้วย (Wardlaw and Insel, 1995) การพิจารณาจากสัดส่วนของกรดอะมิโนจำเป็นในอาหารชนิดนั้นเปรียบเทียบกับความต้องการกรดอะมิโนแต่ละชนิดในร่างกาย (amino acid score) เป็นการประเมินคุณภาพของโปรตีนวิธีหนึ่งในปัจจุบัน (FAO, 1992; Boren *et al.*, 1996) จากการศึกษาของ Negrão *et al.* (2005) รายงานว่า กล้ามเนื้ออกไก่ และเนื้อไก่ที่เลาะกระดูกด้วยเครื่องเลาะกระดูก (mechanically deboned meat) ประกอบด้วย essential amino acids ในปริมาณสูงกว่าความต้องการบริโภคกรดอะมิโนต่อวันของผู้ใหญ่ตามมาตรฐานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization; FAO) และองค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) คือกล้ามเนื้ออกไก่มีปริมาณกรดอะมิโน histidine, valine, leucine,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

phenylalanine+tyrosine, tryptophan, methionine +cysteine, threonine และ lysine เท่ากับ 30.9, 48.3, 86.4, 72.6, ND, 36.7, 49.5 และ 88.9 มิลลิกรัม/กรัมของอาหารโปรตีน (mg/g dietary protein) ส่วนในเนื้อไก่ที่เลาะกระดูกด้วยเครื่องเลาะกระดูกมีปริมาณกรดอะมิโน เท่ากับ 17.4, 33.3, 58.7, 48.8, ND, 24.4, 31.2 และ 8.2 mg/g dietary protein ในขณะที่ FAO และ WHO ประเมินความต้องการกรดอะมิโนในผู้ใหญ่ (อายุมากกว่า 18 ปี) คือมีความต้องการกรดอะมิโน histidine, valine, leucine, phenylalanine+tyrosine, tryptophan, methionine +cysteine, threonine และ lysine เท่ากับ 16, 13, 19, 19, 5, 17, 9 และ 16 mg/g dietary protein ตามลำดับ ส่วนเด็กอายุ 2-3 ปี เท่ากับ 19, 50, 70, 60, 10, 35, 40 และ 58 mg/g dietary protein ตามลำดับ (Negrão *et al.*, 2005; Liu, 1999) จากการผลการทดลองนี้ พบว่า ค่าเฉลี่ยของปริมาณ essential amino acids เนื้อไก่ทั้งสามสายพันธุ์เมื่อคิดเป็นกรัม/100 กรัม ของอาหารโปรตีน (g/100g dietary protein) มีปริมาณสูงกว่าความต้องการบริโภคกรดอะมิโนต่อวันตามที่ FAO และ WHO กำหนด เช่นกัน ซึ่งเนื้ออกมีปริมาณกรดอะมิโน histidine, valine, leucine, phenylalanine+tyrosine, tryptophan, methionine +cysteine, threonine และ lysine เฉลี่ยเท่ากับ 8.54, 6.24, 7.87, 7.70, 1.32, 9.64, 5.39 และ 7.81 g/100g dietary protein ตามลำดับ ส่วนเนื้อสะโพก เท่ากับ 6.12, 4.99, 6.73, 6.87, 1.15, 7.71, 4.55, และ 7.14 g/100g dietary protein ตามลำดับ เมื่อพิจารณารายงานของ Wattanachant *et al.* (2004) โดยคิดเป็น กรัม/100กรัมของเนื้อสด (g/100g wet muscle) พบว่า เนื้อไก่อกพื้นเมืองประกอบด้วย essential amino acids คือ glycine, histidine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonin, tryptophan, และ valine เท่ากับ 0.58, 0.69, 1.03, 0.79, 0.45, 0.73, 0.72, 0.72 และ 0.51 g/100g wet muscle ตามลำดับ ส่วนในกล้ามเนื้อสะโพก เท่ากับ 0.71, 0.72, 1.10, 0.84, 0.48, 0.77, 0.78, 0.78 และ 0.55 g/100g wet muscle ตามลำดับ ซึ่งทั้งกล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่พื้นเมือง มีปริมาณ essential amino acids ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณ essential amino acidsในเนื้อไก่กระดูกดำทั้งสองสายพันธุ์จากผลการทดลองนี้ ยกเว้น กรดอะมิโน tryptophane ซึ่งมีปริมาณ essential amino acidsในเนื้ออก เท่ากับ 0.81, 1.81, 1.82, 1.71, 0.72, 0.89, 1.09, 0.28 และ 1.29 g/100g wet muscle ส่วนในกล้ามเนื้อสะโพก เท่ากับ 0.84, 1.41, 1.53, 1.66, 0.56, 0.76, 0.96, 0.26, และ 1.10 g/100g wet muscle

ปัจจุบันผู้บริโภคสามารถพิจารณาจากคุณค่าของโปรตีนจากปริมาณกรดอะมิโนอิสระที่เป็นองค์ประกอบหลักในเนื้อสัตว์ชนิดนั้นๆ (Boren *et al.*, 1996) อีกทั้งกรดอะมิโน และเปปไทด์ มีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพการบริโภคด้านกลิ่น และรสชาติของเนื้อ (Watanabe *et al.*, 2004; Walker, 2001) ซึ่ง กรดอะมิโน glutamic acid, glycine, alanine, threonine, proline, hydroxylproline และ lysine มีผลต่อรสชาติของเนื้อไก่ที่ปรุงสุกโดยเฉพาะรสหวาน ส่วนรสขมเกิดจาก valine, leucine, isoleucine, methionine, tryptophane, histidine. และarginine ในขณะที่ aspartic acid เป็นกรดอะมิ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โนที่ทำให้เกิดรสเปรี้ยว (Walker, 2002; Reineccius, 1999) การศึกษาส่วนใหญ่จะเน้นเรื่องผลจากปัจจัยด้านชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (fibre type) (Cornet and Bousset, 1999; Aristoy and Toldra, 1998) สายพันธุ์ของสัตว์ (Wattanachant *et al.*, 2004) ชนิดของสัตว์ (Sales and Hayes, 1996) และช่วงเวลาหลังฆ่า (Feidt *et al.*, 1996) โดยรายงานเหล่านี้ได้สรุปว่า ปริมาณของกรดอะมิโน และเปปไทด์คือส่วนสำคัญที่สามารถทำให้เกิดความแตกต่างในด้านรสชาติของเนื้อ และกรดอะมิโนส่วนใหญ่จะเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาหลังฆ่า ทำให้เนื้อมีรสชาติดียิ่งขึ้น ซึ่งการเพิ่มปริมาณของกรดอะมิโน เป็นผลมาจากกระบวนการสลายโปรตีนในกล้ามเนื้อ จากการทำงานของเอมไซม์ calpain, cathepsins และ aminopeptidase เป็นต้น โดยสอดคล้องกับ Cha *et al.* (2002) ที่ศึกษากระบวนการสลายโปรตีนในกล้ามเนื้ออก และสะโพกไก่สายพันธุ์ Chiayi Native อายุฆ่า 5-6 เดือน น้ำหนัก 1.5 กิโลกรัม รายงานว่ากระบวนการสลายโปรตีนเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วภายหลังฆ่า โดยเฉพาะในกล้ามเนื้ออกส่งผลต่อความนุ่มของเนื้อ ตั้งแต่วันที่ 0 ถึง 14 ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ส่วน Watanabe *et al.* (2004) รายงานว่า อายุของสัตว์ที่เข้าฆ่า (slaughter age) มีผลต่อปริมาณกรดอะมิโนอิสระ สัตว์ที่มีอายุน้อย มีสัดส่วนของโปรตีนในปริมาณที่สูงกว่าสัตว์ที่มีอายุมากกว่า

จากผลการทดลอง เมื่อพิจารณาด้านคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อจากปริมาณ essential amino acids ในกล้ามเนื้ออกของไก่ทั้งสามสายพันธุ์ พบว่า มีปริมาณ กรดอะมิโน histidine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine และ valine ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่สังเกตได้ชัดเจน คือไก่กระดูกดำทั้งสองสายพันธุ์ มีปริมาณกรดอะมิโน leucine สูงกว่าไก่เบรส ($P<0.01$) โดย leucine เป็นสารกระตุ้นการทำงานของสมอง เพิ่มระดับพลังงานให้แก่กล้ามเนื้อ (สรรเสริญ, 2531) นอกจากนั้นไก่กระดูกดำสายพันธุ์ชี้ฟ้า ยังมีปริมาณกรดอะมิโน glycine และ tryptophan สูงกว่าไก่ฟ้าหลวง และไม่แตกต่างทางสถิติกับไก่เบรสอีกด้วย โดย glycine เป็นสารตั้งต้นสำหรับสังเคราะห์สารประกอบที่สำคัญๆ เช่น พวก เพียวรีนเบส (purine base) ครีเอทีน (creatine) และรวมกับกรดน้ำดีอยู่ในน้ำดี นอกจากนี้ไกลซีนยังช่วยในการกำจัดสารพิษ พวกฟีนอล (phenols) ออกจากร่างกาย โดยการทำงานของตับ เช่นถ้าร่างกายได้รับกรดเบนโซอิก (benzoic acid) ที่ใช้เป็นสารกันบูดในอาหารกระป๋อง ซึ่งเป็นพิษต่อร่างกาย ตับจะทำลายโดยรวมกรดเบนโซอิกกับไกลซีนเป็น กรดฮิปพิวริก (hippuric acid) แล้วกำจัดออกจากร่างกายทางปัสสาวะ ส่วน tryptophan เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์กรดนิโคทินิก (nicotinic acid) ในร่างกาย ทั้งยังเป็นสารตั้งต้นของ 5-ไฮดรอกซีทริปทามีน (5- hydroxytryptamine, 5-HT) ซึ่งมีหน้าที่ทางสรีรวิทยาทำให้เกิดการหดตัวของเส้นเลือด (vasoconstriction) โดยพบ 5-HT ในเนื้อเยื่อต่างๆ เช่น ในเซลล์ผนังของเยื่อเมือกบุผนังลำไส้เล็ก และในเกล็ดเลือด (platelet) ขณะที่เกล็ดเลือดสลายตัวเพื่อสร้างลิ่มเลือด (blood clot) จะมีการปล่อย 5-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

HT ออกมาเพื่อช่วยให้เลือดหยุดไหล โดยทำให้เส้นเลือดบริเวณปากแผลหดตัวลง (สรรเสริญ, 2531)

ส่วนในกล้ามเนื้อสะโพก จากผลการทดลองพบว่าปริมาณ ไก่ทั้งสามสายพันธุ์มีปริมาณกรดอะมิโน glycine, methionine, phenylalanine, threonine และ valine ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่สังเกตได้ชัดเจน คือไก่กระดูกดำทั้งสองสายพันธุ์ มีปริมาณกรดอะมิโน lysine สูงกว่า ไก่เบรส ($P<0.05$) โดยกรดอะมิโน lysine เกี่ยวข้องกับการสร้างภูมิคุ้มกันในเลือดทั้งหมด ทำให้ระบบหมุนเวียนโลหิตแข็งแรง และควบคุมให้เซลล์เจริญเติบโตตามปกติ (สรรเสริญ, 2531) ไก่ฟ้าหลวงมีปริมาณกรดอะมิโน leucine สูงกว่าเบรส ($P<0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับไก่ชี้ฟ้า ในขณะที่ ไก่ฟ้าหลวง และ ไก่ชี้ฟ้ามีปริมาณกรดอะมิโน histidine และ tryptophane สูงสุด ตามลำดับ ($P<0.001$ และ $P<0.01$ ตามลำดับ) โดย histidine เป็นกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกายทารก และการสังเคราะห์โปรตีนเพื่อซ่อมแซมเนื้อเยื่อส่วนที่สึกหรอหรือถูกทำลาย (สรรเสริญ, 2531)

ผลการศึกษานี้ แตกต่างจาก Wattanachant *et al.* (2004) ที่ศึกษาองค์ประกอบของกรดอะมิโนจากกล้ามเนื้ออกและสะโพกของไก่พื้นเมืองเปรียบเทียบกับไก่กระทง รายงานว่า กล้ามเนื้อของไก่ทั้งสองกลุ่มมีปริมาณกรดอะมิโนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้น glutamic acid โดยเนื้อไก่พื้นเมืองมีปริมาณ glutamic acid สูงกว่าไก่กระทงอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) สอดคล้องกับรายงานของ Phoung (2002) ที่รายงานว่า glutamic acid ในเนื้อไก่มีปริมาณสูงกว่ากรดอะมิโนชนิดอื่นๆ รองลงมาคือ aspartic acid, lysine, และ leucine ตามลำดับซึ่งกรดอะมิโนสองชนิดหลังเป็นกรดอะมิโนจำเป็นที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์เองได้ ต้องได้รับจากอาหาร (Mavromichalis *et al.*, 2000) ส่วน Mavromichalis *et al.* (2000) ที่ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีจากกล้ามเนื้อชนิด red meat และ white meat ของไก่กระทงสายพันธุ์ลูกผสมระหว่าง New Hampshire เพศผู้ และ Columbian เพศเมีย ที่อายุ 22 วัน รายงานว่า ปริมาณกรดอะมิโนในกล้ามเนื้อทั้งสองชนิด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาปริมาณกรดอะมิโนแต่ละตัว จากรายงานพบว่า เนื้อไก่ทั้งสองชนิดประกอบด้วยกรดอะมิโน arginine, aspartic acid, leucine, และ lysine ในปริมาณสูง โดยเฉพาะ glutamic acid ในขณะที่การทดลองครั้งนี้พบว่า เนื้อไก่ทั้งสามกลุ่มประกอบด้วย glutamic acid ในปริมาณสูง โดยไก่เบรสและไก่ชี้ฟ้ามีปริมาณ glutamic acid ในเนื้อสะโพกไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้งสองกลุ่มต่ำกว่าไก่ฟ้าหลวงอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.001$) แต่ไม่พบความแตกต่างในกล้ามเนื้ออก อย่างไรก็ตาม ค่าเฉลี่ยของกรดอะมิโน glutamic acid ในกล้ามเนื้ออก และสะโพกของไก่กระดูกดำทั้งสองสายพันธุ์ในการทดลองนี้ มีค่าเท่ากับ 3.61 และ 2.96 g/100g wet muscle ตามลำดับมีปริมาณสูงกว่า เนื้ออก และสะโพกของไก่พื้นเมืองจากรายงานของ Wattanachant *et al.* (2004) ที่มีปริมาณเท่ากับ 1.67 และ 1.64 g/100g wet muscle ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ถึงแม้ว่ากรดอะมิโนที่เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์เม็ดสีเมลานิน คือ tyrosine แต่จากผลการทดลองพบว่า ปริมาณ tyrosine ในเนื้อไก่ทั้งสามสายพันธุ์มีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับปัจจัยด้านเพศ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เม็ดสีเมลานินที่เกิดขึ้นเป็นผลผลิตจากกระบวนการสังเคราะห์เมลานิน ดังนั้นกรดอะมิโนดังกล่าวจึงมีโครงสร้างทางเคมีที่เปลี่ยนไปตามกระบวนการโดยมีกรดอะมิโน tyrosine เป็นสารตั้งต้น (Borges *et al.*, 2001) นอกจากนี้ คอลลาเจนที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของกระดูกและฟัน รวมทั้งเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) อันได้แก่ ผิวหนัง เอ็น และหลอดเลือดในกล้ามเนื้อโครงร่าง (Purslow, 2005) ยังเกี่ยวข้องกับกรดอะมิโนบางชนิด โดยโครงร่างปฐมภูมิของเส้นใยคอลลาเจน ประกอบด้วย glycine 33 เปอร์เซ็นต์ proline และ hydroxyproline 15-20 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นยังพบ hydroxylysine ปริมาณเล็กน้อย จากลำดับของกรดอะมิโนในคอลลาเจน ตำแหน่งที่สามของลำดับกรดอะมิโนต้องเป็น glycine ซึ่งทำหน้าที่ทำให้โปรตีนขดแน่นยิ่งขึ้น (อวยพร, 2549) แต่จากผลการทดลอง ปริมาณ glycine ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับปริมาณคอลลาเจน อาจเนื่องมาจาก glycine จัดเป็นกรดอะมิโนจำเป็น ปริมาณของกรดอะมิโนชนิดนี้ขึ้นอยู่กับอาหารเป็นหลัก ซึ่งไก่ทั้งสามสายพันธุ์ได้รับอาหารแบบไม่จำกัด (*ad libitum*) ส่วนปริมาณคอลลาเจนขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น อายุ พันธุ์ เพศ และชนิดของกล้ามเนื้อเป็นหลัก

5.7 การประเมินด้านประสาทสัมผัส (sensory evalueation)

การทดสอบขั้นสุดท้ายของเนื้อสัตว์นั้นอยู่ที่การยอมรับของผู้บริโภค (acceptability) ว่าจะมีความนิยมหรือไม่อย่างไร การยอมรับหรือความนิยมนี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการตอบสนองทางจิตวิทยา และความรู้สึกของการบริโภค (sensory) ซึ่งเป็นความรู้สึกสัมผัสของแต่ละบุคคลโดยพิจารณาปัจจัยต่างๆเช่น กลิ่น ความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ และรสชาติ ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยร่วมที่สามารถส่งผลต่อการยอมรับ และความนิยมของผู้บริโภค (ชัยณรงค์, 2529) ซึ่งผู้ตรวจชิมต้องเป็นผู้ที่ผ่านการฝึกฝนมาเป็นอย่างดี เป็นกลุ่มคนที่มีประสาทรับกลิ่น และรสใกล้เคียงกัน การตรวจชิมมีหลักการว่าต้องใช้กลุ่มคนเดียวกัน เวลาที่ตรวจชิมเดียวกัน (ช่วง 9.30-10.30 หรือ 14.30-15.30 น.) ตำแหน่งของกล้ามเนื้อเดียวกัน และไม่เป็นผู้สูบบุหรี่หรือดื่มสุรา (สัญชัย และคณะ, 2546) จากการประเมินด้านการตรวจชิมในการทดลองนี้ พบว่า ทั้งปัจจัยด้านสายพันธุ์ และเพศ ไม่มีผลต่อคะแนนการประเมินด้านการตรวจชิม ทั้งในด้าน ความนุ่มของเนื้อ (tenderness) กลิ่น และรสชาติ (flavor) ความชุ่มฉ่ำ (juiciness) และความพอใจโดยรวม (overall acceptability) ซึ่งแตกต่างจาก อัจฉรา (2549) ที่รายงานว่า ปัจจัยด้านสายพันธุ์มีผลต่อคะแนนการประเมินด้านการตรวจชิมโดยไก่แม่ฮ่อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สอน มีคะแนนความนุ่มสูงกว่าไก่โรดไอแลนด์เรดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับไก่เบรส นอกจากนี้ปัจจัยจากสายพันธุ์ยังมีผลต่อคะแนนความชุ่มฉ่ำในกล้ามเนื้ออก แต่คะแนนความนุ่มและความชุ่มฉ่ำของเนื้อสะโพกของไก่ทั้งสามสายพันธุ์ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับคะแนนด้านรสชาติ และความพอใจโดยรวม สำหรับปัจจัยจากเพศพบว่ามีผลต่อความนุ่ม ของเนื้ออกและความชุ่มฉ่ำของเนื้อสะโพก แต่ไม่มีผลต่อรสชาติและความพอใจโดยรวมของเนื้อ ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ได้ คะแนนความนุ่มของเนื้ออก และคะแนนความชุ่มฉ่ำของเนื้อสะโพกสูงกว่าไก่เพศเมีย และ รัชนีวรรณ และคณะ (2547) ที่รายงานว่า ไก่บ้านไทยมีคะแนนความนุ่มสูงกว่าไก่พื้นเมือง แต่ปัจจัยด้านเพศไม่มีผลต่อคะแนนการตรวจชิม ส่วน Wattanachant *et al.* (2005) รายงานว่า เนื้อไก่พื้นเมืองมีคะแนนการตรวจชิมด้านความนุ่มสูงกว่าไก่กระทงในทุกอุณหภูมิกลางชิ้นเนื้อ

5.8 การตรวจสอบสารปนเปื้อนในเนื้อไก่

การเลี้ยงไก่โดยทั่วไปมีการใช้สารเคมี หรือยาปฏิชีวนะในปริมาณมากเพื่อให้ไก่มีสุขภาพดี มีอัตราการเจริญเติบโตสูง และมีภูมิคุ้มกันโรคที่ดี ในขณะเดียวกันก็มีกระแสต่อต้านการใช้ยาปฏิชีวนะเพราะอาจเกิดการดื้อยาของเชื้อจุลินทรีย์และการตกค้างของสารเคมีในเนื้อไก่ซึ่งจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อผู้บริโภค (คำ และคณะ, 2546) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการไม่หยุดให้ยาตามระยะเวลาก่อนส่งสัตว์เข้าโรงฆ่า จะมีผลให้เกิดการตกค้าง ของยาปฏิชีวนะในเนื้อสัตว์ และอวัยวะต่างๆ ที่ใช้บริโภค ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค นอกจากนี้ยังส่งผลด้านเศรษฐกิจ ในกรณีที่สินค้าเนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ที่ส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศถูกระงับการนำเข้า เนื่องจากตรวจพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะสูงเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนด (มาลินี, 2540) ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีการหันมาให้ความสนใจในเรื่องการเลี้ยงสัตว์แบบอินทรีย์มากขึ้น เพื่อเพิ่มคุณภาพของการผลิต โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม สุขภาพสัตว์และต่อผู้บริโภคอีกด้วย (คำ และคณะ, 2546) จากการศึกษาความชุกของยาต้านจุลชีพตกค้างในตัวอย่างเนื้อไก่ 300 ตัวอย่าง และเนื้อสุกร 300 ตัวอย่าง จากตลาดสด และซุปเปอร์มาร์เก็ตในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 ด้วยชุดตรวจสอบ CM-Test โดยวิธี European Four Plate (EFPT) และ Microbial Inhibition Disk Assay (MIDA) พบว่าสามารถตรวจพบยาตกค้าง 12.3, 0 และ 1.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับในตัวอย่างเนื้อไก่ ส่วนตัวอย่างเนื้อสุกรตรวจพบ 8.3, 2 และ 2.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ธงชัย และคณะ, 2545) ส่วนผลการประเมินคุณภาพเนื้อจากการตรวจสอบสารปนเปื้อนในเนื้อไก่ด้วยชุดตรวจสอบสารต้านจุลชีพในเนื้อสัตว์ (CM-Test) ในการทดลองครั้งนี้ พบว่า เนื้อสันในไก่ทุกกลุ่มไม่มีการปนเปื้อนของสารต้านจุลชีพ หรือถ้ามีก็จะต่ำกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเข้มข้นที่ชุดตรวจสอบสามารถตรวจพบ ในขณะที่ สัญชัย (2546) ที่ตรวจสอบยาปฏิชีวนะ (ซัลฟาเมทาซิน) ในเนื้อสันในโดยใช้เครื่อง HPLC ไม่พบการใช้ยาปฏิชีวนะในเนื้อสันในของไก่พื้นเมืองภาคเหนือ แต่ตรวจพบในเนื้อสันในของไก่พื้นเมือง และไก่ลูกผสมสี่สาย (ตะนาวศรี ไก่ไทยฟาร์ม) และลูกผสมสี่สาย (เกษตรฟาร์ม) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การตรวจพบเท่ากับ 7.99, 21.11 และ 13.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากจำนวนไก่ทดลองทั้งหมด และปริมาณยาซัลฟาเมทาซินที่ตรวจพบ มีค่า 92.59, 122.74 และ 117.43 ppb/g ซึ่งน้อยกว่าระดับต่ำสุดของความสามารถในการตรวจพบความเข้มข้นของยา ซัลฟาเมทาซิน จากชุดตรวจสอบสารต้านจุลชีพในเนื้อสัตว์ (CM-Test) ที่มีค่า 0.8 ppmในเนื้อไก่ โดยปริมาณยาสูงสุดที่ยอมรับให้มีการตกค้างเท่ากับ 0.1 ppm

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved