

การศึกษาเปรียบเทียบระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* และลักษณะการเจริญเติบโตไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ซีและไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า

Comparative study of *IGF-1* gene expression and growth performance traits in Thai indigenous chicken (Chee) and commercial broiler

ธิติมา เพ็ชรคง¹, รังสรรค์ เจริญสุข^{1,2*}, วรศักดิ์ แก้วก่อง³, และ ทิรณันท์ ศรีกันชัย⁴

Thitima Pechrkong¹, Rangsun Charoensook^{1,2*}, Worasak Kaewkong³ and Tiranun Srikanchai⁴

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระดับการแสดงออกของยีน Insulin like growth factor-1 (*IGF-1*) และลักษณะการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ซีและไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า โดยใช้ไก่แรกเกิดจำนวน 172 ตัว แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ซี จำนวน 72 ตัว และไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า จำนวน 100 ตัว เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตทุกสัปดาห์จนถึงอายุ 30 วัน ทำการเปรียบเทียบน้ำหนักตัว อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน เก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อสมอง ตับ และกล้ามเนื้อขา เพื่อตรวจสอบการแสดงออกของยีน *IGF-1* ด้วยเทคนิค real-time PCR จากการศึกษพบว่าไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ซีมีน้ำหนักตัว อัตราการการเจริญเติบโตต่อวัน และอัตราการแลกเนื้อต่ำกว่าไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า ($P < 0.001$) ส่วนระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* ในเนื้อเยื่อสมองของไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ซีสูงกว่าไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า ($P < 0.05$) แต่ระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* จากเนื้อเยื่อส่วนอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ในไก่พื้นเมืองไทยและไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า แต่อาจมีผลต่อการสร้างชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ

คำสำคัญ: ไก่ซี, ลักษณะการเจริญเติบโต, ยีน *cGH*, *IGFBP2*, *MC5R* และ *IGF-1*

ABSTRACT: This study aims to compare the expression of Insulin like growth factor-1 (*IGF-1*) in Thai indigenous chicken and commercial broiler. A total of 172 chickens (72 of Thai indigenous chicken, 100 of commercial broiler) were reared to 30 days of age and determined growth performance traits every week to 30 days of age. Chicken BW, ADG and FCR between each breed were compared. Total RNA was extracted from the brain, liver and thigh muscle tissues of each chicken, and cDNA was amplified primers for the target gene. Expression was analyzed using quantitative real-time PCR (qRT-PCR). Thai indigenous chickens the significantly showed lower ($P < 0.001$) body weight at 30 days of age and feed conversion ratio than Commercial broilers. The brain tissue *IGF-1* gene expression was higher in Thai indigenous chicken than commercial broiler ($P < 0.05$), but no significant difference in the other tissues. This present study demonstrated that *IGF-1* expression has no effect with growth performances in Thai indigenous chicken and commercial broilers but might affect with muscle fiber type.

Keywords: Thai indigenous chicken, *IGF-1* gene expression, growth performance

¹ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 6500

Department of Agricultural Sciences, Faculty of Agriculture Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok 65000

² สถาบันวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

Center for Agricultural Biotechnology, Naresuan University, Phitsanulok 65000

³ ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

Department of Biochemistry, Faculty of Medical Science, Naresuan University, Phitsanulok 65000

⁴ คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ นนทบุรี 11120

Faculty of Agroindustry, Panyapiwat Institute of Managements, Nontaburi 11120

* Corresponding author: rangsunc@nu.ac.th

บทนำ

จากอดีตการเลี้ยงไก่พื้นเมืองไทยเป็นสัตว์ที่เลี้ยงไว้หลังบ้าน หากินเองตามธรรมชาติหรือผลพลอยได้จากการเกษตรเป็นการใช้อาหารจากธรรมชาติเป็นหลัก เนื่องจากไก่พื้นเมืองเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่ายและทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี นอกจากนี้เนื้อของไก่พื้นเมืองยังมีรสชาติอร่อย คอลเลสเตอรอลต่ำ คุณค่าทางอาหารสูง และส่งผลให้เนื้อไก่พื้นเมืองมีราคาที่สูงกว่าเนื้อไก่สายพันธุ์ทางการค้า (Jaturasitha et al. 2008; Wattanachan et al., 2004) เนื่องจากไก่พื้นเมืองมีการเจริญเติบโตช้า จึงทำให้มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค จึงทำให้ไก่พื้นเมืองถูกพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ให้มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วทำให้เกิดความหลากหลายทางด้านพันธุกรรม และสูญเสียเอกลักษณ์บางอย่างไป อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เป็นลักษณะในเชิงปริมาณ ซึ่งเกิดจากอิทธิพลที่หลากหลายประกอบกับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและการทำงานร่วมกันในการแสดงออกต่อลักษณะนั้นๆ ซึ่งกระบวนการต่างๆ ต้องอาศัยกลไกการทำงานของยีนที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตเป็นจำนวนมาก

ยีน Insulin like growth factor-1 (*IGF-1*) ที่มีความสำคัญต่อลักษณะการเจริญเติบโตของไก่ ซึ่งประกอบด้วยความยาวของสาย DNA มากกว่า 48 kb อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 1 (Kajimoto and Rotwein, 1991) ซึ่งการทำงานของโกรทฮอร์โมนมีผลต่อการสร้างโปรตีน *IGF-1* ซึ่ง *IGF-1* เป็นแหล่งสำคัญหลักในการไหลเวียนของเลือดและกระตุ้นการสังเคราะห์ดีเอ็นเอในเซลล์ที่หลากหลาย (Rotwein, 1986) ซึ่งถูกผลิตออกมาจากตับ (Katsumata et al., 2002) หรือเรียกว่า somatomedin และยังสามารถยับยั้งการหลั่งโกรทฮอร์โมนโดยการกระตุ้นไฮโปทาลามัสให้หลั่ง growth hormone releasing hormone (GHRH) และ somatostatin (SS) ที่มาควบคุมการสร้างและการหลั่งโกรทฮอร์โมน ซึ่งกลไกเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กันระหว่าง stromal cell และ epithelial cell เนื่องจาก *IGF-1* ผลิตจากตับและ

เนื้อเยื่ออื่นๆ ซึ่งถือว่าเป็นตัวควบคุมที่สำคัญของ Growth hormone (GH) ในการพัฒนาเนื้อเยื่อและการเจริญเติบโต เนื่องจากกิจกรรมหลักของ GH ทั้งในมนุษย์และสัตว์ปีกนั้นจะกระตุ้นการเจริญเติบโตหลังจากที่สัตว์เกิด ซึ่งการทำงานของ GH ไปจับกับตัวรับ (growth hormone receptor; GHR) ที่เฉพาะเจาะจงโดยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง เพื่อให้ GHR ภายในเซลล์ของร่างกายสัมพันธ์กับ tyrosine kinase สำหรับ Jinus family (JAK2) ที่เป็นตัวตั้งต้นส่งสัญญาณการถ่ายโอนยีนจากการจับ GH กับ GHR สามารถกระตุ้นการถอดรหัสของยีน *IGF-1* ในนิวเคลียสได้ (Xu et al., 1995) *IGF-1* ถูกปล่อยเข้าไปจับกับตัวรับที่เรียกว่า *IGF-1* receptor เพื่อช่วยกระตุ้นในการเพิ่มจำนวนเซลล์ ในงานวิจัยบางส่วนพบว่าบทบาทที่สำคัญของ *IGF-1* คือ ควบคุมการเจริญเติบโตและขบวนการเผาผลาญในไก่ จากการศึกษาของ Wang (2004) ที่ได้ศึกษาจุดกลายพันธุ์ของยีน *IGF-1* ที่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวที่อายุ 2 และ 4 เดือนในไก่ Wanzhai yellow และจุดกลายพันธุ์ที่ตำแหน่ง C51978309T มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ตัดขวางของเส้นใยกล้ามเนื้อขาและเส้นใยกล้ามเนื้ออกของไก่ Xinghua และไก่พลิมัทร็อคขาว (Lei et al., 2007) แสดงให้เห็นว่าการเคลื่อนที่ไปอย่างอิสระของ *IGF-1* นั้น มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต เมแทบอลิซึมไขมัน และองค์ประกอบในส่วนต่างๆ ของร่างกายในสัตว์ปีก (Zhou et al., 2005) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในเนื้อเยื่อต่างๆ รวมทั้งเซลล์กล้ามเนื้อ กระดูกอ่อน และกระดูกของไก่ นอกจากนี้ยังมีรายงานของ Beccavin et. al. (2001) พบว่าอัตราการเจริญเติบโตช้าและอัตราการเจริญเติบโตเร็วของไก่มีความสัมพันธ์กับระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* พบว่าระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* สูงในไก่ที่มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำ

อย่างไรก็ตามการเปรียบเทียบระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* และลักษณะการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ชื่อกับไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า ยังมีการศึกษาอยู่ค่อนข้างน้อย งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระดับการ

แสดงออกของยีน *IGF-1* และลักษณะการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ชื่อกับไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับอาหารต่อลักษณะการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองไทยต่อไป

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลองและการวางแผนการทดลอง

ในการศึกษานี้ทดลองเลี้ยงไก่ทั้งหมด 172 ตัว แบ่งเป็น 2 สายพันธุ์ ได้แก่ ไก่พื้นเมืองไทย (พันธุ์ชื่) จากศูนย์เครือข่ายวิจัยและพัฒนาด้านการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 72 ตัว และไก่สายพันธุ์ทางการค้า 100 ตัว ลูกไก่ทั้ง 2 สายพันธุ์ทุกตัวถูกชั่งน้ำหนักและติดเครื่องหมายที่ขาตั้งแต่อายุ 1 วัน และเลี้ยงภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกัน โดยใช้อาหารสำเร็จรูปไก่เนื้อระยะแรก (Starter diets) ตามอายุของไก่แรกเกิดถึงอายุ 21 วัน โปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 21 และไก่ที่อายุ 22-30 วัน ได้รับอาหารระยะที่ 2 (Grower diets) โปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 19 (นริศรา และคณะ, 2555) โดยไก่ได้รับน้ำและอาหารอย่างเต็มที่ (*ad libitum*) ทำการชั่งอาหารที่เหลือเพื่อหาปริมาณอาหารที่กิน และชั่งน้ำหนักไก่ทุกสัปดาห์ ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 30 วัน เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และอัตราการแลกเนื้อ ทำการสุ่มไก่สายพันธุ์ละ 5 ตัว ที่อายุ 30 วัน วางยาสลบด้วยการฉีด Sodium thiopental เข้าที่เส้นเลือดดำบริเวณปีก ปริมาตร 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เก็บตัวอย่างสมอง ตับและกล้ามเนื้อขาในหลอดทดลองขนาด 1.5 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ-20 องศาเซลเซียส

การสกัด RNA จากตัวอย่างเนื้อเยื่อ

นำตัวอย่างเนื้อเยื่อสมอง ตับ และกล้ามเนื้อขา มาตัดให้มีขนาดประมาณ 0.5 ลูกบาศก์มิลลิเมตร ใส่ในหลอดทดลองขนาด 1.5 มิลลิลิตร เติม RiboZol ปริมาตร 500 ไมโครลิตร แล้วทำการบด (Homogenization) หรือเติม Tissue lysis buffer ปริมาตร 200

ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ 15 นาที เติม Choroform ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันก่อนนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 12,000 rpm ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที (Centrifugation) ดูดแยกส่วนใสชั้นบน (Supernatant) ประมาณ 500 ไมโครลิตร แล้วเติม Isopropanol ในอัตราส่วน 1 : 1 นำไปปั่นเหวี่ยงด้วยสภาวะข้างต้น เทสารละลายทิ้ง แล้วเติมสารละลาย 75% Ethanol ปริมาตร 1 มิลลิลิตร นำไปเขย่าและปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 7,500 rpm นาน 15 นาที เทสารละลายทิ้ง และวางไว้ให้ตะกอน RNA แห้ง เติม RNase-free water ปริมาตร 50 ไมโครลิตร แล้วนำไปวัดค่าความเข้มข้นและความบริสุทธิ์ของ RNA ด้วยเครื่อง Spectrophotometer (NanoDrop รุ่น 2000 Thermo Science, USA) เก็บไว้ที่อุณหภูมิ-20 องศาเซลเซียส

การสังเคราะห์ cDNA ด้วยเทคนิค Reverse Transcription-PCR

การสังเคราะห์ cDNA ด้วยเทคนิค Reverse Transcription-PCR โดยเริ่มต้นจากปริมาณ RNA ตั้งต้น 0.5 ไมโครกรัม ใส่ลงในส่วนของ 5x RT Buffer, 10 mM Oligo dT Primers, 10 mM dNTP, RiboSalf RNase inhibitor และ Tetro reverse transcriptase ปริมาตรรวม 20 ไมโครลิตร จากนั้นนำไปเข้าเครื่อง PCR T100™ Thermal Cycle (Bio-Rad) โดยกำหนดสภาวะที่ประกอบไปด้วย 45 องศาเซลเซียส 30 นาที และ 85 องศาเซลเซียส 5 นาที

การศึกษาระดับการแสดงออกของยีนด้วยเทคนิค End-point PCR

นำ cDNA ไปเพิ่มปริมาณเพื่อศึกษาการแสดงออกของยีน *IGF-1* และ 18S rRNA โดยใส่ลงในส่วนของ 5x FIREPol® Master Mix Ready to Load (Solis BioDyne, Estonia), 10 mM specific Primers (Table 1) ปริมาตรรวม 20 ไมโครลิตร จากนั้นนำไปเข้าเครื่อง PCR T100™ Thermal Cycle (Bio-Rad) โดยกำหนดสภาวะที่ประกอบไปด้วย 95 องศา

เซลล์ 3 นาที แล้วเพิ่มปริมาณ cDNA เป็นจำนวน 30 รอบ ด้วยอุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส 30 วินาที, 58 องศาเซลเซียส 40 วินาที, 72 องศาเซลเซียส 30 วินาที ตามด้วย 72 องศาเซลเซียส 5 นาที และสิ้นสุดสภาวะที่ 4 องศาเซลเซียส นำผลของปฏิกิริยาที่ได้มาตรวจสอบด้วย 2% agarose gel electrophoresis

การศึกษาระดับการแสดงออกของยีนด้วยเทคนิค Quantitative Real-Time PCR

นำ cDNA ไปเพิ่มปริมาณเพื่อศึกษาการแสดงออกของยีน *IGF-1* และ *18S* rRNA โดยใส่ลงในส่วนผสมของ LightCycler® 480 SYBR Green I Master (Roche Life Science, U.S.), 10 mM specific Prim-

ers (Table 1) ปริมาตรรวม 10 ไมโครลิตร จากนั้นนำไปเข้าเครื่อง Roche LightCycler (LC-480 Real-Time PCR System; Roche Life Science, U.S.) โดยกำหนดสภาวะที่ประกอบไปด้วย 95 องศาเซลเซียส 10 นาที แล้วเพิ่มปริมาณ cDNA เป็นจำนวน 45 รอบ ด้วยอุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส 10 วินาที, 57 องศาเซลเซียส 10 วินาที, 72 องศาเซลเซียส 10 วินาที แล้วทำการเพิ่มอุณหภูมิทีละ 4.4 องศาเซลเซียส/วินาที โดยเริ่มจาก 95 องศาเซลเซียส 5 วินาที 65 องศาเซลเซียส 1 นาที และไปจนถึง 97 องศาเซลเซียส (Melting curve) และสิ้นสุดสภาวะที่ 40 องศาเซลเซียส 10 วินาที

Table 1 Primers used for amplification of the genes

Gene	Forward (5' - 3')	Reverse (5' - 3')	Reference
<i>IGF-1</i>	CAC CTA AAT CTG CAC GCT	CTT GTG GAT GGC ATG ATC T	Del Vesco et al., 2013
<i>18S</i> rRNA	GGT TGC AAA GCT GAA ACT TAA AGG A	TTT CCC GTG TTG AGT CAA ATT AAG C	Hausman et al., 2012

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองทั้งหมดมาวิเคราะห์ข้อมูล นำค่า Cycle threshold (CT) ที่ได้มาคำนวณเพื่อวิเคราะห์การแสดงออกของยีน *IGF-1* ด้วยสูตร Relative normalized expression $2^{-\Delta\Delta Ct}$ ที่ปริมาณสัมพันธ์กับระดับการแสดงออกของ *18S* และรายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย (Mean) แบบ t-test ด้วยโปรแกรม SPSS (SPSS, 2010) ด้วยโมเดลดังนี้

$$Y_i = \mu + B_i + e_i$$

เมื่อ Y_i = ค่าของประสิทธิภาพการเจริญเติบโต, μ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ศึกษา, B_i = อิทธิพลของสายพันธุ์ไก่ และ e_i = ความคลาดเคลื่อน

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักตัวของไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ซีและไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า แสดงใน Table 2 จากการศึกษาพบว่าไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ซีมีน้ำหนักตัวต่ำกว่าไก่สายพันธุ์ทางการค้าในทุกช่วงอายุ โดยน้ำหนักตัวของไก่พื้นเมืองพันธุ์ซีที่อายุ 4 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 282.37 กรัม ซึ่งเมื่อเทียบกับการศึกษาของ นริศรา และคณะ (2555) ที่ได้ศึกษาสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ซีที่เลี้ยงด้วยอาหารไก่เนื้อและไก่ไข่ พบว่ามีน้ำหนักตัว 181.30 กรัม

Table 2 Body weight (BW) of Thai indigenous chicken (Chee) and commercial broiler at 30 days of age

Breed	Body weight (g)						
	Initial BW	1 day	7 days	14 days	21 days	28 days	30 days
Chee	30.48	32.92	52.83	98.56	170.68	256.08	282.37
Commercial broiler	41.05	54.40	122.22	378.49	698.02	1119.80	1213.40
SEM	0.50	0.92	2.90	21.23	21.94	37.54	43.03
P-value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

SEM; Standard errors of means, BW; Body weight

ในด้านอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน พบว่าไก่พื้นเมืองพันธุ์นี้มีค่าต่ำกว่าไก่สายพันธุ์ทางการค้า และอัตราการแลกเนื้อสูงกว่า ($P < 0.001$) ในทุกช่วงอายุเช่นกัน (Table 3) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของไก่พื้นเมืองพันธุ์ที่อายุ 0-4 สัปดาห์ จากการศึกษาครั้งนี้มีค่าเท่ากับ 8.07 กรัม และมีอัตราแลกเนื้อ ที่อายุ 2-4 สัปดาห์อยู่ที่ 3.62 เมื่อเปรียบเทียบกับ การศึกษาของ ชัยพฤกษ์ และคณะ (2557) ที่ได้ศึกษา ผลของระดับโปรตีนในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองพันธุ์ที่อายุ 0-4 สัปดาห์ พบว่า

ไก่ที่ได้รับอาหารที่มีระดับของโปรตีนร้อยละ 19 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน มีค่าเท่ากับ 5.96 กรัม นอกจากนี้การศึกษาของ นริศรา และคณะ (2555) ที่ ได้ศึกษาสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่แตกต่างกัน พบว่าอัตราการแลกเนื้อของไก่พื้นเมืองพันธุ์ที่อายุ 2-4 สัปดาห์มีค่าอยู่ที่ 4.58 ซึ่งลักษณะประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองที่แตกต่างกันนี้ อาจมาจากปัจจัยด้านการจัดการ สภาพแวดล้อม และจำนวนไก่ที่ใช้ในการศึกษา

Table 3 Average gain dairy (ADG), feed conversion ratio (FCR) and *IGF-1* gene expression in Thai indigenous and broiler chicken

Breed	ADG			FCR			<i>IGF-1</i> expression		
	0-2 wks	2-4 wks	0-4 wks	0-2 wks	2-4 wks	0-4 wks	Brain	Liver	Muscle
Chee	4.89	11.25	8.07	2.06	3.53	2.45	2.01	0.82	1.50
Commercial broiler	21.92	56.18	38.60	1.34	2.17	1.52	0.77	1.78	0.65
SEM	0.70	1.97	1.32	0.04	0.09	0.05	0.33	0.29	0.43
<i>P</i> - value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.05	0.11	0.36

SEM; Standard errors of means, ADG; Average dairy grain, FCR; Feed conversion ratio

จากการศึกษาระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* จากเนื้อเยื่อสมอง ตับ และกล้ามเนื้อขาของไก่ทั้ง 2 สายพันธุ์ (Figure 1) พบว่าเนื้อเยื่อสมองของไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ที่มีระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* สูงกว่าไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า ($P < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Scanes et. al. (1989) ที่ได้ศึกษาความเข้มข้นของ *IGF-1* ในพลาสมาของไก่สายพันธุ์ Dwarf และไก่สายพันธุ์แบบทั่วไปที่มีน้ำหนักแตกต่างกันเพื่อทำการคัดเลือกสายพันธุ์ พบว่าไก่ที่มีอัตราการเจริญเติบโตช้ามีระดับของ *IGF-1* สูงกว่าไก่ที่มีอัตราการเจริญเติบโตเร็ว ซึ่งจากการศึกษาของ ถิรนนท์,

(2549) ที่ศึกษาผลของสายพันธุ์ไก่ต่อปริมาณและขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ พบว่าไก่พื้นเมืองไทยมีปริมาณของเส้นใยกล้ามเนื้อแดงสูงกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว จึงทำให้กล้ามเนื้อไก่พื้นเมืองมีความแน่นและมีรสชาติดีกว่าไก่สายพันธุ์อื่นๆ จึงอาจเป็นไปได้ว่าระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* มีความสัมพันธ์กับการสร้างชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อมากกว่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อและน้ำหนักตัว อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างของระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* ในเนื้อเยื่อตับและกล้ามเนื้อขา ($P > 0.05$)

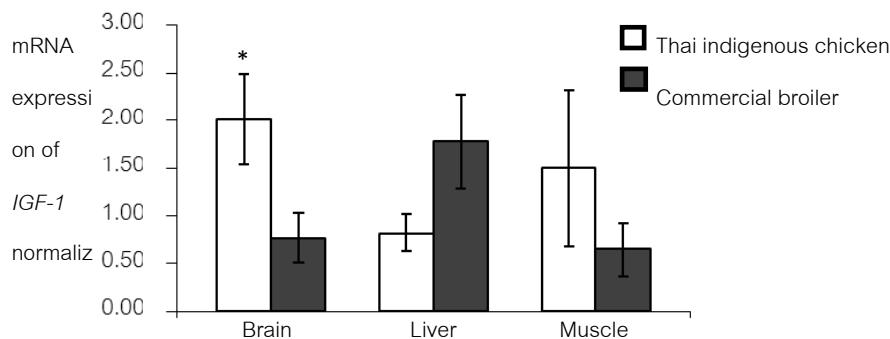


Figure 1 *IGF-1* expression in Brain, Liver and Muscle tissues of Thai indigenous chicken compared with broiler chicken. Note: * Means with in tissue, significant difference between breeds ($P < 0.05$)

สรุป

การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงลักษณะการเจริญเติบโตและระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* ในไก่สายพันธุ์ที่แตกต่างกัน ระดับการแสดงออกของยีน *IGF-1* ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ในไก่พื้นเมืองไทยและไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า แต่อาจมีผลต่อการสร้างชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดสีแดง ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการแสดงออกของยีนกับระดับโปรตีนในอาหารต่อลักษณะการเจริญเติบโต ลักษณะซาก และคุณภาพเนื้อ ของไก่พื้นเมืองไทยที่จะทำในลำดับต่อไป

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนวิจัยงบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ และการสนับสนุนจากวงเงินสนับสนุนการพัฒนวิชาการและการวิจัยเชิงคณาจารย์ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ปีงบประมาณ 2559 (Researcher Personal Account; RPA2559)

เอกสารอ้างอิง

- ชัยพฤกษ์หงษ์ลัดดาพร, สว่าง กุลวงษ์, สุธาสิทธิ์ คุรุฑกะ, เชษฐา จนนอก, ณรงค์ หาญเชิงชัย, กมลทิพย์ ลิ้มสวัสดิ์ และ ศราวุฒิ ม่วงศร. 2557. ผลของระดับโปรตีนในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่ซี. แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 1: 345-350.
- ถิรนนท์ ศรีภักย์ชัย. 2549. ผลของสายพันธุ์ไก่ต่อปริมาณและขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- นริศรา สวयरูป, บัญญัติ เหล่าไพบุลย์, วุฒิไกร บุญคุ้ม และมนต์ชัย ดวงจินดา. 2555. สมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองพันธุ์ประดู่หางดำและซีที่เลี้ยงด้วยอาหารไก่เนื้อและอาหารไก่ไข่. แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ 2: 248-252.
- Beccavin, C., B. Chevalier, L. A. Cogburn, J. Simon, and M. J. Duclos. 2001. Insulin-like growth factors and body growth in chickens divergently selected for high or low growth rate. *J Endocrinol.* 168: 297-306.
- Del Vesco, A. P., E. Gasparino, A. R. Oliveira Neto, S. E. F. Guimaraes, S. M. M. Marcato, and D. M. Voltolini. 2013. Dietary methionine effects on IGF-I and GHR mRNA expression in broilers. *Genetics and Molecular Research.* 12(4): 6414-6423.
- Gasparino, E., D. M. Voltolini, A. P. D. Vesco, S. E. F. Guimaraes, C. S. do Nascimento, and A. R. de O. Neto. 2013. IGF-1, GHR and UCP mRNA expression in the liver and muscle of high and low-feed-efficiency laying Japanese quail at different environmental temperatures. *Livestock Science.* 157: 339-334.

- Hausman, G.J., C.R. Barb, B. D. Fairchild, J. Gamble, and L. Lee-Rutherford. 2012. Expression of genes for interleukins, neuropeptides, growth hormone receptor, and leptin receptor in adipose tissue from growing broiler chickens. *Domestic Animal Endocrinology*. 43: 260-263.
- Jaturasitha, S., T. Srikanthai, M. Kreuzer, and M. Wicke. 2008. Differences in carcass and meat characteristics between chicken indigenous to Northern Thailand (Black-Boned and Thai Native) and imported extensive breeds (Bresse and Rhode Island Red). *Poultry Science*. 87: 160-169.
- Kajimoto, Y. and P. Rotwein. 1991. Structure of the chicken insulin-like growth factor I gene reveals conserved promoter elements. *J Biol Chem* 266: 9724-9731.
- Katsumata, M., S. Kawakami, Y. Kaji, R. Takada, and M. J. Dauncey. 2002. Differential regulation of porcine hepatic IGF-I mRNA expression and plasma IGF-I concentration by a low lysine diet. *American Society for Nutritional Sciences*. 132: 688-692.
- Lei, M., C. Luo, X. Peng, M. Fang, Q. Nie, D. Zhang, G. Yang, and X. Zhang. 2007. Polymorphism of growth-correlated genes associated with fatness and muscle fiber traits in chickens. *Poultry Science*. 86: 835-842.
- Rotwein, P. 1986. Two insulin-like growth factor I messenger RNAs are expressed in human liver. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* vol. 83: 77-81.
- Scanes, C. G., E. A. Dunnington, F. C. Buonomo, D. J. Donoghue, and P. B. Siegel. 1989. Plasma concentrations of insulin like growth factors (IGF-I) and IGF-II in dwarf and normal chickens of high and low weight selected lines. *Growth Dev Aging*. 53: 151-157. *SPSS Statistics for Windows, Version 19.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Wang, W. J., K. H., Ouyang, H. H. Ouyang Li, S. M. Lin, and H. Sun. 2004. Polymorphism of insulin-like growth factor I gene in six chicken breeds and its relationship with growth traits. *Asian-Aust. J. Anim. Sci*. 17:301-304.
- Wattanachant, S., S. Benjakul, and D. A. Ledward. 2004. Composition, color, and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. *Poult. Sci*. 83: 123-128.
- Xu, X., S. A. Bennett, R. L. Ingram, and W. E. Sonntag, 1995. Decreases in growth hormone receptor signal transduction contribute to the decline in insulin-like growth factor I gene expression with age. *Endocrinol*. 136: 4551-4557.
- Zhou, H., A. D. Mitchell, J. P. McMurtry, C. M. Ashwell, and S. J. Lamont. 2005. Insulin-like growth factor-I gene polymorphism associations with growth, body composition, skeleton integrity, and metabolic traits in chickens. *Poult. Sci*. 84: 212-219.