

ผลของการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต้านฮอร์โมนโซมาโตสแตติน ต่อการเจริญเติบโตและปริมาณไขมันในไก่พื้นเมือง

Effect of Active Immunization against Somatostatin Hormone on Growth and Body Fat Quantity in Native Chickens

บัณฑิต กীরติการกุล¹ เพทาย พงษ์เพียจันทร์¹ และ พันทิพา พงษ์เพียจันทร์¹
Bundist Kiratikrankul¹, Petai Pongpiachan¹ and Puntipa Pongpiachan¹

Abstract: This research was conducted to assess the immuno-neutralization against somatostatin (SRIF) hormone for improvement of growth performance and body fat content in native chickens. The immunogen was prepared by conjugation between the SRIF and hemocyanin from marine crab (*Scylla serrata* Rathun) (SRIF- partial purified hemocyanin, SRIF-pHMCN). Twenty native chickens at 8 weeks old were allocated into 2 groups, 10 each for control and treatment. Chickens in treatment group were immunized with 40 mg SRIF-pHMCN by subcutaneous injection at 3 points along the midline at the back of the body at 8, 10, 14 and 18 week of ages. Parameters of the experiment were body weight (BW), average daily gain (ADG), feed conversion ratio (FCR), shank length, breast width, weight of hearts, livers, kidneys, pancreases, spleens and abdominal fat. The results showed that there were tendencies of improvement in the BW, ADG, FCR and shank length ($p>0.05$). Breast width of the birds in the treatment group at 12, 14, 16 and 18 weeks were, respectively, 7.9 %, 9.3 %, 11.4 % and 8.7 % larger than the control group ($p<0.05$). For visceral organs, there were no significant difference ($p>0.05$) in weight of hearts, livers, kidneys, pancreases, and spleens. But female chickens in treatment group at 20 weeks decreased in abdominal fat to 85 % in comparison to female birds in the control group ($p<0.05$). In conclusion, actively immunization against somatostatin improved breast muscle growth and largely diminished abdominal fat content in native chickens.

¹ภาควิชาสัตวศาสตร์, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, จ. เชียงใหม่ 50200.

¹Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

บทคัดย่อ: การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนโซมาโตสเตติน (Somatostatin, SRIF) เพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตและลดปริมาณไขมันในร่างกายของไก่พื้นเมือง โดยการเชื่อมระหว่างฮอร์โมน Somatostatin (SRIF) กับ โปรตีนฮีโมไซยานิน (hemocyanin) จากเลือดปูทะเล (*Scylla serrata* Rathun) (SRIF-partial purified hemocyanin, SRIF-pHMCN) โดยทดลองกับไก่พื้นเมืองอายุ 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 10 ตัว กลุ่มทดลองถูกกระตุ้นด้วย SRIF-pHMCN 40 ไมโครกรัม โดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนัง ตามแนวกลางหลังของลำตัวเมื่ออายุ 8, 10, 14 และ 18 สัปดาห์ วัดผลการทดลองจาก น้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain, ADG) ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (feed conversion ratio, FCR) ความยาวแข้ง (shank length) ความกว้างหน้าอก (breast width) น้ำหนักหัวใจ ตับ ไต ตับอ่อน ม้าม และไขมันในช่องท้อง ผลการทดลองพบว่าลักษณะ น้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร ความยาวแข้ง ของกลุ่มทดลองให้ค่าที่มีแนวโน้มมากกว่ากลุ่มควบคุม ($p>0.05$) ไก่กลุ่มทดลองมีความกว้างหน้าอกเมื่ออายุ 12, 14, 16 และ 18 สัปดาห์มากกว่ากลุ่มควบคุม 7.9 %, 9.3 %, 11.4 % และ 8.7 % ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ส่วนอวัยวะภายใน ไม่พบความแตกต่างเกี่ยวกับลักษณะน้ำหนักหัวใจ ตับ ไต ตับอ่อน และม้าม แต่ที่อายุ 20 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่เป็น ไก่เพศเมียมีการลดไขมันในช่องท้องถึง 85 เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่าการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนโซมาโตสเตตินในไก่พื้นเมืองทำให้กล้ามเนื้อหน้าอกเพิ่มขึ้น และไขมันในช่องท้องลดลงโดยเฉพาะในไก่เพศเมีย

คำนำ

ไก่พื้นเมืองเป็นไก่ที่มีอัตราการเจริญเติบโตช้าเมื่อเปรียบเทียบกับไก่กระทง (broiler) ไก่พื้นเมืองที่มีการเลี้ยงในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์ไก่ฮู หรือ ไก่ชน ประมาณ 91 % ที่อายุ 8 สัปดาห์ ไก่พื้นเมืองมีน้ำหนัก 556.3 กรัม ขณะที่ไก่กระทงมีน้ำหนัก 2043.5 กรัม (อภิรัช, 2541) และมีอัตราแลกเนื้อ (feed conversion ratio, FCR) เป็น 2.56 เมื่อเทียบกับไก่กระทงมีอัตราแลกเนื้อที่ 8 สัปดาห์เป็น 2.20 (สุพจน์, 2542) จากข้อมูลนี้จะเห็นได้ว่าในเชิงพาณิชย์แล้วไก่พื้นเมืองให้ผลผลิตที่ต่ำแต่ไก่พื้นเมืองมีลักษณะเด่นคือเลี้ยงง่าย หากินเก่งสามารถใช้อาหารคุณภาพต่ำได้ดี สามารถปรับตัวได้กับสภาพแวดล้อมได้ดีมีความทนทานต่อความเครียดจากความร้อน (heat stress) ได้ดีกว่าไก่สายพันธุ์ต่างประเทศ (Khan, 1998) ในแง่การบริโภคไก่พื้นเมืองเป็นสิ่งที่ต้อง

การของตลาดมาก เนื่องจากเนื้อมีรสชาติที่ดีกว่าไก่พันธุ์เนื้อจากต่างประเทศ ดังจะเห็นได้จากภาวะของราคาไก่พื้นเมืองจะสูงกว่าไก่พันธุ์เนื้อ คือมีราคาประมาณ 45-50 บาทต่อกิโลกรัม และไก่พันธุ์เนื้อมีราคาเฉลี่ยประมาณ 26.27 บาทต่อกิโลกรัมในปี 2543 (ผกาพรรณ, 2544)

การเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองมีปัจจัยควบคุมการทำงานหลายประการ ในหลายปัจจัยนั้น Somatotrophic hormone (STH) หรือ Growth hormone (GH) จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ถูกยับยั้งโดยนิวโร-ฮอร์โมน (neurohormone) จากสมองส่วนไฮโปธาลามัส (hypothalamus) ชื่อ โซมาโตสเตติน (Somatostatin, SRIF) (Gayton, 1981) โซมาโตสเตตินเป็นเพปไทด์ฮอร์โมน (peptide hormone) ประกอบด้วยกรดอะมิโน (amino acid) 14 ตัว (ภาพที่ 1)

Figure 1 Depicted amino acid sequence of Somatostatin hormone (Brazeau *et al.*, 1973).

Harvey and Scanes (1987) ทดลองโดยใช้ไก่ไข่พันธุ์เล็กฮอร์นขาวเพศผู้อายุ 24-30 สัปดาห์ให้โซมาโตสแตตินทางเส้นเลือดในอัตรา 1.0 ไมโครกรัม/กก./นาที่ นาน 30 ถึง 60 นาที พบว่าทำให้ระดับฮอร์โมน STH ลดลงจากการทดลองในสัตว์เลี้ยงหลายชนิด ผลการทดลองชี้ไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ การมีระดับโซมาโตสแตตินในสายเลือดเพิ่มขึ้นจะยับยั้งการหลั่ง STH ทำให้สัตว์โตช้าลง ดังนั้นการยับยั้งการทำงานของโซมาโตสแตตินจึงเป็นการกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์เลี้ยง

การควบคุมการทำงานของฮอร์โมนด้วยระบบภูมิคุ้มกัน (Immuno-neutralization หรือ Auto-immunization) เป็นวิธีการที่มีศักยภาพที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ (Quirke, 1985) อาศัยหลักการการเกิดปฏิกิริยาการจับกันระหว่างแอนติเจน (antigen) และแอนติบอดี (antibody) ที่มีความจำเพาะเจาะจง (specificity) สูงมาก ปฏิกิริยานี้เกิดขึ้นในร่างกายสัตว์โดยมีฮอร์โมนเป็นแอนติเจน เมื่อถูกแอนติบอดีจับฮอร์โมนนั้นจะไม่สามารถออกฤทธิ์ได้ ดังนั้นถ้าสามารถกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีต่อโซมาโตสแตตินในร่างกายสัตว์อาจคาดหวังได้ว่าการทำงานของโซมาโตสแตตินจะลดลงเป็นผลให้ระดับของ STH ในร่างกายสัตว์เพิ่มขึ้น มีงานที่กระตุ้นการผลิตแอนติบอดีต่อโซมาโตสแตตินในร่างกายสัตว์โดย Arimura *et al.* (1975) เนื่องจากโซมาโตสแตตินเป็นเพปไทด์ขนาดเล็ก (ภาพที่ 1) ไม่มีฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกัน จึงต้องทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้นโดยการเชื่อม (conjugate) กับโปรตีนขนาดใหญ่ เช่น อัลฟาไกลบูลินจากซีรัมของคน (Human serum globulin, HSG) สามารถกระตุ้นการสร้างแอนติบอดี

ต่อโซมาโตสแตติน (anti-SRIF) ในกระต่ายได้ การวัดผลการทำงานของ anti-SRIF อาจทำได้โดยการสกัด anti-SRIF จากสัตว์ชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดแล้วฉีดเข้าเส้นเลือดให้สัตว์ตัวรับ เรียกวิธีนี้ว่า passive immunization (PI) หรือใช้แอนติเจนที่เตรียมเช่นเดียวกับงานของ Arimura *et al.* (1975) ศึกษกระตุ้นการสร้าง anti-SRIF ในสัตว์ตัวรับโดยตรง วิธีนี้เรียกว่า active immunization (AI) ในการทำ PI ต่อต้าน SRIF ในไก่เล็กฮอร์นเพศผู้ อายุ 6 สัปดาห์ ทำให้ระดับฮอร์โมน STH เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (Harvey and Hall, 1987; Spencer *et al.*, 1986) นอกจากนี้มีรายงานการทำ AI ต่อต้านฮอร์โมนโซมาโตสแตตินในไก่กระต่ายสายพันธุ์ Ross-1 เมื่ออายุ 8, 22, และ 36 วัน ทำให้น้ำหนักตัวไก่เพิ่มขึ้น 15 % ($p < 0.05$) (Spencer *et al.*, 1986)

การกระตุ้นการเจริญเติบโตของกระดูกโดย STH นั้น โดยอาศัยตัวกลางคือ IGF-I (insulin-like growth factor-I) ที่สร้างจากตับและเซลล์กระดูกอ่อนเอง เพื่อเร่งการสร้างคอลลาเจน (collagen) ให้เป็น bone matrix ในกระดูกแข็ง และเร่งการสร้าง epiphyseal chondrocytes สำหรับการเจริญของกระดูกอ่อนที่ปลายกระดูกยาว (epiphysial plate) ส่วน STH นั้นจะมีฤทธิ์ทางตรงไปกระตุ้นการเจริญของ longitudinal bone โดยกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงของ epiphyseal growth plate precursor cells และฤทธิ์ทางอ้อมจะไปเพิ่มการตอบสนองต่อ IGF-I และเพิ่มปริมาณของ IGF-I เพื่อกระตุ้นการขยายตัวและการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ chondrocyte (Olle *et al.*, 1987) ดังนั้นการวัดการเจริญของกระดูกอ่อนที่ปลายกระดูกยาว (tibia test) จึงเป็นการวัดผลของ STH ทางตรงวิธีหนึ่ง

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

สัตว์ทดลอง ใช้ไก่พันธุ์พื้นเมืองซึ่งมาจากหมู่บ้านในอำเภอสนป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ อายุประมาณ 2 เดือน จำนวน 20 ตัว มีน้ำหนักตัวเริ่มต้นเฉลี่ย $\pm$ SE (range, n) เป็น 592.0 ± 30.6 (340~770, 20) กรัม แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม (control) เพศผู้ น้ำหนักตัว 688.0 ± 32.3 (570.0~750.0, n=5) กรัม กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มควบคุม เพศเมียน้ำหนักตัว 458.0 ± 52.1 (340.0~630.0, n=5) กรัม ส่วนกลุ่มที่สามเป็นกลุ่มทดลอง (treatment) เพศผู้ น้ำหนักตัว 663.3 ± 51.0 (490.0~770.0, n=6) กรัม และกลุ่มที่สี่เป็นกลุ่มทดลอง เพศเมียน้ำหนักตัว 532.0 ± 43.7 (410~600, n=4) กรัม. ขังเดี่ยวในกรงตับ ยกพื้น ขนาด 15x45x30 ซม. (กว้างxยาวxสูง) ก่อนการทดลองสองสัปดาห์ทำวัคซีนหลอดลมอักเสบและนิวคาสเซิล 1 ครั้ง โดยวิธีหยอดจมูก น้ำและอาหารมิให้กินตลอดเวลา (*ad libitum*) อาหารประกอบด้วย: โปรตีน 16.0 %, ไขมัน 4.9 %, เยื่อใย 4.7 % และ พลังงาน (metabolizable energy) 2786.18 กิโลแคลอรี/กก. ไก่ทดลองได้รับแสงสว่างตามธรรมชาติในช่วงการทดลองระหว่างเดือนมิถุนายนถึง ตุลาคม พ.ศ. 2543 ทำการเลี้ยงที่ ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

การเตรียมแอนติเจน ละลายโซมาโตสแตติน 3200 ไมโครกรัม ใน 0.1 M ammonium acetate ที่ความเป็นกรดค่า 7.0 ปริมาตร 4 มล. เติมน้ำ 0.02 M glutaraldehyde 2.6 มล. (Engvall and Perlmann, 1972) เขย่าด้วยเครื่องวอร์เทกซ์ (Vortex) เป็นเวลา 24 ชั่วโมงที่ 4 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นเติมน้ำโปรตีนจากเลือดปู (partial purified hemocyanin, pHMCN) 20 มก. เขย่าด้วยเครื่องวอร์เทกซ์เป็นเวลา 24 ชั่วโมงที่ 4 องศาเซลเซียส ต่อมาแยกสารที่ไม่ต้องการออกจากแอนติเจนด้วยวิธี dialysis โดยการจุสาร

ละลายแอนติเจนลงในถุง dialyzing bag (Cellu Sep, T3) ที่ยอมให้สารที่มีโมเลกุลน้อยกว่าหรือเท่ากับ 12,000-14,000 คาลตัน ผ่าน เป็นเวลา 4 วัน (Mills, 1994) เพื่อขจัดสาร glutaraldehyde ออกไปสารละลายที่เหลือในถุงเป็นแอนติเจนเรียกว่า SRIF-partial purified hemocyanin (SRIF-pHMCN)

การกระตุ้นภูมิคุ้มกัน เตรียมวัคซีนโดยใช้ SRIF-pHMCN 40 ไมโครกรัม กับ saponin 50 ไมโครกรัม ในสารละลาย Phosphate buffered saline (PBS) 500 ไมโครลิตร และ mineral oil 500 ไมโครลิตรต่อไก่ 1 ตัว ทั้งกลุ่มทดลองเพศผู้และกลุ่มทดลองเพศเมีย ส่วนกลุ่มควบคุมเพศผู้และเพศเมียใช้ saponin 50 ไมโครกรัม ในสารละลาย PBS 500 ไมโครลิตรกับ mineral oil 500 ไมโครลิตรต่อไก่ 1 ตัว การผสมระหว่างสารละลาย PBS และ mineral oil ใช้วิธีโฮโมจีไนเซชัน (homogenization) โดยการใช้หลอดฉีดยา (syringe) ขนาด 20 มล. 2 อันมีข้อต่อสามทาง (Three-way Stopcock) ฉีดสลับกันไปมาจนกว่าสารละลายจะรวมเป็นเนื้อเดียวกัน ทำการฉีดวัคซีนวัคซีนเข้าใต้ผิวหนัง ให้ไก่ตามแนวกลางสันหลัง 3 จุดคือ บริเวณคอกลางลำตัว และส่วนท้ายในสัปดาห์ที่ 0, 2, 6, และ 10 สัปดาห์ของการทดลองหรือที่ไก่พื้นเมืองอายุ 8, 10, 14, 18 สัปดาห์

การวัดผลการทดลอง ทำการชั่งน้ำหนัก ปริมาณอาหารที่กิน เก็บตัวอย่างเลือดทุก 2 สัปดาห์เพื่อไปวิเคราะห์หาระดับแอนติบอดีด้วยวิธี indirect enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) (Catty, 1989) ในสัปดาห์สุดท้ายเก็บ ไขมันในช่องท้องอวัยวะภายในไปชั่งน้ำหนัก เก็บกระดูก tibia เพื่อวัด tibia test ตามวิธีของ Greenspan *et al.* (1949)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิธี Student's *t* test สำหรับวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างลักษณะ

น้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่มต่อวัน ประสิทธิภาพการใช้
อาหาร ความกว้างหน้าอก และความยาวแข้ง ส่วน
ไขมันในช่องท้อง น้ำหนักตับ หัวใจ ไต ตับอ่อน
และม้าม มีการวิเคราะห์ปัจจัยเนื่องจากเพศ การ
วิเคราะห์กลุ่มนี้ใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ
Completely Randomized Design (CRD) (Steel and
Torrie, 1962)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านโซมาโต-
สเตตินต่อระดับแอนติบอดีต่อโซมาโตสเตติน
(ภาพที่ 2) ที่อายุ 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 สัปดาห์
มีค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย $\pm$ S.E. เท่ากับ 0.16 ± 0.02 ,
 0.27 ± 0.05 , 0.85 ± 0.04 , 0.59 ± 0.02 , 0.82 ± 0.05 ,
 0.64 ± 0.06 และ 0.75 ± 0.03 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบ
คุมมีค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย $\pm$ S.E. เท่ากับ $0.15 \pm$
 0.02 , 0.22 ± 0.04 , 0.25 ± 0.02 , 0.31 ± 0.06 , $0.26 \pm$
 0.03 , 0.22 ± 0.02 และ 0.23 ± 0.02 ตามลำดับ โดย
ระดับแอนติบอดีสูงสุดในที่อายุ 12 สัปดาห์ พบว่า
กลุ่มที่ได้รับการกระตุ้นภูมิคุ้มกันด้านโซมาโตสเต-
เตติน มีระดับแอนติบอดีสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับ PBS
อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (ภาพที่ 2) ในสองสัปดาห์
ต่อมาพบว่าระดับแอนติบอดีต่อโซมาโตสเตเตตินจะ
ลดลง เมื่อทำการฉีดกระตุ้นอีกครั้งในที่อายุ 14
สัปดาห์พบว่าระดับแอนติบอดีต่อโซมาโตสเตเตติน
จะกลับเพิ่มขึ้นอีกครั้งที่อายุ 16 สัปดาห์ การที่ระดับ
แอนติบอดีต่อโซมาโตสเตเตติน ลดลงหลังจากการ
กระตุ้นไปแล้วช่วงระยะเวลาหนึ่งอาจเป็นเพราะว่า
ระดับของแอนติเจนที่ให้ไปมีปริมาณน้อย

ผลการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านโซมาส-
เตตินต่อลักษณะการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมือง:

น้ำหนักตัวของกลุ่มทดลองเมื่ออายุ 8, 10, 12, 14, 16,
18, และ 20 สัปดาห์เพิ่มขึ้น 6.6, 8.4, 10.5, 5.6, 4.4,
และ 5.4 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1), ตามลำดับ คล้ายกับ
รายงานของ Spencer *et al.* (1986) ที่ทดลองกับไก่
กระต่ายพันธุ์ Ross-1 โดยเตรียมแอนติเจนจากการ
เชื่อมระหว่างฮอร์โมนโซมาโตสเตติน
กับอัลฟาโกลบูลินจากซีรัมของคน (human serum
 α -globulin) และไก่มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเมื่ออายุ 6
สัปดาห์ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ อาจเป็นเพราะว่าไก่พันธุ์
Ross-1 เป็นสายพันธุ์ที่โตเร็วกว่าไก่พื้นเมืองที่ใช้ใน
การทดลองครั้งนี้ อย่างไรก็ตามผลการทดลองนี้
คล้ายคลึงกับการทดลองลักษณะเดียวกันในโคขาว
ลำพูน (เพทาย และ พันทิพา, 2534) น้ำหนักเพิ่ม
เฉลี่ยต่อวัน (average daily gain, ADG) มีแนวโน้ม
เพิ่มขึ้นเมื่ออายุ 12 และ 18 สัปดาห์ ประสิทธิภาพใน
การใช้อาหารของกลุ่มทดลองมีแนวโน้มดีกว่ากลุ่ม
ควบคุมเมื่ออายุ 12, 16 และ 18 สัปดาห์ (ภาพที่ 3)
และความยาวแข้งของไก่กลุ่มทดลองมีมากกว่ากลุ่ม
ควบคุม 4.6 %, 2.9 %, 4.1 %, 3.8 %, 3.8 %, 2.5 %
และ 2.5 % เมื่ออายุ 8, 10, 12, 14, 16, 18, และ 20
สัปดาห์, ตามลำดับ ความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบ
คุมและกลุ่มทดลองไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)
แต่ไก่กลุ่มทดลองมีแนวโน้มที่มีค่ามากกว่าตลอด
ระยะเวลาที่ทดลองระหว่างอายุ 8~20 สัปดาห์
สาเหตุที่ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติอาจเนื่องจาก
จำนวนสัตว์ทดลองมีน้อยเกินไปทั้งนี้เนื่องจากราคา
ฮอร์โมนโซมาโตสเตตินแพงมากทำให้ไม่
สามารถเพิ่มจำนวนสัตว์ทดลองได้ อย่างไรก็ตามไก่
กลุ่มทดลองมีความกว้างหน้าอกมากกว่ากลุ่มควบคุม
เมื่ออายุ 8, 10, 12, 14, 16, 18, และ 20 สัปดาห์ เป็น
0.0 %, 7.9 %, 7.9 % ($p < 0.05$), 9.3 % ($p < 0.05$),
11.4 % ($p < 0.05$), 8.7 % ($p < 0.05$) และ 8.7 %,
ตามลำดับ (ภาพที่ 4)

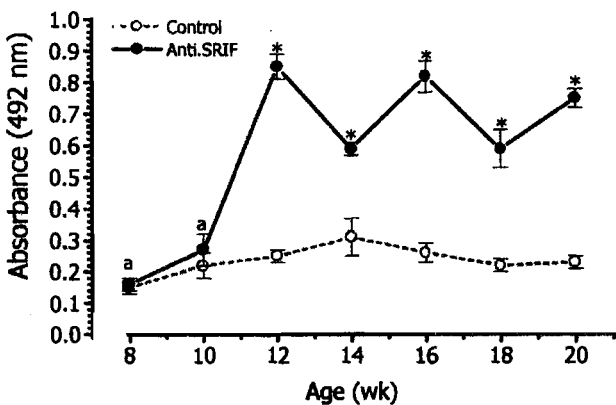


Figure 2 Antibody against SRIF in native chickens measured by indirect enzyme linked immunosorbent assay method.

Table 1 Effects of active immunization against somatostatin hormone on body weight and average daily gain (mean±SE) in native chickens.

Age (wk)	Weight		Average daily gain	
	(g)		(g)	
	Control (n=10)	Treatment (n=10)	Control (n=10)	Treatment (n=10)
8	573.0±48.0	611.0±39.7		
10	682.0±47.4	739.0±38.2	8.4±0.6	8.3±0.8
12	847.0±44.8	936.0±73.1	8.3±0.7	10.2±0.9
14	1147.0±57.5	1211.0±41.1	13.6±0.6	13.1±0.6
16	1251.0±64.9	1306.0±42.0	6.2±1.6	6.2±1.3
18	1326.0±65.9	1402.0±44.9	5.3±0.8	6.9±0.4
20	1384.0±64.3	1459.0±42.0	4.1±0.3	3.7±0.4

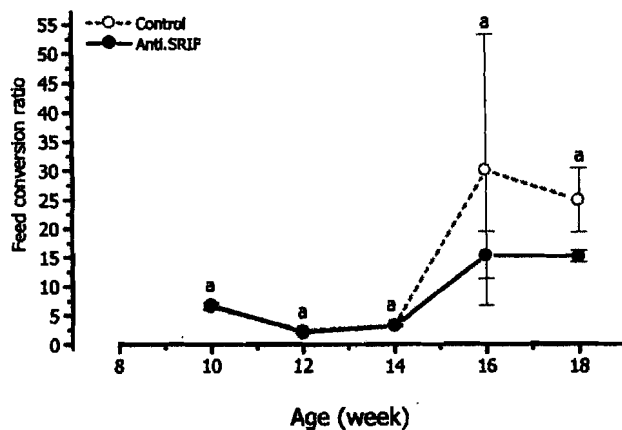


Figure 3 Effect of active immunization against somatostatin hormone on feed conversion efficiency of native chickens (^ means no significant difference, $p > 0.05$).

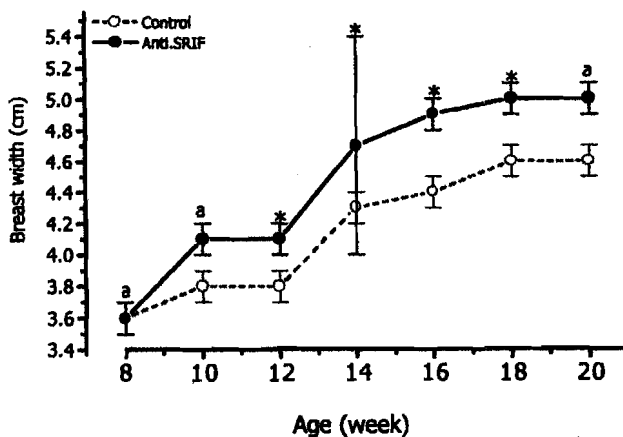
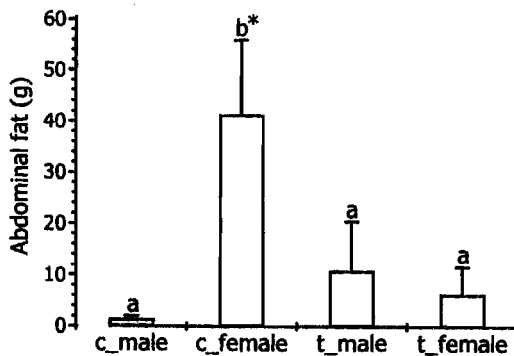


Figure 4 Effect of active immunization against somatostatin hormone on breast width of native chickens (^ means no significant difference, $p > 0.05$ and * means significant difference, $p < 0.05$).

ผลการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านโซมาโตสเตตินต่อลักษณะอวัยวะภายในของไก่พื้นเมือง: จากการทดลองพบว่าความแตกต่างของน้ำหนักหัวใจตับ ไต ตับอ่อน ม้าม ของไก่ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่พบว่าน้ำหนักของไขมันในช่องท้องของกลุ่มควบคุมเพศเมียมีมากกว่ากลุ่มควบคุมเพศผู้ กลุ่มทดลองเพศผู้ และ กลุ่มทดลองเพศเมีย (รูปที่ 5) อย่างมี

นัยสำคัญ ($p<0.05$) ผลการทดลองชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่าเมื่ออายุ 20 สัปดาห์ ไก่พื้นเมืองเพศเมียมีการสะสมไขมันที่ช่องท้องมากที่สุดและการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนโซมาโตสเตตินทำให้ไขมันในช่องท้องไก่เพศเมียลดลงถึง 85 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าการตอบสนองในลักษณะการลดไขมันมีมากกว่าการเพิ่มน้ำหนักตัว



* Different alphabet means significant difference, $p<0.05$

Figure 5 Effect of active immunization against somatostatin hormone on abdominal fat of native chickens (c_male = male in control group (n=5), c_female = female in control group (n=5), t_male = male in immunized group (n=6), and t_female = female in immunized group (n=4)).

เป็นที่ทราบกันดีว่า STH มีฤทธิ์เพิ่มการเติบโตของกล้ามเนื้อ และลดปริมาณไขมันในร่างกาย Harvey *et al.* (1987) และ Harvey and Scanes (1987) ได้แสดงให้เห็นว่าการให้ฮอร์โมนโซมาโตสเตตินแก่ไก่เล็กฮอร์นเพศผู้ทำให้ระดับฮอร์โมน STH ในเลือดลดลง และเมื่อให้แอนติบอดีต่อฮอร์โมนโซมาโตสเตตินทำให้ระดับ STH เพิ่มขึ้น ในทำนองเดียวกัน Buonomo *et al.* (1987) ได้ทดลองให้แอนติบอดีต่อโซมาโตสเตตินที่ผลิตจากซีรัมของแพะให้กับไก่กระทองพันธุ์ Hubbard พบว่าทำให้ระดับ STH ในเลือดเพิ่มขึ้น งานวิจัยข้างต้นเป็นหลักฐานยืนยันว่าการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมน

โซมาโตสเตตินสามารถกระตุ้นให้ไก่โตเร็วขึ้น และมีไขมันน้อยลงเนื่องจากทำให้ระดับ STH ในเลือดเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนโซมาโตสเตตินในไก่เพศผู้ยังมีผลทำให้การใช้พลังงานในร่างกายเพิ่มขึ้นโดยการเพิ่มระดับฮอร์โมน thyroxine และ tri-iodothyronine (Lam *et al.*, 1986)

การกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนโซมาโตสเตตินในไก่พื้นเมืองให้ผลไปในทิศทางเดียวกับรายงานในต่างประเทศที่ทำกับไก่กระทองที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูง แต่การเพิ่มน้ำหนักตัวของไก่พื้นเมืองมีอัตราต่ำกว่าผลดีของการทดลองที่พบ

คือกลุ่มทดลองมีการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อที่หน้าอกอย่างชัดเจนซึ่งลักษณะที่ผู้บริโภคต้องการและมีราคาสูง นอกจากนั้นในไก่เพศเมียที่ส่วนใหญ่มีปริมาณไขมันในช่องท้องมาก การกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนโซมาโตสเตตินทำให้ไขมันลดลงถึง 85 เปอร์เซ็นต์ถือเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตอีกทางหนึ่งเนื่องจากการสร้างไขมันทำให้สิ้นเปลืองอาหารมากกว่าการสร้างเนื้อ และไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ข้อจำกัดของการใช้เทคนิคการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนโซมาโตสเตตินคือราคาของฮอร์โมนโซมาโตสเตตินที่มีราคาแพงมาก ดังนั้นการประยุกต์ใช้เทคนิคนี้จำเป็นต้องพัฒนาเทคนิคการสังเคราะห์

ฮอร์โมนนี้ขึ้นมาเอง อาจจำเป็นต้องใช้เทคนิคด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อให้ต้นทุนของฮอร์โมนลดลง ผลการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านโซมาโตสเตตินต่อ epiphyseal phate ของกระดูกส่วน tibia ของไก่พื้นเมือง: จากการทดลองพบว่า epiphyseal phate ของไก่พื้นเมืองกลุ่มทดลองมีความกว้างมากกว่าไก่พื้นเมืองกลุ่มควบคุม(รูปที่6)อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) เมื่อทำการฉีดกระตุ้นอีกครั้งในที่อายุ 14 สัปดาห์พบว่าระดับแอนติบอดีต่อโซมาโตสเตตินจะกลับเพิ่มขึ้นอีกครั้งที่อายุ 16 สัปดาห์ การที่ระดับแอนติบอดีต่อโซมาโตสเตติน ลดลงหลังจากการกระตุ้นไปแล้วช่วงระยะเวลาหนึ่งอาจเป็นเพราะว่าระดับของแอนติเจนที่ให้ไปมีปริมาณน้อย

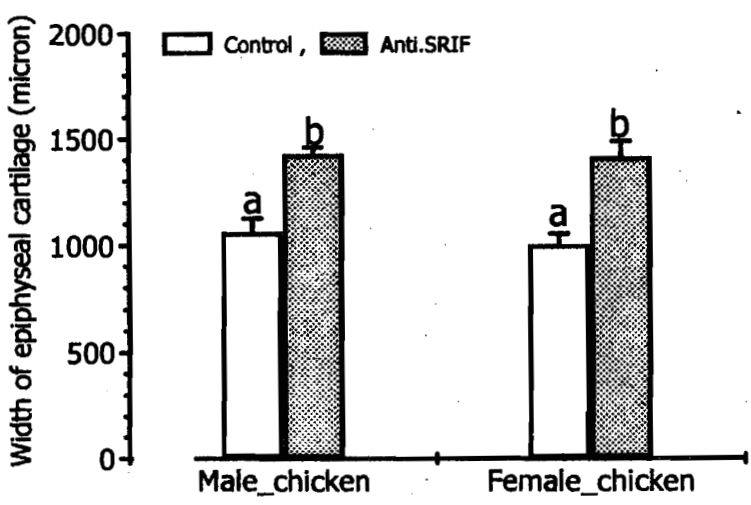


Figure 6 Effect of active immunization against somatostatin hormone on width of epiphyseal phate of native chickens (c_male = male in control group (n=5), c_female = female in control group (n=5), t_male = male in immunized group (n=6), and t_female = female in immunized group (n=4)).

แล้วเมื่อเวลาผ่านไปแอนติเจนนั้นจึงถูกขับออกจากร่างกายจึงไม่มีแอนติเจนเหลืออยู่ในร่างกายทำให้ไม่มีแอนติเจนไปกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันให้สร้างแอนติบอดีขึ้นมาต่อต้าน ดังนั้นระดับแอนติบอดีจึงลดลงเมื่อทำการฉีดกระตุ้นอีกครั้ง ระดับแอนติบอดีจึงกลับมาเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้ง

สรุปผลการทดลอง

ในการกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีต่อต้านฮอร์โมนโซมาโตสแตตินในไก่พื้นเมืองด้วยแอนติเจนที่เดิมจากการเชื่อมระหว่าง SRIF และ pHMCN ปรากฏว่าไก่พื้นเมืองสามารถสร้างแอนติบอดีต้านโซมาโตสแตตินได้ โดยลักษณะน้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร ความยาวแข้งของกลุ่มทดลองให้ค่าที่มีแนวโน้มมากกว่ากลุ่มควบคุม ($p>0.05$) ไก่กลุ่มทดลองมีความกว้างหน้าอกเมื่ออายุ 12, 14, 16 และ 18 สัปดาห์มากกว่ากลุ่มควบคุม 7.9%, 9.3%, 11.4% และ 8.7% ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ส่วนอวัยวะภายใน ไม่พบความแตกต่างเกี่ยวกับลักษณะน้ำหนักหัวใจ ตับ ไต ตับอ่อน และม้าม แต่ที่อายุ 20 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่เป็นไก่เพศเมียมีการลดไขมันในช่องลงถึง 85 เปอร์เซ็นต์ และมีความยาวของกระดูก tibia เพิ่มขึ้นสรุปได้ว่าการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมน โซมาโตสแตตินในไก่พื้นเมืองทำให้กล้ามเนื้อหน้าอกเพิ่มขึ้น และไขมันในช่องท้องลดลงโดยเฉพาะในไก่เพศเมีย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติประจำปี 2543~2544.

เอกสารอ้างอิง

- ผกาพรรณ ศรีลัมพ์. (2544). ปศุสัตว์และผลผลิตจากสัตว์. ข่าวเศรษฐกิจการเกษตร. 47(531): 28- D. E.31.
- เพทาย พงษ์เพียรจันทร์ และ พันทิพา พงษ์เพียรจันทร์. (2534). การควบคุมระดับฮอร์โมนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของโคขาวลำพูน 1) การกระตุ้นการเจริญเติบโตของโคขาวลำพูน โดยการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนโซมาโตสแตติน. วารสารเกษตร 7(1):42-51.
- สุพจน์ รอดคำเนิน. (2542). การเลี้ยงไก่พื้นเมือง. อักษรสยามการพิมพ์. หน้า 35~37
- อภิรักษ์ รัตนวราระ. 2541. ไก่พื้นเมืองเศรษฐกิจระดับชาวบ้าน. สำนักพิมพ์มติชน. หน้า 45
- Arimura, A., Sato, H., Coy, D.H. and A. V. Schally (1975). Radioimmunoassay for GH-release inhibiting hormone (38631). *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 148:784-789.
- Brazeau, P., Vale, W., Burgus, R., Ling, N., Butcher, M., Rivier, J. and R. Guillemin (1973). Hypothalamic polypeptide that inhibits the secretion of immunoreactive pituitary growth hormone. *Science* 179:77-79.

- Buonomo, F.C., Sabacky, M.J., Della-Fera, M.A. and C.A. Baile (1987). Effects of somatostatin immunoneutralization on growth and endocrine parameters in chickens. *Domestic Anim. Endocrinol.* 4(3):191-200.
- Catty, D. (1989). Antibodies. Department of Immunology, University of Birmingham Medical School, Birmingham. P 97-154.
- Engwall, E. and P. Perlmann (1972). Enzyme-linked Immunosorbent Assay, Elisa: III. Quantitation of Specific Antibodies by Enzyme-Labeled Anti-immunoglobulin in Antigen-Coated Tubes. *J. Immunol.* 109(1):129-135.
- Gayton, A.C. (1981). Medical Physiology. Saunders Company, Tokyo.
- Greenspan, F. S., Li, C. H., Simpson, M. F. & H. M. Evan (1949). Bioassay of hypophysial growth hormone : the tibia test. *Endocrinology* 45:455-463
- Harvey, S. and T.R. Hall (1987). Somatostatin immunoneutralization overcomes the inhibitory effects of quipazine and pargyline on growth hormone secretion in domestic fowl. *Experientia* 43:602-604.
- Harvey, S., Lam, S.-K. and T.R. Hall (1987). Somatostatin tonically inhibits growth hormone secretion in domestic fowl. *J. Endocr.* 111:91-97.
- Harvey, S. and C.G. Scanes (1987). Somatostatin inhibition of growth hormone secretion in an adult bird: The domestic fowl. *Comp. Biochem. Physiol.* 87A(2):315-318.
- Khan, A.G., 1998. Utilization of native breeds in poultry production system in high temperature regions. Proceeding 6Th Asian Pacific Poultry Congress Japan: p 30-35.
- Lam, S.-K., Harvey, S., Hall, T.R., and G.S.G. Spencer (1986). Somatostatin immunoneutralization stimulates thyroid function in fowl. *J. Endocr.* 110:127-132.
- Mills, A.T. (1994). Cellu sep : Membrane for Dialysis. William Blair & company, Chicago.
- Olle, G. P., Isaksson, A., Lindahl, A., Nilson, A. and J. Isgaard (1987). Mechanism of the stimulatory effect of growth hormone on longitudinal bone growth. *Endocrine reviews* 8:426-438.
- Quirke, J.F. (1985). Immunophysiological regulation of animal production. *Livest. Prod. Sci.* 13:1-2.
- Spencer, G.S.G., Harvey, S., Audsley, A.R.S. Hallett, K.G. and S. Kestin (1986). The effects of immunization against somatostatin on growth rates and growth hormone secretion in the chicken. *Comp. Biochem. Physiol.* 85A(3):553-556.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie (1962). Principles and procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York.