

ความต้องการพลังงานและโปรตีนเพื่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโตของไก่ซีท่าพระ เพศผู้ อายุ 28 - 56 วัน

ธนพรรณ นิลกำเนิด^{1/} พรจิตรา ผาดี^{1/} คัมภีร์ ภักดีไทย^{2/} แพรพรรณ ชูช่วย^{3/} จีระศักดิ์ ขอบแต่ง^{4/}

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้องการพลังงานและโปรตีนเพื่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโตของไก่ซีท่าพระ เพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน ทำการทดลองด้วยวิธีศึกษาซากเชิงเปรียบเทียบ (comparative slaughtering technique) โดยใช้ไก่ซีท่าพระ เพศผู้ อายุ 28 วัน จำนวน 300 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 284.14 ± 10.86 กรัม เลี้ยงในโรงเรือนเปิด แบ่งไก่ออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ไก่กลุ่มฐาน 20 ตัว ทำการศึกษาซากวันแรกของการทดลองเพื่อใช้สร้างสมการถดถอยอย่างง่าย กลุ่มที่ 2 ไก่ที่ได้รับอาหารแบบเต็มที่ (*ad libitum*; AL) จำนวน 160 ตัว ทำการศึกษาซากในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง กลุ่มที่ 3 ไก่ที่ได้รับอาหารแบบจำกัดในระดับ 80 เปอร์เซ็นต์ของระดับ AL (80%AL) จำนวน 40 ตัว กลุ่มที่ 4 ไก่ที่ได้รับอาหารแบบจำกัดในระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ของระดับ AL (60%AL) จำนวน 40 ตัว และกลุ่มที่ 5 ไก่ที่ได้รับอาหารแบบจำกัดในระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ของระดับ AL (40%AL) จำนวน 40 ตัว โดยไก่กลุ่มที่ 3 ถึง 5 จะทำการศึกษาซากไก่ในวันสิ้นสุดการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 4 ซ้ำ สิ่งทดลอง คือ ระดับการให้อาหาร 4 ระดับ ได้แก่ 1) ให้อาหารแบบกินเต็มที่ (AL) 2) ให้อาหารในระดับ 80%AL 3) ให้อาหารในระดับ 60%AL 4) ให้อาหารในระดับ 40%AL และทำการศึกษาค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารในไก่กลุ่มที่ 2 ถึง 5 ด้วยวิธี total collection ในช่วง 7 วันสุดท้ายของการทดลอง สำหรับการประเมินความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการดำรงชีพ (NE_m) ความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อการดำรงชีพ (NP_m) ความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการเจริญเติบโต (NE_g) และความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อการเจริญเติบโต (NP_g) ผลการทดลอง พบว่า ไก่ซีท่าพระ เพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน มีค่า NE_m และค่าความต้องการพลังงานใช้ประโยชน์ได้เพื่อการดำรงชีพ (ME_m) เท่ากับ 73.19 และ 132.08 kcal/kg $EBW^{0.75}/d$ ตามลำดับ สำหรับค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อการดำรงชีพ (k_m) เท่ากับ 0.55 และค่า NP_m เท่ากับ 4.59 g/kg $EBW^{0.75}/d$ สมการที่ใช้ในการประเมินความต้องการพลังงานสุทธิและโปรตีนสุทธิเพื่อการเจริญเติบโตของไก่ที่มีน้ำหนักตัว 200 ถึง 700 กรัม คือ NE_g (kcal/kg EBG) = $2.75 \times EBW^{0.1377}$ และ NP_g (g/kg EBG) = $205.71 \times EBW^{0.0275}$ และค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อการเจริญเติบโต (k_g) = 0.11

คำสำคัญ : ความต้องการพลังงาน ความต้องการโปรตีน การดำรงชีพ การเจริญเติบโต ไก่ซีท่าพระ

เลขทะเบียนผลงานวิชาการ : 68(2)-0214-004

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ชัยนาท ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สตูล ต.ทุ่งนัย อ.ควนกาหลง จ.สตูล

^{3/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์นครราชสีมา ต.ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

^{4/} สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ ต.บางกะดี อ.เมืองปทุมธานี จ.ปทุมธานี

Energy and protein requirements for maintenance and growth of male Chee Tha Pra chicken from 28 to 56 days of age

Thanapun Nilkamnerd^{1/} Phornjittra Phadee^{1/} Kumpee Pakdeethai^{2/} Preawphan Chuchuy^{3/}
Jeerasak Chobtang^{4/}

Abstract

This study aimed to evaluate the energy and protein requirements for maintenance and growth in male Chee Tha Pra chickens from 28 to 56 days of age. The comparative slaughter technique was employed with 300 male Chee Tha Pra chickens, aged 28 days with an average body weight of 284.14 ± 10.86 g, reared in an open-housing system. The chickens were divided into five groups: Group 1 (baseline), consisting of 20 chickens whose carcasses were studied on the first day to create a regression model; Group 2, consisting of 160 chickens fed an *ad libitum* (AL) diet, with carcass studies conducted at the 1st, 2nd, 3rd, and 4th weeks of the experiment; Group 3, consisting of 40 chickens fed 80% of the AL diet (80% AL); Group 4, consisting of 40 chickens fed 60% of the AL diet (60% AL); and Group 5, consisting of 40 chickens fed 40% of the AL diet (40% AL). The carcasses of chickens in Groups 3 to 5 were studied on the final day of the experiment. The experimental design was completely randomized with four replications, and the treatments included four feeding levels: 1) AL, 2) 80%AL, 3) 60%AL, and 4) 40%AL. The total collection method was used for chicken groups 2 to 5 during the last 7 days of the experiment to assess the net energy requirement for maintenance (NE_m), net protein requirement for maintenance (NP_m), net energy requirement for growth (NE_g), and net protein requirement for growth (NP_g).

The results showed that the NE_m and metabolizable energy requirement for maintenance (ME_m) of male Chee Tha Pra chickens from 28 to 56 days were 73.19 and 132.08 kcal/kg $EBW^{0.75}/d$, respectively. The energy efficiency for maintenance (k_m) was 0.55, and the NP_m was 4.59 g/kg $EBW^{0.75}/d$. The equations to estimate the net energy and net protein requirements for growth in chickens with body weights from 200-700 g are as follows: NE_g (kcal/kg EBG) = $2.75 \times EBW^{0.1377}$ and NP_g (g/kg EBG) = $205.71 \times EBW^{0.0275}$. The energy efficiency for growth (k_g) was 0.11.

Keywords : energy requirement, protein requirement, maintenance, growth, Chee Tha Pra chicken

Registered No. : 68(2)-0214-004

^{1/} Chainat Animal Nutrition Research and Development Center, Bang Luang, Sappraya, Chainat

^{2/} Satun Animal Nutrition Research and Development Center, Thung Nui, Khuan Kalong, Satun

^{3/} Nakornrachasima Animal Nutrition Research and Development Center, Pak Chong, Pak Chong, Nakornrachasima

^{4/} Bureau of Animal Nutrition Development, Bang Kadi, Muang Pathum Thani, Pathumthani

คำนำ

ไก่ชื้ทำพระเป็นไก่พื้นเมืองไทยที่ได้รับการพัฒนาสายพันธุ์มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 โดยศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทำพระ จังหวัดขอนแก่น ด้วยการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ทำการพัฒนาสายพันธุ์จนเกิดความนิ่งทั้งสี การเจริญเติบโต การให้ไข่ และอัตราการแลกเนื้อ ไก่เพศผู้มีสร้อยคอสีขาวหรือขาว ขนหางและขนลำตัวสีขาว แข็งและปากสีเหลือง ใบหน้าสีแดง หงอนถั่ว มีน้ำหนักตัว $1,271 \pm 148$ กรัม ข้อดีของไก่ชื้ทำพระคือโตดีและไข่ดีกว่าไก่พื้นเมืองทั่วไป ไก่ชื้ทำพระเลี้ยงง่าย ทนโรค เหมาะแก่การเลี้ยงเพื่ออุตสาหกรรมและสามารถจับขายได้ที่อายุ 4 เดือน โดยมีน้ำหนัก 1.2 กิโลกรัม ลักษณะเนื้อแน่นนุ่ม โปรตีนสูง ไขมันต่ำ คอเลสเตรอลต่ำ และมีโอเมก้า 3 สูง เมื่อชำแหละไม่มีปัญหาขนหลุดสีดำติดที่ผิวหนัง แข็งมีสีเหลืองทำให้เป็นที่ยอมรับของตลาด (สุจิต, 2562; แสนศักดิ์ และคณะ, 2564)

ความต้องการโภชนะของไก่แตกต่างกันไปขึ้นกับสายพันธุ์ เพศ อายุ น้ำหนักตัวของสัตว์ การให้ผลผลิต กิจกรรมหรือการเคลื่อนไหวของสัตว์ รวมถึงสภาพแวดล้อม การศึกษาความต้องการโภชนะของไก่ชื้ทำพระจะทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการประกอบสูตรอาหารให้สอดคล้องกับความต้องการโภชนะของไก่ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งการพัฒนาระบบการให้อาหารสัตว์แบบแม่นยำเป็นแนวทางการลดต้นทุนของเกษตรกรเนื่องจากค่าอาหารสัตว์คิดเป็นต้นทุนร้อยละ 60 ถึง 70 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด นอกจากนี้การให้อาหารที่ไม่ให้มากเกินไปจะช่วยลดการสูญเสียของอาหารสัตว์ ช่วยลดมลภาวะที่เกิดจากของเสียจากการขับสารอาหารส่วนเกินจากการไม่สามารถใช้ประโยชน์ ในปัจจุบันยังไม่มีรายงานถึงข้อมูลความต้องการโภชนะของไก่ชื้ทำพระ ระยะ 28 ถึง 56 วัน ซึ่งเป็นอีกระยะหนึ่งที่มีการปรับเปลี่ยนการจัดการให้อาหารจากระยะแรกเกิด ถึง 28 วัน ดังนั้น การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการพลังงานและโปรตีนเพื่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโตของไก่ชื้ทำพระ เพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน

อุปกรณ์ และวิธีการ

เลี้ยงไก่ชื้ทำพระในโรงเรือนเปิดที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ชัยนาท อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2564 ถึง มิถุนายน 2564 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อเยื่อ มูล และอาหารทดลองที่กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์นครราชสีมา อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และวิเคราะห์ค่าพลังงานที่กลุ่มวิจัยและพัฒนาการวิเคราะห์อาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) มี 4 ซ้ำ โดยสิ่งทดลองคือ ระดับการให้อาหาร 4 ระดับ ได้แก่ 1) ให้อาหารแบบกินเต็มที่ (*ad libitum*; AL) 2) ให้อาหารในระดับ 80 เปอร์เซ็นต์ของระดับ AL (80%AL) 3) ให้อาหารในระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ของระดับ AL (60%AL) 4) ให้อาหารในระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ของระดับ AL (40%AL)

สัตว์ทดลองและการจัดการ

ไก่ซีท่าพระ เพศผู้ อายุ 28 วัน จำนวน 300 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 284.14 ± 10.86 กรัม เลี้ยงในโรงเรือนเปิด โดยไก่ทุกตัวได้รับวัคซีนนิวคาสเซิลและหลอดลมอักเสบที่อายุ 14 วัน สุ่มไก่ออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 ไก่กลุ่มฐาน สุ่มไก่ จำนวน 20 ตัว แบ่งเป็น 10 กลุ่ม ๆ ละ 2 ตัว เพื่อใช้เป็นข้อมูลกลุ่มฐาน โดยนำข้อมูลน้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหาร (empty body weight; EBW) และองค์ประกอบทางเคมี (พลังงานและโปรตีน) ของไก่กลุ่มนี้ไปสร้างสมการถดถอยอย่างง่าย (simple linear regression) สำหรับทำนาย EBW และองค์ประกอบทางเคมีของไก่กลุ่มอื่น ๆ จากความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ (x) และตัวแปรตาม (y) สร้างเป็นสมการ ดังนี้ $y = ax + b$ โดยที่ a หมายถึง ค่าความชันของสมการ และ b หมายถึง ค่าจุดตัดแกนตั้ง (y-intercept)

กลุ่มที่ 2 ไก่ที่ได้รับอาหารแบบกินเต็มที่ (*ad libitum*; AL) สุ่มไก่ จำนวน 160 ตัว แบ่งเป็น 4 ซ้ำ ๆ ละ 40 ตัว เลี้ยงในคอกย่อยขนาดคอกที่มี 2x2 เมตร จำนวน 4 คอก

กลุ่มที่ 3 ไก่ที่ได้รับอาหารแบบจำกัดในระดับ 80 เปอร์เซ็นต์ของระดับ AL สุ่มไก่ จำนวน 40 ตัว แบ่งเป็น 4 ซ้ำ ๆ ละ 10 ตัว เลี้ยงในคอกย่อยขนาดคอกที่มี 1x1 เมตร จำนวน 4 คอก

กลุ่มที่ 4 ไก่ที่ได้รับอาหารแบบจำกัดในระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ของระดับ AL สุ่มไก่ จำนวน 40 ตัว แบ่งเป็น 4 ซ้ำ ๆ ละ 10 ตัว เลี้ยงในคอกย่อยขนาดคอกที่มี 1x1 เมตร จำนวน 4 คอก

กลุ่มที่ 5 ไก่ที่ได้รับอาหารแบบจำกัดในระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ของระดับ AL สุ่มไก่ จำนวน 40 ตัว แบ่งเป็น 4 ซ้ำ ๆ ละ 10 ตัว เลี้ยงในคอกย่อยขนาดคอกที่มี 1x1 เมตร จำนวน 4 คอก

อาหารและการให้อาหาร

ประกอบสูตรอาหารให้มีคุณค่าทางโภชนาสำหรับเลี้ยงไก่พื้นเมืองไทยอายุ 28 ถึง 56 วัน ตามคำแนะนำของเครือข่ายความร่วมมือด้านงานวิจัยสาขาโภชนาการศาสตร์สัตว์ (2560) โดยมีกากถั่วเหลืองและข้าวโพดเป็นวัตถุดิบหลัก สูตรอาหารและคุณค่าทางโภชนาของอาหารแสดงในตารางที่ 1

ทำการบันทึกปริมาณอาหารที่ไก่กินทุกวัน โดยให้อาหารวันละ 2 ครั้ง ในเวลา 09.00 น. และ 15.00 น. สำหรับการให้อาหารไก่กลุ่ม AL จะให้กินอาหารจนเหลือในรางอาหาร และปริมาณอาหารที่ให้ไก่กลุ่มที่ได้รับอาหารแบบจำกัดมาจากการคำนวณปริมาณอาหารที่ให้จากไก่กลุ่ม AL กินในวันก่อนหน้า

ตารางที่ 1 สูตรอาหารและองค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

วัตถุดิบอาหารสัตว์	ร้อยละ
ข้าวโพดบด	57.00
กากถั่วเหลือง โปรตีนมากกว่าร้อยละ 44	28.00
ปลาป่น โปรตีนมากกว่าร้อยละ 55	3.00
รำละเอียด	4.00
น้ำมันถั่วเหลือง	5.00
เปลือกหอยป่น	0.60
กรดอะมิโนเมทไธโอนีน	0.10
ไดแคลเซียมฟอสเฟต พี 18	1.80
พรีมิกซ์ (วิตามิน+แร่ธาตุ) ^{1/}	0.50
รวม	100.00

ตารางที่ 1 (ต่อ)

องค์ประกอบทางเคมี	ร้อยละ
วัตถุแห้ง ^{2/}	92.45
โปรตีน ^{2/}	22.59
ไขมัน ^{2/}	11.47
แคลเซียม	1.02
ฟอสฟอรัสทั้งหมด	0.51
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้	0.45
กรดอะมิโนไลซีน	1.14
กรดอะมิโนเมไทโอนีน	0.45
กรดอะมิโนเมไทโอนีน+ซิสทีน	0.76
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	3,100

^{1/} ปริมาณ ส่วนประกอบใน 1 กก. ประกอบด้วย วิตามินเอ 2,000,000 หน่วยสากล วิตามินดี3 250,000 หน่วยสากล วิตามินอี 4,000 หน่วยสากล วิตามินเค3 0.80 กรัม วิตามินบี1 0.83 กรัม วิตามินบี2 1.60 กรัม วิตามินบี6 1.81 กรัม วิตามินบี12 3.00 มิลลิกรัม โคเลสเตอรอล 240 กรัม ไนอาซิน 12 กรัม กรดเพนโทธินิก 5 กรัม แมกนีเซียม 5.34 กรัม แมงกานีส 24.80 กรัม เหล็ก 22.50 กรัม สังกะสี 18 กรัม ทองแดง 2.25 กรัม ซีลีเนียม 0.06 กรัม สารลดอนุมูลอาหารสัตว์ 2.50 กรัม เติมน้ำจืด 1 กก.

^{2/} ค่าจากห้องปฏิบัติการ

การศึกษาซากเชิงเปรียบเทียบ (comparative slaughtering technique)

ศึกษาซากไก่ตามวิธีของอานาโท และคณะ (2564) ทำการศึกษาซากไก่กลุ่มที่ 1 ไก่กลุ่มฐาน โดยสุ่มไก่จำนวน 20 ตัว แบ่ง 10 กลุ่ม ๆ ละ 2 ตัว เพื่อทำการศึกษาซากในวันแรกของการทดลอง สำหรับไก่ที่เหลือ จะทำการศึกษาซากในช่วงเวลาต่าง ๆ ดังตารางที่ 2 ทำการชั่งน้ำหนักมีชีวิตก่อนทำการการุณยฆาตโดยการตีกระดูกข้อต่อระหว่างหัวและกระดูกคอ จากนั้นเอาเศษอาหารที่เหลืออยู่ในระบบทางเดินอาหารออกทั้งหมด และชั่งน้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหาร (EBW) จากนั้นนำซากไก่ทั้งหมดมาสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปบดโดยใช้เครื่องบดโดยใช้เครื่องบดที่มีรูขนาด 5 มิลลิเมตร จำนวน 3 รอบ สุ่มตัวอย่างเนื้อเยื่อไก่แล้วนำมาอบโดยใช้ตู้อบชนิดเป่าลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง จากนั้นนำไปบดผ่านตะแกรงที่มีรูขนาด 1 มิลลิเมตร สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมี และวิเคราะห์ค่าพลังงานต่อไป

ตารางที่ 2 จำนวนไก่ทั้งหมดที่ใช้ในการทดลองและจำนวนไก่ที่ศึกษาซากทั้งหมด

ช่วงเวลาการทดลอง	จำนวนไก่ที่ศึกษาซาก (ตัว)				
	กลุ่มฐาน	AL	80%AL	60%AL	40%AL
เริ่มต้นการทดลอง (ไก่อายุ 28 วัน)	20	-	-	-	-
สัปดาห์ที่ 1 ของการทดลอง (ไก่อายุ 35 วัน)	-	40	-	-	-
สัปดาห์ที่ 2 ของการทดลอง (ไก่อายุ 42 วัน)	-	40	-	-	-
สัปดาห์ที่ 3 ของการทดลอง (ไก่อายุ 49 วัน)	-	40	-	-	-
สัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง (ไก่อายุ 56 วัน)	-	40	40	40	40
รวม	20	160	40	40	40

การประเมินค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารสัตว์

การศึกษาค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารสัตว์ โดยวิธี total collection ดำเนินการในช่วง 7 วันสุดท้ายของการทดลอง สุ่มไก่จากกลุ่มที่ 2 ถึง 5 คอกละ 3 ตัว นำมาเลี้ยงในคอกเมแทบอลิซึม (metabolism cage) บันทึกปริมาณการกินอาหารและปริมาณมูล ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ และตัวอย่างมูลในช่วง 5 วันสุดท้าย ทำการฉีดกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ บนมูลในภาชนะเก็บมูล จำนวน 10 มิลลิลิตรต่อวัน เพื่อตรึงไนโตรเจนและหยุดการทำงานของจุลินทรีย์ โดยแบ่งออกเป็นวันละ 5 ครั้ง เวลา 08.00 น. 11.00 น. 14.00 น. 17.00 น. และ 20.00 น. ครั้งละ 2 มิลลิลิตร นำตัวอย่างอาหารและมูล มาอบโดยใช้ตู้อบชนิดเป่าลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง จากนั้นนำไปบดผ่านตะแกรงที่มีรูขนาด 1 มิลลิเมตร สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมี และวิเคราะห์ค่าพลังงาน (ศุภลักษณ์ และคณะ, 2567)

ประเมินค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy; ME) ของอาหารโดยใช้สมการดังนี้ $ME \text{ (kcal/kg DM)} = (GEI - GEE)/DMI$ (Lammers et al., 2008) โดยที่ GEI (kcal/d) หมายถึง ปริมาณพลังงานรวมที่สัตว์กิน GEE (kcal/d) หมายถึง ปริมาณพลังงานรวมที่สัตว์ขับถ่าย และ DMI หมายถึง ปริมาณวัตถุดิบที่สัตว์กิน (kg/d)

ประเมินค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ไม่รวมพลังงานจากการกักเก็บไนโตรเจน (ME_n) โดยใช้สมการดังนี้ $ME_n \text{ (kcal/kg DM)} = AME - [8.22 \times (NI - NE_x)/DMI]$ (Lammers et al., 2008) โดยที่ NI (g/d) หมายถึง ปริมาณไนโตรเจนที่สัตว์กิน และ NE_x (g/d) หมายถึง ปริมาณไนโตรเจนที่สัตว์สูญเสีย

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและพลังงานของเนื้อเยื่อ มูล และอาหารทดลอง

นำตัวอย่างมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ วัตถุแห้ง โดยการอบด้วยตู้อบชนิดเป่าลมร้อน ตามวิธีที่ 930.15 (AOAC, 2016) วิเคราะห์โปรตีนหยابในตัวอย่าง ด้วยวิธีย่อยโดยใช้แทนหุลุมให้ความร้อน (block digestion method) ตามวิธีจาก AOAC 2001.11 (AOAC, 2005) วิเคราะห์ไขมัน โดยใช้เครื่อง Soxtec ตามวิธี AOAC 920.39 (AOAC, 2016) วิเคราะห์เถ้าตามวิธีที่ 942.05 (AOAC, 2016) วิเคราะห์เยื่อใยหยابโดยใช้เครื่อง fibertec ตามวิธี ISO 6865 และ AOAC 978.10 (ISO, 2009) และวิเคราะห์ค่าพลังงานรวมโดยเครื่อง automatic isoperibol calorimeter (6400; Parr, Molin, Illinois, USA) ตามวิธีของ DIN 51900-2 (2003-05)

ความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการดำรงชีพ

ประเมินปริมาณการกินพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy intake; MEI, kcal/kg $EBW^{0.75}/d$) โดยใช้สมการ $MEI = ME_n \times DMI$ โดยที่ DMI หมายถึง ปริมาณวัตถุดิบที่ไก่กิน

ประเมินการสะสมพลังงานในร่างกายไก่ (retained energy; RE, kcal/kg $EBW^{0.75}/d$) โดยใช้ค่าปริมาณพลังงานของไก่เมื่อสิ้นสุดการทดลองในแต่ละช่วงหักลบออกจากปริมาณพลังงานของไก่เมื่อเริ่มต้นการทดลองซึ่งได้จากการทำนายโดยใช้สมการถดถอยอย่างง่ายของไก่กลุ่มฐาน

ประเมินการผลิตพลังงานความร้อน (heat production; HP, kcal/kg $EBW^{0.75}/d$) โดยใช้สมการที่แนะนำโดย (Lofgreen and Garrett, 1968) ดังนี้ $HP = MEI - RE$ ซึ่งการผลิตพลังงานความร้อน (HP) มาจาก 3 ส่วน ได้แก่ 1) พลังงานความร้อนที่เพิ่มขึ้นจากการดำรงชีพ (heat increment of maintenance; HI_m) 2) พลังงานความร้อนที่เพิ่มขึ้นจากการสร้างผลผลิต (heat increment of production; HI_p) 3) ความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการดำรงชีพ (net energy requirement for maintenance; NE_m) ทั้งนี้เมื่อสัตว์

ไม่ได้กินอาหาร หมายถึง $MEI = 0$ ค่าพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นจะมาจากความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการดำรงชีพ (NE_m) อย่างเดียว

ประเมินความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการดำรงชีพ (net energy requirement for maintenance; NE_m) โดยใช้สมการเลขชี้กำลัง (exponential) ตามคำแนะนำของ Lofgreen and Garrett (1968) ดังนี้ $HP = \alpha \times e^{(\beta \times MEI)}$ โดยที่ค่า e หมายถึงค่า Euler's number (~ 2.718281) ส่วนค่า α และ β เป็นค่าคงที่ของสมการ เมื่อแทนค่า MEI ด้วยศูนย์ ($MEI = 0$)

ประเมินค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้เพื่อการดำรงชีพ (metabolizable energy requirement for maintenance; ME_m) โดยการคูณสมการ $HP = \alpha \times e^{(\beta \times MEI)}$ และจะได้ค่า ME_m ก็ต่อเมื่อค่า $MEI = HP$ (Lofgreen and Garrett, 1968; Sakomura et al., 2005)

คำนวณประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อการดำรงชีพ (k_m) โดยใช้สมการดังนี้ $k_m = NE_m/ME_m$ (ARC, 1980)

ความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการเจริญเติบโต

ประเมินความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการเจริญเติบโต (net energy requirement for growth; NE_g) หรือพลังงานสุทธิสำหรับใช้ในการเพิ่มน้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหารในระบบทางเดินอาหาร (empty body weight gain; EBG) 1 กิโลกรัม โดยใช้เฉพาะข้อมูลจากไก่กลุ่มฐานและกลุ่มที่ได้รับอาหารแบบเต็ม (AL) นำมาสร้างสมการแอลโลเมตรี (ARC, 1980) ดังนี้ $EY = \alpha \times EBW^\beta$ โดยที่ EY (energy yield, kcal) หมายถึง ปริมาณพลังงานทั้งหมดในตัวไก่ สำหรับ EBW (kg) หมายถึง น้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหารในระบบทางเดินอาหารของไก่ ส่วนค่า α และ β เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ จากนั้นประเมินค่า NE_g ที่น้ำหนักตัว (EBW) ต่าง ๆ ของไก่ โดยใช้อนุพันธ์ลำดับที่ 1 (1^{st} derivatives) ของสมการแอลโลเมตรีดังกล่าว ได้ดังนี้ NE_g (kcal/kg EBG) = $\alpha \times \beta \times EBW^{(\beta-1)}$ (Lofgreen and Garrett, 1968; ARC, 1980)

ประเมินความต้องการพลังงานใช้ประโยชน์ได้เพื่อการเจริญเติบโต (metabolizable energy requirement for growth; ME_g) โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่า NE_g และประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อการเจริญเติบโต (k_g) ดังนี้ ME_g (kcal/kg EBG) = NE_g/k_g โดยที่ค่า k_g หมายถึง ประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อการเจริญเติบโต ซึ่งได้จากค่าความชัน (slope) ของสมการถดถอยอย่างง่ายระหว่างปริมาณการกินพลังงานใช้ประโยชน์ได้เพื่อการเจริญเติบโต (MEI_g , kcal/kg $EBW^{0.75}/d$) [โดยที่ MEI_g (kcal/kg $EBW^{0.75}/d$) = MEI (kcal/kg $EBW^{0.75}/d$) - ME_m (kcal/kg $EBW^{0.75}/d$)] และอัตราการสะสมพลังงานในร่างกาย (RE , kcal/kg $EBW^{0.75}/d$) (Tedeschi et al., 2002)

ความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อการดำรงชีพ

ประเมินความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อการดำรงชีพ (net protein requirement for maintenance; NP_m , g/kg $EBW^{0.75}/d$) โดยใช้สมการเลขชี้กำลังระหว่างปริมาณการกินไนโตรเจน (nitrogen intake; NI , g/kg $EBW^{0.75}/d$) และปริมาณการสูญเสียไนโตรเจน (nitrogen loss; NL , g/kg $EBW^{0.75}/d$) โดยที่ค่า NL หมายถึงปริมาณไนโตรเจนที่มีสูญเสียออกจากร่างกาย ($NL = NI - NR$) ดังต่อไปนี้ $NL = \alpha \times e^{(\beta \times NI)}$ โดยที่ค่า e หมายถึง ค่า Euler's number (~ 2.718281) ส่วนค่า α และ β เป็นค่าคงที่ของสมการทั้งนี้ ค่า α หมายถึง ปริมาณไนโตรเจนที่ขับออกเมื่อค่า $NI = 0$ หรือ หมายถึง ความต้องการไนโตรเจนสุทธิเพื่อการดำรงชีพ แล้วคูณด้วยแฟคเตอร์ 6.25 จะได้ค่าความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อการดำรงชีพ

ความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อการเจริญเติบโต

ประเมินความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อการเจริญเติบโต (net protein requirement for growth; NP_g) หรือความต้องการโปรตีนสุทธิสำหรับการเพิ่มน้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหาร (EBG) จำนวน 1 กิโลกรัม โดยใช้เฉพาะข้อมูลจากไก่กลุ่มฐานและกลุ่มที่ได้รับอาหารแบบเต็มที (AL) นำข้อมูลมาสร้างสมการแอลโลเมตรี (Lofgreen and Garrett, 1968; ARC, 1980) ดังนี้ $PY = \alpha \times EBW^\beta$ โดยที่ PY (protein yield, kg) หมายถึง ปริมาณโปรตีน และ EBW (kg) หมายถึง น้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหารในระบบทางเดินอาหารของไก่ ส่วนค่า α และ β เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ จากนั้น ประเมิน ค่า NP_g ที่น้ำหนักตัว (EBW) ต่าง ๆ ของไก่ โดยใช้ อนุพันธ์ลำดับที่ 1 (1^{st} derivatives) ของสมการแอลโลเมตรีดังกล่าว ได้ดังนี้ NP_g (g/kg EBG) = $\alpha \times \beta \times EBW^{(\beta-1)}$ (Lofgreen and Garrett, 1968; ARC, 1980)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

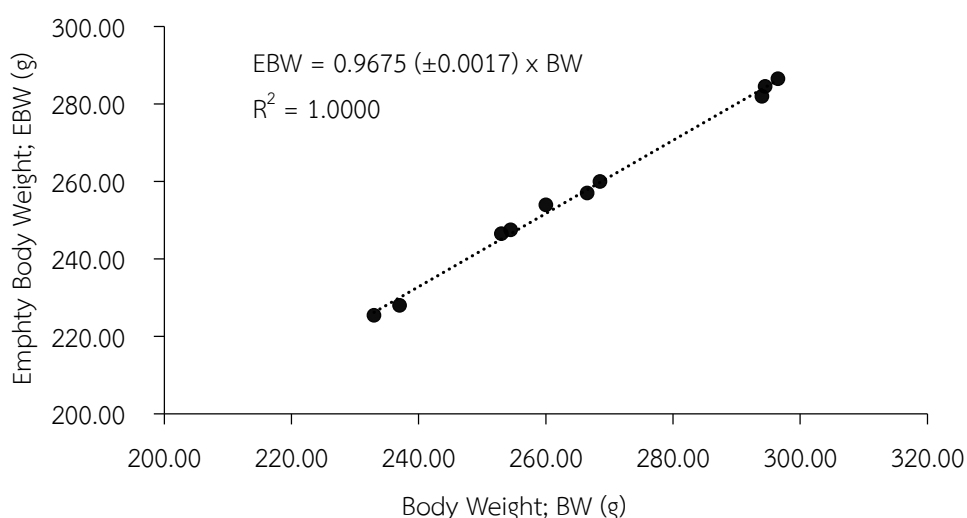
วิเคราะห์ข้อมูลสมรรถนะการผลิตของไก่ชีทาพระ เพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน ที่ได้รับอาหารในปริมาณ แตกต่างกันของกลุ่มกินเต็มที (AL) 80%AL 60%AL และ 40%AL วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test โดยใช้โปรแกรม SAS studio® รวมถึงประเมินความต้องการโภชนาการใช้วิธีการซ้ำและซากเชิงเปรียบเทียบ (Lofgreen and Garrett, 1968; Sakomura et al., 2005)

ผลการทดลองและวิจารณ์

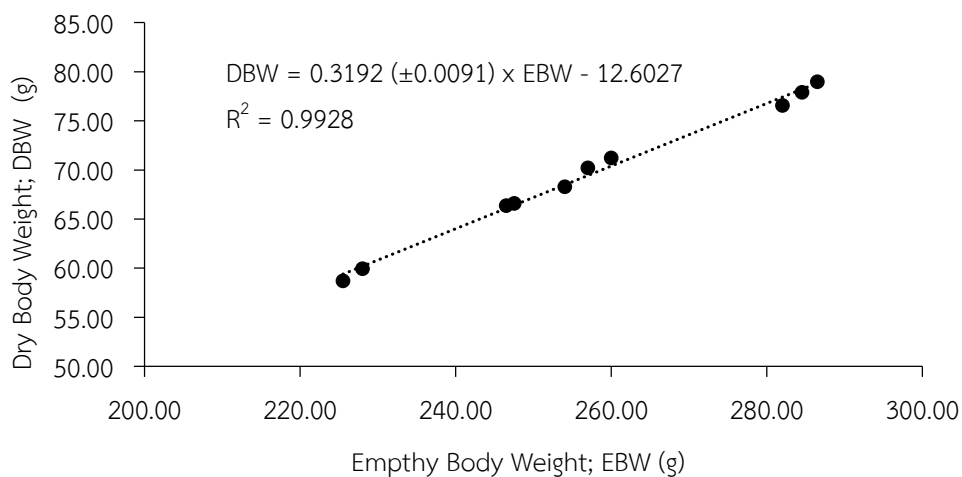
ไก่กลุ่มฐาน

ไก่ชีทาพระ เพศผู้ อายุ 28 วัน กลุ่มฐานมีน้ำหนักตัวมีชีวิตเฉลี่ยเท่ากับ 265.75 ± 23.09 กรัม น้ำหนัก ตัวไม่รวมเศษอาหารเท่ากับ 257.15 กรัม คิดเป็นน้ำหนักแห้งเท่ากับ 69.48 กรัม มีโปรตีนเท่ากับ 50.13 กรัม ไขมันเท่ากับ 10.64 กรัม เถ้าเท่ากับ 8.71 กรัม และพลังงานเท่ากับ 371.42 กิโลแคลอรี

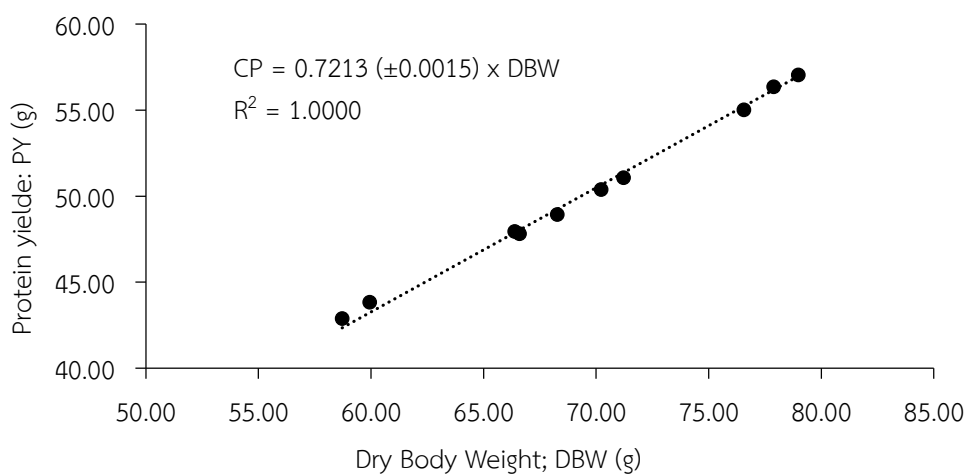
ข้อมูลไก่กลุ่มฐานนำมาสร้างสมการถดถอยอย่างง่าย จากความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ (x) และ ตัวแปรตาม (y) สร้างเป็นสมการดังนี้ $y = ax + b$ สำหรับใช้ทำนายลักษณะต่าง ๆ ของไก่ทดลอง ดังภาพที่ 1 - 4



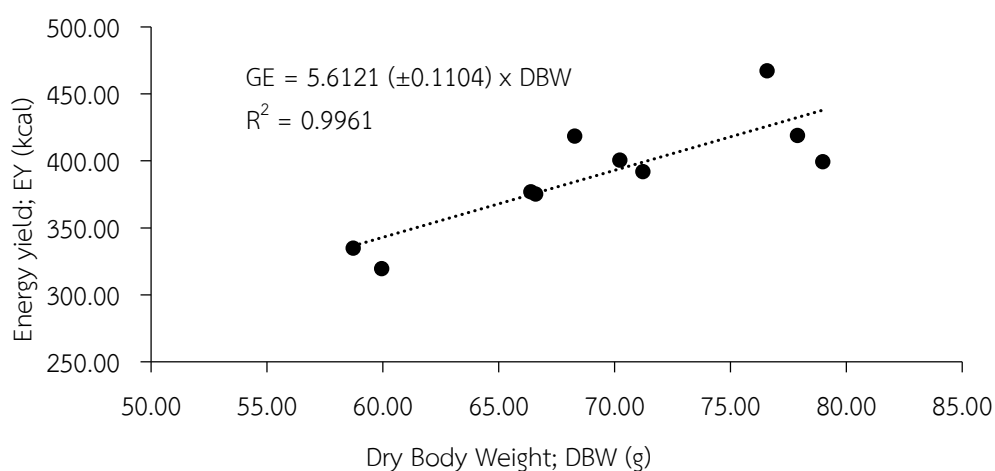
ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัว (BW) กับน้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหาร (EBW)



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหาร (EBW) และน้ำหนักแห้ง (DBW)



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้ง (DBW) และปริมาณโปรตีน (PY)



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้ง (DBW) และปริมาณพลังงาน (EY)

สมรรถนะการผลิตของไก่ซีท่าพระ เพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน

ไก่กลุ่มที่ได้รับอาหารแบบเต็มที (AL) มีน้ำหนักเริ่มต้นที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 284.46 กรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่อายุ 56 วัน มีน้ำหนักเท่ากับ 678.15 กรัม อัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 14.06 กรัม/วัน และ

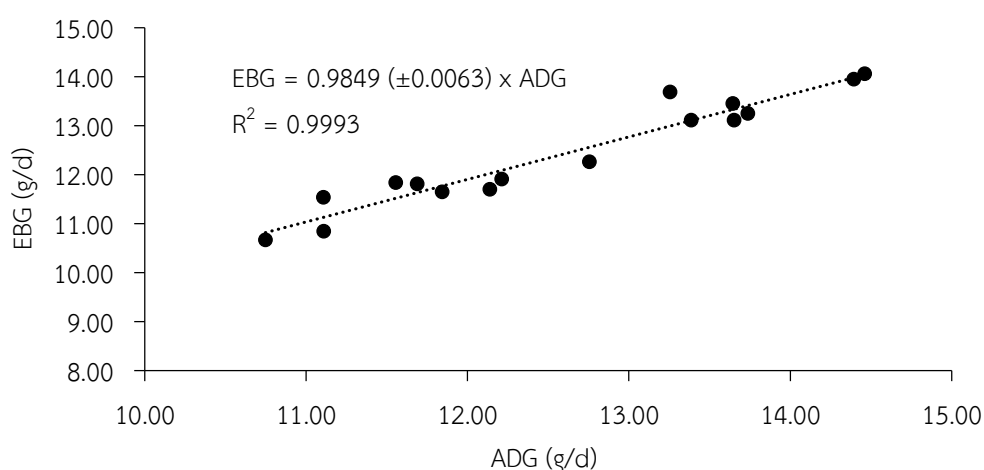
ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง เท่ากับ 39.36 กรัม/วัน ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของจิระนันท์ และคณะ (2565) ที่รายงานว่าไก่ซีท่าพระ คณะแพศ ที่เลี้ยงแบบขังในโรงเรือนเปิด อายุ 28 วัน มีน้ำหนัก 300.00 กรัม เมื่ออายุ 56 วัน มีน้ำหนัก 657.85 กรัม อัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 12.78 กรัม/วัน และปริมาณอาหารที่กิน 39.65 กรัม/วัน สำหรับไก่ที่ได้รับอาหารแบบจำกัดในระดับ 80 60 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของระดับ AL มีน้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง อัตราการเจริญเติบโต และปริมาณการกินอาหารและโภชนะของไก่ซีท่าพระลดลง ($p < 0.05$) ตามระดับการจำกัดอาหารที่เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สมรรถนะการผลิต และปริมาณการกินของไก่ซีท่าพระ เพศผู้ ที่ได้รับอาหารในปริมาณที่แตกต่างกัน

รายการ	AL	80%AL	60%AL	40%AL	SEM	p-value
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	284.46	286.96	281.57	283.57	1.55	0.9927
น้ำหนักสิ้นสุด (กรัม)	678.15 ^a	629.81 ^b	500.54 ^c	389.56 ^d	21.41	<0.0001
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	14.06 ^a	12.24 ^b	7.82 ^c	3.79 ^d	0.66	<0.0001
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/วัน)	39.36 ^a	31.40 ^b	23.76 ^c	15.98 ^d	1.67	<0.0001
ปริมาณการกิน						
วัตถุดิบ (กรัม/กิโลกรัม EBW ^{0.75} /วัน)	64.58 ^a	53.42 ^b	45.73 ^c	34.19 ^d	3.33	<0.0001
โปรตีน (กรัม/กิโลกรัม EBW ^{0.75} /วัน)	15.78 ^a	13.05 ^b	11.17 ^c	8.35 ^d	0.81	<0.0001
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม EBW ^{0.75} /วัน)	254.91 ^a	210.86 ^b	180.51 ^c	134.97 ^d	13.15	<0.0001

SEM = standard error of the mean; ค่าที่มีตัวยกต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากการทดลอง พบว่าอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหาร (EBG) ของไก่ซีท่าพระ เพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน คิดเป็น 98 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเจริญเติบโต (average daily gain; ADG) ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญเติบโต (ADG) และอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหาร (EBG) ของไก่ทดลอง

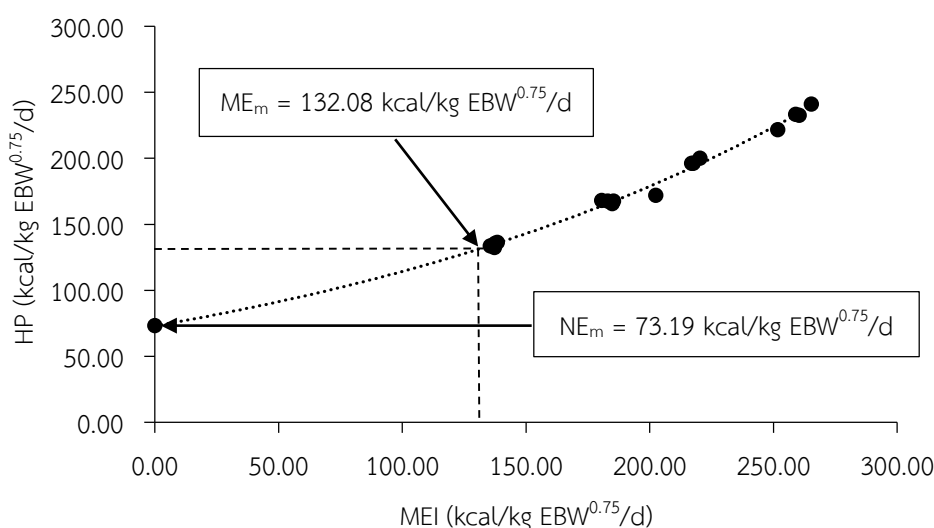
ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารสัตว์

การศึกษาค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารสัตว์ โดยวิธี total collection พบว่า พลังงานรวมของอาหารทดลอง (gross energy; GE) เท่ากับ 4,329 kcal/kg เมื่อนำมาประเมินค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ไม่รวมค่าพลังงานจากการสะสมไนโตรเจน (ME_n) พบว่า มีค่าเท่ากับ 4,012 kcal/kg DM สำหรับใช้ประเมินค่า MEI จากสมการ $MEI = ME_n \times DMI$

ความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการดำรงชีพ (NE_m)

ประเมินความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการดำรงชีพ (NE_m) จากสมการ $HP = \alpha \times e^{(\beta \times MEI)}$ โดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการกินพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (MEI) และการผลิตพลังงานความร้อน (HP) ได้เป็นสมการเลขชี้กำลังดังนี้ $HP = 73.19 (\pm 1.76) \times e^{(0.0045 (\pm 0.0001) \times MEI)}$ ($R^2=0.99$) ทั้งนี้เมื่อสัตว์ไม่ได้กินอาหาร หรือ $MEI = 0$ ค่าพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นจะมาจากความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการดำรงชีพ (NE_m) ดังนั้นค่า NE_m ของไก่ซีท่าพระ เพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน มีค่าเท่ากับ 73.19 kcal/kg $EBW^{0.75}/d$

ประเมินค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้เพื่อการดำรงชีพ (ME_m) โดยการดูลสมการ $HP = \alpha \times e^{(\beta \times MEI)}$ และจะได้ค่า ME_m ก็ต่อเมื่อค่า $MEI = HP$ ซึ่งค่า ME_m ของไก่ซีท่าพระในการทดลองนี้ มีค่าเท่ากับ 132.08 kcal/kg $EBW^{0.75}/d$ และค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อการดำรงชีพ (k_m) ของไก่ซีท่าพระ เพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน เท่ากับ 0.55 (ภาพที่ 6) จากการทดลองพบว่ามีค่าใกล้เคียงกับไก่เบตงเพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน ที่มีค่า NE_m เท่ากับ 79.69 kcal/kg $EBW^{0.75}/g$ ค่า ME_m เท่ากับ 141.16 kcal/kg $EBW^{0.75}/g$ และค่า k_m เท่ากับ 0.56 (อานุกาพ และคณะ, 2564) และไก่เนื้อพันธุ์อาเบอร์ เอเคอร์ มีค่า NE_m และ ME_n เท่ากับ 96.49 และ 147.61 kcal/kg $EBW^{0.75}/d$ ตามลำดับ โดยค่าความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการดำรงชีพ (NE_m) มีอิทธิพลจากสายพันธุ์ อายุ และเพศของสัตว์ (Liu et al., 2017)



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการกินพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (MEI) และการผลิตพลังงานความร้อน (HP)

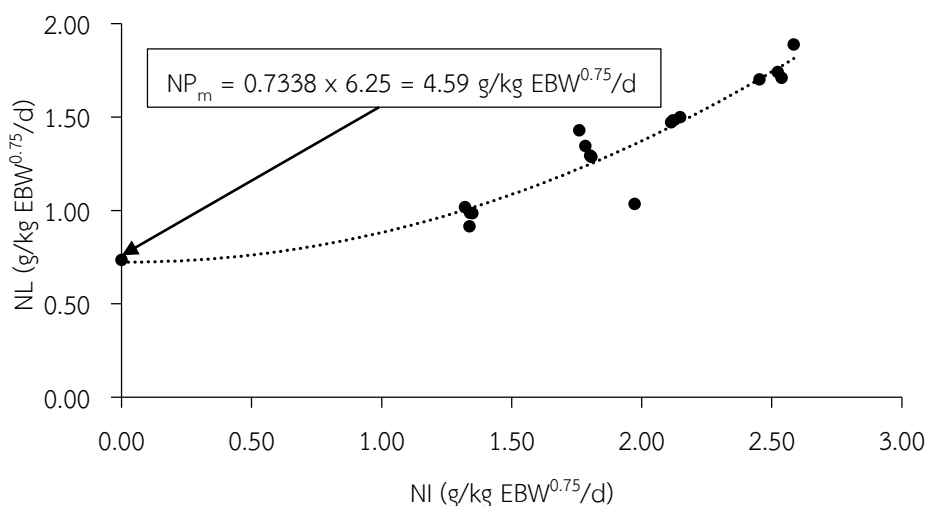
ความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการเจริญเติบโต (NE_g)

สมการแอลโลเมตรีระหว่างน้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหาร (EBW) และปริมาณพลังงานในร่างกาย (energy yield) ของไก่ไข่ท่าพระ เป็นสมการดังนี้ $energy\ yield = 3.18 (\pm 0.6731) \times EBW^{0.8623 (\pm 0.0343)}$ ดังนั้น สมการสำหรับประเมินความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการเจริญเติบโตเป็นดังนี้ $NE_g\ (kcal/kg\ EBG) = 2.75 \times EBW^{0.1377}$ โดยไก่ทดลองที่มีน้ำหนักตัว 200 ถึง 700 กรัม จะมีค่า NE_g เพิ่มขึ้นตามน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น

ประเมินค่า k_g หรือค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อการเจริญเติบโตซึ่งได้จากค่าความชัน (slope) ของสมการถดถอยอย่างง่ายระหว่างปริมาณการกินพลังงานใช้ประโยชน์ได้เพื่อการเจริญเติบโต (MEI_g , $kcal/kg\ EBW^{0.75}/d$) โดยที่ $MEI_g\ (kcal/kg\ EBW^{0.75}/d) = MEI\ (kcal/kg\ EBW^{0.75}/d) - ME_m\ (kcal/kg\ EBW^{0.75}/d)$ โดยสมการถดถอยอย่างง่ายดังนี้ $RE = 0.1039 (\pm 0.0102) \times MEI_g\ (R^2 = 0.87)$ ดังนั้น ค่า $k_g = 0.11$ ซึ่งต่ำกว่าไก่เบตง เพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน ที่มี k_g เท่ากับ 0.22 (อานูภาพ และคณะ, 2564) แสดงให้เห็นว่า ที่อายุเท่ากัน เพศเดียวกัน ไก่เบตงมีประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อการเจริญเติบโตดีกว่าไก่ไข่ท่าพระ

ความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อการดำรงชีพ (NP_m)

ประเมินความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อการดำรงชีพ จากการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการกินไนโตรเจน (NI) และอัตราการสูญเสียไนโตรเจน (NL) โดยเป็นสมการเลขชี้กำลังดังนี้ $NL = 0.7338 (\pm 0.0816) \times e^{(0.6964 (\pm 0.0737)) \times NI}\ (R^2 = 0.99)$ จากการทดลองพบว่า ไก่ไข่ท่าพระ เพศผู้ มีค่าความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อการดำรงชีพ (NP_m) เท่ากับ $4.59\ g/kg\ EBW^{0.75}/d$ (ภาพที่ 7) ซึ่งใกล้เคียงกับไก่เบตง เพศผู้ 28 ถึง 56 วัน ที่มีค่า NP_m เท่ากับ $4.40\ g/kg\ EBW^{0.75}/d$ (อานูภาพ และคณะ, 2564)



ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการกินไนโตรเจน (NI) และอัตราการสูญเสียไนโตรเจน (NL)

ความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อการเจริญเติบโต (NP_g)

สมการแอลโลเมตรีระหว่างปริมาณโปรตีน (protein yield) และน้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหาร (EBW) ของไก่เป็นดังนี้ ได้ค่า $\text{protein yield} = 0.20 (\pm 0.0028) \times \text{EBW}^{1.0275 (\pm 0.0183)}$ ดังนั้น สมการสำหรับใช้ประเมินค่าประเมินความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อการเจริญเติบโต (NP_g) หรือความต้องการโปรตีนสุทธิเพื่อเพิ่มน้ำหนักตัวไม่รวมเศษอาหาร (empty body weight gain; EBG) 1 กิโลกรัม เป็นดังนี้ $\text{NP}_g (\text{g/kg EBG}) = 205.71 \times \text{EBW}^{0.0275}$

ความต้องการพลังงานสุทธิและโปรตีนสุทธิ

จากการทดลองสามารถสร้างเป็นตารางความต้องการพลังงานสุทธิและความต้องการโปรตีนสุทธิสำหรับไก่สีท่าพระ เพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน ที่มีน้ำหนักตัว 200 ถึง 700 กรัม และอัตราการเจริญเติบโตต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความต้องการพลังงานสุทธิและโปรตีนสุทธิของไก่สีท่าพระ เพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน ที่มีน้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตในระดับต่าง ๆ

BW (g) ADG (g/d)	NE (kcal/d)					NP (g/d)				
	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
200	21.35	27.99	34.62	41.26	47.89	1.34	2.25	3.24	4.22	5.20
250	25.24	31.68	38.11	44.54	50.98	1.58	2.26	5.01	6.00	6.98
300	28.94	35.22	41.49	47.77	54.04	1.81	2.27	5.48	6.47	7.47
350	32.49	38.63	44.77	50.92	57.06	2.04	2.27	5.93	6.93	7.93
400	35.91	41.94	47.97	54.01	60.04	2.25	2.27	6.37	7.37	8.37
450	39.23	45.16	51.10	57.03	62.97	2.46	2.28	6.79	7.79	8.80
500	42.45	48.30	54.15	60.00	65.85	2.66	2.28	7.20	8.20	9.21
550	45.60	51.37	57.14	62.92	68.69	2.86	2.28	7.59	8.60	9.61
600	48.67	54.38	60.08	65.79	71.49	3.05	2.29	7.98	8.99	10.01
650	51.68	57.33	62.97	68.61	74.25	3.24	2.29	8.36	9.37	10.39
700	54.64	60.22	65.81	71.39	76.98	3.42	2.29	8.73	9.75	10.76

BW = Body weight, ADG = Average daily gain, NE = Net energy requirement, NP = Net protein requirement

สรุปผลการทดลอง

ไก่สีท่าพระ เพศผู้ อายุ 28 ถึง 56 วัน มีความต้องการพลังงานสุทธิเพื่อการดำรงชีพ มีค่าเท่ากับ $73.19 \text{ kcal/kg EBW}^{0.75}/\text{d}$ และโปรตีนสุทธิเพื่อการดำรงชีพมีค่าเท่ากับ $4.59 \text{ g/kg EBW}^{0.75}/\text{d}$ โดยมีค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อการดำรงชีพ (k_m) เท่ากับ 0.55 และสมการสำหรับใช้ในการประเมินความต้องการพลังงานสุทธิและโปรตีนสุทธิเพื่อการเจริญเติบโตของไก่ที่มีน้ำหนักตัวอยู่ระหว่าง 200 ถึง 700 กรัม ดังนี้ $\text{NE}_g (\text{kcal/kg EBG}) = 2.75 \times \text{EBW}^{0.1377}$ และ $\text{NP}_g (\text{kg/kg EBG}) = 205.71 \times \text{EBW}^{0.0275}$ ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อการเจริญเติบโต (k_g) เท่ากับ 0.11

เอกสารอ้างอิง

- เครือข่ายความร่วมมือด้านงานวิจัยสาขาโภชนศาสตร์. 2560. ฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบและความต้องการทางโภชนาที่แนะนำสำหรับสัตว์ปีกในประเทศไทย. บริษัท เมจิค ฟับบลิเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.
- จิระนันท์ อินทรีย์ จิรัฐติ ธรรมศิริ จักรินทร์ ตรีอินทอง และ อัษฎาวุฒิ พันธเสริม. 2565. การศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่ซีท่าพระและไก่เคเคยู 12. วารสารแก่นเกษตร. ปีที่ 50 (ฉบับที่ 2): หน้า 527-536.
- ศุภลักษณ์ ศรีจันดี ธนกฤต อ่อนจันทร์ สุวรรณิ เกศกมลასน์ ลิขิต สืบวงษ์ จีระศักดิ์ ชอบแต่ง อานุภาพ เสี่ยงสาย แพรพรรณ ชูช่วย ธีระชัย และ ช่อไม้ ญุฑนาถ. 2567. ความต้องการพลังงานและโปรตีนเพื่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโตของไก่เหลืองหางขาวกบินทร์บุรี เพศผู้ อายุ 28-56 วัน. แหล่งที่มา: <https://nutrition.dld.go.th/nutrition/index.php/e-journals/3385-2020-11-13-07-12-77>, 7 ธันวาคม 2567.
- สุจิต เมืองสุข. 2562. เทคโนโลยีชาวบ้าน, 'ไก่ซี ท่าพระ' สัตว์ปีกเด่น เลี้ยงง่าย โตเร็ว เนื้อนุ่ม ราคาไม่ตก. แหล่งที่มา: https://www.technologychaoban.com/bullet-news-today/article_101646, 1 พฤศจิกายน 2563.
- แสนศักดิ์ นาคะวิสุทธิ เจนรงค์ คำมุงคุณ วุฒิชัย ลัดเครือ และ ภาควุมิ เสาวภาคย์. 2564. รายงานการวิจัยและพัฒนาการวิจัยการเกษตรฉบับสมบูรณ์ การพัฒนาพันธุ์ไก่พื้นเมืองไทย. สำนักพัฒนาพันธุ์สัตว์กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อานุภาพ เสี่ยงสาย ขบวน อินทรักษ์ จีระศักดิ์ ชอบแต่ง พินิจ สวัสดิ์รักษา และ สดุดี พงษ์เพียจันทร์. 2564. ความต้องการพลังงานและโปรตีนเพื่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโตของไก่เบตง อายุ 28-86 วัน. แหล่งที่มา: <https://nutrition.dld.go.th/nutrition/images/pdf/and/1.betong28 ถึง 56.pdf>, 7 ธันวาคม 2567.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis. 18th ed. Association of official analytical chemists, Virginia, USA.
- AOAC. 2016. Official methods of analysis. 20th ed. Association of official analytical chemists, Virginia, USA.
- ARC. 1980. The nutrient requirements of ruminant livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough, UK.
- DIN 51900-2. 2003-05. Testing of solid and liquid fuels-determination of the gross calorific value by the bomb calorimeter and calculation of the net calorific value-Part 2 : method using isoperibol or static, jacket calorimeter. German.
- ISO. 2009. ISO 5983-2 :2009 .Animal feeding stuffs-determination of nitrogen content and calculation of crude protein content-Part 2 :block digestion and steam distillation method

- Lammers, P.J., B.J. Kerr, M.S. Honeyman, K. Stalder, W.A. Dozier III, T.E. Weber, M.T. Kidd and K. Bregendahl. 2008. Nitrogen-corrected apparent metabolizable energy value of crude glycerol for laying hens. *Poult. Sci.* 87: 104-107.
- Liu, W., C.H. Lin, Z.K. Wu, G.H. Liu, H.J. Yan, H.M. Yang and H.Y. Cai. 2017. Estimation of the net energy requirement for maintenance in broilers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences.* 30: 849-856.
- Lofgreen, G.P. and W.N.A. Garrett. 1968. System for expressing net energy requirement and feed values for growing and finishing beef cattle. *J. Anim. Sci.* 27: 793-806.
- Sakomura, N.K., F.A. Longo, E.O. Oviedo-Rondon, C. Boa-Viagem and A. Ferraudo. 2005. Modeling energy utilization and growth parameter description for broiler chickens. *Poult. Sci.* 84: 1363-1369
- SAS Institute Inc. 2023. SAS/Studio® 3.82 User's Guide. Cary, North Carolina, United State.
- Tedeschi, L.O., C. Boin, D.G. Fox, P.R. Leme, G.F. Alleoni and D.P.d. Lanna. 2002. Energy requirement for maintenance and growth of Nellore bulls and steers fed high-forage diets. *J. Anim. Sci.* 80: 1671-1682.