

ผลของแหล่งไขมันต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต การย่อยได้ ของโภชนะ และส่วนประกอบของซากไก่เนื้อ

Effect of fat sources on growth performance, nutrients digestibility and carcass composition of broiler chicken

ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาราส^{1*}, เฉลิมพล เยื้องกลาง¹, พิชษฐ์ เทบมรุ่ง¹, ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ¹,
ชวง สารคล่อง¹, ไพวัลย์ ศรีนานวล¹ และ แอนตอน ซี เบเนน²

Sasiphan Wongsuthavas^{1*}, Chalermpon Yuangklang¹, Pichet Tebumroong¹,
Kraisit Vasupen¹, Chaweng Sarnklong¹, Paiwan Srinanaun¹ and Anton C. Beynen²

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีความสนใจศึกษาผลของแหล่งไขมันต่อปริมาณการกินอาหาร การย่อยได้ของโภชนะ และน้ำหนักของอวัยวะในไก่เนื้อ โดยใช้ไก่เนื้อชื่อทางการค้าอาร์เบอร์ เอเคอร์ส 45 ตัว อายุ 7 วัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มทดลองอย่างสมบูรณ์ เลี้ยงในกรงขังเดี่ยว มีอาหารและน้ำให้กินเต็มที่ ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 21 วัน ในอาหารทดลองประกอบด้วยแหล่งของไขมัน 3 แหล่ง [ไขวัว (T), น้ำมันถั่วเหลือง (SBO) และ ไขกระบก (KF)] เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้ทำการวัดปริมาณการกินได้ต่อวันพบว่า มีค่าเท่ากับ 45.43, 41.75 และ 46.62 กรัมต่อวัน ในอาหาร T, SBO และ KF ตามลำดับ ($P>0.05$) ส่วนอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ของทุกกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) (22.42 22.96 และ 22.96; 1.97 2.08 และ 2.07 ตามลำดับ) ส่วนการสะสมไขมันในช่องท้อง น้ำหนักตับ และลำไส้ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) โดยไก่เนื้อที่ได้รับ SBO มีการสะสมไขมันช่องท้องน้อยกว่า ไก่เนื้อที่ได้รับ T และ KF ส่วนน้ำหนักตับ และลำไส้ของกลุ่มSBO มีค่าสูงกว่ากลุ่ม T และ KF เช่นเดียวกันกับความยาวลำไส้ ($P>0.05$) จากผลการทดลองที่ได้สามารถสรุปได้ว่า น้ำมันถั่วเหลืองมีผลต่อน้ำหนักของอวัยวะต่างๆ เพิ่มขึ้น ในขณะที่เดียวกันไขกระบกสามารถใช้เป็นแหล่งของไขมันในอาหารไก่เนื้อได้โดยไม่มีผลต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต แต่อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาต่อไปในเรื่องของคุณภาพซากเพื่อเป็นผลดีต่อผู้บริโภค

คำสำคัญ: ไขวัว, น้ำมันถั่วเหลือง, ไขกระบก, สมรรถนะการเจริญเติบโต, น้ำหนักอวัยวะ

ABSTRACT: The present study was carried out to investigate the effect of fat sources on feed intake, nutrients digestibility and organ weight of broiler chicken. Forty-five Arbor Acre broiler commercial chicks, seven day old, were used in a Completely Randomized Design. Birds were individually housed in cage and distilled water was fully supplied. The experiment lasted 21 days. The experimental diets were contained three sources of fat [Tallow (T), Soybean oil (SBO) and Krabok fat (KF)]. At the end of the experiment, it was found that average daily feed intake (ADFI) was 45.43, 41.75 and 46.62 g/d in birds fed T, SBO and KF, respectively ($P>0.05$). Average daily gain (ADG) and feed conversion ratio (FCR) were not statistically different ($P>0.05$) between groups (22.42, 22.96 and 22.96; 1.97, 2.08 and 2.07, respectively). There was significantly different ($P<0.05$) in abdominal fat, liver and intestine weight. Birds fed SBO were lowest in abdominal fat compared with birds fed T and KF while birds fed SBO was the

¹ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร อ.พังโคน จ.สกลนคร 47160

Faculty of Natural Resources, Rajamungala University of Technology Isan Sakon Nakhon Campus, Pungkon, Sakon Nakhon, 47160

² Department of Animal Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University, Netherlands.

* Corresponding author: sasiphan_w@hotmail.com

heaviest in liver and intestine weight compared with birds fed T and KF. Also, birds fed SBO were longer in small and large intestine than in birds fed T and KF ($P > 0.05$). It can be concluded that SBO was enhanced organ weight. While KF can be used as fat source for broiler chicken without any affect on growth performance. However, it is warrant further research to find out the effect of krabok fat on carcass quality.

Keywords: tallow (T), soybean oil (SBO), krabok fat (KF), growth performance, organ weight

บทนำ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ให้ความสนใจเกี่ยวกับแหล่งไขมันในอาหารเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ไขมันจากพืชทดแทนไขมันสัตว์ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพของผู้บริโภค เป็นที่ทราบกันดีว่าไขมันในอาหารมีอิทธิพลต่อคุณภาพซาก เนื่องจากในไขมันแต่ละแหล่งมีองค์ประกอบของกรดไขมันแตกต่างกัน และมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงไขมันภายในซาก (Pinchasov and Nir, 1992; Scaife et al., 1994; Sanz et al., 1999) ไขมันที่ประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัวมีผลทำให้ปริมาณการสะสมไขมันในช่องท้องเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับใช้น้ำมันพืช (น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดทานตะวัน และน้ำมันเรปซิด) ที่มีองค์ประกอบของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (Pinchasov and Nir, 1992) การใช้กรดไขมันไม่อิ่มตัวในอาหารสามารถทำให้อัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้นแต่ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กิน (Atteh et al., 1983; Brue and Latshaw, 1985; Donaldson, 1985) ยิ่งไปกว่านั้นการเสริมไขมันถั่วเหลืองทำให้ไขมันในร่างกายไก่เนื้อลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ไขมัน (Keren-Zvi et al., 1990)

กระบกเป็นพืชท้องถิ่นมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Irvingia Malayana*, Oliv. ex. A. Benn สามารถพบได้ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมทั้งประเทศไทย กระบกเป็นไม้เนื้อแข็งอีกทั้งยังนำมาเผาเป็นถ่านที่มีคุณภาพดี นอกจากนี้เนื้อในของเมล็ดกระบกสามารถนำมาบริโภคได้และเป็นที่นิยมของผู้บริโภค Peangpra (1977) รายงานว่ากรดไขมันที่อยู่ในไขกระบกส่วนใหญ่ประกอบด้วยกรดไขมันลอริกและกรดไขมันไมริสติก ซึ่งเป็นกรดไขมันสายกลาง สามารถนำมาใช้เป็นแหล่ง

ของไขมันในอาหารสัตว์ได้ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของไขกระบกในอาหารไก่เนื้อ

ในการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของแหล่งไขมัน 3 แหล่ง ได้แก่ ไขมัน ถั่วเหลือง และไขกระบก ต่อปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร การย่อยได้ของโภชนา น้ำหนักของอวัยวะต่างๆ และความยาวของลำไส้ ในลูกไก่เนื้อ

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลอง อาหาร และการวางแผนการทดลอง

ใช้ไก่เนื้อทางการค้าอาร์เบอร์ เอเคอร์ส อายุ 1 วัน จำนวน 45 ตัว เลี้ยงในคอกกกเป็นเวลา 1 สัปดาห์ จากนั้นทำการสุ่มไก่กลุ่มละ 15 ตัว นำเข้ากรงขังเดี่ยว (15 ชั่วโมงต่อวัน) มีอาหารและน้ำให้กินตลอดเวลา ประกอบสูตรอาหารทดลอง 3 สูตร ตามแหล่งของไขมันที่แตกต่างกัน คือ ไขมัน ถั่วเหลือง และไขกระบกดังแสดงใน Table 1

การทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) ซึ่งประกอบด้วย 3 ทรีทเมนต์ คือ ไขมัน ถั่วเหลือง และไขกระบก

การสกัดไขกระบก

เมล็ดกระบกที่ใช้ได้จากบริเวณที่ทำการวิจัยในเขตจังหวัดสกลนคร ในระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน นำมาแกะเปลือกเพื่อนำเมล็ดในมาบดแล้วสกัดไขมัน โดยวิธี Soxhlet method ตามคำแนะนำของ AOAC (1985) ไขมันที่สกัดได้นำมาทดลองในอาหารไก่เนื้อ

Table 1 Ingredients and chemical composition of experimental diets.

Ingredients	Fat source		
	Tallow	Soybean oil	Krabok fat
Tallow	2.87	0.28	-
Soybean oil	0.13	2.72	-
Krabok fat	-	-	3.00
Tapioca starch	46.02	46.02	46.02
Soybean meal	41.05	41.05	41.05
Rice bran hull	4.00	4.00	4.00
Di-calcium phosphate	3.87	3.87	3.87
DL-Methionine	0.30	0.30	0.30
L-Lysine hydrochloride	0.25	0.25	0.25
Sodium	0.51	0.51	0.51
Premixed	1.00	1.00	1.00
Total	100.00	100.00	100.00
Chemical composition, % (analysed)			
Dry matter	88.96	87.71	89.95
ME (Kcal/kg) ^{1/}	3,535	3,551	3,553
Crude protein (N x 6.25)	17.95	18.08	17.88
Energy : protein ratio ^{1/}	196.94	196.40	198.71
Ether extract	3.97	4.02	3.94
Crude fiber	3.73	3.68	3.74
Ash	4.43	4.29	4.37
Nitrogen free extract, NFE ^{1/}	58.88	57.64	60.02
Calcium	0.48	0.45	0.48
Available phosphorus ^{1/}	0.49	0.49	0.49
Methionine ^{1/}	0.50	0.50	0.50
Methionine + Cystine ^{1/}	0.73	0.73	0.73
Lysine ^{1/}	1.20	1.20	1.20

^{1/} Calculated

การเก็บตัวอย่างและการชำแหละ

จดบันทึกปริมาณอาหารและมูลที่ขับออกทุกวัน ส่วนน้ำหนักตัวบันทึกทุกๆ สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่อายุ 28 วัน ทำการชำแหละไก่ 5 ตัวต่อทรีทเมนต์ โดยเก็บข้อมูลน้ำหนักของ ไขมันช่องท้อง (บริเวณตั้งแต่กระเพาะไก่ ถึง จนกระทั่งถึงลำไส้ใหญ่ ตอนปลาย) เนื้อหน้าอก เนื้อขา ตับ ม้าม หัวใจ กิ่งลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่ ในไก่แต่ละตัว และทำการวัดความยาวลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่

การวิเคราะห์ทางเคมี

วิเคราะห์ปริมาณโภชนะในอาหารทดลอง ได้แก่ วัตถุแห้ง เถ้า เยื่อใย ไขมัน และโปรตีน ตามวิธีการของ AOAC (1975)

การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ (Steel and Torries, 1980) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณ (SPSS for windows 9.0, SPSS Inc., Chicago, IL, 1998) ที่ระดับความเชื่อมั่น P<0.05 ได้แก่ อัตรา

การตาย น้ำหนักตัว ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และการย่อยได้ของโภชนะ (15 ตัวต่อทรีทเมนต์) โดยการวิเคราะห์ปริมาณโภชนะในอาหาร และมูล (วัตถุแห้ง และไขมัน) จากนั้นนำมาคำนวณโดยใช้ปริมาณอาหารที่กินและปริมาณมูลแห้งที่ขับออก ดังสูตร การย่อยได้ของโภชนะ มีค่าเท่ากับ

$$\frac{\text{ปริมาณโภชนะที่กินที่ขับออก}}{\text{ปริมาณโภชนะที่กิน}} \times 100$$

เมื่อเสร็จสิ้นงานทดลองฆ่าและไก่เพื่อเก็บข้อมูล น้ำหนักไขมันของท้อง เนื้ออก เนื้อขา ตับ ม้าม กึ๋น และลำไส้ (5 ตัวต่อทรีทเมนต์)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน

ปริมาณการกินอาหารต่อวันในแต่ละทรีทเมนต์เท่ากับ 45.43, 41.75 และ 46.62 กรัม/วัน ในไก่เนื้อที่ได้รับไขว้ น้ำมันถั่วเหลือง และไขกระบก ตามลำดับ (Table 2) ไก่เนื้อที่ได้รับน้ำมันถั่วเหลืองมีค่าต่ำที่สุด ส่วนไขกระบกมีค่าสูงที่สุด แต่อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) การที่กลุ่มของน้ำมันถั่วเหลืองมีการกินอาหารน้อย อาจเป็นไปได้ว่า ในน้ำมันถั่วเหลืองมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวอยู่สูง (Mossab et al., 2000) มีนักวิจัยหลายท่านได้รายงานไว้ เช่น รายงานของ Atteh et al. (1983) กล่าวว่า กรดไขมันไม่อิ่มตัวมีผลทำให้ไก่เนื้อกินอาหารลดลง ส่วน Mossab et al. (2000) พบว่า ปริมาณการกินอาหารของไก่เนื้อลดลงในกลุ่มที่ได้รับน้ำมันถั่วเหลืองเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับไขว้ ซึ่งกรดไขมันไม่อิ่มตัวในน้ำมันพืช เช่น น้ำมันถั่วเหลืองมีการย่อยและการดูดซึมดีกว่าไขว้ที่มีสัดส่วนกรดไขมันอิ่มตัวสูง (Leeson and Atteh, 1995) โดยปกติแล้วสัตว์ปีกจะกินอาหารตามพลังงานที่ได้รับ เมื่อได้รับพลังงานเพียงพอแล้วก็จะหยุดกินอาหาร ดังนั้นการที่ไก่เนื้อได้รับน้ำมันถั่วเหลืองที่มีการย่อยได้ดีทำให้ได้รับพลังงานสูงกว่าไขว้ จึงทำให้มีการกินอาหารลดลง เมื่อพิจารณาในกลุ่มที่ได้รับไขกระบกพบว่า มีการ

ย่อยไขมันได้ดีเช่นเดียวกับน้ำมันถั่วเหลือง สอดคล้องกับรายงานของ Young et al. 1963 กล่าวว่า กรดไขมันสายกลาง (จำนวนคาร์บอนอะตอม 8-14) มีการดูดซึมได้ดีเช่นเดียวกับกรดไขมันไม่อิ่มตัว ซึ่งกรดไขมันในไขกระบกจัดอยู่ในกรดไขมันสายกลาง (จำนวนคาร์บอนอะตอม 12-14) อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการย่อยได้ของไขมันสูงแต่ข้อมูลปริมาณการกินได้ยังสูงอยู่จากผลที่ได้อาจเป็นไปได้ว่ากรดไขมันที่มีอยู่ในไขกระบกเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัว ทำให้เมื่อสัตว์ได้รับเข้าไปในร่างกายแล้ว ถูกนำไปสะสม การสลายเพื่อเป็นพลังงานโดยวิถีเบต้าออกซิเดชันทำได้ยากกว่ากรดไขมันไม่อิ่มตัว (Wongsuthavas et al., 2008) จึงทำให้ไก่เนื้อยังคงกินอาหารในปริมาณที่สูง

อัตราการเจริญเติบโตต่อวันและประสิทธิภาพการใช้อาหาร

อัตราการเจริญเติบโตต่อวันของไก่เนื้อเท่ากับ 22.42 22.96 และ 22.96 กรัมต่อวัน ในไก่เนื้อที่ได้รับไขว้ น้ำมัน ถั่วเหลือง และไขกระบก ตามลำดับ (Table 2) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) สอดคล้องกับผลการทดลองของ Wongsuthavas et al. (2008) รายงานว่า การเจริญเติบโตของไก่เนื้อไม่มีความแตกต่างกันในไก่ที่ได้รับน้ำมันถั่วเหลืองและไขว้ ประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อที่ได้รับไขว้ น้ำมันถั่วเหลือง และไขกระบก แสดงใน Table 2 ไก่เนื้อกลุ่มที่ได้รับน้ำมันถั่วเหลืองมีประสิทธิภาพการใช้อาหารระหว่างไขว้และไขกระบกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่มีแนวโน้มดีขึ้น ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับ Mossab et al. (2000) พบว่าการเสริมน้ำมันถั่วเหลืองลงในอาหารทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้น Wongsuthavas et al. (2007) แสดงผลเช่นเดียวกันว่าไก่เนื้อที่ได้รับน้ำมันถั่วเหลืองมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าไขว้ (Leeson and Atteh, 1995) ส่วนการใช้ไขกระบกไม่มีผลทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารมีความแตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ ($P>0.05$)

Table 2 Effect of fat source on growth performance

Items	Fat source			SEM	P-values
	Tallow	Soybean oil	Krabok fat		
Birds number	15	15	15	-	-
Period (days)	21	21	21	-	-
Mortality (%)	0	0	0	-	-
Initial weight (g)	183.96	182.44	177.53	0.71	0.6140
Final weight (g)	654.67	647.00	659.60	4.11	0.9483
Feed intake (g/d)	45.43	41.75	46.62	0.35	0.3217
Average daily gain (g/d)	22.42	22.96	22.96	0.21	0.9061
Feed conversion ratio (kg/kg)	2.08	1.97	2.07	0.02	0.2492
Digestibility (% of intake)					
Dry matter	95.14	95.51	96.06	2.51	0.6039
Fat	71.79b	81.23a	86.47a	2.52	0.0001

Mean within the same column followed by the different letters are significantly different according to DMRT ($P < 0.01$)

Table 3 Effect of fat source on organ weight and intestine length

Items	Fat source			SEM	P-values
	Tallow	Soybean oil	Krabok fat		
Birds number	5	5	5	-	-
Carcass composition (% of body weight)					
Breast	10.17	8.75	10.19	0.33	0.1772
Thigh	5.79	5.29	6.03	0.21	0.3829
Abdominal fat	1.19ab	0.94b	1.38a	0.07	0.0413
Liver	2.84ab	3.22a	2.38b	0.14	0.0470
Heart	0.75	0.75	0.69	0.04	0.8689
Spleen	0.13	0.12	0.12	0.01	0.8012
Gizzard	3.01	3.06	2.54	0.19	0.4650
Intestine (small and large)	8.18b	9.94a	7.92b	0.31	0.0438
Intestine length (cm.)					
Small intestine	16.59	20.38	18.97	1.02	0.3431
Large intestine	2.54	3.43	2.75	0.22	0.2539

Mean within the same column followed by the different letters are significantly different according to DMRT ($P < 0.05$)

น้ำหนักอวัยวะต่างๆ ความยาวของลำไส้ และการย่อยได้ของโภชนะ

ผลของแหล่งไขมันต่อน้ำหนักเนื้ออก เนื้อขา หัวใจ ม้าม และกึ๋น ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงใน Table 3 แต่การสะสมไขมันช่องท้อง และน้ำหนัก ลำไส้ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) ในกลุ่มน้ำมันถั่วเหลืองมีการสะสมไขมันช่องท้องต่ำกว่าไขวัว และไขกระบก จากรายงานของ

นักวิจัยหลายท่านพบว่าการใช้น้ำมันถั่วเหลืองมีผลให้ลดการสะสมไขมันในร่างกายนกเนื้อได้ (Keren-Zvi et al., 1990; Mossab et al., 2000; Wongsuthavas et al., 2007) น้ำมันพืชส่วนใหญ่ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัว แต่ไขมันสัตว์ประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัวเป็นส่วนใหญ่ (Mossab et al., 2000) น้ำมันพืชที่ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัว ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง มีบทบาทในการยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์ไขมันได้

(Donaldson, 1985) แต่เป็นที่น่าสนใจว่าในการทดลองครั้งนี้ น้ำหนักตับและลำไส้ของกลุ่มที่ได้รับน้ำมันถั่วเหลืองสูงกว่าไขว้และไขกระดูก ($P < 0.05$) ซึ่งจะต้องมีการศึกษาต่อไปถึงกลไกที่เกิดขึ้น

การย่อยได้ของไขมันในกลุ่มไขว้มีค่าต่ำกว่ากลุ่มน้ำมันถั่วเหลืองและไขกระดูก (ร้อยละ 94.45, 96.73 และ 96.99 ตามลำดับ) ($P < 0.01$) ผลการทดลองที่ได้อาจเป็นไปได้ว่าไขกระดูกประกอบด้วยกรดไขมันและกรดไขมันอิสระ ซึ่งมีคาร์บอนอะตอมน้อยกว่าน้ำมันถั่วเหลือง (Peangpra, 1977) โดย Young et al. (1963) กล่าวว่า การดูดซึมได้ของกรดไขมันสายยาวจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่ากรดไขมันสายกลางและสายสั้น ส่วนการย่อยได้ของวัตถุแห้งไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (95.14, 95.51 และ 96.06% ตามลำดับ) ดังแสดงใน Table 2

สรุป

จากผลการทดลองการใช้ไขกระดูกสามารถใช้ในอาหารไก่เนื้อได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบของซาก ในขณะที่เดียวกับการย่อยได้ของวัตถุแห้งและไขมันเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาต่อไปในเรื่องของคุณภาพเนื้อ ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อผู้บริโภค

คำขอบคุณ

คณะนักวิจัยขอขอบคุณ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร ที่ช่วยสนับสนุนในการทำงาน พร้อมทั้งสถานที่ทำการทดลอง และนักศึกษาระดับปริญญาตรีทุกคนที่ช่วยเก็บตัวอย่างงานวิจัยครั้งนี้จนเสร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- AOAC. 1985. Official Methods of Analysis. Association of Official Analysis Chemists, Washington, DC.
- Atteh, J.D., S. Leeson, and Julian, R.J. 1983. Effect of dietary level and types of fat on performance and mineral metabolism of broiler chicks. *Poult. Sci.* 62: 2043-2411.
- Brue, N.R., and Latshaw, J.D. 1985. Energy utilization by the broiler chicken as affected by various fats and fat levels. *Poult. Sci.* 64: 2119-2130.
- Donaldson, W.E. 1985. Lipogenesis and body fat in the chick: Effect of calorie protein ratio and dietary fat. *Poult. Sci.* 64: 1199-1204.
- Keren-Zvi, S., I. Nir, Z. Nitsan, and Cahaner, A. 1990. Effect of dietary concentration of fat and energy on fat deposition in broilers divergently selected for high or low abdominal adipose tissue. *Br. Poult. Sci.* 31: 507-516
- Mossab, A., J.M. Hallouis, and Lessire, M. 2000. Utilization of soybean oil and tallow in young turkeys compared with young chickens. *Poult. Sci.* 79: 1326-1331.
- Peangpra, P. 1977. Extraction and Analysis of fat from Kabok. M.Sc. Thesis (Chemistry Education) Faculty of Science, Chaingmai University, Chaingmai, Thailand.
- Pinchasov, Y. and Nir, I. 1992. Effect of dietary polyunsaturated fatty acid concentration on performance, fat deposition, and carcass fatty acid composition in broiler chicken. *Poult. Sci.* 71: 1504-1512.
- Sanz, M., A. Flores, and Lopez-Bote, C.J. 1999. Effect of fatty acid saturation in broiler diets on abdominal fat and breast muscle fatty acid composition and susceptibility to lipid oxidation. *Poult. Sci.* 78: 378-382.
- Scaife, J.R., J. Moyo, H. Galbraith, W. Michie, and Campbell, V. 1994. Effect of different dietary supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition and growth of female broilers. *Br. Poult. Sci.* 35: 107-118.
- Scott, M.L., Nesheim, M.C., and Young, R.J. 1982. Nutrition of the chicken. 3rd. M.L. Scott & Associates. Ithaca, NY.
- SPSS for Windows, Release 9.0. 1998. SPSS Inc., Chicago, IL.
- Steel, R.G.D. and Torries, T.H. 1980. Principle and Procedure of Statistic. McGraw Hill Book Company, NY.
- Wongsuthavas, S., S. Terapuntuwat, W. Wongsrikeaw, S. Katawatin, C. Yuangklang, and Beynen, A.C. 2007. Influence of amount and type of dietary fat on deposition, adipocyte count and iodine number of abdominal fat in broiler chickens. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 92: 92-98.
- Young, R.J., R.L. Garrett, and M. Griffith. 1963. Factors affecting the absorbability of fatty acid mixtures high in saturated fatty acids. *Poult. Sci.* 42: 1146-1154.