

การเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต คุณภาพซาก สัตฐานวิทยาของลำไส้ และจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดในไก่เนื้อ

Effect of dietary supplementation of coconut oil on growth performance, carcass quality, intestinal histomorphology and coccidia oocysts in broilers

ชญานันท์ ปักกั๋ง¹, ภาวดี ภัคดี^{1*}, บัณฑิตย เต็งเจริญกุล² และ พัสกร พุทธฉายา¹

Chayanon Pukkung¹, Parwadee Pakdee^{1*}, Bundit Tengjaroenkul²

and Padsakorn Pootthachaya¹

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไก่เนื้อต่อสมรรถนะ การเจริญเติบโต คุณภาพซาก สัตฐานวิทยาของลำไส้ และจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิด โดยใช้ไก่เนื้อสายพันธุ์ Cobb 500 คณะเพศอายุ 7 วัน จำนวน 360 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 24 ตัว โดยมีกลุ่มทดลองได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (C) กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุมที่เสริมยาแก๊นบิต (Salinomycin 0.05%; CS) กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% (CO1) กลุ่มที่ 4 กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 2% (CO2) และกลุ่มที่ 5 กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 3% (CO3) จากการศึกษาพบว่า ไก่เนื้อช่วงอายุ 7-21 วัน กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 2% มีอัตราการแลกเนื้อดีกว่า (FCR) กลุ่มที่เสริมยาแก๊นบิต และกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% (1.36, 1.57 และ 1.62 ตามลำดับ; $P < 0.05$) ขณะที่กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1%, 2% และ 3% ในช่วงอายุ 21-49 วัน และช่วงอายุ 7-49 วัน มีสมรรถนะ การเจริญเติบโตและคุณภาพซากทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) ผลต่อลักษณะสัตฐานวิทยาของลำไส้เล็ก พบว่าไก่เนื้อกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 2% มีสัดส่วนความสูงของวิลไลต่อความลึกของคริปท์ (Villi/Crypt ratio) ในลำไส้เล็กส่วนของดูโอดินัมและไอเลียม (4.71 และ 6.34 μm) สูงกว่ากลุ่มควบคุม (3.17 และ 4.02 μm) ($P < 0.05$) ส่วนผลต่อจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดพบว่า กลุ่มที่เสริมยาแก๊นบิตมีจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดต่ำกว่าทุกกลุ่มการทดลอง ในลำไส้เล็กส่วนไอเลียม ($P < 0.05$) นอกจากนี้จำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดในไส้ติ่งของกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ($P > 0.05$) จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารที่ระดับ 2% เป็นระดับที่ส่งผลดีต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตในช่วงอายุ 7-21 วัน มีสัตฐานวิทยาของลำไส้เล็กให้ดีกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% มีแนวโน้มลดจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดในไส้ติ่งของไก่เนื้อ ทั้งนี้การเสริมน้ำมันมะพร้าวทุกระดับไม่ส่งผลเสียต่อคุณภาพซาก

คำสำคัญ: น้ำมันมะพร้าว, สมรรถนะการเจริญเติบโต, คุณภาพซาก, โอโอซิสต์เชื้อบิด, ไก่เนื้อ

¹ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

² ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Department of Veterinary Clinical Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

* Corresponding author: papak@kku.ac.th

ABSTRACTS: The present study determined the effect of coconut oil supplementation in diet on growth performance, carcass quality, intestinal histomorphology and coccidia oocysts in broilers. A total of 360, seven-day-old, mixed-sex, Cobb 500 chicks fed in a pen. Chicks were randomly allotted in completely randomized design into 5 dietary treatments with 3 replications of 24 chicks. The experiment diets were five groups: 1) control diet (C), 2) control diet supplemented with 0.05% Salinomycin (CS), 3) 1% coconut oil diet (CO1), 4) 2% coconut oil diet (CO2) and 5) 3% coconut oil diet (CO3), respectively. The results showed that during 7-21 days of age chicks fed CO2 had greater feed conversion ratio (FCR) than CS and CO1 (1.36, 1.57 and 1.62, respectively) ($P < 0.05$). During 21-49 days of age and overall 7-49 days of age, coconut oil application in diet had no effect on growth performance and carcass quality ($P > 0.05$). Furthermore, the ratio of villus height to Crypt depth in duodenum and ileum was higher than control group ($P < 0.05$) by supplementation with 2% coconut oil. The number of coccidia oocysts of broilers fed control diet supplemented with Salinomycin had the lowest in ileum ($P < 0.05$). Additionally, supplementation with 1% coconut oil tend to reduce the number of coccidia oocysts in cecum. In conclusion, supplementation with 2% coconut oil in broiler diet improved feed conversion ratio during 7-21 days of age and intestinal histomorphology and the level of coconut oil 1% was likely to reduce number of coccidia oocysts in intestinal tract of broilers. Eventually, coconut oil had no effect on carcass quality.

Keywords: coconut oil, growth performance, carcass quality, coccidia oocysts, broiler

บทนำ

อุตสาหกรรมไก่เนื้อเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจไทยทั้งในด้านการบริโภค และการส่งออก โดยในปี 2559 มีผลผลิตไก่เนื้อเพิ่มขึ้นเป็น 4.3 % ซึ่งมาจากความต้องการบริโภคเนื้อไก่ที่เพิ่มสูงขึ้น (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) แต่การผลิตไก่เนื้อยังพบปัญหาด้านโรคต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยง โดยเฉพาะโรคบิด (Coccidiosis) ที่มีสาเหตุจากเชื้อโปรโตซัว อัยเมอเรีย (*Eimeria* spp.) หลายชนิด ซึ่งมีผลทำลายเยื่อผิวของลำไส้ ทำให้ลำไส้เกิดการอักเสบ เกิดอาการท้องเสีย และถ่ายเป็นมูกเลือด โดยระยะติดต่อ คือ ระยะโอโอซิสต์ (Oocysts) เป็นระยะที่ส่งผลเสียต่อตัวสัตว์ ซึ่งมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมและยาฆ่าเชื้อโรค (มานพ, 2547) จากปัญหาดังกล่าวจึงมีผลให้มีการใช้สารปฏิชีวนะเพื่อช่วยควบคุมและการป้องกันโรคบิด (Blake and Tomley, 2014) ซึ่งการใช้สารปฏิชีวนะยังส่งผลให้เกิดการดื้อยาในสัตว์ปีก (อภิรมย์ และคณะ, 2550) ทั้งนี้ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรปและญี่ปุ่น ซึ่งเป็นตลาดส่งออกเนื้อไก่หลักของไทยได้ห้ามใช้สารปฏิชีวนะบางชนิดในอุตสาหกรรมผลิตสัตว์ทั้งหมด (Cogliani et al., 2011) ทำให้ผู้ผลิตต้องรอบคอบในการใช้สารปฏิชีวนะ แต่อย่างไรก็ตามก็ได้มีการศึกษาหาแนวทางในการใช้สารจากธรรมชาติที่มีสรรพคุณใกล้เคียงกับสารปฏิชีวนะ เพื่อลดจำนวนเชื้อจุลินทรีย์

ก่อโรค กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน และเพิ่มสมรรถนะการผลิตในไก่เนื้อ (เขาวมาลย์, 2556)

น้ำมันมะพร้าวเป็นสารจากธรรมชาติที่มีรายงานว่า มีกรดลอริก (Lauric acid) ที่เป็นกรดไขมันสายกลาง (Medium chain fatty acid; MCFA) เป็นองค์ประกอบประมาณ 45-53 % ซึ่งกรดลอริกในน้ำมันมะพร้าวเป็นกรดไขมันจับกับกลีเซอรอลในรูปของไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นโมโนลอรีน (Monolaurin) ที่อยู่ในรูปของ โมโนกลีเซอไรด์ (Monoglyceride) ซึ่งมีรายงานว่า มีฤทธิ์ต้านเชื้อโปรโตซัว (Anti-protozoa) ในสุกรและไก่เนื้อ (Hayashi, 1992) โดย กรดลอริกมีฤทธิ์ทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อโปรโตซัว ทำให้เชื้อโปรโตซัวแตกสลาย (Rayan et al., 2005) ทั้งยังมีรายงานการเสริมกรดไขมันสายกลางในอาหารทำให้อัตรการแลกเนื้อดีขึ้น (Zeit et al., 2015) ช่วยรักษาสมดุลจุลินทรีย์ในลำไส้ ช่วยพัฒนาการเจริญของเยื่อผิวลำไส้ (Timbermont et al., 2010) และยังมีรายงานการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารของไก่เนื้อ พบว่า สามารถลดจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดได้ในไก่เนื้อ (Tan and Long, 2012) ช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต (Yuniwanti et al., 2012) ไม่ส่งผลเสียต่อคุณภาพซาก (Wang et al., 2015) และยังสามารถเพิ่มความสูงของวิลไลในส่วนของคุณ์โออดินัมของไก่เนื้อได้อีกด้วย (Dong et al., 2013)

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไก่เนื้อต่อ

สมรรถนะการเจริญเติบโต คุณภาพซาก สัตว์ฐานวิทยาของลำไส้ และจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิด

วิธีการศึกษา

การศึกษาการเสริมไขมันมะพร้าวในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต คุณภาพซาก และสัตว์ฐานวิทยาของลำไส้ และจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิด โดยใช้ไก่เนื้อสายพันธุ์ Cobb 500 อายุ 1 วัน จำนวน 360 ตัว คละเพศ ปรับสัตว์ทดลองเป็นเวลา 7 วัน โดยใช้อาหารสูตรควบคุม เริ่มการทดลองเมื่ออายุ 7 วัน (น้ำหนักเฉลี่ย 137.5 ± 4 กรัม) โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 24 ตัว (เพศผู้ 12 ตัว และเพศเมีย 12 ตัว) ในคอกขนาด 4.20 ตารางเมตรภายในโรงเรือนเปิด ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้นคอก ไก่ได้รับอาหารและน้ำอย่างเต็มที่ (*Ad libitum*) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (C) กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุมที่เสริมยาเกินขีด (Salinomycin 0.05%; CS) กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่เสริมไขมันมะพร้าว 1% (CO1) กลุ่มที่ 4 กลุ่มที่เสริมไขมันมะพร้าว 2% (CO2) และกลุ่มที่ 5 กลุ่มที่เสริมที่ไขมันมะพร้าว 3% (CO3) แบ่งอาหารทดลองเป็น 2 ระยะคือ ระยะที่ 1 อายุ 7-21 วัน (Starter phase) และระยะที่ 2 อายุ 21-49 วัน (Grower phase) ทุกกลุ่มได้รับอาหารทดลองมีโภชนาเพียงพอกับความต้องการในแต่ละช่วงอายุตามคำแนะนำของ NRC (1994) คือ มีระดับโปรตีนเฉลี่ย 22.40 และ 20.26% และมีพลังงานใช้ประโยชน์ได้เฉลี่ย 3.10 และ 3.07 กิโลแคลอรี/กรัม ตามลำดับ ดังแสดงใน Table 1

บันทึกปริมาณอาหารที่กินและน้ำหนักตัวที่อายุ 7, 21 และ 49 วัน เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะการเจริญเติบโต ได้แก่ น้ำหนักตัว (BW) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG) ปริมาณอาหารที่กิน (FI) และอัตราแลกเนื้อ (FCR) เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่อายุ 49 วัน สุ่มไก่เนื้อ 2 ตัวต่อซ้ำ อดอาหารอย่างน้อย 6 ชั่วโมง ฆ่าชำแหละและแยกส่วนประกอบของซาก เพื่อวิเคราะห์คุณภาพซาก ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ซาก (Dressing percentage) เปอร์เซ็นต์ซากตัดแต่ง ประกอบด้วย เนื้ออก ปีก สะโพก และน่อง และเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้อง (Abdominal

fat) ตามวิธีของ สัตย์ชัย (2553)

การวิเคราะห์สัตว์ฐานวิทยาของลำไส้เล็ก เมื่อสิ้นสุดการทดลอง สุ่มไก่เนื้อ 2 ตัว/ซ้ำ ฆ่าชำแหละและเก็บตัวอย่างลำไส้เล็ก 3 ส่วน ได้แก่ ดูโอดินัม (Duodenum) เจจูนัม (Jejunum) และไอเลียม (Ileum) โดยตัดเก็บบริเวณส่วนกลางของลำไส้เล็กแต่ละส่วนประมาณ 1 เซนติเมตร แช่ใน 4% Buffered formalin เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อวิเคราะห์สัตว์ฐานวิทยาของลำไส้เล็ก โดยใช้วิธีการย้อมสี Hematoxylin และ Eosin ตามวิธีของ Awad et al. (2009) จากนั้นส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 40x และวัดความสูงของวิลไล (Villi) และความลึกของคริปต์ (Crypt) ตามวิธีของ Martins-Rodrigues et al. (2007) โดยใช้โปรแกรม Axio vision

การนับจำนวนโอโอซิสต์ของเชื้อบิดในลำไส้ เมื่อสิ้นสุดงานทดลอง สุ่มไก่เนื้อ 2 ตัว/ซ้ำ ฆ่าชำแหละและเก็บตัวอย่างลำไส้ตลอดทั้งลำไส้ มัดปลายลำไส้ทั้งสองข้างด้วยเชือกไนลอน และล้างด้วย Normal saline solution เพื่อฆ่าเชื้อที่ติดมาจากภายนอก นำตัวอย่างใส่ในถุงซิปปั้นน้ำแข็ง เพื่อส่งวิเคราะห์จำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดในลำไส้ทางห้องปฏิบัติการที่ Betagro Science Center Co., Ltd. โดยชูดเนื้อเยื่อลำไส้ในแต่ละส่วนของลำไส้ ได้แก่ ดูโอดินัม เจจูนัม ไอเลียม และไส้ติ่งประมาณ 2 กรัม ผสมกับสารละลายที่มีความถ่วงจำเพาะ (น้ำเกลืออิ่มตัว) ปริมาตร 28 มิลลิลิตร ในภาชนะให้เป็นเนื้อเดียวกัน กรองสารละลายที่ได้และเติมน้ำเกลืออิ่มตัวปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 30 มิลลิลิตร เพื่อนับจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิด (*Eimeria* oocysts) โดยใช้ McMaster slide และใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องนับจำนวนโอโอซิสต์ต่อกรัมของเนื้อเยื่อลำไส้ โดยวิธี McMaster method (Bowman and Lynn, 1999)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variances, ANOVA) ด้วยโปรแกรม SAS (SAS University Edition, 2015) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (CRD) และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างแต่ละกลุ่มทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Duncan, 1995)

Table 1 Ingredient composition and nutrient content of diets (% as fed).

Ingredient	Starter phase (7-21d)					Grower phase (21-49d)				
	¹ C	CS	CO1	CO2	CO3	C	CS	CO1	CO2	CO3
Coconut oil	-	-	1.00	2.00	3.00	-	-	1.00	2.00	3.00
Soybean oil	1.00	1.00	-	-	-	1.00	1.00	-	-	-
Corn (7.8% CP)	47.00	47.00	47.00	46.00	45.00	53.00	53.00	53.00	52.00	51.00
Soybean meal (45% CP)	26.80	26.80	26.80	27.70	28.50	20.50	20.50	20.50	21.40	22.20
Full fat soybean (36% CP)	20.20	20.20	20.20	19.30	18.50	20.00	20.00	20.00	19.10	18.30
Monocalcium phosphate (22% P)	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
Limestone	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
Salt	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Premixed ²	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
L-lysine	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
DL-Methionine	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Choline chloride	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Salinomycin	-	0.05	-	-	-	-	0.05	-	-	-
Chemical composition by analytical										
Crude protein (%)	22.32	22.54	22.30	22.39	22.41	20.23	20.38	20.13	20.26	20.32
ME ³ (kcal/g)	3.07	3.07	3.07	3.12	3.17	3.04	3.04	3.04	3.09	3.14
Crude fat (%)	6.09	6.24	6.73	6.72	7.73	5.76	6.53	6.66	7.39	8.21
Calcium (%)	1.11	1.10	1.09	1.13	1.12	1.15	1.21	1.14	1.10	1.25
Avail. Phosphorus (%)	0.48	0.48	0.48	0.49	0.49	0.49	0.46	0.42	0.46	0.49

¹C = control diet; CS = control diet supplemented with 0.05% Salinomycin; CO1 = dietary supplemented with 1% coconut oil; CO2 = dietary supplemented with 2% coconut oil; CO3 = dietary supplemented with 3% coconut oil.

²Premix (g/kg diet) = Vitamin A 2.0 MIU, D₃ 0.4 MIU, E 0.004 MIU, K 0.0004, B₁ 0.2, B₂ 1.0, B₆ 0.6, B₁₂ 0.004, Biotin 0.005, Folic acid 0.0002, Nicotinic acid 0.007, Pantotenic 0.002, Choline Chloride 0.07, Cu 0.002, Mg 0.02, Zn 0.02, Fe 0.006, Iodine 0.0002, Selenium 0.00002, Cobol 0.0001

³ME (kcal/g) by calculated

ผลการศึกษาและวิจารณ์

สมรรถนะการเจริญเติบโต

ผลการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไก่เนื้อต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต พบว่า ที่ช่วงอายุ 7-21 วัน กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 2% มีอัตราการแลกเนื้อ (FCR) ดีกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่เสริมยาต้านบิด และกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% (1.36, 1.57 และ 1.62 ตามลำดับ; P<0.05) แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม และกลุ่มเสริมน้ำมันมะพร้าว 3% ขณะที่สมรรถนะ

การเจริญเติบโตที่ช่วงอายุ 21-49 วัน และตลอดช่วงการเลี้ยงอายุ 7-49 วัน ไม่แตกต่างกันในทุกกลุ่มการทดลอง (P>0.05) ดังแสดงใน Table 2 จากสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อช่วงอายุ 7-21 วัน กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 2% และ 3% มีอัตราการแลกเนื้อที่ดี อาจเนื่องจากสามารถใช้ประโยชน์จากกรดไขมันสายกลางที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันมะพร้าว สามารถดูดซึมและเปลี่ยนเป็นพลังงานได้ดีดีกว่า (Wang et al., 2015) สอดคล้องกับ Zeitz et al. (2015) ที่รายงานว่า การเสริมกรดลอริก (Lauric acid) ร่วมกับ

กรดไมริสติก (Myristic acid) 50% ของกรดไขมันในอาหารไก่เนื้อ ส่งผลให้ไก่เนื้อมีอัตราการแลกเนื้อดีขึ้น ($P<0.05$) นอกจากนี้ Wang et al. (2015) ยังได้รายงานว่าการเสริมน้ำมันมะพร้าวร่วมกับน้ำมัน

ถั่วเหลืองที่ระดับ 0, 25, 50, 75 และ 100% ในอาหารไก่เนื้อมีสมรรถนะการเจริญเติบโตในช่วงอายุ 1-21 วัน 21-42 วัน และตลอดช่วงอายุ 1-42 วัน ไม่แตกต่างกัน

Table 2 Effect of coconut oil supplementation on performance in broilers.

Performance	¹ C	CS	CO1	CO2	CO3	SEM	p-value
Number of chicken (b)	24	24	24	24	24	-	-
Initial weight (g/b)	141.86	139.02	135.69	134.11	136.56	2.31	0.22
Starter phase (7-21d)							
Number of chicken (b)	24	24	24	24	24	-	-
Body weight (g/bird)	576.07	582.67	500.39	567.82	544.58	26.03	0.24
Average daily feed intake (g/b/d)	46.63	49.71	42.29	41.83	41.38	2.55	0.16
Average daily gain (g/b/d)	31.01	31.69	26.05	30.98	29.14	1.83	0.26
Feed conversion ratio	1.51 ^{ab}	1.57 ^a	1.62 ^a	1.36 ^b	1.43 ^{ab}	0.06	0.05
Grower phase (21-49d)							
Number of chicken (b)	22	21	23	23	23	-	-
Body weight (g/bird)	2,285.14	2,239.73	2,313.67	2,322.77	2,288.92	97.05	0.98
Average daily feed intake (g/b/d)	125.25	125.14	116.96	114.23	116.06	3.49	0.13
Average daily gain (g/b/d)	61.04	59.18	64.76	62.68	62.30	3.75	0.87
Feed conversion ratio	2.06	2.13	1.83	1.83	1.89	0.14	0.48
Overall phase (7-49d)							
Number of chicken (b)	20	20	21	21	20	-	-
Body weight (g/bird)	2,285.14	2,239.73	2,313.67	2,322.77	2,288.92	97.05	0.98
Average daily feed intake (g/b/d)	97.09	97.94	91.28	89.16	90.02	2.61	0.11
Average daily gain (g/b/d)	51.03	50.02	51.86	52.11	51.25	2.31	0.97
Feed conversion ratio	1.91	1.97	1.78	1.71	1.77	0.11	0.50

^{a, b} means within rows with different superscripts are significantly different. ($P<0.05$)

¹C = control diet; CS = control diet supplemented with 0.05% Salinomycin; CO1 = dietary supplemented with 1% coconut oil; CO2 = dietary supplemented with 2% coconut oil; CO3 = dietary supplemented with 3% coconut oil.

คุณภาพซาก

ผลการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไก่เนื้อต่อคุณภาพซาก พบว่า เปรอร์เซ็นต์ซากและเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ดังแสดงใน Table 3 จากผลการทดลองนี้ แสดงว่า การเสริมน้ำมันมะพร้าวไม่ส่งผลเสียต่อคุณภาพซาก เนื่องจากอาหารทุกกลุ่มมีระดับโปรตีน และพลังงานใกล้เคียงกันจึงไม่มี

ผลต่อส่วนประกอบของซาก (Garcia et al., 2000) สอดคล้องกับ Wang et al. (2015) รายงานว่า การเสริมน้ำมันมะพร้าวทดแทนน้ำมันถั่วเหลืองที่ระดับ 0%, 25%, 50%, 75% และ 100% ในอาหารไก่เนื้อที่อายุ 42 วัน ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซาก เปรอร์เซ็นต์เนื้ออก และ เปรอร์เซ็นต์สะโพกรวมน่อง

Table 3 Effect of coconut oil supplementation on carcass quality in broilers.

Carcass quality	¹ C	CS	CO1	CO2	CO3	SEM	p-value
² Dressing percentage (%)	72.64	70.12	71.71	73.43	72.09	2.50	0.91
Breast/eviscerated weight (%)	31.27	31.71	28.68	32.62	29.07	0.97	0.07
Drum stick/eviscerated weight (%)	11.84	14.05	11.97	12.29	12.46	0.55	0.10
Thigh/eviscerated weight (%)	17.69	16.91	15.11	16.69	17.98	0.78	0.16
Wing/eviscerated weight (%)	14.82	13.01	14.40	14.36	15.07	0.55	0.16
Abdominal fat/eviscerated weight (%)	0.33	0.83	0.38	0.53	0.74	0.15	0.13

¹C = control diet; CS = control diet supplemented with 0.05% Salinomycin; CO1 = dietary supplemented with 1% coconut oil; CO2 = dietary supplemented with 2% coconut oil; CO3 = dietary supplemented with 3% coconut oil.

²Dressing percentage = carcass weight (defeathered and eviscerated) as a percentage of body weight.

สัณฐานวิทยาของลำไส้เล็ก

ผลการเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 1% 2% และ 3% ในอาหารต่อสัณฐานวิทยาของลำไส้เล็กของไก่เนื้อที่อายุ 49 วัน พบว่า ความสูงของวิลไล (Villi) ความลึกของคริปต์ (Crypt) และสัดส่วนความสูงของวิลไลต่อความลึกของคริปต์ (Villi/Crypt ratio) มีความแตกต่างกันในแต่ละส่วนของลำไส้ ($P < 0.05$) ในส่วนดูโอดินัม พบว่า กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% มีวิลไลสั้นกว่าทุกกลุ่มการทดลอง ($P < 0.05$) และกลุ่มควบคุมมีคริปต์ลึกกว่าทุกกลุ่มการทดลอง ($P < 0.05$) และกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 2% มีสัดส่วนวิลไลต่อคริปต์สูงกว่ากลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% และกลุ่มควบคุม แต่ไม่ต่างจากกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 3% และกลุ่มที่เสริมยากันบิด ($P < 0.05$) ในส่วนเจจุนัม พบว่า กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% มีวิลไล คริปต์ และสัดส่วนวิลไลต่อคริปต์ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับทุกกลุ่มการทดลอง ($P < 0.05$) ในส่วนไอลีียม พบว่า กลุ่มน้ำมันมะพร้าว 1% มีวิลไลสั้นกว่าทุกกลุ่มการทดลอง ($P < 0.05$) และกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% และ 2% มีคริปต์ที่สั้นกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) ส่วนในกลุ่มน้ำมันมะพร้าว 2% มีสัดส่วนวิลไลต่อคริปต์สูงกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% มีสัดส่วนวิลไลต่อคริปต์ต่ำกว่าทุกกลุ่มการทดลอง ($P < 0.05$) ดังแสดงใน Figure 1 และ Table 4

จากผลการทดลอง กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 2% มีสัดส่วนวิลไลต่อคริปต์สูงขึ้นในลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัมและไอลีียม ขณะที่สัดส่วนวิลไลต่อคริปต์ในลำไส้เล็กส่วนเจจุนัมไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

แสดงว่า การเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 2% ในอาหารไก่เนื้อ เป็นระดับที่ไม่ส่งผลเสียต่อเยื่อบุผิวลำไส้และสามารถช่วยปรับปรุงสัดส่วนวิลไลต่อ คริปต์ให้ดีขึ้น เนื่องจากน้ำมันมะพร้าวมีปริมาณกรดไขมันสายกลางสูง สามารถย่อยและดูดซึมได้ง่าย จึงทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมมีประสิทธิภาพ ทั้งยังส่งผลให้เยื่อบุผิวในลำไส้มีการเจริญเติบโต (Wang et al., 2015) สอดคล้องกับ Dong et al. (2013) รายงานว่า การเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไก่เนื้อสามารถเพิ่มความสูงของวิลไลในลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม และยังสอดคล้องกับ Zeitz et al. (2015) ที่ศึกษาผลของการเสริมกรดลอริกร่วมกับกรดไมริสติก 50% ของกรดไขมันในอาหารไก่เนื้อ พบว่า การเสริมกรดลอริกร่วมกับกรดไมริสติกสามารถช่วยปรับปรุงสัดส่วนวิลไลต่อ คริปต์ในลำไส้เล็กส่วนเจจุนัมให้ดีขึ้น ซึ่งความสูงของวิลไลและสัดส่วนวิลไลต่อคริปต์ มีผลต่อการดูดซึมสารอาหารเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ดังนั้น การพัฒนาของเยื่อบุผิวในลำไส้จึงมีความสำคัญ หากวิลไลมีความสูงเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการนำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ในร่างกายมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น (Uni et al., 1998) อย่างไรก็ตาม กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% มีความสูงของวิลไลและสัดส่วนวิลไลต่อคริปต์ต่ำในทุกส่วนของลำไส้เนื่องจากระดับปริมาณอาหารที่กินของกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาของเยื่อบุผิวลำไส้ จึงทำให้ความสูงของวิลไลและสัดส่วนวิลไลต่อคริปต์ต่ำกว่า

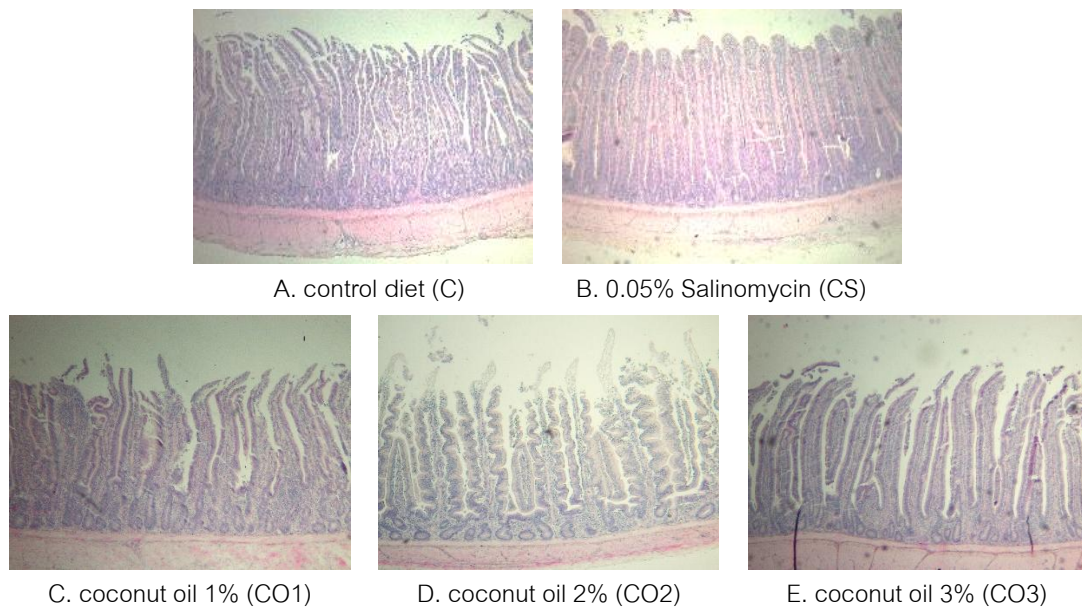


Figure 1 Intestinal histology (Jejunum section 40x) of broiler in different treatments

Table 4 Effect of coconut oil supplementation on intestinal histomorphology in broilers.

Intestinal histomorphology	¹ C	CS	CO1	CO2	CO3	SEM	P-value
Duodenum							
Villi (μm)	996.75 ^a	943.81 ^a	557.08 ^b	903.09 ^a	910.14 ^a	42.66	<0.01
Crypt (μm)	320.01 ^a	222.60 ^b	217.85 ^b	198.31 ^b	241.63 ^b	23.60	0.03
Villi/Crypt ratio	3.17 ^{bc}	4.33 ^{ab}	2.55 ^c	4.71 ^a	3.83 ^{ab}	0.44	0.04
Jejunum							
Villi (μm)	830.97 ^b	1798.24 ^a	237.39 ^e	602.03 ^d	733.96 ^c	30.48	<0.01
Crypt (μm)	172.48 ^b	324.48 ^a	88.09 ^c	126.67 ^{bc}	155.21 ^b	15.74	<0.01
Villi/Crypt ratio	4.89 ^a	5.62 ^a	2.70 ^b	4.78 ^a	4.74 ^a	0.31	<0.01
Ileum							
Villi (μm)	869.89 ^b	1268.60 ^a	230.50 ^d	761.02 ^c	793.36 ^{bc}	26.60	<0.01
Crypt (μm)	216.59 ^a	260.83 ^a	121.51 ^b	122.87 ^b	206.64 ^a	19.05	<0.01
Villi/Crypt ratio	4.02 ^{bc}	5.21 ^{ab}	2.05 ^c	6.34 ^a	3.96 ^{bc}	0.62	<0.01

^{a, b, c, d} means within rows with different superscripts are significantly different. ($P < 0.05$)

¹C = control diet; CS = control diet supplemented with 0.05% Salinomycin; CO1 = dietary supplemented with 1% coconut oil; CO2 = dietary supplemented with 2% coconut oil; CO3 = dietary supplemented with 3% coconut oil.

จำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดในลำไส้

ผลการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไก่เนื้อต่อจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดในลำไส้ พบว่า กลุ่มที่เสริมยากันบิด มีจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดต่ำที่สุดในทุกส่วนของลำไส้เล็ก ($P < 0.05$) โดยกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% และ 2% มีจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ($P > 0.05$) ดังแสดงใน Table 5 จากผลการทดลอง กลุ่มที่เสริมยากันบิด และกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าวทั้ง 3 ระดับ ไม่พบจำนวนโอโอซิสต์ของเชื้อบิดในลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม ซึ่งอาจเป็นผลของน้ำมันมะพร้าวที่ประกอบด้วยกรดไขมันสายกลางเป็นส่วนใหญ่จึงถูกดูดซึมได้เร็วในลำไส้ส่วนต้น เป็นผลให้กรดลอริกออกฤทธิ์ได้ในเฉพาะลำไส้ส่วนดูโอดินัม ซึ่งสอดคล้องกับ Zentek et al. (2011) รายงานว่า กรดไขมันสายกลางถูกดูดซึมได้เร็ว จึงมีผลต่อลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัมเท่านั้น ขณะที่กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% มีจำนวนโอโอซิสต์ต่ำในลำไส้ตั้ง ซึ่งอาจมีแนวโน้มที่จะลดจำนวนเชื้อบิดในลำไส้ตั้งได้ ให้ผลสอดคล้องกับ Tan and Long (2012) ที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 30%

(Enhanced virgin coconut oil; EVCO 30% in 0.01% Tween 20) ในอาหารและน้ำสามารถลดจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดในลำไส้ตั้งของไก่เนื้อที่อายุ 11 วัน โดยกรดลอริกจะซึมผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ของโปรโตซัวเข้าไปในไซโตพลาสซึม เกิดการสะสมของกรดไขมัน จนเพิ่มขนาดและพองตัวใหญ่ขึ้น ทำให้เยื่อหุ้มเซลล์แตกและเชื้อโปรโตซัวตาย เป็นผลให้จำนวนโอโอซิสต์ในลำไส้ลดลง (Rayan et al., 2005; Fahmy et al., 2014) อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองในกลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 3% มีจำนวน โอโอซิสต์สูงในลำไส้เล็กส่วนไอเลียม และลำไส้ตั้ง (61.11 และ 80.56 โอโอซิสต์/กรัม) แต่ปริมาณดังกล่าวยังอยู่ในระดับที่ไม่ก่อโรค และไม่พบอาการต่างๆ ที่บ่งชี้ถึงการเกิดโรคบิดในลำไส้ สอดคล้องกับ ดุจดาว และคณะ (2553) รายงานว่า การเกิดโรคบิดในลำไส้ขึ้นอยู่กับจำนวนโอโอซิสต์ของเชื้อบิดที่ได้รับหากมีจำนวนน้อยกว่า 150 โอโอซิสต์ในลำไส้ จะไม่ส่งผลให้เกิดอาการของโรคบิด กล่าวคือ ไม่มีเลือดออกในลำไส้ และไม่มีการตาย

Table 5 Effect of coconut oil supplementation on *Eimeria* oocysts in intestinal content in broilers.

<i>Eimeria</i> oocysts	¹ C	CS	CO1	CO2	CO3	SEM	p-value
Duodenum (OPG ²)	2.78	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	0.45
jejunum (OPG)	5.56	0.00	2.78	5.56	11.11	5.79	0.74
ilium (OPG)	32.33 ^b	3.00 ^c	36.11 ^b	25.00 ^b	61.11 ^a	6.74	<0.01
cecum (OPG)	72.22 ^{ab}	2.78 ^c	25.00 ^{bc}	63.89 ^{ab}	80.56 ^a	14.45	0.02

a, b, c means within rows with different superscripts are significantly different. ($P < 0.05$)

¹C = control diet; CS = control diet supplemented with 0.05% Salinomycin; CO1 = dietary supplemented with 1% coconut oil; CO2 = dietary supplemented with 2% coconut oil; CO3 = dietary supplemented with 3% coconut oil.

²Unit of coccidia oocysts = oocysts per gram (OPG).

สรุป

การเสริมน้ำมันมะพร้าวทุกระดับในอาหารไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต คุณภาพซาก และจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดในลำไส้ อย่างไรก็ตามการเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 2% ทำให้อัตราการแลก

เนื้อของไก่เนื้อ ที่ช่วงอายุ 7-21 วัน ดีขึ้น และมีสัดส่วนความสูงของวิลโลตต่อความลึกของครีบทสูงขึ้น จากผลการศึกษารังนี้ ควรทดลองเพิ่มเติมโดยการป้อนเชื้อบิดในปริมาณที่ก่อให้เกิดโรค เพื่อศึกษาผลของน้ำมันมะพร้าวต่อจำนวนโอโอซิสต์เชื้อบิดโดยตรง ให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

คำขอขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ที่ให้ความอนุเคราะห์ไก่เนื้อ สายพันธุ์ Cobb 500 ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ดุจดาว คนยัง, ฌัฐพร จันทร์ฉาย และวิรัตน์ หาญธงชัย. 2553. การใช้พืชสมุนไพรไทยในการเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต และควบคุมโรคบิดในไก่เนื้อ. รายงานผลการวิจัยมหาวิทยาลัยแม่โจ้. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ วิทยาเขตจังหวัดแพร่, แพร่.
- มานพ ม่วงใหญ่. 2547. โรคบิดในไก่. บริษัท โนวาร์ทีส (ประเทศไทย) จำกัด, กรุงเทพฯ.
- เยาวมาลย์ คำเจริญ. 2556. การใช้สมุนไพรในอาหารสัตว์ไทย มุ่งสู่มาตรฐานอาเซียน. เกษตร. 41(4): 369-376.
- สัณชัย จตุรสิทธิ์ธา. 2553. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 3. ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. ภาวะเศรษฐกิจการเกษตรไตรมาส 3 ปี 2559. กองนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรและสำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. แหล่งข้อมูล: <https://goo.gl/9kAG9B>. ค้นเมื่อ 22 มกราคม 2560.
- อภิรมย์ เจริญไชย, สุกัญญา นาคสุนทร และสาทิส นิยมศักดิ์. 2550. สภาวะการใช้สารปฏิชีวนะในอาหารสัตว์โครงการมาตรฐานฟาร์มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ตอนบน), ขอนแก่น.
- Awad, W.A., K. Ghareeb, S. Abdel-Raheem, and J. Bohm. 2009. Effects of dietary inclusion of probiotic and symbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chicken. *Poult. Sci.* 88: 49-55.
- Blake, D.P., and Tomley F.M. 2014. Securing poultry production from the ever-present *Eimeria* challenge. *Trends Parasitol.* 30(1): 12-19.
- Bowman, D.D., and R.C. Lynn. 1999. *Georgis' Parasitology for Veterinarians* 7th edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia, USA.
- Cogliani, C., H. Goossens, and C. Greko. 2011. Restricting antimicrobial use in food animals: lessons from Europe. *Microbe.* 6(6): 274-279.
- Dong, L., W. AN, W. LI, L.L. ZHANG, X. ZHONG, and T. WANG. 2013. Effects of different fat sources on the small intestine morphology in the broiler. *Chin. J. Ani. Husb. Vet. Med.* 1: 1-5.
- Duncan, D. B. 1995. Multiple Rang and Multiple F Test. *Biometrics.* 11: 1-42.
- Fahmy, Z. H., E. Aly, I. Shalsh, and A. H. Mohamed. 2014. The effect of medium chain saturated fatty acid (monolaurin) on levels of the cytokines on experimental animal in *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia* infection. *Afr. J. Pharm. Pharmacol.* 8(4): 106-114.
- Garcia, N. M., G. M. Pesti, and R. I. Bakalli. 2000. Influence of dietary protein level on the broiler chicken's response to methionine and betaine supplements. *Poult. Sci.* 79(10): 1478-1484.
- Hayashi, M. 1992. Feed additive for livestock and feed for livestock. United State Patent, USA.
- Martins-Rodrigues, M.A., D.A. Oliveira Silva, E.A. Taketomi, and F.J. Hernandez-Blazquez. 2007. IgA production, coliforms analysis and intestinal mucosa morphology of piglets that received probiotics with viable or inactivated cells. *Pesq. Vet. Bras.* 27(6): 241-245.
- NRC. 1994. National Research Council. Nutrient requirement for poultry. Ninth Revised Ed. National Academy Press, USA.
- Rayan, P., Stenzel D., and McDonnell P.A. 2005. The effect of saturated fatty acids on *Giardia duodenalis* trophozoites in vitro. *Parasitol. Res.* 10: 1432-1435.
- SAS-University-Edition (c). 2015. SAS Institute Inc, Cary, NC, USA.
- Tan, G.H., and K. Long. 2012. Preliminary study of anticoccidial activity of medium chain fatty acids (MCFA) and their corresponding monoglycerides on broiler chicken coccidiosis. *Int. J. Biotech. Well. Indus.* (1): 134-141.
- Timbermont, L., A. Lanckriet, J. Dewulf, N. Nollet, K. Schwarzer, F. Haesebrouck, R. Ducatelle, and F. Van Immerseel. 2010. Control of *Clostridium perfringens*-induced necrotic enteritis in broilers by target-released butyric acid, fatty acids and essential oils. *Avian Pathol.* 39: 117-121.

- Uni, Z., S. Ganot, and D. Sklan. 1998. Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. *Poult. Sci.* 77: 75-82.
- Wang, J., X. Wang, J. Li, Y. Chen, W. Yang, and L. Zhang. 2015. Effects of dietary coconut oil as a medium-chain fatty acid source on performance, carcass composition and serum lipids in male broilers. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 28: 223-230
- Yuniwati, E.Y.W., W. Asmara, W.T. Artama, and C.R. Tabbu. 2012. Virgin coconut oil increases the productivity of broiler chicken post avian influenza vaccination. *Anim. Prod.* 14: 192-198.
- Zeit, J. O., J. Fennhoff, H. Kluge, G. I. Stangl, and K. Eder 2015. Effects of dietary fats rich in lauric and myristic acid on performance, intestinal morphology, gut microbes, and meat quality in broilers. *Poult. Sci.* 94: 2404-2413.
- Zentek, J., S. Buchheit-Renko, F. Ferrara, W. Vahjen, A.G. Van Kessel, and R. Pieper. 2011. Nutritional and physiological role of medium-chain triglycerides and medium-chain fatty acids in piglets. *Anim. Health Res. Rev.* 12: 83-93.