

ผลของการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่เนื้อ

Effects of Coconut Oil Supplementation in Diets on Growth Performance and Carcass Quality of Chickens

จิตรลดา คำสุขะ

Chitralada khamsuka

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

น้ำมันมะพร้าวมีส่วนประกอบของกรดไขมันอิ่มตัวซึ่งมีปริมาณมากกว่า 90% ของกรดไขมันทั้งหมด โดยกรดไขมันที่สำคัญในน้ำมันมะพร้าว คือ กรดลอริก (Lauric Acid) เป็นกรดไขมันอิ่มตัวสายยาวปานกลาง มีคุณสมบัติในการต้านเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อรา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกัน วัตถุประสงค์ของสัมมนานี้คือการศึกษาผลของการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไก่ต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่เนื้อ โดยรวบรวมเอกสารวิชาการจำนวน 4 ฉบับ ระหว่างปี พ.ศ 2563 - 2566 โดยการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหาร 0.05 - 8% พบว่าการเสริมน้ำมันมะพร้าวทำให้อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อสูงขึ้น ขณะที่การเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไม่ส่งผลต่อคุณภาพซากของไก่เนื้อ การเสริมน้ำมันมะพร้าว 1-2% ในอาหารเป็นระดับที่แนะนำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อ

คำสำคัญ: น้ำมันมะพร้าว การเจริญเติบโต คุณภาพซาก ไก่เนื้อ

บทนำ

การเลี้ยงไก่เนื้อของประเทศไทยได้เปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตเป็นอุตสาหกรรมไก่เนื้อ ที่มีการพัฒนาเพิ่มมูลค่าตลอดห่วงโซ่การผลิต และอัตราการขยายตัวการผลิตไก่เนื้อเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2561 - 2565 เฉลี่ยร้อยละ 2.98 ต่อปี จำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่เนื้อที่ขึ้นทะเบียนกับกรมปศุสัตว์ ปรับลดลงจาก 32,000 ราย เป็น 31,000 ราย และมีจำนวนฟาร์มมาตรฐานปรับเพิ่มขึ้น มีการนำเทคโนโลยีที่ดีมาใช้ในการกระบวนการผลิต ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มมากขึ้น แหล่งผลิตไก่เนื้อที่สำคัญอยู่ในพื้นที่ภาคกลาง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 69 ของปริมาณการผลิตไก่เนื้อทั้งหมด โดยมีจังหวัดที่เป็นแหล่งผลิต ที่สำคัญ ได้แก่ ลพบุรี สระบุรี กาญจนบุรี ชลบุรี ปราจีนบุรี และนครราชสีมา (กรมปศุสัตว์, 2566) ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมไก่เนื้อมีการแข่งขันสูงทั้งด้านต้นทุนการผลิตและคุณภาพเนื้อสัตว์ ผู้เลี้ยงจึงมองหาทางเลือกใหม่ ๆ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เช่น การปรับสูตรอาหาร การเลือกแหล่งพลังงาน และการใช้สารเสริมต่าง ๆ หนึ่งในแหล่งพลังงานที่ได้รับความสนใจคือ น้ำมันมะพร้าว ซึ่งมีลักษณะพิเศษ คือ เป็นแหล่งของกรดไขมันอิ่มตัว โดยเฉพาะกรดไขมันสายกลาง (Medium-Chain Fatty Acids; MCFA) ที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากกรดไขมันไม่อิ่มตัวในน้ำมันพืชทั่วไป ซึ่งส่งผลต่อกระบวนการดูดซึมและการเมตาบอลิซึมของสัตว์เลี้ยง (Wang et al., 2014; Ravindran & Tanchaoenrat, 2019)

น้ำมันมะพร้าว

น้ำมันมะพร้าว (Coconut oil) มีส่วนประกอบหลัก คือ กรดไขมันอิ่มตัว ซึ่งมีปริมาณมากกว่า 90% ของกรดไขมันทั้งหมด โดยกรดไขมันที่สำคัญในน้ำมันมะพร้าว คือ กรดลอริก (Lauric Acid) เป็นกรดไขมันอิ่มตัวสายกลาง (Medium-Chain Fatty Acid - MCFA) มีคุณสมบัติในการต้านเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อรา และยังช่วยเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกัน กรดไมริสติก (Myristic Acid) กรดปาล์มิติก (Palmitic Acid) กรดคาปริลิก (Caprylic Acid) และกรดคาพริก (Capric Acid) เป็น MCFA อื่นๆ ที่มีคุณสมบัติในการต้านจุลชีพ กรดสเตียริก (Stearic Acid) นอกจากกรดไขมันอิ่มตัวแล้วน้ำมันมะพร้าวยังมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวในปริมาณเล็กน้อย เช่น กรดโอเลอิก (Oleic Acid) และกรดลิโนเลอิก (Linoleic Acid) รวมถึง วิตามินอี และสารต้านอนุมูลอิสระอื่นๆ (Table 1)

จากการศึกษาวิจัยฉบับ (Elewa et al. 2023) และ Ragab et al. 2023) แสดงให้เห็นว่าการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไก่เนื้อมีผลต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่เนื้อแตกต่างกัน ดังนั้นสมมติฐานนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมผลการศึกษาของการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไก่ต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่เนื้อ

Table 1 Fatty acid composition of coconut oil %

Fatty acid	Srivastava et al. (2016)	Singchai et al. (2023)	Yin et al. (2024)
Linoleic acid (%)	1.48	1.11	1.39
Oleic acid (%)	6.12	8.41	7.26
Stearic acid (%)	3.98	4.56	2.71
Palmitic acid (%)	9.41	12.15	8.02
Myristic acid (%)	18.09	22.19	18.0
Lauric acid (%)	48.5	43.94	50.0
Capric acid (%)	5.65	6.00	5.55
Caprylic acid (%)	6.46	1.51	7.10
Caproic acid (%)	0.42	-	0.45

ผลการเสริมน้ำมันมะพร้าวต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

Hafeez et al. (2020) ศึกษาการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไก่เนื้ออายุ 1-42 วัน เป็นอาหารเสริมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโต กลุ่มที่ไม่เสริมน้ำมันมะพร้าวและไม่มีโอโอซิสต์ กลุ่มที่ไม่เสริมน้ำมันมะพร้าวและมีโอโอซิสต์ 2% กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าวและไม่มีโอโอซิสต์ 2% เสริมน้ำมันมะพร้าวและมีโอโอซิสต์ 2% ไม่พบความแตกต่าง ในขณะที่กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าวไม่มีโอโอซิสต์ 2% มีประสิทธิภาพการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น แสดงใน Table 2 พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่ดีขึ้นและน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ไก่เนื้อมีอัตราการกินได้ลดลง น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (FCR) ลดลง อย่างไรก็ตาม จึงสรุปได้ว่าการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารส่งผลให้สมรรถภาพการเลี้ยงไก่ดีขึ้นแม้ในกรณีที่มีโรคค็อกซิเดีย

Table 2 Effects of coconut oil supplementation in chicken diets on growth performance in broilers 42 day

Traits	Level of coconut oil and oocyst (%)			
	0	Oocyst 2	Coconut oil 2	Oocyst and coconut oil 2
Feed intake (g)	3459 ^a ±14.5	3331 ^b ±24.3	3450 ^a ±12.1	3363 ^b ±20.6
Weight gain	1683 ^c ±9.48	1598 ^d ±19.8	1788 ^a ±23.9	1719 ^b ±10.9
Feed conversion ratio	1.90 ^b ±0.00	1.96 ^a ±0.02	1.79 ^d ±0.01	1.82 ^c ±0.01

Means in the same row with different superscripts are significantly different ($P<0.05$)

Source: Hafeez et al. (2020)

สอดคล้องกับ Dong and Thu. (2021) การศึกษาการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารที่ระดับ 0, 2, 4, 6 และ 8% ในอาหารไก่พื้นเมืองอายุ 1-28 วัน การเสริมน้ำมันมะพร้าวมี 5 ระดับ Table 3 พบว่า น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานของ Hafeez et al. (2020) พบว่าการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวและน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น แต่ขัดแย้งกับงานของ Wang et al. (2015) ที่พบว่าน้ำมันมะพร้าวไม่มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนัก เนื่องจาก Shinohara et al. (2002) พบว่าน้ำมันมะพร้าวเป็นกรดไขมันอิ่มตัวสายกลาง ไขมันอิ่มตัวมีประโยชน์ในการลดไขมันหน้าท้อง น้ำมันมะพร้าวสามารถลดการสะสมไขมันในไก่เนื้ออย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่กระทบต่อการเจริญเติบโต จึงสรุปได้ว่าการเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 6 และ 8% มีประสิทธิภาพการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น

Table 3 Effects of coconut oil supplementation in chicken diets on growth performance in crossbred Noi chicken 28 day

Traits	Level of coconut oil (%)					SEM
	0	2	4	6	8	
ILW (g)	295	294	293	296	296	0.58
FLW (g)	1452 ^c	1494 ^{bc}	1555 ^{ab}	1621 ^a	1578 ^a	14.5
DWG (g)	16.5 ^c	17.1 ^{bc}	18.0 ^{ab}	18.9 ^a	18.3 ^a	0.21
FCR	3.30 ^a	3.16 ^{ab}	2.98 ^{bc}	2.77 ^c	2.82 ^c	0.06

Mean values with different superscripts within the same row are different at $P < 0.05$. Initial live weight (ILW) Final live weight (FLW) Daily weight gain (DWG) Feed conversion ratio (FCR)

Source: Dong and Thu. (2021)

และเช่นเดียวกันกับ Elewa et al. (2023) ทำการศึกษาผลของระดับน้ำมันมะพร้าวต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ของไก่เนื้อที่อายุ 1-21 วัน ที่ได้รับการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารที่ระดับ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 และ 0.25 % ร่วมกับอาหารพื้นฐาน แสดงใน Table 4 พบว่า ไก่เนื้อที่ได้รับน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 0.05-0.25 % ส่งผลต่อการเจริญเติบโตต่อวัน ปริมาณการกินได้ ประสิทธิภาพการให้อาหาร เนื่องจากน้ำมันมะพร้าวมีสารออกฤทธิ์ เช่น ช่วยเพิ่มระดับสารต้านอนุมูลอิสระได้ เช่น SOD และ GSH จึงสรุปได้ว่าขณะเดียวกันก็ลดระดับ MDA ลง แต่อย่างไรก็ตาม การเสริมในระดับที่ 0.25 % ทำให้น้ำหนักตัวเฉลี่ยลดลง

Table 4 Effects of coconut oil supplementation in chicken diets on growth performance in broilers 21 day

Traits	Level of coconut oil (%)						SEM	P value	
	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25		Linear	Quadratic
LBW	1922.70	1861.17	2142.83	2145.00	1820.00	1653.17	46.01	0.059	0.001
BWG	62.58	60.42	70.51	70.42	58.82	52.07	1.63	0.055	0.001
FI	80.83	86.83	89.29	93.44	84.78	93.05	1.38	0.004	0.018
FCR	1.29	1.44	1.27	1.33	1.45	1.78	0.04	0.001	0.009

Live body weight (LBW) and body weight gain (BWG) of broiler chicks Feed intake (FI) and feed conversion ratio (FCR) of broiler chicks as affected by dietary levels of coconut essential oil

Source: Elewa et al. (2023)

Ragab et al. (2023) ทำการศึกษากลของการเสริมน้ำมันมะพร้าว *Nigella sativa* และ *Bacillus probiotics* ในไก่เนื้ออายุ 7-38 วัน ที่ได้รับการทดลอง กลุ่มควบคุมไม่เสริม กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าว 1% กลุ่มที่เสริม *Nigella sativa* 0.1% กลุ่มที่เสริม *Bacillus probiotics* 0.1% แสดงใน Table 5 พบว่าไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ได้รับการเสริมน้ำมันมะพร้าว 1% พบว่า FI กับ FCR ลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ และ BWG RWG เพิ่มขึ้น ดังนั้น การเสริม น้ำมันมะพร้าว 1% ในอาหารส่งผลให้ FCR ลดลง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากข้อเท็จจริงว่าน้ำมันมะพร้าวอุดมไปด้วยกรดไขมันสายกลาง ซึ่งให้พลังงานมากกว่าส่งผลให้การบริโภคอาหารลดลง

Table 5 Effects of coconut oil supplementation in chicken diets on growth performance in broilers 38 day

Traits	0	CO 1 %	NSO 0.1 %	BP 0.1 %
IBW (g)	46.66±0.4	46.89±0.37	47.0±0.35	47.30±0.44
FI (g)	3779.87±0.89 ^b	3603.01±0.72 ^d	3644.12±0.79 ^c	3796±0.80 ^a
BWG (g)	1937±50.05 ^c	2357.11±26 ^a	2242.29±34.54 ^b	2184.77±34.54 ^b
FBW (g)	1984.57±50.1 ^c	2404.00±25.9 ^a	2289.29±34.6 ^b	2232.57±34.6 ^b
FCR (g)	1.95±0.07 ^a	1.53±0.02 ^d	1.63±0.03 ^c	1.74±0.03 ^b

Means with different superscripts in the same row differ significantly (P0.05). CO: Coconut oil NSO: *Nigella sativa* oil BP: *Bacillus probiotics*

Source: Ragab et al. (2023)

ผลการเสริมน้ำมันมะพร้าวต่อลักษณะซากในไก่เนื้อ

Hafeez et al. (2020) ศึกษาการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไก่เนื้อ กลุ่มที่ไม่เสริมน้ำมันมะพร้าวและไม่มีโอโอซิสต์ กลุ่มที่ไม่เสริมน้ำมันมะพร้าวและมีโอโอซิสต์ 2% กลุ่มที่เสริมน้ำมันมะพร้าวและไม่มีโอโอซิสต์ 2% เสริมน้ำมันมะพร้าวและมีโอโอซิสต์ 2% พบว่าลักษณะซากและน้ำหนักอวัยวะ ไม่มีความแตกต่างกัน แสดงใน Table 6 สรุปได้ว่าการใช้น้ำมันมะพร้าวในอาหารส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น

Table 6 Carcass traits of broiler chickens as affected by dietary levels of coconut oil

Traits	Level of coconut oil and oocyst (%)				P value
	0	Oocyst 2	Coconut oil 2	Oocyst and coconut oil 2	
Dressing %	68±0.13	67±0.34	65±2.34	67±3.12	0.45
Liver %	2.65±0.11	2.55±0.12	2.67±0.02	2.71±0.14	0.34
Gizzard %	2.31±0.12	2.22±0.01	2.34±0.01	2.29±0.11	0.32
Heat %	4.56±0.23	4.55±0.02	4.61±0.03	4.32±0.11	0.41

Means in the same row with different superscripts are significantly different (P < 0.05)

Source: Hafeez et al. (2020)

สอดคล้อง Dong and Thu. (2021) การศึกษาการเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 0, 2, 4, 6, 8 พบว่าน้ำหนักซาก เนื้ออก และเนื้อน่อง % เพิ่มขึ้น แสดงใน Table 7 การเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 6% น้ำหนักซากเพิ่มขึ้นสูงสุด และที่ไม่เสริมหรือเสริมน้ำมันมะพร้าว ไม่มีความแตกต่างในองค์ประกอบสารอาหารของกล้ามเนื้อหน้าอกเมื่อเทียบกับไก่ในกลุ่มที่ได้รับอาหาร 5 กลุ่ม

Table 7 Carcass traits of crossbred Noi chickens as affected by dietary levels of coconut oil

Traits	Level of coconut oil (%)					±SE
	0	2	4	6	8	
Carcass weight	857 ^c	900 ^{bc}	976 ^{ab}	1065 ^a	1027 ^a	20.4
Carcass %	58.3	59.4	62.5	64.0	63.6	0.85
Breast meat weight (g)	169 ^c	185 ^{bc}	198 ^{ab}	212 ^a	205 ^{ba}	5.69
% Breast meat	19.7	20.6	20.3	19.9	20.0	0.83
Thigh meat weigh (g)	197 ^c	211 ^{bc}	241 ^{ab}	282 ^a	260 ^a	9.55
% Thigh meat	23.0	23.4	24.7	26.5	25.3	1.23

Mean values with different superscripts within the same row are different at ($P < 0.05$)

Source: Dong and Thu. (2021)

ผลการวิจัยของ Elewa et al. (2023) พบว่าผลการศึกษาการเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 และ 0.25 % การเพิ่มน้ำมันมะพร้าว 0.1 % ลงในอาหารไก่เนื้อช่วยปรับปรุงการทำงานของตับ แสดงใน Table 8 ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการดไขมันสายกลาง (MCFA) โดยเฉพาะกรดลอริกในส่วนประกอบของน้ำมันมะพร้าว ซึ่งมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระและต้านการอักเสบ ผลการวิจัยเหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงผลการป้องกันของ PUFA ต่อความสมบูรณ์ของเยื่อ ไขมันเซลล์ตับ ซึ่งอาจเกิดจากการเพิ่มขึ้นของฟอสโฟลิปิด

Table 8 Carcass traits of broiler chickens as affected by dietary levels of coconut oil

Traits	Level of coconut oil (%)						SEM
	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	
Carcass %	79.33	78.57	78.34	78.35	76.74	74.82	0.51
Heart %	0.46	0.46	0.48	0.40	0.50	0.56	0.01
Liver %	2.48	2.67	2.34	2.26	2.36	2.84	0.08
Gizzard %	1.91	1.72	1.77	1.91	1.86	2.06	0.04
Dressing	86.18	83.42	82.93	82.92	81.47	80.29	0.49

Means in the same column significantly different ($P < 0.05$). 2SEM Standard Error Means.

Source: Elewa et al. (2023)

จากการศึกษาของ Ragab et al. (2023) ผลการศึกษาการเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 1% ยังพบความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) แสดงใน Table 9 เกี่ยวกับน้ำหนักสัมพัทธ์ของหัวใจและก้น (proventriculus) ในขณะที่ กลุ่มควบคุม มีค่าสูงกว่า เมื่อเทียบกับกลุ่มที่เสริม 1%

Table 9 Carcass traits of broiler chickens as affected by dietary levels of coconut oil

Traits	0	CO 1 %	NSO 0.1 %	BP 0.1 %
Carcass weight (g)	1430±104.02	1643±118.65	1741±101.84	1478±99.86
Liver (%)	2.46±0.09	2.02±0.10	2.18±0.07	2.40±0.22
Heart (%)	0.58±0.03 ^a	0.51±0.02 ^{ab}	0.45±0.04 ^b	0.56±0.03 ^a
Gizzard (%)	2.02±0.04	1.96±0.12	1.92±0.08	2.03±0.04
Abdominal fat (%)	44±4.77	48.2±4.54	40±1.82	45±5.36

Means with different superscripts in the same row differ significantly at ($P \leq 0.05$). CO: Coconut oil

NSO: Nigella sativa oil BP: Bacillus probiotics

Source: Ragab et al. (2023)

สรุป

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยทั้ง 4 ฉบับ ที่มีการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารที่ระดับปริมาณ 0.05 - 8 % สรุปได้ว่าการเสริมน้ำมันมะพร้าวทำให้อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อสูงขึ้นขณะที่การเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารไม่ส่งผลต่อคุณภาพซากของไก่เนื้อ การเสริมน้ำมันมะพร้าว 1-2% ในอาหารเป็นระดับที่แนะนำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อ

เอกสารอ้างอิง

กองส่งเสริมและพัฒนาการปศุสัตว์กรมปศุสัตว์. 2566. แผนปฏิบัติการไก่เนื้อ

https://planning.dld.go.th/th/images/stories/section-17/policy/strategic_13.pdf. 21 กรกฎาคม.

Website.

ศิริดา คชสวัสดิ์, จิรภา ใจดี, ศศิวิมล วุฒิกนกกาญจน์, กนกพร บุญทรง, อัมพรอน ทังผอม และปิย นุช นาค พงศ์.

2567. การหาภาวะที่เหมาะสมในการลดปริมาณกรดไขมันอิสระในน้ำมันมะพร้าวด้วยปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันโดยใช้แอมเบอร์ลิสต์ 15 เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา. วารสารวิจัยมทร.กรุงเทพ, 18(2): 28-40.

บุษราคัม สิงห์ชัย, ประวีณา ปานเนียม, มนัญญา พิมพ์ และสุภาภรณ์ ขุนดำ. 2566. “การศึกษาประสิทธิภาพการสกัดเย็นน้ำมันมะพร้าวจากเครื่องบ่มและองค์ประกอบทางเคมี”. วารสารวิชาการกัญชา กัญชง และสมุนไพร. 22(2): 11-17

- Elewa M.S., Abou-Kassem D.E., El-Hindawy M.M., Madkour M., Elsharkawy M.S., Aff M., and Alagawany M., 2023. "Effects of coconut oil on growth performance, carcass criteria, liver and e33kidney functions, antioxidants and immunity, and lipid profile of broilers". **Scientific Reports**. (13): 1-8.
- Fabian, M.D. 2015. The properties of lauric acid and their significance in coconut oil. *Am. Oil Chem. Soc.* 92: 1-15
- Hinohara, H., Shimada, H., Noguchi, O., KUBOTA, F., and AOYAMA, T. 2002. "Effect of medium-chain fatty acids-containing dietary oil on hepatic fatty acid oxidation enzyme activity in rats". **Journal of Oleo Science**, 51(10), 621-626.
- Hafeez, A., Ullah, Z., Khan, R. U., Ullah, Q., and Naz, S. 2020. "Effect of diet supplemented with coconut essential oil on performance and villus histomorphology in broiler exposed to avian coccidiosis". **Tropical Animal Health and Production**, 52(5), 2499-2504.
- Nguyen Thi Kim Dong and Nguyen Van Thu. 2021. "Effects of dietary supplementation levels of coconut oil in crossbred Noi chicken on nutrient intake, growth performance, carcass values". **Livestock Research for Rural Development**. 33 (5).
- Ragab E.M., Atallah S.T., Aboelftouh E., and El-Ktany E.M. 2023. "Assessment of the Impact of Bacillus Probiotics, Coconut Oil and Nigella sativa Oil on Productive Performance, Economic Indicators and Carcass Characteristics of Cobb 500 Broiler Chickens". **Journal of Advanced Veterinary Research**. 13 (8): 1530-1536.
- USA. Coglian, C., H. Goossens, and C. Greko. 2011. Restrict-ing antimicrobial use in food animals: lessons from Europe. *Microbe*. 6(6): 274-279.
- Ravindran, V., and Tanchaoenrat, P. (2019). "Influence of dietary fat type on nutrient utilization and energy metabolism in poultry". **Animal Feed Science and Technology**. 250, 1–9.
- Wang, J., Wang, X., Li, J., Chen, Y., Yang, W., & Zhang, L. 2015. "Effects of dietary coconut oil as a medium-chain fatty acid source on performance, carcass composition and serum lipids in male broilers". **Asian-Australasian journal of animal sciences**, 28(2), 223.