

ผลการเสริมเทียนดำ (*Nigella sativa*) ต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและโลหิตวิทยาของไก่เนื้อ
(Effect of *Nigella sativa* supplementation on growth performance and hematological in broilers)

อัครเดช กุศลชู

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมเทียนดำในอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและโลหิตวิทยาของไก่เนื้อ ได้ทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 5 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552-2563 ซึ่งมีการเสริมเทียนดำในสูตรอาหารตั้งแต่ระดับ 2-20 g/kg พบว่าการเสริมเทียนดำที่ระดับ 3, 4 และ 10 g/kg มีผลทำให้น้ำหนักตัวของไก่เนื้อเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น ส่วนด้านโลหิตวิทยาพบว่าการเสริมเทียนดำในสูตรอาหารที่ระดับ 2, 3, 4, 6, 8 และ 10 g/kg ส่งผลให้จำนวนเม็ดเลือดแดงสูงขึ้น ($P<0.05$) อีกทั้งปริมาณ Cholesterol และ Triglycerides ในเลือดลดลงเมื่อเสริมเทียนดำที่ระดับ 10 และ 20 g/kg อย่างไรก็ตาม การเสริมเทียนดำที่ระดับต่าง ๆ ไม่มีผลต่อปริมาณ Glucose ในเลือด ($P>0.05$) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า สามารถเสริมเทียนดำที่ระดับ 3 g/kg ในอาหาร ซึ่งส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตและค่าโลหิตวิทยาบางอย่างของไก่เนื้อ

คำสำคัญ : เทียนดำ ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต โลหิตวิทยา ไก่เนื้อ

บทนำ

ไก่เนื้อเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สร้างรายได้ให้แก่ประเทศเป็นอย่างมาก โดยจัดเป็นปศุสัตว์ที่มีการส่งออกเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการแปรรูปทั้งในลักษณะไก่ต้มสุกและไก่แช่แข็งส่งออกไปยังประเทศที่เป็นตลาดหลัก เช่น ญี่ปุ่น และยุโรป เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มากขึ้นเพียงพอต่อความต้องการของตลาดจึงมีการเร่งการเจริญเติบโตโดยใช้ยาปฏิชีวนะผสมในอาหาร (Antibiotic growth promoters; AGPs) กรมปศุสัตว์จึงมีการกำหนดระบบมาตรการควบคุมการใช้ยาปฏิชีวนะในฟาร์มไก่เนื้ออย่างเข้มงวดเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาดื้อยา การนำพืชสมุนไพรและสารสกัดจากพืชมาใช้เสริมในอาหารสัตว์และอุตสาหกรรมอาหารสัตว์จึงได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นทางเลือกที่ดีและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นการหลีกเลี่ยงการใช้ยาปฏิชีวนะและส่งผลกระทบต่อสุขภาพในการผลิตสัตว์ เช่น เสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกัน ระบบต่อมไร้ท่อ ระบบย่อยอาหารและระบบต่าง ๆ ของร่างกาย พืชสมุนไพรเหล่านี้มีสรรพคุณที่หลากหลาย เช่น ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ แก้อักเสบ และต่อต้านจุลินทรีย์ (Nasir and Grashorn, 2010 อ้างโดย Elkashef, 2020) ช่วงหลายปีที่ผ่านมา มีการศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรหรือสารที่ได้จากธรรมชาติมากมาย ซึ่งส่งผลต่อการผลิตสัตว์ เช่น ฟัทะลายโจร ขมิ้นชัน กวาวเครือขาว เป็นต้น (Eakkasit et al., 2015) หนึ่งในพืชที่น่าสนใจคือ เทียนดำ

เทียนดำ (*Nigella sativa*) เป็นพืชที่มีการปลูกแพร่กระจายในประเทศแถบเอเชียและแถบเมดิเตอร์เรเนียน เป็นหนึ่งในตัวเลือกที่สามารถใช้เป็นสารเสริมในอาหารสัตว์ เทียนดำยังถูกใช้ในทางการแพทย์ (ElDaly, 1998 อ้างโดย Elkashef, 2020) เทียนดำและสารสกัดเทียนดำมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ ทำให้เกิดการยับยั้งการผลิตอะฟลาทอกซิน (Nasir and Grashorn, 2006 อ้างโดย Elkashef, 2020) และยังมีคุณสมบัติทางชีวภาพมากมายรวมถึงยาต้านปรสิต (Mahmoud et al., 2002 อ้างโดย Elkashef, 2020) นอกจากนี้ เทียนดำยังประกอบด้วยสารกลุ่มอัลคาลอยด์และน้ำมันระเหย เช่น dithymoquinone, thymol, thymoquinone, alpha-hedrin, carvacrol, nigellidine and nigellidine-N-oxide (AlHomidan et al., 2002; Nasir et al., 2005 อ้างโดย Elkashef, 2020) มีการศึกษาผลของการเสริมเนื้อหรือน้ำมันของเทียนดำในอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของสัตว์ปีก พบว่ามีผลในเชิงบวกต่อปริมาณอาหารที่กินได้และน้ำหนักตัวของไก่เนื้อ (Halle et al., 1999; Tollbaand and Hassan, 2003; Guler et al., 2006; Ziad et al., 2008; AlBeitawi et al., 2009; Erener et al., 2010; Toghyani et al., 2010 อ้างโดย Elkashef, 2020). ดังนั้นจึงควรมีการรวบรวมเอกสารและศึกษาผลการใช้เทียนดำในอาหารไก่เนื้อ เพื่อทราบถึงระดับที่เหมาะสม ส่งผลต่อการผลิตไก่เนื้อ เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด

ผลของการเสริมเทียนดำต่อการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

Table 1 Effect of *Nigella sativa* on growth performance in broilers

Growth performance	<i>Nigella sativa</i> level (g/kg)			
	0	3	6	9
body weight (g)				
Initial weight at 7 day-old	149	150	150	148
14 day-old	450 ^c	510 ^a	485 ^b	440 ^d
21 day-old	785 ^c	855 ^a	840 ^b	683 ^d
28 day-old	1200 ^b	1280 ^a	1285 ^a	1024 ^c
35 day-old	1655 ^b	1755 ^a	1755 ^a	1415 ^c
Final weight at 42 day-old	1990 ^b	2150 ^a	2140 ^a	1730 ^c
body weight gain (g)				
7 – 14 day-old	301 ^c	360 ^a	335 ^b	292 ^c
14 – 21 day-old	335 ^b	345 ^{ab}	355 ^a	243 ^c
21 – 28 day-old	415 ^b	425 ^b	445 ^a	341 ^c
28 – 35 day-old	455 ^a	475 ^a	470 ^a	391 ^b
35 – 42 day-old	335 ^b	395 ^a	385 ^a	315 ^b
Total (WG) 7-42 day	1841 ^b	2000 ^a	1990 ^a	1582 ^c
feed intake (g)				
7 – 14 day-old	320	372	347	322
14 – 21 day-old	550 ^{ab}	567 ^a	581 ^a	544 ^b
21 – 28 day-old	715 ^{ab}	732 ^a	744 ^a	702 ^b
28 – 35 day-old	837 ^{ab}	865 ^a	875 ^a	795 ^b
35 – 42 day-old	943 ^b	977 ^a	975 ^a	801 ^c
Total (FI) 7-42 day	3365 ^b	3513 ^a	3522 ^a	3164 ^c

^{a-d} Means in the same row with different superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

Source: Elkashef, (2020)

จากการศึกษาของ Elkashef, (2020) (Table 1) พบว่าการเสริมเทียนดำในอาหารที่ระดับ 3 และ 6 g/kg ส่งผลให้ไก่มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและน้ำหนักตัวสุดท้ายสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองอื่น ๆ อาจเป็นเพราะในเมล็ดเทียนดำมีน้ำมันระเหยไทมอล (Thymol) ที่ช่วยใน

กระตุ้นการย่อยอาหารและทำให้สัตว์เจริญอาหารมากขึ้น จึงส่งผลให้มีประสิทธิภาพการเจริญเติบโตที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีน้ำมันระเหยโทมอควิโนน (Thymoquinone) ที่ช่วยยับยั้งการผลิตอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) (Nasir and Grashorn, 2006 อ้างโดย Elkashef, 2020) หากสัตว์ได้รับพิษของอะฟลาทอกซิน เข้าไป สัตว์จะกินอาหารได้น้อยลงและเติบโตช้า

Table 2 The effects of *Nigella sativa* supplementation on growth performance in broiler chicks up to the age of 42 days.

Growth performance	<i>Nigella sativa</i> supplementation (g/kg)			
	0	5	10	20
BWG (g)				
0–10 day	144	147	149	142
11–28 day	782 ^b	825 ^{ab}	858 ^a	833 ^{ab}
29–42 day	1131	1106	1161	1102
0–42 day	2057	2097	2167	2118
FI (g).				
0–10 day	199	198	199	206
11–28 day	1397	1392	1369	1356
29–42 day	2329	2306	2309	2265
0–42 day	3926	3896	3877	3828
FCR				
0–10 day	1.39	1.35	1.34	1.45
11–28 day	1.79 ^a	1.69 ^{ab}	1.60 ^b	1.63 ^b
29–42 day	2.06	2.09	1.99	2.06
0–42 day	1.91 ^a	1.85 ^{ab}	1.79 ^b	1.82 ^{ab}

^{a, b} Values in the same row not sharing a common superscript differ significantly ($P < 0.05$)

BWG, body weight gain; FI, feed intake; FCR, Feed conversion ratio

Source: Ghasemi et al., (2014)

การศึกษาของ Ghasemi et al., (2014) (Table 2) แสดงให้เห็นว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อ กลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมเทียนดำที่ระดับ 10 g/kg มีน้ำหนักสูงขึ้น ($P > 0.05$) ในช่วงอายุ 11-18 วัน การเสริมเทียนดำในอาหารที่ระดับ 10 g/kg ส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามการเสริมเทียนดำในอาหารไม่มีผลต่อการกินได้ของไก่ตลอดช่วงอายุการทดลอง ($P > 0.05$) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่ดีขึ้นในไก่กลุ่มที่เสริมเทียนดำ 10 g/kg ซึ่งเป็นระดับที่

พอเหมาะ ไม่มากจนเกินไป หากการเสริมเทียนระดับที่สูง (20 g/kg) ส่งผลให้มีอัตรากินได้ที่ต่ำลง (Shewita et al., 2011) จากปริมาณเยื่อใยภายในอาหารสูงขึ้น ทำให้สัตว์ย่อยเยื่อใยไม่ได้และใช้ประโยชน์จากอาหารไม่ได้เต็มที่ และส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกายสูงขึ้น

Table 3 growth performance of broiler chicks fed diets supplemented with different levels of *Nigella sativa* throughout the experiment.

^{a-d} Means in the same row with different superscripts are significantly different (P<0.05)

growth performance	<i>Nigella sativa</i> level (g/kg)					
	0	2	4	6	8	10
initial weight	53.5±0.4	53.5±0.3	53.5±0.3	52.9±0.3	52.7±0.6	53.0±0.3
final body weight	2255.3±42.9 ^c	2414.2±38.2 ^b	2472.7±31.20 ^a	2317.5±30 ^{bc}	2231.4±40.9 ^c	2121.2±33.4 ^d
body weight gain (g)	2201.7±42.8 ^c	2360.7±38 ^{ab}	2419.1±31 ^a	2264.7±29.8 ^{bc}	2178.8±40.7 ^c	2068.4±33.6 ^d
feed intake	4049.33	4175.9	4144.2	4168.4	4186.17	4183.5
FCR	1.84	1.77	1.71	1.84	1.92	2.02

Source: Shewita et al., (2011)

การศึกษาของ Shewita et al., (2011) (Table 3) แสดงให้เห็นว่าน้ำหนักสุดท้ายของกลุ่มที่ได้รับการเสริมเทียนดำในอาหารที่ระดับ 10 g/kg มีน้ำหนักตัวต่ำสุด ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงขึ้นในกลุ่มที่ได้รับการเสริมเทียนดำในอาหารที่ระดับ 2 และ 4 g/kg เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ($P<0.05$) และเมื่อเสริมเทียนดำในอาหารที่ระดับ 4 g/kg ส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารของไก่เนื้อดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามการเสริมเทียนดำในอาหารไม่มีผลต่ออัตราการกินได้ของไก่เนื้อระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) ทั้งนี้กลุ่มที่ได้รับการเสริมเทียนดำในอาหารที่ระดับ 10 g/kg มีน้ำหนักตัวต่ำสุดอาจเป็นผลมาจากปริมาณเยื่อใยในเทียนดำ จากรายงานว่าเทียนดำมีเยื่อใยอยู่ 28.7% ทำให้การย่อยได้และการนำอาหารไปใช้ได้ลดลง ส่งผลให้ต่อน้ำหนักตัวและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น (Elkashef, 2020)

ผลของการเสริมเทียนดำต่อโลหิตวิทยาของไก่เนื้อ

Table 4 Effect of *Nigella sativa* supplementation on some blood biochemical and hematological parameters of broiler chicks.

hematological	<i>Nigella sativa</i> level (g/kg)			
	0	3	6	9
T. protein (g/dl)	3.54 ^{ab}	4.05 ^a	4.10 ^a	3.39 ^b
Albumin (A) (g/dl)	1.47 ^b	1.78 ^a	1.79 ^a	1.41 ^b
Cholesterol (mg/dl)	187.33 ^a	145.67 ^b	142.33 ^b	151.33 ^b
HDL- Cholesterol (mg/dl)	59.25 ^b	86.72 ^a	78.16 ^a	60.34 ^b
LDL- Cholesterol (mg/dl)	128.08 ^a	58.94 ^c	64.17 ^c	90.99 ^b
T. lipids (mg/dl)	401.10 ^b	418.09 ^{ab}	420.81 ^{ab}	427.36 ^a
RBCs (10^6)	1.47a ^b	1.58 ^a	1.60 ^a	1.39 ^b
WBCs (10^3)	21.30 ^b	24.97 ^a	25.18 ^a	20.06 ^b

^{a-c} Means in the same row with different superscripts are significantly different ($P<0.05$)

RBCs: Red blood cells, WBCs: white blood cells.

Source: El-kashef, (2020)

การศึกษาของ El-kashef, (2020) (Table 4) แสดงให้เห็นว่าอาหารเสริมเทียนดำที่ระดับ 3 และ 6 g/kg ส่งผลให้ระดับ คอเลสเตอรอลและระดับ LDL Cholesterol ในเลือดลดลง ($P<0.05$) แต่ปริมาณ HDL Cholesterol เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม อีกทั้ง การเสริมเทียนดำที่ระดับ 9 g/kg ส่งผลให้ระดับไขมันเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ระดับ RBCs และ WBCs เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่เสริมเทียนดำระดับ 3 และ 6 g/kg ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ปริมาณของ LDL Cholesterol ที่ลดลงอาจเป็นผลของ Thymoquinone และ Thymol ที่มีในเทียน

คำสั่งผลในการลดระดับของ LDL Cholesterol, TC และ TG ในเลือด (Hassan et al., 2007 และ AL-Beitawi et al, 2009 อ้างโดย El-kashef, 2020) เมื่อ LDL Cholesterol, TC และ TG ต่ำลง HDL Cholesterol จึงเพิ่มขึ้น

Table 5 The effects of different *Nigella sativa* supplementation on some plasma biochemical parameters in broiler chickens at 42 d.

Hematological (mg/dL)	<i>Nigella sativa</i> level (g/kg)			
	0	5	10	20
Glucose	245	239	238	247
Triglyceride	69.2 ^a	59.5 ^{ab}	60.4 ^{ab}	54.3 ^b
Cholesterol	146.0 ^a	141.0 ^{ab}	126.5 ^b	121.0 ^b
HDL-C	58.7	60.8	59.1	61.2
LDL-C	69.4 ^a	62.3 ^{ab}	57.2 ^{ab}	50.4 ^b

^{a,b} Values in the same row not sharing a common superscript differ significantly ($P < 0.05$)

HDL-C = high-density lipoprotein cholesterol.

LDL-C= low-density lipoprotein cholesterol.

Source: Ghasemi et al., (2014)

จากการศึกษาของ Ghasemi et al., (2014) (Table 5) แสดงให้เห็นว่า Triglycerides, Cholesterol และระดับ LDL-C ลดลงในไก่ที่ได้รับการเสริมเทียนดำที่ระดับ 20 g/kg ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งอาจเกิดจากสาร Thymoquinone ในเทียนดำมีฤทธิ์ยับยั้งปฏิกิริยา lipid peroxidation (Yasin et al., 2009) จึงทำให้ปริมาณ Cholesterol ลดลง อย่างไรก็ตามระดับ Glucose และ HDL-C ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลอง ($P > 0.05$)

Table 6 Some blood parameters of broiler chicks fed diets supplemented with different levels of *Nigella sativa* at the end of the experiment.

blood parameters	<i>Nigella sativa</i> level (g/kg)					
	0	2	4	6	8	10
Cholesterol (mg /dl)	205.5±2.2 ^a	200.1±1.2 ^b	201.1±1.2 ^b	195.0±1.1 ^c	194±0.7 ^c	193.0±0.8 ^c
Triglycerides (mg /dl))	187.5±0.8 ^a	185.1±0.7 ^b	179.1±0.4 ^{cd}	180.3±0.9 ^c	179.8±0.4 ^c	177.7± 0.6 ^d
Total protein (g/dl)	4.8±0.1 ^b	4.5±0.1 ^c	4.5±0.1 ^c	4.7±0.04 ^{bc}	4.9±0.1 ^b	5.3±0.04 ^a
Albumin (g/dl)	2.9±0.1 ^{ac}	2.5±0.1 ^c	2.8±0.2 ^{abc}	2.6±0.1 ^{bc}	2.9±0.2 ^{ab}	3.0±0.1 ^a
RBCs (10 ⁶)	1.3±0.04 ^d	1.5±0.1 ^c	1.8±0.1 ^a	1.7±0.1 ^{ab}	1.7±0.03 ^b	1.7±0.04 ^{ab}
WBCs (10 ⁶)	20.7±0.3	21.0±0.4	21.0±0.4	20.0±0.6	20.2±0.3	19.5±0.8
Hb%	9.7±0.4 ^a	7.8±0.4 ^b	8.7±0.4 ^{ab}	8.8±0.3 ^{ab}	8.2±0.5 ^b	8.7±0.6 ^{ab}
PCV%	29.2±1.1 ^a	24.7±0.7 ^b	27.3±1 ^{ab}	27.2±1.1 ^{ab}	25.5±1.3 ^b	26.7±1.1 ^{ab}

^{a-d} Means with different letters at the same row differ significantly at (P<0.05).

Hb = Hemoglobin, PCV = Packed Cell Volume

Source: Shewita et al., (2011)

จากการศึกษาของ Shewita et al., (2011) (Table 6) แสดงถึงผลของการเสริมเทียนดำในอาหารต่อพารามิเตอร์เลือดบางอย่างของไก่เนื้อ จะเห็นได้ว่าการเสริมเทียนดำในอาหารที่ระดับ 4 g/kg ส่งผลให้ปริมาณ RBCs สูงที่สุด และการเสริมเทียนดำในอาหารที่ระดับ 10 g/kg ส่งผลให้ Total protein และ Albumin สูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ปริมาณ Cholesterol และ Triglycerides ลดลงเมื่อมีการเสริมเทียนดำ และปริมาณ Hb และ PCV ต่ำลงหลังจากมีการเสริมเทียนดำที่ระดับ 2 – 10 g/kg เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ปริมาณ RBCs ที่สูงอาจเกิดจาก Thymoquinone ที่ช่วยในเรื่องระบบการหมุนเวียนของเลือด และยับยั้งระดับน้ำตาลในเลือดสูง เพราะ Thymoquinone มีฤทธิ์ต้านโรคเบาหวานที่ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดอาจเป็นไปได้ (Kooti et al., 2016 อ้างโดย El-kashef, 2020) อย่างไรก็ตามระดับ WBCs ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$)

สรุป

การเสริมเทียนดำที่ระดับ 3, 4 และ 10 g/kg มีผลทำให้สมรรถภาพการเจริญเติบโตดีขึ้น เช่น น้ำหนักตัวของไก่เนื้อเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น นอกจากนี้ การเสริมเทียนดำในสูตรอาหารที่ระดับ 2 – 10 g/kg ส่งผลให้จำนวนเม็ดเลือดแดงสูงขึ้น ($P<0.05$) อีกทั้งปริมาณ Cholesterol และ Triglycerides ลดลงเมื่อเสริมเทียนดำที่ระดับ 10-20 g/kg อย่างไรก็ตาม การเสริมเทียนดำที่ระดับต่าง ๆ ไม่มีผลต่อปริมาณ Glucose ในเลือด ($P>0.05$) สามารถเสริมเทียนดำในอาหารที่ระดับ 3 g/kg ซึ่งส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตและโลหิตวิทยาบางอย่างของไก่เนื้อ

เอกสารอ้างอิง

- Hossein A. Ghasemi, Niloofar Kasani and Kamran Taherpour. 2014 “Effects of black cumin seed (*Nigella Sativa*), a probiotic, a prebiotic and a synbiotic on growth performance, immune response and blood characteristics of male broilers”. **Livestock Science**, 164: 128-134
- El-kashef, 2020. “Effect of different levels of *Nigella Sativa* meal on growth performance, some blood biochemical and immune-responsiveness of broiler chicks”. **Egyptian Poultry Science Journal**, 40 (3): 729-741.
- R. S. Shewita and A. E. Taha. 2011. “Effect of Dietary Supplementation of Different Levels of Black Seed (*Nigella Sativa*) on Growth Performance, Immunological, Hematological and Carcass Parameters of Broiler Chicks”. **International Journal of Animal and Veterinary Sciences**, 5 (5): 304-310
- Eakkasit Somkuna, Channarong Tipkiatikun, Kanokwan Saikrasun and Narumon Somkuna. 2015. “Effects of Supplementation of White Kwao Krue (*Pueraria mirifica*), Turmeric (*Curcuma longa* L.), and Kariyat (*Andrographis paniculate* (Burm. F.). Nees) on Productive Performances of Broilers”. **แก่นเกษตร** (43) (1): 478-483

Yasin TULUCE¹, Halil OZKOL, Bunyamin SOGUT and Ismail CELIK. 2009 “Effects of *Nigella sativa* L. on Lipid Peroxidation and Reduced Glutathione Levels in Erythrocytes of Broiler Chickens”. **CELL MEMBRANES AND FREE RADICAL RESEARCH**, 1 (3): 95-99