

ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ในอาหารต่อการเจริญเติบโตและระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไก่เนื้อ

(Effect of lavender essential oil supplementation on growth performance and antioxidant activity of broiler)

โกมล กางรัมย์

Komon Kangram

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ในอาหารต่อการเจริญเติบโต และระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไก่เนื้อ โดยศึกษาจากเอกสารวิจัยจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 – 2563 ซึ่งมีการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ในสูตรอาหารตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 24 – 600 mg/kg พบว่า การเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ระดับ 24 mg/kg ในอาหารไก่เนื้อช่วงอายุ 0 – 21 วัน มีผลทำให้น้ำหนักตัวของไก่เนื้อดีขึ้น และการเสริมที่ระดับ 600 mg/kg ในอาหารไก่เนื้อเพศผู้ช่วงอายุ 0 – 42 วัน ทำให้น้ำหนักตัวของไก่เนื้อเพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น แต่ไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้ นอกจากนี้ การเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ที่ระดับ 300 – 600 mg/kg ในอาหาร ส่งผลให้สาร Superoxide dismutase เพิ่มขึ้นและ malondialdehyde ในเลือดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่า การเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ในอาหารที่ระดับ 600 mg/kg ทำให้ไก่เนื้อมีการเจริญเติบโตดีขึ้น ระดับ Superoxide dismutase ในเลือดสูงขึ้นและระดับ malondialdehyde ลดลง

คำสำคัญ: ไก่เนื้อ น้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ การเจริญเติบโต สารต้านอนุมูลอิสระ

บทนำ

การเลี้ยงไก่เนื้อในประเทศไทยได้รับความนิยมตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นแหล่งโภชนาการที่สำคัญ การใช้ยาปฏิชีวนะในอาหารเพื่อป้องกันโรคและช่วยเร่งการเจริญเติบโตในอุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อจึงมีมากขึ้น หากไม่ใช้ยาปฏิชีวนะ (antibiotic growth promoters; AGP) ในอาหารจะส่งผลให้เกิดปัญหาโรคระบาดเพิ่มมากขึ้นและส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ (Liu et al., 2018) ผลเสียของยาปฏิชีวนะในผลิตภัณฑ์จากไก่จึงทำให้ผู้บริโภคเกิดความกังวลมากขึ้น ดังนั้น เพื่อป้องกันผลกระทบของปัญหาจากการลดการใช้ยาปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ปีก จึงจำเป็นต้องใช้ความรู้ทางโภชนาการที่เหมาะสม โดยนำพืชสมุนไพรหรือสารสกัดจากสมุนไพรที่ได้จากธรรมชาติมาใช้เพื่อทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะ

น้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ (lavender essential oil; LEO) เป็นหนึ่งในสารเสริมอาหารที่ใช้กันทั่วไปในการผลิตสัตว์ปีก ซึ่งสามารถช่วยในการรักษาสุขภาพและการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ (Toghyani et al., 2010) เพิ่มความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและการย่อยได้ของเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหาร (Hashemipour et al., 2013) ลาเวนเดอร์ (*Lavandula angustifolia*) เป็นไม้พุ่มที่มีกลิ่นหอมรุนแรง อยู่ในวงศ์ *Lamiaceae* เติบโตในภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก น้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์มีสรรพคุณทางยา ใช้เป็นสารกันบูดตามธรรมชาติในอุตสาหกรรมอาหารและเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Rashed et al., 2017)

มีรายงานการเติมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ในอาหารไก่เนื้อสามารถส่งเสริมประสิทธิภาพการเจริญเติบโต นอกจากนี้ หนูที่กินอาหารผสมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น เซลล์ตับและไตได้รับผลกระทบจากความเครียดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันลดลงและมีกิจกรรมของเอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น (Selmi et al., 2015) อย่างไรก็ตาม จากการรายงานที่ผ่านมา ระดับการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ที่เหมาะสมในอาหารไก่เนื้อยังไม่เป็นที่แน่ชัด ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ในอาหารต่อการเจริญเติบโตและระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไก่เนื้อ

ผลของการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ต่อการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

- ปริมาณการกินได้ (Feed intake)

ในการทดลองของ Küçükyılmaz et al. (2017) ที่ทำการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ในอาหารที่ระดับ 0, 24, และ 48 mg/kg พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ ทำให้ไก่มีปริมาณการกินได้ ผลไม่แตกต่างกันทุกช่วงอายุ (Table 1) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับงานของ Amer et al. (2022) พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ ในอาหารไก่ที่ระดับ 0, 200, 400 และ 600 mg/kg พบว่าปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อทุกระดับไม่พบความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลอง (Table 2) และงานของ Barbarestani et al. (2020) สอดคล้องกับงานของ Küçükyılmaz et al. (2017) และ Amer et al. (2022) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ในงานของ Barbarestani et al. (2020) พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ที่ระดับ 0, 200, 300 และ 600 mg/kg พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ และไม่เสริม ทุก

ระดับมีปริมาณการกินได้ ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอายุไก่ เพศไก่ที่ทำการทดลอง และระดับการเสริมที่แตกต่างกัน ประกอบกับน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์มีกลิ่นแรง จึงอาจส่งผลต่อการย่อยได้และการกินได้น้อยลงซึ่ง ทั้ง 3 ระยะผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ ในอาหารไก่เนื้อปริมาณการกินได้และการย่อยได้ให้ผลการทดลองเหมือนกันทั้งสามงานการทดลอง (Table 3)

Table 1 Effects of dietary supplementation of lavender essential oil on growth performance of broiler chickens 0–39 days old.

Diet	0-21 days			0-39 days		
	Body	Feed	FCR	Body	Feed	FCR
	Weight (g)	Consumption (g)		Weight (g)	Consumption (g)	
CNT	994 ^{ab}	1412	1.494	2607	4672	1.826
LEO-24	1013 ^a	1434	1.487	2654	4637	1.795
LEO-48	973 ^b	1400	1.526	2690	4693	0.024
SEM	9.66	16.3	0.028	30.84	70.6	0.024
P-value	0.0182	0.3887	0.6134	0.0942	0.8554	0.5477

^{a, b} Values within a column that do not share the same superscript are different at $P < 0.05$

LEO-24= lavender essential oil at 24 mg/kg

LEO-48= lavender essential oil at 48 mg/kg

SEM = Standard error of mean

Source: Küçükyılmaz et al. (2017)

- น้ำหนักตัว (Body weight)

ในส่วนของการน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อ ในงานของ Küçükyılmaz et al. (2017) จะเห็นได้ว่าเมื่อเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ความเข้มข้นที่ระดับ 24 และ 48 mg/kg ในช่วงอายุ 0-21 วัน พบว่า ไก่เนื้อที่มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น แต่ช่วงอายุ 0-39 วัน พบว่าน้ำหนักตัวของไก่เนื้อที่ได้รับการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ ไม่พบความแตกต่างกัน (Table 1) ซึ่งขัดแย้งกับรายงานของ Amer et al. (2022) พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ที่ระดับ 0, 200, 400 และ 600 mg/kg จะเห็นได้ว่า การเสริมและไม่เสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ทุกระดับมีน้ำหนักตัวเท่ากันทุกช่วงอายุ อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตว่าผลการศึกษามีความแตกต่างกัน อาจมีสาเหตุจากระดับความเข้มข้นที่ใช้เสริมเข้าไปในแต่ละงานการทดลองและไก่มีช่วงอายุที่ต่างกัน จะเห็นได้ว่าช่วงอายุไก่ เพศไก่ และระดับความเข้มข้นที่เสริมเข้าไปมีผลต่อการทดลอง (Table

2) และงานของ Amer et al. (2022) ไม่สอดคล้องกับงานของ Barbarestani et al. (2020) ที่ทำการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ที่ระดับความเข้มข้น 0, 200, 300 และ 600 mg/kg พบว่าในช่วงอายุ 0-42 วัน ไก่เนื้อที่ได้รับการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ ในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตว่าระดับความเข้มข้น และช่วงอายุ เพศไก่ มีผลต่อการทดลองของไก่เนื้อ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์เมื่อเสริมในระดับที่เพิ่มสูงขึ้นสามารถช่วยในการรักษาสุขภาพและการเจริญเติบโตในไก่เนื้อจึงส่งผลทำให้ไก่เนื้อมีการเจริญเติบโตดีขึ้น Toghyani et al., 2010 (Table 3)

Table 2 Effects of lavender essential oil addition on the growth of broiler chickens.

Growth performance	Lavender Essential Oil, mg/kg				SEM	p-Value	
	0	200	400	600		Linear	Quadratic
BW (g)	2174	2120	2214	2182	19.80	0.53	0.78
BWG (g)	2074	2019	2112	2028	19.82	0.55	0.77
FI (g)	3080	3124	3055	2996	49.41	0.54	0.65
FCR	1.48	1.54	1.45	1.44	0.02	0.38	0.56
PER	3.22	3.09	3.30	3.34	0.06	0.33	0.52
RGR	182.36	181.73	182.41	182.15	0.16	0.97	0.57

^{a, b} Values within a column that do not share the same superscript are different at $P < 0.05$

LEO-24= lavender essential oil at 24 mg/kg

LEO-48= lavender essential oil at 48 mg/kg

SEM = Standard error of mean

Source: Amer et al. (2022)

- อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed conversion ratio)

การเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ ในรายงานของ Küçükyilmaz et al. (2017) พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ที่ระดับ 0, 24 และ 48 mg/kg ตลอดช่วงระยะเวลาการทดลอง 0-39 วัน จะเห็นได้ว่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักตัวของไก่เนื้อทุกช่วงอายุที่ได้รับการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ ไม่พบความแตกต่างกันในทุกระดับ (Table 1) ซึ่งไปในทิศทางเดียวกันกับงานของ Amer et al. (2022) เสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ในระดับ 0, 200, 400 และ 600 mg/kg การเสริมหรือไม่เสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ไม่พบความแตกต่างกัน อาจเป็นเพราะน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์มีกลิ่นที่ค่อนข้างแรงเมื่อเสริมเข้าไปในไก่เนื้ออาจส่งผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวน้อยลง (Table 2) ซึ่งรายงานของ Küçükyilmaz et al. (2017) และ Amer et al. (2022) ขัดแย้งกับรายงานของ Barbarestani et al. (2020) พบว่า เมื่อเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่ระดับ 200 และ 600

mg/kg ในอาหารจะเห็นได้ว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีที่สุดทั้งนี้จึงส่งผลทำให้ FCR ในไก่เนื้อดีที่สุด อาจเป็นเพราะในงานทดลองของ Barbarestani et al. (2020) ทำการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์+ยาปฏิชีวนะ virginiamycin และเป็นไก่เนื้อเพศผู้ทั้งหมด ทั้งนี้ยาปฏิชีวนะ virginiamycin สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารและเร่งการเจริญเติบโตในไก่เนื้อให้ดีขึ้น Quarles et al. (1987) (Table 3)

อย่างไรก็ตามจากทั้งสามงานทดลองยังให้ผลที่แตกต่างกัน เนื่องจากทำการทดลองในไก่ที่มีสายพันธุ์และช่วงอายุที่ต่างกัน และระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน นั้นจึงแสดงให้เห็นว่าสายพันธุ์ เพศไก่ ช่วงอายุของไก่และ ระดับความเข้มข้นที่เสริมลงไปในการทดลอง มีความต้องการสารอาหารและความสามารถในการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน

Table 3 Influence of dietary treatments on the growth performance of broiler chickens.

Growth performance	Dietary treatment				SEM	<i>p</i> -Value
	CON	VIM ₂₀₀	LEO ₃₀₀	LEO ₆₀₀		
Starter (d 0-21)						
BWG, g	725	753	739	760	13.70	0.320
FI, g	1089	1106	1118	1120	14.91	0.395
FCR	1.50	1.47	1.51	1.48	0.02	0.566
Grower (d 21-42)						
BWG, g	1628 ^b	1753 ^a	1674 ^b	1763 ^a	15.84	0.001
FI, g	3075	3028	3105	3014	18.85	0.128
FCR	1.89 ^a	1.73 ^b	1.85 ^a	1.71 ^b	0.01	0.001
Overall (d 0-42)						
BWG, g	2352 ^b	2506 ^a	2413 ^b	2524 ^a	26.73	0.004
FI, g	4163	4133	4224	4134	30.62	0.379
FCR	1.77 ^a	1.65 ^b	1.75 ^a	1.64 ^b	0.01	0.001

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

CON, control (basal diet); VIM, basal diet + 200 mg/kg of virginiamycin; LEO300, basal diet + 300 mg/kg of lavender essential oil; LEO600, basal diet + 600 mg/kg of lavender essential oil

SEM = Standard error of mean

Source: Barbarestani et al. (2020)

ผลของการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ต่อสารต้านอนุมูลอิสระในไก่เนื้อ

Table 4 The influence of dietary supplementation with lavender essential oil on malondialdehyde and superoxide dismutase in serum of chickens.

Treatments	MDA ($\mu\text{mol/L}$)	SOD (Inhibition %)
CNT	11.6	74.6
LEO-24	12.0	73.1
LEO-48	11.3	72.7
SEM ²	1.63	4.41
P value	0.9620	0.9496

^{a, b} Values within a column not sharing the same superscript are different at $P < 0.05$

Control diet (CNT) and diet supplemented with 24 mg/kg (LEO-24) and 48 mg/kg (LEO-48) of lavender essential oil (LEO) MDA= Malondialdehyde; SOD= Superoxide dismutase

Source: Küçükyılmaz et al. (2017)

ในการทดลองของ Küçükyılmaz et al. (2017) ได้ทดลองผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ต่อสารต้านอนุมูลอิสระในไก่เนื้อ พบว่าเมื่อเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ในระดับที่ 24 และ 48 mg/kg ไม่ส่งผลกระทบต่อสารต้านอนุมูลอิสระ Superoxide dismutase (SOD) และ สารอนุมูลอิสระ Malondialdehyde (MDA) (Table 4) ซึ่งขัดแย้งกับรายงานของ Amer et al. (2022) พบว่าเมื่อเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ที่ระดับ 400 และ 600 mg/kg ความสามารถในการต้านสารอนุมูลอิสระ Superoxide dismutase (SOD) และสารอนุมูลอิสระ Malondialdehyde (MDA) ดีขึ้น (Table 5) อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตว่าผลการศึกษาดังกล่าวอาจมีสาเหตุมาจากความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลองต่างกัน และงานของ Amer et al. (2022) ไปในทิศทางเดียวกันกับรายงานของ Barbarestani et al. (2020) ที่พบว่าเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ที่ระดับ 300 และ 600 mg/kg ในอาหารปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และสารอนุมูลอิสระ ดีกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งอาจเป็นเพราะน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์เพิ่มความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและการย่อยได้ของเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหาร Hashemipour et al., 2013 มีสรรพคุณทางยาใช้เป็นสารกันบูดตามธรรมชาติในอุตสาหกรรมอาหารและเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ Rashed et al., 2017 (Table 6)

Table 5 lavender essential oil addition on broiler chicken serum antioxidant activity.

Parameters	Lavender Essential Oil, mg/kg				SEM	<i>p</i> -Value	
	0	200	400	600		Linear	Quadratic
SOD (U/mL)	136.31 ^c	145.52 ^{bc}	154.1 ^{ab}	160.84 ^a	2.98	<0.01	0.64
MDA (nmol/mL)	6.66 ^a	4.12 ^b	3.22 ^b	3.39 ^b	0.45	<0.01	0.01

^{a-c} Means within the same row carrying different superscripts are significantly different (*p* < 0.05) SOD: superoxide dismutase, MDA: malondialdehyde.

Source: Amer et al. (2022)

Table 6 Influence of dietary lavender essential oil on the antioxidant capacity of serum.

Antioxidant capacity	Dietary treatment				SEM	<i>p</i> -Value
	CON	VIM ₂₀₀	LEO ₃₀₀	LEO ₆₀₀		
SOD, U/mL	126 ^b	129 ^b	145 ^a	153 ^a	5.24	0.001
MDA, nmol/mL	7.60 ^a	7.78 ^a	7.03 ^b	6.83 ^b	0.14	<.001

^{a-c} Means with different superscripts in each row are significantly different (*P* < 0.05).

CON, control (basal diet); VIM, basal diet + 200 mg/kg of virginiamycin; LEO300, basal diet + 300 mg/kg of lavender essential oil; LEO600, basal diet + 600 of lavender essential oil; SOD, superoxide dismutase; MDA, malondialdehyde

Source: Barbarestani et al. (2020)

สรุป

การเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ในความเข้มข้น 24 mg/kg จะมีผลต่ออายุไก่ 0-21 วัน ในด้านการเจริญเติบโตดีขึ้น แต่การกินได้ การเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่พบความแตกต่างกัน แต่ในขณะเดียวกันเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ในระดับที่สูงขึ้นจะส่งผลต่อค่าสารต้านอนุมูลอิสระ superoxide dismutase แต่สาร malondialdehyde มีค่าลดลง ดังนั้น การเสริมน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ในระดับที่สูงขึ้น 600 mg/kg จะส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและระดับสารต้านอนุมูลอิสระ superoxide dismutase ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Amer, S. A., Abdel-Wareth, A. A. A., Gouda, A., Saleh, G. K., Nassar, A. H., Sherief, W. R. I. A., Albogami, S., Shalaby, S. I., Abdelazim, A. M. and Abomughaid, M. M. 2022. "Impact of Dietary Lavender Essential Oil on the Growth and Fatty Acid Profile of Breast Muscles, Antioxidant Activity, and Inflammatory Responses in Broiler Chickens,". **Antioxidants**.11(9): 1798-1813.
- Barbarestani, S. Y., Jazi, V., Mohebodini, H., Ashayerizadeh, A., Shabani, A. and Toghyani, M. 2020. "Effects of dietary lavender essential oil on growth performance, intestinal function, and antioxidant status of broiler chickens". **Livestock Science**. 223: 103958-103965.
- Hashemipour, H., Kermanshahi, H., Golian, A., Veldkamp, T., 2013. "Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance, antioxidant enzyme activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities, and immune response in broiler chickens". **Poult. Sci.** 92., 2059–2069.
- Küçükyılmaz, K., Kiyima, Z., Akdağ, A., Çetinkaya, M., Atalay, H., Ateş, A., Gürsel, F. E. and Bozkurt, M. 2017. "Effect of lavender (*Lavandula Stoechas*) essential oil on growth performance, carcass characteristics, meat quality and antioxidant status of broilers". **South African Journal of Animal Science**. 47(2): 178-186.
- Rashed, M.M., Tong, Q., Nagi, A., Li, J., Khan, N.U., Chen, L., Rotail, A., Bakry, A.M., 2017. "Isolation of essential oil from *Lavandula angustifolia* by using ultrasonic- microwave assisted method preceded by enzymolysis treatment, and assessment of its biological activities". **Ind. Crop. Prod.** 100, 236–245.
- Selmi, S., Jallouli, M., Gharbi, N., Marzouki, L., 2015. "Hepatoprotective and renoprotective effects of lavender (*Lavandula stoechas* L.) essential oils against malathion-induced oxidative stress in young male mice". **J. Med. Food**. 18, 1103–1111.

Toghyani, M., Toghyani, M., Gheisari, A., Ghalamkari, G., Mohammadrezaei, M., 2010.

“Growth performance, serum biochemistry and blood hematology of broiler chicks fed different levels of black seed (*Nigella sativa*) and peppermint (*Mentha piperita*)”. **Livest. Sci.** 129, 173–178.