

ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่
(Effects of peppermint essential oil supplementation in laying hen diets on performance
and egg quality)

ณัฐวดี สมเทพ

Natthawadee Somtep

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่ ได้ทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016-2021 ซึ่งมีการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในสูตรอาหารตั้งแต่ระดับ 50-296 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่า การเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 74-100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทำให้ปริมาณการกินได้เพิ่มขึ้น เพิ่มเปอร์เซ็นต์การผลิตไข่ มวลไข่ และน้ำหนักไข่ แต่ไม่ส่งผลต่อน้ำหนักตัว และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงระดับที่มีความแตกต่างกันในการเสริมน้ำมันหอมระเหยสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ ทั้งนี้ควรพิจารณาช่วงอายุของไก่และสายพันธุ์ของไก่ร่วมด้วย

คำสำคัญ : น้ำมันหอมระเหย ใบสะระแหน่ อัตราการเจริญเติบโต คุณภาพไข่

บทนำ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ปีกประสบปัญหาเรื่องต้นทุนการผลิตมีการปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งเกษตรกรยังมีการใช้ยาปฏิชีวนะผสมในอาหารสัตว์เพื่อการเร่งการเจริญเติบโต การรักษา การป้องกันโรค ส่งผลให้มีการตกค้างของยาปฏิชีวนะในผลผลิตจากสัตว์ปีกได้ โดยสหภาพยุโรปบังคับใช้กฎหมายใหม่ ห้ามใช้ยาปฏิชีวนะอย่างต่อเนื่องในการเลี้ยงสัตว์ในฟาร์ม ดังนั้นเกษตรกรจึงมีแนวคิดในการนำสมุนไพรหรือสารสกัดจากสมุนไพรมาใช้ทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะ การเปลี่ยนไปใช้สมุนไพรในการผลิตสัตว์ปีกสามารถแก้ปัญหาการตกค้างของยาปฏิชีวนะในผลผลิตจากสัตว์ปีกได้อีกทางหนึ่ง สมุนไพรเป็นสารประกอบที่ได้จากพืชที่ผสมในอาหารและมีผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ (Windisch et al., 2008) โดยสมุนไพรมักเป็นส่วนหนึ่งของพืชโดยตรงหรือสารสกัดจากพืช เช่น น้ำมันหอมระเหย น้ำมันหอมระเหยเป็นน้ำมันจากธรรมชาติที่พืชผลิตขึ้นสามารถสกัดได้จากทั้งดอก ใบ ผล ลำต้น หรือยาง โดยจะสกัดได้จากการใช้ความร้อนและไอน้ำของเหลวออกมา โดยน้ำมันหอมระเหยที่นำมาใช้เสริมในอาหารสัตว์อีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจ คือ น้ำมันหอมระเหยสะระแหน่ โดยสะระแหน่ (*Mentha piperita* L.) เป็นพืชล้มลุกในตระกูลวงศ์มินต์ วงศ์กะเพรา มีแหล่งกำเนิดมาจากแถบยุโรปตอนใต้และแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน เมื่อโตเต็มที่จะมีความสูงประมาณ 70 - 150 เซนติเมตร ใบรูปไข่ ปลายใบกลม ขอบใบหยักเป็นแบบซี่ฟัน ก้านใบสั้น ผิวใบขน เป็นร่องลึกตามแนวเส้นใบคล้ายตาข่าย ใบมีกลิ่นหอมเฉพาะ ช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันมีคุณสมบัติต้านเชื้อแบคทีเรียและต้านอนุมูลอิสระที่แข็งแกร่ง และช่วยเพิ่มความอยากอาหารส่วนใหญ่เกิดจากสารประกอบเมลทอล (Dorman et al., 2003) น้ำมันหอมระเหยสะระแหน่ ประกอบด้วยเมนทอล, เมนโทน, ไอโซเมนโทน, เมนทอลอะซิเตท และซีนีออล (Grigoleit et al., 2005) มีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ใบสะระแหน่ในอาหารของไก่เนื้อ พบว่า ใบสะระแหน่สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตทำให้ไก่เนื้อมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น (Ocak et al., 2008) สะระแหน่ลดการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และมีส่วนกระตุ้นการหลั่งของน้ำดีช่วยย่อยอาหารได้ดีขึ้น อีกทั้งส่งผลดีต่อการลดไขมันในช่องท้อง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และลดการผลิตแอมโมเนียในมูลของไก่เนื้อ (Khemphaka et al., 2013) โดยการเสริมสะระแหน่ที่ระดับ 2.5 - 15 กรัม/กิโลกรัมในอาหาร ตลอดอายุการเลี้ยง พบว่า กลุ่มที่เสริมสะระแหน่อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมสะระแหน่ (Al-Kassie et al., 2010) ดังนั้นสมมติฐานนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่

ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิต

Rahman et al. (2021) ศึกษาการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิต โดยทำการทดลองในไก่ไข่ Babcock อายุ 21 สัปดาห์ จำนวน 252 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 0, 50, 100 และ 200 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ตามลำดับ ผลการทดลอง พบว่า กลุ่มที่เสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 50, 100 และ 200 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

อาหาร ส่งผลให้น้ำหนักตัว ปริมาณการกินได้ น้ำหนักไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ เปอร์เซ็นต์การ
ผลิตไข่ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมซึ่งขัดแย้งกับงานของ Abdel-Wareth et al. (2020) และ Akbari et al. (2016)

Table 1 The effect of peppermint essential oil on performance of laying hens.

Items	peppermint essential oil (mg/kg)				SE	P-Value
	0	50	100	200		
Initial body weight (g)	1551.27	1514.00	1555.28	1518.65	6.95	0.31
Final body weight (g)	1583.93	1588.00	1600.00	1588.49	7.03	0.20
Body weight change (g)	40.95	84.89	44.45	71.63	7.64	0.46
Weekly average daily Intake (g)	104.16	99.17	102.87	100.64	0.98	0.14
Weekly egg mass (g)	52.97	52.78	55.48	51.47	0.60	0.39
Weekly feed conversion ratio	1.97	1.88	1.86	1.96	0.02	0.08
Weekly egg production (%)	90.91	90.87	94.07	86.19	1.10	0.32

Source: modify from Rahman et al. (2021)

Abdel-Wareth et al. (2020) ที่ศึกษาการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ต่อ
สมรรถภาพการผลิต โดยทำการทดลองในไก่ไข่ Bovans brown อายุ 32 สัปดาห์ จำนวน 200 ตัว แบ่งออกเป็น 5
กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 0, 74, 148, 222 และ 296 มิลลิกรัม/
กิโลกรัมอาหาร ตามลำดับ ผลการทดลอง พบว่า กลุ่มที่เสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 74
มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้น้ำหนักไข่ เปอร์เซ็นต์การผลิตไข่เพิ่มขึ้น แต่ไม่แตกต่างจากระดับอื่น กลุ่มที่เสริม
น้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 222 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้ปริมาณการกินได้ดีที่สุด กลุ่มที่
เสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 296 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหาร
เป็นน้ำหนักไข่ดีที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสะระแหน่มีกลิ่นหอมเฉพาะ ช่วยกระตุ้นความอยากอาหารส่วนใหญ่เกิด
จากสารประกอบเมนทอล (Dorman et al., 2003) ทำให้ไก่มีปริมาณการกินได้ที่เพิ่มขึ้น ช่วยในการย่อยและการ
ดูดซึมสารอาหาร ทำให้น้ำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ได้ดีขึ้น จึงส่งผลให้น้ำหนักไข่ มวลไข่ เปอร์เซ็นต์การผลิตไข่
และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ดีขึ้นตามไปด้วย

Table 2 The effect of peppermint essential oil on performance of laying hens.

Items	Peppermint essential oil (mg/kg)					SEM ^d	P-Value	
	0	74	148	222	296		Lin ^e	Quad ^f
Egg weight, (g/hen/day)	60.33 ^b	63.4 ^a	63.54 ^a	63.86 ^a	64.17 ^a	1.612	0.001	0.179
Egg mass, (g/hen/day)	53.67 ^b	58.44 ^a	58.79 ^a	59.29 ^a	59.79 ^a	1.728	0.001	0.187
Hen-day production, (%)	88.96 ^b	92.17 ^a	92.52 ^a	92.83 ^a	93.16 ^a	2.433	0.001	0.329
Feed intake, (g/hen/day)	112.3 ^c	115.7 ^b	116.2 ^{ab}	117.3 ^a	116.3 ^{ab}	2.915	0.001	0.046
Feed conversion ratio	2.092 ^a	1.979 ^b	1.976 ^b	1.978 ^b	1.945 ^c	0.046	0.001	0.013

Means not sharing a common letter (^{a-c}) in a row are significantly different ($P < 0.05$)

^d Standard error of the means

^e Linear responses to dietary inclusion levels

^f Quadratic responses to dietary inclusion levels

Source: modify from Abdel-Wareth et al. (2020)

Table 3 The effect of peppermint essential oil on performance of laying hens.

Items	Peppermint essential oil (mg/kg)		SEM	P-Value
	0	100		
Egg weight (g)	59.13±2.99 ^b	60.29±2.57 ^a	0.088	<0.0001
Feed intake (g)	107.64±2.32 ^b	109.10±1.21 ^a	0.221	0.0007
Body weight (g)	1411±120.10	1407±143.00	68.91	0.921
Egg production (%)	86.57±13.48 ^b	89.64±13.30 ^a	0.403	0.0002
Egg mass (g/hen/day)	51.15±8.32 ^b	53.88±7.84 ^a	0.412	<0.0001
Feed conversion ratio	2.30±0.29	2.20±0.28	0.030	0.159

The two-way interaction on EP and EM was significant ($P < 0.05$)

Means ($\pm$ SD) within columns with different lower case letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

SEM standard error of the mean for main effects

Source: modify from Akbari et al. (2016)

Akbari et al. (2016) ศึกษาการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิต โดยทำการทดลองในไก่ไข่ Lohmann LSL-Lite อายุ 40 สัปดาห์ จำนวน 120 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 0 และ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ตามลำดับ ผล

การทดลอง พบว่า กลุ่มที่เสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้น้ำหนักไข่ ปริมาณการกินได้ เปอร์เซ็นต์การผลิตไข่เพิ่มขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม อาจเกิดจากสารออกฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยทำหน้าที่เป็นตัวเพิ่มความสามารถในการย่อย สร้างสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้และกระตุ้นการหลั่งของเอนไซม์ย่อยอาหารภายในร่างกาย ทำให้ดูดซึมสารอาหารไปใช้ประโยชน์ได้ดีขึ้น (Williams and Losa, 2001)

ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ต่อคุณภาพไข่

Rahman et al. (2021) ศึกษาการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ต่อคุณภาพไข่ โดยทำการทดลองในไก่ไข่ Babcock อายุ 21 สัปดาห์ จำนวน 252 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 0, 50, 100 และ 200 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ตามลำดับ ผลการทดลอง พบว่ากลุ่มที่เสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 50, 100 และ 200 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้ความแข็งแรงของเปลือกไข่ สีของไข่แดง และค่า Haugh unit ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

Table 4 The effect of peppermint essential oil on egg quality of laying hens.

Items	peppermint essential oil (mg/kg)				SE	P-Value
	0	50	100	200		
Egg breaking strength	55.99	49.60	44.70	46.72	1.02	0.09
Egg yolk color	11.18	11.67	11.67	12.09	0.19	0.28
Haugh unit	63.53	72.48	63.50	70.15	2.75	0.32

Source: modify from Rahman et al. (2021)

ซึ่งขัดแย้งกับงานของ Abdel-Wareth et al. (2020) ที่ศึกษาการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ต่อคุณภาพไข่ โดยทำการทดลองในไก่ไข่ Bovans brown อายุ 32 สัปดาห์ จำนวน 200 ตัว แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 0, 74, 148, 222 และ 296 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ตามลำดับ ผลการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ไข่ขาวและเปอร์เซ็นต์ไข่แดง กลุ่มที่เสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ทุกระดับไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม แต่ค่า Haugh unit ความหนาของเปลือกไข่ ความสูงของไข่ขาว เปอร์เซ็นต์เปลือกไข่กลุ่มที่เสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ทุกระดับ มีค่าเพิ่มขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม อาจเกิดจากน้ำมันหอมระเหยช่วยปรับปรุงระบบสืบพันธุ์และเพิ่มการเก็บแคลเซียมในระบบสืบพันธุ์ รวมทั้งการหลั่งเอนไซม์ในตับอ่อนนำไปสู่การเพิ่มการย่อยอาหาร ทำให้ดูดซึมสารอาหารไปสร้างเปลือกไข่และคุณภาพไข่ได้ดีขึ้น (Radwan et al., 2008) สะระแหน่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งจะช่วยยับยั้งการเสื่อมสภาพของไข่ ให้ความสูงของไข่ขาวยังคงสูง จึงส่งผลให้ค่า Haugh unit สูงตามไปด้วย

Table 5 The effect of peppermint essential oil on egg quality of laying hens.

Items	Peppermint essential oil (mg/kg)					SEM ^d	P-Value	
	0	74	148	222	296		Lin ^e	Quad ^f
Haugh unit, score	86.22 ^b	91.53 ^a	91.54 ^a	91.56 ^a	91.57 ^a	0.991	0.001	0.086
Shell thickness (mm)	0.333 ^b	0.371 ^a	0.372 ^a	0.373 ^a	0.373 ^a	0.003	0.001	0.092
Albumen height (mm)	8.16 ^b	9.44 ^a	9.46 ^a	9.48 ^a	9.50 ^a	0.415	0.002	0.115
Shell (%)	8.180 ^b	8.919 ^a	8.913 ^a	9.020 ^a	9.021 ^a	0.113	0.001	0.154
Albumen (%)	61.41	61.45	61.65	61.24	61.23	0.714	0.0621	0.614
Yolk (%)	30.47	29.90	29.75	29.75	29.74	0.276	0.055	0.814

Means not sharing a common letter ^(a-b) in a row are significantly different ($P < 0.05$)

^d Standard error of the means

^e Linear responses to dietary inclusion levels

^f Quadratic responses to dietary inclusion levels

Source: modify from Abdel-Wareth et al. (2020)

Table 6 The effect of peppermint essential oil on egg quality of laying hens.

Items	Peppermint essential oil (mg/kg)		SEM	P-Value
	0	100		
Egg index	74.38±2.45	75.10±2.02	0.350	0.328
Shell weight (%)	8.60±1.02	9.32±1.28	0.192	0.0511
Yolk color	6.35±0.44	6.25±0.4	0.072	0.511
Shell thickness (mmx10-2)	38.22±4.01	39.25±4.08	0.631	0.355
Haugh unit	94.46±4.11	94.40±3.50	0.59	0.948

SEM standard error of the mean for main effects

Source: modify from Akbari et al. (2016)

Akbari et al. (2016) ศึกษาการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ต่อคุณภาพไข่ โดยทำการทดลองในไก่ไข่ Lohmann LSL-Lite อายุ 40 สัปดาห์ จำนวน 120 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 0 และ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ตามลำดับ ผลการทดลอง พบว่า กลุ่มที่เสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้ดัชนี

ไข่ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือกไข่ สีของไข่แดง ความหนาของเปลือกไข่และค่า Haugh unit ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Torki et al. (2017) ที่ทำการเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ที่ระดับ 250 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้น้ำหนักไข่ ดัชนีไข่ ดัชนีไข่แดง ค่า Haugh unit สีของไข่แดง น้ำหนักเปลือกไข่และความหนาของเปลือกไข่ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการทดลองในไก่ที่ช่วงอายุต่างกัน และสายพันธุ์ที่ต่างกันทำให้ความต้องการสารอาหารและความสามารถในการใช้ประโยชน์ได้จากวัตถุดิบอาหารสัตว์แตกต่างกัน

สรุป

การเสริมน้ำมันหอมระเหยจากใบสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 74-100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทำให้ปริมาณการกินได้เพิ่มขึ้น เพิ่มเปอร์เซ็นต์การผลิตไข่ มวลไข่ และน้ำหนักไข่ แต่ไม่ส่งผลต่อน้ำหนักตัว และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงระดับที่มีความแตกต่างกันในการเสริมน้ำมันหอมระเหยสะระแหน่ในอาหารไก่ไข่ ทั้งนี้ควรพิจารณาช่วงอายุของไก่และสายพันธุ์ของไก่ร่วมด้วย

เอกสารอ้างอิง

- Abdel-Wareth, A.A.A. and Lohakare, J.D. 2020. “Productive performance, egg quality, nutrients digestibility, and physiological response of bovans brown hens fed various dietary inclusion levels of peppermint oil”. **Animal Feed Science and Technology**. 267: 1-8.
- Akbari, M., Torki, M. and Kaviani, K. 2016. “Single and combined effects of peppermint and thyme essential oils on productive performance, egg quality traits, and blood parameters of laying hens reared under cold stress condition (6.8 ± 3 °C)”. **International Journal of Biometeorology**. 60: 447-454.
- Al-Kassie, G.A.M. 2010. “The role of peppermint (*Mentha piperita*) on performance in broiler diets”. **Agriculture and Biology Journal of North America**. 1 (5): 1009-1013.
- Dorman, H.J.D., Kosar, M., Kahlos, K., Holm, Y. and Hiltunen, R. 2003. “Antioxidant properties and composition of aqueous extracts from *Mentha* species, hybrids, varieties, and cultivars”. **Agricultural and Food Chemistry**. 51: 4563-4569.
- Grigoleit, H.G. and Grigoleit, P. 2005. “Pharmacology and preclinical pharmacokinetics of peppermint oil”. **Phytomedicine**. 12: 612-616.
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orenge, J. and Megias, M.D., 2004. “Influence of two plant extracts on broiler performance digestibilities and digestive organ size”. **Poultry Science**. 83: 169–174

- Khempaka, S., Pudpila, U. and Molee, W. 2013. "Effect of dried peppermint (*Mentha cordifolia*) on growth performance, nutrient digestibility, carcass traits, antioxidant properties, and ammonia production in broilers". **Poultry Science Association**. 22: 904-912.
- Ocak, N., Erener, G., Burak, F.A., Sungu, M., Altop, A. and Ozmen, A. 2008. "Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris* L.) leaves as growth promoter source". **Journal of Animal Science**. 53 (4): 169-175.
- Radwan, N.L., Hassan R.A., Qota E.M. and Fayek H.M. 2008. "Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens". **International Journal of Poultry Science**. 7 (2): 134-150.
- Rahman, A., Bayram, I. and Gultepe, E.E. 2021. "Effect of mentha on performance, haematological and biochemical parameters in laying hens". **South African Journal of Animal Science**. 51 (2): 221-230.
- Torki, M., Mohebbifar, A. and Mohammadi, H. 2021. "Effects of supplementing hen diet with *Lavandula angustifolia* and/or *Mentha spicata* essential oils on production performance, egg quality and blood variables of laying hens". **Veterinary Medicine and Science**. 7: 184–193.
- Williams, P. and Losa, R. 2001 "The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition". **World's Poultry Science**. 17: 14–15.
- Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C. and Kroismayr, A. 2008. "Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry". **Journal of Animal Science**. 86: 140-148.