

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8416014>

Araştırma Makalesi / Research Article

**Kurutulmuş Madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) Yapraklarının Yumurtacı Tavuklarda Yumurta Kalitesi, Yumurta Antioksidan Kapasitesi ve Bazı Serum Biyokimya Parametreleri Üzerine Etkileri**Gözde KILINÇ<sup>1\*</sup><sup>1</sup>Amasya Üniversitesi, Suluova Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Amasya\*Sorumlu yazar (Corresponding author): [gozde.kilinc@amasya.edu.tr](mailto:gozde.kilinc@amasya.edu.tr)

Geliş Tarihi (Received): 15.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 30.07.2023

**Özet**

Yapılan bu çalışmada, kurutulmuş madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) yaprak (KMY) tozunun farklı düzeylerinin yumurtacı tavuklarda kullanım olanakları ortaya konuldu. Bu amaçla her bir grupta 24'er adet olmak üzere 4 grup oluşturuldu ve toplam 96 adet tavuk (30 haftalık, Lohmann) 4 katlı kafeslere bireysel olarak dağıtıldı. Kontrol grubu (KMY-0), herhangi bir katkı ilavesi olmadan bazal yem ile beslendi. Deneme grupları (KMY-1, KMY-2 ve KMY-3) ise bazal yeme sırasıyla 0.5, 1 ve 1.5 g/kg KMY tozu ilavesi ile beslendi. Deneme bir haftası alıştırma periyodu olacak şekilde toplam 9 hafta sürdü. Çalışma kapsamında yumurta kalite özellikleri, yumurta sarısı TBARS ve DPPH düzeyleri ile bazı serum biyokimya parametreleri değerlendirildi. Yumurta şekil indeksi ( $P<0.05$ ), yumurta sarısı TBARS değeri (1. gün,  $P<0.001$ ; 28. gün  $P<0.05$ ) ile serum toplam protein ( $P<0.05$ ) ve LDL ( $P<0.05$ ) konsantrasyonlarının karma yemdeki KMY tozundan önemli düzeyde etkilendiği tespit edildi. En yüksek yumurta şekil indeksi değeri ve serum toplam protein düzeyi ile en düşük yumurta sarısı TBARS ve serum LDL düzeyi KMY-3 grubunda oldu. Yapılan polinomial analizde de yumurta sarısı TBARS düzeyi ile serum toplam protein ve LDL konsantrasyonu bakımından linear etki önemli oldu. KMY'nin artan seviyeleriyle birlikte serum LDL düzeyinin düştüğü tespit edildi. Sonuç olarak, yumurtacı tavuk karma yemlerindeki KMY tozunun lipid oksidasyonunun geciktirilmesinde ve LDL'nin düşürülmesinde etkili olarak kullanılabileceği görüldü. Karma yemde özellikle 1.5 g/kg düzeyinin pozitif etkiler oluşturabileceği ancak konu ile ilgili kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Madımak, yumurtacı tavuk, antioksidan, serum biyokimyası, yumurta kalitesi**The Effects of Dried Knotweed (*Polygonum cognatum* Meissn.) Leaves on Egg Quality, Egg Antioxidant Capacity, and Some Serum Biochemical Parameters in Laying Hens****Abstract**

In this study, the possibilities of using different levels of dried knotweed (*Polygonum cognatum* Meissn.) leaf (KMY) powder were investigated in laying hens. For this purpose, 4 groups were formed, 24 in each group, and a total of 96 hens (30 wk-old, Lohmann) were divided to 4-storey cages as individual. The control group (KMY-0) was fed with basal diet without additives. Experimental groups (KMY-1, KMY-2, and KMY-3) were fed by adding 0.5, 1, and 1.5 g/kg KMY powder to the basal diet, respectively. The trial lasted for a total of 9 weeks, one week of which was acclimatization period. Egg quality characteristics, egg yolk TBARS and DPPH levels, and some serum biochemistry parameters were evaluated. Egg shape index ( $P<0.05$ ), egg yolk TBARS value (day 1,  $P<0.001$ ; day 28,  $P<0.05$ ), and serum total protein ( $P<0.05$ ) and LDL ( $P<0.05$ ) concentrations was determined to be significantly affected from KMY powder in diet. The highest egg shape index value, and serum total protein level and the lowest egg yolk TBARS and, serum LDL level were in the KMY-3 group. In the polynomial analysis, the linear effect was significant in terms of egg yolk TBARS level and serum total protein, and LDL concentration. It was determined that the serum LDL level decreased with increasing levels of KMY. As a result, it is seen that KMY powder can be used in delaying lipid oxidation and reducing LDL in diets of laying hens. It is thought that especially the 1.5 g/kg level in diets may have positive effects, but there is a need for comprehensive studies on the subject.

**Keywords:** Knotweed, laying hens, antioxidant, serum biochemistry, egg quality

## 1. Giriş

Kanatlı hayvanlarda ürün kalitesini geliştirmek için antioksidan özellikte çeşitli katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bunlar doğal ya da sentetik özellikteki maddelerdir (Shin ve ark., 2011). Butil hidroksi anisol (BHA), butil hidroksi toluen (BHT) ve propyl gallate (PG) kanatlı beslemede kullanılan sentetik antioksidanlardır (Karre ve ark., 2013). Sentetik özellikteki antioksidanların insanlarda potansiyel toksik etkileri sebebiyle katkı maddesi olarak kullanımları tartışmalı ve sınırlıdır (Nimalaratne ve Wu, 2015). Bu nedenle araştırmacılar ve üreticiler doğal antioksidan kaynaklarına yönelmiştir (Mahfuz ve ark., 2021). Bunların en önemlilerinden birisi de fitobiyotiklerdir (Righi ve ark., 2021). Fitobiyotikler ya da fitojenik yem katkıları bitkisel orijinli maddeler olarak tanımlanmaktadır (Tavangar ve ark., 2021). Bazı bitkiler içerdikleri sekonder metabolitlerle antioksidan, antimikrobiyal, antiviral ve anti-inflamatuvar gibi önemli aktiviteler göstermektedir (Jain ve ark., 2019). Fitobiyotiklerin yumurtacı tavuklarda antioksidan parametreler üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çok sayıda çalışma yer almaktadır. Kekik (Radwan-Nadia ve ark., 2008; Abd El-Hack ve Alagawany, 2015), adaçayı (Galambatis ve ark., 2021; Saleh ve ark., 2021), biberiye (Radwan-Nadia ve ark., 2008; Alagawany ve Abd El-Hack, 2015), ashwagandha (Kılınç, 2023), zencefil (Zhao ve ark., 2011), yarpuz (Aydin ve Bolukbasi, 2020) ve anason (Yu ve ark., 2018) bunlar arasında sıralanabilir. Madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) bitkisinde yapılan *in-vitro* çalışmalar da onların potansiyel doğal bir antioksidan kaynağı olabileceği yönündedir (Yıldırım ve ark., 2003; Macar ve Kalefetoğlu, 2018; Pekdemir ve ark., 2020). *Polygonum cognatum*, Polygonaceae familyasında yer alan çok yıllık otsu bir bitkidir (Eruygur ve

ark., 2020). Bu bitki, Türkiye’de özellikle Orta Anadolu’da doğal olarak yol ve tarla kenarlarında yetişmektedir (Saraç ve ark., 2018). Sivas’ta geleneksel gıda olarak yaygın bir tüketimi olduğu bilinmektedir (Çevik ve ark., 2014). *Polygonum* cinsi içerisinde çok sayıda tür yer almakta olduğu ve Türkiye’de özellikle *Polygonum cognatum* ve *Polygonum aviculare* türlerinin kullanıldığı bildirilmiştir (Yılar, 2007). Mevcut literatür incelemesine göre *Polygonum cognatum* yapraklarının kanatlılarda kullanım olanaklarının araştırıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmadı. Bu nedenle çalışmada, kurutulmuş madımak yaprak tozunun yumurtacı tavuklarda yumurta kalite özellikleri, yumurta sarısı TBARS düzeyi ve DPPH radikal giderim aktivitesi (% indirgeme) ile bazı serum parametreleri etkileri belirlendi.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Etik kurul izni

Bu çalışmanın etik kurul izni Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan alındı (Kabul no: 2021/36, Tarih: 10.08.2021).

### 2.2. Katkı maddesinin hazırlanması

Çalışmada katkı maddesi olarak kullanılan madımak bitkisi Mayıs ayında Sivas’ın Zara ilçesinden toplandı ve gölgede kurutuldu. Kurutulan madımak yaprakları laboratuvar tipi blender ile öğütülerek toz haline getirildi ve kullanılıncaya kadar uygun sıcaklık ve nem koşullarında depolandı.

### 2.3. Deneme planı ve hayvanların beslenmesi

Amasya Üniversitesi Suluova Meslek Yüksekokulunda yürütülen hayvan denemesi bir haftası alıştırma periyodu olmak üzere 9 hafta sürede tamamlandı. Her bir grupta 24’er adet olacak şekilde tavuklar (Lohmann, 30 haftalık) 4 gruba ayrıldı ve 4 katlı kafeslere (35 cm × 40 cm × 40 cm) bireysel olarak dağıtıldı (Tablo 1).

**Tablo 1.** Deneme planı

Gruplar	Tekerrür Sayısı (n)	Katkı Maddesi
KMY-0	24	-
KMY-1	24	0.5 g/kg KMY
KMY-2	24	1 g/kg KMY
KMY-3	24	1.5 g/kg KMY

KMY: Kurutulmuş madımak yaprağı

Gruplar içerisindeki hayvan sayısı G\*Power programının F tests (Fixed effects, omnibus, one-way) modülü kullanılarak belirlendi. Deneme başlangıcında gruplara canlı ağırlık bakımından varyans analizi yapıldı ve homojen olmaları ( $P>0.05$ ) sağlandı. Deneme süresince yem ve su *ad-libitum* olarak verildi. Günlük 16 saat aydınlık (5:30-21:30) ve 8 saat karanlık (21:30-5:30) olacak şekilde fotoperiyod uygulandı.

Kümes içerisindeki sıcaklık ve nem rutin olarak kontrol edildi. Kontrol grubu (KMY-0), bazal yem ile beslendi. Deneme grupları (KMY-1, KMY-2 ve KMY-3) ise bazal yeme sırasıyla 0.5, 1 ve 1.5 g/kg düzeylerinde KMY ilavesi ile beslendi. Yemin kimyasal kompozisyonu AOAC (2000)'de bildirilen metoda göre belirlendi. Denemede kullanılan bazal yemin bileşimi ve kimyasal kompozisyonu Tablo 2'de verildi.

**Tablo 2.** Denemede kullanılan bazal yemin bileşimi ve kimyasal kompozisyonu

Bileşenler	kg/ton	Kimyasal Kompozisyon (analiz edilen)	%
Mısır	490.00	Kuru madde	88.92
Soya küspesi	125.00	Ham protein	17.22
Tam yağlı soya	106.12	Ham selüloz	4.45
Ayçiçeği tohumu küspesi	86.04	Ham yağ	4.66
Fındık küspesi	20.00	Ham kül	12.36
Tritikale	66.33	Kalsiyum	3.65
Ayçiçeği yağı	5.28		
Mermer tozu	86.83		
Dikalsiyum fosfat	8.64		
Tuz	3.26		
Premix*	2.5		
<b>Total</b>	<b>1000</b>		
	<b>ME (kcal/kg)**</b>	<b>2750</b>	

\*Her 2.5 kg premix: 10.000.000 IU Vitamin A, 3.000.000 Vitamin D3, 25.000 mg Vitamin E, 4.000 mg Vitamin K3, 2.000 mg Vitamin B1, 5.000 mg Vitamin B2, 40.000 mg Vitamin B3, 12.000 mg Vitamin B5, 4.000 mg Vitamin B6, 1.000 mg Vitamin B9, 60 mg Vitamin H, 20 mg B12, 120.000 mg Mn, 40.000 mg Fe, 70.000 mg Zn, 7.000 mg Cu, 1.000 mg I, 500 mg Se, 2.000 mg kantaksantin, 1.000 mg apo-karotenolik asit ester

\*\*Hesaplanan metabolik enerji, (TSI 1991).

#### 2.4. Yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi

Çalışma kapsamında yumurta kalite kriteri olarak şekil indeksi (%), sarı indeksi (%), ak indeksi (%), Haugh birimi (%), sarı rengi ( $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri), kabuk ağırlığı (g) ve kabuk kalınlığı ( $\mu\text{m}$ ) özellikleri değerlendirildi. Bu amaçla deneme sonunda 2 gün boyunca toplanan ( $n=40$ ) yumurtalar kullanıldı. Yumurta ve yumurta kabuk ağırlığı 0.01 g'a hassas terazi ile belirlendi. Yumurta en, boy, sarı çapı, ak uzunluğu ve

genişliği dijital kumpasla ölçüldü. Yumurta ak ve sarı yüksekliği ise üç ayaklı mikrometre kullanılarak ölçüldü. Elde edilen bu değerlerden aşağıda verilen formüller yardımıyla şekil indeksi, (Duman ve ark., 2016), sarı indeksi (Şekeroğlu ve Altuntaş, 2009), ak indeksi (Iskender ve ark., 2017) ve Haugh birimi (Ryu ve ark., 2011) hesaplandı.

Şekil indeksi =  $[\text{yumurta en}/\text{yumurta boy}] \times 100$

Ak indeksi = [ak yüksekliği] / [(ak uzunluğu + ak genişliği) / 2] × 100

Sarı indeksi = [sarı yüksekliği/sarı çapı] × 100

Haugh birimi = 100 log (H + 7.57 - 1.7W<sup>0.37</sup>), (W = yumurta ağırlığı; H = ak yüksekliği)

Yumurta sarı rengini belirlemek için ise kolorimetre (PCE-CSM4) kullanıldı. L\*, a\* ve b\* değerleri belirlendi. L\* değeri parlaklık, a\* değeri kırmızılık ve b\* değeri sarılığ göstermektedir (Lokaewmanee ve ark., 2013).

## 2.5. Yumurta sarısı TBARS değerinin belirlenmesi

Deneme sonunda her bir gruptan 15'er adet (n=15) yumurtada MDA (malondialdehit) değeri Kılıç ve Richards (2003)'te bildirilen yöntemle göre 1. ve 28. gün şeklinde belirlendi. Birinci gün MDA analizi için yumurtalar aynı gün, 28. gün için ise +4°C'de 4 hafta depolama sonunda analize tabi tutuldu ve aşağıda yer alan formül yardımıyla TBARS (tiyobarbitürik asit reaktif maddeleri) değeri µmol MDA/kg egg olarak hesaplandı.

TBARS = [(absorbans/k (0.06) × 2/1000) × 6.8] × 1000/örnek ağırlığı

k= Standart egriden elde edilen değer

## 2.6. Yumurta sarısında DPPH radikal giderim aktivitesinin belirlenmesi

Deneme sonunda her bir gruptan 15'er adet (n=15) yumurtada DPPH (2,2-difenil-1-pikril hidrazil) radikal giderim aktivitesinin (DPPH indirgeme, %) belirlenmesinde Farivar (2014)'ün yöntemi kullanıldı. Aşağıdaki formül yardımıyla

DPPH değeri hesaplandı (Sudha ve ark., 2011).

DPPH (%) = [(A0-A1)/A0] × 100

(A0: Kontrol absorbansı, A1: Örnek absorbansı)

## 2.7. Serum biyokimya parametrelerinin belirlenmesi

Serum parametrelerini belirlemek için deneme sonunda her alt gruptan 7'şer tavuk olmak üzere toplam 28 tavuğun kanat altı venasından antikoagulanlı tüplere 2-3 ml kan alındı ve santrifüj edilerek serumları ayrıldı. Serumlar analiz edilinceye kadar -20°C'de stoklandı. Serum trigliserid, glukoz, toplam protein, toplam kolesterol, HDL, LDL, alkalen fosfataz (ALP) ve aspartat aminotransferaz (AST) konsantrasyonları oto-analizörde (Mindray BS-120) ticari kitler kullanılarak belirlendi.

## 2.8. İstatistik analiz

Çalışmadan elde edilen verilerin varyans analizi (One-Way ANOVA), grupların karşılaştırılması (Duncan testi) ve polinomiyal analiz (linear ve kuadratik etki) SPSS 22.0 paket programı ile yapıldı. Gruplar arasındaki etki (önemlilik) P≤0.05 düzeyine göre değerlendirildi (IBM., Corp., 2011). Ayrıca denemede kullanılan tavuk sayısı G\*Power programı (versiyon, 3.1.9.4) ile belirlendi.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1. KMY tozunun yumurta kalite özelliklerine etkisi

KMY'nin yumurta kalite özellikleri (YA, Şİ, Aİ, Sİ, Hb, KK, KA, L\*,a\* ve b\* değerleri) üzerine etkisi Tablo 3'te verildi.

**Tablo 3.** KMY'nin yumurta kalite parametreleri üzerine etkisi (n=40)

Parametreler	Gruplar				SEM	P değerleri		
	KMY-0	KMY-1	KMY-2	KMY-3		K	L	Q
YA	65.61	66.41	65.86	66.07	0.355	0.088	0.798	0.684
Şİ	74.49 <sup>b</sup>	74.83 <sup>ab</sup>	74.18 <sup>b</sup>	76.06 <sup>a</sup>	0.250	<b>0.038</b>	0.061	0.113
Aİ	8.78	8.80	8.61	8.70	0.074	0.796	0.511	0.797
Sİ	39.45	39.99	40.95	40.39	0.270	0.248	0.119	0.303
Hb	84.70	84.04	83.39	83.83	0.362	0.649	0.326	0.457
KK	0.364	0.361	0.357	0.374	0.002	0.059	0.210	<b>0.030</b>
KA	7.15	7.19	6.88	7.08	0.062	0.281	0.320	0.515
L*	58.91	58.39	58.71	58.55	0.190	0.809	0.667	0.644
a*	15.12	14.68	15.59	15.66	0.173	0.161	0.103	0.459
b*	39.45	39.04	40.03	40.40	0.382	0.606	0.268	0.609

a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

KMY-0, KMY-1, KMY-2, KMY-3: Bazal yeme sırasıyla 0, 0.5, 1 ve 1.5 g/kg düzeylerinde kurutulmuş madımak ilavesiyle beslenen gruplar. SEM: Standard Error of Mean; K: Kombine; L: Linear; Q: Quadratik; YA: Yumurta Ağırlığı, g; Şİ: Şekil İndeksi, %; Sİ: Sarı İndeksi, %; Aİ: Ak İndeksi, %; Hb: Haugh birimi, %; KK: Kabuk Kalınlığı, µm; KA: Kabuk Ağırlığı, g; L\*: Parlaklık; a\*: Kırmızılık; b\*: Sarılık

Yumurtacı tavuk karma yemlerine ilave edilen KMY tozunun şekil indeksi hariç diğer kalite kriterlerini etkilemediği tespit edildi. Gruplar içerisinde en yüksek şekil indeksinin KMY-3 (%76.06) grubunda olduğu belirlendi (P<0.05).

### 3.2. KMY tozunun yumurta sarısı TBARS ve DPPH değerleri üzerine etkisi

Kurutulmuş madımak yaprak tozunun yumurta sarısı TBARS ve DPPH değerleri üzerine etkisi Tablo 4'te verildi.

**Tablo 4.** KMY'nin yumurta sarısı TBARS ve DPPH parametreleri üzerine etkisi (n=15)

Parametreler	Gruplar				SEM	P değerleri		
	KMY-0	KMY-1	KMY-2	KMY-3		K	L	Q
TBARS (1)	1.605 <sup>a</sup>	1.690 <sup>a</sup>	1.646 <sup>a</sup>	0.724 <sup>b</sup>	0.097	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.002</b>
TBARS (28)	2.598 <sup>a</sup>	2.052 <sup>ab</sup>	2.206 <sup>b</sup>	1.492 <sup>c</sup>	0.117	<b>0.005</b>	<b>0.001</b>	0.684
DPPH	6.623	6.119	6.563	6.279	0.076	0.056	0.364	0.447

a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

KMY-0, KMY-1, KMY-2, KMY-3: Bazal yeme sırasıyla 0, 0.5, 1 ve 1.5 g/kg düzeylerinde kurutulmuş madımak ilavesiyle beslenen gruplar. SEM: Standard Error of Mean; K: Kombine; L: Linear; Q: Quadratik; TBARS: Tiyobarbitürik asit reaktif maddeleri, µmol MDA/kg egg; DPPH: 2,2-difenil-1-pikril hidrazil, %.

Yumurta sarısında DPPH % indirgeme bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadı (P>0.05). Ancak hem 1. gün (P<0.001) hem de 28. gün (P<0.05) yumurta sarısı TBARS değeri bakımından gruplar arasında önemli bir fark olduğu tespit edildi. Yapılan polinomial analizde de bu parametre bakımından linear etki önemli oldu. En düşük TBARS (1. ve 28. gün) değerinin KMY tozunun karma yemdeki 1.5 g/kg olduğu grupta olduğu belirlendi. 1.5 g/kg KMY'nin yumurta sarısında lipid oksidasyonunu geciktirerek pozitif bir etki gösterdiği görülmektedir. Bu durumun madımak bitkisinin yapısında bulunan bazı biyoaktif bileşenlerin antioksidan özelliğinden kaynaklandığı

düşünülmektedir. Yapılan pek çok çalışmada madımak bitkisinin potansiyel bir doğal antioksidan kaynağı olabileceği bildirilmiştir (Yıldırım ve ark., 2003; Macar ve Kalefetoğlu, 2018; Pekdemir ve ark., 2020). Lv ve ark. (2007) ratlar üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada *Polygonum multiflorum* köklerinden elde edilen stilben glikozitlerin serum ve bazı organlarda (karaciğer, kalp ve beyin) TBARS düzeyini azalttığını ifade etmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada Wang ve ark. (2018), *Polygonum perfoliatum* türünden ekstrakte edilen flavonoidlerin rat karaciğerinde MDA düzeyini düşürdüğünü tespit etmişlerdir.

### 3.3. KMY tozunun serum biyokimya parametrelerine etkisi

KMY tozunun bazı serum biyokimya parametreleri üzerine etkisi Tablo 5'te verildi.

**Tablo 5.** KMY'nin bazı serum biyokimya parametreleri üzerine etkisi (n=7)

Parametreler	Gruplar				SEM	P değerleri		
	KMY-0	KMY-1	KMY-2	KMY-3		K	L	Q
Glu	240.77	227.67	238.47	243.39	2.576	0.142	0.402	0.078
TP	53.52 <sup>a</sup>	59.40 <sup>ab</sup>	55.55 <sup>ab</sup>	61.60 <sup>b</sup>	1.165	<b>0.050</b>	<b>0.041</b>	0.968
TG	1039.20	1186.59	908.95	1007.01	60.412	0.458	0.498	0.841
TK	98.80	116.67	112.00	107.33	4.622	0.588	0.624	0.244
HDL	9.18	8.87	7.46	13.87	1.346	0.376	0.301	0.222
LDL	22.60 <sup>a</sup>	21.67 <sup>a</sup>	15.73 <sup>b</sup>	12.86 <sup>b</sup>	1.184	<b>0.003</b>	<b>0.000</b>	0.611
ALP	608.12	581.87	514.41	545.10	22.172	0.483	0.212	0.530
AST	216.00	242.53	255.10	242.81	5.525	0.073	0.052	0.068

a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

KMY-0, KMY-1, KMY-2, KMY-3: Bazal yeme sırasıyla 0, 0.5, 1 ve 1.5 g/kg düzeylerinde kurutulmuş madımak ilavesiyle beslenen gruplar. SEM: Standard Error of Mean; K: Kombine; L: Linear; Q: Quadratik; Glu: Glukoz, mg/dl ; TP: Toplam Protein, mg/dl; TG: Trigliserit, mg/dl; TK: Toplam kolesterol, mg/dl; HDL: Yüksek Dansiteli Lipoprotein, mg/dl; LDL-K: Düşük Dansiteli Lipoprotein, mg/dl; ALP: Alkalen fosfat, U/l; AST: Aspartat aminotransferaz, U/l

Serum toplam protein (P<0.05) ve LDL (P<0.05) konsantrasyonları hariç diğer biyokimya parametrelerinin karma yemdeki KMY tozundan etkilenmediği tespit edildi (P>0.05). En yüksek serum toplam protein düzeyi (61.60 mg/dl) ve en düşük serum LDL düzeyi (mg/dl) KMY-3 grubunda oldu. Yapılan polinomiyal analizde de hem serum TP (p<0.05) hem de LDL (p<0.001) konsantrasyonları bakımından linear etki önemli bulundu. KMY tozunun artan seviyesine paralel olarak serum LDL düzeyinde düşüş olduğu belirlendi. Yapılan bir çalışmada, *Polygonum cuspidatum* türünden elde edilen polidatinin hamster serumunda TK, TG ve LDL-K düzeyini düşürdüğü bildirilmiştir (Du ve ark., 2009). Yapılan başka bir çalışmada *Polygonum cuspidatum* türünden elde edilen polidatinin hiperlipidemik tavşanlarda serum LDL, TK ve TG düzeylerini düşürdüğü ifade edilmiştir (Xing ve ark., 2009). Bir diğer çalışmada (Choi ve ark., 2012) ise, *Polygonum multiflorum*'dan elde edilen ekstraktın ratlarda serum LDL-K düzeyini etkilemediği bildirilmiştir.

#### 4. Sonuçlar

Yumurtacı tavuk karma yemlerine 0.5, 1 ve 1.5 g/kg düzeylerinde ilave edilen KMY tozu yumurta şekil indeksi ve yumurta sarısı TBARS değeri ile serum toplam protein ve LDL konsantrasyonları

dışında diğer parametreleri önemli düzeyde etkilemedi. En yüksek yumurta şekil indeksi ve serum toplam protein düzeyi ile en düşük yumurta sarısı TBARS ve serum LDL düzeyleri karma yeme 1.5 g/kg KMY ilavesinin yapıldığı grupta oldu. Lipid oksidasyonunun önemli bir göstergesi olan MDA'nın düşmesi ile KMY'nin lipid oksidasyonunu geciktirdiği görüldü. Ayrıca KMY'nin artan seviyesine paralel olarak serum LDL düzeyininin linear bir şekilde düştüğü görüldü. Sonuç olarak, elde edilen bulgulara dayanarak yumurtacı tavuk karma yemlerinde 1.5 g/kg kurutulmuş madımak yaprağının kullanılabilirliği düşünülmektedir. Ancak literatür bilgisine göre madımığın kanatlılarda kullanım olanaklarının araştırıldığı çalışmaların yeterli olmaması sebebiyle konuyla ilgili kapsamlı çalışmaların yapılması faydalı olacaktır.

#### Etik Kurul Onayı

Bu çalışma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan (HADYEK) izin alınmıştır (Tarih: 10.08.2021, Kabul No: 2021/36)

**Kaynaklar**

- Abd El-Hack, M.E., Alagawany, M., 2015. Performance, egg quality, blood profile, immune function, and antioxidant enzyme activities in laying hens fed diets with thyme powder. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 24(2): 127-133.
- Alagawany, M., Abd El-Hack, M.E., 2015. The effect of rosemary herb as a dietary supplement on performance, egg quality, serum biochemical parameters, and oxidative status in laying hens. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 24(4): 341-347.
- AOAC, 2000. Official methods of analysis (17th ed.). Association of Official Analytical Chemists, AOAC International, Maryland, USA.
- Aydin, A., Bolukbasi, S.C., 2020. Effect of supplementation of hen diet with pennyroyal extract (*Mentha pulegium*) on performance, egg quality and yolk TBARS values. *Pakistan Journal of Zoology*, 52(3): 1045.
- Choi, J.H., Lee, H.S., Kim, Y.E., Kim, B.M., Kim, I.H., Lee, C.H., 2012. Effect of *Polygonum multiflorum* Thunberg extract on lipid metabolism in rats fed high-cholesterol diet. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 41(7): 957-962.
- Çevik, Ö., Şener, A., Kumral, Z.Ö., Çetinel, Ş., Altıntaş, A., Oba, R., Yegen, B.C., Yarat, A., 2014. Protective and therapeutic effects of *Polygonum cognatum* Meissn aqueous extract in experimental colitis. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 18(3): 126-134.
- Du, J., Sun, L.N., Xing, W.W., Huang, B.K., Jia, M., Wu, J.Z., Zhang, H., Qin, L.P., 2009. Lipid-lowering effects of polydatin from *Polygonum cuspidatum* in hyperlipidemic hamsters. *Phytomedicine*, 16(6-7): 652-658.
- Duman, M., Şekeroğlu, A., Yıldırım, A., Eleroğlu, H., Camcı, Ö., 2016. Relation between egg shape index and egg quality characteristics. *European Poultry Science / Archiv für Geflügelkunde*, 80(117).
- Eruygur, N., Ucar, E., Ataş, M., Ergul, M., Ergul, M., Sozmen, F., 2020. Determination of biological activity of *Tragopogon porrifolius* and *Polygonum cognatum* consumed intensively by people in Sivas. *Toxicology Reports*, 7: 59-66.
- Farıvar A., 2014. Düşük ve yüksek deasetilasyon derecesine sahip kitosanın, yumurtacı tavuk rasyonlarında kullanımının verim, kalite ve fonksiyonellik üzerine etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Galamatis, D., Papadopoulos, G.A., Lazari, D., Fletouris, D., Petridou, E., Arsenos, G.I., Fortomaris, P., 2021. Effects of dietary supplementation of *Salvia officinalis* L. in organic laying hens on egg quality, yolk oxidative stability and eggshell microbiological counts. *Animals*, 11(9): 2502.
- IBM Corp. 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. IBM Corporation, Armonk, NY.
- Iskender, H., Yenice, G., Dokumacioglu, E., Kaynar, O., Hayirli, A., Kaya, A., 2017. Comparison of the effects of dietary supplementation of flavonoids on laying hen performance, egg quality and egg nutrient profile. *British Poultry Science*, 58(5): 550-556.
- Jain, C., Khatana, S., Vijayvergia, R., 2019. Bioactivity of secondary metabolites of various plants: a review. *international Journal of Pharma Sciences and Research*, 10(2): 494-504.
- Karre, L., Lopez, K., Getty, K.J., 2013. Natural antioxidants in meat and poultry products. *Meat Science*, 94(2): 220-227.
- Kılıç, B., Richards, M.P., 2003. Lipid oxidation in poultry doner kebab: prooxidative and antioxidative factors. *Journal of Food Science*, 68(2): 686–689.

- Kılınç, G., 2023. The Effects of ashwagandha (*Withania somnifera*) root powder on performance, egg quality and yolk lipid oxidation in laying hens. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 8(1): 37-41.
- Lokaewmanee, K., Yamauchi, K., Okuda, N., 2013. Effects of dietary red pepper on egg yolk colour and histological intestinal morphology in laying hens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97(5): 986-995.
- Lv, L., Gu, X., Tang, J., Ho, C.T., 2007. Antioxidant activity of stilbene glycoside from *Polygonum multiflorum* Thunb *in vivo*. *Food Chemistry*, 104(4): 1678-1681.
- Macar, O., Kalefetoğlu, T., 2018. Altitude triggers some biochemical adaptations of *Polygonum cognatum* Meissn. plants. *Cumhuriyet Science Journal*, 39(3): 621-627.
- Mahfuz, S., Shang, Q., Piao, X., 2021. Phenolic compounds as natural feed additives in poultry and swine diets: A review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 12(1): 1-18.
- Nimalaratne, C., Wu, J., 2015. Hen egg as an antioxidant food commodity: A review. *Nutrients*, 7(10): 8274-8293.
- Pekdemir, S., Çiftçi, M., Karatepe, M., 2020. Elazığ'da yetişen *Polygonum cognatum* Meissn (madımak) bitki ekstraktlarının *in vitro* biyolojik aktiviteleri ve bazı fitokimyasal bileşenlerinin belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 18: 368-378.
- Radwan-Nadia, L., Hassan, R.A., Qota, E.M., 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.
- Righi, F., Pitino, R., Manuelian, C.L., Simoni, M., Quarantelli, A., De Marchi, M., Tsiplakou, E., 2021. Plant feed additives as natural alternatives to the use of synthetic antioxidant vitamins on poultry performances, health, and oxidative status: A review of the literature in the last 20 years. *Antioxidants*, 10(5): 659.
- Ryu, K.N., No, H.K., Prinyawiwatkul, W., 2011. Internal quality and shelf life of eggs coated with oils from different sources. *Journal of Food Science*, 76(5): 325-329.
- Saleh, A.A., Hamed, S., Hassan, A.M., Amber, K., Awad, W., Alzawqari, M.H., Shukry, M., 2021. Productive performance, ovarian follicular development, lipid peroxidation, antioxidative status, and egg quality in laying hens fed diets supplemented with *Salvia officinalis* and *Origanum majorana* powder levels. *Animals*, 11(12): 3513.
- Saraç, H., Daştan, T., Demirbaş, A., Daştan, S.D., Karaköy, T., Durukan, H., 2018. Madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) bitki özütlerinin besin elementleri ve *in vitro* antikanserijen aktiviteleri yönünden değerlendirilmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 340-347.
- Shin, D.K., Yang, H.S., Min, B.R., Narciso-Gaytán, C., Sánchez-Plata, M.X., Ruiz-Feria, C. A., 2011. Evaluation of antioxidant effects of vitamins C and E alone and in combination with sorghum bran in a cooked and stored chicken sausage. *Food Science of Animal Resources*, 31(5): 693-700.
- Sudha, G., Priya, M. S., Shree, R.I., Vadivukkarasi, S., 2011. *In vitro* free radical scavenging activity of raw pepino fruit (*Solanum muricatum* aiton). *International Journal of Current Pharmaceutical Research*, 3(2): 137-140.
- Şekeroğlu, A., Altuntaş, E., 2009. Effects of egg weight on egg quality characteristics. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(3): 379-383.



- Tavangar, P., Gharahveysi, S., Rezaeipour, V., Irani, M., 2021. Efficacy of phytobiotic and toxin binder feed additives individually or in combination on the growth performance, blood biochemical parameters, intestinal morphology, and microbial population in broiler chickens exposed to aflatoxin B1. *Tropical Animal Health and Production*, 53(3): 335.
- TSI (Turkish Standards Institution), 1991. Animal Feeds – Determination of metabolizable energy (Chemical method). TS9610.
- Wang, J., Wang, Y., Xu, C., Wang, B., Yu, J., Kang, X., Liu, X., Zhou, L.L., Qin, Y., Liao, L., Zhang, Y., 2018. Effects of total flavonoids extracted from *Polygonum perfoliatum* L. on hypolipidemic and antioxidant in hyperlipidemia rats induced by high-fat diet. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 11: 6758-6766.
- Xing, W.W., Wu, J.Z., Jia, M., Du, J., Zhang, H., Qin, L.P., 2009. Effects of polydatin from *Polygonum cuspidatum* on lipid profile in hyperlipidemic rabbits. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 63(7): 457-462.
- Yılar, M. 2007., *Polygonum cognatum* Meissn. (madımak)'un allelopatik potansiyelinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Yıldırım, A., Mavi, A., Kara, A.A., 2003. Antioxidant and antimicrobial activities of *Polygonum cognatum* Meissn extracts. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(1): 64-69.
- Yu, C., Wei, J., Yang, C., Yang, Z., Yang, W., Jiang, S., 2018. Effects of star anise (*Illicium verum* Hook. f.) essential oil on laying performance and antioxidant status of laying hens. *Poultry Science*, 97(11): 3957-3966.
- Zhao, X., Yang, Z.B., Yang, W.R., Wang, Y., Jiang, S.Z., Zhang, G.G., 2011. Effects of ginger root (*Zingiber officinale*) on laying performance and antioxidant status of laying hens and on dietary oxidation stability. *Poultry Science*, 90(8): 1720-1727.

---

**Atf Şekli:** Kılınç, G., 2023. Kurutulmuş Madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) Yapraklarının Yumurtacı Tavuklarda Yumurta Kalitesi, Yumurta Antioksidan Kapasitesi ve Bazı Serum Biyokimya Parametreleri Üzerine Etkileri. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 845–853.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8416014>.

**To Cite:** Kılınç, G., 2023. The Effects of Dried Knotweed (*Polygonum cognatum* Meissn.) Leaves on Egg Quality, Egg Antioxidant Capacity, and Some Serum Biochemical Parameters in Laying Hens. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 845–853.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8416014>.

---