

## Bıldırcın Rasyonlarına Farklı Oranlarda Sumak (*Rhus Coriaria L.*) İlavesinin Besi Performansı, Oksidatif Stres Parametreleri ve Et Kalitesi Üzerine Etkisi

Nurcan KIRAR<sup>1,a,\*</sup> Osman BİLAL<sup>1,b</sup> Aydın DAŞ<sup>2,c</sup> İsmail KOYUNCU<sup>3,d</sup> Mehmet AVCI<sup>4,e</sup> Faruk BOZKAYA<sup>5,f</sup>  
Gülçün BAYTUR<sup>1,g</sup> Tuncay TUFAN<sup>6,h</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye.

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

<sup>3</sup>Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

<sup>4</sup>Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

<sup>5</sup>Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Genetik Anabilim Dalı. Şanlıurfa, Türkiye.

<sup>6</sup>Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü Anabilim Dalı, Siirt, Türkiye.

<sup>a</sup>ORCID: 0000-0002-2778-1789, <sup>b</sup>ORCID:0000-0002-4404-6516, <sup>c</sup>ORCID: 0000-0003-0371-5434, <sup>d</sup>ORCID: 0000-0002-9469-4757, <sup>e</sup>ORCID: 0000-0002-2523-2137, <sup>f</sup>ORCID: 0000-0001-6423-8067, <sup>g</sup>ORCID: 0000-0002-1878-3862, <sup>h</sup>ORCID: 0000-0001-8420-4235

Geliş Tarihi: 03.10.2020

Kabul Tarihi: 30.11.2020

**Özet:** Bu çalışma; Japon bıldırcınlarının yemlerine farklı seviyelerde ilave edilen sumağın canlı ağırlık kazancı (CAK), yem tüketimi (YT), yemden yararlanma oranı (YYO), oksidatif stres parametreleri ve et kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 10 günlük yaşta 120 adet karışık cinsiyette Japon bıldırcın biri kontrol grubu olmak üzere rastgele 4 gruba ayrılmıştır. Her gruptaki hayvanlar ikiye ayrılarak 15 tekerrüre ayrılmıştır. Bıldırcın yemlerine sırayla %0, %1, %2 ve %3 sumak tozu ilave edilmiş olup rasyonlar izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır. Çalışmada sumak ilavesinin CAK, YT ve YYO' na etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Sumak ilavesi CAK, YT ve YYO' nı etkilemezken, gruplar arasında sırt ve but ağırlıkları açısından önemli farklılıklar gözlemlenmiştir (P <0.05). En düşük sırt ağırlığının 27,12 g ile %3 sumak grubunda, en yüksek ağırlığın ise 32,70 g ile kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir. En düşük but ağırlığı 26,22 g ile %3 sumak grubunda ve en yüksek 29,14 g ile kontrol grubunda tespit edilmiştir (P<0,05). Ayrıca çalışmada sumağın 1. ve 24. saatlerde göğüs eti pH'sı ile göğüs eti L\*, a\* ve b\* değerleri bakımından gruplar arasında fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Kanda toplam antioksidan durum (TAS) değeri en yüksek %3 sumakta en düşük ise kontrol grubunda görülmüştür (P<0,05). Oksidatif stres indeksi (OSİ) değeri en yüksek kontrol grubunda en düşük ise %3 sumak grubunda olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). Sonuç olarak bıldırcın rasyonlarına sumak ilavesinin besi performansı, karkas özellikleri ve et kalitesini değiştirmede ancak kandaki TAS değerlerini yükselttiği ve OSİ değerlerini düşürdüğü için rasyona sumak ilavesinin faydalı olacağı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Japon bıldırcını, Performans, Sumak, Oksidatif stres indeksi, Toplam antioksidan durum, Toplam oksidatif durum.

### Effects of Dietary Addition of Different Rates Sumac (*Rhus Coriaria L.*) Powder on Growth Performance, Meat Quality, Carcass Composition and Oxidative Stress Markers of Japanese Quail

**Abstract:** This study was conducted to determine the effects of sumac (*Rhus Coriaria L.*) on body weight gain (BWG), feed consumption (FC), feed conversion rate (FCR), oxidative stress parameters, and meat quality added to the feed of Japanese quails. In the study, 120 10-day-old mixed-sex Japanese quail were randomly divided into 4 groups of 15 birds each. Into the feed of the quails 1%, 2%, and 3% sumac powder were added. The control group was given a diet without sumac. The diets were prepared as isocaloric and isonitrogenic. In the study, it was determined that the addition of sumac had no effect on BWG, FC, FCR, while significant differences were observed among groups with respect to back and thigh weights (P<0.05). It was determined that the lowest back weight was in the 3% sumac group with 27.12 g while the highest was in the control group with 32.70 g. The lowest thigh weight was in the 3% sumac group with 26.22 g and the highest in the control group with 29.14 g (P<0, 05). In addition, it was determined that sumac did not cause any difference between the groups in terms of breast meat pH and breast meat L\*, a\* and b\* values at first and 24th hours. Total antioxidant status (TAS) value in blood was highest in 3% the sumac and lowest in the control group (P<0.05). The oxidative stress index (OSI) was the highest in the control group and the lowest in the 3% sumac group (P<0.05). As a result, it has been observed that the addition of sumac to quail rations did not change the fattening performance, carcass characteristics, and meat quality, but increased the TAS values in the blood and decreased the OSI values.

**Keywords:** Japanese quail, Oxidative stress index, Performance, *Rhus Coriaria L.*, Total antioxidant status, Total oxidative status.

## Giriş

Ülkemiz hayvancılığının gelişmesi için hayvanların besin madde gereksinimlerini yeterli ve dengeli bir şekilde karşılayacak rasyonlarla beslenmeleri gerekmektedir. Kanatlı üretiminde ve ürünlerinde yaşanan kayda değer artış, genetik ilerleme yanında besleme, yem ve yem teknolojisindeki gelişmeler ile yakından ilişkili olup disiplinler arası yoğun çalışmalarının ortak sonucudur (Kutlu ve Şahin, 2017).

Bıldırcınlar düşük kolesterolü et üretimi, yüksek yumurta verimi ve büyüme hızı, erken cinsel olgunluğa erişme ve düşük yetiştirme masraflarıyla son yıllarda dikkatleri üzerinde toplayan bir kümes hayvanıdır. Ülkemizde bıldırcın yumurtası ve etine olan talebin artması bıldırcın üretiminin gelişmesini ve gündün güne büyüyen bir sektör haline gelmesini sağlamıştır. Ancak diğer kanatlı hayvanlarda olduğu gibi bıldırcınlarda da toplam giderlerin yaklaşık %75-80'ni yem giderleri oluşturmaktadır. Bu nedenle araştırmacılar tüm giderler içerisinde en büyük payı oluşturan yem giderlerini azaltabilmek için alternatif yem kaynakları ya da yem katkı maddeleri bulmayı amaçlamışlardır (Çimrin, 2012).

Sumak (*Rhus coriaria* L.) Anacardiaceae familyasına ait Asya ülkelerinde yaygın olarak yetişen bir bitkidir (Shidfar ve ark., 2014). Geleneksel olarak sumak ilaç endüstrisinde kullanılmaktadır. Gastrit mide kanseri ve aterosklerozis tedavisinde kullanılan sumağın ana bileşikleri tanenlerdir. Bununla birlikte sumak, B vitaminleri ve ayrıca gallik asit bakımından da zengindir. Sumak tohumları çok iyi bir gallotannis, uçucu yağ ve antosiyanin kaynağıdır (Ghasemi ve ark., 2014). Sumak potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor gibi birçok mineral bakımından zengindir (Gümüş ve ark., 2018). Bazı araştırmacılar, diyetle sumak ilavesinin bıldırcınlarda büyüme performansını iyileştirdiğini bildirmiştir (Zavaragh, 2011).

Bu çalışmanın amacı, Japon bıldırcınlarının (*Coturnix Coturnix Japonica*) diyetine farklı oranlarda sumak ilavesinin besi performansı, oksidatif stres parametreleri ve et kalitesi üzerine etkisini araştırmaktır.

## Materyal ve Metot

Denemede 10 günlük yaşta toplam 120 adet Japon bıldırcını (dişi ve erkek) kullanılmıştır. Deneme, 5 katlı her katında birbirinden bağımsız raydan ve ışıklandırma amacıyla ampul bulunan ana makinalarında yürütülmüştür. İlk 10 gün yem ve su özel kaplarla bölme içindeki ızgara üzerinde verilmiş ve daha sonra ana makinasında mevcut yemlik ve

suluklar kullanılmıştır. Toplam 120 bıldırcın, her bir grupta 15 tekerrürden her tekerrürde de 2 hayvan bulunacak şekilde tesadüfi parseller deneme desenine göre 60 kafes bölmesine rastgele dağıtılmıştır. Böylece araştırma 1 kontrol ve 3 deneme grubu olmak üzere toplam 4 grup halinde yürütülmüştür. Deneme gruplarının karma yemleri kontrol grubu %0 (I. Grup), %1 (II. Grup) %2 (III. Grup) ve %3 (IV. Grup) sumak ilave edilerek izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır ve araştırma 4 hafta sürdürülmüştür. Deneme grubu yemleri hazırlanırken yeme katılacak sumak önce kendi miktarlarının on katı kadar yemle iyice karıştırılmış, daha sonra geniş bir kova içerisinde üzerine azar azar yem ilave edilerek homojen bir karışım elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan yem maddeleri ve karma yemlerin ham besin madde içerikleri NRC (1994)'ye göre yapılmıştır. Denemede kullanılan karma yemlerin hammadde bileşimi ve besin madde içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Çalışmada katkı maddesi olarak kullanılan sumağın besin madde içeriği KM %98, HP %3, HY %12, HK %2.8, ME 2000 kcal/kg olarak belirlenmiştir.

Araştırmada, hayvanların canlı ağırlıkları (CA) ve canlı ağırlık kazançları (CAK) 4 hafta süresince haftada bir kez olmak üzere 0.01 g hassasiyette elektronik terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Ayrıca yemler haftalık olarak tartılmış yem tüketimi (YT) ve yemden yararlanma oranı (YYO) hesaplanmıştır.

Çalışma sonunda kesim ve karkas parametrelerinin belirlenmesi için her grupta 10 adet olmak üzere toplam 40 bıldırcın kesilmiştir. Bıldırcınlarının göğüs eti örneklenecek pH ve renk ölçümleri için değerlendirilmiştir. Karaciğer, kalp, taşlık ve dalak ağırlıkları aynı terazi ile tartılarak belirlendi. İç organlar çıkarıldıktan sonra karkas tartılarak sıcak karkas ağırlığı belirlenmiştir. Daha sonra sonra Genchev ve Mihaylov (2008)'a göre karkaslar parçalandı. Karkasta göğüs, sırt+boyun, but ve kanat ağırlıkları belirlendi.

Çalışma sonunda her gruptan kesilen hayvanların göğüs etinde (derisiz) parlaklık (L\*), kırmızı renk (a\*), sarı renk (b\*) ölçümleri 3 ayrı noktadan 1. ve 24. saatte belirlendi. Et renginin ölçümünde Lovibond (RT SERIES for MODEL SP60) cihaz kullanıldı. pH ölçümleri Testo 205 cihazı kullanılarak 1. ve 24. saatte yapıldı.

Oksidatif stres ve antioksidanların durumunu belirlemek üzere kesim sırasında her grupta 10 hayvandan ETDA'lı tüplere alınan kanlar 3000 rpm'de 10 dk santrifüj edildikten sonra plazmaları alındı ve -80 °C'de analiz edilinceye kadar bekletildi. Toplam oksidatif stres (TOS) ve toplam antioksidan kapasite (TAS) ticari kit (Rel assay, Türkiye)

**Tablo 1.** Denemede kullanılan karma yemlerin bileşimi ve besin madde değerleri (%) ile metabolize olabilir enerji içerikleri (Kcal/kg).

Ham madde	Kontrol	Sumak %1	Sumak %2	Sumak %3
Buğday	17.49	13.80	13.50	10.61
Mısır	43.45	45.44	44.74	46.00
Balık unu	0.20	0.20	0.20	0.20
Soya fasulyesi küspesi (44 % CP)	35.30	36	36	36.62
Bitkisel yağ	0.50	0.50	0.50	0.50
Sumak	-	1.00	2.00	3.00
Mermer tozu	0.97	0.97	0.97	0.96
Dikalsiyum fosfat	1.26	1.26	1.26	1.28
DL.Metiyonin	0.10	0.10	0.10	0.10
L-Lizin	0.06	0.06	0.06	0.06
Sodyum bikarbonat	0.12	0.12	0.12	0.12
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25
Vitamin-Mineral	0.30	0.30	0.30	0.30
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Analiz Değerleri (%)</b>				
Kuru madde	86.3	86.2	86.3	86.2
Ham protein	24.0	24.0	24.0	24.0
Ham yağ	2.69	2.76	2.84	2.91
Ham selüloz	2.68	2.78	2.89	2.99
Ham kül	5.73	5.76	5.77	5.82
<b>Hesaplanmış Değer (%)</b>				
ME	2903	2906	2898	2897
Ca	0.80	0.80	0.80	0.80
Kullanılabilir fosfor	0.30	0.30	0.30	0.30
Met+Sistin	0.86	0.85	0.85	0.85
Lizin	1.31	1.33	1.32	1.33

Bir kg karma yemdeki vitamin-mineral değerleri ; A vitamini 12.000. IU; D3 vitamini 5.000. IU; E vitamini 50 mg; K3 vitamini 4. mg; B1 vitamini 3 mg; B2 vitamini 6 mg; Niasin 40 mg; Kalsiyum D-pantotenat 15mg; B6 vitamini 5 mg; B12 vitamini 0.03 mg; Folik Asit 1 mg; Biotin 0.075 mg; Kolin Klorid 400 mg. C vitamini 50 mg ve antioksidan 10 mg . Manganez 120 mg Demir 40mg; Çinko 110 mg; Bakır 16 mg; Kobalt 0.005 mg; İyot 0.125 mg; Selenyum 0.003mg.

protokolüne göre yapıldıktan sonra oksidatif stres indeksi (OSI) kitte belirtilen protokole göre hesaplandı. Protein oksidasyonu (AOPP) Başkol ve ark., (2014)'nın belirttiği Witko yöntemi ile, total thiol seviyesi ise 2,2-ditiobis nitrobenzoik (DTNB) yöntemi ile spektrofotometrik olarak tespit edildi.

Elde edilen sonuçlar SPSS (1999) paket programında tek yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Gruplar arası farkın önemi Duncan testine göre değerlendirilmiştir.

## Bulgular

Bıldırıcın rasyonlarına farklı oranlarda sumak ilavesinin canlı ağırlıkları üzerine etkileri Tablo 2'de verilmiştir. Canlı ağırlık ortalamaları açısından tüm gruplar arasında fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ).

Sumak ilavesinin bıldırıcınların performansı üzerine etkisi Tablo 3'te de görüldüğü üzere haftalık canlı ağırlık kazancı (CAK), yem tüketimi (YT) ve yemden yararlanma oranı (YYO) açısından gruplar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ).

Araştırmada sumağın kesim özellikleri ve iç organ ağırlıkları üzerine etkisinin verildiği Tablo 4. incelendiğinde sırt ve but ağırlıkları dışında incelenen kesim ve karkas ağırlıkları açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır. Sırt ağırlığı en düşük %3 sumak grubunda, en yüksek ise kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir ( $P=0.026$ ). Ayrıca but ağırlığı da en düşük %3 sumak grubunda en

yüksek ise kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir ( $P=0.049$ ).

Japon bıldırıcınlarında sumağın göğüs et kalitesi özelliklerinden olan pH ve göğüs eti renk özellikleri ( $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$ ) üzerine 1. ve 24. saatlerdeki etkisi, tablo 5 verilmiştir. Tablo irdelendiğinde gruplar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ).

Japon bıldırıcınlarında sumak ilavesinin oksidatif stres ve antioksidan kapasiteleri bakımından gruplar arasında farklılıklar önemli bulunmuştur (Tablo 6). TAS değeri en yüksek %3 sumakta en düşük ise kontrol grubunda görülmüştür ( $P=0.000$ ). OSI değeri en yüksek kontrol grubunda en düşük ise %3 sumak grubunda olduğu tespit edilmiştir ( $P=0,000$ ).

## Tartışma ve Sonuç

Avrupa Birliği tarafından, antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımının yasaklanması, araştırmacıları antibiyotiklere alternatif yem katkı maddeleri bulmaya yönlendirmiştir. Kanatlı hayvanların verim düzeylerini yükseltmek için doğal ve şifalı bitkilerin yem katkı maddesi olarak kullanılmasına ilgi artmaktadır.

Kanatlı hayvanlarının performansını, sağlığını ve ürünlerin kalitesini artırmak için yem katkı maddesi olarak bitkiler ve ekstraktları antibiyotiklere alternatifler olarak kullanılmıştır

**Tablo 2.** Rasyona Sumak İlavesinin bıldırcınların canlı ağırlık üzerine etkisi (g)

Gruplar	BCA Ort±SE	CA1. Hafta Ort±SE	CA2. Hafta Ort±SE	CA3. Hafta Ort±SE	CA4. Hafta Ort±SE
Kontrol	53.12±1.17	95.11±2.04	135.98±2.35	171.88±3.86	197.22± 5.27
Sumak %1	53.41±1.28	96.13±2.03	136.22±2.21	174.20±3.62	198.48±4.97
Sumak %2	52.8±1.31	89.20±2.71	128.32±3.09	163.78±3.88	187.35±4.32
Sumak %3	53.01±1.26	90.78±2.30	129.59±2.61	169.11±3.52	198.03±5.00
P	0.987	0.099	0.058	0.222	0.307

BCA: Başlangıç canlı ağırlık, CA1. Hafta: 1. hafta canlı ağırlık, CA2. Hafta: 2. hafta canlı ağırlık, CA3. Hafta: 3. hafta canlı ağırlık, CA4. Hafta: 4. hafta canlı ağırlık, Önemsiz: P> 0.05

**Tablo 3.** Sumak ilavesinin bıldırcınların besi performansı üzerine etkisi

Gruplar	1.hafta Ort±SE	2.hafta Ort±SE	3.hafta Ort±SE	4.hafta Ort±SE	1-4hafta Ort±SE
CAK (g) (Haftalık)					
Kontrol	41.9914±1.36	40.8714±1.12	38.0414±1.98	25.3377±1.96	144.4250±4.56
Sumak%1	42.7220±1.59	40.0940±.78	37.9827±2.09	24.2807±1.92	145.0713±3.95
Sumak%2	36.4147±2.40	39.1280±.88	35.4573±1.79	23.5753±1.31	134.5687±2.89
Sumak%3	37.8079±2.23	38.8200±1.14	39.5229±1.82	28.9214±2.23	145.0657±3.00
P	0.067	0.461	0.515	0.197	0.120
YT (g) (Haftalık)					
Kontrol	112.9429±3.83372	149.0664±2.93603	169.4093±7.09408	195.4636±11.33132	626.8764±20.12075
Grup1	112.0280±3.27391	148.0373±2.70206	176.9787±8.26785	179.0847±11.64231	616.1227±18.36714
Grup 2	97.0873±5.82252	140.4033±3.36923	158.0793±8.47971	187.3667±9.88777	582.9293±14.69580
Grup3	103.6671±5.66875	141.4914±3.11764	182.6736±6.13829	207.3971±11.49201	635.2221±16.28982
P	0.070	0.108	0.130	0.327	0.168
YYO (g YT/g CAK)					
Kontrol	2.6929±0.04290	3.6621±0.05494	4.4921±0.08697	7.6583±0.20314	4.3414±0.04124
Grup 1	2.6387±0.04701	3.6993±0.04893	4.6980±0.08410	7.5280±0.21466	4.2480±0.06077
Grup 2	2.6913±0.05087	3.5973±0.07766	4.4947±0.14183	7.9820±0.12095	4.3327±0.05157
Grup 3	2.7600±0.03263	3.6686±0.08491	4.6764±0.12474	7.3586±0.26063	4.3793±0.06373
P	0.299	0.747	0.401	0.172	0.392

CAK: Canlı ağırlık kazancı, YT: Yem tüketimi, YYO: Yemden yararlanma oranı, Önemsiz (P > 0.05)

**Tablo 4.** Sumak ilavesinin bıldırcınların kesim ve iç organ ağırlıkları üzerine etkisi (g).

	Kontrol Ort±SE	%1Sumak Ort±SE	%2Sumak Ort±SE	%3Sumak Ort±SE	p
Karkas ağırlığı	117,70±4,09	118,50±4,52	107,66±5,30	104,66±2,43	0.062
Göğüs	45.14±2.37	47.54±2.60	43.32±2.17	41.70±1.05	0,231
Sırt+boyun	<b>32.70±1.18<sup>a</sup></b>	<b>31.35±1.38<sup>ab</sup></b>	<b>28.23±1.58<sup>bc</sup></b>	<b>27.12±1.06<sup>c</sup></b>	<b>0.026</b>
But	<b>29.14±0.80<sup>a</sup></b>	<b>29.09±0.7<sup>a</sup></b>	<b>26.79±1.26<sup>ab</sup></b>	<b>26.22±0.50<sup>b</sup></b>	<b>0.049</b>
Kanat	9.02±0.32	8.82±0.36	8.24±0.42	8.17±0.22	0,259
Karaciğer	4.96±0.74	4.54±0.41	4.03±0.52	3.56±0.30	0,239
Taşlık	4.15±0.30	4.37±0.23	4.40±0.23	3.98±0.26	0,589
Kalp	1.62±0.09 <sup>b</sup>	1.91±0.11 <sup>a</sup>	1.72±0.08 <sup>ab</sup>	1.58±0.063 <sup>b</sup>	0,050
Dalak	0.12±0.02	0.11±0.02	0.13±0.02	0.13±0.024	0871

a. b. c: aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir. (P<0.05)

**Tablo 5.** Sumak ilavesinin bıldırcınların göğüs eti renk özellikleri üzerine etkisi.

Gruplar	Kontrol	%1 Sumak	%2 Sumak	%3 Sumak	p
	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	
pH <sub>1</sub>	6,11±0,04	6,22±0,08	6,16±0,02	6,15±0,07	0,723
pH <sub>24</sub>	5,91±0,05	6,05±0,05	5,91±0,03	5,86±0,05	0,841
L* <sub>1</sub>	44,54±1,72	45,21±0,75	45,69±0,71	45,84±1,06	0,057
L* <sub>24</sub>	56,55±1,26	55,03±0,93	56,87±0,65	57,44±1,03	0,314
a* <sub>1</sub>	9,60±0,71	10,73±0,61	9,98±0,50	8,48±0,50	0,051
a* <sub>24</sub>	11,87±0,77	12,57±0,47	12,33±0,55	10,36±0,75	0,306
b* <sub>1</sub>	9,22±0,46	10,29±0,45	9,90±0,16	9,62±0,46	0,069
b* <sub>24</sub>	12,66±0,44	13,41±0,44	13,32±0,25	13,66±0,52	0,471

L\*: Parlaklık, a\*: Kırmızı renk koordinatı, b\*: Sarı renk koordinatı

**Tablo 6.** Sumak ilavesinin bıldırcınların oksidatif stres parametreleri üzerine etkisi.

Gruplar	Kontrol	%1 Sumak	%2 Sumak	%3 Sumak	p
	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	Ort±SE	
TAS	1,24±0,03 <sup>c</sup>	1,41±0,05 <sup>b</sup>	1,52±0,05 <sup>b</sup>	1,70±0,06 <sup>a</sup>	0.000
TOS	15,02±0,82	14,45±0,71	13,48±0,45	12,95±0,42	0.089
OSİ	1,20±0,04 <sup>a</sup>	1,03±0,06 <sup>b</sup>	0,89±0,05 <sup>bc</sup>	0,76±0,02 <sup>c</sup>	0.000
TOTAL THIOL	0,22±0,02	0,32±0,04	0,26±0,06	0,32±0,03	0.414
AOPP	0,63±0,09	0,55±0,06	0,50±0,10	0,38±0,06	0.233

TAS: Toplam antioksidan durum, TOS: Toplam oksidatif durum, OSİ: oksidatif stres indeksi, AOPP: Gelişmiş oksidasyon protein ürünleri, THIOL: Toplam tiol grupları, SE: Standart hata, a. b.c: aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir. (P<0.05)

Ghasemi ve ark. (2014), broyler civcivlerinin performans ve bağırsak özellikleri üzerine etkisini değerlendirdiği çalışmada rasyona %0,1 % 0.2 ve % 0.3 sumak ekstraktı ilavesinin yem tüketimini kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede arttırdığını (P <0.05) ve en yüksek canlı ağırlık artışının %0.2 sumak ekstraktı ilave edilen grupta elde edildiğini bildirmişlerdir. Valiollahi ve ark. (2014), sumak ve karabiber ilavesinin broyler civcivlerinin performansı üzerindeki etkisi isimli çalışmada, rasyonlarına sumak ve karabiber ilave edilen gruplarda yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve toplam canlı ağırlığının kontrol grubundan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Kheiri ve ark. (2015), broyler rasyonuna sumak ve kurutulmuş peynir altı suyu tozunun büyüme performansı, karkas özellikleri, bağırsak morfolojisi, mikrobiyal popülasyon, bazı biyokimyasal parametreleri ve Newcastle hastalığına karşı antikor titresi üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada, sumak ve peyniraltı suyunun birlikte ilave edilmesinin broyler civcivlerin yem tüketimi, canlı ağırlık artışını kontrol grubuna kıyasla arttırdığını belirtmişlerdir (P <0.05). Mansoob (2011), broyler rasyonunda farklı seviyelerde sumak kullanımının yem tüketimi canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranında önemli etkiye sahip olduğunu göstermiştir (P <0.05). Canlı

ağırlık artışının ve yemden yararlanma oranının iyileşmesinin sumakta bulunan aktif maddeden (sinnamaldehit ve ögenol) kaynaklandığını belirtilmiştir (Mansoob, 2011). Yapılan çalışmalara göre besi performansıyla ilgili sonuçların mevcut çalışmamızla uyuşmamasının muhtemel sebebi yüksek yaz sıcaklıklarına denk gelmiş olması olabilir. Yüksek sıcaklığa bağlı olarak yem tüketimi ve yemden yararlanma azalmakta, gelişme gerilemekte ve ölüm oranı artmaktadır (Lott, 1991; May ve Cott, 1992).

Çalışmada sumak ilavesinin kesim özellikleri ve iç organ ağırlıkları üzerine etkisi incelendiğinde sırt ve but ağırlıkları dışında incelenen kesim ve karkas ağırlıkları açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır (P>0.05). Buna karşın Zavaragh (2011) sarımsak ve sumak tozunun Japon bıldırcınlarının performans ve serum kompozisyonu üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. En yüksek karkas ve karaciğer yüzdesini sırasıyla %2 sarımsak ve sumak tozu ile %2 sumak tozu içeren grupta bulmuşlardır (P <0.05).

Japon bıldırcınlarında sumağın göğüs et kalitesi özelliklerinden olan pH ve bıldırcınların göğüs eti renk özellikleri (L\*, a\* ve b\*) üzerinde etkisi önemli bulunmamıştır (P>0.05). Bunun sebebini hava sıcaklığının et kalitesi üzerindeki etkisinden

kaynaklandığına bağlayabiliriz (Altan ve ark., 2001). Ayrıca kesim öncesi stresinde et kalitesi üzerinde etkisi olmaktadır (Babj ve ark., 1982).

Japon bıldırcınlarında sumak ilavesinin oksidatif stres ve antioksidan kapasitesi değerlerini önemli düzeyde etkilediği tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ) (Tablo 6). Sumak düzeyinin artışına bağlı olarak TAS değeri kontrol grubuna göre yükseltmiştir ( $P=000$ ). Bu bulguyla uyumlu olarak en yüksek OSİ değeri kontrol grubunda en düşük ise %3 sumak grubunda tespit edilmiştir ( $P=000$ ). Alishah ve ark. (2012), yaptıkları çalışmalarında broyler yemlerine %0, %0.25, %0.50 ve %1 seviyelerinde sumak ilavesinin performans ve kan antioksidan düzeyi üzerine etkisini incelemişler ve sumak ilavesinin kandaki toplam antioksidan kapasitesi (TAC), malondialdehit (MDA) içeriği ve süperoksit dismutaz (SOD) ve glutatyon peroksidaz (GPX) enzim aktivitelerini etkilemediğini bildirmişlerdir ( $P>0,05$ ). Ayrıca diyetle sumak ilavesinin ısı stresindeki başlangıç döneminde broyler tavuklarının performansını artırabilmesine rağmen, büyüme döneminde kan antioksidan değerlerini ve performansı etkilemediği sonucuna varmışlardır.

Çalışma sonucuna göre bıldırcın rasyonlarına sumak ilavesinin herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı, sıcak yaz şartlarında TAS ve OSİ değerleri üzerine olumlu etkisinden dolayı yem katkı maddesi olarak kullanılabilirliği belirlenmiştir.

## Kaynaklar

- Alishah AS, Daneshyar M, Aghazadeh A, 2013: The effect of dietary sumac fruit powder (*Rhus coriaria L*) on performance and blood antioxidant status of broiler chickens under continuous heat stress condition. *Ital J Anim Sci.*, 12 (6), 39-43.
- Altan A, Bayraktar H, Önenç A, 2001: Etlik Piliçlerde Sıcak Stresinin Et Rengi ve pH'ı Üzerine Etkileri. *Hayvansal Üretim Derg.*, 42 (2), 1-8.
- Babj AS, Froning GW, Nkoga DA, 1982. The effects of preslaughter environmental temperature in the presence of electrolyte treatment on turkey meat quality. *Poult Sc*, 61 (12), 2385–2389.
- Başkol M, Dolbun Seckin K, Başkol G, 2014: Advanced oxidation protein products, total thiol levels and total oxidant/antioxidant status in patients with nash. *Turk J Gastroenterol*, 25 (1),32-37.
- Çimrin T, Tunca Rİ, 2012: Bıldırcın beslemede alternatif yem ve katkıların kullanımı. *Iğdır Üni Fen Bilimleri Enst Derg*, 2 (3), 109-116.
- Genchev A, Mihaylov R, 2008: Slaughter analysis protocol in experiments using Japanese quails (*Coturnix Japonica*). *Trakia J. Sci*, 6, 66-71.
- Ghasemi R, Faghani M, Reza JP, Khonmirzaie N, Rahimian Y, 2014: Using Sumac (*Rhus coriaria L.*) extract affect performance and intestinal characteristics of broiler chicks. *Scholarly J. Agric. Sci.*, 4 (8), 442-445.
- Golzadeh MP, Farhoomand and Daneshyar M. 2012: Dietary *Rhus coriaria L.* Powder Reduces the Blood Cholesterol, VLDL-c and Glucose, but Increases Abdominal Fat in Broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 42 (4), 399-405.
- Gümüş H, Oguz NM, Bugdayci KE, Oğuz FK, 2018: Effects of sumac and turmeric as feed additives on performance egg quality traits and blood parameters of laying hens. *R. Bras. Zootec.*, 47, 1-7.
- Kutlu HR, Şahin A, 2017: Kanatlı Beslemede Güncel Çalışmalar ve Gelecek için Öneriler. *Hayvansal Üretim Derg*, 58 (2),66-79.
- Kheiri F, Rahimian Y, Nasir J, 2015: Application of sumac and dried whey in female broiler feedArch. *Anim Breed*, 58, 205-210.
- Lott BD, 1991: The effect of feed intake on body temperature and water consumption of male broilers during heat exposure. *Poult Sci*, 70, 410-417.
- Mansoob HN, 2012: Effect of different levels of Sumac Powder (*Rhus Coriaria L.*) on performance, carcass and blood parameters of broiler Chickens. *Annals of Biol. Res*, 2 (5), 647-652.
- May JD, Cott BD, 1992: Feed consumption patterns of broilers at high environmental temperatures. *Poult Sci*, 71, 331-336.
- NRC, U. 1994: Science and judgment in risk assessment. Washington: National Academy of Sciences, Whashington, USA.
- Salih YG, Gürbüz Y, 2015: Sumac (*Rhus coriaria L.*) and Ginger (*Zingiber officinale*) as Feed additive in Poultry Nutrition., *KSU J Nat Sci*, 18 (3), 44-48.
- SPSS I. 1999: SPSS for Windows. Chicago, Illinois.
- Shidfar F, Rahideh ST, Rajab A, 2014: The Effect of Sumac (*Rhus coriaria L.*) Powder on Serum Glycemic Status. ApoB, ApoA-I and Total Antioxidant Capacity in Type 2 Diabetic Patients. *Iran. J. Pharm. Res.*, 13 (4), 1249-1255.
- Valiollahi MR, Rahimian Y, Miri Y, Asgarian F, Rafiee A, 2014: Effect of ginger (*Zingiber officinale*) and black pepper (*Piper nigrum L.*) powder on performance, haematological parameters and antibody titre in broiler chicks. *Res. Opinions Anim. Vet. Sci.*, 4 (3), 128-132.
- Zavaragh FM, 2011: Influence of Garlic and Sumac Powder (*Rhus coriaria L.*) on Performance, Carcass and Blood Biochemical of Japanese Quails Scholars Research Library. *Annals of Biological Research*, 2 (6), 542-545.

\*Yazışma Adresi: Nurcan KIRAR

Harran Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye.

e-mail: a155116019@hotmail.com