

The Welfare Parameters of Guinea Fowl (*Numida meleagris*) Fed Diets Supplemented with Dry Oregano (*Origanum vulgare* L.) Leaf under the Organic System

Hasan Eleroğlu^{1,a,*}, Arda Yıldırım^{2,b}

¹Department of Plant and Animal Production, Sivas Vocational School, Sivas Cumhuriyet University, 58140 Sivas, Turkey

²Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, 60250 Tokat, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 03/12/2019 Accepted : 23/12/2019</p> <p>Keywords: Fluctuating asymmetry Organic production Guinea fowl Tonic immobility Welfare indicator</p>	<p>This study was conducted to determine the welfare indicators and some serum biochemical parameters of standard guinea fowl genotype fed diets supplemented with dry oregano (<i>Origanum vulgare</i> L., OV) leaf under organic housing system. A total of 240-day-old guinea fowl keets (mixed-sex) were allocated randomly into 4 dietary groups, each with 3 replicates. The birds were fed on the basal diet with supplementation of control (0 g/kg), 5 g/kg, 10 g/kg or 15 g/kg dry OV for 16 weeks. Tonic immobility (TI), relativity asymmetry (RA), fluctuating asymmetry (FA), rectal temperature and some biochemical parameters were measured. TI, duration of tonic immobility and rectal temperature had no significant differences among groups at 6, 10 and 14 weeks, respectively. There was not a significant difference in the FA and RA of phalanx length, width and length of tarsometatarsus values among groups. It is concluded that dry oregano leaf supplemented diet of Guinea Fowl (<i>Numida meleagris</i>) had no effect on measures of welfare parameters such as the fluctuating asymmetry, relativity asymmetry, tonic immobility and rectal temperatures.</p>

Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 74-79, 2019

Organik Sistemde Kuru Kekik (*Origanum vulgare* L.) Yaprağı İlave Edilmiş Karma Yemle Beslenen Beç Tavuklarının (*Numida meleagris*) Refah Parametreleri

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 03/12/2019 Kabul : 23/12/2019</p> <p>Anahtar Kelimeler: Göreceli asimetri Organik üretim Beç tavuğu Tonik immobilite Refah göstergesi</p>	<p>Bu araştırma, standart beç tavuklarının (<i>Numida meleagris</i>) organik sistemde rayonlarına öğütülmüş kuru kekik (<i>Origanum vulgare</i> L. KY) yaprak ilavesinin refah parametreleri ve kan serumunda bazı biyokimyasal özelliklerini saptamak amacıyla yürütülmüştür. Standart beç tavuğu genotipinden günlük yaşta toplam 240 karışık cinsiyette civcivler rastgele 3 tekerrürlü olmak üzere 4 deneme grubuna dağıtılmıştır. Hayvanlar on altı haftalık süre boyunca temel karma yemde kontrol (0 g/kg), 5 g/kg, 10 g/kg ve 15 g/kg KY içeren karma yemler ile beslenmişlerdir. Tonik immobilite (TI), göreceli asimetri (GA), dalgalı asimetri (DA), rektal sıcaklık (RS) ve kan serumunda bazı biyokimyasal parametreler ölçülmüştür. Denemenin 6., 10., ve 14. haftalarda ölçülen tonik immobilite (TI), tonik immobilite induksiyon sayısı (TIS) ve rektal sıcaklık (RS) bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Grupların, parmak phalanx uzunluğu ve tarsometatarsus genişlik ve uzunluğuna ait GA ve DA ile ilgili ortalama verileri arasında istatistiki bir farklılık gözlenmemiştir. Sonuç olarak, beç tavukları yemlerine kekik ilavesinin tonik immobilite, rektal sıcaklık, göreceli ve dalgalı asimetri gibi refah parametreleri üzerine etkisi gözlenmemiştir.</p>

^a eleroglu@cumhuriyet.edu.tr

^b <https://orcid.org/0000-0002-1032-9833> | arda.yildirim@gop.edu.tr

^c <https://orcid.org/0000-0002-5876-4228>



Giriş

Organik üretimle lezzetli kanatlı eti üretim ve satışının sağlandığı alternatif bir pazar geliştirilmiştir (OTE, 2010; Fanatico ve Born, 2001). Organik barındırma sisteminde hayvanlar daha fazla kendi davranışsal özelliklerini gösterdikleri için refahı artmıştır.

Tavukların tonik immobilite süresi ve DA'sı (bilateral iskelet anatomisinde farklılıklar) stres, korku ve refah düzeylerinin ölçümü için bir kriter olarak kullanılmaktadır (Campo ve ark., 2008; Dávila ve ark., 2011). Tonik immobilite (TI) testi kuşlarda pasif korku yanıtının en iyi göstergesidir (Jones 1995), ancak bilgilerimize göre organik sistemde yetiştirilen beç tavuklarının stres göstergeleri analizine (TI ve DA) rastlanılmamıştır. TI durumunun hayvanın korku nedeniyle ayağa kalkma yeteneğini geçici olarak kaybetmesinden, sempatik sinir iletiminin yavaşlamasından ve dış uyarılara tepki verememesinden kaynaklandığı bildirilmektedir (Jones, 1986; Gentle ve ark., 1989).

Dalgalı asimetri (FA), bir hayvanın gelişimi sırasında yaşadığı zorlukların toplamıyla başa çıkma yeteneğinin bütünlüklü bir refah göstergesi olarak açıklanmıştır (Tuytens, 2003; Broom, 2006; Knierim ve ark., 2007). Asimetri, mükemmel bir büyüme simetrisinden rastgele doğrudan sapmalara neden olabilir ve DA bu sapmaları ölçer (Klingenberg, 2003; Nijhout ve Davidowitz, 2003). Bu sapmalar genellikle morfolojik gelişmenin başarılı olduğu durumlarda hem genetik faktörler hem de çevre koşullarının bir sonucu olan belirli vücut bölgelerinde gözlenmektedir (Nääs ve ark., 2008).

İki tarafın morfolojisi çoğunlukla aynı çevre koşullarında gelişmekte, sol ve sağ arasındaki farklar ise gelişimsel istikrarsızlık olarak varsayılmaktadır. Mükemmel simetriden bu sapmalar DA olarak adlandırılır (Van Nuffel ve ark., 2007). Yetiştirme koşullarının uygunluğunun belirlenmesinde DA yararlı olabilir (Knierim ve ark., 2007; Van Nuffel ve ark., 2007). Ayrıca DA'nin tonik immobilite süresi ile ilişki olduğu bildirilmektedir (Campo ve ark., 2000). Etlik piliçlerde artan aktivite ile bacak yapısı ve performansı gelişmekte ve korku düzeyi azalmaktadır (Bizeray ve ark., 2002).

Yapılan çeşitli çalışmalarda dalgalı asimetri durumu ile bacak ya da yürüme sorunları (Møller ve ark., 1999), tonik immobilite süresi (Møller ve ark., 1995, Campo ve ark., 2000), strese karşı kortikosteron yanıtı (Satterlee ve ark., 2000), sıcak stresi (Yalçın ve ark., 2001, Yalçın ve Siegel 2003), uygun olmayan aydınlatma programları (Møller ve ark., 1999), yoğun yerleşim sıklığı (Møller ve ark., 1995) arasında pozitif yönlü ilişki olduğu bildirilmiştir.

Organik üretim sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerin konvansiyonel üretim sistemlerinde yetiştirilen etlik piliçlerden daha az DA gösterdiği ve refahının daha üstün olduğu bildirilmektedir (Tuytens ve ark., 2008).

Kanatlı rayonlarındaki sentetik ürünlerin yerine ilave edilen doğal bitkisel katkı maddelerinin yemde bulunan besin maddelerinden etkin yararlanma sonucunda artan iştahla birlikte hızlı canlı ağırlık artışı, yemden yararlanmada iyileşme, endojen sindirim enzimlerinde artış, bağışıklık sisteminin kuvvetlenmesi, antibakteriyel, antiviral ve antioksidan aktiviteler gerçekleştirildiği bilinmektedir. Organik kanatlı beslemede bazı katkı maddelerinin yasaklanması sonucu organik yetiştirilen sürülerde bakteriyel hastalıkların gelişimi potansiyel bir hal aldığından araştırmacılar uygun doğal alternatif kaynaklar arayışı içerisinde olmuşlardır. Son zamanlarda araştırmacılar genç hayvanlar ve kanatlı

rasyonlarında kullanılan antibiyotiklere alternatif olarak bazı fitobiyotiklerin (bitki ve bitkisel ürünleri) kullanımı yönünde çalışmaktadırlar. Kanatlı karma yemlerine içerdiği biyoaktif bileşiklerden (karvakrol, thymol) dolayı kekik bitkisinin öğütülmüş yaprakları ve kekik yağının likit veya toz formları yem ilavesi olarak katılmakta (Giannenas ve ark., 2003; Wareth, 2011) ve bitkisel yem ilavelerinin etkilerini belirlemek amacı ile yapılan çalışmalar güncelliğini korumaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Sivas koşullarında organik standartlarda yetiştirilen beç tavukları rasyonlarına farklı düzeylerde kekik ilavesinin TI ile DA ve GA gibi kronik stress, refah durumu ve bazı serum biyokimyasal profiline etkisini araştırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi yerleşkesinde bulunan organik kanatlı yetiştirme sahasında 04.04.2013/39 tarih ve sayılı ile yerel etik kurul onayı alınarak Türkiye Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının organik tarımın esasları ve uygulanmasına ilişkin yönetmelik çerçevesine göre yürütülmüştür (OTE, 2010). Cumhuriyet Üniversitesi organik kanatlı üretimi araştırma sahasında oluşturan beç tavuğu merasında temel olarak Gazal boynuzu (*Lotus corniculatus*) ve Kılçıksız brom (*Bromus inermis*) bitkilerinden yararlanılmıştır (Eleroğlu ve ark., 2016).

Araştırmada standart beç tavuğu genotipinden günlük yaşta toplam 240 karışık cinsiyette civcivler kullanılmıştır. Organik yetiştirme sahasında 12 adet taşınabilir kümeslerin (1,5 × 1,5 m) her birinde toplam 20 hayvan (10 hayvan/m²) olacak şekilde yerleşim sıklığı uygulanmış ve 100 m² mera alanı sağlanmıştır.

Taşınabilir kümeslerin içerisinde yemlik, suluk ve tünek bulunmakta, ayarlanabilir havalandırma pencereleri ile birlikte tavukların dışarı çıkmasına olanak veren çıkış kapakları da bulunmaktadır (OTE, 2010). Araştırma alanının çevresi kafes tel ve üstü yırtıcı ve yabancı kuşlara karşı plastik ağ ile kapatılmıştır. Kümes içerisinde gece ışık yaymayan infrared ısıtıcılar kullanılmıştır.

Yem karmalarının tamamı organik olarak yetiştirilmiş ve sertifikalandırılmış yem hammaddelerinden oluşturulmuştur. Karma yem ünitesinde haftalık yem karmaları hazırlanarak besin maddesi kompozisyonu etkilenmeyecek şekilde depolanmıştır.

Bu araştırma, her birinde eşit sayıda olmak üzere organik barındırma sisteminde yetiştirilen beç civcivleri başlangıçta ilk 14 gün meraya çıkarılmaksızın taşınabilir kümes içerisinde barındırılmış, yem ile su *ad libitum* olarak verilmiştir. Bu dönemden sonra hayvanların serbest olarak otlamasına (saat 07.00-19.00 arası) deneme süresince izin verilmiştir. Hayvanlar deneme sonuna kadar gün ışığında barındırılmış, herhangi bir ilave aydınlatma yapılmamıştır. Deneme 16 hafta sürdürülmüştür. Günlük yaşta civcivler tartıldıktan sonra kanat numaraları takılarak rastgele tesadüf deneme blokları düzeninde 3 tekerrürlü olmak üzere kümeslere dağıtılmıştır. Başlangıç (0-4 hafta), büyütme (4-8 hafta) ve bitirme (8-16 hafta) dönemi yemler hazırlanırken sertifikalı organik yem ham maddeleri kullanılmış olup beç tavuklarının ihtiyacı olan tüm besinler yeterince sağlanmıştır (NRC, 1994; Çizelge 1). Denemenin ikinci haftasından itibaren temel karma yemde kontrol (0 g/kg), 5 g/kg, 10 g/kg ve 15 g/kg KY içeren karma yemler ile beslenmişlerdir.

Çizelge 1. Organik rasyonun ham maddeleri ve besin madde kompozisyonu (%)

Table 1. Raw materials and nutrient composition of organic ration

Yem ham maddesi	0-4 Hafta	4-8 Hafta	8-16 Hafta
Mısır	35,40	39,60	40,70
Soya küspesi	28,10	25,80	22,90
Buğday kepeği	5,18	6,80	6,80
Buğday	7,00	5,40	5,40
Çavdar	1,20	2,20	2,40
Arpa	2,50	2,54	2,60
Tritikale	5,50	6,75	9,75
Yulaf	1,40	2,94	3,10
Balık unu	9,80	3,80	1,90
Bitkisel yağ	1,10	0,85	1,10
Dikalsiyum fosfat	2,10	1,72	1,72
Kireç taşı	0,17	1,05	1,08
Tuz	0,30	0,30	0,30
Vitamin-mineral premiks*	0,25	0,25	0,25
Analiz sonuçlarına göre besin madde kompozisyonu (%)			
ME (Kkal/kg)	2998	3055	3099
Kuru madde	90,45	92,01	91,85
Ham protein	23,5	19,6	17,5
Ham selüloz	4,37	4,34	4,31
Lisin	1,30	1,19	1,02
Metiyonin + Sistin	0,62	0,71	0,64
Kalsiyum	1,01	0,94	0,90
Fosfor	0,80	0,77	0,73
Linoleik asit	0,69	1,91	2,06

* Her bir kg vitamin-mineral premiksi vitamin A, 4400000 IU; vitamin D₃, 1600000 IU; vitamin E, 20000 mg; vitamin K₃, 1600 mg; vitamin B₁, 1200 mg; vitamin B₂, 3200 mg; vitamin B₃, 20000 mg; vitamin B₅, 6000 mg; vitamin B₆, 1600 mg; vitamin B₉, 800 mg; vitamin B₁₂, 8 mg; biotin, 80 mg; antioksidant dry, 50000 mg; Cu, 6000 mg; Fe, 20000 mg; Mn, 48000 mg; Se, 80 mg; Zn, 40000 mg; Co, 80 mg; I, 500 mg içermektedir.

Tonik immobilite induksiyon sayısı (TIS), tonik immobilite (TI), göreceli asimetri (GA), dalgalı asimetri (DA), rektal sıcaklık (RS) ve kan serumunda bazı biyokimyasal parametreler ölçülmüştür.

Her gruptan 12, toplamda 48 beç tavuğu TI parametresi için analiz edilmiştir. 6, 10 ve 14. haftalarda aynı hayvanların kanat numaralarından yararlanarak TI reaksiyonu ölçülmüştür. TI reaksiyonu için her beç tavuğu 15 saniyelik U şekilli bir ahşap yuvaya sırtının üzerine yerleştirildikten sonra test edilmiştir (Jones ve Faure, 1981; Mills ve Faure, 1991). Ayağa kalkmak için geçen süre TI olarak kaydedilmiştir. Eğer TI yoksa ya da 10 saniyeden daha kısa ise uygulama yeniden başlatılmıştır. Beç uygulamadan sonra TI kaydedilemezse, tavuğun duyarlı olmadığı sayılmış ve TI skoru 0 saniye olarak kaydedilmiştir. Ayağa kalkma süresi 10 dakikayı geçenlerde TI skoru maksimum 600 saniye olarak kaydedilmiştir (Campo ve Prieto, 2009; Dávila ve ark., 2011). Araştırmada TI testinden sonra Beç tavuklarının rektal sıcaklıkları belirlenmiştir. Rektal sıcaklığı (6, 10 ve 14. haftalarda manuel elektronik termometre ($\pm 0,10^{\circ}\text{C}$) ile beç tavuğun rektumundan ölçülmüştür.

Her gruptan 12, toplamda 48 beç tavuğu kesilmiş, DA ve GA ikili simetriden sapan ölçümlerde kullanılmıştır. Ölçülen morfolojik özellikler sağ ve sol, dış, orta, iç ve arka parmak ve bacak (metatarsus) uzunlukları ve tarsometatarsus genişliğinden oluşmaktadır. Tüm ölçümler (Van Nuffel ve ark., 2007) dijital kumpas kullanılarak milimetrik (0,01 mm) yapılmıştır. DA, tavukların sağ ve solundan ölçülen değerlerin mutlak farklılığı [(Sağ-Sol)] olarak tanımlanmıştır. GA ise, sağ ve sol özellikler ile ilgili mutlak asimetri değerlerinin oranı olarak tanımlanmıştır:

$GA = \left(\frac{|\text{Sol-Sağ}|}{[(\text{Sol}+\text{Sağ})/2]} \right) \times 100$ (Yang ve Siegel, 1998). Beç tavuklardan kesimden önce kanat altı venasından (*Vena cutanea ulnaris*) 5 mL kan örnekleri toplanmıştır. 3000 rpm hızda 10 dakika boyunca santrifüj (Nüve NF800R, Türkiye) edilmiş ve elde edilen serumlar tüplere konularak analizin yapılacağı tarihe kadar -20°C 'de derin dondurucuda saklanmıştır. Daha sonra biyokimyasal analizler için auto-analyzer (Technicon RA-1000) üzerinde ticari kitler kullanılarak serumda glikoz, kolesterol, toplam protein, ürik asit, Ca, P ve K ölçümü yapılmıştır.

Tesadüf parselleri deneme deseninde yürütülen bu araştırmada istatistiksel analizler ve gruplara ait parametrelerinin ortalamaları arasındaki önemliliğin tespiti için varyans analiz metodu uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kan serumu hematolojik ortalama değerler ve glikoz, kolesterol, ürik asit, toplam protein, klor, sodyum, potasyum, fosfor ve kalsiyum düzeylerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırmada hematolojik parametreler incelendiğinde ortalama değerleri üzerine rasyona kekik ilavesinin istatistiki olarak önemli etkide bulunmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$). Öte yandan biyokimyasal değerler incelendiğinde rasyona kekik ilavesinin gruplar arasında kan serum glikoz, kolesterol, ürik asit, toplam protein, potasyum, fosfor ve kalsiyum düzeyleri etkilenmezken ($P>0,05$), kontrol grubu ile kıyaslandığında rasyona 10 g/kg kekik ilavesinin serum sodyum ve klor ortalama değerleri önemli düzeyde düşük bulunmuştur.

Çizelge 2. Rasyona kekik ilavesinin bazı kan parametreleri üzerine etkileri (mg/dL)

Table 2. Effects of oregano addition to ration on some blood parameters

Parametreler	Rasyona Katılan Kekik miktarı (g/kg)				OSH ¹	P Değeri
	0	5	10	15		
Hematolojik Değerler						
RBC ²	2,95	2,99	2,97	2,87	0,041	0,791
HGB ³	13,36	13,39	13,95	12,85	0,235	0,492
HCT ⁴	49,53	50,03	51,80	47,91	0,928	0,591
MCV ⁵	167,89	167,10	174,32	167,08	1,1965	0,060
MCHC ⁷	26,98	26,75	27,17	26,87	0,117	0,695
RDW-CV ⁸	14,79	13,45	13,32	14,47	0,405	0,546
Biyokimyasal Değerler						
Glikoz	284,41	280,08	281,83	278,91	3,030	0,947
Kolestrol	148,08	146,50	142,16	151,33	3,311	0,849
Ürik asit	6,20	6,73	6,45	6,51	0,132	0,626
Toplam protein	2,74	2,79	2,87	2,89	0,029	0,262
Potasyum	3,57	4,14	3,99	3,85	0,139	0,581
Fosfor	2,58	2,83	2,88	2,13	0,129	0,142
Kalsiyum	10,70	10,42	10,55	11,13	0,154	0,442

¹OSH: Ortalama Standart Hata, ²RBC: Kırmızı kan hücresi (alyuvar) sayısı, ³HGB: Hemogloblin, ⁴HCT: Hematokrit, ⁵MCH: Ortalama korpusküler hemoglobin, ⁷MCHC: Ortalama korpusküler hemogloblin konsantrasyonu, ⁸RDW-CV: Kırmızı kan hücreleri dağılım genişliği, Aynı satırda farklı üstel harflerle ifade edilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

Çizelge 3. Rasyona kekik ilavesinin rektal sıcaklık (°C) ve tonik immobilite reaksiyonu üzerine etkisi

Table 3. The effect of oregano addition to ration on rectal temperature (°C) and tonic immobility reaction

Parametreler	Rasyona Katılan Kekik miktarı (g/kg)				OSH ¹	P Değeri
	0	5	10	15		
6. Hafta						
Tonik immobilite, TI (sn)	315,91	348,50	290,25	318,66	22,27	0,816
TI indüksiyon sayısı, TIS	1,83	1,41	1,91	1,75	0,12	0,568
Rektal sıcaklık, RS	41,48	41,44	41,22	41,41	0,09	0,760
10. Hafta						
Tonik immobilite, TI	260,83	280,00	256,66	228,50	24,71	0,876
TI indüksiyon sayısı, TIS	1,58	1,66	1,41	1,66	0,10	0,932
Rektal sıcaklık, RS	41,53	41,80	41,61	41,46	0,08	0,218
14. Hafta						
Tonik immobilite, TI	253,91	305,50	242,91	299,66	12,94	0,600
TI indüksiyon sayısı, TIS	1,58	1,83	1,58	1,83	0,09	0,854
Rektal sıcaklık, RS	41,54	41,55	41,61	41,52	0,02	0,705
Genel						
Tonik immobilite, TI	276,89	311,33	263,27	282,28	14,07	0,306
TI indüksiyon sayısı, TIS	1,66	1,64	1,64	1,75	0,05	0,732
Rektal sıcaklık, RS	41,52	41,59	41,48	41,46	0,02	0,928

¹OSH: Ortalama Standart Hata; P>0,05

Stres durumunda salgılanan ACTH hormonu, glukokortikoidlerin salınımını tetikler ve karbonhidrat ile yağ depolarından glikoz üretimi artırılır (Eratalar, 2008). Bu durum protein yıkımı, yağlanmanın artması ve hiperglisemi gibi metabolik bozukluklar şeklinde ortaya çıkar. Bundan dolayı kolesterol, glikoz ve total protein düzeyleri stresi değerlendirmede yardımcı parametreler olarak kullanılabilir. Glukokortikoidlerin kan glikoz düzeyini artırması nedeniyle bu artış durumu, stresin bir göstergesi olarak nitelendirilebilir (Onbaşlar, 2005; Eratalar, 2008). Beç tavuklarında konvansiyonel yetiştirme sisteminde yapılan araştırmalarda (Nalumba ve ark., 2010; Sarfo ve ark., 2018) bildirilen hematolojik ve biyokimyasal parametrelerin ortalama değerleri bu araştırmadan elde bulgulara uyum içindedir. Yapılan kaynak taramasında organik yetiştirme sisteminde beç tavuklarının biyokimyasal kan parametreleri üzerine etkilerinin ele alındığı çalışmaya rastlanılmadığından bu kanatlı türü için karşılaştırma yapılamamıştır. Genel olarak hematolojik ve bazı biyokimyasal parametrelere rasyona

kekik ilavesinin etkisi görülmemekle birlikte organik sistemde yetiştirilen beç tavuklarının stressiz bir ortamda yetiştirildiğinin bir sonucu olarak da düşünülebilir.

Beç tavukları rasyonuna kekik ilavesinin rektal sıcaklık (°C) ve tonik immobilite reaksiyonu ortalamaları üzerine etkisi Çizelge 3'te özetlenmiştir. Araştırmada TI, TIS ve RS ortalama değerleri üzerine rasyona kekik ilavesinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (P>0,05).

Beç tavukları rasyonuna kekik ilavesinin parmak ve bacak (metatarsus) uzunlukları ve tarsometatarsus genişliğinin göreceli asimetri (GA) ve dalgalı asimetri (DA) ortalamaları üzerine etkisi Çizelge 4'te özetlenmiştir. Araştırmada ölçülendirilen GA ve DA değerleri üzerine rasyona kekik ilavesinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (P>0,05).

Organik yetiştirme sisteminde rasyona farklı düzeylerde kekik ilavesinin FA ve GA ortalama değerleri üzerine etkilerinin araştırıldığı herhangi bir literatür bilgisine rastlanılmamıştır.

Çizelge 4. Rasyonuna kekik ilavesinin göreceli asimetri (GA) ve dalgalı asimetri (DA) ortalamaları üzerine etkisi
 Table 4. The effect of oregano supplementation on the Fluctuating asymmetry (DA) and relative asymmetry (GA)

Parametreler	Rasyona Katılan Kekik miktarı (g/kg)				OSH ¹	P Değeri
	0	5	10	15		
Göreceli Asimetri (GA)						
A	0,8003	0,6083	0,4917	0,6527	0,05573	0,291
B	0,9567	0,9803	0,7177	0,8110	0,08887	0,316
C	3,1127	2,9920	3,7837	2,3727	0,43552	0,750
D	1,9587	0,5200	0,9277	5,7843	1,19031	0,786
E	2,8597	2,8127	3,6273	3,4263	0,41745	0,781
F	2,1093	2,7550	2,6383	1,7473	0,19974	0,741
G	3,8540	2,3013	3,0360	3,1727	0,34827	0,431
Dalgalı Asimetri (DA)						
A	0,6327	0,4773	0,3937	0,5293	0,04466	0,380
B	0,6320	0,6270	0,4710	0,5293	0,05959	0,903
C	0,8983	0,8767	1,1143	0,6877	0,12314	0,894
D	2,5853	0,7093	1,2460	4,7237	0,84614	0,261
E	0,8120	0,7533	1,0210	0,9413	0,12017	0,342
F	0,4753	0,6053	0,5960	0,3960	0,04602	0,534
G	1,0647	0,6850	0,8633	0,8927	0,09353	0,622

¹OSH: Ortalama Standart Hata; P>0,05, ²A= orta parmak 3. phalanx uzunluğu, ³B= dış parmak 4. phalanx uzunluğu, ⁴C= arka parmak uzunluğu, ⁵D= tarsometatarsus uzunluğu, ⁶E= mahmuzun tarsometatarsus genişliği, ⁷F= mahmuzun 1 cm yukarıdaki tarsometatarsus genişliği, ⁸G= tibiotarsus eklemindeki tarsometatarsus genişliği

Sonuç

Organik sistemde yetiştirilen ve rasyonlarına farklı düzeylerde kekik ilavesinin beç tavuklarında hematolojik parametreler ve DA, GA, TI ve RS gibi stres parametreleri tarafından olumsuz olarak etkilenmemiştir. Organik yetiştirme şartları, standart beç tavuklarının refahını olumlu olarak etkilemiştir. Beç tavuklarının organik sistemde kekik katkılı yemlerle beslenmesiyle ilgili literatür bulunmaması nedeniyle bu çalışma konu hakkında gelecekte çalışmak isteyenlere referans olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi CUBAP tarafından ENF-006 numaralı Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir. İç Anadolu Bölgesi 3. Tarım ve Gıda Kongresi'nde (26-28 Ekim 2017- Sivas) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

- Bizeray, D., Estevez, I., Leterrier, C., Faure, J.M. 2002. Influence of increased environmental complexity on leg condition, performance, and level of fearfulness in broilers. *Poultry Science*, 81: 767-773.
- Broom, D.M. 2006. Behaviour and welfare in relation to pathology. *Applied Animal Behaviour Science*, 97:73-83.
- Campo, J.L., Gil, M.G., Muñoz, I., Alonso, M. 2000. Relationships between bilateral asymmetry and tonic immobility reaction or heterophil to lymphocyte ratio in five breeds of chickens. *Poult. Sci.* 79: 453-459.
- Campo, J.L., Gil, M.G., Dávila, S.G. 2008. Effects of housing system and cold stress on heterophil-tolymphocyte ratio, fluctuating asymmetry, and tonic immobility duration of chickens. *Poultry Science*, 87: 621-626.
- Campo, J.L., Gil, M.G., Muñoz, I., Alonso, M. 2000. Relationships between bilateral asymmetry and tonic immobility reaction or heterophil to lymphocyte ratio in five breeds of chickens. *Poultry Science*, 79(4): 453-459.

- Campo, J.L., Prieto, M.T. 2009. Associations among fluctuating asymmetry, duration of tonic immobility, heterophil-to-lymphocyte ratio, and one-legged standing, crooked toes, or footpad dermatitis in chickens. *Poultry Science*, 88: 65-71.
- Dávila, S.G., Campo, J.L., Gil, M.G., Prieto, M.T., Torres, O. 2011. Effects of auditory and physical enrichment on 3 measurements of fear and stress (tonic immobility duration, heterophil to lymphocyte ratio, and fluctuating asymmetry) in several breeds of layer chicks. *Poultry Science*, 90: 2459-2466.
- Eleroğlu, H., Yıldırım, A., Duman, M., Canikli, A. 2016. Organik sistemde kuru kekik (*Origanum vulgare* L.) yaprağı ilave edilmiş karma yemle beslenen beç tavuklarının (*Numida meleagris*) büyüme performansı ve karkas özellikleri. Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi 2016, 5-8 Ekim 2016, s:410-424, Samsun.
- Eratalar, S.A. 2008. Beyaz hindilerde yerleşim sıklığının performans, karkas kalitesi ve bazı stres parametrelerine etkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye. 2008.
- Fanatico, A.C., Born, H.M. 2001. Label Rouge: Pasture raised poultry in France. ATTRA publication. National Center for Appropriate Technology, Fayetteville, AR.
- Gentle, M.J., Jones, R.B., Woolley, S.C. 1989. Physiological changes during tonic immobility in *Gallus gallus var domesticus*. *Physiology and Behaviour*, 46: 843-847.
- Giannenas, I., Florou-Paneri, P., Papazahariadou, M., Christaki, E., Botsoglou, N.A., ve Spais A.B. 2003. Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. *Archiv für Tierernährung*. 57(2): 99-106.
- Jones, R.B. 1986. The tonic immobility reaction of the domestic fowl: a review. *World's Poultry Science Journal*, 42: 82-96.
- Jones, R.B. 1995. Ontogeny of response to humans in handled and non-handled female domestic chicks. *Applied Animal Behaviour Science*, 42: 261-269.
- Klingenberg, C.P. 2003. A developmental perspective on developmental instability: theory, models, and mechanisms. In: Polak M (ed) *Developmental instability: causes and consequences*. Oxford University Press, Oxford, pp 14-34

- Knierim, U., Van Dongen, S., Forkman, B., Tuytens, F.A.M., Spinka, M., Campo, J.L., Weissengruber, G.E. 2007. Fluctuating asymmetry as an animal welfare indicator: A review of methodology and validity. *Physiol. Behav.* 92: 398–421.
- Møller, A.P., Sanotra, G.S., Vestergaard, K.S. 1995. Developmental stability in relation to population-density and breed of chickens *Gallus gallus*. *Poult. Sci.* 74: 1761–1771.
- Møller, A.P., Sanotra, G.S., Vestergaard, K.S. 1999. Developmental instability and light regime in chickens (*Gallus gallus*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 62: 57–71.
- Nalubamba, K. S., Ntombi, B.M., Masuku, M. 2010. Indices of health: Clinical haematology and body weights of free-range guinea fowl (*Numida meleagris*) from the southern province of Zambia. *Int. J. Poult. Sci.* 9: 1083–1086.
- Nääs, I.A., Sonoda, L.T., Romanini, C.E.B., Morello, G.M., Neves, H.A.F., Baracho, M.S., Souza, S.R.L.S., Menezes, A.G., Mollo Neto, M., Moura, D.J., Almeida Paz, I.C.L. 2008. Morphological asymmetry and broiler welfare. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 10(4): 209-213.
- Nijhout, H.F., Davidowitz, G. 2003. Developmental perspectives on phenotypic instability, canalization, and fluctuating asymmetry. In: Polak M (ed) *Developmental instability: causes and consequences*. Oxford University Press, Oxford, pp 3–13.
- NRC. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- Onbaşlar, E.E. 2015. Kanatlılarda stres. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 15(2): 30-35.
- OTE. 2010. *Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik*, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Resmi Gazete. 27676.
- Sarfo, G.K., Larbi, A., Hamidu, J. A., Donkoh, A. 2018. Effect of direct-fed microbial addition in guinea fowl (*Numida meleagris*) diets on performance and health responses. *Poultry science*, 97(6): 1909-1913.
- Satterlee, D.G., Cadd, G.G, Jones, RB. 2000. Developmental instability in Japanese quail genetically selected for contrasting adrenocortical responsiveness. *Poult. Sci.* 79: 1710–1714.
- Tuytens, F., Heyndrickx, M., De Boeck, M., Moreels, An., Van Nuffel, A., Van Poucke, E., Van Coillie, E., Van Dongen, S., Lens, L. 2008. Broiler chicken health, welfare and fluctuating asymmetry in organic versus conventional production systems. *Livestock Science*, 113(2): 123-132.
- Tuytens, F.A.M. 2003. Measures of developmental instability as integrated, a-posteriori indicators of farm animal welfare: a review. *Animal Welfare*, 2:535–540.
- Van Nuffel, A., Tuytens, F.A.M., Van Dongen, S., Talloen, W., Van Poucke, E., Sonck, B., Lens, L. 2007. Fluctuating asymmetry in broiler chickens: A decision protocol for trait selection in seven measuring methods. *Poultry Science*, 86: 2555-2568.
- Wareth, A.A.A. 2011. Effect of thyme, oregano and their major active components on performance and intestinal microbial populations of broilers. Institute of Animal Science. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität. http://hss.ulb.uni-bonn.de/diss_online elektronisch publiziert. Bonn.
- Yalçın, S., Siegel, P.B. 2003. Exposure to cold or heat during incubation on developmental stability of broiler embryos. *Poult. Sci.* 82: 1388–1392.
- Yalçın, S., Ozkan, S., Turkmüt, L., Siegel, P.B. 2001. Responses to heat stress in commercial and local broiler stocks. II. Developmental stability of bilateral traits. *Br. Poult. Sci.* 42: 153–160.
- Yang, A., Siegel, P.B. 1998. Asymmetries and Heterosis of Bilateral Traits In Parental Lines of Chickens and Their F1 Crosses. *J. Anim. Breed. Genet.* 115: 105–111