

# BROYLER YEMLERİNE KATILAN HUMATLARIN BESİ PERFORMANSI, SERUM MİNERAL KONSANTRASYONU VE KEMİK KÜLÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

Mustafa EREN<sup>1</sup>  
Ş. Şule GEZEN<sup>3</sup>

Gülay DENİZ<sup>2</sup>  
İ. İsmet TÜRKMEN<sup>2</sup>

*Effects of humates supplemented to the broiler feeds on fattening performance, serum mineral concentration and bone ash*

**Summary:** *The objectives of this study were to compare weight gain, feed consumption, feed conversion, carcass dressing percentage, bone (tibia) ash and serum Ca, Na, K and Cl levels of broiler chickens consuming control diet or humate (Farmagulator Dry™) added diets.*

*In the experiment, a total of 273 one day old male broiler chicks (Avian Farms) were used, and they were assigned in three groups as Group 1 (Control), Group 2 (humate, 1.5g/kg), Group 3 (humate, 2.5g/kg). Also each group was divided into 7 replicate groups each containing 13 chicks. The experiment lasted 42 days. During the first three weeks, all groups were fed on the broiler starter feeds prepared as isocaloric and isonitrogenic, and for the next weeks they were given broiler grower feeds as isocaloric and isonitrogenic, ad libitum. Feeds of Group 1, Group 2 and Group 3 were supplemented with 0, 1.5 and 2.5 g/kg Farmagulator Dry™ respectively.*

*For the first 21 days, differences between body weight gain, feed conversion ratio and feed consumption value of the groups were not found valuable statistically. At the end of the trial, dietary humate concentrations of 0, 1.5, or 2.5 g/kg did not effect carcass dressing percentage, feed consumption and serum concentration of Ca, K and Cl ( $P>0.05$ ). However, at 40 days of age, serum Na concentration ( $P<0.05$ ) and tibia bone ash ( $P<0.01$ ) were significantly increased with 2.5 g/kg humate addition, but not in diets 0 and 1.5 g/kg humate added. In addition, 2.5 g/kg humate supplementation significantly improved body weight gain and feed efficiency ( $P<0.05$ ) but not 0 and 1.5 g/kg humate supplementation at 42 days of age.*

**Key words:** *bone ash, broiler, humate, mineral, performance*

**Özet:** *Bu çalışmanın amacı, broyler yemlerine katılan humatların (Farmagülatör Dry™) canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma, karkas randımanı, kemik (tibia) külü ile serum Ca, Na, K ve Cl düzeyleri üzerine etkisinin belirlenmesidir.*

1. Yard.Doç.Dr., U.Ü. Vet. Fak. Hay. Bes. ve Besl. Hast. Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye
2. Araş.Gör.Dr., U.Ü. Vet. Fak. Hay. Bes. ve Besl. Hast. Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye
3. Araş.Gör., U.Ü. Vet. Fak. Hay. Bes. ve Besl. Hast. Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye

Denemede, toplam 273 adet günlük yaşta Avian Farms broyler erkek civciv kullanılmış ve civcivler Grup 1, (Kontrol), Grup 2 (1.5 g/kg humat), Grup 3(2.5 g/kg humat) şeklinde 3 ana gruba ayrılmışlardır. Ayrıca ana grupların her biri 13 adet civciv içeren yedi tekrar grubuna ayrılmıştır. Deneme 42 gün sürdürülmüş, bütün gruplardaki hayvanlara ilk üç hafta izokalorik ve izonitrojenik broyler başlangıç, daha sonraki haftalarda ise yine izokalorik ve izonitrojenik broyler geliştirme yemleri ad libitum olarak yedirilmiştir. Kontrol grubundan farklı olarak, Grup 2'nin yemlerine 1.5 g/kg dozunda, Grup 3'ün yemlerine ise 2.5 g/kg dozunda humat (Farmagülatör Dry™) katılmıştır.

Denemenin 21. gününde canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı ve yem tüketimi miktarı ortalama değerleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Benzer olarak, yemlere 0, 1.5 ve 2.5 g/kg dozunda humat katkısı 40. gün serum Ca, K ve Cl düzeyleri ile 42. günde yem tüketimi ve karkas randımanını etkilememiştir. Ancak, denemenin 40. gününde elde edilen verilere göre, yemlerine 2.5 g/kg dozunda humat katılan grubun serum Na konsantrasyonu ( $P<0.05$ ) ile tibia ham kül oranı ( $P<0.01$ ) diğer iki gruba göre (Kontrol ve 1.5 g/kg humat) önemli düzeyde yükselmiştir. Ayrıca, yeme 2.5 g/kg dozunda humat katkısı, 0 ve 1.5 g/kg dozunda humat katkısına göre 42. günde yemden yararlanma ve canlı ağırlık kazancını önemli düzeyde iyileştirmiştir ( $P<0.05$ ).

**Anahtar kelimeler:** besi performansı, broyler, humat, kemik külü, mineral

## Giriş

Humik asitler, organik maddelerin toprak içerisindeki parçalanma ürünleri olan karbonhidrat, amino asit ve fenoller gibi bazı maddelerin meydana getirdiği humustan köken alan humik, fulvik ve ulmik asitlerden meydana gelmektedir (32). Humik asitler doğal hallerinde suda eriyebilir ve biyolojik olarak aktif değerlerdir. Ancak bunların Na, K ve N elementleri ile oluşturdukları tuzlar (humatlar) eriyebilir ve biyolojik olarak aktiftirler. Ayrıca çeşitli kaynaklarda (10, 12, 23, 34, 39), humik asit grubuna giren maddeler pH' ları nötr veya alkali olan, molekül ağırlıkları 5 000 ile 200 000 arasında değişen, kimyasal yapılarından dolayı elektron transferi yapabilen ve bu özellikleri nedeniyle bir çok metal iyonu ile şelat oluşturabilen kompleks organik moleküller olarak tanımlanmaktadır.

Uzun yıllardır bitkisel üretim alanlarında kullanılan humik asitlerin özellikle bitkilerin köklerinde büyümeyi stimüle ettikleri belirtilmektedir. Bu maddelerin, bazı izmineraller ile şelat oluşturma yoluyla ve bunun yanı sıra

hücre zarı geçirgenliğini artırma ve karbonhidratlar gibi bazı besin maddelerinin metabolizmalarını değiştirme yoluyla besin maddesi emilini artırarak bitki hücrelerinde büyümeyi hızlandırdıkları bildirilmektedir (11, 16, 25, 33). Hatta bir araştırmada (43), in vitro deneme koşullarında yaratılan N yetersizliği durumunda, humik asitlerin bitki hücrelerinde büyümeyi hızlandırdıkları belirlenmiştir. Ayrıca humatların, normalde suda çözünmeyen bazı hidrokarbonların yüzey gerilimlerini değiştirerek suda eriyebilirliklerini artırdıkları savunulmaktadır (31). Bazı humatların toprakta mikroorganizma aktivitesini ve sayısını artırdıkları iddia edilmektedir (35). Bundan başka, Bermuda sahil otundan elde edilen kuru otun in vitro rumen kuru madde parçalanabilirliğinin doğal humat katkısı ile arttığı bildirilmiştir (21, 22). Besi yerlerine humik asitlerin katkısı ile Candida türü mantarların üremesinin arttığı bir çalışmada (24), hücre duvarı ve bazı hücre içi organellerde değişimlerin olduğu belirtilmiştir. Shermer ve ark. (38) ise erkek broylerlerin yemlerine humik asitlerin katılmasının sekumdaki mikrobiyal popülasyonu etkileyebileceğini ifade etmişlerdir.

Hayvanlar üzerinde humik asitlerin kullanılmaları 1980 - 1990 yılları arasında buzağı, domuz, kedi ve köpeklerin ishal ve sindirim bozukluklarının tedavisi için geliştirilen bazı humik asit preparatları ile başlamaktadır (4, 27, 28, 30). Ancak son yıllarda humik asit ürünlerinin çeşitli hayvanların yem ve içme sularında verim artırıcı amaçla kullanılmaya başlandığı dikkat çekmektedir (7, 14, 20, 26). Ayrıca domuz yemleri için antibiyotiklere alternatif olabilecekleri ve yeme katıldıklarında domuz ahırlarında amonyak konsantrasyonunu azaltabilecekleri öne sürülmektedir (5, 40). Humatları broyler yemlerinde katkı maddesi olarak kullanan Bailey ve ark. (7), erkeklerde 35. günde canlı ağırlık değişmeden yemden yararlanma oranında iyileşme belirlediklerini, ancak 49. günde bu parametrelerde herhangi bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada (7), humatları alan dişilerin 35. gün yemden yararlanmalarının ve 42. gün canlı ağırlıklarının kontrol grubuna göre daha iyi olduğu, buna karşın 35. günde ölüm oranının arttığı belirlenmiştir. Hindî palazı yemlerine humat katkısı yapan Parks ve ark.'nın (37) bulgularına göre yemin pelet kalitesi, yemden yararlanma ve bazı bağışıklık parametreleri olumlu yönde etkilenmiştir. Bu olumlu etkiler, yemdeki elektrolit dengesizliğinden kaynaklanan olumsuzlukların humatlar tarafından hafifletilmesine bağlanmıştır. Yapılan başka bir çalışmada (19) ise broyler yemlerine Na-humat katkısının organlardaki Cd birikimini azalttığı bildirilmiştir. Ayrıca, Rusya Federasyonunda yapılan ve kaynaklara (14, 26) göre çevre şartlarının oldukça kötü olduğu anlaşılan iki saha denemesinde broyler yemlerine humik asit katkısının canlı ağırlık kazancı ile yemden yararlanmayı iyileştirdiği ve ölüm oranını önemli düzeyde azalttığı belirlenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, broyler yemlerine humik asit tuzlarından oluşan humat (Farmagülatör Dry™) katkısının canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma, tibia külü ile serum Ca, Na, K ve Cl düzeyleri üzerine etkisinin belirlenmesidir.

## Materyal ve Metot

Araştırma U.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Sağlığı ve Hayvansal Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bulunan, yerde yetiştirme sistemine göre düzenlenmiş olan deneme kümesinde gerçekleştirilmiştir. Denemede, toplam 273 adet bir günlük yaşta Avian Farms broyler erkek civciv kullanılmış ve civcivler Grup 1, Grup 2, Grup 3 şeklinde 3 ana gruba ayrılmışlardır. Ayrıca ana grupların her biri 13 adet civciv içeren yedi tekrar grubuna ayrılmıştır. Her bir tekrar grubunun barındırıldığı bölmeler kafes teli ile ayrılmış 1.1 m<sup>2</sup> alandan oluşmuştur. Altlık olarak yonga odun talaşı kullanılmıştır. Yemleme için plastik tabla ve kova tipi elle doldurmalı yemlikler, sulama için elle doldurmalı ve otomatik suluklar kullanılmıştır. Denemede hayvanlara yedirilen broyler civciv başlangıç ve piliç geliştirme yemleri U.Ü. Veteriner Fakültesi Yem Ünitesi'nde bulunan 50 kg kapasiteli kırma-karıştırma makinesinde, toz formda hazırlanmıştır. Yemlerin içerikleri ile enerji ve besin maddesi kapsamı Tablo 1' de gösterilmiştir. Araştırmaya konu edilen humatları içeren Farmagülatör Dry™ isimli preparat Farmavet İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş. İstanbul-Türkiye tesislerinde hazırlanmış ve yemlerin karıştırılması esnasında yemlere katılmıştır.

Deneme 42 gün sürdürülmüş, bütün gruplara ilk üç hafta izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmış broyler civciv başlangıç yemi, daha sonraki haftalarda ise broyler piliç geliştirme yemi ad libitum olarak yedirilmiştir. Grup 1 kontrol grubu olduğu için bu grubun yemlerine Farmagülatör Dry™ katkısı yapılmamıştır. Deneme gruplarını oluşturan Grup 2'nin yemlerine 1.5 g/kg dozunda, Grup 3'ün yemlerine ise 2.5 g/kg dozunda Farmagülatör Dry™ katılmıştır. Tüm grupların canlı ağırlıkları (CA) ve yem tüketimleri (YT) denemenin başlangıç, 21 ve 42. günlerinde belirlenmiştir. Yemden yararlanma oranları (YYO) ise YT değerinin canlı ağırlık kazancı (CAK) değerine bölünmesiyle hesaplanmıştır. Günlük ölümler düzenli olarak kaydedilmiştir. Hayvanlar denemenin 42. gününde kesildikten

Tablo 1. Rasyonların bileşimi ile enerji ve besin maddesi kapsamları  
Table 1. Composition and energy and nutrient content of rations

	Grup 1 (Kontrol)		Grup 2 (humat 1.5 g/kg)		Grup 3 (humat 2.5 g/kg)	
	Başlangıç	Geliştirme	Başlangıç	Geliştirme	Başlangıç	Geliştirme
Mısır (%)	60.00	61.43	60.00	61.43	60.00	61.43
Soya Küspesi-46 (%)	20.00	25.00	20.00	25.00	20.00	25.00
Balık Unu -68 (%)	13.00	4.50	13.00	4.50	13.00	4.50
Bitkisel Yağ (%)	4.25	5.60	4.25	5.60	4.25	5.60
Tuz (%)	0.30	0.35	0.30	0.35	0.30	0.35
Mermer Tozu (%)	0.91	1.35	0.91	1.35	0.91	1.35
Dikalsiyumfosfat (%)	0.75	0.87	0.75	0.87	0.75	0.87
V-M Premiksi <sup>1</sup> (%)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
DL-Metiyonin (%)	0.09	0.20	0.09	0.20	0.09	0.20
Antikoksidiyal <sup>2</sup> (%)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Farmağülatör Dry <sup>TM</sup> (%)	-	-	0.15	0.15	0.25	0.25
Kum (%)	0.25	0.25	0.10	0.10	-	-
<b>Analiz<sup>3</sup></b>	<b>Başlangıç</b>		<b>Geliştirme</b>			
Kuru Madde (%)	87.95		87.89			
Ham Protein (%)	22.44		19.95			
Ham Yağ (%)	7.50		8.51			
Ham Kül (%)	7.04		7.53			
Nişasta (%)	42.04		42.50			
Sakaroza (%)	3.74		3.11			
Met. Enerji (kcal/kg)	3244		31.96			
Ca (%)	1.08		0.96			
P (Toplam%)	0.67		0.58			

1: Her 3.5 kg'ında Vit A 15.000.000 IU, Vit D<sub>3</sub> 2.500.000, Vit E 40.000 mg, Vit K<sub>3</sub> 5.000 mg, Vit B<sub>1</sub> 3.000 mg, Vit B<sub>2</sub> 7.000 mg, Vit B<sub>6</sub> 5.000 mg, Vit B<sub>12</sub> 20 mg, Nikotin amid 40.000 mg, Pantotenik asit 10.000 mg, Folik asit 1000 mg, Biotin 70 mg, Mangan 80.000 mg, Demir 80.000 mg, Çinko 60.000 mg, Bakır 5.000 mg, İyot 1000 mg, Kobalt 200mg, Selenyum 150 mg mevcuttur.

2: Robenidin.

3: Yemlerin besin maddeleri kapsamları laboratuvar analizleri ile belirlenmiş (6) ve metabolize olabilir enerji düzeyleri Hartel' in (18) geliştirdiği formül ile hesaplanmıştır (doğal halde).

sonra sıcak karkas ağırlıkları ve sıcak karkas randımanları belirlenmiştir. Karkas randımanı, YT, CAK ve YYO değerlerinin istatistik analizlerinde tekrar gruplarının ortalama değerleri kullanılmıştır.

Kemik külü ve serum mineral düzeylerinin belirlenmesi için denemenin 40. gününde her ana gruptan tesadüfi olarak 10'ar hayvan ayrılmış ( her ana gruptaki dört tekrar grubundan birer, diğer üç tekrar grubundan ikişer adet

olmak üzere), bunlar 40. günde kesilerek, kesim esnasında alınan kan örneklerinden santrifüj işlemi ile serumlar ayrılmıştır. Serumlar ependorf tüpleri içerisinde mineral analizleri yapıncaya kadar -20°C' de saklanmıştır. Aynı hayvanların sol tibiotarsus kemiklerinin ham kül oranları Şenel' in bildirdiği yöntem (42) ile belirlenmiştir. Serum Na, K, ve Ca düzeyleri alev fotometresi (9) ile, Cl düzeyi ise kit (TECO)\* yardımıyla spektrofotometrik olarak belirlenmiştir.

\* Teco Diagnostics, 4925 E. Hunter Ave. Anaheim, CA 92807, 1-800-222-9880

Araştırma yemlerinin kimyasal analizleri ile altlık rutubeti U.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında, AOAC'de (6) belirtilen metotlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma verilerinin istatistik değerlendirmesi "Minitab" isimli bilgisayar programında "Varyans Analizi" metodu kullanılarak yapılmıştır. Eğer varyans analizinde gruplar arasında istatistikî önemde fark bulunmuşsa farklı olan grupları belirlemek için "Tukey" (Gerçek Önemli Fark) testi kullanılmıştır (41).

## Bulgular

Araştırmanın 21. gününde grupların CA, CAK, YT ve YYO değerlerinin ortalamaları arasındaki farkların istatistikî önem taşımadığı belirlenmiştir (Tablo 2). Grupların 42. gün CA, CAK, YT ve YYO değeri ortalamalarına baktığında, Grup 1 (Kontrol) ile Grup 2'nin değerleri arasındaki farkların istatistikî önem taşımadığı anlaşılmaktadır. Ancak 42. günde Grup 1 (Kontrol) ve Grup 2 ile karşılaştırıldığında Grup 3'ün CA ve CAK değerlerinin diğer iki gruba göre daha yüksek,

Tablo 2. Grupların canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarına ait ortalama değerler  
Table 2. Mean values of live weight, live weight gain, feed consumption and feed conversion ratio

	Grup 1 (Kontrol)			Grup 2 (humat 1.5g/kg)			Grup 3 (humat 2.5 g/kg)		
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
<b>CA<sup>1</sup>(g)</b>									
Başlangıç	91	39.7	0.32	91	39.4	0.34	91	39.7	0.31
21. gün	86	677	9.31	80	654	8.77	86	681	9.34
42. gün	70	1945 <sup>a</sup>	24.68	67	1930 <sup>a</sup>	25.13	73	2026 <sup>b</sup>	25.95
<b>YT<sup>1</sup> (g)</b>									
0-21. gün	7	992	19.1	7	985	9.9	7	1008	14.0
0-42. gün	7	3673	49.9	7	3668	49.0	7	3653	77.0
<b>CAK<sup>1</sup> (g)</b>									
0-21. gün	7	636	21.15	7	613	13.20	7	643	20.28
0-42. gün	7	1901 <sup>a</sup>	53.40	7	1887 <sup>a</sup>	44.14	7	1985 <sup>b</sup>	59.26
<b>YYO<sup>1</sup></b>									
0-21. gün	7	1.57	0.05	7	1.61	0.04	7	1.58	0.05
0-42. gün	7	1.93 <sup>b</sup>	0.03	7	1.94 <sup>b</sup>	0.02	7	1.84 <sup>a</sup>	0.04

a, b : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

1 : CA-Canlı Ağırlık, CAK-Canlı Ağırlık Kazancı, YT-Yem Tüketimi, YYO- Yemden Yararlanma Oranı

Tablo 3. Karkas ağırlığı ve karkas randımanı ortalama değerleri  
Table 3. Mean values of carcass weight and carcass dressing percentage

	Besî Sonu Canlı Ağırlığı (g)			Karkas Ağırlığı (g)			Karkas Randımanı (%)		
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
Grup 1 (Kontrol)	70	1945 <sup>a</sup>	24.68	70	1446 <sup>a</sup>	23.22	7	74.32	0.25
Grup 2 (humat 1.5g/kg)	67	1930 <sup>a</sup>	25.13	67	1437 <sup>a</sup>	25.16	7	74.49	0.26
Grup 3 (humat 2.5g/kg)	73	2026 <sup>b</sup>	25.95	73	1526 <sup>b</sup>	22.32	7	75.31	0.30

a, b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

YYO değerinin ise daha küçük olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Grupların yem tüketimi ortalama değerleri arasındaki farklar 42. günde de istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Grupların karkas ağırlıkları değerlendirildiğinde (Tablo 3), 42. gün CA'nda olduğu gibi Grup 3'ün karkas ağırlığı ortalama değerinin diğer iki gruba göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Her ana gruptan 40. günde seçilen hayvanlardan alınan serum K, Cl ve Ca değerlerinin ortalamaları arasındaki farklar istatistiki önem taşımamaktadır (Tablo 4). Ancak, Grup 3'ün serum Na ve (Na+K)-Cl oranına ait ortalama değerleri diğer iki gruba göre daha yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca, Grup 3'ün tibia kemiği ham kül oranı ortalamasının diğer iki gruba göre önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

Deneme süresince Grup 1(Kontrol), Grup 2 ve Grup 3'ten sırasıyla 6, 4 ve 5 adet hayvan ölmüştür. Ölüm oranları normal sınırlar içerisinde ve birbirine yakın olduğundan istatistik analiz yapılmamıştır.

### Tartışma ve Sonuç

Denemede elde edilen bulgulara göre, grupların 21. gün CA, CAK ve YYO'ları arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Grup 1, 2 ve 3'ün 42. gün CAK'ları sırasıyla

1901, 1887 ve 1985 g olarak, YYO'ları ise sırasıyla 1.93, 1.94 ve 1.84 olarak hesaplanmıştır. Bu verilere bakıldığında, Grup 3'ün 42. gün CAK ve YYO'nun diğer iki gruba göre daha iyi olduğu anlaşılmaktadır ( $P<0.05$ ). Dolayısıyla, bu çalışmada yeme 2.5 g/kg humat katkısının erkek broylerlerin 42. gün CAK ve YYO'nı iyileştirdiği söylenebilir. Broyler yemlerine humat katılan iki saha denemesinde (14, 26) CA ve YYO yönünden benzer sonuçlar alınması bu çalışmanın verilerini desteklemektedir. Ancak broyler yemlerine humat katkısı yapan Bailey ve ark. (7) erkek ve dişilerde 35. günde sadece YYO iyileştirdiğini, buna karşı dişilerde ölüm oranının yükselmesine rağmen 42. gün CA'nın arttığını bildirmişlerdir. Hindi palazı yemlerine humat katkısı yapan Parks ve ark.'da (37) sadece YYO değerinin iyileştirdiğini saptamışlardır. Ancak, sözü edilen çalışmalarda kullanılmış olan humatların orijini ve gördükleri işlemler itibari ile bizim çalışmamızda kullandığımız humat bileşikleri arasında farklılıklar olabileceği de dikkate alınmalıdır. Bu çalışmada, erkek broyler yemlerine 2.5 g/kg dozunda humat katkısı CA ile paralel olarak karkas ağırlığını da yükseltmiş ( $P<0.05$ ), ancak karkas randımanını etkilememiştir (Tablo 3). İncelenen kaynaklarda karkas ile ilgili verilere rastlanmamıştır.

Bizim çalışmamızda erkek broylerler için belirlenen 42. gün ölüm oranları, istatistiki ana-

Tablo 4. Bazı minerallerin serum konsantrasyonları ile kemik külü ortalama değerleri  
Table 4. Mean values of serum concentration of some minerals and bone ash

	Grup 1 (Kontrol)			Grup 2 (humat 1.5 g/kg)			Grup 3 (humat 2.5 g/kg)		
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
Na (mEq/L)	7	157.6 <sup>a</sup>	1.31	8	154.0 <sup>a</sup>	2.44	9	166.3 <sup>b</sup>	2.95
K (mEq/L)	7	7.51	0.43	8	6.94	0.44	9	6.92	0.41
Cl (mEq/L)	7	109.0	1.44	8	100.5	1.84	9	104.6	1.26
(Na+K)-Cl (mEq/L)	7	56.08 <sup>a</sup>	2.75	8	60.35 <sup>ab</sup>	3.01	9	68.63 <sup>b</sup>	2.55
Ca (mg/dl)	7	9.56	0.27	8	8.52	0.19	9	9.07	0.28
KemikKülü (%)*	10	35.76 <sup>a</sup>	1.07	10	34.68 <sup>a</sup>	0.82	10	40.14 <sup>b</sup>	1.16

a,b aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir ( $P<0.05$ ).

\*Kemik külü satırında farklı harfleri(a,b) taşıyan değerler arasındaki farklar yüksek düzeyde önemlidir ( $P<0.01$ ).

liz yapılamamasına rağmen birbirine yakın bulunmuştur. Ayrıca broyler yemlerine humik asit katkısının ölüm oranını azalttığını bildiren yazarlar da bulunmaktadır (14, 26). Bailey ve ark. (7) ise broyler yemlerine humat katkısı yaptıklarında sadece dişilerde ve sadece 35. gün ölüm oranında artış olduğunu belirtmişlerdir. Ancak, Avrupa İlaç Değerlendirme Ajansı humik asit ürünlerinin oral toksisite riskinin olmadığını bildirmiştir (4). Bu nedenle humatların yem katkısı olarak kullanımlarında ölüm oranını olumsuz yönde etkilemeyecekleri söylenebilir.

Tavuklar için kan serumu normal Na düzeyi 146-169 mEq/L, K düzeyi 4.6-6.5 mEq/L, Cl düzeyi 75-120 mEq/L ve Ca düzeyi ise 6.2 - 10.7 mg/dl (1, 2, 17, 29) aralıklarında bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda elde edilen değerler de bu sınırlar içerisinde yer almaktadır (Tablo 4). Bu çalışmada elde edilen serum bulgularına göre, yeme humat katkısının Ca, K ve Cl elementlerinin serum düzeyleri üzerine önemli bir etki göstermediği anlaşılmaktadır. Ancak yemlerine 2.5 g/kg dozunda humat katılan Grup 3' ten elde edilen serum Na değeri, diğer iki gruba göre daha yüksektir ( $P<0.05$ ). Buna ek olarak, serum Na+K-Cl oranları da (Tablo 4) yeme humat katkısı ile birlikte yükselmiş ve bu yükseliş yeme 2.5 g/kg humat katkısı ile istatistiki önem ( $P<0.05$ ) kazanmıştır. Mongin (36) yemdeki katyonik olan Na ve K ile anyonik olan Cl elementlerinin dengesini ifade eden Na+K-Cl oranının, bu elementlerin kandaki düzeylerini, dolayısıyla kanın asit baz dengesini ve kanatlıların verim performanslarını önemli düzeyde etkilediğini iddia etmektedir.

Vücuttaki mineral dengesinin göstergelerinden birisi olan kemik (tibia) küllü yüzdeleri broylerler için %30-41 aralığında bildirilmektedir (1, 17, 29). Bu çalışmada kemik küllü oranı, yeme 2.5 g/kg yem dozunda humat katılan grupta (kemik küllü % 40.14) hem kontrole (kemik küllü % 35.76), hem de 1.5 mg /kg yem dozunda humat katkısına (kemik küllü %34.68) göre önemli düzeyde yükselmiştir ( $P<0.01$ ). Serum Ca düzeylerinde önemli bir

fark olmamasına rağmen kemik küllü yüzdelilerindeki bu farklılık ilgi çekicidir.

Humatların yem katkısı olarak kullanıldığı araştırmalarda serum Ca, Na, K ve Cl düzeyleri ile kemik küllü oranlarına ait veri bulunmamaktadır. Ancak çok sayıda yazar humatların kimyasal yapısının gereği olarak toprakta ve bitki hücrelerinde mineral metabolizmasını değiştirebildiklerini ifade etmişlerdir (10, 15, 23, 32, 39).

Bu denemede elde edilen bulgular broyler yemlerine 2.5 g/kg dozunda humat katkısının 21. günden sonra canlı ağırlık kazancını artırıp, yemden yararlanmayı iyileştirerek broyler besi performansını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Olumlu yöndeki bu etkinin oluşum mekanizması şu an elde olan verilerle kesin olarak açıklanamamaktadır. Ancak sunulan bu çalışmada serum Na düzeyi ile kemik küllü oranı humat katkısından etkilenmiştir. Ayrıca, humatların bitkilerde mineral emilimini ve hücre zarı geçirgenliğini etkiledikleri (3, 13, 16, 25, 33), in vitro koşullarda selüloz enziminin etkisini artırdıkları (8) ve bazı hidrokarbonların yüzey gerilimlerini azalttıkları (31) bildirilmektedir. İlaveten, humatların kedi, köpek ve buzağuların barsaklarında yangı oluşumunu engelleyici ve ödem önleyici etkilerinden başka, antibakteriyel ve antiviral bazı etkilerinin de olduğu iddia edilmektedir (27, 28, 30). Dolayısıyla, bu maddelerin etkileri açısından birbirinden farklı mekanizmalar aklı gelmektedir. Bu nedenle doğal ve doğa dostu olarak tanımlanabilecek humatların kanatlı yemlerinde katkı maddesi olarak kullanılmaları üzerine yürütülecek detaylı araştırmalar bu mekanizmaların açıklık kazanmasına katkı sağlayacaktır.

### Kaynaklar

1. **Aburto A, Britton M** (1998) *Effects and interaction of dietary levels of Vitamins A and E and Cholecalciferol in broiler chickens*. Poultry Sci, **77**, 666-673.
2. **Altıntaş A, Fidancı UR** (1993) *Evcil hayvanlarda ve insanda kanın biyokimyasal normal değerleri*. AÜ Vet Fak Derg, **40**, 173-186.
3. **Anonim** (1999) *Fulvic acid*. Web site: (<http://www.unifiedsystems.com/fulvic.htm>).

4. **Anonim** (1999) *Humic acids and their sodium salts summary report. Committee for veterinary medicinal product.* The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products. EMEA/MRL/554/99-FINAL, 1999.7 Westfery Circus, Canary Wharf, London, E14 4HB, UK.
5. **Anonim** (2000) *What is it, where does it come from.* Web site: (<http://humatech.net/promaxpage2.htm>).
6. **AOAC** (1980) *Official Methods of Analysis. 9th Ed.* Vail-Balloa Pres Inc., Binghamton, N.Y., 38/1165.
7. **Bailey CA, White KE, Domke SL** (1996) *Evaluation of Menefee Humate™ on the performance of broilers.* Poul Sci. **75** (Suppl. 1) 84.
8. **Busto MD, Ortega N, PerezMateos M** (1997) *Stabilisation of cellulases by cross-linking with glutaraldehyde and soil humates.* Bioresource Technol **60** 27-33.
9. **Cengiz F, Galip N** (1999) *Karayaka toklularda bazı kan parametrelerinin araştırılması.* UÜ Vet Fak Derg, **16** 11-17.
10. **Choppin GR, LabonneWall N** (1997) *Comparison of two models for metal-humic interactions.* J Radioanal Nucl Ch, **221** 67-71.
11. **Crowford JH, Senn TL, Stenbridge GE** (1968) *The influence of humic acid fractions on sprout production and yield of the carogold sweet potato.* The South Carolina Agricultural Experiment Station, Clemson University. Technical Bulletin 1028. Web site: (<http://www.superbio.com/yhumus.htm>).
12. **Faust RH** (1996) *Humic Acids-Humates.* Web site: (<http://www.agrihelp.com/humates.htm>).
13. **Fecenko J, Lozek O, Mazur B, Mazur K** (1997) *Absorption of macronutrients and cadmium independence on application of sodium humate.* Rost Vyroba. **43** 43-47.
14. **Fedorova LA, Dudinov VM, Levinsky BV** (1998) *Experimental and commercial application of potassium/sodium humate (Gumat) at State Production Company Fowl Farm "Severny", Bratsk, Eastern Siberia (Protocol IV).* Web site: ([http://www-alt.irkutsk.ru/humate/result\\_e.html](http://www-alt.irkutsk.ru/humate/result_e.html)).
15. **Fish W** (2000) *Humate-ion interactions and their effects on the partitioning of chlorinated hydrocarbons.* Web site: (<http://www.es.eogi.edu/fish.html>).
16. **Hamman B, Koning G, Van De Venter HA** (1999) *Cell-wall extension as a mode of action of coal-derived humates.* S Afr J Bot, **65** 197-202.
17. **Hardy M, Edwards JR, Joseph R, Veltman JR** (1983) *The role of calcium and phosphorus in the etiology of tibial dyschondroplasia in young chicks.* J Nutr, **113** 1568-1575.
18. **Hartel H** (1977) *Relations between N corrected metabolisable energy and nutrient content of feeds for chickens.* Arch Gefluegelkd, **41** 152-182.
19. **Herzig I, Hampl J, Docekalova H, Pisarikova B, Vlcek J** (1994) *The effect of sodium humate on cadmium deposition in the chicken organs.* Vet Med Czech. **39** 175-185.
20. **Hobbs D** (1995) *Winston Broussard humate feeding trial.* Web site: (<http://unifiedsystems.com/winstonb.htm>).
21. **Hufstedler GD, Faulkenberry JM, Greene LW, Byers FM** (1994) *In vitro dry matter disappearance of coastal Bermudagrass hay incubated with humic acid.* J Anim Sci, **72** (Suppl 1) 237.
22. **Hufstedler GD, Greene LW, Byers FM** (1993) *In vitro digestibility of coastal Bermudagrass hay incubated with different levels and sources of substances containing humate.* J Anim Sci, **72** (Suppl 1) 31.
23. **Janos P, Kozler J** (1995) *Thermal-stability of humic acids and some of their derivatives.* Fuel, **74** 708-713.
24. **Jirku V, Zizka Z, Sedlarova R, Pospisil F** (1998) *A modulatory effect of yeast cell-humic salt interaction.* Microbiol Res, **153** 149-152.
25. **Kelting M, Harris JR, Fanelli J, Appleton B** (1998) *Biostimulants and soil amendments affect two-year posttransplant growth of red maple and Washington hawthorn.* Hortscience, **33** 819-822.
26. **Kulikov AA, Inkizhenova AI, Zhukov GI, Levinsky BV** (1996) *Experiment and commercial application of potassium/sodium humate (Gumat) at the JSC Megeiskoe Hennery, Irkutsk region, Eastern Siberia.* Web site: ([http://www-alt.irkutsk.ru/humate/result\\_e.html](http://www-alt.irkutsk.ru/humate/result_e.html)).
27. **Kühnert M, Bartels KP, Siegrun K, Lange N** (1991) *Huminsaurehaltige tierarzneimittel in therapie und prophylaxe bei gastrointestinalen erkrankungen von hund und katze.* Mh Vet Med. **46** 4-8.
28. **Kühnert M, Fuchs V, Golbs S** (1989) *Farmakologisch - toxiologische eigenschaften von huminsauren und ihre wirkungsprofile für eine veterinermedizinische therapie.* Dtsch Tierartzl Wschr. **96** 3-10.
29. **Leach RM, Brenda JR, Heinrichs S, Burdette J** (1990) *Broiler chicks fed low calcium diets. 1. Influence of zeolite on growth rate and parameters of bone metabolism.* Poul Sci, **69** 1539-1543.
30. **Lenk T, Benda A** (1989) *Torfpaste - ein huminsaurehaltiges tiergesundheitspflegemittel zur vorbeuge und behandlung durchfallerkrankungen der kalber.* Mh Vet Med, **44** 503-505.
31. **Lesage K, Xu H, Novakowski KS, Brown S** (1996) *Humic acids best surfactants for oil spill cleanups.* Extended abstracts for the Special Symposium of the Industrial and Engineering Chemistry Division, Sept. 9-11 1996, Birmingham, Alabama.
32. **Levinsky BV** (1997) *All about humate effects and benefits.* Web site: (<http://www.humic.com/>).
33. **Levinsky BV** (1998) *Unlocking the power of humates.* Web site: (<http://www-iso.irkutsk.ru/humate/pub.html>).
34. **Masini JC** (1994) *The use of linear potentiometric titration curves in the determination of alkalinity and acid-base properties of diluted solutions of humic substances.* Talanta, **41** 1383-1389.
35. **Masini JC, Abate G, Lima EC, Hahn LC, Nakamura MS, Lichtig J, Nagatomy HR** (1998) *Comparison of methodologies for determination of carboxylic and phenolic groups in humic acids.* Anal Chim Acta. **364**, 223-233.



36. **Mongin P** (1989) *Recent advances in dietary anion-cation balance in poultry*. 94-104 In: DJA Colc, W Haresign (Eds.) : *Recent Developments in Poultry Nutrition*. Butterworths, London.
37. **Parks C, Ferket PR, Thomas LN, Grimes JL** (1996) *Growth performance and immunity of turkeys fed high and low crude protein diets supplemented with Menefee humate*. *Poult Sci*, **75** (Suppl 1) 138.
38. **Shermer CL, Maciorowski KG, Bailey CA, Byers FM, Ricke SC** (1998) *Caecal metabolites and microbial populations in chickens consuming diets containing a mined humate compound*. *J Sci Food Agric*, **77**, 479-486 .
39. **Spark KM, Wells JD, Johnson BB** (1997) *The interaction of a humic acid with heavy metals*. *Aust J Soil Res*, **35** 89-101.
40. **Suchy P, Herzig I, Pisarikova B** (1999) *The use of sorbents on the basis of humic acids to reduce ammonia levels in stable environment*. *Vet Med Czech*, **44** 331-338.
41. **Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V** (1995) *Biyostatistik*. 6. Baskı, Özdemir Yayıncılık, Ankara.
42. **Şenel H S** (1968) *Interrelationship and effects of calcium and vitamin D on growth, feed efficiency and bone ash of wealingrats*. *AÜ Vet Fak Derg*, **15** 14-23.
43. **Vlasinova H, Havel L, Prochazka S** (1997) *Influence of humic substances on in vitro cultures under nitrogen deficiency*. *Rost Vyroba*, **43** 231-235.

**Yazışma adresi**

Yrd. Doç.Dr. Mustafa EREN

U.Ü. Veteriner Fakültesi

Hayvan Besleme ve Besl. Hast. Anabilim Dalı

16059 Görükle-BURSA