

Humik Asitlerin Koyunlarda Rumen ve Kan Parametreleri ile Protozoon Sayısı Üzerine Etkisi ^[1]

Muhammet Ali TUNÇ *  Mehmet Akif YÖRÜK *

[1] *Muhammet Ali TUNÇ'un Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir*

* Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, TR-25240 Erzurum - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2011-4780

Özet

Farklı seviyelerdeki humik asit bileşiklerinin rumen fermantasyonu parametreleri, rumen protozoon sayısı ve kan parametreleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülen araştırmada hayvan materyali olarak, rumen kanülü takılmış 4 adet 1.5 yaşlı morkaraman koçu kullanıldı. Araştırmada kaba/konsantre yem oranı 70/30 olarak ayarlandı. Humik asit preparatı Bovifarm® konsantre yeme 0, 0.1, 0.2 ve 0.4 olacak şekilde katıldı. Araştırma 4x4 Latin Kare deneme düzenine göre yürütüldü. Her bir dönem 14 günü adaptasyon, 6 günü örnekleme olmak üzere 20 gün sürdürüldü. Araştırma sonunda humik asit ilavesinin rumen sıvısı pH'sını, NH₃-N düzeyini önemli derecede değiştirmedigi (P>0.05), rumen sıvısı TUYA (Toplam Uçucu Yağ Asiti), TUYA içinde asetik asit, propiyonik asit, bütirik asit ve asetik asit/propiyonik asit oranlarının humik asitlerden ve seviyelerinden önemli derecede etkilenmediği saptandı. Rumen protozoonlarının sayıları bakımından kontrol grubu ile humik asit içeren gruplar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edildi (P>0.05). Kan örneklerinde yapılan analizler sonucunda kontrole göre humik asitlerin ve dozlarının serum total protein, albumin, trigliserit, kalsiyum, fosfor ve VLDL (çok düşük yoğunluklu lipoprotein) üzerine etkisinin önemli olmadığı ancak humik asitlerin tüm düzeylerinin kan serumu kolesterol ve LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein) düzeyini düşürdüğü (P<0.05), HDL (yüksek yoğunluklu lipoprotein) düzeyini ise özellikle %0.2 ve 0.4 humik asit içeren gruplarda önemli (P<0.05) derecede artırdığı tespit edildi.

Anahtar sözcükler: Humik asit, Kan parametreleri, Protozoon sayısı, Rumen fermantasyonu

The Effect of Humic Acid on Rumen Parameters, Protozoa Count and Blood Parameters in Sheep

Summary

This study was conducted to investigate the effects of different levels of humic acids on ruminal fermentation, protozoa count and some blood parameters in sheep. Four ruminally cannulated morkaraman rams, 1.5 years old, were used in 4X4 Latin Square Design with 14 days adaptation and 6 days sampling periods on the way 20 days total. The animals were offered 70% forage and 30% concentrate supplemented with %0, 0.1, 0.2 and 0.4 humate (Bovifarm®). Humic acid supplementation didn't effect the ruminal pH and ruminal ammonia-N (P>0.05). Neither TVFA (Total Volatile Fatty Acid) concentration nor the proportion of acetic acid, propionic acid, butyric acid and acetic/propionic acid ratio in TVFA were affected by supplements. No differences were found among groups for protozoa counts (P>0.05). In blood samples, there were no significant differences among levels for serum total protein, albumine, trigliseride, calcium, phosphorus and VLDL (Very low-density lipoprotein). However, all humic acids levels decreased (P<0.05) the serum cholesterol and LDL (Low-densite lipoprotein); but increased (P<0.05) the HDL (High-density lipoprotein) levels in groups supplemented with %0.2 and 0.4 humic acids, significantly.

Keywords: Blood parameters, Humic acid, Protozoa count, Rumen fermentation

GİRİŞ

Bu çalışma, humik asitlerin rumen fermantasyonu ve rumen protozoon sayıları ve kan parametreleri üzerine etkileri araştırılarak, humik asitlerin ruminantlarda performans

üzerine olabilecek etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Humik asit bileşikleri, topraktaki organik maddelerin toprak içerisinde zamanla çürüyüp ayrışmasıyla açığa çıkan



İletişim (Correspondence)



+90 442 2315574

GSM: +90 532 5677195



matunc@atauni.edu.tr

karbonhidrat, amino asit ve fenoller gibi bazı maddelerin meydana getirdiği humustan köken alan humik, fulvik, ulmik asitten ve bazı mikro minerallerden meydana gelen ^{1,2}, kimyasal özelliklerinden dolayı elektron transferi yapabilen ve bu özellikleri sayesinde birçok metal iyonu ile şelat oluşturabilen kompleks organik maddeler olarak tanımlanırlar ^{3,4}.

Humik asit bileşikleri sindirim kanalında optimum pH oluşumunu sağlayarak, zararlı bakteri türlerinin üzerinde baskılayıcı etki yapmakta, mikotoksin seviyesini azaltıp bağırsak sağlığının gelişimine katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda humik asit bileşiklerinin yararlı mikroorganizmaların gelişimini teşvik ettiği ^{5,6}, ishal ve diğer sindirim bozukluklarını önemli derecede azalttığı ⁷, ayrıca antibakteriyel ⁸ ve antiviral ⁹ etki gösterdikleri bildirilmektedir. Yine humik asit bileşiklerinin çiftlik hayvanlarının yemden yararlanma oranını artırarak performanslarını iyileştirdiği, büyümeyi teşvik ettiği, karkas artışı üzerine olumlu etkilerinin olduğu, ölüm oranını azaltıcı etkisinin bulunduğunu bildiren çalışmaların ¹⁰⁻¹⁴ yanı sıra humik asit bileşiklerinin rumen pH ve amonyak azotu ile serum üre-nitrojen oranlarına ¹⁵ ve performans üzerine olumlu etkisinin olmadığını bildiren çalışmalarda mevcuttur ¹⁶⁻¹⁸.

Bu çalışma, humik asitlerin rumen fermantasyonu ve rumen protozoon sayıları ve kan parametreleri üzerine etkileri araştırılarak, ruminatlarda performans üzerine olabilecek etkilerine ışık tutabilmek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu araştırma için Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulundan 06.12.2006 tarih ve 2006.4.1/9 sayı numarası ile izin alınmıştır. Araştırmada hayvan materyali olarak rumen kanülü takılmış 1.5 yaşında yaklaşık 45 kg ağırlığında 4 baş morkaraman koç kullanıldı. Koçlar ayrı ayrı deneme kafeslerinde tutuldu. Araştırmada hayvanlar denemenin 10 gün öncesinden başlayıp çalışma süresince NRC ¹⁹ standartlarına göre yaşama payı ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde besin madde içerikleri *Tablo 1*'de verilen toklu besi yemi ve kuru yonca ile beslendi. Denemede kaba yem/konsantre yem oranı 70/30 olarak ayarlandı. Kaba ve konsantre yemler sabah (08:00) ve akşam (20:00) olmak üzere iki öğün şeklinde yedirildi. Humik, fulvik, ulvik ve fulfonik asitler ile organik minareler, fitoenzimler ve fitohormonların sinerjistik kombinasyonları olan humik asit preparatı (Bovifarm®) konsantre yeme %0, 0.1, 0.2 ve 0.4 seviyelerinde katıldı. Çalışma 4x4 Latin Kare deneme düzenine göre 4 grupta yürütüldü. Her dönem 14 gün alış-

tırma 6 gün örnek alma olmak üzere toplam 20 gün sürdürüldü. Hayvanların rasyonları kuru madde esaslı baz alınarak 780 g kuru yonca ve 340 g %0, 0.1, 0.2 ve 0.4 düzeyinde humik asit içeren toklu yeminden oluşturuldu. Denemeler süresince hayvanların önlerinde mineral-vitamin içeren yalama taşları ve temiz içme suyu bulundu.

Çalışmanın 14. gününde sabah yemlemesinden 2 saat sonra alınan kanların serumlarında total kolesterol miktarları, trigliserid, glukoz, kalsiyum, fosfor, total protein, albumin, VLDL, HDL ve LDL parametreleri ticari kitler kullanılarak Olympus AU4000 system oto analizörde spektrofotometrik olarak saptandı.

Çalışmanın 18. gününde sabah yemlemesinden 2, 4, 6 ve 8 saat sonra rumen sıvısı alınıp pH ölçümleri yapıldı daha sonra da Markham distilasyon metodu ²⁰ ile NH₃-N (amonyak azotu)'na bakıldı. Yine rumen sıvısında Agilent 1100 HPLC cihazı ile UYA(Uçucu Yağ Asiti) düzeyleri belirlendi. Çalışmanın 20. gününde sabah yemlemesinden 2, 4, 6, ve 8 saat sonra alınan 10 ml rumen sıvısında protozoon sayımı Boyne ve ark.²¹ tarafından modifiye edilen yöntem ile yapıldı.

İstatiksel Analizler

Araştırmada bütün ham veriler, 4x4 Latin Kare deneme planına göre elde edilerek, tek yönlü varyans analize tabi tutuldu. Veriler SAS paket programında analiz edildi ²². Bu amaçla elde edilen sonuçların gruplara ait istatistiksel hesaplamaları ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların istatistiksel bakımdan önemli olup olmadığı tek yönlü varyans analizi metoduna göre tespit edildi ²³. Humat seviyelerinin ortalamaları arasındaki farklılığın belirlenmesi için, Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulandı ²⁴.

BULGULAR

Araştırmada rumen sıvısı pH değerleri *Tablo 2*'de, rumen sıvısı NH₃-N düzeyleri *Tablo 3*'te verilmiştir. Rumen sıvısı Toplam Uçucu Yağ Asitleri ve Uçucu Yağ Asitleri oranları *Tablo 4*'te protozoon sayıları *Tablo 5*'te, kan serumu değerleri ise *Tablo 6*'da verilmiştir.

Çalışmada sabah yemlemesinden 2, 4, 6 ve 8 saat sonra rumen sıvısı pH değerleri bakımından örnek alma zamanlarının tümünde kontrol grubu ile farklı seviyelerde humik asit içeren gruplar arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 1. Kuru yonca ve toklu yeminin kimyasal bileşimi, %

Table 1. Chemical composition of alfalfa hay and concentrated feed, %

Yem Maddeleri	KM	HK	HP	HY	NDF	ADF	OM
Kuru Yonca	92.44	8.04	13.08	0.78	43.64	35.12	84.40
Toklu Yemi	89.70	5.31	18.50	2.9	--	--	84.39

Tablo 3'ten de görüldüğü gibi bütün örnekleme zamanlarında rumen sıvısı $\text{NH}_3\text{-N}$ miktarları kontrol ve humik asit grupları arasında benzer bulunmuş, humik asitlerin rumen sıvısı $\text{NH}_3\text{-N}$ 'na önemli bir etkisi olmamıştır ($P>0.05$).

Sabah yemlemesinden sonraki 2, 4, 6 ve 8. saatlerde kontrol (%0) grubuna kıyasla farklı seviyelerdeki humik asitlerin TUYA düzeyine önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. TUYA miktarlarında humik asit katılmayan kontrol grubuna göre humik asit katılan gruplarda istatistiksel önem boyutuna ulaşmayan rakamsal artışlar olmuştur. Sabah yemlemesinden sonraki 2. saatteki TUYA miktarları genel olarak 4. saatte bir miktar düşmüş, 6 ve 8. saatlerde ise bu düşüş devam etmemiş ve TUYA miktarları benzer olmuştur.

Sabah yemlemesini takip eden 2, 4, 6 ve 8. saatlerde rumen protozoon sayıları kontrol ve humik asitli gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli derecede farklılık göstermemekle birlikte, humik asitli gruplarda kontrol grubundan bir miktar yüksek bulunmuştur (**Tablo 5**).

Araştırma sonucunda kan parametrelerine ilişkin olarak elde edilen veriler **Tablo 6**'da verilmiştir. Serum total protein, albumin, trigliserit, glikoz, kalsiyum ve fosfor miktarlarının humik asit ilavesinden etkilenmediği ($P>0.05$), kolesterol ile ilgili parametrelerden VLDL miktarlarında humik asitli gruplarda kontrol grubuna göre rakamsal olarak, LDL miktarında ise istatistiksel olarak önemli

($P<0.05$) derecede düşüş sağlamıştır. HDL miktarlarında ise %0.2 ve 0.4 humik asitli gruplarda önemli derecelerde artış bulunmuş olup bu iki grubun HDL miktarları benzer bulunmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Humik asitlerin ruminantlarda performans üzerine etkilerinin incelendiği çalışma sayısı oldukça sınırlıdır.

Çalışmada rumen sıvısı pH değerleri koyunlar için normal kabul edilen 6.01 ile 6.54 arasında bulunmuş ve humik asit katkıları rumen pH değerlerini değiştirmemiştir. Benzer şekilde humik asit katkılarının rumen pH'sını değiştirmedeği bildirilmiştir ^{15,16,25,26}

Rumen sıvısı $\text{NH}_3\text{-N}$ miktarlarındaki artış ve azalışlar istatistik olarak önemli olmamıştır ($P>0.05$). Sığırlarda yapılan çalışmalarda ^{15,16,26} mevcut çalışmamızı destekler şekilde humik asitlerin rumen $\text{NH}_3\text{-N}$ 'nu değiştirmedeği bildirilirken, başka bir çalışmada ²⁵ ise humik asitlerin lif içeriği ve enerji içeriği yüksek rasyonlarla beslenen koyunlarda $\text{NH}_3\text{-N}$ konsantrasyonunu azalttığını bildirilmişlerdir. Araştırmacılar bu durumu rumende bulunan hazır enerji kaynağı nedeniyle amino asitlerin mikroorganizmalarca enerji kaynağı olarak kullanılmayıp daha çok mikrobiyal protein sentezinde kullanılması böylece rumen $\text{NH}_3\text{-N}$ 'nun azalmasıyla açıklamışlardır.

Tablo 2. Sabah yemlemesi sonrası rumen sıvısı pH değerleri

Table 2. pH values of rumen fluid after morning feeding

Humik Asit Düzeyi (%)	Saatler			
	2	4	6	8
0	6.53	6.24	6.10	6.16
0.1	6.60	6.19	6.08	6.19
0.2	6.24	6.04	6.03	6.14
0.4	6.54	6.23	6.01	6.08
Önem Durumu	0.25	0.32	0.52	0.57
SEM	0.13	0.08	0.05	0.06
n: 4				

Tablo 3. Sabah yemlemesi sonrası rumen sıvısı $\text{NH}_3\text{-N}$ düzeyleri (mg/100 ml)

Table 3. $\text{NH}_3\text{-N}$ levels of rumen fluid after morning feeding (mg/100 ml)

Humik Asit Düzeyi (%)	Saatler			
	2	4	6	8
0	11.90	8.30	6.70	6.65
0.1	11.55	8.85	5.38	6.75
0.2	12.25	9.00	5.38	6.60
0.4	13.90	10.40	3.93	6.96
Önem Durumu	0.52	0.53	0.95	0.99
SEM	1.16	1.02	1.81	0.97
n: 4				

Tablo 4. Sabah yemlemesi sonrası TUYA (mmol/l) ve UYA değerleri (%)					
Table 4. Totally Volatile Fatty Acids (TVFA) (mmol/l) and Volatile Fatty Acids (VFA) (%) values of rumen fluid after morning feeding					
Humik Asit Düzeyi,%	Sabah Yemlemesi Sonrası 2, 4, 6 ve 8. Saat TUYA(mmol/l) ve UYA Değerleri (%)				Asetik Asit/Propiyonik Asit Oranı
	TUYA, (mmol/l)	Asetik Asit, %	Propiyonik Asit, %	Bütirik Asit, %	
2. Saat					
0	107.81	71.87	16.72	11.28 ^a	4.42
0.1	109.86	80.28	16.21	3.42 ^b	5.02
0.2	119.38	73.44	21.98	4.44 ^b	4.06
0.4	117.80	75.83	18.47	5.52 ^b	4.35
Önem Durumu	0.19	0.22	0.49	0.02	0.82
SEM	4.17	2.80	2.81	1.54	0.77
4. Saat					
0	77.00	76.53	17.33	6.02	4.91
0.1	81.15	78.71	17.84	3.35	5.04
0.2	80.87	72.73	22.71	4.45	3.33
0.4	82.96	79.72	15.68	4.43	5.15
Önem Durumu	0.77	0.62	0.25	0.83	0.42
SEM	4.08	3.97	2.43	2.04	0.85
6. Saat					
0	78.28	77.44	16.67	5.76	4.99
0.1	80.76	77.18	16.84	5.88	4.91
0.2	83.52	80.39	16.17	3.35	5.27
0.4	85.28	78.42	16.46	5.02	4.80
Önem Durumu	0.73	0.91	0.99	0.84	0.98
SEM	4.63	3.44	1.80	2.33	0.78
8. Saat					
0	78.02	79.21	15.76	4.89	5.26
0.1	79.27	78.77	14.49	6.60	5.61
0.2	80.28	74.86	18.93	6.05	4.03
0.4	80.02	78.98	16.74	4.19	4.85
Önem Durumu	0.934	0.70	0.28	0.93	0.28
SEM	2.711	2.96	1.55	2.92	0.56

a, b, Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05)

TUYA ve UYA içinde asetik asit, propiyonik asit ve bütirik asit düzeyleri ile asetik asit/propiyonik asit oranları incelendiğinde bütün zamanlarda yalnızca sabah yemlemesinden sonraki 2. saatte humik asitlerin bütirik asit düzeyini düşürdüğü (P<0.05) diğer zamanlarda ise etkilemediği belirlenmiştir. Yapılan başka bir çalışmada humatın kullanılan seviyelerinin (5, 10 ve 15 g/kg) hiçbirinde asetik asit, propiyonik asit ve bütirik asit oranlarını etkilemediği bildirilmiştir¹⁵. Varadyova ve ark.²⁵ ise yüksek dozda humik asit ilave ettikleri *in vitro* çalışmada humik asitlerin rumende propiyonat düzeyini azalttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca bütirat düzeyinde artış sağladığını ve asetat düzeyinde ise herhangi bir değişiklik meydana getirmediğini bildirmişlerdir²⁵. Aynı araştırmacılar Rusitec tekniğinde ise humik asitlerin lif içeriği ve enerji içeriği yüksek rasyonlarla bes-

lenen koyunlarda TUYA üretimini azalttığını tespit etmişlerdir²⁵. Mevcut araştırmamızdan farklı olarak humik asit katkısının bütirik asit düzeyini artırması, humik asitlerin rumen siliatlarının sayısını artırma eğiliminde olmasına bağlanmıştır. Çünkü rumen siliatlarının bütirik asit üretimde etkili oldukları bilinmektedir²⁷.

Mevcut araştırmamızda sabah yemlemesini takip eden 2, 4, 6 ve 8. saatlerde rumen protozoon sayıları kontrol ve humatlı gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli derecede farklılık göstermemekle birlikte, humatlı gruplarda kontrol grubundan bir miktar yüksek bulunmuştur. Nitekim Varadyova ve ark.²⁵ daha yüksek dozlarda humik asit kullandıkları *in vitro* çalışmalarında total siliatlı protozoon sayısını etkilemediğini; yüksek lifli diyetle humik asit katkı-

Tablo 5. Sabah yemlemesi sonrası rumen sıvısı protozoon sayıları, $\times 10^3$ **Table 5.** Protozoan numbers of rumen fluid after morning feeding, $\times 10^3$

Humik Asit Düzeyi, %	Saatler			
	2	4	6	8
0	716.33	576.50	549.00	536.75
0.1	728.25	572.58	551.50	540.58
0.2	723.83	586.00	560.42	547.17
0.4	727.08	580.17	566.00	554.25
Önem Durumu	0.91	0.96	0.90	0.96
SEM	12.79	17.20	17.82	25.68

Tablo 6. Seçilmiş bazı kan serumu değerleri**Table 6.** Some selected blood serum values

Parametreler	Humik Asit Düzeyi, %				SEM	Önemlilik
	0	0.1	0.2	0.4		
Total Protein, g/dl	7.30	7.08	7.03	7.18	0.33	0.94
Albumin, g/dl	4.83	4.15	4.28	3.98	0.37	0.44
Trigliserid, mg/dl	94.38	98.98	104.45	100.33	11.18	0.94
Glikoz, mg/dl	94.00	91.80	86.70	80.33	7.61	0.61
Kolesterol, mg/dl	177.98 ^a	110.90 ^b	133.75 ^b	132.02 ^b	13.49	0.03
Kalsiyum, mg/dl	8.80	8.68	9.23	8.55	0.60	0.87
Fosfor, mg/dl	4.13	4.33	4.42	3.95	0.32	0.73
VLDL, mg/dl	20.85	19.73	18.88	20.15	2.23	0.94
LDL, mg/dl	159.08 ^a	91.03 ^b	127.90 ^{ab}	111.85 ^b	12.12	0.01
HDL, mg/dl	18.48 ^b	17.88 ^b	23.48 ^a	24.25 ^a	1.51	0.02

VLDL; çok düşük yoğunluklu lipoprotein, **LDL;** düşük yoğunluklu lipoprotein, **HDL;** yüksek yoğunluklu lipoprotein
a, b, Aynı satırda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$)

sının *Isotricha* spp. ve *Enoploplastron triloricaum* sayısını artırdığını ve protozoon sayısı üzerine humik asit katkısından ziyade rasyonun enerji ve lif düzeyinin etkili olduğunu bildirilmişlerdir²⁵. Mevcut çalışmada rumen sıvısı parametreleri yapılan literatür taraması sonucu konuyla doğrudan alakalı tek çalışma olan Varadyova ve ark.'nın²⁵ *in vitro* çalışmasıyla kıyaslanabilmektedir. Sonuçlar arasında görülen farklılığın nedeninin kullanılan diyetlerin ve humik asitlerin dozlarının çok farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda kan parametrelerinden total protein, albumin, trigliserit, glikoz, kalsiyum ve fosfor miktarlarının humik asit ilavesinden etkilenmediği ($P>0.05$) saptanmıştır. Kolesterol ile ilgili parametrelerden VLDL miktarı bakımından humik asitli gruplarda kontrol grubuna göre rakamsal olarak, LDL ve kolesterol miktarında da istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) derecede düşüş sağlamıştır. Ruminantlarda konu ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmazken, kan parametrelerine ilişkin değerler koyunlar için bildirilen normal değerlerle uyumlu olmuştur²⁸. Humik asit katkılı yemle beslenen ratlarda total kolesterol, total lipid ve glikoz seviyelerinin azaldığı, HDL, globulin, hemoglobin, hematokrit ve eritrosit sayısının arttığı bildirilmiştir²⁹. Kanatlılarda humik asit katkılı yemle beslemeden sonra

kanda bazı önemli minarellerde (Ca, Al ve Fe) artış sağlandığı tespit edilmiştir³⁰. Yine japon bıldırcınlarında humik asit katkılı rasyonun VLDL, trigliserit, kolesterol, glikoz, total protein, çinko, bakır, demir, potasyum ve fosfor gibi biyokimyasal parametreleri etkilemediği bildirilmiştir³¹.

Sonuç olarak bu araştırma için, farklı seviyelerdeki humik asitlerin rumen sıvısı metabolitleri ile rumen protozoon sayısına önemli bir etkisinin olmadığı, kan parametrelerini de büyük oranda etkilemediği, serum kolesterol düzeyini önemli derecede düşürdüğü, iyi kolesterol olarak bilinen HDL'yi artırdığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada değişik seviyelerdeki humik asitlerin incelenen parametrelere önemli etkilerinin olmaması humat preparatlarının ruminantlarda verim artırıcı olarak kullanılamayacağı anlamına gelmemelidir. Unutulmamalıdır ki bu tür verim artırıcıların etkileri ve etkinlikleri hayvan, çevre şartları, saklanma şartları, mevsim şartları, yetiştirme şartları gibi birçok faktöre göre değişmektedir. Literatür taranmasında humik asitlerle aynı konuda yapılmış çok çalışmaya rastlanılmaması, humik asitlerin ruminantlarda verim artırıcı olarak kullanımının çok yeni olduğunu, hayvanlar üzerindeki etkilerinin ve etkinliklerinin ortaya çıkarılabilmesi için çok sayıda araştırma yapılmasının gerekli olduğunu ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

1. **Ying JC, Chao SL, Tien SH, Mei LY, Fung JL:** Humic acid induced growth retardation in a sertol cell line. TM4, *Life Sci*, 69, 1269-1284, 2001.
2. **Rung JG, Hsin LY, Jau LS, Fung JL:** Induction of oxidative stres by humic acid through increasing intracellular iron: Possible mechanism leading to atherothrombotic vascular disorder in blackfoot disease. *Biochem Biophys Res Commun*, 283, 743-749, 2001.
3. **Klocking R:** Intoxication and detoxication of heavymetals by humic acids. *Arch Exp Veterinarmed*, 34, 389-393, 1980.
4. **Anonymous:** Humic acid structure and properties. <http://www.phelpstek.com/clients/humic-acid.html>, Accessed: 30 April 2007.
5. **Riede UN, Zerk G, Freudenberg N, Keller HU, Seubert B:** Humate induced activation of human granulocytes. *Virchows Archive B. Cell Pathology Including Molecular Pathology*, 60, 27-30, 1991.
6. **İslam KMS, Schumacher A, Groop JM:** Humic acid substances in animal agriculture. *Pakistan J Nutr*, 4, 126-134, 2005.
7. **Kühnert VM, Bartels KP, Kröll S, Lange N:** Huminsäurehaltige tierarzneimittel in therapie und prophylaxe bei gastrointestinalen erkrankungen von hund und katze. *Monatshefte Vet Med*, 46, 4-8, 1991.
8. **Mosley R:** Field trials of dairy cattle. *Nonpublished Research, Enviromate, Inc*, 1996.
9. **Enviromate™:** Effects of humic acid on animals and humans (literature review and current research). Effects of humic acid. Enviromate Inc. 8571 Boat Club Road, ForthWorth, Texas 76179. http://www.enviromateinc.com/effect_sha.asp, Accessed: 23 May 2002.
10. **Eren M, Gezen SS, Deniz G, Orhan F:** Effects of liquid Humate supplemented to drinking water on the performance and egg shell quality of hens in different laying periods. *Revue Méd Vét*, 159 (2): 91-95, 2008.
11. **Karaoğlu M, Macit M, Esenbuğa N, Turgut L, Aksakal N, Yörük MA:** Morkaraman kuzularında bovfarm'ın performans üzerine etkisi. III. *Ulusal Hayvan Besleme Kongresi 7-10 Eylül Bildiriler Kitabı, Adana*, 425-428, 2005.
12. **Yoruk MA, Gul M, Hayırlı A, Macit M:** The effects of supplementation of humate and probiotic on egg production and quality parameters during the late laying period in hens. *Poult Sci*, 83, 84-88, 2004.
13. **Wang Q, Chen YJ, Yoo JS, Kim HJ, Cho JH, Kim IH:** Effects of supplemental humic substances on growth performance, blood characteristics and meat quality in finishing pigs. *Livestock Sci*, 117 (2): 270-274, 2008.
14. **Bailey CA, White KE, Donke SL:** Evaluation of menefee humate TM on the performance of broilers. *B Poult Sci*, 75 (Suppl. 1): 84, 27-32, 1996.
15. **McMurphy CP, Duff GC, Sanders SR, Cuneo SP and Chirase NK:** Effects of supplementing humates on rumen fermentation in holstein steers. *S Afr J Anim Sci*, 41 (2): 134-140, 2011.
16. **Duff GC, McMurphy CP, Harris MA, Sanders SR, Bailey CR, İbrahim RM, Chirase NK:** Effect of humic/fulvic acid in beef cattle finishing diets on animal performance, ruminal ammonia and serum urea nitrogen concentration. *J Appl Anim Res*, 35, 97-100, 2009.
17. **Aksu T, Bozkurt AS:** Effect of dietary essential oils and/or humic acids on broiler performance, microbial population of intestinal content and antibody titres in the summer season. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15 (2): 185-190, 2009.
18. **Şahin T, Aksu Elmalı D, Kaya İ, Sarı M, Kaya Ö:** The effect single and combined use of probiotic and humate in quail (*Coturnix coturnix Japonica*) diet on fattening performance and carcass parameters. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 17 (1): 141-146, 2011.
19. **NRC:** Nutrient Requirements of Sheep, Sixth Revised ed, Natl Acad Sci, Washington D.C. 1985.
20. **Markham RA:** Steam Distillation Apparatusuitable for Micro-Kjeldahl Analyses. *Biochem J*, 36, 790-797, 1942.
21. **Boyne AW, Eadie JM, Raitt K:** The development and testing of a method of counting rumen ciliate protozoa. *J Gen Microbiol*, 17, 414-423, 1957.
22. **SAS Users Guide:** Statistics, Version 8.02. SAS Inst. Inc. Cary, NC. 1999.
23. **Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F:** Araştırma ve deneme metotları (İstatistik Metotlar II). *Ankara Üniv. Zir. Fak.* Ankara, Yayın No: 1021, 1987.
24. **Duncan OB:** Multiple F Tests. *Biometric*, 11, 1-42, 1955.
25. **Varadyova Z, Kisidayova S, Jalc D:** Effect of humic acid on fermentation and ciliate protozoan population in rumen fluid of sheep invitro. *J Sci Food Agric*, 89, 1936-1940, 2009.
26. **McMurphy CP:** Effects of Humic Fulvic Acid on Rumen Fermentation in Holstein Steers. *MSc Thesis*. Department of Animal Science The University of Arizona, 2007.
27. **Michalowski T:** The volatile fatty acids production by ciliate protozoa in the rumen of sheep. *Acta Protozool*, 26, 335-345, 1987.
28. **Altıntaş A, Fidancı AU:** Evcil hayvanlarda ve insanda kanın biyokimyasal normal değerleri. *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 40 (2): 173-186, 1993.
29. **Banaszkiewicz W, Drobnik M:** The influence of natural peat and isolated humic acid solution on certain indices of metabolism and of acid-base equilibrium in experimental animals (In Polish). *Roczniki Panst Wowego Zakadu Higieny*, 45, 353-360, 1994.
30. **Stepchenko LM, Zhorina LV, Kravtsova LV:** The effect of sodium humate on metabolism and resistance in highly productive poultry. *Nauchnye Doki Vyss Shkoly Biol Mauki*, 10, 90-95, 1991.
31. **Avci M, Denek N, Kaplan O:** Effect of humic acid at different levels on growth performance, carcass yields and some biochemical parameters quails. *J Anim Vet Adv*, 6 (1): 1-4, 2007.