

## HOROZLARDA STRESS VE ASKORBİK ASİDİN BAZI KAN METABOLİTLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Tufan Keçeci<sup>1</sup>

Mehmet Kocabatmaz<sup>1</sup>

### Effects of Stress and Ascorbic Acid on Some Blood Metabolites in Cocks

**Summary:** In the investigation, 30 white leghorn cocks which were at the same age, similar body weight and healthy were used. The animals were divided into 3 groups as Control, Group ST (Stress) and Group AA (Ascorbic acid). Food and water were given ad libitum. Each group was placed into different compartment. It was 40 dm<sup>2</sup> for each bird off floor area for the control animals. But, in the experimental groups, the floor area was 10 dm<sup>2</sup> for each bird. During the experiment, ascorbic acid (vitamin C) was added to food of the animals in Group AA. (150 mg/kg) The increased levels of plasma corticosterone in experimental groups indicated to occur stress. In the cocks of Control Group; mean blood serum total thyroxine (TT<sub>4</sub>), total triiodothyronine (TT<sub>3</sub>), glucose, total cholesterol, total protein levels and plasma corticosterone levels were found to be 2.78 µg/dl, 0.71 ng/dl, 185.63 mg/dl, 115.35 mg/dl, 4.17 gr/dl and 0.96 ng/ml respectively. The levels of serum TT<sub>3</sub> (0.45ng/ml) and total cholesterol (106.62mg/dl) in the animals of Group ST decreased. However, plasma corticosterone (1.57ng/ml) and serum glucose levels (207.32mg/dl) were increased. Mean serum TT<sub>3</sub>, glucose, total cholesterol and plasma corticosterone levels in the animals those were given ascorbic acid were determined to be 0.53ng/ml, 191.64mg/dl, 111.54mg/dl and 1.02ng/ml respectively. The levels of serum TT<sub>4</sub> and total protein amongst the groups were not significantly differences. Based on results, it was concluded that some blood metabolites were significantly influenced by stress.

**Key words:** Stress, ascorbic acid, blood metabolites.

**Özet:** Araştırmada; aynı yasta, eşit ağırlıklı ve sağlıklı 30 adet beyaz leghorn horoz kullanıldı. Hayvanlar; Kontrol, Grup ST ve Grup AA şeklinde 3 gruba ayrıldı. Yem ve su ad libitum olarak verildi. Her grup ayrı bölmelere yerleştirildi. Kontrol hayvanlarında bir horoz için zemin alanı 40 dm<sup>2</sup> idi. Diğer gruplarda ise, bir hayvan için ayrılan zemin alanı 10 dm<sup>2</sup> kadardı. Deneme boyunca, Grup AA'daki hayvanların yemlerine askorbik asit (vitamin C) ilave edildi. Kontrol hayvanları dışındaki horozlarda plazma kortikosteron düzeyi arttığı için, stres oluşturulduğu anlaşıldı. Kontrol grubu horozlarında; ortalama kan serumu total tiroksin (TT<sub>3</sub>), total triiodotironin (TT<sub>4</sub>), glikoz, total kolesterol ve total protein düzeyleri ile plazma kortikosteron düzeyleri sırasıyla: 2.78 µg/dl, 0.71ng/ml, 185.63 mg/dl, 4.17 gr/dl ve 0.96 ng/ml olarak bulundu. Grup St hayvanlarında, serum TT<sub>3</sub> (0.45 ng/ml) ve total kolesterol (106.62 mg/dl) düzeyleri azaldı. Fakat, plazma kortikosteron düzeyi (1.57 ng/ml) ile serum glikoz düzeyi (207.32 mg/dl) arttı. Askorbik asit verilen grupta, ortalama serum TT<sub>3</sub>, glikoz ve total kolesterol düzeyi ile plazma kortikosteron düzeyi sırasıyla; 0.53 ng/ml, 191.64 mg/dl, 111.54 mg/dl ve 1.02 ng/ml olarak belirlendi. Grupların serum TT<sub>4</sub> ve total protein düzeyleri arasında önemli bir farklılık yoktu. Sonuç olarak, stresin bazı kan metabolitleri üzerinde önemli etkisinin olduğu ve askorbik asidin stresin etkilerinin önlenmesinde etkili bir madde olduğu kanaatine varıldı.

**Anahtar kelimeler:** Stres, askorbik asit, kan metabolitleri:

### Giriş

Stres, Selye (1973)'nin "Genel Adaptasyon Sendromu" adını verdiği bir takım nonspesifik reaksiyonlara neden olmaktadır. Bu sendromun temelini, adrenal korteksten kortikosteroidlerin salgılanmasının artması oluşturmaktadır. Kanatlılarda,

strese neden olan uyarıların etkisi ile hipotalamo-hipofiz-adrenokortikal sistemin aktive edildiği, bunun sonucunda ise dolaşımdaki kortikosteron düzeyinin arttığı bildirilmektedir (Freeman, 1976).

Beuving ve ark. (1989), leghorn tavuklarında yaptıkları bir araştırmada; stres oluşturulmayan kontrol grubunun plazma kortikosteron düzeyini

0.92 ng/ml olarak kaydedilerken, deneysel olarak stres oluşturulan gruptaki plazma kortikosteron düzeyini 1.93 ng/ml olarak bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Jones ve ark.(1987) da, strese maruz bırakılan leghorn tavuklarının plazma kortikosteron düzeyinin 1.16 ng/ml'den 2.82 ng/ml'ye arttığını kaydetmişlerdir.

Stres nedeniyle fazla miktarda salgılanan glikokortikoidlerin; vücudun direncini artırdığı ve strese karşı adapte edici görevlerinin bulunduğu kabul edilirse de (Jones ve ark., 1987; Selye, 1973), strese neden olan faktörlerin etkisi şiddetli veya uzun süreli ise, vücudun adapte edici mekanizmasının yeterli olamayacağı ve hayvan sağlığını olumsuz yönde etkileyebileceği bildirilmektedir (Salzen, 1979). Nitekim, Seeman (1991); stres oluşturulan kanatlılarda, kan plazmasında artan kortikosteronun sitotoksik etkiye sahip olduğunu vurgulamaktadır.

İnsan ve hayvanlarda, glikokortikoidlerin dolayısıyla stresin tiroid fonksiyonu üzerinde önemli etkilerinin bulunduğu bildirilmektedir (Torres ve ark., 1991).Çiftlik hayvanlarında meydana gelen stres nedeniyle serum kortizol düzeyinin arttığı, triiyodotironin düzeyinin ise azaldığı kaydedilerek, bu durumun hayvanlarda homeostasisi olumsuz olarak etkilediği vurgulanmıştır (Becker, 1990). Nitekim, Wrutniak ve Cabello (1987), deneysel olarak stres oluşturulan yeni doğan kuzularda plazma total tiroksin (TT<sub>4</sub>) düzeyinin 12.0 µg/dl'den 10.0 µg/dl'ye, total triiyodotironin (TT<sub>3</sub>) düzeyinin ise 360.0 ng/dl'den 150.0 ng/dl'ye kadar azaldığını bildirmektedirler. Torres ve ark. (1991) ise, köpeklerde kan plazması glikokortikoid düzeylerinin artması ile birlikte, TT<sub>4</sub>'ün 1.0 µg/dl'den 1.3µg/dl'ye, TT<sub>3</sub>'ün 76.6 ng/dl'den 45.5 ng/dl'ye kadar azaldığını kaydetmişlerdir.

Glikokortikoidlerin kan glikoz düzeyini artırması nedeniyle (Simon, 1984), bazı araştırmacılar (Perley ve Kipnis, 1966; Schukre, 1974) kan glikoz düzeyinin artışı, stresin önemli bir göstergesi olarak nitelmişlerdir. Tavuklarda yapılan bir çalışmada, ACTH enjekte edilen hayvanların kan glikoz düzeyi 287.0 mg/dl olarak belirlenirken, kontrol grubunun kan glikoz düzeyi 260.0 mg/dl olarak kaydedilmektedir (Emre ve ark., 1994). Clemens ve ark. (1986) ise, deneysel olarak stres oluşturdukları domuzlardaki kan glikoz düzeyini 116.5 mg/dl ve total kolesterol düzeyini 102.3 mg/dl miktarlarında kaydedilerken, kontrol grubundaki aynı değerleri

sırasıyla 114.0 mg/dl ve 105.6 mg/dl düzeylerinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Aksorbik asidin (vitamin C) kanatlı beslemesinde esansiyel olmadığına dair geleneksel bir görüş vardır (Fenster, 1992). Ancak, kanatlılarda sentezlenen askorbik asit normal büyüme ve metabolizma için yeterli olsa bile, strese yol açan durumlarda sentezlenen vitamin C fizyolojik ihtiyaçları karşılayamaz (Freeman ve ark., 1983). Bu nedenle, Seeman (1991) kanatlılarda askorbik asidin; streste miktarı artan kortikosteronun kan plazmasındaki düzeyini azaltması nedeniyle faydalı bir madde olabileceğini vurgulamıştır. Pardue ve ark. (1985), ısı stresine maruz kalan ve vitamin C verilen kanatlılardaki plazma kortikosteron düzeyinin, herhangi bir uygulama yapılmadan ısı stresine maruz bırakılan hayvanların plazma kortikosteron düzeyinden daha az miktarlarda bulunduğunu bildirmektedirler.

Bu nedenle ve stresin hayvanlarda direkt ya da indirekt olarak bazı hormonal değişikliklere yol açabileceği, bu durumun ise metabolizma üzerinde önemli etkilerinin olabileceğinin bildirilmesinden (Jones ve ark., 1987) hareketle, araştırmanın amacı; deneysel olarak stres oluşturulan horozlarda ve kontrol hayvanlarında kan serumu TT<sub>4</sub>, TT<sub>3</sub>, glikoz, total kolesterol, total protein ve plazma kortikosteron düzeylerinde oluşabilecek farklılıkların belirlenmesinin yanı sıra incelenen parametreler yönünden askorbik asidin sters üzerinde ne ölçüde etkili olacağını araştırılması şeklinde planlandı.

### Materyal ve Metot

Araştırmada hayvan materyali olarak; sağlıklı, yaklaşık aynı yaşta ve eşit ağırlıklı 30 adet leghorn horoz kullanıldı. Kontrol, Grup ST ve Grup AA olmak üzere 3 gruba ayrılan hayvanlara piyasadan temin edilen kafes tavuğu yumurta yemi ve su ad libitum olarak verildi. Her grup ayrı bölmelere yerleştirildi.

Yumurtacı tavuk ve horozlarda ideal zemin genişliğinin hayvan başına 25-30 dm<sup>2</sup> olması gerektiği (Aksoy, 1991; Rona, 1969; Sarı ve Kalfacioğlu, 1982) ve daha dar alanların hayvanlarda strese neden olduğunun bildirilmesi (Aksoy, 1991; Jones, 1989; Seeman, 1991) nedeniyle; değişik araştırmalarda hayvanlarda stres oluşturmak amacıyla zemin alanı daraltılmaktadır (Broom, 1987; Jones, 1989; Jones ve ark., 1987; Szafarczyk ve ark.,

1985). Bu nedenle, araştırmada kontrol grubunda hayvan başını 40 dm<sup>2</sup> zemin alanı sağlanırken, diğer gruplarda hayvan başına 10 dm<sup>2</sup>'lik zemin alanı sağlanarak, hayvanların hareketleri kısıtlanmış ve tres oluşturulmuştur. Ayrıca bir aylık deneme süresince Grup AA'nın rasyonuna 150 mg/kg miktarında askorbik asit (vitamin C) ilave edilmiştir (Roche, 1989).

**Metotlar:** Kontrol hayvanlarının yeme ve buldukları bölmelere alışmaları, diğer gruplardaki hayvanlarda ise stres oluşması için; grupların bölmelere yerleştirilmesinden 15 gün sonra esas denemelere başlandı. Esas denemelerin başlangıcından itibaren 15 günde bir sabah saat 9.00'da kan örnekleri alındı. Plazma kortikosteron düzeyi gün boyunca zamana bağlı olarak değişiklik gösterebileceğinden örneklerin aynı saatte alınmasına özen gösterildi. Alınan örneklerde; plazma kortikosteron düzeyi ile serum TT<sub>4</sub> ve TT<sub>3</sub> düzeyleri radioimmünassay (Beuving ve Vonder, 1981; Türkoğlu ve ark., 1989) yöntemiyle belirlendi. Serum glikoz, total kolesterol ve total protein miktarları ise autoanalyser ile rutin olarak ölçüldü (Reagent Data Handbook for the Technicon SMA 16/60 System, 1973). Araştırma sonuçlarının istatistik hesapları Inal (1992)'ın bildirdiği şekilde yapıldı.

### Bulgular

Denemede Grup ST hayvanlarına ait plazma kortikosteron ve serum glikoz düzeylerinin, kontrol

grubu horozlarının aynı değerlerinden daha yüksek miktarlarda bulunması nedeniyle, Grup ST'de stres olduğu anlaşılmıştır. Askorbik asit verilen Grup AA hayvanlarının plazma kortikosteron ve serum glikoz düzeyleri ise, kontrol grubundaki aynı parametrelerden daha yüksek düzeylerde bulunmasına karşın, Grup ST'nin plazma kortikosteron ve serum glikoz değerleri ile karşılaştırıldığında daha az miktarlarda olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Araştırmada incelenen; plazma kortikosteron düzeyleri ile serum TT<sub>4</sub>, TT<sub>3</sub>, glikoz, total kolesterol ve total protein değerlerinin ortalama miktarları ile standart hataları Tablo 1'de verilmiştir. Ayrıca, aynı tabloda, araştırmada incelenen özelliklerin gruplar arasındaki farklılıkları (t değerleri) da gösterilmiştir.

### Tartışma ve Sonuç

Pratikte kanatlılar; hayvanların normal hareketlerini kısıtlayan kalabalık ortam, açlık, susuzluk, gürültü, aşırı yoğun ışık, yüksek çevre ısısı, kötü havalandırma gibi çok çeşitli stres faktörlerinin etkisi altında kalabilmekte (Seeman, 1991) ve oluşan stres nedeniyle hayvanlarda direkt ya da indirekt olarak bazı hormonal değişiklikler meydana gelebilmektedir (Jones ve ark., 1987). Hemen her tip stres faktörüne karşı oluşan hormonal cevapta adrenal bezlerin önemli rolü bulunmakta ve dolaşımdaki kortikosteron düzeyi artmaktadır (Freeman 1976).

Tablo 1. Deneme hayvanlarından elde edilen plazma kortikosteron, serum TT<sub>4</sub>, TT<sub>3</sub>, glikoz, total kolesterol ve total protein düzeyleri ile incelenen özelliklerin gruplar arasındaki farklılıkları (t değerleri).

İncelenen Özellikler	n	GRUPLAR			t DEĞERLERİ		
		Kontrol	Grup ST	Grup AA	Kontrol	Kontrol	Grup ST
					Grup ST	Grup AA	Grup AA
Kortikosteron(ng/ml)	20	0.96 ± 0.01	1.57 ± 0.03	1.02 ± 0.03	16.796 <sup>XX</sup>	1.652 <sup>-</sup>	15.144 <sup>X</sup>
TT <sub>4</sub> (µg/dl)	20	2.78 ± 0.14	2.40 ± 0.13	2.67 ± 0.22	1.926 <sup>-</sup>	0.550 <sup>-</sup>	1.369 <sup>-</sup>
TT <sub>3</sub> (ng/ml)	20	0.71 ± 0.07	0.45 ± 0.03	0.53 ± 0.07	3.031 <sup>XX</sup>	2.098 <sup>X</sup>	0.933 <sup>-</sup>
Glikoz (mg/dl)	20	185.63 ± 1.91	207.32 ± 5.30	191.64 ± 2.38	4.345 <sup>XX</sup>	1.204 <sup>-</sup>	3.141 <sup>X</sup>
Total Kolesterol (mg/dl)	20	115.35 ± 1.59	106.62 ± 1.60	111.54 ± 1.56	3.896 <sup>XX</sup>	1.700 <sup>-</sup>	2.196 <sup>X</sup>
Total Protein (gr/dl)	20	4.17 ± 0.9	4.08 ± 0.08	4.12 ± 0.09	7.736 <sup>-</sup>	0.409 <sup>-</sup>	0.327 <sup>-</sup>

<sup>-</sup>: Önemsiz (P>0.05), <sup>X</sup>: Önemli (P<0.05), <sup>XX</sup>: Yüksek düzeyde önemli (P<0.01). \*

Beuving ve ark. (1989) ile Jones ve ark. (1987)'nin leghorn tavuklarında yaptıkları çalışmalarda; stres oluşturulmayan kontrol grubunun plazma kortikosteron düzeyleri sırasıyla 0.92 ng/ml ve 1.16ng/ml olarak kaydedilirken, stres oluşturulan grupların plazma kortikosteron düzeyleri sırasıyla 1.93ng/ml ve 2.82 ng/ml olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada da, kontrol grubuna göre, Grup ST'deki horozların plazma kortikosteron düzeylerinin daha yüksek miktarlarda olduğu belirlenmiştir. Ancak, elde edilen veriler, Jones ve ark. (1987)'nin bildirdikleri değerlerden daha az düzeylerde bulunmuştur (Tablo 1).

Wrutniak ve Cabello (1987)'nin kuzularda, Torres ve ark. (1991)'nin ise köpeklerde yaptıkları çalışmalarda, stres nedeniyle kan serumu TT<sub>4</sub> ve TT<sub>3</sub> düzeylerinin azaldığı bildirilmesine rağmen, bu çalışmada grupların serum TT<sub>4</sub> düzeyleri arasında önemli bir farklılık belirlenememiş (P>0.05), ancak Grup ST'nin kan serumu TT<sub>4</sub> düzeyinin, kontrol grubunun serum TT<sub>3</sub> düzeyinden daha az miktarlarda olması nedeniyle, bu grupların TT<sub>3</sub> değerleri arasında yüksek düzeyde önemli bir farklılık (P<0.01) olduğu bulunmuştur (Tablo 1).

Clemenc ve ark. (1986); deneme yaptıkları domuzlarda stres nedeniyle serum glikoz düzeyinin artmasına rağmen, kolesterol miktarının azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen veriler, araştırmacıların (Clemens ve ark., 1986) bildirimleri ile tamamen uygunluk göstermektedir (Tablo 1).

Moore ve ark. (1992) ise; deneysel olarak stres oluşturulan köpeklerde kan serumu total protein düzeyinin arttığını kaydetmelerine rağmen, bu çalışmada deneme gruplarının total protein düzeyleri arasında önemli bir farklılık (P>0.05) belirlenmiştir (Tablo 1).

Askorbik asidin, stresli hallerde glikokortikoidlerin sentesini sınırlaması nedeniyle (Thaxton, 1984), organizmayı stresin olumsuz etkilerinden koruyucu bir faktör olabileceği vurgulanmakta (Emre ve ark., 1994) ve kanatlı rasyonlarına vitamin C ilavesinin, özellikle yoğun üretim yapan tavukçuluk ünitelerinde, önüne geçilmesi zorunlu olan tüm stres çeşitlerinin olumsuz etkilerini azaltabileceği kaydedilmektedir (Seeman, 1991).

Bu çalışmada, yemlerine askorbik asit ilave edilen Grup AA hayvanlarına ait plazma kortikosteron ve serum glikoz düzeylerinin Grup ST

horozlarının aynı parametrelerinden daha az miktarlarda olduğu ve yüksek düzeyde önemli bir farklılık (P<0.01) gösterdiği Tablo 1'de gösterilmiştir. Ayrıca Grup AA'nın total kolesterol miktarı 111.54 mg/dl olarak bulunmuş ve her iki grubun total kolesterol düzeyleri arasında önemli bir farklılık (P<0.05) olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Sonuç olarak, çalışmada elde edilen verilerin ışığında, stresin kanatlılarda metabolizma üzerinde önemli etkilerinin olduğu ve bu nedenle plazma kortikosteron düzeyi ile serum glikoz miktarında artışa, serum TT<sub>3</sub> ile total kolesterol düzeylerinde ise azalmaya yol açtığı belirlenmiştir. Ayrıca, stres nedeniyle etkilenen parametre değerlerinin düzeltilmesinde askorbik asidin etkili bir madde olduğu kanaatine varılmıştır.

#### Kaynaklar

- Aksoy, T.(1991) Tavuk Yetiştiriciliği, 1. Baskı, Şahin Matbaası, Ankara.
- Becker, B.A.(1990) Physiologic and body composition changes in feeder pigs under stimulated marketing conditions, *Am.J.Vet.Res.*, 51, 10, 1556-1560.
- Beuving, G., Jones, R.B. and Blokhuis, H.J.(1989) Adrenocortical and heterophil lymphocyte responses to challenge in hens showing short or long tonic immobility reactions, *British Poultry Sci.*, 30, 175-184.
- Beuving, G. and Vonder, G.M.A.(1981) The influence of ovulation and oviposition on corticosterone levels in the plasma of laying hens, *General and Comparative Endocrinology*, 44, 382-388.
- Broom, D.M.(1987) Welfare problems and how to recognize them, *Misset Int. Poult.*, 3, 40-41.
- Clemens, E.T., Schultz, B.D., Brumm, M.C., Jesse, G.W. and Mayes, H.F.(1986).
- Emre, B., Sulu, N., Hatipoğlu, Ş. ve Çınar, A.(1994) C vitamini uygulanan ve uygulanmayan tavuklarda ACTH'nin glikoz ve insülin düzeylerine etkisi, *A.Ü.Vet.Fak.Dergisi*, 41, 1, (Baskıda).
- Fenster, R.(1992) Ascorbyl-2-Polyphosphate a new product from Vitamin C, *Misset World Poult.*, 8, 1, 17-18.
- Freeman, B.M.(1976) Stress and the domestic fowl a physiological reappraisal, *World Poult. Sci.J.*, 249-256.
- Freeman, B.M., Manning, A.C.C. and Flack, I.H.(1983) Dietary ascorbic acid or procaine penicillin and the response of the immature fowl to stressors, *Comp. Biochem.Physiol.*, 74A, 51-56.
- İnal, Ş.(1992) Biyometri Ders Notları, S.Ü. Vet.Fak. Ya-

yınları, Konya.

Jones, R.B.(1989) Chronic stressors, tonic immobility and leucocytic responses in the domestic fowl, *Physiolog and Behavior*, 46, 439-442.

Jones, R.B., Beuving, G. and Blokhuis, H.J.(1987) Tonic immobility and heterophil/lymphocyte responses of the domestic fowl to corticosterone infusion, *Physiology and Behavior*, 42, 249-253.

Moore, G.E., Mahaffey, E.A. and Hoening, M, (1992) Hematologic and serum biochemical effects of long term administration of antiinflammatory doses of prednisona in dogs, *Am.J.Vet.Res.*, 53, 68-73.

Pardue, S.L., Thaxon, J.P. and Brake, J.(1985) Role of ascorbic acid in chicks exposed to high environmental temperature, *J.Appl.Physiol.*, 58, 1511-1516.

Perley, M. and Kipnis, D.M. (1966) Effect of glucocorticoids on plasma insulin, *New Eng. J. Med.*, 274, 1237-1241.

Reagent Data Handbook for The Technicon SMA16/60 System (1973) Technicon Instruments Corporation, New York.

Roche(1989) Vitamin C-The Stress relieving factor, *World Poultry*, 53, 5, 36.

Rona, T.(1969) Tavukçuluk, Yedigün Matbaası, İstanbul.

Salzen, E.A.(1979) The ontogeny of fear in animals, in: W.Sluckin (Ed.) *Fear in animals and man*, 125-168, New York.

Sarı, M. ve Kalfaoğlu, E.(1982) Tavukçulukta Stresler, *F.Ü.Vet.Fak. Yayınları*, No=30, A.Ü. Basımevi, Ankara.

Scnukro, J.(1974) Einfluss von ACTH gaben und die serum glukose des haushuhnes, *Inaug.Diss.*, Wien.

Seeman, M.(1991) Is vitamin C essential in poultry nutrition? *Misset World Poultry*, 7, 8, 17-19.

Selye, H.(1973) The evaluation of stress concept, *Am.Sci.*, 61, 692.

Simon, J.(1984) Effects of daily corticosterone injections upon plasma glucose, insulin, uric acid and electrolytes and food intake pattern in the chicken, *Diabete and Metabolisme*, 10, 211-217.

Szafarczyk, A., Alonso, G., Ixart, G., Malaval, F. and Assenmacher, I.(1985) Diurnal stimulated and stress induced ACTH release in rats is mediated by ventral noradrenergic bundle, *Am.Physiol.Soci.*, 0193-1849/8J, 219226.

Thaxton, B.Es.(1984) Ascorbic acid and physiological stress, *Proceeding of Workshop in Domestic Animal*, The Royal Danish Agricultural Society, Copenhagen.

Torres, SIM.F., McKeever, P.J. and Johnston, S.D. (1991) Effect of oral administration of prednisolone on thyroid function in dogs, *Am.J.Vet.Res.*, 52, 3, 416-421.

Türkoğlu A., Gülen, Ş., İlhan, N. ve Baydaş, G.(1989) Elazığ ve yöresinde endemik ve nonendemik guatrli bölgelerde su, toprak ve sütte iyot miktarları ile sütçü ineklerde tiroid hormon düzeyleri, *TıBİTAK, VHAG-700, Elazığ*.

Wrutniak, C. and Cabello, G.(1987) Effects of food restriction on cortisol, THS and iodothyronine concentrations in the plasma of the newborn lamb, *Reprod.Nutr.Develop.*, 27, 3, 721-732