

Yerleşim Sıklığı Arttırılan Bildircinların (*Coturnix coturnix Japonica*) Bazı Biyokimyasal Kan Parametrelerindeki Değişiklikler

Mine ERIŞİR

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Elazığ - TÜRKİYE

Zeki ERIŞİR

Fırat Üniversitesi, Sivrice Meslek Yüksek Okulu, Elazığ - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 30.11.2000

Özet: Yerleşim sıklığının bildircinların bazı biyokimyasal kan verileri üzerine etkisi cinsiyete göre araştırılmıştır.

Erkek ve dişi bildircinlar I. grup'da 2 (10 kafes), II. grup'da 3 (5 kafes) ve III. grup'da 4 (5 kafes) adet olacak şekilde bir yerleştirme ile 360 cm²'lik kafeslerde araştırmaya alınmıştır.

Yerleşim sıklığı arttıkça erkek bildircinlarda serum glikoz, Pi ve Ca düzeyleri istatistiki olarak önemli (P<0,001 ve p<0,05) artışlar gösterirken, kreatinin ve ürik asit düzeylerinde önemli (P<0,01 ve P<0,001) düşüşler gözlenmiştir. ALP ve total protein değerlerinde ise gruplar arasında önemli farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir.

Dişi bildircinlarda ise, Ca, Pi, ALP, kreatinin ve total protein değerlerinde gruplar arasında önemli düzeyde fark bulunmazken, yerleşim sıklığı arttıkça glikoz ve ürik asit düzeylerinde önemli (P<0,001) azalmalar saptanmıştır.

Erkek ve dişi bildircinların yerleşim sıklığına verdikleri cevabın farklı olduğu, yerleşim sıklığının arttırılmasının bildircinların immün yetersizliğe ve enfeksiyonlara karşı duyarlı hale gelmelerine sebep olabileceği görüşüne varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Yerleşim sıklığı, Biyokimyasal kan parametreleri, Bildircin

Changes in some Biochemical Blood Parameters of Quails (*Coturnix coturnix japonica*) with Increasing Stocking Density

Abstract: Effects of population density on the biochemical blood parameters of Japanese quails were investigated according to sex. Female and male quails were separated into three groups in 360 cm² cages and groups I, II and III consisted of 2,3 and 4 quails respectively.

In male quails, with increasing stocking density, serum glucose, inorganic phosphate and calcium levels increased (P<0.001 and P<0.05), whereas serum creatinine and uric acid levels decreased significantly (P<0.01 and P<0.001). No statistically significant differences were found in ALP and total protein levels among the groups.

In female quails, while no significant differences were found in Ca, Pi, ALP, creatinine and total protein levels with increasing stocking density, glucose and uric acid levels increased significantly (P<0.001).

There were differences between the responses of male and female quails to stocking density. As a result of increased stocking density, quails' immune defenses may be decreased, thus leading to increased susceptibility to infections.

Key Words: Stocking density, Biochemical blood parameters, Quail

Giriş

Hayvanların genetik kapasitelerinden tam olarak yararlanabilmek için çevre koşulları üzerinde önemle durulması gerekmektedir. Hayvanlara sağlanan bakım, besleme ve barınma önemli çevre koşullarını oluşturmaktadır. Kanatlılarda kümesin yapısı, havalandırma, aydınlatma, ısı ve nemin yanısıra yerleşim

sıklığı da önemli barınma koşullarından birisidir. Birim alana gereğinden fazla sayıda hayvan konulması, stres ve hastalık riskini artırarak büyümede gerilemeye, et kalitesinde bozulmaya neden olurken, gereğinden az hayvan konulması ise ekonomik kayıplara sebep olmaktadır (1). Bu nedenle, hem verimde düşüğe neden olmayacak hemde ekonomik kazanç sağlayacak şekilde optimum yerleşim sıklığının belirlenmesi gerekmektedir.

Kanatlı yetiştiriciliğinde, üzerinde durulan en önemli stres faktörleri iklimsel (sıcak, soğuk), çevresel (ışık, karanlık, nakil, yükseklik), besinsel (aşırı tuz, besin kıtlığı), fizyolojik (elektrik şoku, anestezi), fiziksel (hareketsizlik, kalabalık), sosyal (grup yapısındaki değişiklikler) ve psikolojik (korku, gürültü) faktörler olarak sınıflandırılmaktadır (2,3).

Bu stres faktörlerine hayvanların fizyolojik reaksiyonlarının tümü genel adaptasyon sendromu (GAS) olarak isimlendirilir. GAS'nda adrenal bez merkezi bir rol oynar ve hayvanların fizyolojik reaksiyonları 3 safha ile karakterizedir. Bunlar; adrenal medulladan katekolaminlerin (adrenalin ve noradrenalin) salgılandığı alarm (acil) safhası, strese uzun dönem cevap olan ve adrenal korteksten glikokortikoidlerin salgılandığı adaptasyon (direnç) safhası, 3. ve son safha ise hayvanların adaptasyonda başarısız olduğu, homeostatik mekanizmaların ve adrenal bez yetersizliği sonucu ölümün olduğu bitkinlik (tükenme) safhasıdır (2-5).

Bir stres faktörü olan yerleşim sıklığının kanatlılarda, besi, yumurta ve üreme performansı, karkas, organ ve vücut ağırlığı, cinsel olgunluk yaşı, gelişme, yemden yararlanma, ölüm, bazı davranış ve verimlilik gibi özellikler (6-16) ve kanın şekilli elemanları (6,8,11,17) üzerine etkisi araştırılmış, fakat yerleşim sıklığının direkt biyokimyasal kan parametrelerine etkisi konusunda sadece broyler piliçlerde bir araştırmaya rastlanmıştır (18).

Kanatlılarda optimum yerleşim sıklığı halen çok tartışılan bir konu olduğundan, arttırılan yerleşim sıklığının bildircinlarda bazı biyokimyasal kan parametreleri üzerine etkisini araştırmak ve elde edilen değerleri karşılaştırarak stresin hangi sıklık grubunda görülebileceğini belirlemek amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada, 8 haftalık damızlıklardan alınan yumurtalar kullanılmış olup, aynı gün kuluçkadan çıkan erkek (55 adet) ve dişi (55 adet) bildircin civcivleri araştırma materyalini oluşturmuştur. Bildircin civcivleri ilk 3 hafta süreyle birarada tutularak ana makinalarında büyütülmüşler ve 3 hafta sonunda aşağıda gösterildiği şekilde 3 farklı yerleşim sıklığı grubu belirlenip, her grup içinde erkek ve dişi olarak cinsiyete göre 2 alt grup oluşturularak kafeslere (19x19x19 cm) aktarılmışlardır.

Gruplar	Bildircin Sayısı	Kafes Sayısı
I	2	10
II	3	5
III	4	5

Hayvanlara çalışma süresince broyler civciv yemi ve normal içme suyu verilmiştir.

Erkek bildircinlar 49., dişi bildircinlar ise bir dönem yumurta alındıktan sonra 135. günün sonunda kesilmiş, kan örnekleri antikoagülansız tüplere alınmış ve 3000 rpm'de 15-20 dakika santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır. Bildircin serumlarında ürik asit, glikoz, Pi, ALP (alkalen fosfataz) ve total protein düzeyleri sırası ile fosfotungstik asit (19), O-toluidine (20), modifiye Younburg (21), Bessey-Lowry-Brock (22) ve modifiye Biüret (23) yöntemleri ile ölçülmüş, Ca ve kreatinin düzeyleri ise Technicon RA-XT otoanalizörde saptanmıştır.

Araştırmanın sonuçları varyans analizi ve Duncan testi (24) ile değerlendirilmiştir.

Bulgular

İkili, 3'lü ve 4'lü gruplar halinde bulunan erkek ve dişi bildircinların bazı biyokimyasal kan parametreleri ve istatistiki değerleri Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir.

Yerleşim sıklığı arttıkça erkek bildircinlarda serum glikoz, Pi ve Ca düzeyleri istatistiki olarak önemli ($P<0,001$ ve $P<0,05$) artışlar gösterirken, kreatinin ve ürik asit düzeylerinde önemli derecede ($P<0,01$ ve $P<0,001$) düşüşler gözlenmiştir. ALP ve total protein değerlerinde ise gruplar arasında önemli farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 1).

Dişi bildircinlarda ise, Ca, Pi, ALP, kreatinin ve total protein değerlerinde gruplar arasında önemli düzeyde fark bulunmazken, yerleşim sıklığı arttıkça glikoz ve ürik asit düzeylerinde önemli düzeyde ($P<0,001$) azalmalar saptanmıştır (Tablo 2).

Tartışma

Yerleşim sıklığının bir stres faktörü olarak araştırıldığı çeşitli çalışmalarda, artan yerleşim sıklığında plazma kortikosteron seviyelerinin (13,15,16,25) ve glikoz

Tablo 1. Erkek bıldırcınlarda yerleşim sıklığının bazı kan parametrelerine etkisi.

Parametreler	Grup I		Grup II		Grup III		P
	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	
Ürik asit (mg/dl)	20	8,90±0,66 ^a	15	9,08±0,56 ^a	20	5,60±0,38 ^b	***
Glikoz (mg/dl)	20	274,95±4,82 ^a	15	279,15±4,82 ^a	20	331,06±5,21 ^b	***
Ca (mg/dl)	20	15,67±0,23 ^a	15	16,90±1,83 ^{ab}	20	18,60±0,98 ^b	*
Pi (mg/dl)	20	7,60±0,28 ^a	15	7,69±0,46 ^a	20	10,92±0,47 ^b	***
ALP (IU/L)	20	365,13±23,55	15	303,72 ±17,69	20	368,07±21,85	-
Kreatinin (mg/dl)	20	0,55±0,01 ^a	15	0,45±0,02 ^b	20	0,49±0,01 ^{ab}	**
Total protein (mg/ml)	20	22,25±0,73	15	21,96±1,66	20	20,43±1,29	-

^{a,b,c} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P < 0,05).

* : (P < 0,05), ** : (P < 0,01), *** : (P < 0,001)

Tablo 2. Dişi bıldırcınlarda yerleşim sıklığının bazı kan parametrelerine etkisi.

Parametreler	Grup I		Grup II		Grup III		P
	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	
Ürik asit (mg/dl)	20	9,58 ± 0,67 ^a	15	11,14 ± 1,01 ^a	20	7,17 ± 0,48 ^b	***
Glikoz (mg/dl)	20	337,88 ± 11,31 ^a	15	304,99 ± 8,95 ^b	20	277,40 ± 4,19 ^c	***
Ca (mg/dl)	20	20,46 ± 2,46	15	24,65 ± 2,38	20	18,82 ± 2,41	-
Pi (mg/dl)	20	8,58 ± 0,64	15	9,70 ± 0,78	20	9,25 ± 0,75	-
ALP (IU/L)	20	170,13 ± 19,10	15	157,72 ± 9,59	20	166,88 ± 13,89	-
Kreatinin (mg/dl)	20	0,51 ± 0,03	15	0,54 ± 0,02	20	0,52 ± 0,01	-
Total Protein (mg/ml)	20	30,20 ± 2,54	15	32,14 ± 1,73	20	35,27 ± 1,94	-

^{a,b,c} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P < 0,05).

*** : (P < 0,001)

konsantrasyonunun (18) arttığı saptanmıştır. Yüksek yerleşim sıklığında erkek bıldırcınların glikoz seviyesinde bulunan fark (Tablo 1) aynı parametrede artışı kaydeden araştırmacıların sonuçları ile uyum içindedir.

Evcil kanatlılarda stres anında salgılanan glikokortikoid kortikosterondur (2) ve bir stres faktörüne adrenal bezinin aracılık ettiği tipik cevap; glikojen depolarının kullanımındaki artış, yükselmiş kan glikoz seviyesi ve artmış glikolizisi ihtiva eder (5). Araştırmalar (3,26), stres faktörleriyle stimülasyonun bir sonucu olarak aktivitesinin değiştiği endokrin bezin tek adrenal bezi olmadığını göstermiş ve pankreasın α -hücreleri tarafından salgılanan glukagonun da kanatlılarda bir stres hormonu olduğunu ortaya koymuştur.

Fakat dişi bıldırcınlarda glikoz düzeyleri tüm gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklar göstermiş olup, yerleşim sıklığı arttıkça glikoz düzeyinde düşüş gözlenmiştir (Tablo 2). Bu düşüş plazma kortikosteron seviyesi yerleşim sıklığının artması ile artmaya meyillidir (13) bulgularına tezat teşkil etmektedir. Dişi bıldırcınların sonucuna benzer sonuç, Pesti ve Howarth (8) tarafından broylerlerde de tespit edilmiştir. Bu araştırmacılar, kanatlı başına düşen birim alanı 697 ve 348 cm²'den 232 ve 116 cm²'ye düşürdüklerinde plazma kortikosteron seviyesinin önemli derecede düştüğünü bulmuşlardır.

Sıcak ve soğuk stresine 4 hafta boyunca maruz kalan hindilerde plazma kortikosteron konsantrasyonunda azalma (27), dokunma (26) ve transport (28) streslerinde ise kanatlılarda hipoglisemi saptanmıştır.

Freeman ve ark. (28), broylerlerin transportu esnasında plazma kortikosteron seviyesinin arttığını, glikoz konsantrasyonunun ise azaldığını saptamış ve hipogliseminin sebebini, deney hayvanlarında glikoz için artan ihtiyacı takiben hepatik glikojen deposunun tükenmesi olarak açıklamışlardır. Dişi bildircinlarda da hipogliseminin sebebi, uzun süre yerleşim sıklığına maruz kalmaları nedeniyle, hepatik glikojen deposunun tükenmesi ve artmış glikolizis olabilir.

Tüm kanatlı türleri hem purin hem de protein yıkımının son ürünü olarak ürik asit atarlar (29). Nükleik asitlerin endojen yıkımından, diyetten ve de novo sentezden türeyen pürinler ya yeni nükleik asit sentezi için kullanılırlar yada ürik aside oksitlenirler. Kronik açlık hallerinde, kanda urat düzeylerinde düşme eğilimi görülür (30). Kanatlı başına düşen birim alan azaldıkça besin tüketiminin ve gelişmenin azaldığı saptanmıştır (6,8). Yine Ewbank (31), kanatlıların yoğun olduğu kafeslerde yüksek ısıdan dolayı besin alımının azaldığını belirtmiştir. Erkek ve dişi bildircinların ürik asit değerleri III. grupta diğer gruplara oranla istatistik olarak önemli düşüş göstermiş (Tablo 1,2) olup, bu artan yerleşim sıklığı nedeni ile hayvanların daha az enerjiye ihtiyaç duymalarına ve yukarıdaki literatürlerde belirtildiği gibi daha az yem tüketmelerine bağlanabilir. Yerleşim sıklığı nedeniyle yem tüketimi azaldığı için diyetle alınan purinler azalabilir, diyetteki besinlerden (glutamik asit ve glisin gibi) türeyen purinlerde az üretilebilir ve dolayısıyla ürik asit miktarı düşebilir.

Eritrositler ve polimorf nükleer lökositler, 5-fosforibozil amin (Purin sentezinde ara metabolit) sentez edemezler ve bundan dolayı purin nükleotidlerinin oluşumu için eksojen purinlerden yararlanmak zorundadırlar (29). Purin sentez yolundaki aksamalar, immun yetersizliğe ve enfeksiyonlara karşı duyarlı hale gelmesine neden olur. Hastalıkların meydana çıkması ile stres arasındaki ilişki de kabul edilmiş olup (32), çeşitli stres faktörlerinin hayvanların bağışıklık sistemini zayıflattığı ve böylece hayvanların patojenlere duyarlılığının arttığı (32-34) ve lenfoit doku ve organların regrese olduğu çeşitli araştırmalarda (16,32) gösterilmiştir.

Tufft ve Nockles (32), kanatlı başına düşen zemin alanının, 148 m²'den 117 m²'ye azaltılmasının broylerlerin enfeksiyonlara duyarlı hale gelmelerine neden olduğunu göstermiştir. Broilerlerde yapılan bir başka

çalışmada (18), yerleşim sıklığı arttıkça ürik asit değerlerinde istatistik anlamda bir fark olmasa da düşmeye neden olduğu gözlenmiştir. Bildircinlarda da kanatlı başına düşen birim alanın azalması ürik asit değerlerinde düşmeye neden olduğundan, kanatlılarda optimum yerleşim sıklığını belirleyici bir faktör olabileceği düşünülebilir.

Dişi kekliklerde, plazma total proteininin erkeklerden önemli derecede yüksek olduğu ve plazma protein komponentlerinden de α -1, α -2, gamma globulin ve fibrinojenin dişilerde yüksek olduğu saptanmıştır (35). Bildircinlarda da, Tablo 1 ve 2 incelenirse dişilerdeki total protein miktarlarının yüksek olduğu gözlenebilir. Yine bu tablolara bakıldığında, dişi bildircinlardaki ALP değerlerinin erkek bildircinların ALP değerlerinin yaklaşık yarısı olduğu görülür. Oysa kekliklerde erkek ve dişi ALP değerleri arasındaki fark önemsizdir (35).

Çetin ve Tuncel (18), broyler piliçleri m²'ye 10, 14, 18, 22 adet olacak şekilde dört ayrı yerleşim sıklığında yerleştirip her gruptan 35., 42., 51. günlerde kan örnekleri alarak kan enzimleri, elektrolitleri ve metabolitleri üzerine yerleşim sıklığının etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, 35. günde tüm parametrelerin yerleşim sıklığına bağlı olarak değişmediğini, 42. günde yerleşim sıklığı arttıkça glikoz, kolesterol ve total lipit düzeylerinin istatistik olarak önemli düzeyde arttığını, 51. günde bunlara ilaveten Cl, Ca, Mg 'un ve GGT aktivitesinin de az oranda arttığını, 35., 42., 51. günde total protein, total bilirubin, ürik asit, Na, K, AST ve ALT değerlerinin ise değişmediğini bulmuşlardır.

Erkek bildircinlarda yerleşim sıklığı arttıkça Ca, Pi, glikoz değerlerinin artması, total protein ve ALP değerlerinin ise değişmemesi Çetin ve Tuncel (18)' in çalışmasının sonuçları ile paraleldir. Bir başka çalışmada da (14), Beyaz Leghorn'larda yerleşim sıklığının plazmadaki ALP konsantrasyonunu etkilemediği saptanmıştır .

Dişi bildircinlarda Ca, Pi, ALP değerlerinin tüm gruplar arasında istatistik olarak önemli fark göstermemesi ısı stresli tavuklarda elektrolitlerin ve enzim aktivitelerinde değişikliklerin bulunmadığı bir çalışma (36) ile uyumlu iken erkek bildircinların Ca ve Pi verilerine tezat teşkil etmektedir (Tablo 1).

Yerleşim sıklığının kan parametreleri üzerine etkili olduğu ve etkinin dişi ile erkek bıldırcınlarda parametreler arasında farklı olduğu görülmektedir (Tablo1, 2). Bu fark belkide dişilerin daha uzun süre yerleşim sıklığına maruz kalmasından kaynaklanabilir. Bu nedenle, konunun süre açısından da değerlendirilmesi gerektiği kanısındayız.

Stresin en önemli biyokimyasal göstergesi kan glikozundaki artış olduğuna ve erkek bıldırcınlarda III. grupta istatistik olarak önemli artış saptandığına göre, erkek bıldırcınlarda yerleşim sıklığının sebep olduğu stres belirtilerinin her 360 cm²'ye 4 veya daha fazla bıldırcın yerleştirildiği durumlarda görülebileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Koçak, Ç.: Bıldırcın Üretimi. Ege Zootekni Dern. Yay. 1. Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir, 1985.
- Freeman, B.M.: Stress and the Domestic Fowl: Physiological Fact or Fantasy? World's Poult Sci J. 1985; 41: 45-51.
- Freeman, B.M.: The Stress Syndrome. World's Poult. Sci. J. 1987; 43: 15-19.
- Hill, J.A.: Indicators of Stress in Poultry. World's Poult. Sci. J. 1983; 39: 24-32.
- Donaldson, W.E., Christensen, V.L., Krueger, K.K.: Effects of Stressors on Blood Glucose and Hepatic Glycogen Concentrations in Turkey Poults. Comp. Biochem. Physiol. A, Comp. Physiol. 1991; 100: 945-947.
- Patterson, P.H., Siegel, H.S.: Impact of Cage Density on Pullet Performance and Blood Parameters of Stress. Poult Sci. 1998; 77: 32-40.
- Yazgan, O., Boztepe, S., Öztürk, A., Parlat, S.S., Dağ, B.: Japon Bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Farklı Yerleşim Sıklığı ve Aydınlatma Programlarının Besi Performansı ve Cinsel Olgunluk Yaşına Etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 1996; 20: 261-265.
- Pesti, G.M., Howarth, B.: Effects of Population Density on the Growth, Organ Weights and Plasma Corticosterone of Young Broiler Chicks. Poult. Sci. 1983; 62: 1080-1083.
- Grover, R.M., Anderson, D.L., Damor, R.A., Ruggles, L.H.: The Effects of Bird Density, Dietary Energy, Light Intensity and Cage Level on the Reproductive Performance of Heavy Type Chickens in Wire Cages. Poult. Sci. 1972; 51: 565-575.
- Marks, H.L., Tindell, L.D., Lowe, R.H.: Performance of Egg Production Stocks under Three Cage Densities. Poult. Sci. 1970; 49: 1094-1100.
- Martrenchar, A., Morisse, J.P., Huonnic, D., Cotte, J.P.: Influence of Stocking Density on some Behavioral, Physiological and Productivity Traits of Broilers. Vet. Res. 1997; 28: 473-480.
- Kaitazov, G.: The Effect of Stocking Density and Duration of Fattening Period on Body Weight, Food Conversion, Mortality and Carcass Yield. Zivetrovidni Nauki. 1976; 13: 58-64.
- Cunnigham, D.L., Tienhoven, A., Goeijen, F., Van Tienhoven, A., De Goeijen, F.: Dominance Rank and Cage Density Effects on Performance Traits, Feeding Activity and Plasma Corticosterone Levels of Laying Hens (*Gallus Domesticus*). Appl. Anim. Behav. Sci. 1987; 17, (1-2): 139-153.
- Bhat, G.A., Aggarwal, C.K.: Effect of Two Stocking Densities and Cage Level on Egg Quality and Plasma Alkaline Phosphatase Level of White Leghorn Pullets. Haryana Agric. Univ. J. Res. 1989; 19, (4): 272-276.
- Takahashi, K., Akiba, Y., Nishimura, H., Horiguchi, M.: Effects of Supplemental Tryptophan on Performance, Lipid Metabolism, Plasma Corticosterone Concentration and Hepatic Microsomal Mixed Function Oxidase in Male Broilers Kept at Different Stocking Density. Anim. Sci. Technol. 1991; 62, (9): 890-897.
- Takahashi, K., Nishimura, H., Akiba, Y., Horiguchi, M.: Effect of Stocking Density and Supplemental Ascorbic Acid on Growth, Organ Weight, Mixed Function Oxidase in Hepatic Microsomes, Lipid Metabolism and Plasma Corticosterone Concentration in Male Broiler Chicks. Anim. Sci. Technol. 1991; 62, (9): 829-838.
- Emre, B., Hatipoğlu, S., Çetin, I.: Tavuklarda Yerleşim Sıklığının Bazı Hematolojik Değerlere Etkisi. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 1991; 38, (1-2): 179-185.
- Çetin, M., Tuncel, P.: Effects of Population Density on Biochemical Blood Parameters of Broiler Chicks. Turk J Vet Anim Sci. 1995; 19: 369-373.
- Aras, K.S., Erşen, G.: Klinik Biyokimya. Hacettepe TAŞ. 580-595, 1975.
- Bauer, M.D., Ackermann, P.G., Toro, G.: Clinical Laboratory Methods. The C.V. Mosby Co. Saint Louis, 472-487, 1974.
- Ersoy, E., Bayşu, N.: Pratik Biyokimya. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 137-139, 1981.
- Bessey, O.A., Lowry, O.H., Brock, M.J.: A Method for the Rapid Determination of Alkaline Phosphatase with Five Cubic Millimeters of Serum. J. Biol. Chem. 1946; 164: 321.
- Gornall, A.G., Bardawill, C.J., David, M.M.: Determination of Serum Proteins by Means of the Biuret Reaction. J. Biol. Chem. 1949; 177: 751.
- Kutsal, A., Alpan, O., Arpacık, R.: İstatistik Uygulamalar. Bizim Büro Basımevi, Ankara, 1990.
- Mashaly, M.M., Webb, M.L., Youtz, S.L., Roush, W.B., Graves, H.B.: Changes in Serum Corticosterone Concentration of Laying Hens as a Response to Increased Population Density. Poult. Sci. 1984; 63: 2271-2274.

26. Freeman, B.M., Manning, A.C.C.: Mediation of Glucagon in the Response of the Domestic Fowl to Stress. *Comp. Biochem. Physiol.* 1976; 53A: 169.
27. El-Halawani, M.E., Waibel, P.E., Appel, J.R., Good, A.L.: Effects of Temperature Stress on Catecholamines and Corticosterone of Male Turkeys. *Am. J. Physiol.* 1973; 224: 384-388.
28. Freeman, B.M., Kettlewell, P.J., Manning, A.C.C., Berry, P.S.: Stress of Transportation for Broilers. *Vet. Rec.* 1984; 114: 286-287.
29. Rodwell, V.W.: Metabolism of Purine and Pyrimidine Nucleotides. In: *Harpers Biochemistry*, Twenty-second Ed. Appleton and Lange, Norwalk, Connecticut/ Los Altos, California, 342-355, 1991.
30. Özgünen, T.: Semptom ve Teşhiste Laboratuvar. Pürin ve Ürik Asit Metabolizması. Güven Kitabevi Yayınları, Ankara, 300-306, 1978.
31. Ewbank, R.: Behavioural Implications of Intensive Animal Husbandry. *Outlook on Agriculture*. 1969; 6: 41.
32. Tufft, L.S., Nockles, C.F.: The Effects of Stress, *Escherichia coli*, Dietary EDTA, and Their Interaction on Tissue Trace Elements in Chicks. *Poult. Sci.* 1991; 70: 2439-2449.
33. Griffin, J.F.: Stress and Immunity: A Unifying Concept. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 1989; 200: 236-312.
34. Fillion, L.G., Willson, P.G., Bielefeldt-Ohmann, H., Babuik, L.A., Thomson, R.G.: The Possible Role of Stress in the Induction of Pneumonic Pasteurellosis. *Can. J. Comp. Med.* 1984; 48: 268-274.
35. Woodard, A. E., Vohra, P.: Blood Parameters of One-Year-Old and Seven-Year-Old Partridges (*Alectoris chukar*). *Poult. Sci.* 1983; 62: 2492-2496.
36. Bogin, E., Weisman, Y.: The Effects of Heat Stress on the Levels of Certain Blood Constituents in Chickens. *Refuah Vet.* 1981; 38, (3): 98-104.