



**AFYONKARAHİSAR İLİNDE KAPALI ALANLARDA KAFESLERDE
YETİŞTİRİLEN YUMURTA TAVUKLARINDA ÇEŞİTLİ FAKTÖRLERİN
KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Niyazi BİNGÜLER
İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman: Doç. Dr. Bülent ELİTOK
Tez No:2018-011
2018-AFYONKARAHİSAR**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AFYONKARAHİSAR İLİNDE KAPALI ALANLARDA KAFESLERDE
YETİŞTİRİLEN YUMURTA TAVUKLARINDA ÇEŞİTLİ FAKTÖRLERİN
KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Niyazi BİNGÜLER

**İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN

Doç. Dr. Bülent ELİTOK

**Bu Tez Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu
tarafından 17.SAĞ.BİL.16 proje numarası ile desteklenmiştir.**

Tez No: 2018-011

2018-AFYONKARAHİSAR

KABUL ve ONAY

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

İç Hastalıkları Programı

çerçevesinde yürütülmüş bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından

Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 10.07.2018


Doç. Dr. Bülent ELİTOK

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Jüri Başkanı


Doç. Dr. Kenan SEZER

Burdur Üniversitesi

Raportör


Doç. Dr. Cenker Çağrı CINGİ

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Üye

İç Hastalıkları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Niyazi BİNGÜLER'in "Afyonkarahisar İlinde Kapalı Alanlarda Kafeslerde Yetiştirilen Yumurta Tavuklarında Çeşitli Faktörlerin Kan Parametreleri Üzerine Etkisi" başlıklı tezi .../.../..... günü saat’de Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kadir SARITAŞ

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL ve ONAY	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖNSÖZ.....	iv
KISALTMALAR	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
RESİMLER LİSTESİ.....	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Sıcaklık ve Nem Stresi	2
1.2. Işık Eksikliği Stresi	5
1.3. Kalabalık Barındırma Stresi	6
1.4. Yetersiz Havalandırma Stresi.....	8
1.5. Gürültü ve Korku Stresi	9
1.6. Aşılama Stresi	10
1.7. Enfeksiyon Stresi	11
1.8. Yetersiz Veya Dengesiz Beslenme Stresi	11
2. MATERYAL VE METOT	13
2.1. Materyal	13
2.2. Metot	13
2.2.1 Rutin Klinik Muayeneler.....	13
2.2.2 Hematolojik Muayeneler.....	14
2.2.3 Serum Biyokimyasal Muayeneleri	14
2.2. 4. Nekropsi Muayeneleri	14
2.3. İstatistiki Analizler	15
3. BULGULAR.....	16
3.1. Klinik Bulgular	16

3.2. Hematolojik Muayene Bulguları.....	17
3.3. Kan Biyokimyasal Muayeneleri.....	18
3.4. Nekroskopik Bulgular	19
4. TARTIŞMA	32
ÖZET.....	39
SUMMARY	40
KAYNAKLAR	41
ÖZGEÇMİŞ.....	55



ÖNSÖZ

Afyonkarahisar İli, ülkemiz kanatlı sektörünün en önemli illerinin başında gelmektedir. Bu konuda bölgemizde kanatlı sektöründe yapılan çok sayıda bilimsel çalışma mevcut olmasına rağmen, bu çalışmaların genellikle zootekni parametreleri veya kanatlı beslenmesi amaçlı olduğu bilinmektedir. Bu çalışma ile ilk defa Bölgemizde yaygın olarak yetiştirilen Hy Line ırkı tavuklarda stres olgusu ve bunun klinik, hematolojik ve kan biyokimyasına yansımaları kısıtlı imkanlarla İç Hastalıkları yönünden değerlendirilmiştir. Bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar, bundan sonra bu alanda yapılacak çalışmalarda bu ırk için referans teşkil edecek nitelikte olup, çalışmanın bilime, pratiğe, bölge ve ülkemiz hayvancılığına fayda sağlamasını dileriz.

Engin tecrübeleri ile bu tez çalışmasının hazırlanması sırasında bana rehber olan, fikirlerini ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Bülent ELİTOK olmak üzere emeği geçen tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Hayatım boyunca desteklerini ve fedakârlıklarını esirgemeyen ve her zaman yanımda olduğunu bilerek güç aldığım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışmamda bana yardımcı olan Vet. Tek. Ahmet ÇAN arkadaşşıma da teşekkür ederim.

Bu Tez Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından 17.SAĞBİL.16 proje numarası ile desteklenmiştir.

KISALTMALAR

ALB	: Albumin
AST	: Aspartat Aminotransferaz
ALP	: Alkalen Fosfataz
BUN	: Blood Urea Nitrogen
CK	: Kreatinin Kinaz
CREA	: Kreatin
DB	: Direkt Bilirubin
GRAN	: Granülosit
GLDH	: Glutmat Dehidrogenaz
GLU	: Glukoz
HGB	: Hemoglobin
HTC	: Hematokrit
LDH	: Laktat Dehidrogenaz
LENF	: Lenfosit
MCH	: Mean Corpuscular Hemoglobin
MCHC	: Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration
MCV	: Mean Corpuscular Volume
MONO	: Monosit
P	: Pulzasyon
R	: Respirasyon
RBC	: Eritrosit
SDH	: Sorbitol Dehidrogenaz
T	: Temperature
TB	: Total Bilirubin
TP	: Total protein
WBC	: Lökosit

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Hayvanlarda vücut sıcaklığı, kalp ve solunum frekansları AO'leri ile elde edilen en düşük ve en yüksek düzeyler	16
Tablo 2. Ölçümü yapılan hematolojik parametreler	17
Tablo 3. Hayvanların Kan Biyokimyasal Analizleri	18



RESİMLER LİSTESİ

Resim 1. Sıkışık olmayan kafesteki hayvanların durumu	19
Resim 2. Sıkışık ve rahat yetiştirilen kafesler	20
Resim 3. Aşılama sonrası sıkışıklık,sıcaklık,ses ve gürültü stresine bağlı enfeksiyon tablosu	21
Resim 4. Strese bağlı olarak hayvanlarda bağışıklığın azalması ve dalakta hipertrofi	22
Resim 5. Dalakta hipertrofi.....	23
Resim 6. Sıcaklık stresine bağlı baş kısmında şişmeler	24
Resim 7. Sıcaklık stresine bağlı baş kısmında şişmeler ve renk değişimi.....	25
Resim 8. Sıcaklık stresine bağlı baş kısmında şişmeler ve renk değişimi.....	26
Resim 9. Akut <i>E.coli</i> enfeksiyonu	27
Resim 10. Akut <i>E.coli</i> enfeksiyonu	28
Resim 11. Akut <i>E.coli</i> enfeksiyonu	29
Resim 12. Sağlıklı karaciğer görüntüsü.....	30
Resim 13. Sıkışık alanda yetiştirilen kaşektik hayvan.....	31

1. GİRİŞ

Dünya çapında kümes hayvanı ürünleri (et ve yumurta) talebinin gelecek yıllarda katlanarak artacağı tahmin edilmektedir. İnsan nüfusunun 2050 yılına kadar % 33 oranında artması bekleniyor ve bu durum toplam gıda üretiminin % 70 oranında artmasına neden olacak (UNO, 2015; Ramachandran, 2014) ve dolayısıyla kanatlı eti ve yumurta talebinin artmasını yol açacaktır. Tavuk eti ve yumurtadan elde edilen protein, insan tüketimi için en ucuz et kaynağı olup, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'ne (FAO) göre, kümes hayvanı eti dünya nüfusunun domuzun ardında ikinci büyük protein kaynağı olarak sıralanmaktadır (Lopez, 2006). Bununla birlikte, ticari kanatlı endüstrisi, verimliliği olumsuz yönde etkileyebilecek enfeksiyonlar, yem varyasyonları ve iklim değişiklikleri gibi stres etmenleriyle karşı karşıyadır (Shini vd., 2008; Mengesha, 2011). Nitekim, kanatlı hayvan büyüme performansı sadece kalıtsal değildir, aynı zamanda çevreden de büyük ölçüde etkilenmektedir (Babinszky vd., 2011). Stres, kümes hayvanlarının fizyolojisini ve refahını doğrudan etkilemekte ve daha düşük karlılık oranı ile sonuçlanmaktadır (Barnett ve Hemsworth, 2003; Osti vd., 2017).

Artan talebin karşılanabilmesi için daha büyük işletmeler, daha fazla yem verme ve daha erken kesim zaruriet, daha fazla hayvanın daha sıkışık ortamlarda yetiştirilmesini zorunlu kılmakta, kapalı ve sıkışık ortamlarda barındırma pek çok enfeksiyon ve paraziter hastalığın bu hayvanlar arasında çabuk yayılmasına yol açmakta ve anılan bu durumlar kanatlılar üzerinde önemli baskı ve stres oluşturmaktadır (Almeida vd., 2006; Rozenboim vd., 2007; Dixon, 2008; Fit vd., 2012).

Aslında, stresin evrensel bir tanım olmayıp, kimileri (Selye, 1963), stresin bir hayvanın biyolojik stres mekanizmalarını ortaya çıkaran herhangi bir durumu ifade ettiğini belirtirken, kimileri (Moberg, 2000) ise, hayvanın homeostazisine yönelik bir tehdit algılandığında ortaya çıkan biyolojik yanıt tümü şeklinde ifade etmektedirler (Virden ve Kidd, 2009). Stres, canlının homeostazisini tehdit eden

içsel veya dışsal uyarılara karşı anatomik, fizyolojik ve davranışsal değişiklikler şeklinde verilen biyolojik bir yanıtını bütününe ifade etmektedir (Yarsan ve Güleç, 2003; Taşkın vd., 2015). Kısa süreli stres olguları önemli sonuçlar doğurmazken, uzun süreli stres kümes hayvanı üretimi üzerinde geniş çapta zararlı etkilere neden olabilmektedir (Siegel, 1980; Virden ve Kidd, 2009).

Kümes hayvanlarındaki stresi belirtileri; artan mortalite, iştah azalması, büyüme geriliği, hastalıklara yatkınlık gibi sayılabilir ve bunlar artan üretim maliyetlerine neden olurlar (Griffin, 1989; Franco-Jimenez ve Beck, 2007; Uttarac vd., 2009).

Açlık, korku, sıcaklık değişimi, gürültü, sıkışık barındırma, enfeksiyonlar gibi içsel ve dışsal faktörlerin etkisi altında olan organizmada, savunma uyarıcı etmenlere stres faktörleri veya stresörler denilmektedir (Akçapınar ve Özbeyaz, 1999).

Kafes tipi kanatlı yetiştiriciliğinde en sık karşılaşılan stres faktörleri arasında; sıcaklık, nem, ışık eksikliği, kalabalık barındırma, havalandırma, gürültü ve korku, enfeksiyon, aşılama ve transport sayılmaktadır (Quinteiro-Filho vd., 2012; Yahav vd., 1995; Zulkifli vd., 2000; Wei vd., 2015).

1.1. Sıcaklık ve Nem Stresi

Isı stresinin başlıca etkileri mortalite artışı, yem tüketiminin azalması ve kilo kaybı ile yumurta üretimindeki azalmadır (Dale ve Fuller, 1980; Cahaner ve Leenstra, 1992; Kubikova vd., 2001; Mahmoud ve Edens, 2005; Zulkifli vd., 2000). Çünkü, termal çevre, enerji metabolizmasını ve değişimini kontrol eden bir faktördür. Bu amaçla, termal ortamın hayvanların termoregülatör durumuna olan etkisini değerlendirmek için sıcaklık-nem indeksi (THI) gibi termal konfor endeksleri geliştirilmiştir. Termal konfor endeksleri, insanlar (Thom, 1958), süt sığırları (Buffington vd., 1981), domuzlar (Ingram, 1964), hindi (Brown-Brandl vd. 1997) ve

yumurtlayan tavuklar (Zulovich ve DeShazer, 1990) için bildirilmiştir (Purswell vd., 2012).

Düşük ısı veya soğuk stresi hayvan sağlığını, refahını ve üretim verimliliğini artırırken (Purswell vd., 2012), yüksek çevre sıcaklığı yumurta tavukçuluğunu olumsuz yönde etkileyen faktörlerin başında gelmektedir (Konca ve Yazgan, 2002). Nitekim, sıcaklık stresine maruz kalan tavuklarda yem tüketimi düşmekte ve bunun bir sonucu olarak tavuklar optimum performansı sağlayacak kadar besin maddesi tüketemediğinden yumurta verimi ve yumurta kabuk kalitesi düşmektedir (Kutlu vd., 1996; Konca ve Yazgan, 2002). Öte yandan, ısı fazlalığı durumunda tavuklar birbirlerinden uzaklaşmaya meyillidirler ve genellikle ısı kaybını en üst düzeye çıkarmak için kanatlarının sarkması ve vücuttan hafifçe kaldırılması ile sağlanmaya çalışılmaktadır (Etches vd., 2008; Syafwan vd., 2011).

Sıcak havanın etkisiyle;

- 1) Metabolizmayla oluşacak ısıyı azaltmak için daha az hareket ederler.
- 2) Yine aynı şekilde yem tüketimi metabolizma sonucu oluşacak ısıyı azaltmak için düşer. Bunun sonucunda besin maddeleri yetersiz alınır ve sıcaklığın etkisiyle su tüketimi artar.
- 3) Buharlaşmayla (sık sık nefes alıp verme) vücudu soğuk tutmaya çalışırlar. 28 °C'den sonra tavuklar sık sık nefes alıp vermeye başlarlar. Normalde dakikada 25 olan solunum sayısı artar ve sonuçta solunum alkalozisi oluşur. Bu davranış yanıtları ve stresin etkisiyle çeşitli fizyolojik değişiklikler oluşur.

1. Yumurta büyüklüğü, yumurta verimi ve yumurta kabuğu kalitesi azalır.
2. İmmün sistem baskılanır ve bunun sonucunda da hastalıklara direnç azalır.
3. Heterofillerin lenfositlere oranı (H/L) artar.
4. Fertilite ve kuluçka verimi azalır.
5. Besinlerin metabolik kullanımı azalır.
6. Isı üretiminde artar.

7. Vücutta yağ depolanması artar (her bir °C çevre ısısı artışı total karkas yağında %0.8 abdominal yağda da %1.6 oranında artışa yol açar). Karkas yapısı soluk ve deforme olur.
8. Safra salgısı azalır, Ön mide ve taşlık küçülür. Bu da proteinlerin sindirilebilirliğini azaltır.
9. Hipoglisemi oluşur.
10. Vitaminlerin bio değeri azalır.
11. Gençlerde kalsifikasyon inhibe olur; yaşlılarda ise osteoporoz riski artar.
12. Mineral atılımı artar (Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P ve Zn).
13. Ölüm oranı artar (Yasan ve Güleç, 2003).

Ülkemizde de kanatlı verimliliğini düşüren önemli çevre faktörlerinin başında sıcaklık stresi gelmektedir (Yardibi, 2002; Yıldırım, 2016). Afyonkarahisar dahil, çoğu bölgemizde yaz ayları boyunca çevre sıcaklığı 14.00-18.00 saatleri arasında 30-40°C'ler arasında değişmektedir. Oysa, 26.7°C'nin üstündeki ortam sıcaklığı stresin başlangıç sınırı kabul edilmekte, 27°C'nin üstündeki her bir derecelik artışta yem tüketiminde %1-1,5, yumurta ağırlığında 0.2- 0.3 gramlık azalmalar ve kabuk kalınlığında azalma ortaya çıkmaktadır (Mutaf ve Sönmez, 1984; Koçak ve Yalçın, 1990; NRC, 1981). Bir çalışmada 20, 25, 30, 35 ve 40 °C'lerde sıcaklığın 1°C yükselmesine karşılık yem tüketiminde % değişimler sırasıyla, 0, 1.4, 1.6, 2.3 ve 4.8 olduğu tespit edilmiştir (Konca ve Yazgan, 2002). Yem tüketimindeki azalış diğer besin maddelerinde olduğu gibi vücuda alınan kalsiyum (Ca) miktarının azalmasına sebep olmakta, bu durumda yumurta ağırlığı ve kabuk kırılma direnci azaltmakta, aynı zamanda verim döneminde kemiklerin zayıflayarak kırılmasına ve buna bağlı olarak hayvanlarda önemli zayıflara sebep olmaktadır (Koelkebeck vd., 1993; Konca ve Yazgan, 2002).

Sıcaklık stresi esnasında, solunum alkalosisi ve su tüketiminin artmasının yanı sıra karkastaki protein miktarı azalmakta ve yağ depolanması artmaktadır. Bu değişikliklerin yanı sıra sıcaklık stresinde; tiroid hormonlarının üretiminde azalma ve kortikosteron miktarında artış olabilmektedir ki, bunlar diğer stres koşullarında da

ortaya çıkabilmektedir. Artan kortikosteron miktarı, aynı zamanda bağışıklık sistemini baskılayarak, enfeksiyonlara zemin hazırlamaktadır (Öksüz, 2008).

1.2. Işık Eksikliği Stresi

Işık, kanatlı hayvanların aktivitesini ve performansını etkileyen çevresel faktörlerden biri olup, eksikliğinde verim düşüklüğü yanında kannibalistik patolojik hareketlerde artış şekillenmekte, hayvan strese girmektedir (Mendes vb., 2010). Nitekim yetiştirme ortamının aydınlatılması kanatlı fizyolojisi, üreme ve davranışsal faaliyetleri ile doğrudan ilişkilidir (Gongruttananun ve Guntapa, 2012; Mousa-Balabel vd., 2017).

Düşük yoğunluktaki ışık ortamında yetiştirilen kanatlılarda karkas ağırlığının azaldığı, iskelet sistemi, görme ve üreme ile ilgili fonksiyonel bozuklukların şekillendiği, hayvan davranışlarının değişikliğe uğradığı ve hayvanların korku stresi ile karşı karşıya kaldıkları bildirilmiştir (Hughes ve Black, 1974; Newberry). Loş ışık altında yetiştirilen hayvanlarda karkas protein oranının azaldığını ve yağ oranının arttığını bildirmişlerdir Charles vd. (1992). Ancak aşırı derecede ışık yoğunluğunun da agresif davranışlarda artışa yol açarak, strese neden olduğu da gösterilmiştir (Newberry vd, 1988; Deep vd., 2010)

Bu nedenle doğal ışığın, hayvan refahı açısından önemine dikkat çekilmiş, verim artışının sağlanması ve stresin engellenmesi açısından kümeslerde hayvanların gün ışığı görmeleri için bir serbest dolaşım alanına sahip olmalarının önemine vurgu yapılmıştır (Zhao vd., 2014).

Esasında aydınlatma veya ışıklandırma; kaynak, yoğunluk, dalga boyu spektrumu ve fotoperiyod süresi ile birlikte ele alınan bir kavram olup (Manser, 1996), aydınlık ve ışık yoğunluğunun, kanatlıların performansı ve davranışları üzerindeki etkilerine ilişkin bilimsel nitelikte bulgular yumurtacı tavuklar açısından net bir şekilde ortaya konulmuştur (Kuhles ve Petersen, 2005). Burada dikkat

edilemeis gereken husus; kuşların memelilerden daha geniş bir dalga boyu spektrumunu kapsadığı ve görüntülerin çözünürlük sıklığının kanatlılar açısından daha yüksek olduğu (150 görüntü/saniyeye) dikkate alınmalıdır. Kanatlılar ultraviyole aydınlatma koşulları altında bile görme yeteneğine sahiptir ve dalga boyuna olan farklı hassasiyetleri nedeniyle ışık yoğunluğu kanatlıların refahı ve stres oluşumu açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle, kanatlıların gereksinim duyduğu ışık yoğunluğu, insan görme tarzına göre değil, kanatlıların hassasiyetleri göz önüne alınarak belirlenmelidir (Prescott ve Wathes 1999; Mohammed vd., 2010)

Uygun seçilmeyen ışıklandırma hayvanda strese ve dolayısıyla verim düşüklüğüne yol açmaktadır (Deep vd., 2010). Uzun yıllar boyunca, neredeyse sürekli aydınlatma koşullarında civcivlerin yetiştirilmesinin daha yüksek yem tüketimi nedeniyle maksimum bir büyüme oranı sağlayacağı varsayılmıştır. Ancak bunun verim ve maliyet oranı açısından pek de kazançlı olmadığı anlaşılmıştır üzerine (Mousa-Babel vd., 2017), farklı dalga boyları ile minimum stres ve maksimum verim araştırmalarına yönelik çalışmalar artmıştır. Bu amaçla yapılan farklı araştırmalarda; mavi ışığın sakinleştirici bir etkiye sahip olduğu, kırmızı ışığın tüylü gagalamayı ve yamyamlığı azalttığı, turuncu-kırmızı ışığın üremeyi uyardığı ve mavi-yeşil ışığın tavuklarda büyümeyi uyardığı bildirilmiştir (Rozenboim vd., 1999). Yeşil ve mavi LED, piliçlerde hücrel ve humoral bağışıklık güçlendirdiği, mavi ve yeşil renkli ışıkların kırmızı ve beyaz ışıklara göre piliçlerde büyüme ve gelişmeyi daha etkili olduğu gösterilmiştir. Sadece kırmızı ışığın hayvanlarda strese yol açtığı ve hayvanların sürekli bu ışığa maruz bırakılmaları durumunda agresif davranışların arttığı bildirilmiştir (Rozenboim vd., 1999; Olanrewaju vd., 2016).

1.3. Kalabalık Barındırma Stresi

Tavuklarda refah değerlendirme çalışmaları geleneksel olarak, hayvanın sağlığı ile ilgilenirken, aynı zamanda davranış fizyolojisi ve hareket edebilme kabiliyeti ile de ilgilidir (Ekstrand vd., 1998; Weeks vd., 2000; Kestin vd., 2001). Esasında refah kavramı değerlendirilirken glukokortikoid hormonların salınımı, performans

parametreleri, bağışıklık durumu ve hastalıklara yatkınlık olguları değerlendirilmektedir (Kaiser vd., 2010). Bu nedenle stres yaratan uygun olmayan yetiştirme koşulları ve aşırı kalabalık barındırma refah ve verim açısından önem verilen bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır (Dawkins vd., 2004; Hoerr, 2010). Nitekim, aşırı kalabalık, kümes hayvancılığında üretim ve verim açısından en önemli ve en sık karşılaşılan stres faktörlerinden biridir. Aşırı kalabalık stresi üzerine yapılan çalışmalar, performans parametrelerinin azaldığını, yem tüketiminde azalma ve kilo kaybına yol açtığı, bunun sonucunda da verim düşüklüğü şekillendiğini bildirmektedirler (Thaxton vd., 2005; Guardia vd., 2011).

Kalabalık stresi sık karşılaşılan bacak problemleri ve hastalıklara yatkınlık durumlarının yanı sıra, davranış değişikliklerine de yol açmaktadır (Estevez, 2007). Nitekim kalabalık stresi sonucunda verim düşüklüğü ile birlikte immun sistem de baskınlanmakta ve salmonella gibi fırsatçı patojenlerin aktif hale gelmesine ve hastalık oluşmasına zemin hazırlamaktadır (Dafwang vd., 1987; Gomes vd., 2014).

Günümüzde kanatlı sektöründe sık karşılaşılan bazı global hastalıkların, kalabalık koşullarda yetiştirilen hayvanların barındırıldığı barınaklardan kaynaklandığını hatırlamakta fayda vardır (Monreal ve Paul, 1989). Bu nedenle tamamen kapalı ve kalabalık kümes sistemi hayvanlarda strese neden olmakta ve performansını kötü etkilemektedir (Mendl, 1999). Bu nedenle son zamanlarda yarı-açık besi sisteminin hayvan refahı ve verim açısından daha yararlı olduğu, stres olgusunun yarı-açık sistemde minimuma indiği ve bu sistemin yaygınlaşması gerektiğine olan inanç gittikçe yaygınlaşmaktadır (Sundrum, 2001). Daha fazla hareket alanına sahip ve kanatlı refahını geliştirilecek bir barındırma sistemi, kanatlı üretiminde üretkenlik ve kar artışını geliştirilebileceği bildirilmiştir (Barbosa vd., 2005). Tamamen açık beslenme sisteminde büyüme hızı ile organik sisteme adaptasyon arasında farklılık oluşacağından, tam açık yetiştirme metodu da uygun görülmektedir (Sekeroglu vd., 2009). Ancak tam açık sistemde hayvanın yem bulması bir sıkıntı yaşatmıyorsa, oldukça avantajlı, verimli ve stresten uzak bir yetiştirme metodudur. Aksi durumda negatif etkileri söz konusu olabilecektir. Çevresel zenginleşme, doğal davranışları teşvik edebilir ve daha fazla sayıda

davranışsal fırsat yaratır. Bununla birlikte, açık hava sistemindeki kanatlıların, hem stres hem de korku tepkilerini artırabilecek uyaranlara açık olduğunu, refahı azaltabilecek enfeksiyöz ve paraziter hastalıklar, sosyal etkileşimler ve olumsuz iklim koşulları (dış ortam sistemlerinde) dahil olmak üzere birçok etkene maruz kalabilecekleri de bildirilmiştir (Zhao vd., 2014).

1.4. Yetersiz Havalandırma Stresi

Havalandırma sistemi, çiftlik hayvanları için optimal koşullar arasında sayılan önemli faktörlerden biridir. Havalandırma sisteminin yetersiz tasarımı (yetersiz sayıda egzoz fanı ve önerilerden daha küçük bir soğutma alanı) veya sensörlerin yanlış yerleştirilmesi gibi sorunlar besihanelerde önemli problemlere yol açabilmektedir. Matematiksel araçların ve hesaplama tekniklerinin kullanılması ve desteklenmesi sistemin etkin bir şekilde çalışmasını sağlamak için son derece önemlidir (Curi vd., 2017).

Mamafih, çevresel kontrol dahil olmak üzere, sağlıklı bir kanatlı tesisinin inşasında birçok faktör önemlidir. Biyotelemetri yöntemlerinin gelişmesiyle birlikte, kanatlıların çevresel stres faktörlerine karşı fizyolojik tepkilerini izlemek mümkün hale gelmiştir. Sıcak ve nemli bölgelerde, kümeslerin basit ve pasif havalandırması, genellikle kabul edilebilir büyüme sıcaklıklarının sağlanmasında yetersiz kaldığı bildirilmiştir (Mousa-Balabel vd., 2017).

Nitekim, kanatlı hayvanların beden ısıları ile bulundukları ortamın sıcaklığı arasında bir denge sağlanması gerekmektedir. Hayvanda metabolik faaliyetler sonucunda oluşan fazla enerjinin atılabilmesi için, kümes sıcaklığının atılan sıcaklığı soğuracak bir sıcaklıkta ve düzenekte olması gerekir (Mutaf ve Tıgılı, 1989). Bu amaçla, kanatlı çiftliklerinde çapraz mekanik ventilasyon yaygın olarak kullanılmaktadır, ancak özellikle yaz aylarında sıcak ve nemli iklimlerde mortalite ve stres problemleri daha sık görülmektedir. Bu nedenle, tüm hayvancılık yapı tasarımını iyileştirmek ve iç ortamlarını iyileştirmek için bu havalandırma

sistemlerinin verimliliğini kapsamlı bir şekilde araştırmak çok önemlidir. Bu amaçla AB ülkeleri, hayvanlara sıcaklık, nispi nem ve gazlar (amonyak ve karbondioksit) açısından uygun bir ortam sağlamak için uygun havalandırılmalı tesislerinin inşa edilmesini ve işletilmesini zorunlu kılmaktadır (Bustamante vd., 2013).

1.5. Gürültü ve Korku Stresi

Gürültü, önemli bir psikolojik etkiye sahip olup, aynı zamanda hayvanlarda potansiyel bir korku kaynağıdır (Chloupek vd., 2009). Campo vd. (2005), 60 dakika boyunca 90 dB seviyesinde gürültüye maruz bırakılan tavuklarda tonik hareketsizlik süresinin önemli ölçüde uzadığını bildirmişlerdir. Nitekim, gürültü stresine maruz bırakılan kanatlılarda korku şekillendiği, hayvanların bir köşeye kaçarak yığıldıkları ya da yere düz bir şekilde tünedikleri gözlenmiştir (Chloupek vd., 2009). Algers vd. (1978), uçak gürültüsünden kaynaklanan gürültü sonucu oluşan tek etmenli ve kısa süreli stresin kanatlı yumurta üretimini etkilemediği, ancak daha uzun stres dönemlerinin (üç günden fazla) yumurta üretimini azalttığını bildirmişlerdir. (Book ve Bradley, 1990), 80 dB gürültü ile 3 gün boyunca oluşturulan stres ve korku olgularını takiben, hayvanların panik ve saldırgan davranış sergilediklerini bildirmişlerdir.

(McFarlane ve Curtis, 1989), yedi gün boyunca sürekli 80 veya 95 dB gürültüye maruz bırakılan heterofil/lenfosit oranında bir değişikliğe yol açmamakla birlikte, monosit oranı ve bağırsak lezyonları ile stres hormonu olan kortikosteroidlerin konsantrasyonunda artış şekillendiğini bildirmişlerdir. Aslında, korku ile verim arasındaki negatif ilişki aynı zamanda hipotalamo-pituitary adrenocortical (HPA) ekseninin aktivasyonunu ya da rahatsız edilmeye dayalı akut stres tepkilerini yansıtmaktadır. Her iki durumda da adrenokortikotropik hormon (ACTH), katekolaminler ve kortikosteron düzeyi artmaktadır (Campo vd., 2005).

Korku, tehlike anında hissedilen bir alarm durumu, tehlikeden kaynaklanan huzursuzluk, uyum sağlatıcı ve aynı zamanda uyum bozucu bir enerji, beyin ve

sinirsel salgı sisteminin psikofizyolojik bir tepkisi olarak tanımlamaktadır (Jones, 1987; Gray, 1987; Boissy, 1995). Korkunun şiddeti hayvanın algılama yeteneği, deneyimleri, hormonal durumu ve korkuya neden olan etkenin büyüklüğünden etkilenmektedir (Jones, 1987).

Kanatlılarda korkunun yol açtığı stres merkezi sinir sistemini uyarak adrenal medulladan katekolamin salgılanmasını sağlamakta, bunun sonucunda enerji kaynağı olan glikojen glikoza dönüştürülerek stres faktörüne karşı kullanılmaktadır. Kortikosteron hormonu ayrıca vücuttaki protein ve yağ birikimlerinin harekete geçirilmesini sağlamakta, bu maddeler de büyüme, yumurta verimi ve bağışıklık sisteminin işlevlerinden olan solunum, dolaşım ve vücut sıcaklığının düzenlenmesi gibi yaşamsal olaylar için kullanılmaktadır. Stres altındaki hayvanlarda kortikosteron hormonu salgılanması stres faktörü ortadan kalkıncaya ya da adrenal kortekste kortikosteron tükeninceye kadar devam etmektedir. Adrenal kortekste kortikosteron hormonunun tükenmesi kanatlılarda bitkinliğe ve ölümlere yol açmaktadır (Gray, 1987).

Bakım ve yönetim şekli, gaga kesimi, aşılama, gübre temizliği, yumurtaların toplanması gibi işlemler kanatlılarda akut düzeyde korku ve paniğe yol açmaktadır (Elrom, 2001). Pik dönemindeki tavukların yumurta verimlerinde korku nedeniyle %20-63'lük bir azalma saptanmıştır (Barnet vd., 1992). Etlik piliçlerde oldukça büyük kayıplara neden olan bir başka korku kaynaklı stres etkeni de piliçlerin kümeslerden kesimhanelere taşınmasıdır (Gentle vd., 1989; Akşit ve Özdemir, 2002).

1.6. Aşılama Stresi

Aşılamalar ve bunu takip eden dönem, stres faktörü olarak hayvanlar üzerinde kendisini göstermektedir. Bu aşılar, modern kümes hayvanı üretiminde ortaya çıkan ölüm oranını azaltmak için gerekli görülmekle birlikte, uygun olmayan aşılar ve yüksek dozlar bağışıklık stresine yol açabilmektedir (Yang vd., 2011). Bağışıklık stresi eksojen immünostimülasyon olarak bilinir ve dış antijenlere karşı enjekte

edilmesinden kaynaklanan bağışıklık yanıtını ifade etmektedir. Hastalık, ağır aşılar, yetiştirme ortamı ve yönetim gibi birçok faktör, kanatlıların bağışıklık durumunu etkileyebilir ve modern kümes hayvanı üretiminde doğrudan veya dolaylı olarak bağışıklık stres tepkisini tetikleyebilmektedir. Bu durum, büyüme performansını ve enterik hastalıkları etkileyerek büyük ekonomik kayıplara neden olabilmektedir (Liu vd., 2015).

1.7. Enfeksiyon Stresi

Kümes hayvan yetiştiriciliğinde hastalıklar çeşitli nedenlerle ortaya çıkmakta ve hayvan üzerinde baskılayıcı strese neden olmaktadır. Yeterli yem alınamaması, bakım koşullarının iyi olmaması, çeşitli stres faktörleri hayvanların hem enfeksiyöz hastalıklara karşı dirençlerini kırmakta hem de aşırı derecede olduğu zaman salgın hastalıklar gibi şiddetli seyreden hastalıklar şeklinde kendini göstermektedir. Bugün için yurdumuzda tavuk yetiştiriciliğinde sık karşılaşılan hastalıkların başında C.R.D., Lökoz, Marek hastalığı, Tüberküloz, Pullorum, Typhus gallinarum, Çiçek ve difteri, Tavuk kolerası, İnfeksiyöz Laryngotraheitis, Kanatlı ensefalomyelitis'i ve Gumboro gibi hastalıklar gelmektedir (Aydın, 1984).

1.8. Yetersiz Veya Dengesiz Beslenme Stresi

Yetersiz ve/veya dengesiz beslenme olgusu, hayvanlarda metabolik stres olgusuna yol açmaktadır (Virden ve Kidd, 2009; Diarra ve Tabuaciri, 2014). Yemlemede protein, aminoasit ve karbonhidratların yeterli düzeyde olmaması veya dengeli bir dağılımın bulunmaması pek çok metabolik bozukluğa yol açmaktadır (Daghir, 2009). Ayrıca rasyondaki minerallerin eksiklikleri de beraberinde pek çok problemi barındırmaktadır. Nitekim, sodyum, potasyum ve klorür gibi mineraller, vücuttaki asit-baz dengesinin yanı sıra vücut sıvılarında ozmotik basıncın korunmasında çok önemli bir rol oynamaktadır (Balos vd., 2016).

Kanatlılarda stresin etkileri hayvanının morfolojisi, hormon ve kan metabolit düzeyleri, sindirim ve metabolizma olayları, bağışıklık sistemi ve verim düzeyi üzerinde görülmektedir. Stresin etkileri ortaya çıktığında ise sağlık, verim ve davranış biçimlerinin değişmesinin yanında, hayvanın fizyolojisi ve buna bağlı olarak hematolojik ve kan biyokimyasal kompozisyonunda da önemli değişiklikler olmaktadır (Taşkın vd., 2015). Birçok farklı stresör çeşidi olmasına rağmen, etkileri genellikle benzerdir. Stresörler sempatik adrenomedüller (SAM) ve hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) aksları aktive ederek, kateşolamin ve glukokortikoidlerin salınmasına neden olmaktadır (Osti vd., 2017). Bu da, glikozun vücut rezervlerinden hızlı bir şekilde harekete geçirilmesini ve oksidasyona yol açmaktadır. Bu yolla sağlanan hızlı enerji ile hayvanlar stressörün etkisinden kurtulmaya çalışmaktadırlar. Hayvanlar uzun süre devam ettirilemeyen alarm devresinden sonra adrenokortikal hormonların serbest bırakılmasıyla tanımlanan direnç devresi olan ikinci devreye giremekte, bu devrede, glikoneogenez olayı ile ve vücut rezervlerinden kan glikozunun düzenlenmesi sağlanmaktadır. Böylece, karbonhidrat, lipid ve protein gibi performans için kullanılması gereken vücut stokları, strese karşı kullanılmak üzere kullanılmaya başlanmaktadır. Hayvan yeni koşullara uyum sağlayıncaya kadar, yani stressörün etkisi giderilinceye kadar veya vücut rezervleri tükeninceye kadar devam etmektedir. Bu devreyi atlatamayan hayvanlar metabolik rezervlerin ve/veya adrenokortikal hormonların tükenmeleri sonucu hayvanlarda bitkinlik, yorgunluk ve ileri aşamada da ölüm şekillenebilen 3. evreye geçiş yapmaktadırlar (Konca ve Yazgan, 2002).

Stres olguları sırasından pek çok fizyolojik ve metabolik faaliyetler şekillenmekte, bunun sonucunda hematolojik ve serum biyokimyasal parametrelerinde patolojik değişiklikler söz konusu olabilmektedir (Chikumba vd., 2013). Bu çalışmada da; Türkiye tavukçuluk borsasını belirtleyen Afyonkarahisar İli'nde modern tesislerde yetiştirilen tavuklarda stres olgusunu iç hastalıkları yönünden önemli klinik, hematolojik ve biyokimyasal parametreleri ile ilk defa ortaya koymak amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini, Afyonkarahisar İli sınırları içerisinde kapalı kafes sistemi ile yetiştirilen 500 adet Hy-Line ırkı 60 günlük yumurta tavuğu oluşturmuştur. Çalışma kış mevsiminde 3 kümeste yapılmış olup, tesislerin ortalama sıcaklığı 23 °C arasında ölçülmüş, kış mevsiminde ortam sıcaklığının sürekli bu derecelerde tutulduğu tesis sahiplerince bildirilmiş, hayvanlara aynı rasyonların verildiği, aynı ölçekli kafeslerde aynı şartlar altında yetiştirildiği saptanmıştır. Bu nedenlerle, ayrı kontrol grubu oluşturulmadan, ölçümü yapılan parametrelerin aritmetik ortalamaları (AO) hesaplanması öngörülerek çalışmaya devam edilmiştir.

Bu çalışma AKUHADYK 344-16 referans numarasıyla, Afyon Kocatepe Üniversitesi Hayvan Deneyleri Etik Kurulu etik kuralları çerçevesinde yürütülmüş olup, 17.SAĞBİL.16 referans numarası ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAPK) tarafından desteklenmiştir.

2.2. Metot

2.2.1 Rutin Klinik Muayeneler

Mahaline gidilerek materyali oluşturacağı tespit edilen hayvanların klokal yolla vücut sıcaklıkları, burun deliklerinin gözlenmesi ve auskültasyon ile solunum ve kalp frekansları ölçülmüş ve elde edilen veriler kaydedilerek, değerlendirmeye tabii tutulmak üzere muhafaza edilmiştir.

2.2.2 Hematolojik Muayeneler

Hayvanlarda canlı ağırlığın %1'ini geçmeyecek şekilde brachial ven yoluyla EDTA'lı kan tüplerine kan alınmış, alınan kanlar aynı gün içerisinde ve en kısa sürede laboratuvara gönderilmiştir. Hematolojik muayene amacıyla alınan kan örneklerinde; eritrosit (RBC), total lökosit (WBC), hematokrit (HCT), hemoglobin (HB), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MHC), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), lenfosit (LENF), nötrofil (NOTR), eosinofil (EOS), monosit (MON) ve bazofil (BAZ) gibi hematolojik muayeneler Chemray Marka kan sayım cihaz ile ticari test kitleri kullanılarak ölçülmüştür.

2.2.3 Serum Biyokimyasal Muayeneleri

Bu amaçla mahaline gidilerek alınan kan örneklerinin serumları çıkartılmış, çıkarılan serumlar eğer hemen ölçüm yapılmayacaksa godelere alınarak, +4 °C'de muhafaza edilmiştir. Kan biyokimyasal muayenelerinde; serum aspartat aminotransferaz (AST), serum γ -glutamyltransferase (GGT), serum ornitil karbomil transferaz (OCT), serum laktat dehidrogenaz (LDH), serum sorbitol dehidrogenaz (SDH) (spektrofotometrik olarak Chemwell Marka cihazda 340 nm dalga boyunda ölçülmüştür) ve kreatinin fosfokinaz (CPK) düzeyleri ile Total Protein (TP), Albumin (ALB), Glukoz (GLU), Total ve indirek Bilirubin (TB ve IB), Total kolesterol (TCOL), High Density Lipoprotein (HDL) ve Low Density Lipoprotein (LDL) Chemwell Marka otoanalizatörde ticari kitler kullanılarak tespit edilmiştir

2.2. 4. Nekropsi Muayeneleri

Materyali oluşturan hayvanlardan kesim esnasında mümkün olduğunca takipleri yapılmış olup, tespit edilen hastalıklar tespit edilerek kayıt altına alınmıştır.

2.3. İstatistiki Analizler

Çalışmanın materyalini oluşturan hayvanların tümünde benzer stres etmenlerinin mevcut olması, kümesler arasında anılan stres parametreleri açısından belirgin farkların bulunmaması ve projelerin benzerliği ile, rasyon, rakım, mevsim, yaş vb. farklılıkların ve/veya değişkenlerin bulunmaması, kontrol grubu oluşturulmasına doğal olarak engel olmuş, bu nedenle karşılaştırma yapma imkanı olmadığından ölçümü yapılan parametrelerin Aritmetik Ortalamaları (AO) alınarak (Yıldız vd., 2002), daha önce anılan parametreler açısından nominal kabul edilen bazı çalışmalardan elde edilen düzeylerle kıyaslanmaları uygun bulunmuştur.

3. BULGULAR

Mevcut çalışmamızda işletmelerde muayene ve tetkik sırasında ölçülen sıcaklık 23°C saptanmış, ancak bu çalışma sırasında nem oranı ölçme imkanı bulunamamıştır. Tesisler Avrupa standartlarına göre inşa edilmiş olup, bu kapsamda yeterince ışık, havalandırma gibi gerekliliklerin mevcudiyeti söz konusu olmakla birlikte, kapalı hava koşullarının hüküm sürmesi, hayvanların kalabalık yetiştirilmeleri, özel bölmelerde kalabalık nedeniyle nispeten yüksek sıcaklık ve ortam nemi ile yeterince gezi alanı sağlanamamış olması gibi stres faktörlerinin varlığı tespit edilmiştir. Nitekim çalışma sırasında 20 hayvanlık bir bölümde 30 civarında hayvan barındırıldığı gözlenmiştir.

3.1. Klinik Bulgular

Mevcut çalışmamızda materyali oluşturan hayvanlarda vücut sıcaklığı, solunum ve kalp frekanslarının AO'ları ile en düşük ve en yüksek değerleri aşağıda, Tablo1'de, gösterilmiştir.

Tablo 1. Hayvanlarda vücut sıcaklığı, kalp ve solunum frekansları AO'leri ile elde edilen en düşük ve en yüksek düzeyler

Değer	T (°C)	P (frekans/dk)	R (frekans/dk)
AO	40.05	274	44.5
ED-EY	39.4-40.7	230-318	34-55

AO: Aritmetik ortalama, ED-EY: Endüşük-en yüksek değerler

3.2. Hematolojik Muayene Bulguları

Materyali oluşturan hayvanlara ait ölçümü yapılan hematolojik parametrelerin AO'leri ile en düşük ve en yüksek düzeyleri aşağıda, Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Ölçümü yapılan hematolojik parametreler

Değer	LENF (%)	NOTR (%)	EOS (%)	MON (%)	BAS (%)
AO	57.5	27	4.5	7	2
ED-EY	42-73	15-39	2-7	3-11	1-3

Tablo 2'nin devamı

Değer	WBC (b/mm3)	RBC (m/mm3)	HB (g/dl)	HCT %	MCV(fl)	MCH (pg)	MCHC (g/dl)
AO	19.75	4.01	10.45	35	111.5	46.45	27.15
ED-EY	8.2-31.3	1.24- 6.78	7.40 -13.50	25-45	52-171	30.4-62.5	18.1-36.2

AO: Aritmetik ortalama, ED-EY: Endüşük-en yüksek değerler

3.3. Kan Biyokimyasal Muayeneleri

Bu çalışma kapsamında ölçümü yapılan kan biyokimyasal analiz sonucu AO'leri ile en düşük ve en yüksek ölçüm değerleri aşağıda, Tablo 3'te, gösterilmiştir.

Tablo 3. Hayvanların Kan Biyokimyasal Analizleri

Değer	TP (g/dl)	ALB (g/dl)	GLU (mg/dL)	TB (nmol/L)	IB (nmol/L)	TCOL (mg/dL)	HDL (mg/dL)	LDL (mg/dL)	AST (IU/L)	GGT (IU/L)	LDH (IU/L)	CK (IU/L)	SDH (IU/L)
AO	3.96	1.74	243	0.005	-	138.5	27.71	74.345	251.25	18.7	1147.35	2651.35	0.026
ED-EY	2.62-5.30	1.14-2.34	126-360	0-0.01	-	78-199	21.82-33.6	62.39-86.3	164.5-338	10-27.4	960.5-1334.2	1870.4-3432.3	0.019-0.033

AO: Aritmetik ortalama, ED-EY: Endüşük-en yüksek değerler

3.4. Nekroskopik Bulgular

Çalışma sırasında hasta oldukları belirlenen ve nekroskopik muayeneye tabii tutulan hayvanlarda sık karşılaşılan bulguların görselleri aşağıda sunulmuştur.



Resim 1. Sıkışık olmayan kafesteki hayvanların durumu



Resim 2. Sıkışık ve rahat yetiştirilen kafesler



Resim 3. Aşılama sonrası sıkışıklık,sıcaklık,ses ve gürültü stresine bağlı enfeksiyon tablosu



Resim 4. Strese bağı olarak hayvanlarda bağışıklığın azalması ve dalakta hipertrofi



Resim 5. Dalakta hipertrofi



Resim 6. Sıcaklık stresine bağı baş kısmında şişmeler



Resim 7. Sıcaklık stresine bağı baş kısmında şişmeler ve renk değışimi



Resim 8. Sıcaklık stresine bağı baş kısmında şişmeler ve renk değışimi



Resim 9. Akut *E.coli* enfeksiyonu



Resim 10. Akut *E.coli* enfeksiyonu



Resim 11. Akut *E.coli* enfeksiyonu



Resim 12. Sağlıklı karaciğer görüntüsü



Resim 13. Sıkışık alanda yetiştirilen kaşektik hayvan

4. TARTIŞMA

Stres, faktörlerine maruz kalan hayvanların bozulan hemostatik dengelerini yeniden kurmak amacıyla vücutlarında meydana gelen biyokimyasal, fizyolojik ve davranış değişikliklerinin tümüne birden stres adı verilmektedir (Konca ve Yazgan, 2002).

Stres olgularında sempato-adrenal sistemin uyarıldığını ve bunun da vücut sıcaklığı, solunum ve kalp freknsında artışa neden olduğunu açlık ve transport stresine maruz kalan hayvanlarda yapılan çalışmada bildirilmiştir (Srikandakumar ve Johnson, 2004; Ait-Boulahsen vd., 1989). Ayrıca, sıcak ve nemli koşullarda homotermik hayvanlarda vücut sıcaklığının yükselmesinin beklenen bir durum olduğuna dikkat çekilmiştir (Darcen vd., 2013; Star vd., 2008). Yaptığımız bu çalışmada vücut sıcaklığı, solunum ve kalp frekansları ortalamalarının normal sınırlar içerisinde olduğu, ancak elde edilen ortalamaların araştırmacıların bildirdiklerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır (Rozenboim vd., 2007). Nitekim, sıcak çevre şartlarında tavuklar ağızlarını açarak solunum yapmakta ve solunum hızlarını arttırmaktadırlar. Bunun nedeni akciğerlerden su buharı atarak vücut ısını düşürmektir. Çevre sıcaklığı arttıkça, vücut ısını düşürmek amacıyla hayvan nefes nefese kalmakta, solunum frekansı artmakta ve metabolize edilebilir enerjiye olan ihtiyaç artmaktadır (Ayo vd., 1998; Diarra ve Tabuaciri, 2014; Franco-Jimenez ve Beck, 2007).

Ayrıca sıcaklık açısından ölçüm yaptığımızda sıcaklık ortalamasının 23 °C olduğu saptanmıştır. Bu sıcaklık araştırmacıların (Cahaner vd., 1993; Mutaf ve Tıgılı, 1989) optimal şartlar için öngördükleri sıcaklık ile uyum göstermektedir. Bazı araştırmacılar (Holmes ve Close, 1977; Skadhauge, 1981) 26.7°C'nin üstündeki ortam sıcaklığı stresin başlayacağı sınır olup, 27°C'nin üstündeki her bir derecelik artışta yem tüketiminde %1-1,5'lik ve yumurta ağırlığında 0,2- 0,3 gramlık azalmalar ortaya çıkmaktadır. Aynı şekilde ikinci kalite yumurta oranında da %1'lik yükselmeler başlar (Öksüz, 2008). Mamafih, yem tüketimindeki azalma, diğer besin maddelerinde olduğu gibi, vücuda alınan kalsiyum (Ca) miktarında da düşmeyle sonuçlanmaktadır. Aynı zamanda böbrek ve yumurta kabuk bezlerinde karbonik

anhidraz enzimi aktivitesi düşmesi ve kemik depolarından Ca mobilizasyonu azalmasına bağlı olarak, yumurta ağırlığı ve kabuk kırılma direnci azaltmaktadır. Tavukların normal kümes sıcaklığında 40/dakika civarında olan dakikadaki solunum sayısı, artan sıcaklığa bağlı olarak 44°C’ de 170’lere, 44,2°C’ de ise 210’lara kadar çıkabilmektedir. Bu durumda böbreklerin ve kalbin çalışma düzeni bozulmakta, solunum hızındaki artışının devam etmesi durumunda ise, vücuttan fazla miktarda CO₂ atılmasına neden olmakta ve sonuçta normalde 7,4 olan kan pH’sı yükselmekte ve respiratorik alkalozis olgusu ortaya çıkmaktadır (Olanrewaju ve Dozier, 2006; Diarra ve Tabuaciri, 2014).

Bizim yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz hematolojik parametreler Tablo 2’de gösterilmiştir. Elde ettiğimiz bu hematolojik bulguların kimi araştırmacılar tarafından farklılık arz ettiği tespit edilmiştir. Nitekim, İslam vd. (2004), benzer şekilde kapalı besideki kümeslerde yetiştirilen lokal Bangladeş ırkı 3 aylık tavuklarda yaptıkları çalışmada; RBC: 1.70, HB: 27.70, HCT: 28.36, MCV: 163.28, MCH: 44.66, MCHC: 27.36 ve lenfosit yüzdeleri: NOTR: 19.50, LENF: 71, MON: 4.75, EOS: 3.75, BAZ: 1 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada materyali oluşturan Hi Line ırkı tavuklarda benzer koşullarda yapılan bir çalışmada ise HB 10.5 ve HCT 23.7 olarak elde ettiğimiz sonuçlardan farklı ölçülmüştür (Schaal vd., 2016).

Yaptığımız çalışmada, Trinca vd. (2012)’nin, broiler ırkı tavuklarda farklı araştırmacılar tarafından derledikleri hematolojik değerlerden de farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Reference values for the leukocyte parameters of Chickens

Sursa bibliografică	No. Leukocytes (G/L)	White blood cell count (%)				
		Heterophils	Eosinophils	Basophils	Lymphocytes	Monocytes
Gylstorff, 1983	19.80-32.60	19.80-32.60	1.50-2.70	1.70-4.30	45.00-75.00	8.10-16.50
Hoffmann, 1961	20.00-30.00	13.00-49.00	2.00-14.00	1.00-17.00	31.00-72.00	1.00-4.00
Pirvu et al. 1984	13.00-32.00	20.00-31.00	1.00-3.50	1.50-4.00	50.00-70.00	6.00-11.00
Ghergariu et al. 2000	25.00	25.00	4.00	2.00	62.00	4.00
Uray, 1992	-	13.00-35.00	1.20-2.50	2.10-3.10	58.00-76.00	1.10-6.50

Leukocyte parameters in the investigated groups of broiler chicken

Parameter	No. Leukocytes (G/L)	White blood cell count (%)				
		Heterophils	Eosinophils	Basophils	Lymphocytes	Monocytes
Group I (15 days)						
Minimum	9.00	30.00	0.00	0.00	27.00	3.00
Maximum	31.00	63.00	7.00	1.00	60.00	19.00
Mean	18.45	50.05	2.05	0.16	38.53	9.21
Standard deviation	6.55	8.85	1.75	0.37	9.94	3.99
I.C.sup 95%	21.606	54.317	2.895	0.8518	43.315	11.136
I.C.inf 95%	15.289	45.788	1.210	0.06492	33.738	7.285
Combined sample value	22.50	46.00	2.00	0.00	36.00	16.00
Group II (20 days)						
Minimum	16.00	41.00	0.00	0.00	22.00	2.00
Maximum	29.00	73.00	6.00	0.00	53.00	16.00
Mean	21.10	54.60	0.85	0.00	36.65	7.90
Standard deviation	4.05	8.83	1.50	0.00	8.11	3.88
I.C.sup 95%	22.994	58.732	1.550	0.00	40.447	9.715
I.C.inf 95%	19.206	50.468	0.1496	0.00	32.853	6.085
Combined sample value	19.50	62.00	0.00	0.00	32.00	6.00

Esasen aynı ırk ve yaştaki hayvanlarda yapılsa dahi farklı bölgelerde farklı beslenme ve iklim koşulları altında yetiştirilen hayvanların hematolojik parametrelerinin düzeylerinin önemli farklılık arz ettiği, bunun böyle oluşmasında pek çok faktörün rol oynadığını belirtmekte fayda bulunmaktadır.

Sıcaklık, nem gibi artmış stres durumlarında immun sistem baskılanmakta ve bunun sonucunda da hastalıklara direncin azaldığı daha önce yapılan çalışmalarda (Daynes vd., 1989; Blecha, 2000) ispatlanmıştır. Yaptığımız bu çalışmada nispeten stres koşulları altında yetiştirilen tavukların hematolojik tablosunda önemli değişiklikler saptanmış, NOTR sayısı ortalamalarında yukarıd anılan çalışmalarla kıyaslandığında artış gözlenmişken, LENF sayısı ortalamalarında ise daha düşük düzeyler elde edilmiştir. Benzer bulgular, CS veya ACTH ile tedavi edilen kümes hayvanların dolaşımdaki lenfositlerin sayısında azalma olduğunu gösteren çalışmalarda (Garren vd., 1956; Meyer vd., 1964; Griffin, 1989) ile uyum arz etmektedir. Bu azalma durumu, dolaşımdaki heterofillerin lenfositlere oranının sayıca artmasından kaynaklanmakta ve bu durum, yani heterofil/lenfosit oranının artması, kanatlılarda en sık görülen stres belirtilerinden birisi olarak kabul

edilmektedir (Siegel, 1995). Lenfosit sayısındaki bu azalmanın sebebi muhtemelen stresörlerin uzun süre devam etmesi nedeniyle lenfoid dokunun gerilemesinden kaynaklanmaktadır (Siegel, 1971; Huff vd., 2005; Dunkley vd., 2007). Nitekim, Glick (1967), lenfositlerin ACTH veya CS enjeksiyonlarından sonra germinal merkezlerde tükendiğini, lenfosit üretiminin lenfoid doku atrofi ile inhibe edildiğini belirtmiştir (Virden ve Kidd, 2009). Ayrıca ısı stresinin hematolojik parametreler ve makrofaj aktivitesi üzerine yapılan çalışmalarda, 36 °C'ye çıkarılan sıcaklık ve ısı stresi nedeniyle makrofaj aktivitesinin azaldığı, intestinal yaralanmayı azalttığı, bunun da bağırsak epitelyumu boyunca patojenik bakterilerin popülasyonunda artışa yol açarak, kümes hayvanlarında enfeksiyon stresi de oluşturdukları saptanmıştır (Burkholder vd., 2008; Quinteiro-Filho vd., 2012; Verbrugghe vd., 2012).

Her ne kadar yaptığımız çalışmada GIS patojenleri araştırılmamış ise de, kümes sahiplerinin rutin yaptıkları ölçümlerde, stres faktörlerinin baskın olduğu dönemlerde, bazen patojen mikroorganizma sayılarında artış gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Memelilerin çoğunda kortizol primer kortikosteroid iken, kortikosteron ise (CS) kuşlarda primer kortikosteroiddir (Quinteiro-Filho vd., 2012). Stres hormonları olan kortikosteroidlerin lenfosit proliferasyonu, immünoglobulin üretimi, sitokin üretimi, sitotoksikite ve antiinflamatuvar ajanlar gibi çeşitli türlerde çeşitli immün sistem fonksiyonlarını inhibe ettiği gösterilmiştir (Liu vd., 2005). Nitekim, strese bağlı immünoşüpresyonun tavuklarda periferik lökositlerde sitokin ve kemokin etkilerinin söz konusu olduğu vurgulanmaktadır (Maxwell, 1993; Maxwell vd., 1992; Quinteiro-Filho vd., 2012). İnflamatuvar sitokinlerin salınımı, anterior hipofiz termoregülatuar merkezinde prostaglandin sekresyonunda değişikliklere neden olmakta, bu da vücut ısısının artmasıyla sonuçlanmaktadır (Johnson vd., 1993).

Stres sırasında hematolojik parametrelerdeki değişikliklerin yanında, kan kompozisyonunda da önemli değişimler olmaktadır. Nitekim, bağışıklık stresi altında, vücut proteinleri ve yağ anabolizmi zayıflatılırken, bağışıklık efektör

moleküllerinin sentezlenmesi için besin gereksinimlerinin karşılanması amacıyla katabolizma teşvik edilmektedir (Piquer vd., 1995; Lin vd., 2004; Star vd., 2008).

Mamafih, stresle "mücadele" ya da "kaçma" girişimleri hipotalamik-hipofiz-adrenal kortikal sistemin aktivasyonuna neden olmaktadır. Bu sistem aktive edildiğinde hipotalamus kortikotropin salgılama faktörü üretmekte ve bu da adrenokortikotropik hormon (ACTH) salgılayan hipofiz bezini uyarmaktadır. Artan ACTH, adrenal kortikal dokunun hücrelerinin çoğalmasına ve kortikosteroid salgısının artmasına yol açmaktadır. Bu hormonal sistem kolayca işleminde kateşolaminlerin önemli katkıları söz konusu olup, kateşolaminler, hipotalamustan kortikotropin salgılama faktörü salgılanmasını, hipofizden ACTH salgılanmasını ve adrenal korteksten kortikosteroid salgılanmasını teşvik etmektedir. Kortikosteroidler dolaşımında yüksek seviyelere çıkması durumunda; glukoz ve mineral metabolizmasında değişikliklere yol açmakta, kardiyovasküler bozukluklar ve hiperkolesterolemi gibi yapısal bozukluklarla sonuçlanmaktadır (Carter vd., 2003; Virden vd., 2007; Olanrewaju vd., 2016).

Bizim yaptığımız çalışmada ölçümünü yaptığımız kan biyokimyasal parametrelerine ait ölçümler Tablo 3'te gösterilmiştir. Yaptığımız literatür taramalarında; aynı ırk tavuklarda benzer koşullarda kan biyokimyasal parametrelerini inceleyen araştırmalarda elde edilen sonuçlar ile bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerin farklılık arz ettiği tespit edilmiştir. Schaal vd (2016) GLU düzeylerini 224 olarak tespit etmişken, bizim çalışmamızda 243 mg/dL bulunmuştur. Yine kan biyokimyası ölçümlerini diğer çalışmalardan aynı parametrelerde farklı sonuçlar elde edilmiştir. Gynesis vd (2006)'nin aynı ırk yavuşun 3 farklı fenotipinde yaptıkları çalışmada her üç fenotipte; TP <5 (g/L), ALB (g/L) <2, HDL (mmol/L) <3, CPK <3000 (U/L), LDH<2500 (U/L) olarak bulmuşlardır. Khawaja vd. (2012), yaptıkları çalışmada GLU 221 (mg/dL), kolesterol 138.75 (mg/dL), TP 05.10 (mg/dL) olarak, bizim elde ettiğimiz sonuçlardan farklı değerler bildirmilerdir.

Strese maruz kaldığında, kateşolaminlerden epinefrin ve norepinefrin salınımı artmaktadır. Özellikle epinefrin metabolizmayı değiştirmede en önemli role

sahip kateşolamindir (Carter vd., 2002; Sabban ve Kvetnansky, 2001; Rehman Khurram vd., 2007; Soleimani vd., 2011). Epinefrin, hücre zarındaki β -adrenerjik reseptörlere bağlanarak etkisini göstermekte, sonuç olarak, başta glikojenolizi ve glukoneojenezi harekete geçiren protein kinazların aktivasyonu olmak üzere, bazı enzimlerin aktivasyonlarında artışa neden olmaktadır (Olanrewaju vd., 2006; El-Deek ve Al-Harhi, 2004; Kim, 2008). Stres koşullarında norepinefrin ise, iskelet kasları için yağ dokusundan enerji sağlamakla görevlidir (Kastillo vd., 1999; Huang vd., 2013; Machal ve Jarabek, 2000). Kas dokusu başta olmak üzere dokulardaki ve organlardaki katabolik faaliyetler sonucunda, GLU seviyelerinin yanında, AST, GGT gibi bazı enzimlerin ve CHOL düzeyinin artışı söz konusu olmaktadır (Remage-Healeyve Romero, 2001; Ashwell ve McMurtry, 2003; Berong, ve Wasburn, 1998; Altan vd., 2000). Yaptığımız bu çalışmada araştırmacıların bildirdiklerine benzer şekilde AST, GGT düzeylerinde normal sınırların üst sınırlarına yakın düzeylerin elde edilmesi, bunun kanıtı sayılabilmektedir.

Su kısıtlaması şeklinde oluşturulan stres olgusunda; RBC ve MCV düzeylerinin değişmediği, UA, CREAT, TGA, TC, LDLC, TP ve GLOB su kısıtlamasındaki her artışla artmıştı ($P < 0.05$), fakat CREAT azaldığı, su kısıtlaması artırıldıkça bu düzeylerdeki yükselmenin daha belirgin derecede arttığı gözlenmiştir (Takei vd., 1988). Bizim yaptığımız çalışmada ölçümü yapılan parametreler açısından düzeyler farklı da olsa, artma veya zalma seyri açısından benzer bulgular elde ettiğimizi söylemek mümkündür.

Yaptığımız çalışmada anılan çalışmalarla karşılaştırıldığında çok düşük düzeyde TB düzeyinin saptanması ve IB düzeylerinin hiç saptanmaması, tavukların bilirubin üretim metabolizmalarının yetersiz olduğunu bildiren (Bromide vd., 1985; Khawaja vd., 2012) ile uyum arz etmektedir.

Aslında aynı ırk ve yaştaki hayvanlarda yapılsa dahi farklı bölgelerde farklı beslenme ve iklim koşulları altında yetiştirilen hayvanların kan biyokimyasal parametrelerinin düzeylerinin önemli geçişlikler gösterdiği ve bu değişik düzeylerin elde edilmesinde multifaktöriyel etiyolojinin rol oynadığını söylemek

mümkündür. Muhtemelen kronik stresin en belirgin sonucu metabolik fonksiyonun değişmesidir. Öncelikle stres kaynaklı metabolik değişiklikler stresin varlığında homeostazi korumak için gereken enerji için glikozun mobilizasyonu veya üretilmesine odaklanmaktadır. Stres koşullarında hayvanların, kendine elzem olan besini sağlamak için bir doku önceliği hiyerarşisi oluşturduğu bildirilmiştir (Balnave, 2004; Daghir, 2009). Stresli ortamlarda hayvanların besin maddelerini, en az öncelikten en fazla önceliğe göre; nöral, visseral, kemik, kas ve adipoz doku olmak üzere öncelik sırasına göre ayırdıkları ve ihtiyaç durumlarında bunları kullandıkları bildirilmektedir (Berong, ve Wasburn, 1998).

Bizim çalışmamızda bu çalışmada dehidrasyon olgusu nedeniyle şekillenen yüksek düzeyler elde edilmemiş, bu yönüyle elde ettiğimiz hematolojik ve kan biyokimyasal bulguları anılan çalışmadan farklılık arz etmektedir.

Sonuç olarak; bölgemizde ilk defa tavukarın klinik, hematolojik ve kan biyokimyasal değişikliklerinin ölçülmesi ve iç hastalıkları açısından incelenmesi önemlidir. Elde edilen sonuçları bölgede yetiştirilen Hy Line ırkı tavuklar için referansı oluşturacak nitelikte olması aynı zamanda orijinal bir çalışma olduğunu da ortaya koymaktadır. Verimi etkileyen stres olgularının daha detaylı çalışmalarla irdelenmesinin bölge ve ülkemiz kanatlı sektörü için elzem olduğu kanısındayız. Bu çalışmanın bilim camiasına ve pratik hekimliğine faydalı olacağına inanmaktayız.

ÖZET

Afyonkarahisar İlinde Kapalı Alanlarda Kafeslerde Yetiştirilen Yumurta Tavuklarında Çeşitli Faktörlerin Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Bu çalışma Afyonkarahisar İli'nde bulunan Hy Line ırkı 60 günlük 500 adet tavukta yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı kış mevsiminde dışardaki ısı 13°C iken, tavukların yetiştirildiği ortamın iç ısısının ortalama 23°C olduğu saptanmıştır. Çalışmanın materyalini oluşturan tavuklarda klinik, hematolojik ve kan biyokimyasal parametreleri ölçülmüştür. Klinik olarak; vücut sıcaklığı (T), solunum (R) ve kalp frekansları (P) ölçülmüştür. Hematolojik muayenelerde; eritrosit (RBC), total lökosit (WBC), hemoglobin (HB), hematokrit (HCT), ortalama korpüsküler volüm (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini (MCH) ve ortalama hemoglobin yoğunluğu (MCHC) ile formül lökosit sayımları yapılmıştır. Kan biyokimyasal muayenelerinde; serum aspartat aminotransferaz (AST), serum γ -glutamyltransferase (GGT), serum ornitil karbomil transferaz (OCT), serum laktat dehidrogenaz (LDH), serum sorbitol dehidrogenaz (SDH) ve kreatinin fosfokinaz (CPK) düzeyleri ile Total Protein (TP), Albumin (ALB), Glukoz (GLU), Total ve indirek Bilirubin (TB ve IB), Total kolesterol (TCOL), High Density Lipoprotein (HDL) ve Low Density Lipoprotein (LDL) düzeyleri tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda; ölçümü yapılan parametrelerin tümünün normal sınırlarda olmakla birlikte, daha önceleri yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlardan farklılık arz ettiği gözlenmiştir. Bu farklılığın muhtemel nedeni ise ırk, beslenme koşulları ve iklim koşullarındaki değişikliğe bağlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Afyonkarahisar İli'nde kapalı kafeslerde yetiştirilen tavuklarda klinik, hematolojik ve kan biyokimyasal parametrelerini inceleyen ilk çalışma niteliğinde olup, daha sonra bu konu ile ilgili yapılacak bilimsel çalışmalara ve pratik veteriner hekimlerinin saha çalışmalarına referans oluşturma niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Tavuk, klinik, hematolojik, kan biyokimyası

SUMMARY

Effect of Various Factors in Blood Parameters of Laying Hens in Cages Indoor Grown in Afyonkarahisar

This study was carried out in five hundred Hy Line breed chickens at the 60 days age breeding in Afyonkarahisar Province. This study was done during the winter season when the outside temperature was 13 ° C, while the average indoor temperature of the shelters was 23°C. Clinical, hematological and blood biochemical parameters were measured in chickens that constituted the study material. Clinically; body temperature (T), respiration (R) and heart rates (P) were measured. In the hematological examinations; formula leukocyte counts were performed with erythrocyte (RBC), total leukocyte (WBC), hemoglobin (HB), hematocrit (HCT), mean corpuscular volume (MCV), mean erythrocyte hemoglobin (MCH) and mean hemoglobin concentration (MCHC). In the blood biochemical examinations; serum aspartate aminotransferase (AST), serum gamma-glutamyltransferase (GGT), ornithine carbamoyltransferase (OCT), serum lactate dehydrogenase (LDH), serum sorbitol dehydrogenase (SDH) and creatine phosphokinase (CPK), total protein (TP), Albumin (ALB), Glucose (GLU), Total and Indirect Bilirubin (TB and IB), Total Cholesterol (TCOL), High Density Lipoprotein (HDL) and Low Density Lipoprotein (LDL) levels were determined. At the end of the study; it has been observed that all of the measured parameters differ from the results obtained from earlier studies, although those within the normal limits. The probable cause of this variability was linked to changes in race, nutritional and climatic conditions. The results obtained from the study were the first to examined clinical, hematological and blood biochemical parameters in chickens breeding in closed cages in Afyonkarahisar Province, and then to reference the field studies of scientific studies and practicing veterinarians to study about this subject.

Key words: Chicken, clinical, hematological, blood biochemistry

KAYNAKLAR

- AIT-BOULAHSENA., GARLICH, J.D., EDENS, F.W.(1989) Effect of fasting and acute heat stress on body temperature, blood acid-base and electrolyte status in chickens. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology* Volume 94, Issue 4, Pages 683-687.
- AKÇAPINAR H, ÖZBEYAZ C. (1999). Hayvan Yetiştiriciliği Genel Bilgileri. Kariyer Matbaacılık. Ankara.
- AKŞİT, D., ÖZDEMİR, M. (2002). Kanatlılarda Korku Davranışı. *Hayvansal Üretim* **43** (2) : 26-34.
- ALMEIDA, J.G., VIEIRA S.L., GALLO, B.B., CONDE, O.R.A., OLMOS, A.R. (2006). Period of incubation and posthatching holding time influence on broiler performance. *Brazilian Journal of Poultry Science* **8**:153- 158.
- ALTAN, O., ALTAN, A., CABUK, M., BAYRAKTAR, H. (2000). Effects of heat stress on some blood parameters in broilers. *Turk J Vet Anim Sci* **24**: 145-148.
- ASHWELL, CM., MCMURTRY, J.P. (2003). Hypoglycemia and reduced feed intake in broiler chickens treated with metformin. *Poult Sci* **82**: 106-110.
- AYDIN, N. (1984). Bölge Tavukçulugunu Etkileyen Hastalık Sorunları ve Alınması Gerekli Hijyenik Önlemler. *Selçuk Üniversitesi Vet. Fak. Dergisi Özel Sayı*, 77 - 90.
- AYO, J.O., OLADELE, S.B., FAYOMI, A., JUMBO, S.D., HAMBOLU, J.O. (1998). Body temperature, respiration and heart rate in the Red Sokoto goat during the harmattan season. *Bull Anim Hlth Prod in Afr* **46**: 161-166.
- BABINSZKY, L., HALAS, V., VERSTEGEN, MW. (2011). Impacts of climate change on animal production and quality of animal food products. In: KHERADMAND, H.Edit. *Climate change socioeconomic effects*. Rijeka: InTech; Hungary, p.165-190.
- BALNAVE, D. (2004). Challenges of accurately defining the nutrient requirements of heat-stressed poultry. In: *World's Poultry Science Association invited lecture*. *Poult Sci* **83**: 5-14.

- BALOS, MZ., JAKSIC, S., KNEZEVIC, S., KAPETANOV, M. (2016). Electrolytes Sodium, Potassium And Chlorides in Poultry Nutrition. *Arhiv veterinarske medicine*, **9 (1)**: 31 - 42.
- BARBOSA FILHO, J.A.D., M.A.N. SILVA, I.J.O. SILVA, A.A.D. COELLO, V.J.M. SAVINO. (2005). Behavior and performance of broiler strains reared under semi-intensive system with shaded areas. *Rev Bras Cienc Avic.*, **7**: 209-213.
- BARNETT, J., HEMSWORTH, P. (2003). Science and its application in assessing the welfare of laying hens in the egg industry. *Australian Veterinary Journal*, **81**:615-624.
- BARNETT, J.L., HEMSWORTH, P.H., NEWMAN, E.A. (1992). Fear of humans and its relationships with productivity in laying hens at commercial farms. *British Poultry Science* **33**: 699- 710.
- BERONG, S.L., WASBURN, K.W. (1998). Effects of genetic variation on total plasma protein, body weight gains and body temperature responses to heat stress. *Poultry Science*. **77**:379-385.
- BLECHA , F. (2000). Immune system response to stress. Pages 111–121 in *The Biology of Animal Stress*. G. P. Moberg and J. A. Mench, ed. CABI Publishing, UK.
- BOISSY, A. (1995). Fear and fearfulness in animals. *The Quarterly Review of Biology*. **70**: 165 – 191.
- BROMIDGE, E.S., WELLS, J.W., WIGHT, P.A. (1985). Elevated bile acids in the plasma of laying hens fed rapeseed meal. *Res. Vet Sci.*, **39**:3, 378-82;
- BROWN-BRANDL, T.M., T. YANAGI, JR., H. XIN, R.S. GATES, R.A. BUCKLIN, G.S. ROSS. (2003). A new telemetry system for measuring core body temperature in livestock and poultry. *Appl. Eng. Agr.* **19(5)**:583-589.
- BUFFINGTON, D. E., COLLAZO-AROCHO, A., CANTON, G.H., PITT, D. (1981). Black globe index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. *Trans. ASAE* **24(3)**:711-714.
- BURKHOLDER, K.M., THOMPSON, K.L., EINSTEIN, M.E., APPLGATE, T.J., PATTERSON, J.A. (2008). Influence of stressors on normal intestinal microbiota, intestinal morphology, and susceptibility to *Salmonella* Enteritidis colonization in broilers. *Poultry Science*, **87**: 1734–1741.
- BUSTAMANTE, E., GARCIA-DIEGO, F., CALVET, S., ESTELLÉS, F., BELTRÁN, HOSPITALER ATORRES, AG. (2013). Exploring Ventilation

- Efficiency in Poultry Buildings: The Validation of Computational Fluid Dynamics (CFD) in a Cross-Mechanically Ventilated Broiler Farm Energies , **6(5)**: 2605-2623.
- CAMPO, JL., GIL, MG., DAVILA, SG. (2005). Effects of specific noise and music stimuli on stress and fear levels of laying hens of several breeds. *Appl Anim Behav Sci* **91**: 75-84.
- CARTER, A.M., PETERSEN, Y.M., TOWSTOLESS, M., ANDREASEN, D., JENSEN, B. L. (2002). Adrenocorticotrophic hormone (ACTH) stimulation of sheep fetal adrenal cortex can occur without increased expression of ACTH receptor (ACTH-R) mRNA. *Reprod. Fertil. Dev.* **14**:1–6.
- CASTILLO, M., AMALIK, F., LINARES, A., GARCIA-PEREGRIN, E. (1999). Dietary fish oil reduces cholesterol and arachidonic acid levels in chick plasma and very low density lipoprotein. *Mol Cell Biochem* **200**: 59-67.
- CHARLES, R. G., F. E. ROBINSON, R. T. HARDIN, M. W. YU, J. FEDDES, and H. CLASSEN. (1992). Growth, body composition, and plasma androgen concentration of male broiler chickens subjected to different regimens of photoperiod and light intensity. *Poult. Sci.* **71**:1595–1605.
- CHIKUMBA, N., SWATSON, H., CHIMONYO, M. (2013). Haematological and serum biochemical responses of chickens to hydric stress. *Animal* **7(9)**:1517-22.
- CHLOUPEK, P., VOŠLÁŘOVÁ, E., CHLOUPEK, J., BEDÁŇOVÁ, I., PIŠŤEKOVÁ, V., VEČEREK, V. (2009). Stress in broiler chickens due to acute noise exposure. *Acta Vet Brno*, **78**: 93-98,.
- CURI, TMRC., CONTI, D., VERCELLINOR.A., MASSARI, J.M., MOURA, DJ.,SOUZA, Z.M., MONTANARI, R. (2017). Positioning of sensors for control of ventilation systems in broiler houses: a case study. *Scientia Agricola*, **74(2)**: 101-109.
- ÇÖTELİOĞLU Ü (1991). Pratik Fizyoloji Ders Notları İst.Ünv.Vet.Fak Ders Notu No:5, İstanbul.
- DAFWANG, I.I., COOK, M.E. & SUNDE, M.L. (1987). Interaction of dietary antibiotic supplementation and stocking density on broiler chick performance and immune response. *British Poultry Science*, **28**: 47–55.
- DAGHIR NJ. (2009). Nutritional strategies to reduce heat stress in broilers and broiler breeders. *Lohman Information*, **44(1)**: 1-13.

- DAGHIR, NJ. (2009). Nutritional strategies to reduce heat stress in broilers and broiler breeders. *Lohmann information* **44**: 6-15.
- DALE, N. M., H. L. FULLER. (1980). Effect of diet composition on feed intake and growth of chicks under heat stress. II. Constant vs. cyclic temperatures. *Poult. Sci.* **59**:1434-1441.
- DARCAN, N. (2000). A study on adaptation mechanism of crossbred goat types in Çukurova subtropical climate conditions. Çukurova Univ., Institute of Science, Adana, Turkey.
- DAWKINS, M.S., DONNELLY, C.A., JONES, T.A. (2004). Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. *Nature*, **427**: 342–344.
- DAYNES, R. A., B. A. ARANEO. (1989). Contrasting effects of glucocorticoids on the capacity of T cells to produce the growth factors interleukin 2 and interleukin 4. *Eur. J. Immunol.* **19**:2319–2326.
- DEEP A, SCHWEAN-LARDNER K, CROWE TG, FANCHER BI, CLASSEN HL. (2010). Effect of light intensity on broiler production, processing characteristics, and welfare. *Poult Sci.* **89**(11):2326-33.
- DEEP, A., SCHWEAN-LARDNER, K., CROWE, T. G., FANCHER, B. I., CLASSEN, H. L. (2010). Effect of light intensity on broiler production, processing characteristics, and welfare, *Poultry Science*, **89**(11): 2326–2333.
- DIARRA, S.S., TABUACIRI, P. (2014). Feeding Management of Poultry in High Environmental Temperatures. *International Journal of Poultry Science* **13** (11): 657-661.
- DIXON, LM. (2008). Feather Pecking Behaviour and Associated Welfare Issues in Laying Hens. *Avian Biology Research*, **1**: 73-87.
- DUNKLEY, C.S., MCREYNOLDS, J.L., DUNKLEY, K.D., NJONGMETA, L.N., BERGHMAN, L.R., KUBENA, L.F., NISBET, D.J., RICKE, S.C. (2007). Molting in Salmonella-Enteritidis-challenged laying hens fed alfalfa crumbles. IV. Immune and stress protein response. *Poultry Science* **86**: 2502–250.
- EKSTRAND, C., CARPENTER, T.E., ANDERSSON, I., ALGERS, B. (1998). Prevalence and control of foot-pad dermatitis in broilers in Sweden. *British Poultry Science*, **39**: 318–324.

- EL-DEEK, A.A., AL-HARTHI, M.A. (2004). Responses of modern broiler chicks to stocking density, green tea, commercial multi enzymes, and their interactions on productive performance, carcass characteristics, liver composition, and plasma constituents. *Int J Poult Sci* **3**: 635-645.
- ELROM, K. (2001). Handling and transportation of broilers welfare, stress, fear and meat quality. Israel Veterinary Medical Association. **56 (3)**: 46-52.
- ESTEVEZ, I. (2007). Density allowances for broilers: where to set the Limits. *Poultry Science*, **86**: 1265–1272
- ETCHES, R.J., JOHN, T.M., VERRINDER, G.A.M. (2008). Behavioral, physiological, neuroendocrine and molecular responses to heat stress, in: DAGHIR, N.J. (Ed.) *Poultry Production in Hot Climates*, Vol. pp. 49-80.
- FIT, N., F. CHIRILA, G. NADAS, S. RAPUNTEAN, L. OGNEAN, S. TRINCA, COSMINA CUC (BOUARI), (2012). Haematological biochemical and microbiological studies at pigeons treated with a product based on metronidazole, oxytetracycline, furazolidone and bismuth subnitrate. *BulletinUasvm, Veterinary Medicine*, **69 (1-2)**: 120-127;
- FRANCO-JIMENEZ, DJ., BECK, MM. (2007). Physiological changes to transient exposure to heat stress observed in laying hens. *Poult Sci* **86**: 538-544.
- GARREN, H. W., AND C. S. SHAFNER. (1956). How the period of exposure to different stress stimuli affects the endocrine and lymphatic gland weights of young chickens. *Poult. Sci.* **35**:266–272.
- GENTLE, M.J., JONES, R.B., WOOLLEY, S.C. (1989). Physiological changes during tonic immobility in *Gallus gallus* var domesticus. *Physiology and Behaviour* **46**:843-847.
- GLICK, B. (1967). Antibody and gland studies in cortisone and ACTH-injected birds. *J. Immunol.* **98**:1076– 1084.
- GOMES, AV., QUINTEIRO-FILHO, WM., RIBEIRO, A., FERRAZ-DE-PAULA, V., PINHEIRO, ML., BASKEVILLE, E., AKAMINE, AT., ASTOLFI- FERREIRA, CS., FERREIRA, AJ., PALERMO-NETO, J. (2014). Overcrowding stress decreases macrophage activity and increases *Salmonella* Enteritidis invasion in broiler chickens. *Avian Pathol.* 2014;**43(1)**:82-90.

- GONGRUTTANANUN, N., GUNTAPA, P. (2012). Effects of red light illumination on productivity, fertility, hatchability and energy efficiency of Thai indigenous hens. *Kasetsart Journal: Natural Science*, Bangkok, **46(1)**: 51-63.
- GRAY, J. A. (1987). *The Psychology of Fear and Stress*. 2nd Edition, Cambridge University Press.
- GRIGOR, P.N. (1993).
- GRIFFIN, J. F. T. (1989). Stress and immunity: A unifying concept. *Vet. Immunol. Immunopathol.* **20**:263–312.
- GRIFFIN, J.F.T. (1989). Stress and immunity: A unifying concept. *Vet. Immunol. Immunopathol.* **20** :263–312.
- GUARDIA, S., KONSAK, B., COMBES, S., LEVENEZ, F., CAUQUIL, L., GUILLOT, J.F. MOREAUVAUZELLE, C., LESSIRE, M., JUIN, H. & GABRIEL, I. (2011). Effects of stocking density on the growth performance and digestive microbiota of broiler chickens. *Poultry Science*, **90**: 1878–1889.
- GYENIS, J., SUTO, Z., ROMVARI, R., HORN, P. (2006). Tracking the development of serum biochemical parameters in two laying hen strains –a comparative study. *Arch. Tierz., Dummerstorf* **6(2)**: 593-606.
- handling in broiler chickens treated with ascorbic acid. *Poult. Sci.* **79**: 402-
- HANSON, R.D.(1978). *Diseases of Poultry*. 7th Ed. Iowa State University Press Ames, Iowa U.S.A., p.513-536.
- HOERR, F.J. (2010). Clinical aspects of immunosuppression in poultry. *Avian Diseases*, **54**: 2–15.
- HUANG, J., ZHANG, Y., ZHOU, Y., ZHANG, Z., XIE, Z., ZHANG, J., WAN, X. (2013). Green tea polyphenols alleviate obesity in broiler chickens through the regulation of lipid-metabolism-related genes and transcription factor expression. *J Agr Food Chem* **61**: 8565-8572.
- HUFF, GR., HUFF, WE., BALOG, JM., RATH, NC., ANTHONY, NB., NESTOR, KE. (2005). Stress response differences and disease susceptibility reflected by heterophil to lymphocyte ratio in Turkeys selected for increased body weight. *Poult Sci* **84**: 709-717.
- HUGHES, B. O., A. J. BLACK. (1974). The effect of environmental factors on activity, selected behavior patterns and “fear” of fowls in cages and pens. *Br. Poult. Sci.* **15**:375–380.

- INGRAM, D. L. (1964). The effect of environmental temperature on body temperature, respiratory frequency, and pulse rate in the young pig. *Res. Vet. Sci.* **5(3)**:348-356.
- ISLAM, M.S., LUCKY, N.S., ISLAM, M.R., AHAD, A., DAS, B.R., RAHMAN, M.M., SIDDQUI, M.S.I. (2004). Haematological Parameters of Fayoumi, Assil and Local Chickens Reared in Sylhet Region in Bangladesh. *International Journal of Poultry Science*, **3 (2)**: 144-147.
- JOHNSON, R.W., CURTIS, S.E., DANTZER, R., KELLEY, K.W. (1993). Central and peripheral prostaglandins are involved in sickness behavior in birds. *Physiology & Behavior*, **53**: 127–131.
- JONES, R.B. (1987). The assessment of fear in the domestic fowl. In: *Cognitive Aspects of Social Behaviour in the Domestic Fowl* (Eds Zayan, R. and Duncan, I.J.H.), Elsevier, Amsterdam, pp. 40-81.
- KAISER, P., WU, Z., ROTHWELL, L., FIFE, M., GIBSON, M., POH, T.Y., SHINI, A., BRYDEN, W., SHINI, S. (2009). Prospects for understanding immune endocrine interactions in the chicken. *General and Comparative Endocrinology*, **163**: 83–91.
- KESTIN, S.C., GORDON, S., SU, G. & SORENSEN, P. (2001). Relationships in broiler chickens between lameness, liveweight, growth rate and age. *The Veterinary Record*, **148**: 195–197.
- KHAWAJA, T., KHAN, S.H., MUKHTAR, N., ALI, MA., AHMED, T., GHAFAR, A. (2012). Comparative study of growth performance, egg production, egg characteristics and haemato-biochemical parameters of Desi, Fayoumi and Rhode Island Red chicken. *Journal of Applied Animal Research*, **40(4)**: 273-283.
- KIM, JA. (2008). Mechanisms underlying beneficial health effects of tea catechins to improve insulin resistance and endothelial dysfunction. *Endocrine, Metabolic and Immune Disorders: Drug Targets* **8**: 82-88.
- KOÇAK, Ç., YALÇIN, S. (1990). Yüksek sıcaklığın yumurta niteliği üzerine etkileri. *Teknik Tavukçuluk Dergisi*, **67**:1-4.
- KOELKEBECK, K.W., MADINDOU, T., HARRISON, P.C. (1993). Effect of carbonated drinking water on performance and bone characteristics of heat stressed laying hens. *Poult. Sci., (Suppl. 1)*, **72** : 65-71.

- KONCA, Y., YAZGAN, O. (2002). Yumurta Tavuklarında Sıcaklık Stresi ve Vitamin C. Hayvansal Üretim **43**(2): 16-25.
- KUBIKOVA, L L., P. VYBOH, L. KOSTAL. (2001). Behavioural, endocrine and metabolic effects of food restriction in broiler breeder hens. Acta Vet. Brno. **70**:247-257.
- Kuhles, A., J. Petersen, (2005). Einfluss von Licht und Dunkelheit auf den Adaptationsprozess beim Hühnerküken– Literaturübersicht. Arch.Geflügelk. 69: 2-10.
- LIN, H., DECUYPERE, E., & BUYSE, J. (2004). Oxidative stress induced by corticosterone administration in broiler chickens (*Gallus gallus domesticus*) 1. Chronic exposure. Comparative Biochemistry and Physiology. Part B, Biochemistry & Molecular Biology, **139**: 737–744.
- LIU, L., QIN, D., WANG, X., FENG, Y., YANG, X., YAO, J. (2015). Effect of immune stress on growth performance and energy metabolism in broiler chickens, Food and Agricultural Immunology, **26** (2): 194-203.
- LOPEZ, J.C. (2006). The Effect of Environmental Stressors on The Immune Response To Avian Infectious Bronchitis Virus. Thesis. Lincoln University, USA.
- MACHAL, L., JERABEK, S. (2000). Changes in plasma lipaemia, glycaemia and uremia caused by the negative interaction of the genotype and environment during the laying period of hens of initial lines of laying hybrids. Arch. Tierz., Dummerstorf 43 1, 79-86
- MAHMOUD, K.S., YASEEN, A.M. (2005). Effect of Feed Withdrawal and Heat Acclimatization on Stress Responses of Male Broiler and Layer-type Chickens (*Gallus gallus domesticus*). Asian-Aust. J Anim Sci, **18**(10): 1445-1450.
- MANSEER, C.E., (1996). Effects of lighting on welfare of domestic poultry : a review. Animal Welfare 5: 341-360.
- MAXWELL, MH (1993). Avian blood leucocyte responses to stress. Poultry Science **49**: 34–42.
- MAXWELL, MH, HOCKING, PM, ROBERTSON, GW (1992). Differential leucocyte responses to various degrees of food restriction in broilers, turkeys and ducks. British Poultry Science **33**: 177–187

- MCFARLANE, J.M., CURTIS, S.E., SHANKS, R.D., CARMER, S.G., (1989). Multiple concurrent stressors in chicks. 1.Effect on weight gain, feed intake, and behavior. *Poult. Sci.* **68**: 501–509
- MENDES, A.S., R. REFFATI, R. RESTELATTO, S.J. PAIXÃO. (2010). Visão e iluminação na modern poultry farming. *Revista Brasileira Agrociência*, **16 (1-4)**: 05-3.
- MENDL, M. (1999). Performing under pressure stress and cognitive function. *Applied Anim. Behav. Sci.*, **65**: 221-244.
- MENGESHA, M. (2004). Climate change and the preference of rearing poultry for the demands of protein foods. *Asian Journal of Poultry Science* **5**:135-143.
- MEYER, R. K., R. L. ASPINALL, M. A. GRAETZER, H. R. WOLFE. (1964). Effect of corticosterone on the skin homograft reaction and on the precipitin and hemagglutinin production in thymectomized and bursectomized chickens. *J. Immunol.* **92**:446–451.
- MOBERG, G.P. (2000) Biological response to stress: Implications for animal welfare. In: MOBERG, G.P., MENCH, J.A. *The Biology of Animal Stress*. CABI Publishing, UK, p.1-12.
- MOHAMMED, H.H., GRASHORN, M.A., BESSEI, W. (2010). The effects of lighting conditions on the behaviour of laying hens. *Arch.Geflügelk.*, **74 (3)**. p.197- 202.
- MONREAL, G., PAUL, G. (1989). Infectious disease factors in poultry. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.* **1;102(12)**:405-9.
- MOUSA-BALABEL, T.M., MOHAMED,R.A., SALEH., M.M. (2017). Using different light colors as a stress factor on broiler performance in Egypt. *Aust. J. Basic & Appl. Sci.*, **11(9)**: 165-170.
- MUTAF, S. ve SÖNMEZ, R. (1984). Hayvan barınaklarında iklimsel çevre ve denetimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:438, Bornova, İzmir.
- MUTAF, S., TIĞLI, R. (1989). Kümeslerdeki biyoklimatik rahatlığı (konforu) belirleme yöntemleri arasındaki ilişkiler. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2 (1)**: 53-64.
- NEWBERRY, R. C., J. R. HUNT, E. E. GARDINER. (1986). Light intensity effects on performance, activity, leg disorders, and sudden death syndrome of roaster chickens. *Poult. Sci.* **65**:2232–2238.

- NRC. (1981). National Research Council. Effect of environment on nutrition requirements of domestic animals. National Academy Press. Washington, D.C. pp : 109-113.
- OLANREWAJU, H. A., MILLER, W. W., MASLIN, W. R., COLLIER, S.D., PURSWELL, J. L., BRANTON, S. L. (2016). Effects of light sources and intensity on broilers grown to heavy weights. Part 1: Growth performance, carcass characteristics, and welfare indices, *Poultry Science*, **95**(4): 727– 735.
- OSTI, R., BHATTARAI, D., ZHOU, D. (2017). Climatic Variation: Effects on Stress Levels, Feed Intake, and Bodyweight of Broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, **19**(3): 489-496.
- ÖKSÜZ, K. (2008). İki farklı yaştaki yumurtacı tavuklarda akut ve kronik sıcak stresinin verim özellikleri, bağışıklıkla ilgili bazı organ ağırlıkları ve kan parametreleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, İzmir.
- PIQUER, F.J., SELL, J.L., SOTOSALANOVA, M.F., VILASECA, L., PALO, P.E., TURNER, K. (1995). Effects of early immune stress and changes in dietary metabolizable energy on the development of newly hatched turkeys. 1. Growth and nutrient utilization. *Poultry Science*, **74**: 983–997.
- Prescott, N.B., C.M. Wathes, (1999). Spectral sensitivity of the domestic fowl. *British Poultry Science* 40: 332-339.
- PURSWELL, J.L., DOZIER, W.A., OLANREWAJU, H.A., DAVIS, J.D., XIN, E., (2012). Effect of Temperature-Humidity Index on Live Performance in Broiler Chickens Grown From 49 To 63 Days of Age. *Agricultural and Biosystems Engineering Conference Proceedings and Presentations*, USA.
- QUINTEIRO-FILHO, WM., RODRIGUES, MV., RIBEIRO, A., FERRAZ-DE-PAULA, V. (2012). Acute heat stress impairs performance parameters and induces mild intestinal enteritis in broiler chickens: role of acute hypothalamic-pituitary-adrenal axis activation. *J. Anim. Sci.* **90**: 1986-1994.
- QUINTEIROFILHO, W.M., GOMES, A.V., PINHEIRO, M.L., RIBEIRO, A., FERRAZ-DE-PAULA, V., ASTOLFI-FERREIRA, C.S., FERREIRA, A.J., PALERMONETO, J. (2012). Heat stress impairs performance and induces intestinal inflammation in broiler chickens infected with *Salmonella Enteritidis*. *Avian Pathology*, **41**: 421–8.

- RAMACHANDRAN, R. (2014). Current and Future Reproductive Technologies for Avian Species. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, **752**:23-31
- REHMAN KHURRAM, S., SIRIANNI, R., PARKER, C., RICHARD, RAINEY WILLIAM E., CARR BRUCE, R. (2007). The Regulation of Adrenocorticotrophic Hormone Receptor by Corticotropin-Releasing Hormone in Human Fetal Adrenal Definitive/Transitional Zone Cells *Reproductive Sciences*. 14 (6). p.578-586.
- REMAGE-HEALEY, L., L. M. ROMERO. (2001). Corticosterone and insulin interact to regulate glucose and triglyceride levels during stress in birds. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* **281**:994–1003.
- ROZENBOIM, I., BIRAN, I., UNI, Z., ROBINZON, B., HALEVY, O. (1999). The effect of monochromatic light on broiler growth and development. *Poult. Sci.***78**:135-8.
- ROZENBOIM, I., TAKO, E., GAL-GARBER, O., PROUDMAN, JA., UNI, Z. (2007). The effect of heat stress on ovarian function of laying hens. *Poult Sci*, **86**: 1760-1765.
- SABBAN, E.L., KVETNANSKY, R. (2001). Stress-triggered activation of gene expression in catecholaminergic systems: dynamics of transcriptional events *Trends Neurosci.*, **24**: 91-98.
- SCHAAL, T. P., ARANGO, J., WOLC, A., BRADY, J.V., FULTON, J.E., RUBINOFF, I., EHR, I.J., PERSIA, M.E., O'SULLIVAN, N.P. (2016). Commercial Hy-Line W-36 pullet and laying hen venous blood gas and chemistry profiles utilizing the portable i-STAT®1 analyzer. *Poult Sci*. 2016 Feb; **95**(2): 466–471.
- SCHAAL, T. P., ARANGO, J., WOLC, A., BRADY, J.V., FULTON, J.E., RUBINOFF, I., EHR, I.J., PERSIA, M.E., O'SULLIVAN, N.P. (2016). Commercial Hy-Line W-36 pullet and laying hen venous blood gas and chemistry profiles utilizing the portable i-STAT®1 analyzer. *Poult Sci*, **95**(2): 466–471.
- SEKEROGLU, A., DEMİR, E., SARICA, M., ULUTAS, Z. (2009). Effects of Housing Systems on Growth Performance, Blood Plasma Constituents and Meat Fatty Acids in Broiler Chickens. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 12:631-636.
- SELYE, H. (1963). Stress and the adaptation syndrome. In: DAVIS, F.A. *Cyclopedia of Medicine, Surgery and Specialties*. Lipincott, New York, p.365–366

- SHINI, S., KAISER, P., SHINI, A., BRYDEN, WL. (2008). Biological response of chickens (*Gallus gallus domesticus*) induced by corticosterone and a bacterial endotoxin. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry Molecular and Biology* **149**:324-333.
- SIEGEL, H. S. (1971). Adrenal, stress, and environment. *Worlds Poult. Sci. J.* **27**:327-349.
- SIEGEL, H. S. (1995). Stress, strains, and resistance. *Br. Poult. Sci.* **36**:3-22.
- SIEGEL, H.S. (1980). Physiological stress in birds. *Bioscience* **30**:529-533.
- SOLANO, J., F. GALINDO, A. ORIHUELA, GALINA, C.S. (2004). The effect of social rank on the physiological response during repeated stressful handling in Zebu cattle (*Bos indicus*). *Physiol. Behav.* **82**:679-683
- SOLEIMANI, A.F., ZULKİFLİ, I., OMAR, A.R., RAHA, A.R.(2011). Physiological responses of 3 chicken breeds to acute heat stress *Poult. Sci.*, **90**:1435-1440
- SRIKANDAKUMAR, A., JOHNSON, E.H. (2004). Effect of heat stress on milk production, rectal temperature, respiratory rate and blood chemistry in Holstein, Jersey and Australian Milking Zebu cows *Trop. Anim. Health Prod.*, **36**: 685-692.
- STAR, L., KEMP, B., VAN DEN ANKER, I., & PARMENTIER, H. K. (2008). Effect of single or combined climatic and hygienic stress in four layer lines: 1. Performance. *Poultry Science*, **87**: 1022-1030.
- SUNDRUM, A., (2001). Organic livestock farming: A critical review. *Livestock Prod. Sci.*, **67**: 207-215.
- SYAFWAN, S., KWAKKEL R. P., VERSTEGEN, M.W.A. (2011). Heat stress and feeding strategies in meattype chickens. *World's Poultry Science Journal*, **67(4)**: 653 -674.
- TAKEI, Y., OKAWARA, Y., KOBAYASHI, H. (1988). Water-intake induced bywater deprivation in the quail, *Coturnix-Japonica*. *Journal of Comparative Physiology-Biochemical Systemic and Environmental Physiology* **B 158**, 519-525.
- TAŞKIN, A., ŞAHİN, A., CAMCI, Ö., ERENER, G. (2015). Kanatlılarda Anti-Stres Uygulamalarında Yeni Yaklaşımlar. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, **3(7)**: 571-576.

- THAXTON, J.P., OLANREWAJU, H.A., BRANTON, S.L., ROUSH, W.B.(2005). Stocking density effects on male broilers grown to 1.8 kilograms of body weight. Poultry Science, **708**: 344–351.
- THOM, E. C. (1958). Measuring the need for air conditioning. Air Cond., Heating and Vent. **53(8)**:68-70.
- TRINCA, S., CERNEA, C., ARION, A., OGNEAN, L. (2012). The Relevance of Mean Blood Samples in Hematological Investigations of Broiler Chickens Bulletin UASMV, Veterinary Medicine, **69(1-2)**: 209-214.
- UNO - United Nations Organisation. Department of Economic and Social Affairs website; 2015. Available from: <http://www.un.org/en/development/desa/news/population/2015-report.html>. Erişim: 2018
- UTTARAC, B., SINGH, A.A., ZAMBONI, P., MAHAJAN, RT., (2009). Oxidative Stress and Neurodegenerative Diseases: A Review of Upstream and Downstream Antioxidant Therapeutic Options. Bentham Science Publishers Ltd. Current Neuropharmacology, USA.
- VERBRUGGHE, E., BOYEN, F., GAASTRA, W., BEKHUIS, L., LEYMAN, B., V. ANPARYS, A., HAESBROUCK, F. & PASMANS, F. (2012). The complex interplay between stress and bacterial infections in animals. Veterinary Microbiology, **155**: 115–127.
- VIRDEN, W.S., KIDD, M.T. (2009). Physiological stress in broilers: Ramifications on nutrient digestibility and responses, The Journal of Applied Poultry Research, **18(2)**:338–347,
- VIRDEN, W.S., LILBURN, M.S., THAXTON, J.P., CORZO, A., HOEHLER, D., KIDD, M T. (2007). The effect of corticosterone-induced stress on amino acid digestibility in Ross broilers. Poultry Science, **86**: 338–342.
- WEEKS, C.A., DANBURY, T.D., DAVIES, H.C., HUNT, P., KESTIN, S.C. (2000). The behaviour of broiler chickens and its modification by lameness. Applied Animal Behaviour Science, **67**: 111–125.
- WEI, FX., HU, XF., XU, B., ZHANG, MH., LI, SY., SUN, QY., LIN, P. (2015). Ammonia concentration and relative humidity in poultry houses affect the immune response of broilers. Genet Mol Res. 2015 Apr 10; **14(2)**:3160-9.

- YAHAV, S., GOLDFELD, S., PLAVNIK, I. AND HURWITZ, S. (1995). Physiological responses of chickens and turkeys to relative humidity during exposure to high ambient temperature. *J. Therm. Biol.* **20**: 245-253.
- YANG, X.J., LI, W. L., FENG, Y., YAO, J.H. (2011). Effects of immune stress on growth performance, immunity, and cecal microflora in chickens, *Poultry Science*, Volume **90** (12): 2740–2746.
- YARDİBİ, E. (2002). Kanatlılarda ısı stres ve v tam n C, Kanatlılarda sıcaklık stres ne karşı önlemler. *Kanatlı ARGE yayınları*, No. 6; Seminerler No. 5.
- YARSAN E, GÜLEC M. (2003). Kanatlılarda stres, vitamin ve mineral uygulamaları. *Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi*, 55- 63.
- YARSAN, E., GÜLEC, M. (2003). Kanatlılarda stres, vitamin ve mineral uygulamaları. *Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi*. 55-63.
- YILDIRIM, B.P. (2016). Sıcaklık Stresi Oluşturulan Broylerlerde Yeme İlave Edilen *Taraxacum officinale* L. ve *Hypericum scabrum* L. Bitki Ekstraktlarının Baz Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkileri. *Atatürk Univ., J. of the Agricultural Faculty*, **47** (1): 65-70.
- YILDIZ, N., AKBULUT, Ö., BİRCAN, H. (2002). İstatistiğe Giriş. *Aktif Yayınevi*, Erzurum
- ZHAO, Z., LI, J.L., LI, X., BAO, J. (2014). Effects of Housing Systems on Behaviour, Performance and Welfare of Fast-growing Broilers. *Asian-Australas J Anim Sci*, **27**(1): 140–146.
- ZULKİFLİ, I., CHE NORMA, M.T., CHONG, C.H., LOH, T.C. (2000). Heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility reactions to preslaughter
- ZULOVICH, J. M., J. A. DESHAZER. (1990). Estimating egg production declines at high environmental temperatures and humidities. *ASAE Paper No. 90-4021*. St. Joseph, Mich.: ASAE.

ÖZGEÇMİŞ

Vet. Hekim Niyazi BİNGÜLER 1992 yılında Manisa’da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise eğitimini Manisa ili Soma ilçesinde tamamladı. 2010 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Lisans Programı’nda eğitimine başladı ve 2015 yılında mezun oldu. 2015 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans eğitimine başladı.

2015 yılından beri Afyon ilinde Kümes Kanatlı Veteriner Kliniğinde Veteriner Hekim olarak çalışmaktadır.