

ÇEVRE SICAKLIĞINA TAVUKLARIN TEPKİSİ VE DAYANIKLILIĞI

Ali Rıza ULUATA⁽¹⁾

1. GİRİŞ

Tavuklar omurgalı hayvanlar grubundan olup, vücut yapıları uçmaya elverişli bir durum almıştır. Sıcak kanlıdır ve metabolik faaliyetleri yüksektir. Kuşlar veya kanatlılar sınıfına giren tüm hayvanlar gibi tavukların da kalp atışları hızlıdır ve dakikada 300 atışa kadar ulaşabilir. Kalp atışları hayvanlar heyecanlandıklarında normalin iki misline çıkar. Ter bezleri olmadığından vücutta üretilen fazla ısı ve nemi atmamak için sık sık solurlar. Vücut sıcaklıkları memeliler gibi diğer homotermik hayvanların vücut sıcaklıklarından fazla olduğu gibi, ırkları ve aynı ırkın türleri arasında da farklılık olmaktadır. Evcil ördek, kaz, hindi ve tavuğun ortalama vücut sıcaklıkları sırasıyla: 42,1°C; 41,3°C; 41,2°C ve 41,9°C dir. Cıvcıvlerin vücut sıcaklığı ergin tavukların vücut sıcaklığından daha düşüktür. Yaklaşık olarak 20 günlük cıvcıvlerin vücut sıcaklıkları, ergin tavuğun normal vücut sıcaklığına ulaşmaktadır. Cıvcıvlerin vücut sıcaklıklarının zamanla yükselmesine, vücut yüzeyinin tüylenmesi ve metabolik faaliyetinin, dolayısıyla ısı üretiminin artması sebep olmaktadır.

Tavukların fizyolojik faaliyetlerini etkileyen en önemli çevre etmeni sıcaklıktır. Normal bir şekilde beslenen tavuğun ısı üretiminin sabit olduğu veya pek az değiştiği; diğer bir anlatımla, tavukların üretimsel fonksiyonlarını en iyi bir şekilde yapabildiği ve rahat edebildiği çevre sıcaklık sınırları, konfor veya rahatlık bölgesi sınırları olarak adlandırılır. Konfor bölgesi sıcaklığında tavukların deri yüzeyindeki damarlarda daralma veya genişleme olmaz; vücut yüzeyinden ve solunum sisteminden en az oranda buharlaşma oluşur; tüylerinde dikeme görülmez; soğuğa ve sıcağa karşı herhangi bir tepkisi görülmez. Tavuk yaşına ve canlı ağırlığına göre konfor bölgesi sıcaklıkları çizelge 1'de görülmektedir.

Çevre sıcaklığının konfor bölgesi sıcaklığından fazla veya düşük olması durumunda normal ısı üretimine oranla ısı üretiminde artış görülmektedir. Tavukların normal ısı üretiminden (konfor bölgesi sıcaklığındaki ısı üretimi) daha fazla ısı

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü Doçenti,

üretimine başlamasına sebep olan çevre sıcaklıkları, en yüksek ve en düşük kritik çevre sıcaklığı olarak bilinir. Yaşamının sürdürülebilmesi için uygun olmak koşulu ile tavuklar en düşük kritik çevre sıcaklığının altındaki sıcaklıklara, en yüksek kritik çevre sıcaklığının üstündeki sıcaklıklardan daha kolay uyum sağlayabilir.

En düşük kritik çevre sıcaklığında ve daha düşük sıcaklıklarda ısı üretiminin artmasına, düşük sıcaklık etkisiyle hayvanın titremesi neden olmaktadır. Tavukların titremesi nedeniyle ısı üretimindeki artış, sıcaklık katsayısı ile belirtilmektedir. Sıcaklık katsayısı, her bir derece selsiüslük (1°C) sıcaklık azalması için, normal koşullarda (konfor bölgesi sıcaklığında) üretilen ısı miktarındaki artışın yüzdesini ifade etmektedir. (Çizelge 1).

Çizelge 1. Tavukların konfor bölgesi sıcaklıkları (°C) ve sıcaklık katsayıları.

Tavuk Yaşı	Canlı Ağırlık (gr.)	Konfor Bölgesi Sıcaklığı (°C)	Sıcaklık Katsayısı (%)
0-2 Haftalık Cıvcıv	34	34—36	—
5 Haftalık Piliç	260	32—35	1,5
1 Yıllık Tavuk	2430	18—24	—

Sıcaklık katsayısı önemli derecede tavuk vücut yüzeyinin ısı yalıtım özelliğine bağlıdır. İyi-bir vücut yüzeyi ısı yalıtımına, yani uygun bir tüylenmeye sahip olan tavuk için saptanan sıcaklık katsayısı düşük olmaktadır. En yüksek kritik çevre sıcaklığında ve daha yüksek çevre sıcaklıklarında ısı üretiminin artması ise, öncelikle solunumun artmasının bir sonucu olarak kas hareketlerinin artmasından ve yüksek sıcaklık nedeniyle vücut sıcaklığının yükselmesinden ve buna bağlı olarak da ısı üretimini sağlayan kimyasal reaksiyonların değişiminden ileri gelmektedir.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi tavukların konfor bölgesi sıcaklık sınırları dışındaki sıcaklıklara karşı fizyolojik tepkisi ve uyumu farklı olacaktır. Bu nedenle yazımızda bu hususta ayrıntılı bilgiler verilecektir.

2. TAVUKLARIN ÇEVRE SICAKLIĞINA FİZYOLOJİK TEPKİSİ VE DAYANIKLILIĞI

Tavukların çevre sıcaklığına olan fizyolojik tepkisi ve uyumu; yüksek çevre sıcaklığına fizyolojik tepki (Hyperthermia) ve dayanıklılık ile düşük çevre sıcaklığına fizyolojik tepki (Hypothermia) ve dayanıklılık başlıkları altında açıklanacaktır.

2.1. YÜKSEK ÇEVRE SICAKLIĞINA FİZYOLOJİK TEPKİ (HYPERTHERMİA) VE DAYANIKLILIK

Tavuğun vücudu tüylerle kaplı olduğundan, deri yüzeyinin sıcaklığı, çeşitli çevre sıcaklıklarında (15,6°C-37,8°C) vücut sıcaklığına (41,1°C-41,7°C) çok yakın değerler almaktadır. Bununla birlikte tüyle kaplı olmayan kanat ve bacak derisinin sıcaklığı, tüyle kaplı olan deri sıcaklığından bir miktar daha düşük olmaktadır.

Çevre sıcaklığının fazla miktarda yükselmesi durumunda, tüylerle kaplı olan deri sıcaklığı önemli derecede yükselmediğinden, vücuttan kaybolan ısı miktarında pek az artış görülür. Buna karşın, çevre sıcaklığının yükselmesi bacaklar ile ibik ve sakalların sıcaklığını artırdığından, vücudun bu kısımlarından kaybolan ısı miktarını artırmaktadır. Bu durumun bu organlardaki kan dolaşım hızının artmasından ileri geldiği düşünülmektedir.

Çevre sıcaklığının tavuk vücut sıcaklığına eşit olması durumunda, çevreye olan duyulur ısı kaybı pek az veya sıfır olmaktadır. Ancak bu durumda solunum sistemindeki gizli ısı kayıp oranında önemli derecede artış görüldüğü gibi, vücut sıcaklığı da artmaktadır. Çok yüksek çevre sıcaklığına maruz kalan tavuklardan kaybolan ısının yaklaşık % 84'ü gizli ısı kaybı şeklindedir. Vücut sıcaklığının yaklaşık olarak 44°C olması durumunda solunum oranı (birim zamandaki solunum sayısı) en büyük değere ulaştığından, gizli ısı kaybı da en büyük değerde olmaktadır. Vücut sıcaklığının daha fazla yükselmesinde solunum oranı azaldığından, bu durum ölüme sebep olabilmektedir. Yüksek çevre sıcaklığı nedeniyle tavukların ölümüne sebep olan en yüksek vücut sıcaklığı Çizelge: 2'de verilmiştir.

Çizelge: 2- Tavukların Ölüme Sebep Olan En Yüksek Vücut Sıcaklıkları.

Hayvanın Yaşı	En Yüksek Vücut Sıcaklığı (C°)
1 Günlük Cıvciv	46,7
3 Günlük Cıvciv	47,2
Piliç	46,0 - 47,8
Yetişkin Tavuk	47,0

Çevre sıcaklığının yüksek oluşu, vücutta buharlaşma ile aşırı derecede su kaybına neden olmasına karşın, vücuttaki plazma hacminde artış olmaktadır. Bununla beraber sıcak havalarda tavukların su tüketimi ile dışkı hacmi, serin havaya oranla daha fazladır.

Yüksek çevre sıcaklığına maruz kalan tavuklar, vücutlarında üretilen ısı miktarını azaltmak için hareketini yavaşlattığı gibi ısı kaybını artırmak için de kanat

larını açmaktadır. Ayrıca yüksek çevre sıcaklığında tavuklar su içerken ibik ve sakalları ile tüylerine su sıçratmakta ve böylece vücutlarını serinletmeye çalışmaktadırlar.

Tavukların vücut sıcaklığını yükseltmederi, yüksek çevre sıcaklığına tahammülü çevre havasının nemine bağlıdır. Yüksek sıcaklıkta, çevre neminin de yüksek oluşu, tavuklarının solunum sistemi mukozasında buharlaşan nemin buhar basıncı ile solunum havası neminin buhar basıncı arasındaki farkı azalttığından, solunum sisteminden buharlaşma ile kaybolan gizli ısı miktarının azalmasına neden olmaktadır.

Çevre sıcaklığının 32°C'den düşük olması durumunda, çevre sıcaklığının vücut sıcaklığının yükselmesine, etkisi çok az olmaktadır. Kuzey Hollanda Mavi Horozları üzerinde yapılan bir araştırmada, çevre sıcaklığının 24°C, ve bağıl neminin % 30 olması durumunda, vücuttan buharlaşma ile kaybolan ısının (gizli ısı), toplam ısı kaybının % 23,3'ünü; aynı sıcaklıkta bağıl nemin % 90 olması durumunda ise, % 14,2'sini oluşturduğu bulunmuştur. Bu durum da göstermektedir ki, çevre bağıl neminin yüksek oluşu, toplam ısı kaybında bir değişme olmaksızın, buharlaşma ile vücuttan kaybolan ısının azalmasına neden olmaktadır.

Yüksek çevre sıcaklığında tavuk vücudundan kaybolan ısının büyük bir kısmını solunum sisteminden buharlaşma ile kaybolan ısı oluşturduğundan; yüksek çevre sıcaklığında rüzgâr veya hava akım hızının toplam ısı kabına etkisi çok az olmaktadır.

Yumurtlamayan tavukların, yumurtlayanlara oranla daha küçük cüsseli oluşu nedeniyle, yem tüketimleri dolayısıyla ısı üretim oranları az olmaktadır. Bu nedenle yumurtlamayan tavuklar, yüksek sıcaklığa daha fazla dayanabilmektedirler veya tahammül edebilmektedirler. Ayrıca yüksek çevre sıcaklığında yumurtlamayan tavukların solunum oranının, yumurtlayanlara göre daha fazla oluşu, solunum sisteminden daha fazla oranda ısı kaybına neden olmaktadır. Bu durumun bir sonucu olarak da, yumurtlamayan tavuklar yüksek sıcaklıktan az etkilenmektedir. Sıcak bölgelere uyum sağlamış olan yumurtlayan tavukların vücut sıcaklığı, solunum oranı ve su tüketimleri yumurtlamayan tavuklardan daha yüksektir.

Piliçlerin beslenme düzeyi düştükçe hem sıcak ve nemli, hem de sıcak ve kuru koşullara dayanıklılıkları artmaktadır.

Yüksek sıcaklığa dayanıklılık tavuk ırkına göre değişmektedir. Beyaz legornlar bu bakımdan diğer ırkların çoğundan daha üstün olduklarını ortaya koymuşlardır. Beyaz legorn'ların sıcaklığa karşı dayanıklılığının yüksek oluşunun nedeninin, bunların suyu vücut yüzeyine serpmeye eğiliminin fazla oluşundan ileri geldiğine inanılmaktadır. Bununla birlikte beyaz legorn'ların hem kırmızı rodeyland'lara, hem de nihemşin-korniş melezlerine göre birim canlı ağırlık için buharlaşma ile daha fazla ısı kaybettikleri saptanmıştır.

Çeşitli tavuk ırklarının yüksek sıcaklığa, özellikle güneş ışınımına (radyasyonuna) karşı dayanıklı oluşunun tüy rengiyle ilgili olduğu deneylerle kanıtlanmıştır. Buna göre beyaz legorn'ların yüksek sıcaklığa dayanıklılığı, kırmızı ro-deyland'lar ile siyah legorn'lardan daha fazla olmaktadır. Bundan başka, yüksek sıcaklıklara karşı dayanıklılık, aynı ırkın türleri arasında bile genetik yapı farklılığı nedeniyle değişmektedir.

Büyüme hızı fazla olan ırkların yüksek sıcaklığa dayanıklılığı da yüksek olmaktadır. Horozlar ibik ve sakal yüzey alanının fazla oluşu nedeniyle, tavuklardan daha fazla oranda yüksek sıcaklığa dayanıklıdır.

Tavukların tüylerinin yolunması ile bunların yüksek sıcaklığa dayanıklılığı artırılabilir. Bu nedenle yetersiz bir şekilde tüylenen tavukların yüksek sıcaklığa dayanma gücü, normal tüylenen tavuklarinkinden daha fazladır.

Yüksek sıcaklığa maruz bırakılan tavukların yumurtlama oranının azaldığı ve ince kabuklu yumurta üretildiği uzun yıllardan beri bilinmektedir. Çevre sıcaklığı 37,8°C olan bir ortamda barındırılan tavukların yumurta ağırlığının, sayısının ve kabuk kalınlığının; 21,1°C.'de barındırılanlarınkinden daha az olduğu bulunmuştur. Bu durumda öncelikle yumurta üretiminin azalmasına düşük orandaki yem tüketiminin neden olduğu kabul edilmektedir. Çevre sıcaklığı yüksek olan bir ortamda barındırılan beyaz legorn tavuklarının yumurtlama oranı, niv-hemşin ve pleymut'lardan daha fazladır.

Tavukların üretiminin en fazla olduğu sıcaklık, konfor bölgesi sıcaklığıdır. Konfor bölgesi sıcaklığındaki bir ortamda bulunan tavuğun her gün kısa sürelerle daha yüksek sıcaklığa maruz bırakılması, yumurta ağırlığının azalmasına neden olmaktadır.

Tavukların yumurta üretimi, 9-29,5°C'lik çevre sıcaklığında önemli derecede değişmez. Ancak, çevre sıcaklığının 9°C'nin altına düşmesi durumunda, yumurta üretiminde azalma olmaktadır.

2.2 DÜŞÜK ÇEVRE SICAKLIĞINA FİZYOLOJİK TEPKİ (HİPOTHERMİA) VE DAYANIKLILIK

Tavukların düşük çevre sıcaklığına veya soğuğa dayanıklılığı, bunların soğuğa karşı uyum göstermelerine veya soğuğa karşı uyum yeteneklerine bağlıdır.

Kanatlıların soğuk havaya dayanıklılığı, soğuk suya dayanıklılığından daha fazladır. Sıcaklığı 6-11°C olan suya batırılan bir tavuğun 50-60 dakika; sıcaklığı (-34°C.) - (-37°C.) olan soğuk havaya maruz bırakılanın ise 3,5-29°C saat süreyle yaşamını sürdürebildiği saptanmıştır. Bu durum soğuk su ile temas eden tavuk vücudundan kaybolan ısının, soğuk hava ile temas edenden daha fazla olmasından ve suyla temas eden tüylerin ıslanmasıyla ısı yalıtım özelliğinin azalmasından ileri gelmektedir.

Tavuğun soğuğa karşı dayanıklılığının artırılmasında, tüylerin ısı yalıtım özelliğinin önemi büyüktür. Tüylerin ısı yalıtım özelliği arttıkça, tavukların soğuğa karşı dayanıklılığı da artmaktadır.

En düşük kritik çevre sıcaklığına ve daha düşük sıcaklıklara maruz kalan tavuğun vücut kaslarına hareketinin artması ve titremenin başlaması ile vücuttan kaybolan ısı miktarı artmaktadır. Bu şekilde kabolan ısının, vücutta üretilen ısı tarafından karşılanamaması durumunda, vücut sıcaklığında azalma görülür. Böylece vücut sıcaklığının belirli bir sıcaklığın altına düşmesi ölüme neden olur. Cıvciv, piliç ve yetişkin tavukların ölümüne neden olan en düşük vücut sıcaklıkları Çizelge 3'de görülmektedir.

Çizelge: 3- Tavukların Ölümüne Neden Olan En Düşük Vücut Sıcaklıkları

Hayvanın Yaşı	En Düşük Vücut Sıcaklığı (°C.)
1 Günlük Cıvciv	15,5
4 Günlük Cıvciv	16,1 - 16,6
8 Günlük Cıvciv	17,2 - 18,8
21 Günlük Cıvciv	18,8 - 20,0
16 Haftalık Piliç	19,4 - 20,5
Yetişkin Tavuk	23,4
Yetişkin Horoz	20,7

Çevre sıcaklığının 37,8°C'den 15,6°C'ye azaltılması durumunda, tavukların tüylerle kaplı olmayan kanat ve bacak deri yüzeyinin sıcaklığı azalır. Böylece, vücudun bu kısımlarının sıcaklığı ile çevre sıcaklığı arasındaki farkın azalmasının bir sonucu olarak, tüyle kaplı olmayan kanat ve bacaklardan kaybolan ısı miktarı azaltılmaktadır. Bu durum soğuk bir ortamda tavuk vücudundan daha az bir oranda ısı kaybının olmasını sağlar. Yani soğuk havalarda tavukların vücut sıcaklığının optimal düzeyde tutulmasında, tüysüz kanat ve bacaklar önemli rol oynamaktadır. Çevre sıcaklığının 0°C'nin altına düşmesi durumunda tüyle kaplı olmayan kanat ve bacakların donması, vücudun bu kısımlarına olan sıcak kan dolaşım oranının aralıklı (Periyodik) olarak artırılması ile önlenir. Bu olay kan damarlarının bazı kısımlarının soğuk etkisiyle genişleme olayı olarak bilinir. Olayın oluşumu ilk defa bacakların soğuk suya batırılması durumunda gözlenmiş olup, olayın nedeninin bacaklarda bulunan atar damarların aralıklı olarak açılıp kapanması olduğu varsayılmaktadır.

Tavuklar soğuk bir ortamda vücut yüzeylerinden kaybolan ısıyı azaltmak için büzülür veya vücutlarını kamburlaştırırlar. Ayrıca tüylerin ısı yalıtımını artırmak için de tüylerini kabartırlar. Tavuklar başlarını kanatlarının altına sokarak ısı kayıplarını yaklaşık olarak % 12 oranında azaltabilmektedirler. Tavukların bir araya toplanması ile de soğuktan belirli bir dereceye kadar korunması mümkün olabilir. Bundan başka, tavukların ayakları üzerine oturmaları ile de

vüütan kaybolan ısı miktarı azaltılabilmektedir. Yapılan incelemelerde, ayakta duran bir tavuğun ısı kayıp oranının, yatana veya ayakları üzerine oturana oranla % 40 daha fazla olduğu bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- EKMEKYAPAR, T., 1981. Hayvan Barınaklarının Planlanması, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Basılmamış Ders Notu). Erzurum.
- ÖZEN, N., 1981. Tavukçuluk, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum, (Teksir).
- WHITTOW, G. C., 1965. Regulation of Body Temperature And Energy Metabolizm. In "Avidn Physiology" (Second ed.,) (F.D. Sturkie, Ed.) Cornell University Press, Ithava, N.Y.
- WHITTOW, G. C., 1976. Regulation Of Body Temperature. In "Avidn Pnisiology" (Third Ed.) (P.D. Sturkie, Ed.), Springer-Verlig, New York, Heidelberg, Berlin.