



# **TAVUKÇULUKTA SICAKLIK STRESİ ve BESLEME**

**(Verim Düşüklüğü, Nedenleri ve Alınacak Önlemler)**

**Prof.Dr. Hasan Rüştü KUTLU**  
**Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü**  
**ADANA**

# Tavukçulukta Çevre ve Verim

- Her hayvancılık kolunda olduğu gibi tavuk yetiştiriciliğinde de verimi etkileyen iki temel unsur hayvanın genotipi ve bulunduğu çevredir.
- Uygun çevre koşullarının sağlandığı ortamlarda beklenen düzeyde ürün eldesi mümkündür.
- Çevre koşullarının istenilen düzeyde olmaması, tavukçulukta beklenen verimin gerçekleşmemesine ve çevre koşullarındaki olumsuzluğun şiddetine bağlı olarak önemli sayılabilecek ekonomik kayıplara yol açmaktadır.
- Tavuk yetiştiriciliğinde üzerinde önemle durulan ve verimi etkileyen çevre faktörlerinden birisi de çevre sıcaklığıdır.
- Ülkemizin özellikle Çukurova, Ege, Trakya ve Güney Doğu Anadolu ve zaman zaman İç Anadolu Bölgelerinde yaz aylarında önemli sıcaklık artışlarıyla karşılaşmakta, bu durum tavukçuluktan beklenen verimi olumsuz yönde etkilemekte ve üreticilerin önemli düzeyde ekonomik kayba uğramalarına neden olmaktadır.

# Çevre Sıcaklığı ve Stres

- Tavuklar, memeli hayvanlar gibi homeotermik hayvanlar olup vücut sıcaklıklarını belli sınırlar içerisinde değişmez tutmaktadırlar.
- Tavukların vücut sıcaklıkları yaş, cinsiyet ve aktivitelerine bağlı olarak 41-42°C arasında değişmekle birlikte ortalama 41.5°C dolayındadır.
- Tavukların vücut sıcaklıkları çevre sıcaklığından genellikle daha yüksek olduğu için vücut sıcaklığı ayarı vücuttan ısı atılması yoluyla olur ve bu ayarlama hayvanın metabolik ısı üretimi kadar çevre sıcaklığıda etkilidir.

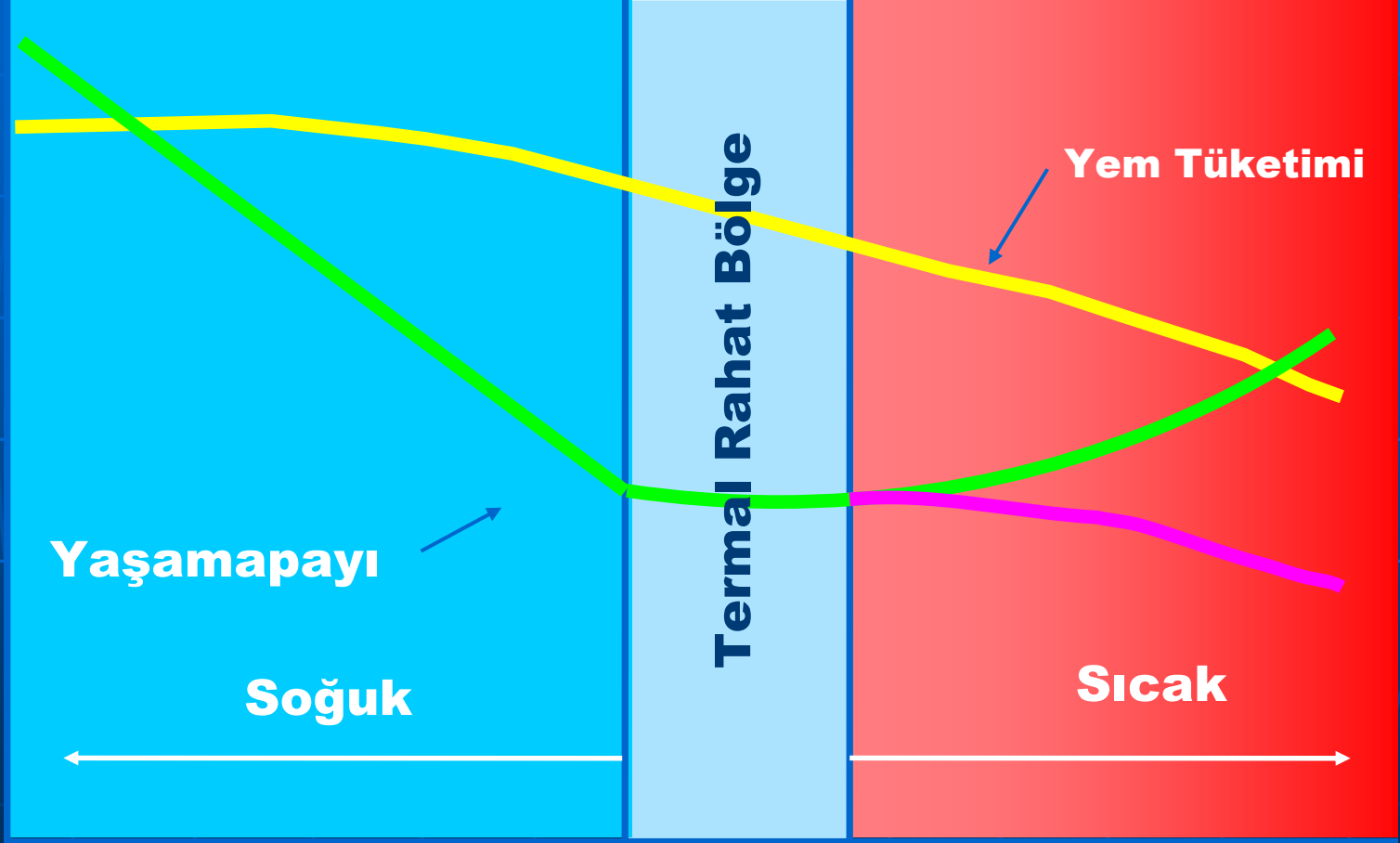
# Çevre Sıcaklığı ve Stres

- Hayvanlar için yaşamaya uygun sıcaklık sınırları arasında kalan bölgeye termonötral sıcaklık bölgesi adı verilir ve ergin bir tavuk için bu sıcaklık bölgesi 15-25°C arasındadır. Bu bölgede üretilen ve atılan ısı miktarları arasında sürekli bir denge vardır ve bu bölgede, hayvanların verimleri çevre sıcaklığından olumsuz olarak etkilenmez.
- Termönötral bölgenin altında veya üstünde gerçekleşen çevre sıcaklığı altında hayvanların normal fizyolojik aktivitelerinde bir takım değişimler görülmekte ve bu da verimi önemli ölçüde etkilemektedir.
- Termönötral sıcaklık bölgesinin altındaki çevre sıcaklıkları tavuk yetiştiriciliğinde çok önemli bir problem olarak görülmemekte, kümes içini ısıtıcı sistemler devreye sokularak olası soğuk stresi önlenmeye çalışılmaktadır. Günümüz tavukçuluğunda çevre sıcaklığı konusundaki en büyük endişe termonötral bölge üzerine çıkan sıcaklıklardır.

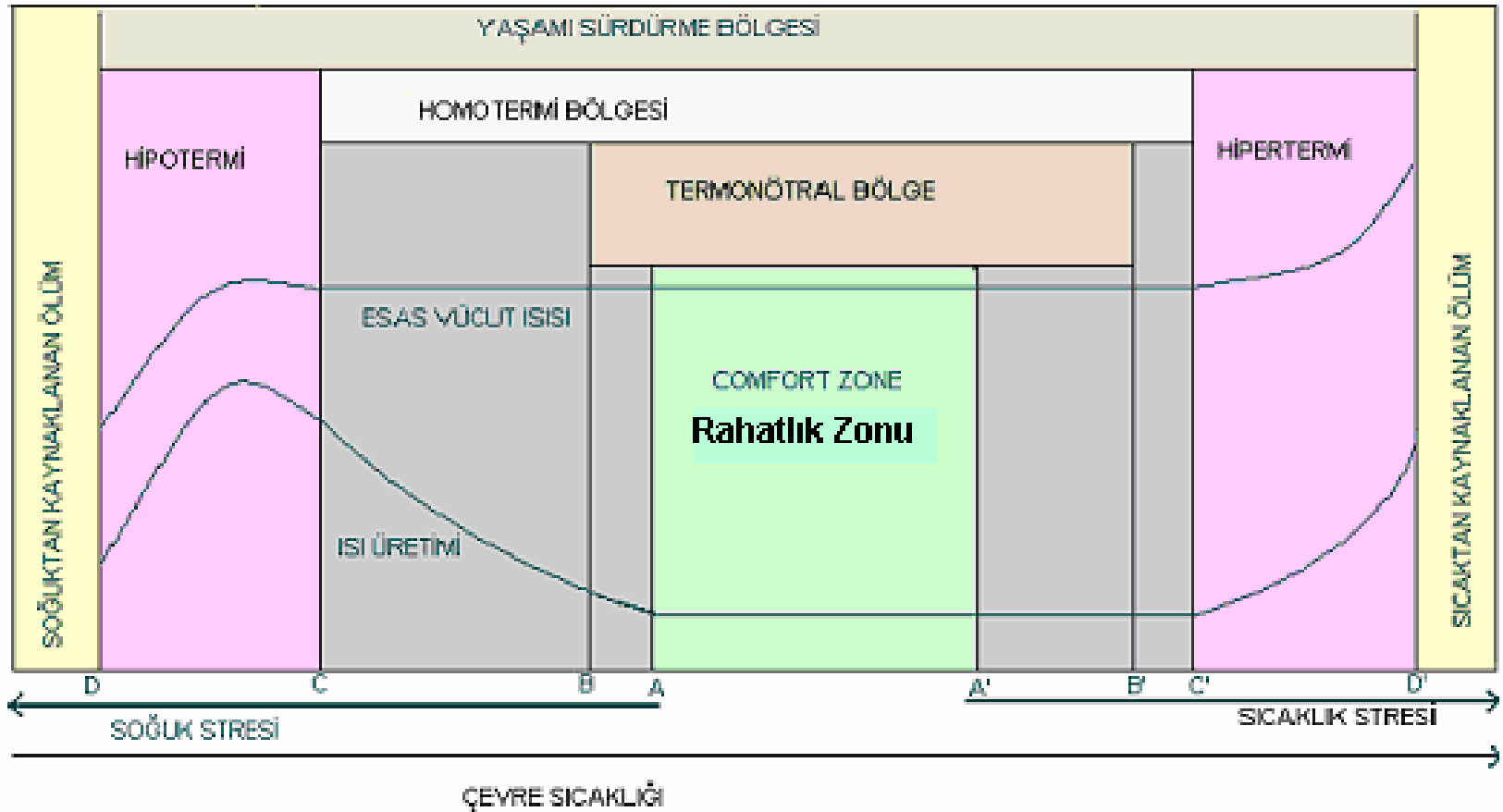
**En Düşük Kritik Sıcaklık**

**En Yüksek Kritik Sıcaklık**

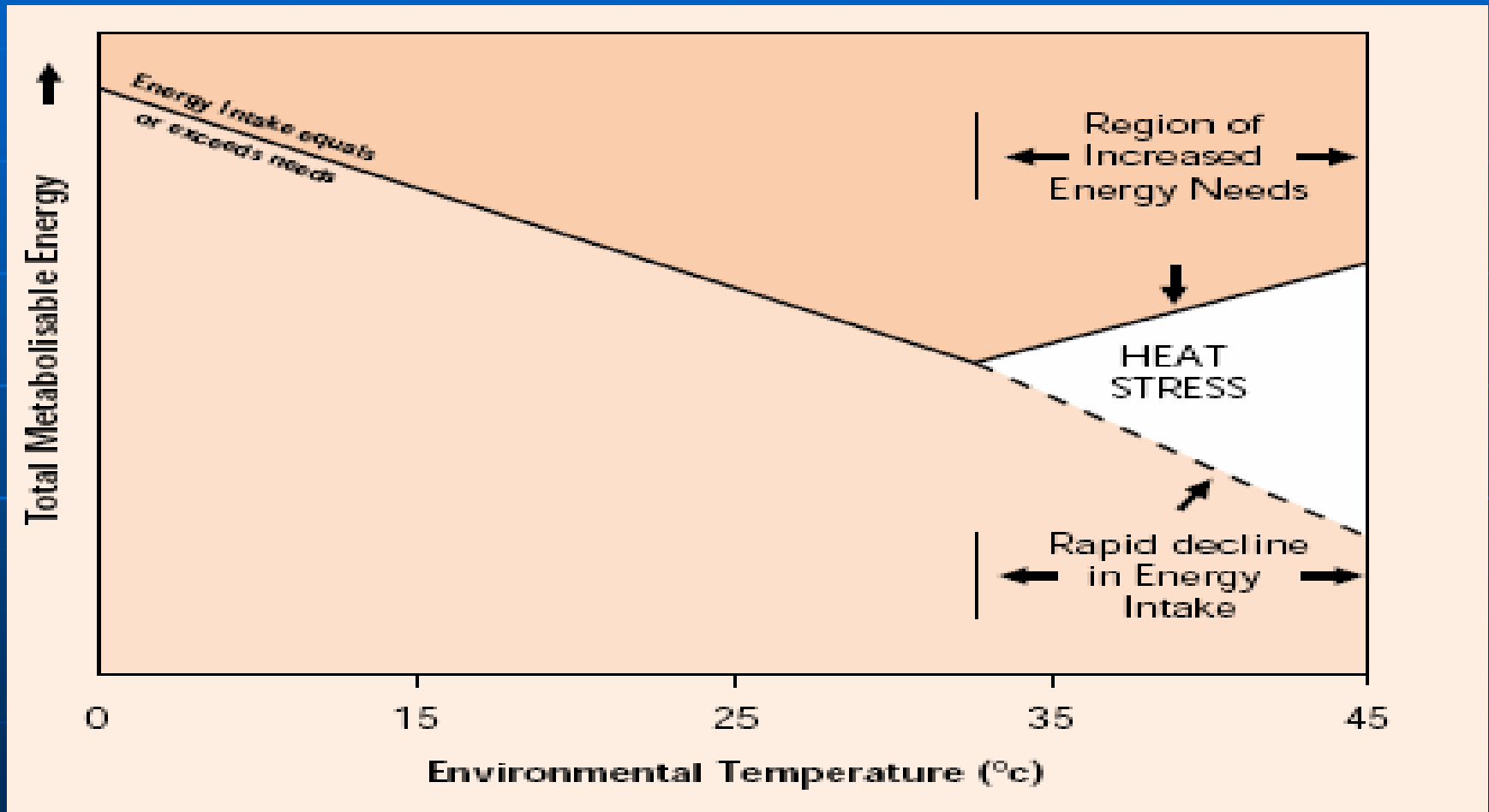
**Kcal**



**Etkili Çevre Sıcaklığı**



# Sıcaklık ve ME Gereksinim İlişkisi



# Çevre Sıcaklığı ve Stres

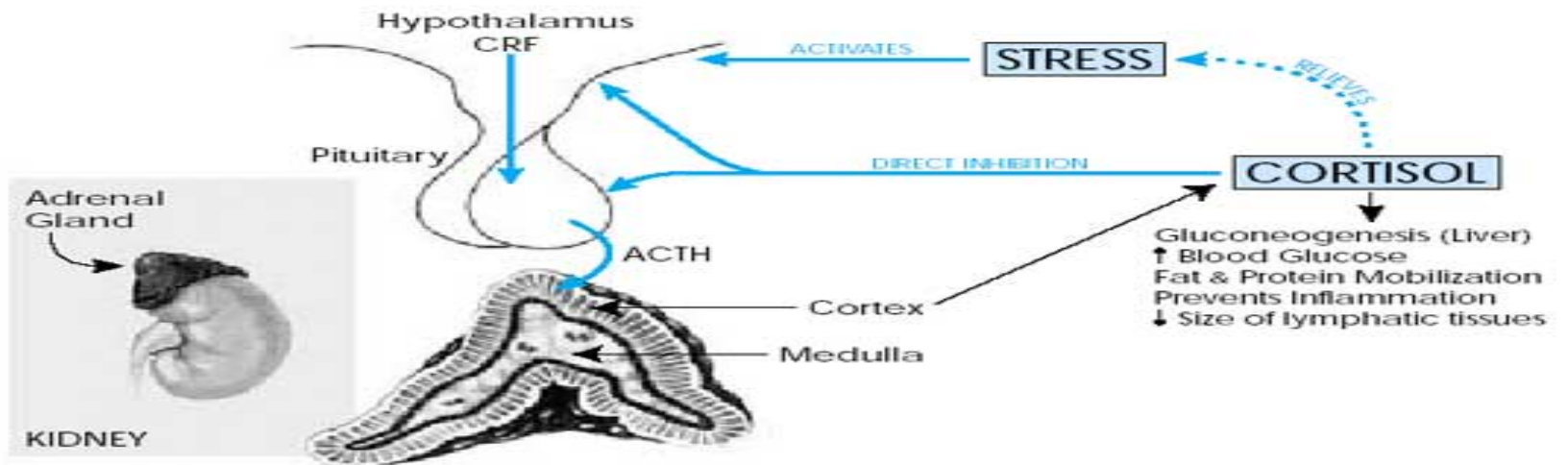
- Bilindiği gibi tropik ve subtropik bölgelede ve ülkemizin özellikle Çukurova, Ege, Trakya ve Güney Doğu Anadolu ve zaman zaman İç Anadolu Bölgelerinde yaz aylarında önemli sıcaklık artışlarıyla karşılaşmakta, tavukların barındırıldığı kümeslerde çevre zaman zaman 35-40°C'ye kadar yükselmektedir.
- Termonötral bölgenin üzerindeki çevre sıcaklıkları hayvanlar üzerinde "**sıcaklık stresi**" adı verilen ve organizmada tam olarak anlaşılamayan bir seri kompleks fizyolojik değişimlere neden olmaktadır.
- Hayvan, çevre sıcaklığında ortaya çıkan bu artışa bağlı olarak vücut sıcaklığı ayarında güçlük çekmekte ve vücut sıcaklığı ayarı için fiziksel ve metabolik olarak kendi organizması içerisinde önlemler almaktadır.
- Hayvan öncelikle tüy ve vücut uzantıları aracılığıyla ısı kaybını artırmakta, yüzey kan damarlarını genişleterek çevreye daha fazla ısı sağımaya çalışmakta ve evaporasyon yoluyla vücuttan ısı kaybını artırmak için solunum sayısını artırmaktadır.
- Yüksek sıcaklıkta hayvan ayrıca, vücuttan ısı kaybı artışını destekleyici, kanatları vücuttan uzaklaştırarak yarı oturur davranışsal aktiviteler de sergilemektedir (Meltzer, 1987).



# Genel Stres Sendromu

- Yüksek sıcaklık altında gözlenen bu fizyolojik ve davranışsal değişimler yanında hayvanda yüksek sıcaklığa özel olmayan fakat genel stres durumunu yansıtan bir dizi metabolik değişimlerde ortaya çıkmaktadır.
- Bu değişimler, genel stres reaksiyonu olarak tanımlanmakta ve nerohumoral (sinirler, hipotalamus, hipofiz, adrenal ve pankreas hormonlarını içeren) mekanizma tarafından kontrol edilmektedir.
- Organizmanın stresi tanımı sinirsel yolla olmaktadır. Alarm reaksiyonu olarak adlandırılan bu fazda kan basıncı, kas ve sinirsel hassasiyet artmakta, solunum hızı ve kan şeker düzeyi yükselmektedir.
- Bu değişimlerden stresin oluştuğu anda sinir uçlarından ve adrenal medulladan salgılanan adrenal hormonu sorumludur.
- Alarm fazında stres yapıcı etken tanınmakta ve aynı anda neroendokrin reaksiyon da devreye sokulmaktadır.

# CONTROLLING THE HYPOTHALAMIC – PITUITARY – ADRENAL AXIS



## BIOSYNTHESIS OF CORTICOSTEROIDS (ADRENAL CORTEX)

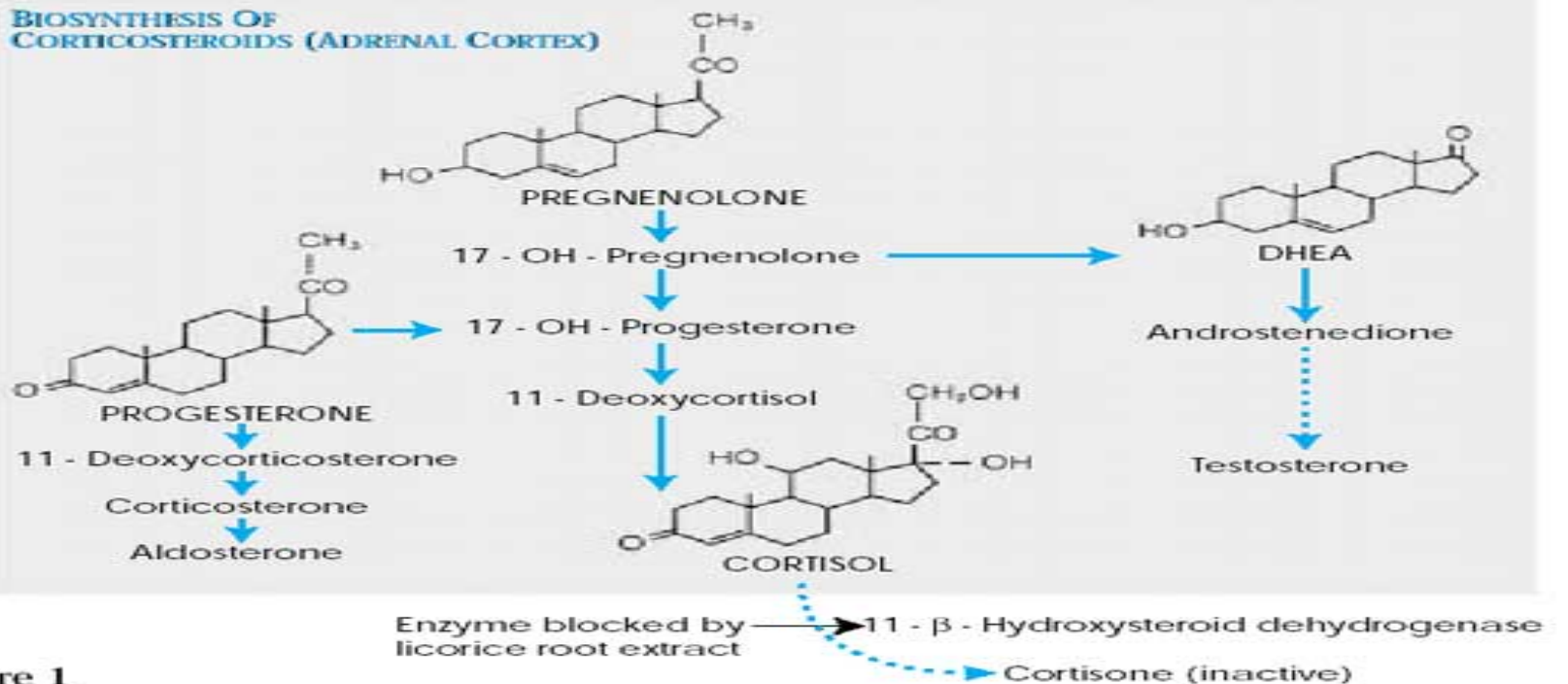


Figure 1

# Genel Stres Sendromu

- Bu reaksiyonda stresin varlığı hipotalamusa iletilmekte bu organ da uyarılarak hipofizden adrenokortikotropik hormon (ACTH) salgısını sağlamak üzere kortikotropin serbestleştirici hormon (CRF) salgılamaktadır.
- Stres reaksiyonunun ikinci fazını oluşturan ve "karşı koyma" aşaması olarak adlandırılan bu fazda kanda artan ACTH düzeyine cevap olarak adrenal korteksten kortikosterid hormonlarının kana verilmesi sağlanmaktadır.
- Kan kortikosteroid düzeyi artarken, adrenal korteksten kolesterol ve askorbik asit boşaltımı olmaktadır. Kortikosteroid hormonlar temel katabolik hormonlar olarak bilinmekte ve doğrudan glukoneojenesisi uyararak organizmada karbonhidrat olmayan diğer besinlerin (protein ve yağlar) glukoz dönüşümünü başlatmakta, kanda glukoz, kolesterol, serbest yağ asitleri, protein olmayan nitrojenli bileşikler, üre, potasyum ve kalsiyum düzeyleri artarken, sodyum ve klor düzeyleri ise düşmektedir.

# Genel Stres Sendromu

- Kanda artan kortikosteroid hormonu adrenal medullayı da uyararak adrenal ve nor-adrenalin hormonlarının salgılanmasını da ayrıca uyarmakta ve bu hormonlar ise **insülin ve büyüme hormonu** salgılanmasını düşürmektedir.
- Stres yapıcı etken ayrıca sinirsel yolla pankreası da uyararak günümüzde artık stres hormonlarından biri olarak bilinen ve hipotalamo-hipofizial-adrenal aksisi aktivite edici **pankreatik glukagon hormonu** sentezini artırmaktadır.
- Genel stres reaksiyonunun birinci ve ikinci fazında ortaya çıkan bu değişimler stresin bertaraf edilmesinde yetersiz kalırsa stresin üçüncü aşaması olan ölüm kaçınılmaz olacaktır.

# Sıcaklık Stresi ve Diğer Hormonal Değişimler

- Bilindiği gibi tiroid bezleri metabolizmanın normal işleyişinin korunması, büyüme, üreme ve gelişmenin normal seyri için mutlak surette gerekli olan **tiroid (T4) ve triotironin (T3)** hormonlarının sentezlendiği çok özel bezler olup bezlerin ağırlığı ile ürettiği hormonlar arasında çok yakın bir korelasyon vardır.
- Yüksek sıcaklık altında tiroid bezleri ağırlığında ve hormon üretme kapasitesinde önemli miktarda düşmeler görülmektedir.
- Genel stres mekanizmasının doğal bir sonucu olan metabolik değişimlerin bir etkisi olarak organizmada katabolik hormonlar baskın hale geçip tiroid, insülin, büyüme hormonları gibi anabolik hormonlar daha etkisiz kaldığı sürece katabolizma anabolizma arasındaki denge bozulacak ve bazal metabolizma yavaşlayacaktır.

# Sıcaklık Stresi ve Diğer Hormonal Değişimler

- Öte yandan yüksek çevre sıcaklığına bağlı olarak vücut sıcaklığını ayarlamak (evaporasyon yoluyla) amacıyla soluk alma sayısında görülen artma (panting) kan kimyasını da olumsuz yönde etkilemektedir.
- Artan solunum sayısına bağlı olarak kan karbondioksit miktarında önemli düşüklük ortaya çıkmakta, kan pH'sı yükselerek "**solum alkalosisi**" gelişmektedir.

# Sıcaklık Stresinin Tavukçulukta Performans Üzerine Etkileri

- Yem Tüketimi
- Su Tüketimi
- Vücut Gelişimi (Canlı Ağırlık Kazancı)
- Yemden Yararlanma Oranı
- Yumurta Verimi ve Kalitesi
- Hastalıklara Direnç
- Mortalite

# Sıcaklık Stresinin Tavukçulukta Performans Üzerine Etkileri

## Yem Tüketimi

- Yüksek çevre sıcaklığının stres etmeni olduğu ortamlarda tavukların yem tüketiminde önemli oranda düşmeler görülmektedir
- Çünkü organizma içine alınan her bir birim yem organizmada ısı artışına sebebiyet vermektedir.
- Yüksek sıcaklık altında dışarıya ısı saçımının azalması ve vücutta ısı birikiminin artması nedeniyle hayvan, yemin termojenik etkisini minimize etmek amacıyla yem tüketimini azaltmaktadır.
- Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda 17°C'nin üzerinde çevre sıcaklığının her bir derece artması tavukların yem tüketimini %1.1-1.6 oranında azalttığı bildirilmiştir.
- Bununla beraber, 10-34°C arasında tavukların yem tüketimindeki değişimin doğrusal değil, daha çok eğrisel olduğu bildirilmiştir.



# Sıcaklık Stresinin Tavukçulukta Performans Üzerine Etkileri

## Su Tüketimi

- Tavukların 21°C'deki su tüketimlerine oranla 32 ve 35°C de su tüketimlerinde sırasıyla 2 ve 2.5 katlık artışlar olduğu bilinmektedir.
- Yine, 20°C ye oranla 35°C 'de tüketilen su:yem oranında %30 artış olduğu gözlenmiştir.
- Çünkü yüksek sıcaklık altında artan su tüketiminin çok büyük önem taşımakta, hayvanın yüksek sıcaklık altında su tüketimini artırarak vücut sıcaklığını dengelemeye ve evaporasyonla kaybettiği suyu tamamlamaya çalıştığı bilinmektedir.
- Yüksek sıcaklık altında artan su tüketimi, vücuttan ısı saçımı sırasında solunum yoluyla kaybedilen suyun tamamlanmasına yönelik olarak artmakta ve memeli hayvanlarda olduğu gibi kanatlılarda da vücut sıcaklığının ayarlanmasında suyun çok büyük öneme sahip olduğu görülmektedir.

# Sıcaklık Stresinin Tavukçulukta Performans Üzerine Etkileri

## Vücut Gelişimi (canlı ağırlık kazancı)

- Yüksek çevre sıcaklığı canlı ağırlık kazancını da olumsuz yönde etkiler. Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda çevre sıcaklığının artmasıyla canlı ağırlık kazancında doğrusal bir düşüş olduğu gösterilmiştir.
- Canlı ağırlık kazancında görülen bu düşüklüğün yem tüketimindeki azalmadan kaynaklandığı bu araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır.
- Bununla beraber, yüksek çevre sıcaklığında canlı ağırlık kazancında ortaya çıkan düşmenin doğrudan yem tüketiminde görülen düşüklükten kaynaklanmadığı, canlı ağırlık kazancındaki düşüklüğün yalnızca **%63'ünün** yem tüketimindeki düşüklükle ilgili olduğunu geri kalan kısmın ise sıcaklık stresinin yol açtığı fizyolojik ve metabolik değişimlerden kaynaklandığı bildirilmiştir.

# Sıcaklık Stresinin Tavukçulukta Performans Üzerine Etkileri

## Yumurta Verimi

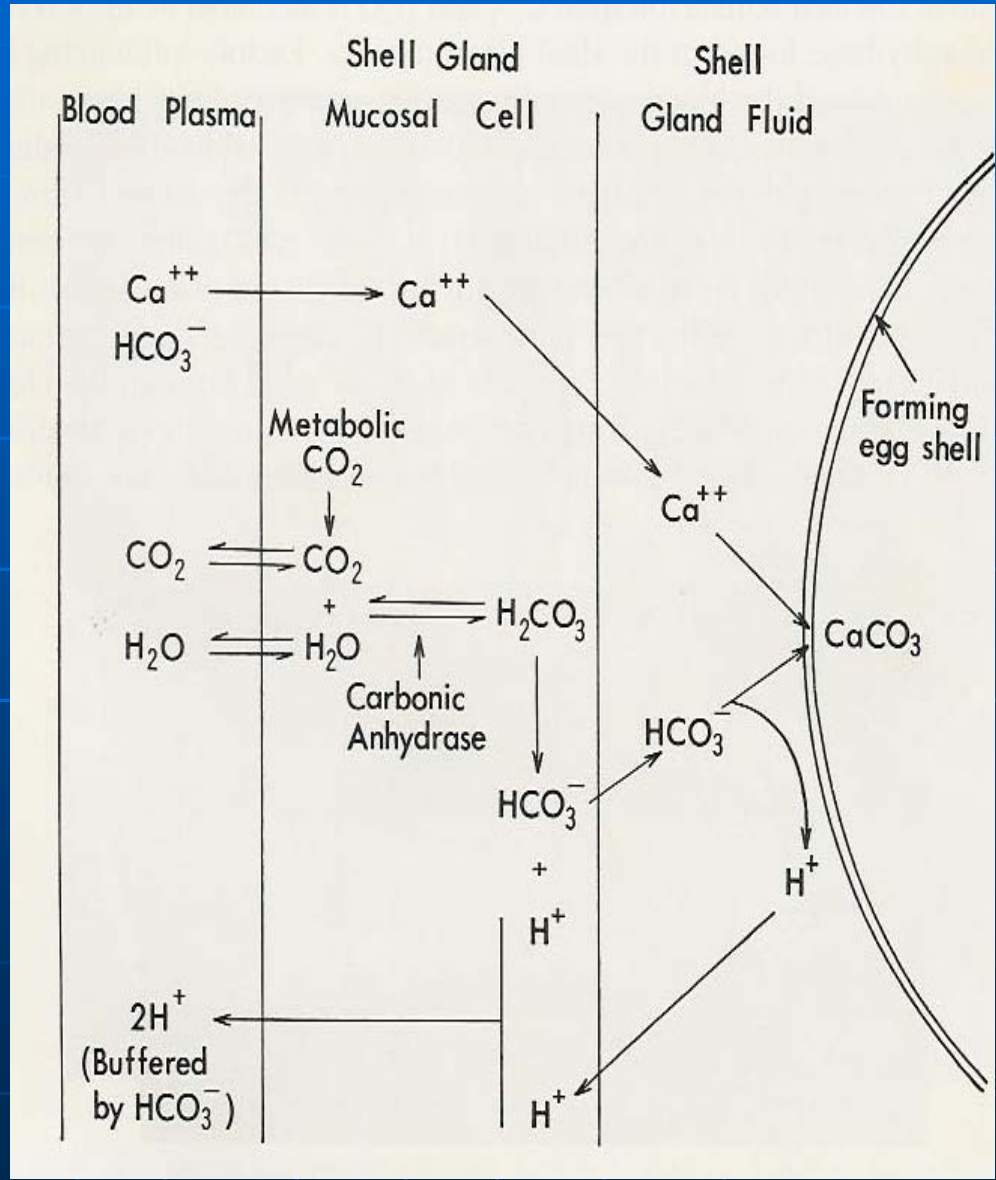
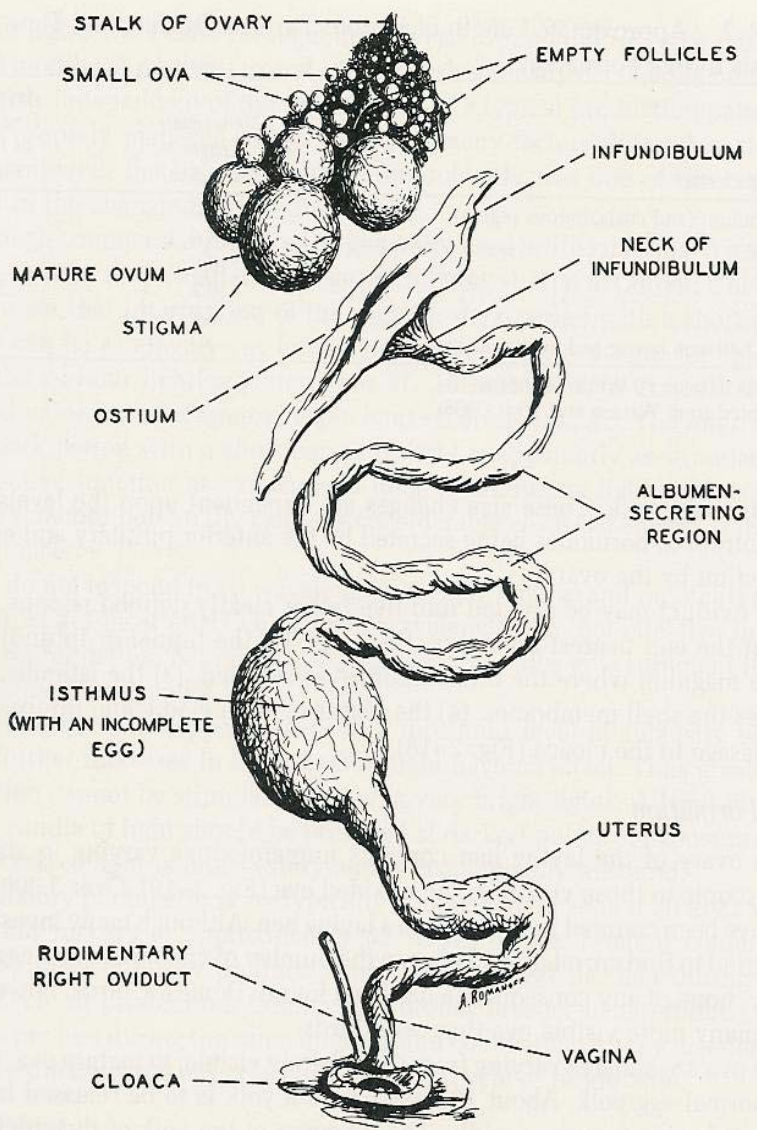
- Yumurta tavukları üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar; yüksek çevre sıcaklığının yol açtığı sıcaklık stresinin verimi, yumurta ağırlığını ve yumurta kabuk kalınlığını olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.
- Sıcaklık stresi altında yetiştirilen yumurta tavuklarında görülen performans düşüklüğü temelde yüksek çevre sıcaklığı altında yem tüketiminde görülen azalmanın neden olduğu besin madde alımındaki eksikliğe bağlanmaktadır.
- Çevre sıcaklığının yavaş yavaş 35°C'ye kadar yükseltildiği ortamda barındırılan ve sıcaklık yükselmesine alıştıırılan yumurtacı tavukların kan pH'sında veya karbondioksit miktarında önemli bir değişim olmadığı; ancak yumurta verimi, ağırlığı ve kabuk kalitesinde düşmeler olduğunu bunun daha çok kan kalsiyum konsantrasyonu ile ilgili olduğu ve yüksek sıcaklık nedeniyle kanın kalsiyum taşıma kapasitesinde önemli oranda düşmeler görüldüğü bildirilmiştir.

# Sıcaklık Stresinin Tavukçulukta Performans Üzerine Etkileri

## Yumurta Kalitesi

- Öte yandan, sıcaklık stresi yumurtlama zamanı ve yumurta oluşumu üzerine de etkilidir.
- Sıcaklık stresi altında yumurta kabuğu oluşumunun 1 saat uzadığı ve sıcaklık stresi altında elde edilen bozuk şekilli yumurtaların oluşumundan yumurtalıktan çok yumurta yolunun sıcaklık stresinden etkilendiği bilinmektedir.
- Görüldüğü gibi yüksek çevre sıcaklığının organizmada yol açtığı fizyolojik ve metabolik değişimler, yumurta kalitesini olumsuz yönde etkilemekte buna bağlı olarak da yumurta verimi, ağırlığı ve kabuk kalitesinde önemli oranda düşme, kırık-çatlak yumurta miktarında önemli oranda artış olmaktadır.
- Sıcaklık stresi altındaki yumurta tavuklarında görülen solunum hızında artma ve kan karbondioksit miktarında ortaya çıkan düşmeye bağlı olarak yumurta kabuğu bezinde oluşan karbonik asit miktarında da azalmalar olmakta ve bu da kabuğu oluşturacak karbonat miktarında azalmalara neden olmaktadır.
- Bu arada sıcaklık stresi etkisiyle kandaki kalsiyum konsantrasyonunun da düştüğü unutulmamalıdır.

# Sıcaklık Stresinin Tavukçulukta Performans Üzerine Etkileri



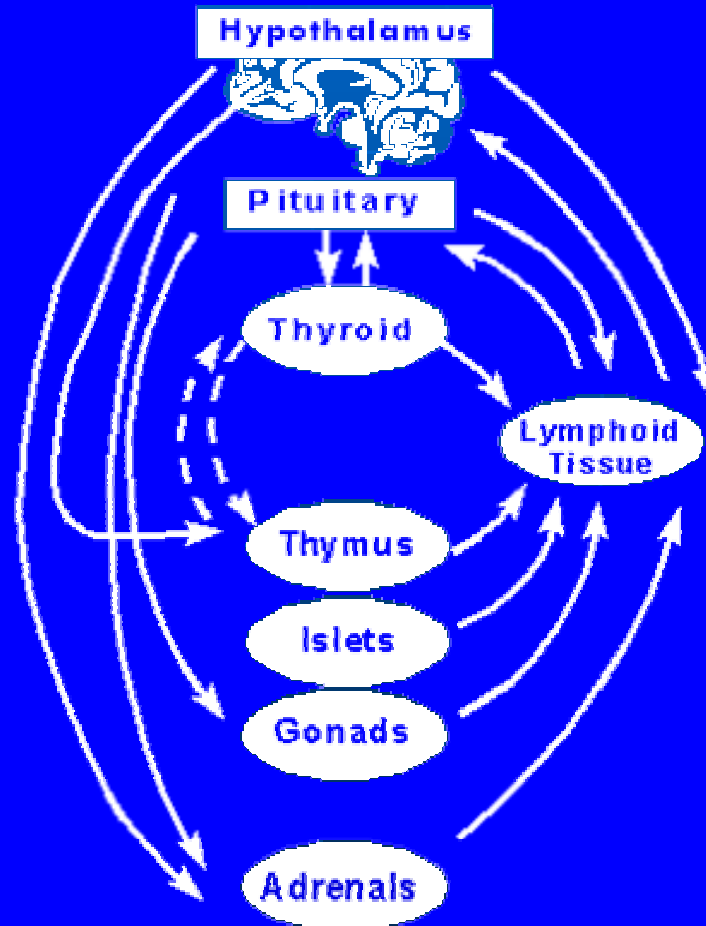
# Sıcaklık Stresinin Tavukçulukta Performans Üzerine Etkileri

## Mortalite ve Hastalıklara Direnç

- Yüksek çevre sıcaklığının yol açtığı akut veya kronik sıcaklık stresi tavuklarda yaşama gücünü ve salmonella, kolera gibi bazı hastalıklara ve aflatoksine karşı direnci de olumsuz yönde etkilemekte mortaliteyi artırmaktadır.
- Yaşama gücünde ve hastalıklara karşı dirençte ortaya çıkan bu azalma, yüksek sıcaklık nedeniyle hayvanların bağışıklık sisteminde ortaya çıkan zayıflıkla izah edilebilir.
- Sıcaklık stresi altında tavuklarda bağışıklık sistemi ile ilgili olan lymphatic organlarda küçülmeler görülmekte ve bu kan lymphocyte miktarında azalmalara neden olmaktadır.
- Öte yandan, yüksek sıcaklık ve/veya yetersiz havalandırma ile birlikte ortaya çıkan oksijen yetersizliği ve amonyak birikimi, özellikle kafes sistemli yumurta tavukçuluğunda ölüm olaylarını da artırmaktadır.

# Stress ve Bağışıklık

## Neuroendocrine Interaction with the Immune System



# Sıcaklık Stresinin Olumsuz Etkilerinin Giderilmesi için Alınacak Önlemler

- Sıcaklık stresinin neden olduğu kayıpların fizyolojik ve metabolik değişimler nedeniyle tamamen ortadan kaldırılması mümkün değildir.
- Fakat kayıpların azaltılması amacıyla değişik önlemler alınabilir.
- Bu önlemler iki ana grupta incelenir;
  - Kümes konusunda yapısal ve kümes içi yetiştirme tekniği açısından alınacak önlemler,
  - Besleme konusu ile ilgili alınacak önlemler



# Yapısal ve Yetiştirme Teknikleri ile ilgili Alınacak Önlemler

- Yüksek çevre sıcaklığının söz konusu olduğu bölgelerde,
  - kümeslerin inşaa edileceği arazinin konumu,
  - kümesin yapısal dizaynı,
  - izolasyon,
  - havalandırma,
  - soğutma,
  - kümes çevresi peyzajı,
  - kümes içi hayvan yoğunluğu,
  - altlık ve temizlik, üzerinde önemle durulacak konulardır.

# Besleme ile İlgili Alınacak Önlemler

- Yemleme,
- Rasyon besin madde içeriği
  - enerji,
  - protein (amino asit),
  - vitamin,
  - mineral madde
- Yem katkı maddeleri
- Su

# Yemleme

- Geçici olarak yemlemenin durdurulması veya karanlıkta bırakma, ani olarak oluşabilecek sıcaklık stresinin ölümcül etkisini azaltmaktadır.
- Bunda etkili olan faktör, kan asid-baz dengesidir. Aç bırakma ketosis ve metabolik asidozise neden olmakta, bu da yüksek sıcaklık altında solunum sayısına bağlı olarak gelişen alkolozis durumunda kan pH'sinin optimum düzeyde tutulmasına yardım etmektedir.
- Öte yandan, tavukların sıcaklık stresi öncesi aç bırakılmalarıyla vücut sıcaklığında oluşacak artış önlenmekte, yaşama süresi uzatılmaktadır.
- Pelet yem yerine crumble kullanılmalı, hızlı yem tüketimi engellenmelidir.
- Gece yemlemesi tercih edilmeli, 09.00-16.00 saatleri arası piliçler yemlenmemelidir.

# Rasyon Besin Madde İçeriği

## Enerji

- Enerji gereksinmesi evre sıcaklığından etkilenir.
- Yem tuketimindeki düşüş ile enerji alımı düşer; ancak bu düşüş bazal metabolizmadaki düşüşten daha yüksektir. Yani enerji açığı oluşur.
- Bu açığın önlenmesi için rasyonun enerji içeriği yaklaşık %5 daha konsantre hale getirilmelidir.
- Rasyon enerjisini artırımında bitkisel yağa ağırlık verilmeli, rasyonun Isı Artırım Etkisi (SDA) düşürülmelidir..
- Enerji/lizin arasındaki denge mutlaka korunmalıdır.

# Rasyon Besin Madde İçeriği

## Protein

- Protein gereksinmesi evre sıcaklığından bağımsızdır.
- Yüksek evre sıcaklığı altında yem tkretimini düşmesi protein ve amino asit tkretimini ve dolayısıyla performansın düşmesine neden olur.
- Yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerin performanslarının iyileştirilebilmesi için alınan yem ile günlük protein ve amino asit gereksinimi karşılanabilmelidir.
- Rasyon protein içeriğinde yapılacak aşırı artış proteinlerin spesifik dinamik etkisi nedeniyle verim düşüklüğünü hızlandırmaktadır.
- Sıvı formda metionin kullanımının rasyonun spesifik dinamik etkisini düşürerek yüksek sıcaklık altında etlik piliçlerin performansını iyileştirdiği bildirilmiştir.

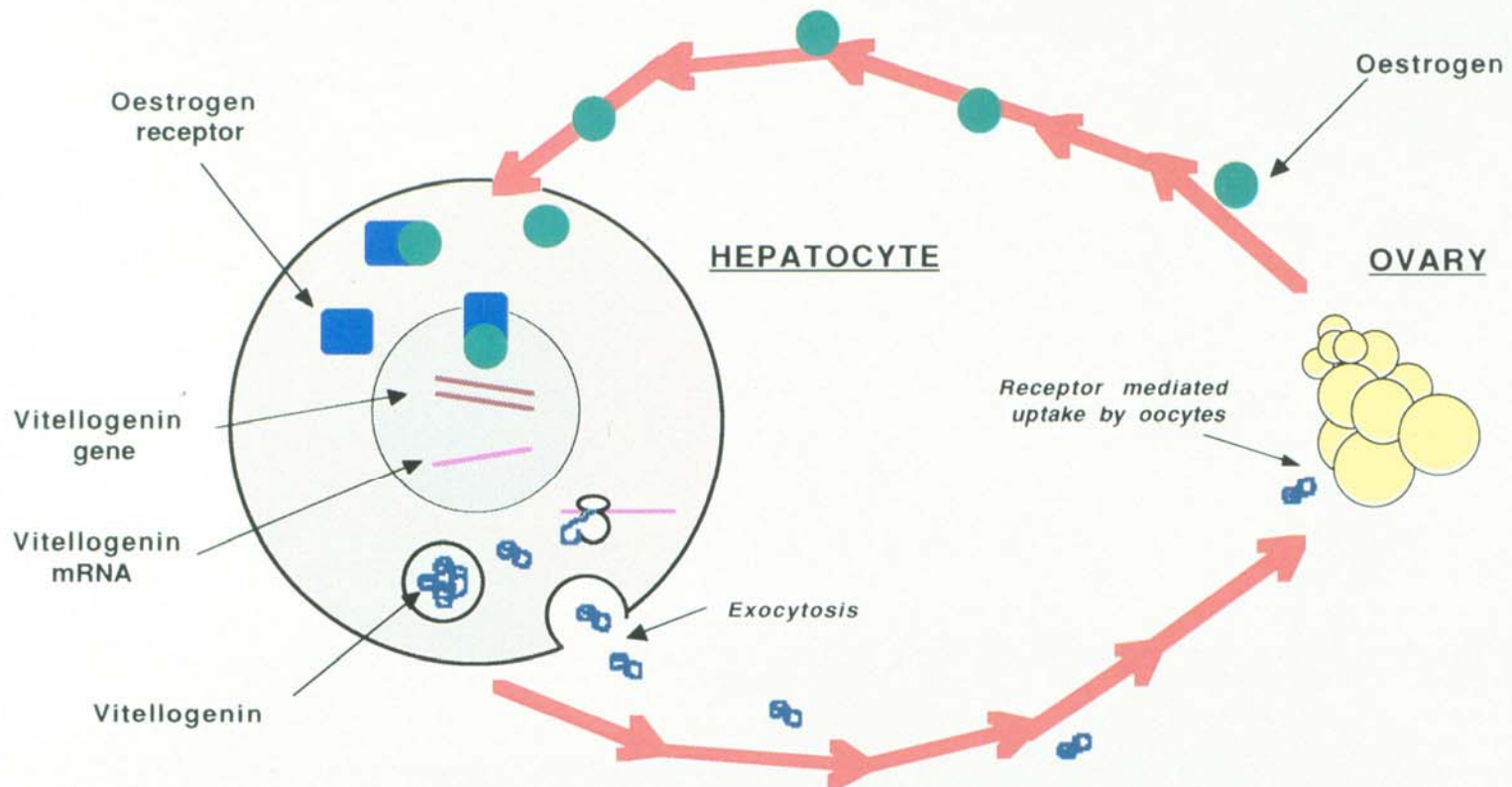
# Besleme ile İlgili Alınacak Önlemler

## Vitaminler

- Vitamin A
- Vitamin E
- B kompleks vitaminler
- Vitamin C (3 yönlü etki)
  - Artan gereksinimi karşılar
  - Vucüt sıcaklığını regüle eder
  - Steroidogenesisi bloklar
- Karnitin ?

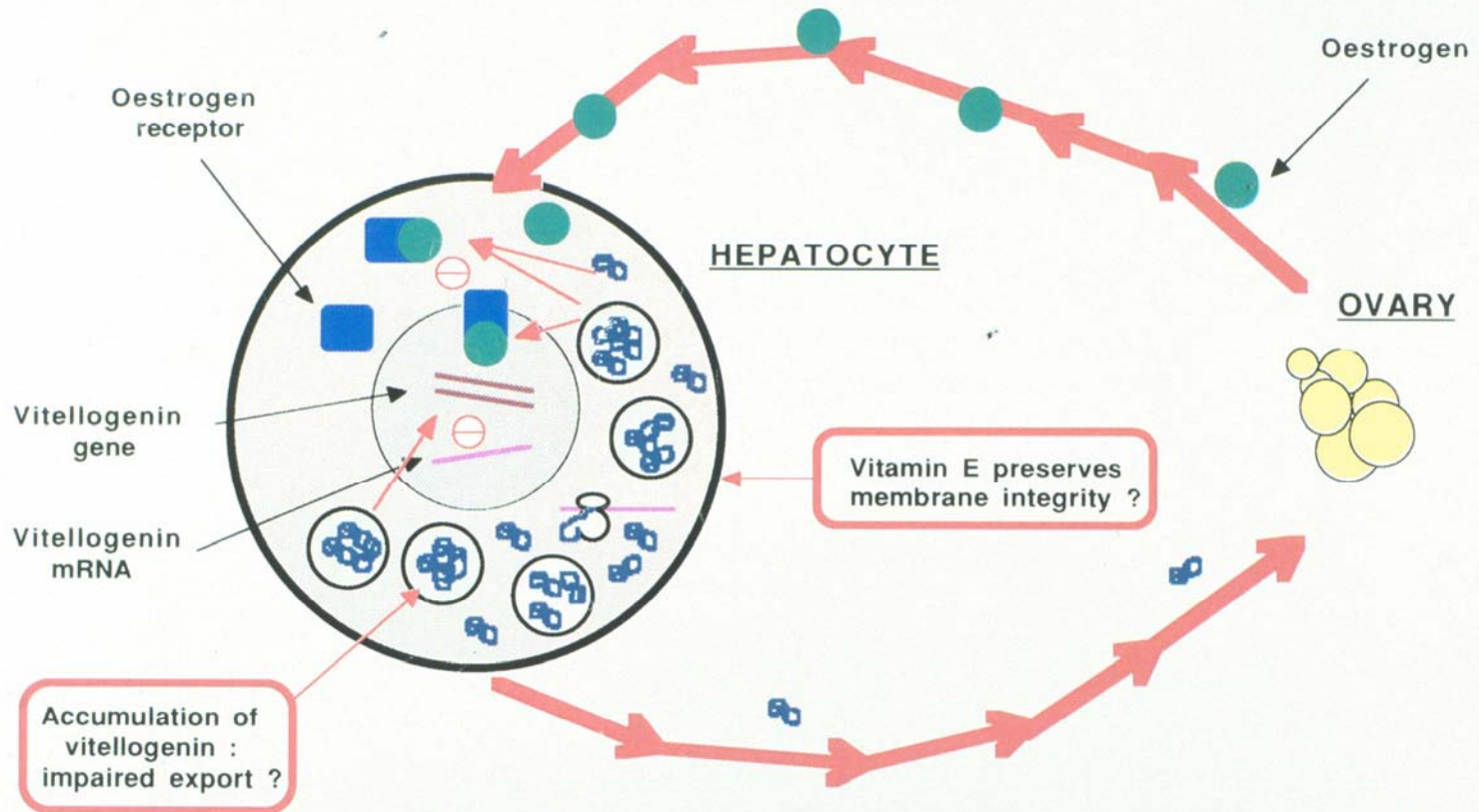
# Sıcaklık Stresi-Vitamin E İlişkisi

## EGG FORMATION : A SIMPLIFIED MODEL



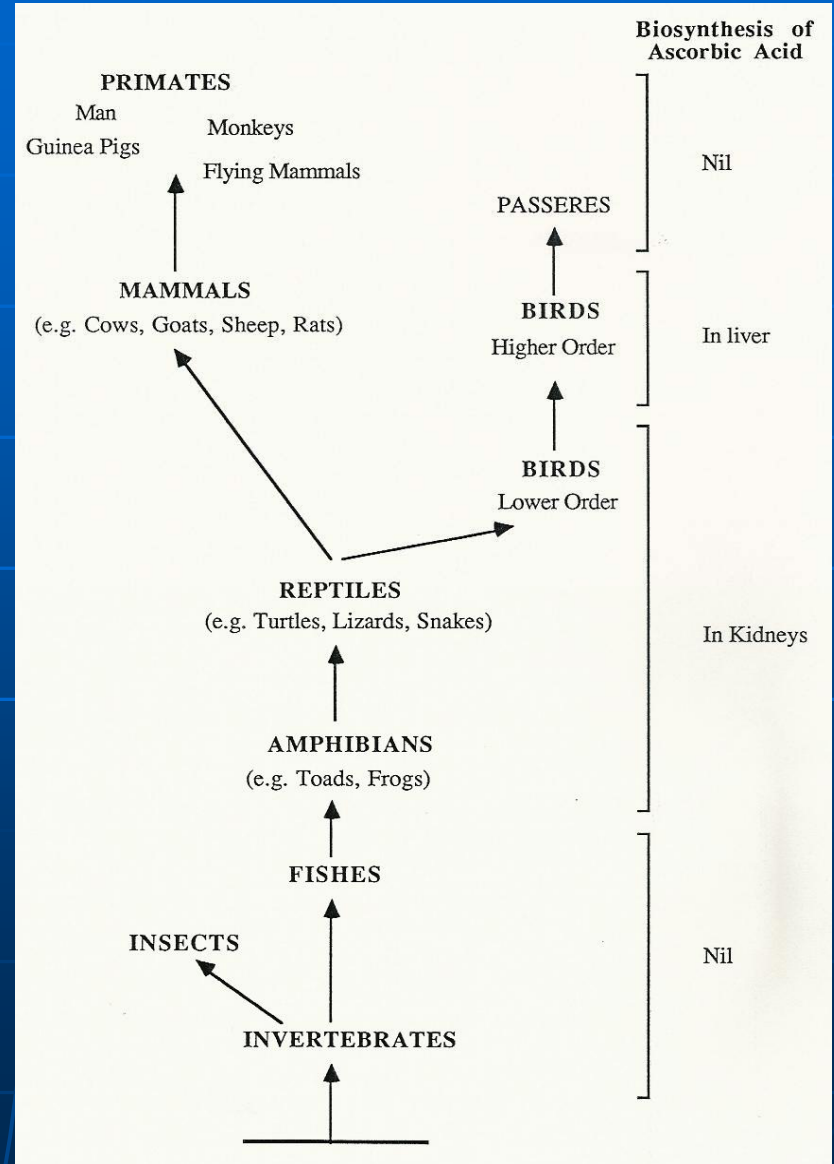
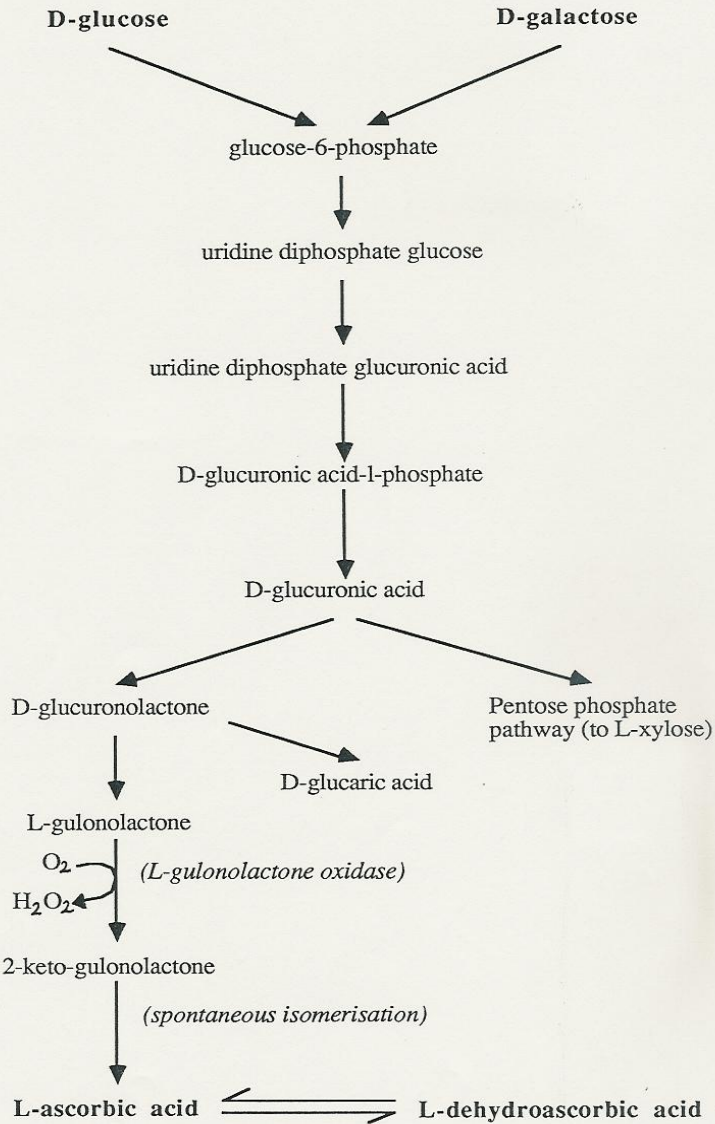
# Sıcaklık Stresi-Vitamin E İlişkisi

## VITAMIN E & HEAT STRESS : A POSSIBLE MODEL

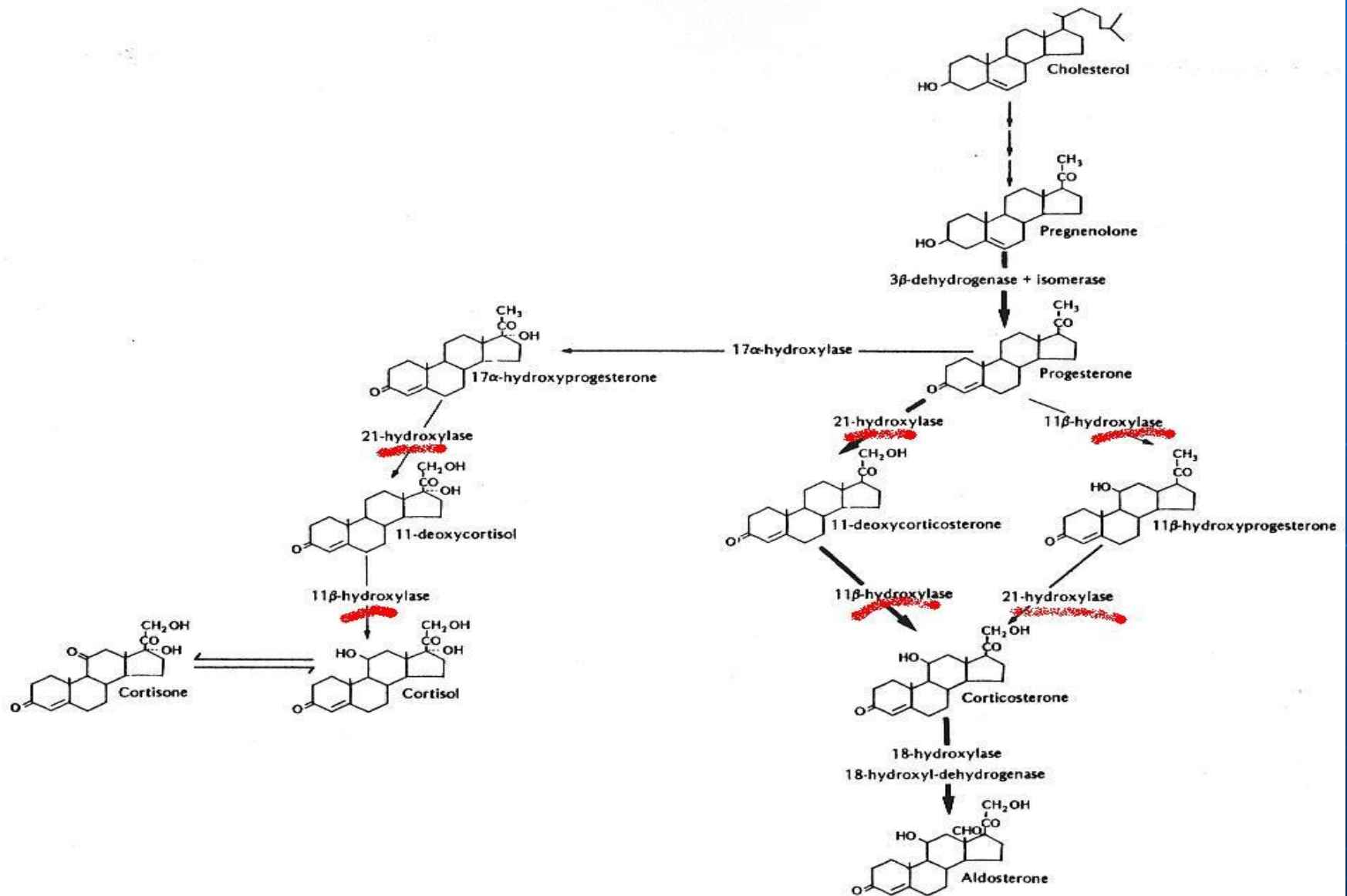




# Vitamin C



# Sıcaklık Stresi-Vitamin C İlişkisi



# Besleme ile İlgili Alınacak Önlemler

## Mineral-Elektrolitler

- Yüksek sıcaklık altında tutulan kanatlılarda artan solunum hızına bağlı olarak kan CO<sub>2</sub> düzeyinde bir azalma ve buna bağlı olarak kan pH düzeyinde bir artış ortaya çıkmaktadır.
- Kan asid-baz dengesinde ortaya çıkan bu bozukluk (ilk 1 saat içinde), solunuma bağlı alkolozis olarak adlandırılmaktadır.
- Bilindiği gibi kan asid-baz dengesinde ortaya çıkan bozulma, hayvanların normal gelişimini ve üreme faaliyetlerini etkilemekte, idrarla potasyum kaybına da neden olmaktadır.
- Sıcaklık stresi altındaki etlik piliçlerin veya hindilerin rasyonlarına (5, 16.8 gr/kg) veya sularına (5.6, 6.3 gr/litre) sodyum bikarbonat (soda) katkısının hayvanların büyümeleri, yem tüketimleri ve yaşama güçleri üzerine olumlu etkiye sahiptir.
- Yüksek sıcaklık altında etlik piliçlerin rasyonlarına % 1.5 veya % 2 potasyum katkısının (potasyum klorid olarak) bu hayvanların performanslarını iyileştirmektedir.

# Besleme ile İlgili Alınacak Önlemler

## Yem Katkı Maddeleri

- **Yemlerin Korunmasını Sağlayan Katkı Maddeleri**
  - **Antioksidantlar-antifungaller-organik asitler**
- **Yeme Tat ve Lezzet Veren Katkı Maddeleri**
- **Sindirime Yardımcı Katkı Maddeleri**
  - **Enzimler, Emülgatörler, Tampon maddeler-Nötürleştiriciler**
- **Büyüme Uyarıcı/Sağlık Koruyucu Katkı Maddeleri**
  - **Antibiyotikler, Probiyotikler, Prebiyotikler, Mikotoksin Bağlayıcılar, Bitkisel ekstraktlar, Elektrolitler\***

\*Yüksek çevre sıcaklığı sonucunda vücuttan aşırı derecede su ve elektrolit kaybı oluşabilir. Bu koşullarda elektrolit verilmesi hastalıkların tedavisinde yardımcı olabilir. Dışarıdan elektrolitler verilerek vücuttaki enzim aktivitesi, bazı sıvıların osmotik basıncı ve pH kontrol edilebilir. Bu amaçla kullanılan elektrolitler ekstrasellüler (Na, Cl ve HCO<sub>3</sub>) ve intrasellüler (K, PO<sub>4</sub>) elektrolitlerdir.

# Besleme ile İlgili Alınacak Önlemler

## Su

- Soğuk-buzlu su
- Islak yemleme

# SONUÇ

- Sıcaklık stresinden korunmak temel hedef olmalıdır.
- Yüksek çevre sıcaklığının söz konusu olduğu bölgelerde,
  - kümeslerin inşaa edileceği arazinin konumu,
  - kümesin yapısal dizaynı, ısı yalıtımı,
  - havalandırma, soğutma, kümes çevre peyzajı,
  - kümes içi hayvan yoğunluğu,
  - altlık ve temizlik son derece önemlidir.
- Fizyolojik değişimler nedeniyle sıcaklık stresinin neden olduğu verim kayıplarının %50-60'ı uygun besleme yöntemleri ile geri kazanılabilir.
- Yemleme sistemi ve yem besin madde içeriği önemlidir.
- Yem katkı maddeleri olumlu etkilere sahiptir.
- Su, sıcaklık stresinin önlenmesinde önemli işleve sahiptir.

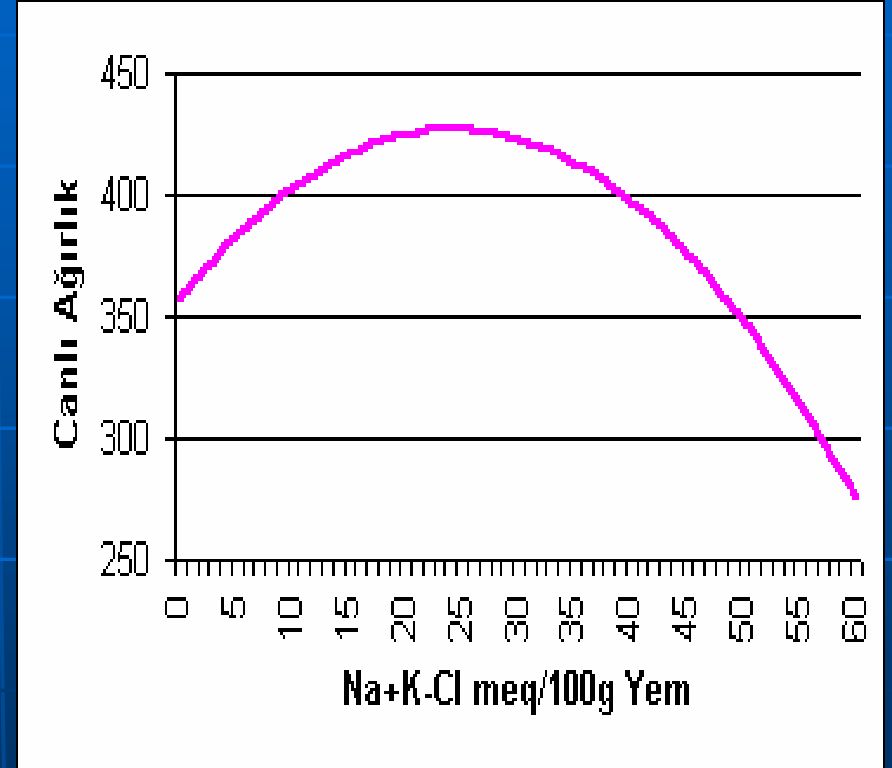
**TEŞEKKÜRLER**





# Anyon-Katyon Dengesi

- Yemdeki anyon katyon değeri 22-27 (ideali 25) meq/100 g yem arsında tutulursa kanatlı sıcaklık sitresine daha fazla dayanıklı hale gelir.
- Yemde Cl düzeyi normalde %0.12'ye kadar düşebilir; ancak yüksek sıcaklıkta midede HCl asit sentezini desteklemek için yemdeki oranın %0.20-0.25 arasında olması istenir.
- Anyon-katyon dengesi arasındaki ilişki canlı ağırlık açısından yandaki gibidir.



$$CA = 357 + 5,78 * (Na + K - Cl) - 0,119 * (Na + K - Cl)^2$$
$$r^2 = 0,94$$