

# ÇEVREYİ MEYDANA GETİREN UNSURLAR

# Çevrenin Özellikleri ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri

- **1. Çevre Sıcaklığı**

- Bitki ve hayvanların büyüme ve gelişmeleri için sıcaklık önemli bir faktördür. Güneş enerjisi ile ortaya çıkan sıcaklığın derecesi; zamana (günün saatleri ve mevsimlere), paralellere arazinin yönü ve eğimine, yüksekliğine, havanın bulutlu ya da açık oluşuna, toprak rengi ve yapısına ve bitki örtüsüne göre değişiklik gösterir. Önemli bir iklim faktörü olan sıcaklık teriminden başka birde ısı terimi vardır.

-

- Birbirleri ile çok yakından ilgili olmakla beraber sıcaklık ve ısı farklı şeylerdir. Isı, cisimlerin içlerinde sahip oldukları ve onların moleküllerini hareket halinde tutan potansiyel bir enerjidir. Isı doğrudan doğruya hissedilip ölçülemez, sıcaklık yardımı ile tespit edilir ve kalori ile tanımlanır. Sıcaklık ise, kısaca, cisimlerdeki potansiyel gücün g/kinetik olarak ortaya çıkmış şeklidir. Fizikte sıcaklık termometre ile ölçülür ve derece ile tanımlanır.

- Sıcaklık bakımından dünyamız; tropik iklim kuşağı, ılıman iklim kuşağı ve kutup iklim kuşağı olmak üzere başlıca üç iklim kuşağına ayrılmaktadır. Tropik iklim kuşağı Ekvator ile  $23^{\circ} 27'$  kuzey ve güney paralelleri arasında kalan yeryüzü kuşağıdır. Böyle bir bölgede genellikle aylık sıcaklık ortalamaları arasında pek büyük farklılık yoktur, Güney ve Kuzey Yarımkürelerde  $23^{\circ} 27'$  ile  $66^{\circ} 33'$  paralelleri arasında yer alan ılıman iklim kuşağında mevsimlere göre sıcaklık farkları oldukça büyüktür. İlıman iklim kuşağının tropik iklim kuşağına yakın bölgelerinde iki bölge arasında geçiş iklimi gösteren bölgeye subtropik iklim kuşağı adı verilir. Kutup iklim kuşağı ise Güney ve Kuzey Yarımkürelerinde  $66^{\circ} 33'$  paralelleri ile Güney ve Kuzey Kutup noktaları arasında kalan bölgelerdir. Bu bölgelerde en düşük ve en yüksek sıcaklıklar arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır.

## 2. Güneş Işığı

- Işık, tüm canlılarda hayatın devamı için gerekli enerjiyi sağlayan en önemli iklim faktörlerinden biridir. Işığın doğal kaynağı güneştir. Elektromanyetik dalgalar halinde güneşten dünyamıza gelen ışık içinde dalga boyları birbirinden farklı olan çeşitli ışınlar bulunmaktadır. Işık ışınları dalga boylarına göre üç grupta incelenir.

# Uzun Dalga Boylu Işıklar :

Gözle görülmezler. Dalga boyları 10000 Å° dan büyük olan ışınlar, yeryüzünün ısı kaynağı olarak bilinirler. Bu ışınların bitkiler tarafından absorbe edildiklerinde ısıya dönüştürüldükleri kabul edilir. 7000 - 10000 Å° arasında dalga boyuna sahip ve aynı zamanda "kırmızı ötesi" diye de adlandırılan bu ışınların ise bitkilerde boy uzamasında etkili olduğu bilinmektedir.

# Orta Dalga Boylu Işıklar :

Işık veya ışık enerjisi dediğimiz, çeşitli renklerden oluşan ve güneş spektrumu içinde gözle görülebilen bu ışıkların dalga boyları 4000 - 7000 Å° arasındadır. Bu ışıklardan; dalga boyları 6100-7000 Å° arasında olanlar, yeşil bitkilerin hücrelerinde bulunan klorofil maddesi tarafından geniş ölçüde absorbe edilerek fotosentez olayının meydana gelmesinde önemli rol oynayan kırmızı ışıklardır.

# Kısa Dalga Boylu Işıklar :

4000 Å° dan kısa dalga boyuna sahip ve gözle görülmeyen bu ışıklar, genel olarak canlılar için zararlıdır. Ancak, sun'i olarak tıpta kullanılmaktadır.

Radyasyonun büyük çoğunluğunu dalga boyları 2000 - 3000 Å° arasında olan ışıklar oluşturmaktadır.



Genel olarak güneşten atmosferin dış yüzeyine gelen ışınların % 7 kadarı kısa dalga boylu, % 50 kadarı orta dalga boylu ve % 43 kadarı ise uzun dalga boylu ışınlardır. Buna karşılık atmosferi geçerek yeryüzüne ulaşan toplam ışınların % 1 kadarı kısa, % 39 kadarı orta ve % 60 kadarı da uzun dalga boylu ışınlardan oluşmaktadır.

Değişik dalga boyuna sahip ışınların kaynağı olan güneşin hayvanlar üzerinde hem faydalı hem de zararlı etkileri vardır. Bilindiği gibi, güneşten alınan ısı miktarı ekvatorlardan kutuplara doğru uzaklaştıkça azalmaktadır. Hayvanın vücut örtüsünün yapısı ve rengi ısı absorpsiyonunu ve dolayısıyla vücut sıcaklığını etkiler. Koyu pigmentler güneş enerjisini absorbe eder; buna karşılık açık renkli deri ve kıllar güneş enerjisini yansıtıcı özelliğe sahiptirler. Böylece tropik bölgelerde hayvanların siyah renkli olması bir dezavantajdır. Bununla beraber, kalın derili ve koyu pigmentli **hayvanlar** güneş ışınlarının sebep olduğu deri yanıklarına ve deri kanserine daha dayanıklıdırlar.

- Güneşin hayvan sağlığı yönünden önemli bir fonksiyonu vardır. Hayvanların, güneşin ultraviyole adı verilen kısa dalga boylu (2800 - 4000 Å) ışınlarına maruz kalması derideki vitamin D provitaminlerini harekete geçirerek D vitamininin şekillenmesini sağlar. Bu vitamin raşitizmin önlenmesi yönünden gereklidir.
- Gün uzunluğunun enlem derecelerine, mevsimlere ve günün saatlerine göre değişmesi bazı çiftlik hayvanları üzerinde önemli etkiler yapar. Özellikle tavuk, hindi, diğer kanatlılar ve koyunlarda üreme faaliyeti gün uzunluğu ile sıkı bir şekilde ilişkilidir.

- Kanatlılar normal olarak gün uzunluğunun artmakta olduğu mevsimde yumurtlarlar ve civcivlerini çıkarırlar. Bu nedenle gün uzunluğunun artmakta olduğu ilkbaharda yumurta verimi yüksek, gün uzunluğunun azalmakta olduğu sonbahar ve kış başlangıcında düşüktür. Modern tavukçuluk işletmelerinde sonbaharda aydınlık süresinin elektrik ışığı ile kademeli olarak uzatılması, sonbahar ve kış yumurta verimini artırmakta; böylece yıllık üretimde fazla bir artış olmazsa bile üretim yıla düzenli bir şekilde dağıtılabilmektedir.

- Koyunlarda ise, kanatlılardakinin aksine, gün uzunluğunun azalması üreme faaliyetini kamçulamaktadır. Nitekim koyunlarda kızgınlık, gün uzunluğu 14 saatin altına düştükten sonra başlamaktadır. Koyunlar sığırlar gibi yıl boyunca kızgınlık göstermezler. Bunlarda kızgınlık mevsime bağlıdır. Normal olarak koyunlar Kuzey Yarımküresinde yaz ve sonbaharda, Güney Yarımküresinde ise kışın kızgınlık gösterirler.
- Her iki yarımkürede de kızgınlık, uzun günlerden kısa günlere giriş dönemlerinde meydana gelmektedir.

# Yağış ve Nem

Yıl boyunca düzenli yağış alan ılıman ve serin iklimli bölgeler hayvancılık için uygun bölgelerdir. Orta ve Kuzey Avrupa ile Kuzey Amerika'da hayvansal üretim; yüksek oluşu, bu bölgelerin iklim, toprak, çayır ve mer'a kaynaklarının **özelliğinden** kaynaklanmaktadır. Yağışın az ve belirli aylara sınırlı olduğu step bölgelerinde **yem** bitkileri üretiminin yetersiz oluşu nedeniyle hayvanların verim seviyesi düşük olmaktadır.

# Yükseklik

- Deniz seviyesine göre yüksekliğin artması ile barometrik basınç ve oksijen basıncı azalmakta, ısı düşmekte (her 1.000 m. yükseldikçe ısı 10°C azalmaktadır), vejetasyon durumu değişmektedir. Barometrik basıncın azalması sebebiyle hayvanlar oksijen ihtiyaçlarını karşılamakta güçlük çekerler ve bu güçlüğü gidermek için sık ve derin nefes alırlar. Bu nedenle yüksek bölgelerde yaşayan hayvanlarda göğüs daha iyi gelişmiştir. Yüksekliğin artması ile, ekvatorдан uzaklığa bağlı olarak güneş radyasyonu artarak ciddi güneş yanıkları ve deri kanseri meydana gelme ihtimali yükselir.

# Makroklima ve Mikroklima

- Makroklima bir hayvan grubunun yetiştirildiği bölgenin, mikroklima ise bir hayvan grubunun hemen çevresindeki sınırlı bir alanın iklimidir. Mesela ülkemizde Ege, Akdeniz, Orta ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde hakim olan iklim tipi bu bölge hayvanları için birer makroklima; çiftlik, mer'a ve barınaklardaki iklim ise birer mikroklima olup her iki iklim tipi de hayvanların verimleri üzerine önemli etkiler yapar.



- Mikroklima oldukça geniş bir alanı, mesela bir vadiyi kapsayabileceği gibi, çok küçük bir alana da sınırlı olabilir. Çoğu hayvanlar yazın sıcak günlerinde mer'ada serinleyecek bir gölgelik ararlar. Mer'adaki ağaçlıklar güneş radyasyonlarının olumsuz azaltarak hayvanlara serinleme imkânı sağlar; böylece mer'adaki her ağaçlık mikroklimâdır. Bunun gibi, güneye bakan yamaçlar da hayvanlar için bir mikroklima özelliğine sahiptir. Çünkü, güneye ekvatora bakan yamaçlar senenin her gününde, kuzeye, kutuplara bakan yamaçlara oranla daha uzun süreli ve daha dik olarak güneş ışınlarını aldıkları için kışın daha az soğuk olurlar. Çeşitli tipte gölgelikler, binalar, civçiv ana makinaları, kümes ısıtma lambaları da mikroklimaya örnek olarak gösterilebilir.

# Çevreye Uyum Mekanizmaları

- 1. Çevre Sıcaklığına Uyum
- Tüm çiftlik hayvanları oldukça sabit bir vücut sıcaklığına sahiptirler. Normal, vücut sıcaklığı sığırdada  $38.8^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ , koyunda  $39^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , keçide  $39.8^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ , domuzda  $39^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , atta  $38^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$  ve tavukta  $41^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ dir.
- Isı vücutta metabolik aktivite sonucu üretilir. Ruminantlarda fermantasyon sırasında, çeşitli vücut sistemlerindeki hücre faaliyetleri (özellikle kasların çalışması), büyüme, süt ve yumurta gibi verim fonksiyonları sırasında da ısı meydana gelmektedir. Hayvanlar aldıkları besin maddelerini herşeyden önce enerji kaynağı olarak kullanırlar. Besinlerin sindirim ve asimilasyonundan sonra ısı üretiminde artış olur.

Ancak bütün besinler aynı ölçüde ısı üretmezler. Hazmedilebilir 1 gr. yağ aynı miktardaki karbonhidratın yaklaşık 2.2, proteinin ise 1.6 katı kadar ısı meydana getirir. Isı üretimi yeni doğmuş hayvanlarda, büyümekte ve verim vermekte olan hayvanlara göre daha azdır. Yüksek miktarda süt veren bir inek, süt vermeyen aynı büyüklükteki bir ineğin iki katı kadar ısı üretir. Isı üretimi erkeklerde dişilere ve kastre edilmiş erkeklere göre genellikle daha fazladır. Vücudun toplam ısı üretiminde endokrin sistemin büyük rolü vardır.

- Tiroid bezi, hipofiz ön lobu, adrenal bezleri ve gonadlann (erkeklerde testis, dişilerde yumurtalık) salgılarındaki artış metabolizmayı hızlandırabilir ve ısı üretiminin artmasına yol açabilir. Organizmada çeşitli nedenlerle meydana gelen ısının yanı sıra, hayvanların yüksek çevre sıcaklığında bulunması sonucu vücut sıcaklığında geçici bir yükselme meydana gelir. Vücut sıcaklığının normal sınırların üzerine çıkması halinde hayvanda ateş yükselir. Ancak hayvanlarda ateş daha çok patojen etkenlerin yol açtığı hastalıklarda görülür.

- Daha önce de belirtildiği gibi insan ve bütün çiftlik hayvanları vücut sıcaklıklarını sabit bir seviyede tutarlar yani vücut sıcaklığı yönünden homoiotermik'tirler. Ancak, vücut sıcaklığı tüm organlarda homojen değildir. Ayrıca, gerek insan gerekse diğer memeli ve kuşlarda normal vücut sıcaklığı günde 1°C ile 2°C arasında değişme gösterir. Vücut sıcaklığının belli bir seviyede sabit tutulabilmesi için vücutta üretilen ve dışarıdan alınan ısı ile vücuttan kaybedilen ısı arasında bir dengenin bulunması gerekir. Çiftlik hayvanlarında bu denge fiziksel ve fizyolojik olmak üzere iki yolla sağlanmaktadır.
- Canlı ve cansız maddelerde ısı kaybı belli fizik kurallarına bağlı olarak radyasyon, konveksiyon, kondüksiyon ve evaporasyon yolu ile olur.

## Radyasyon (yayıma) :

- Isının hayvan vücudunun yüzeyinden çevreye ısı dalgalan şeklinde geçmesidir. Bir hayvanın kaybettiği ısı miktarı hayvanın vücut yüzeyine, derinin sıcaklığına, vücut örtüsünün tipine (yapağı, kıl, tüy) ve çevre sıcaklığına bağlıdır. Hayvanın yapısı irileştikçe birim ağırlığa düşen vücut yüzeyi ; küçülür. Sıkı yapılı et tipi bir hayvanda birim ağırlığa düşen vücut yüzeyi, ince gevşek yapılı bir hayvanınkinden daha azdır ve dolayısıyla böyle bir hayvan sıcak havalarda radyasyon yolu ile ısı kaybetmede güçlük çeker. Soğuk havada tek başına duran bir hayvan radyasyon yolu ile ısı kaybını azaltmak için vücudunu büzmektedir. Grup telindeki hayvanlar soğuk havada radyasyon ve konveksiyon yolu ile ısı kaybını azaltmak için birbirine sokulurlar.

# Konveksiyon (ısı taşıma)

- Derinin hemen üzerindeki, yani deri ile temas halinde olan hava, genel olarak, çevredeki havadan daha sıcaktır. Deri üzerindeki bu **ılık** havanın yerini soğuk havanın alması hayvanın ısı kaybetmesine sebep olur ki buna konveksiyonla ısı kaybı denir. Bu tip ısı kaybında da vücut yüzeyinin büyüklüğü, zemin ve çevre sıcaklıkları önemli rol oynar. Ayrıca, vücut üzerinde hareket etmekte; olan havanın hızı da konveksiyonla ısı kaybını etkilemektedir.

## Kondüksiyon (ısı geçirme) :

- Isı sıcak bir ortamdan soğuk bir ortama geçer. Herhangi bir hayvanın çevre ile fiziki temas halinde iken ısı kaybetmesine kondüksiyonla ısı kaybı denir. Hareketsiz hava ısıyı çok az ölçüde geçirir. Eğer vücut kaim bir yün, kıl ya da tüy örtüsü ile korunmuyorsa kondüksiyon yolu ile ısı kaybı az olur,
- Çiftlik hayvanlarında ısı kaybının normal şartlarda % 75'i radyasyon, konveksiyon ve kondüksiyon yolu ile meydana gelir. İnsanlar üzerinde yapılan daha ayrıntılı çalışmalarda ısı kaybının % 60'nın sadece radyasyon yolu ile olduğu tespit edilmiştir.



## Evaporasyon (buharlaşma) :

- Nemin vücut yüzeyinden veya solunum | sisteminden buharlaşması hayvanlarda ısı kaybı yönünden çok önemlidir, Çünkü 1 gr. suyun buharlaşmasıyla kaybedilen ısı miktarı 0.58 kaloridir. Bu bakımdan suyun buharlaşması vücudu soğutmada etkili bir yoldur.
- Çeşitli canlı türlerinde nemin vücuttan uzaklaştırılması terleme ve soluma ile olur. Terleme deride mevcut ter bezleri vasıtasıyla meydana gelir. Ter bezleri alt deride kıvrılmış tüp şeklinde, çok sayıda bulunurlar. Deri üzerine por denilen gözeneklerle (deliklerle) açılırlar. İnsanlarda dudak ve göz kapağı hariç tüm vücuda yayılmıştır. Özellikle avuç içi, ayak tabanı, koltuk altı, göğüs ve alında ortalama 1 - cm'de 100 por vardır. Bir insan vücudunda toplam 2.5 milyon kadar ter bezi vardır. Kedilerin yalnız burunlarında, köpeklerin ise dillerinde ter bezi vardır.

- Bazı türlerde ter bezleri son derece gelişmiştir. Sempatik sinirlerde bulunan kolinerjik liflerle donatılmış eccrine adlı bezlere sahip bu türlerde aktif bir terleme olayı vardır ve bu yolla oldukça fazla miktarda su atılmaktadır. Mesela, eccrine ter bezlerine sahip insanlarda terleme ile saatte yaklaşık 1 litre su kaybedilmektedir. Böylece vücut yüzeyinden 1 litre suyun buharlaşması ile kaybedilen vücut ısı 580 kalori civarındadır. Ortalama 65 kg. ağırlığındaki bir insanda çeşitli organlar tarafından" saatte 78, günde 1872 Kkalori ısı üretildiği dikkate alınırsa terleme sonucu vücuttan uzaklaştırılan ısı miktarının boyutu daha iyi anlaşılır. At da fazla terleyen bir türdür. At dışındaki çiftlik hayvanlarının bir kısmı çok az terlediğinden ve bir kısmı da hiç terlemediğinden bunlar genellikle terlemeyen hayvanlar olarak sınıflandırılırlar. Bununla beraber bu tür hayvanlarda vücut yüzeyinden nem kaybı olur ki buna hissedilmeyen terleme denir.

- Bu terleme şekli, bu tip hayvanların, kıl foliküllerinden gelişmiş apokrin ter bezlerine sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Hissedilmeyen terleme yolu ile deri yüzeyinden saatte kaybedilen nem miktarı sığırlarda 150 gr. (40 °C'lik çevre sıcaklığında) koyunlarda ise 32 gr. dolayındadır. Görüldüğü gibi koyunlardaki ter salgısı sığırların hemen hemen 1/5'i kadardır. Buna göre, serinlemek için, koyunlarda solunum yoluyla ısı kaybı sığırlardan daha önemlidir. Bu nedenle koyun, keçi, ceylan gibi hayvanlar daha çok, solunum suretiyle serinlemeye çalışırlar. Köpekler de çok az miktarda pasif ter bezine sahip olduğundan; serinlemek için derin ve hızlı solunuma zorundadırlar. Kanguru gibi diğer bazı hayvan türleri ise salyalarını akıtıp, dilleri ile dudaklarını ve ulaşabileceği diğer vücut kısımlarını yalayıp bu yolla buharlaşmayı başararak serinlemeye çalışırlar. **Ancak**, salya akıtıp yalanma metodu ile serinleme o kadar etkili olmayıp, sadece vücut ve çevre sıcaklığının çok yükseldiği durumlarda bu yola baş vurulur.

# Bir İnsanda Çeşitli Organlar Tarafından Üretilen Isı Miktarı.

Kaynak; Prosser ve Brown, 1962.

<b>Vücut Organları</b>	<b>Organların Ağırlığı (kg.)</b>	<b>Isı Üretimi (Kkal./saat)</b>
<b>Böbrekler</b>	<b>0,290</b>	<b>6,0</b>
<b>Kalp</b>	<b>0,290</b>	<b>8,4</b>
<b>Akciğerler</b>	<b>0,600</b>	<b>3,4</b>
<b>Beyin</b>	<b>1,350</b>	<b>12,5</b>
<b>İç Organlar</b>	<b>2,500</b>	<b>26,2</b>
<b>Deri</b>	<b>5,000</b>	<b>1,5</b>
<b>Kas</b>	<b>27,000</b>	<b>12,2</b>
<b>Diğer Organlar</b>	<b>27,970</b>	<b>7,8</b>

- Yukarıda anlatılanlar özetlenecek olursa; çeşitli türden çiftlik hayvanları terleyerek ve soluyarak serinlemeye ve vücut sıcaklığın dengede tutmaya çalışırlar. Terleme ile soluma arasındaki en önemli fark, terin önemli miktarda tuz ihtiva etmesi nedeniyle fazla terleyen türlerde (insan ve at), ter ile birlikte fazla miktarda tuz kaybedilmesi ve vücutta tuz noksanlığı görülmesidir. Halbuki solumada tuz kaybı söz konusu değildir. Diğer bir fark, solumada akciğerlerden büyük miktarda karbondioksit kaybı dolayısıyla glikolosis olayının meydana gelmesidir. Ayrıca, solumada hızlı solunum kaslarının çalışmasını, bu da vücutta daha fazla ısı üretimini doğurur.

- Vücut ısısının fizyolojik düzenlenmesi beyinin hipotalamus bölgesi vasıtasıyla olur. Ismin vücuda homojen bir şekilde dağıtılması kan yolu ile olur. Hipotalamus içinden geçen kanın sıcaklığı normal sınırın üstüne çıkınca bu organ bir termostat gibi vücudun ısı kaybı ile ilgili sistemlerini; normal sınırın altına düşünce de vücudun ısı korunması ile ilgili sistemlerini harekete geçirir. Ayrıca, vücut yüzeyinde bulunan ve derideki kan damarlarını, ter bezlerinin çalışmasını, kıl ve tüylerin dikilmesini sağlayan duyu alıcılarının da vücut sıcaklığının düzenlenmesinde katkısı vardır.

- Hayvanların değişik çevre sıcaklıklarına uyumlarına gelince; sığır, koyun, keçi vs manda için optimum çevre sıcaklığının + 16°C ile + 18°C, nispi nemin % 65, rüzgar hızının ortalama 5-8 km/saat olması arzu edilir. Böyle bir iklim ilkbahar ve sonbahar aylarında subtropik iklim kuşağında oluşur. Böyle bir çevrede bulunan hayvanlarda ısı kaybı yönünden önemli bir güçlük söz konusu değildir. Derideki kan damarları daralmış, kanın büyük bir kısmı kaslarda ve iç organlarda toplanmıştır. Ter bezleri aktif değildir. Solunum normal olup ısı üretimi ile ısı kaybı hemen hemen denge durumundadır. Bu sıcaklık dereceleri hayvanların çevreye kolayca uyum gösterdikleri ve yaşamalarını kolaylıkla sürdürdükleri sıcaklık dereceleridir.

- -15°C ve + 10°C gibi daha düşük sıcaklık derecelerinde ısı üretimini artırmak için yem tüketimi ve hareketlilik artar. Derideki kan damarları çok daralır ve ekstremitelerdeki (el ve ayaklardaki) kan dolaşımı büyük ölçüde azalır. Vücut yüzeyi soğuduğu zaman titreme başlar. Ritmik bir kas kontraksiyonu olan titreme metabolizmayı artıran önemli faktörlerden biridir. Soğğun etkisiyle meydana gelen titreme esnasında oksijen sarfiyatı % 400 artmaktadır. Soğukta ayrıca vücut yüzeyindeki ılık hava tabakasının korunması için vücut kılları dikilip kabararak konveksiyonla ısı kaybı azaltılır.



- Hayvanların çevre sıcaklığına karşı reaksiyonları, hayvanların konuşamamaları ve içinde buldukları durumu ani atamamaları nedeniyle, ancak verimlerinde meydana gelebilecek değişikliklerin tespiti yoluyla ortaya konulmaktadır. Yapılan araştırmalar, soğğun sığırlarda süt verimi üzerine büyük ölçüde etkili olmadığını göstermiştir. Nitekim, süt ineklerinde  $-2^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar, yem tüketimi ve süt veriminde fazla bir değişiklik olmadığı, buna karşılık  $-8^{\circ}\text{C}$ 'de hayvanların süt verimlerinde günde ortalama 400 gr. kadar bir azalma meydana geldiği görülmüştür. Aynı şekilde  $13^{\circ}\text{C}$ 'deki çevre sıcaklığında Jerseylerde sütün bir miktar azaldığı, halbuki Holstein sığırlarında herhangi bir düşüş meydana gelmediği tespit edilmiştir.

- Çiftlik hayvanları +18°C ile +30°C'lik çevre sıcaklıkları arasında serinleme sistemlerini harekete geçirirler. Sıcaklık arttıkça derideki kan damarları genişler. Daha öncede belirtildiği gibi kan etkili bir ısı taşıyıcısı olduğundan, kanın vücut yüzeyine getirilmesi radyasyon, konveksiyon ve kondüksiyon yolu ile ısı kaybını artırır. Terlemeyen hayvanlarda vücut yüzeyinden hissedilmeyen terleme yolu ile nem kaybı artar. En çok nem kaybı akciğerlerden buharlaşma yolu ile olduğundan, buharlaşmayı ve dolayısıyla düzenlemeler yapması gerekir. Bu durum özellikle sığır, koyun, domuz ve tavuklar için söz konusudur. Bu tip hayvanlarda solunum sayısı normal sınırın üzerine çıkar ve akciğerlerden buharlaşma yolu ile ısı kaybının artırılmasına çalışılır. Sonunda hayvanlar hareketsiz ve soluk soluğa bir duruma girerler. Ancak, hayvanlar böyle bir duruma düşmeden önce mümkün olan diğer düzenlemelere baş vururlar; gölge bir yer , ararlar, güneş ışınlarından kaçınırlar, yem tüketimlerini azaltırlar, uzun süre hareketsiz bir şekilde yatarlar, çevrede mevcut su birikintilerinde banyo yapmaya çalışırlar.

- Bu düzenlemeler evaporasyon ve kondüksiyon yolu ile meydana gelen ısı kaybını artırarak hayvanı rahatlatılabilir. Yüksek çevre sıcaklığı hayvanlarda süt verimini düşürmektedir. Yapılan çalışmalar kültür ırkı süt ineklerinde süt veriminin +21°Cden itibaren düşmeye başladığını ve +41°Cden sonra süt salgılanmasının durduğunu göstermiştir.
- Görüldüğü gibi, gerek insanların gerekse hayvanların verimli ve rahat bir şekilde yaşayabilmeleri için belirli bir seviyede ve standart ölçüde vücut sıcaklığına sahip olmaları gerekir. Bu sıcaklık seviyesine konfor zonu (rahatlık seviyesi) denir. Hayvan fizyologları konfor zonu deyimini yerine termonötralite zonu deyimini kullanırlar.

# Yükseklığe Uyum

- Daha önce de belirtildiği gibi yükseklik arttıkça barometrik basınç ve oksijen basıncı düşmektedir. Yüksekliği 3000, metreden fazla yerlerde yaşayan insan ve hayvanlarda, düşük oksijen basıncının etkisini gidermek için akciğerlerdeki kılcal damarlar çoğalır, teneffüs edilen hava daha geniş bir kılcal damar yüzeyi ile karşı karşıya gelir. Hem toplam kan hacmi, hem de her ünite kan hacmindeki alyuvar sayısı artar. Artan alyuvar sayısı da kandaki hemogloblin miktarını artırarak dokuların oksijen ihtiyacını karşılar. Yüksekliğe önceden uyum geliştirmemiş insan ve hayvanlar, deniz seviyesinden yükseğe çıkınca basit rahatsızlığın ötesinde ciddi bir şekilde hastalanabilirler. Oksijen azlığı sebebiyle solunum hemen hızlanır. Çabuk ve derin soluma hipervantilasyon meydana getirebilir ve böylece normal asit-baz dengesini bozarak **dağ hastalığına** yol açabilir.

-

# Yem Kıtlığına Uyum

- Yem yetersizliğinin söz konusu olduğu bölge veya ülkelerde yetiştirilmekte olan hayvanlar yağ depolayabilmek için vücutlarının belli yerlerinde değişmelere, uğramışlardır. Bu değişmeler Asya ve Afrika'nın yağlı kuyruklu ve oyluğu yağlı koyun ırklarında, hörgüçlü zebu sığırlarında ve develerde görülmektedir. Yağlı kuyruklu koyunlar yemin bol olduğu zamanlarda kuyruklarında biriktirdikleri yağı, yem; kıtlığının söz konusu olduğu zamanlarda enerji kaynağı olarak kullanırlar ve bu dönemde kuyruk ağırlığında düşme meydana gelir.

# Su Kıtılığına Uyum

- Hayvanların su kıtlılığına uymaları, az su içme şeklinde olmaktan çok, alınan suyun dışarıya verilme şekil ve miktarı ile ilgilidir. Ruminantlar tek midelilere göre genellikle su kıtlılığından daha az etkilenirler. Çünkü bu hayvanlar rumenlerinde uzunca süre kendilerine yetecek kadar su depolayabilirler. Ruminantlar arasında da develer su yokluğuna en iyi uyum gösterebilen türdür. Çoğu memeli türleri vücut ağırlıklarının % 12 - 15'i oranında su kaybettikleri zaman fiziksel bazı bozukluklar gösterirler. Bu su kaybı çeşitli organlar yolu ile olur. Mesela, 70 kg ağırlılığındaki bir insanda günlük su kaybının 0.600 - 2.000 kg'mı böbrekler, 0.050 - 0.200 kg'mı dışkı, 0.350 - 0.700 kg'mı hissedilmeyen terleme, 0.050 - 0.400 kg normal terleme, 0.350 .0.400 kg'mı da akciğerlerden meydana gelir.

- Emzikli bir kadın bunlara ilaveten 0.900 kg süt verir. Bir insan çeşitli nedenlerle vücut ağırlığının % 4-5'i kadar su kaybederse rahatsızlık, iştahsızlık; % 6-10'u kadar su kaybederse baş ağrısı, hareketlerde , dengesizlik, konuşma bozukluğu, nefes darlığı ve siyanoz adı verilen cilt renginin morumsu bir hal alması gibi durumlar meydana gelir. Su kaybı % 12 -14'e ulaştınca ; gözler içeri çekilir, deri buruşur, sayıklama başlar ve ölüm meydana gelir. Halbuki ruminantlar, **özellikle** develer vücut ağırlıklarının % 25'i kadar su **kaybetseler** bile bundan önemli **bir** zarar görmezler.

# Su Kıtlığına Uyum

- Bu durum ruminantların böbrek tubulus'larındaki üreyi büyük ölçüde yeniden absorbe ederek tekrar protein sentezinde kullanılmak üzere rumene geri göndermeleri ile ilgilidir. Bu mekanizma yem proteinlerinden daha etkili yararlanmayı sağladığı gibi böbreklerden üre gibi metabolizma artıklarının daha az oranda atılmasını ve bu atılmanın daha az su ile yapılmasını mümkün kılar.
- Develerin su kıtlığına uymalarına yardım eden diğer bir mekanizma da vücut ; sıcaklığının gece ve gündüz çok farklı olabilmesidir. Develerde vücut sıcaklığı Gündüzün yüksek çevre sıcaklığında 40°C'ye kadar çıkabilir ve geceleyin çevre sıcaklığının azalmasıyla 34 °C'ye kadar düşebilir. Gündüzün vücut sıcaklığının 6°C artmasıyla 500 kg.'lık bir devenin vücudunda 2500 Kkalori depolanır. Bu ısının buharlaşma ve terleme yolu ile atılması için 4.3 litre kadar su kaybedilmesi gerekir.



- Halbuki, develer gündüz vücutlarında depolanan bu ısıyı, su kaybederek değil, geceleyin çevre sıcaklığının düşmesi ile, çevreye vererek giderirler. Böylece vücut sıcaklığının 34°C'ye düşmesi ile 500 kg. ağırlığındaki bir devenin vücudunda 4-5 litre su alıkonulmuş olur.
- Su kıtlığında, develerin sağlıklarına zarar gelmeden büyük oranda su kaybedebilmeleri kan serumundaki albumin/globulin oranının yüksek olması ile ilgilidir. Albuminler yüksek oranda su tutabildiklerinden, vücutta su kaybı olduğundan kan koyulaşmaz. Vücuttaki su kaybı kas dokusundan ve hücre arası boşluklardan olur. Böylece develer önemli ölçüde su kaybetse bile bunların kan dolaşımı ve hayat faaliyetleri devam eder.

- Develerin özellikle h6rg6c7lerinde depolanan yağ, su kitlediğina uyum ile de ilişkilidir. Uygun şartlarda depo edilen bu yağ, yem kitlediğinde bir enerji deposu g6revi yanında, su kitlediğinde v6cutta su 6retilmesine de yardımcı olur. Yem kitlediğinde bu yağlar kullanılırken, yağlarda meydana gelen biyolojik oksidasyon (bir maddeye O<sub>2</sub> ilavesi) sonucu g6nde 1-3 litre su şekillenir. Bu da develerin uzun s6re su i7meden yaşayabilmelerinde başka bir etkendir.

- Yukarıda açıklanan mekanizmalar sayesinde develer diğer çiftlik hayvanlarına göre daha dayanıklıdırlar. Bunun nedeni, Develerin su kıtlığına karşı gösterdikleri bu dayanma gücü, bu yönde özel adaptasyon mekanizmaları geliştirmiş olmalarının bir sonucudur. Bunlardan biri develerin vücudunda daha az suya ihtiyaç duyar. Merinoslar her kg canlı ağırlık için günde 110 ml, inekler ise 148 ml su ihtiyacı duyarken, develerde bu miktar her kg canlı ağırlık için 61 ml'dir. İkincisi, develerin normalde günde 5-10 litre olan idrar boşaltımını su yokluğunda 0.5 litreye kadar düşürebilmesidir. Uzun süre (16 gün kadar) susuz bırakılmış bir deve 10 dakika gibi kısa bir sürede vücut ağırlığının % 30'u kadar su içebilir.

- [Emsen, H., 2003. Hayvan Yetiştirme İlkeleri Ders Kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları](#)
- [Temel Zootekni Açıköğretim Fakültesi Yayınları.](#)
- <https://tr.pinterest.com/pin/825847650391645402/>
- <https://tr.pinterest.com/pin/502292164676774163/>
- <https://bowwowinsurance.com.au/pet-care/diseases-conditions/fracture-of-the-skull-in-dogs-and-cats/>
- <https://tr.aliexpress.com/i/33048577579.html>
- <https://www.bebekce.gen.tr/glossary/livestock/>
- <https://startupbizglobal.com/profitable-livestock-farming-business-ideas/>
- <https://www.3newsnow.com/news/community/vista-semanal/local/nebraska-department-of-agriculture-confirms-case-of-vs-in-horse>
- <https://nypost.com/2018/09/05/physicists-actually-solved-the-chicken-or-egg-conundrum/>
- <https://www.ensonhaber.com/galeri/dunyanin-en-ilginc-hayvani-ornitorenk>
- <https://tr.pinterest.com/pin/827747606489886753/>
- <https://www.agrisoz.com/bardo-nedir-bardo-yenir-mi-bardo-eti-nedir-63368h.htm>
- [https://www.arkeotekno.com/pg\\_292\\_antik-caglarin-tanklari-katirlar](https://www.arkeotekno.com/pg_292_antik-caglarin-tanklari-katirlar)