

# ÇİFTLİK HAYVANLARI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE EKOLOJİK FAKTÖRLER

**Prof. Dr. Naci TÜZEMEN**

Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi  
Genetik ve Biyomühendislik Bölümü

## ÖZET

Çiftlik hayvanlarının ekonomik önem taşıyan özelliklerinin hemen hepsi az veya çok çevrenin etkisi altındadır. Çevre sıcaklığı, ışık, nem, hava hareketleri, yağış gibi iklimsel faktörler ile beraber beslenme, yetiştirme, bakım ve barındırma gibi faktörler çiftlik hayvanları için önemli ekolojik faktörlerdir. Bu sayılan çevre faktörleri hayvanların üremelerini, verimlerini ve diğer biyolojik fonksiyonlarını etkiler.

Ancak çok iyi bir çevre sağlandığı zaman bile bazı hayvanlar beklenen ve arzu edilen verimi veremezler. Bu durumda ise hayvanlarda yüksek verim yeteneğini oluşturan genetik yapının yetersizliği söz konusu olmaktadır. Bir sürüde yetiştirilen hayvanların buldukları çevreye uygunluklarının en iyi göstergesi hayvanın performansıdır. Hayvanın performansı adaptasyon konusunda temel şarttır ancak adaptasyon için tek başına yeter şart değildir.

## ECOLOGICAL FACTORS FOR FARMING ANIMALS

### SUMMARY

Almost all of the economically important characteristics of farm animals are more or less affected by the environment. Climatic factors such as ambient temperature, light, humidity, air movement, precipitation, along with factors such as nutrition, breeding, maintenance and housing are important ecological factors for livestock. These environmental factors affect the breeding, productivity and other biological functions of animals.

However, even when a very good environment is provided, some animals can not deliver the expected and desired benefits. In this case, there is a problem of inadequacy of the genetic structure which constitutes high efficiency ability in animals. The best indication of the suitability of the animals raised in a herd is the performance of the animal. The performance of the animal is a basic condition for adaptation but is not sufficient for adaptation alone.

## GİRİŞ

Canlıların bulunduğu yerdeki fiziksel ve kimyasal koşullar ile diğer canlılar, o canlıların çevresini oluşturur. Kısaca ekolojik anlamda çevre sözcüğü birey ile ilişkili canlı ve cansız her şeyi kapsar.

Dünyanın çeşitli bölgelerinde canlıların yaşamasını etkileyen faktörler; arazinin toprak yapısı, jeolojik ve topoğrafik durumu ve iklimdir. Bütün bu faktörlere ekolojik faktörler denir.

Hayvanların içinde buldukları çevre ile ilişkilerini inceleyen bilim dalına " Hayvan Ekolojisi " adı verilir. Hayvan varlıkları o bölgenin bitki örtüsünün çeşidine göre farklılıklar gösterir. Bu nedenle bölgenin ekolojisi dolaylı olarak hayvan varlığına tesir eder.

Çiftlik hayvanlarının ekonomik önem taşıyan özelliklerinin hemen hepsi az veya çok çevrenin etkisi altındadır. Çevre sıcaklığı, ışık, nem, hava hareketleri, yağış gibi iklimsel faktörler ile beraber beslenme, yetiştirme, bakım ve barındırma çevrenin tanımına girer.

Esasen ekolojik faktörler;

Çevredeki rahatsızlıkların sebeplerinin ve etkilerinin anlaşılması,

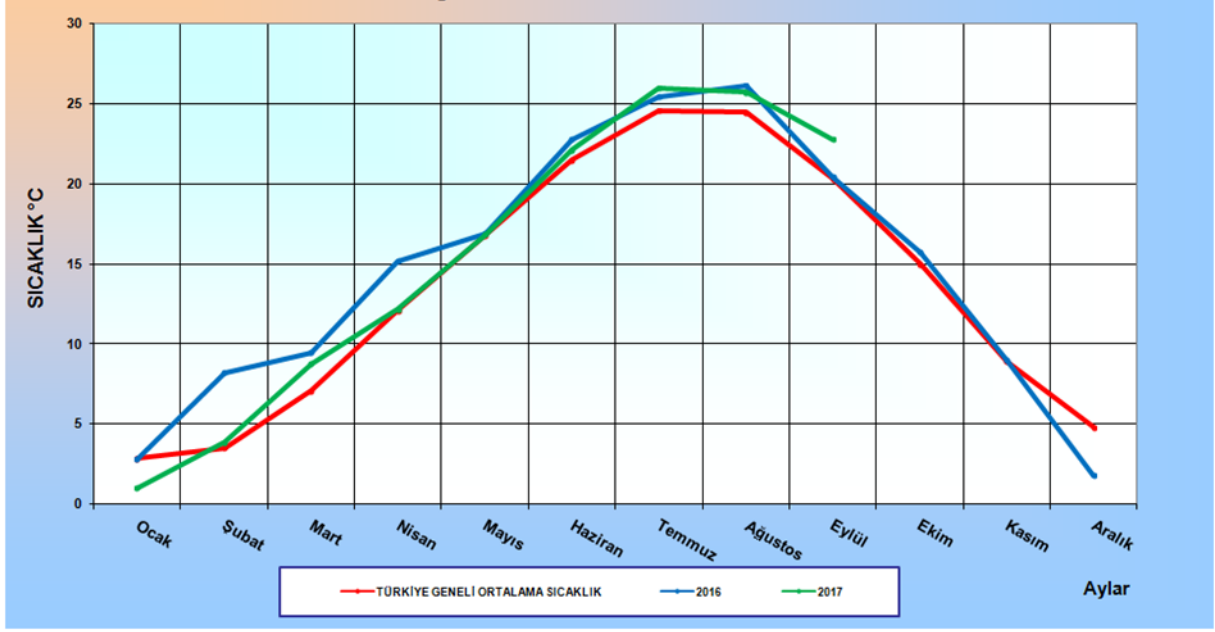
Popülasyon ve ekosistemlerin idare edilmesi ve korunmasında,

Organizma çeşitliliğinin (tarımsal ve tıbbi) anlaşılması bakımından önemlidir.

Bu sayılan çevre faktörleri hayvanların üremelerini, verimlerini ve diğer biyolojik fonksiyonlarını etkiler. Ancak çok iyi bir çevre sağlandığı zaman bile bazı hayvanlar beklenen ve arzu edilen verimi veremezler. Bu durumda ise hayvanlarda yüksek verim yeteneğini oluşturan genetik yapının yetersizliği söz konusu olmaktadır.

**Çizelge 1.**Türkiye’de 1970-2016 Yılları arasında bazı iklimsel değerler

| <b>Türkiye</b>                            | <b>En Yüksek</b> | <b>En Düşük</b> |
|---|------------------|-----------------|
| Ortalama Sıcaklık (°C)                    | 15,1             | 11,4            |
| Ortalama Yağış (mm)                       | 793,8            | 493.1           |
| Ortalama Nisbi Nem (%)                    | 66.7             | 59.6            |
| Ortalama Buharlaşma (mm)                  | 6.6              | 5.6             |
| Ortalama Rüzgar (m/sn)                    | 2.3              | 1.8             |
| Ortalama Kar Örtülü Gün Sayısı (gün)      | 55               | 11.2            |
| Günlük Güneşlenme Süresi (saat)           | 7.2              | 6.3             |
| Güneş Radyasyonu (kwsaat/m <sup>2</sup> ) | 1636.3           | 1579.9          |
| 10 cm Toprak Sıcaklığı (°C)               | 17.6             | 14.3            |
| 20 cm Toprak Sıcaklığı (°C)               | 17.1             | 14.1            |



Şekil 1. Türkiye Uzun yıllar Sıcaklık Ortalamaları

Çizelge 2. Bazı İllerimizde 1930-2016 Yılları arasında bazı iklimsel değerler

|            | Ortalama Sıcaklık(° C) | En Yüksek Sıcaklık (°C) | En Düşük Sıcaklık (°C) | Aylık Ortalama Güneşlenme Süresi (saat) | Günlük En Hızlı Rüzgar (km/sa) | Ortalama Yağışlı Gün Sayısı | Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması(m m) | Günlük Toplam En Yüksek Yağış Miktarı (mm) |
|------------|------------------------|-------------------------|------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|--|--|
| Kastamonu  | 9.8                    | 42.2                    | -26.9                  | 68.8                                    | 94.7                           | 124.7                       | 480.2                                      | 104.7                                      |
| Ankara     | 11.9                   | 41.0                    | -24.9                  | 80.3                                    | 122.4                          | 102.0                       | 387.2                                      | 88.9                                       |
| İstanbul   | 14.4                   | 41.5                    | -16.1                  | 78.4                                    | 113.4                          | 128.2                       | 815.2                                      | 125.5                                      |
| İzmir      | 17.8                   | 43.0                    | -8.2                   | 94.5                                    | 127.1                          | 77.7                        | 695.9                                      | 145.3                                      |
| Erzurum    | 5.7                    | 36.5                    | -37.2                  | 82.3                                    | 110.2                          | 122.1                       | 432.8                                      | 59.6                                       |
| Kars       | 4.8                    | 35.4                    | -37.0                  | 77.8                                    | 154.8                          | 134.2                       | 502.2                                      | 71.7                                       |
| Rize       | 14.3                   | 38.2                    | -7.0                   | 49.4                                    | 104.4                          | 172.5                       | 2304.1                                     | 244.0                                      |
| Trabzon    | 14.7                   | 38.2                    | -7.4                   | 54.5                                    | 116.3                          | 143.7                       | 818.8                                      | 115.1                                      |
| Antalya    | 18.6                   | 45.0                    | -4.6                   | 100.3                                   | 155.5                          | 75.1                        | 1066.9                                     | 331.5                                      |
| Mersin     | 19.1                   | 40.0                    | -6.6                   | 89.3                                    | 135.7                          | 65.1                        | 592.3                                      | 199.5                                      |
| ŞanlıUrfa  | 18.3                   | 46.8                    | -12.4                  | 98.2                                    | 104.4                          | 73.5                        | 451.0                                      | 119.5                                      |
| Diyarbakır | 15.8                   | 46.2                    | -24.2                  | 94.2                                    | 126.0                          | 86.9                        | 485.7                                      | 71.6                                       |
| Konya      | 11.6                   | 40.6                    | -28.2                  | 88.6                                    | 122.4                          | 82.0                        | 322.4                                      | 73.7                                       |
| Bursa      | 14.6                   | 43.8                    | -25.7                  | 74.9                                    | 126.7                          | 110.7                       | 707.5                                      | 200.9                                      |

Çizelge 3. Kastamonu'da 1930-2016 Yılları arasında bazı iklimsel değerler

|         | Ortalama Sıcaklık(°C) | Ortalama En Yüksek Sıcaklık(°C) | Ortalama En Düşük Sıcaklık(°C) | Günlük Ortalama Güneşlenme Süresi (saat) | Ortalama Yağışlı Gün Sayısı | Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması(mm) |
|---------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|-----------------------------|---|
| Ocak    | -1.0                  | 3.1                             | -4.6                           | 2.2                                      | 12.5                        | 30.1                                      |
| Şubat   | 0.7                   | 6.0                             | -3.6                           | 3.4                                      | 11.4                        | 27.3                                      |
| Mart    | 4.3                   | 10.8                            | -0.9                           | 4.4                                      | 12.1                        | 34.6                                      |
| Nisan   | 9.5                   | 16.5                            | 3.4                            | 5.5                                      | 13.0                        | 51.9                                      |
| Mayıs   | 14.2                  | 21.2                            | 7.6                            | 7.2                                      | 14.6                        | 74.5                                      |
| Haziran | 17.6                  | 24.6                            | 10.4                           | 8.4                                      | 11.8                        | 70.7                                      |
| Temmuz  | 20.3                  | 27.8                            | 12.3                           | 10.0                                     | 6.3                         | 31.8                                      |
| Ağustos | 20.0                  | 28.0                            | 12.2                           | 9.4                                      | 5.7                         | 30.8                                      |
| Eylül   | 15.6                  | 23.8                            | 8.9                            | 7.3                                      | 6.6                         | 30.3                                      |
| Ekim    | 10.7                  | 18.1                            | 5.1                            | 5.4                                      | 9.1                         | 35.2                                      |
| Kasım   | 5.1                   | 10.9                            | 0.9                            | 3.5                                      | 9.6                         | 29.3                                      |
| Aralık  | 0.8                   | 4.8                             | -2.5                           | 2.1                                      | 12.0                        | 33.7                                      |

Sığır ve koyunlar için optimum seviye olarak iklimsel çevrede hava sıcaklığının 13-18 °C, nispi nemin % 60-70 , rüzgar hızının 5-8 km/saat ve orta seviyede solar radyasyon olması istenir. Böyle bir çevre veya iklim, ilkbahar ve sonbahar aylarında subtropik enlem bölgesinde oluşur.

Bütün bunların yanında verimli bir toprak ve topraktan kaliteli ürün almak için düzenli yağmur arzu edilir. Ayrıca çevre parazitlerden ve hastalıklardan arınmış olmalıdır. Böyle bir doğal çevre dünyanın herhangi bir yerinde bulunmamaktadır.

Nispi nem solar radyasyon seviyesi ve hakim hava sıcaklığı bakımından Kuzey-Güney 30 °C enlemleri arası, evcil hayvanların optimum performans etkinliği için olması gereken çevrenin genellikle dışında veya üzerindedir.

Dolayısıyla hayvan yetiştiricileri bu çevreyi düzenlemek zorundadırlar. Fiziksel çevreye ait birçok faktörün hayvanlara doğrudan ve birlikte (interaksiyon halinde) etkisinin ortaya çıkarılması çok önemlidir. İklim-bitki-hayvan ilişkilerinin açıklanması ile beraber üretimde hızlı bir gelişme gözlenmektedir.

Hayvancılıkla ilgili çevrede mikroklima (hayvanın belirli bir zaman içerisinde doğrudan karşı karşıya kaldığı çevre şartlarına mikroklima denir) ile oluşan hava sıcaklığı ve hava hareketine karşı duyarlılık fazladır. Nem ve solar radyasyona karşı ise daha düşük derecede duyarlılık vardır. Hayvanın fiziksel çevresi ile ilgili unsurlar aşağıda gibidir.



Şekil 2. Hayvanın fiziksel çevresi ile ilişkisi

Sadece mikro klimanın hayvana olan direk etkisi söz konusu olsa idi, hayvan yetiştiriciliği kolaylaşır. Yem üretimi ve makro iklimik ( bir bölge veya ülkede oluşan koşullara makro klima denir) şartların hayvana dolaylı yoldan etkileri, çözümü karmaşık hale getirmektedir.

Gösterilen bu unsurlardan birinin etkisi çok üst düzeye çıktığında, hayvan ile çevre arasındaki denge bozulacaktır.

Eğer hayvan optimum yaşam sıcaklığının (13-18 °C) altında veya üstünde bir sıcaklığa maruz kalacak olursa, hayvan bir derece rahatsızlık hissedecektir. Bu rahatsızlık genel davranışta bazı değişimler meydana getirir. Yem tüketimi azalırken, enerji girdi-çıkışı oranına ilişkin etkenlik düşer. Ancak doğrudan bu etkilere rağmen tekerlek dönmeye devam edecektir. Tekerleğin birçok parçasının bu şekilde olumsuz yöne kayması halinde, hayvanın maruz kaldığı çevre onu hem etkenlikte ve hem de üretimde yetersizliğe düşürecektir.

Meteorolojik verilerin yararlı olabilmesi üretimin intensitesine bağlıdır. Eğer intensif bir Broyler üretimi planlanıyorsa, hakim sıcaklık ve nispi nem ile ekstrem şartların büyüklüğü ve süresi, inşa edilecek en uygun kümes yapısını belirlemeye hizmet edecektir. Senenin bir bölümünde sıcaklık şartları, yem tüketimini yükseltecek derecede düşük ise üreticinin kümes içi ısıtma uygulaması mı, yoksa stresin hakim olduğu zamanda üretime ara vermesi mi gerektiğine karar vermede iklim bilgisine ihtiyaç duyulur.

Süt verimi inek başına yılda 6000 kg veya daha yüksek olan bir süt sığırı işletmesinde hava sıcaklığı  $-13^{\circ}\text{C}$  ' yi geçer ve bu durum aralıksız olarak 20 gün veya daha fazla devam ederse üretimde kayıplara neden olur. Gerekli tedbirler alınmazsa bu ekonomik kayıplar orta derecede önemli olabilir. Asıl önemlisi bu stres gelecekteki dönemlere de bu kayıpları taşıyıcı niteliktedir. Ancak kısa süreli stres döneminin etkisi yıllık süt verimi 4500 kg ve aşağı süt verimine sahip bir sürüde veya et ırkı bir sığır sürüsünde fark edilmeden geçirilebilir.

Dünyanın her yerindeki intensif hayvancılık üretim işletmelerinde, mevsimsel değişikliklerin ekonomik önemi bulunmaktadır. Ancak 30 derece kuzey ve güney enlemleri arasındaki bölgenin ve  $1000\text{ m}^{\prime}$  nin altındaki kısımlarında ekonomik önemleri daha çok belirgindir.

Bu belirtilen bölgelerdeki hayvansal üretim şeklinin seçimini önemli derecede etkileme özelliğine sahiptirler. Bu bölgelerde bazı mikro iklimler bulunabilmektedir. Burada ele alınacak nokta ortalama aylık sıcaklığın  $24^{\circ}\text{C}$  ' yi 5 ay veya daha fazla süre ile geçen yerler içindir. Bu 5 aylık süredeki yüksek sıcaklığın tipi hayvansal üretimde özel bazı sorunlar meydana getirmeye yeterli olabilecektir. Bu sınıflandırmaya giren bölgelerde nispi nem ister yüksek ister düşük olsun, hayvansal üretimde yetersiz beslenme ile buna bağlı olarak üreme etkenliğinde azalma, hastalık ve parazitlerde artma söz konusu olacaktır.

Aynı durum aylık ortalama sıcaklığın  $-13^{\circ}\text{C}$  ' yi 5 ay ve daha fazla süre ile geçen yerler için dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Bu şekildeki devamlı soğukun hayvansal üretimde bazı problemler oluşturması söz konusudur. Böyle bölgelerde verimde düşüş yem tüketiminde artış, kızgınlıkların aksaması ve sperma oluşumlarının gerilemesi gibi sorunlar ile karşılaşılacaktır. Ancak bu durum dışarıda barındırılan hayvanlar için söz konusudur.

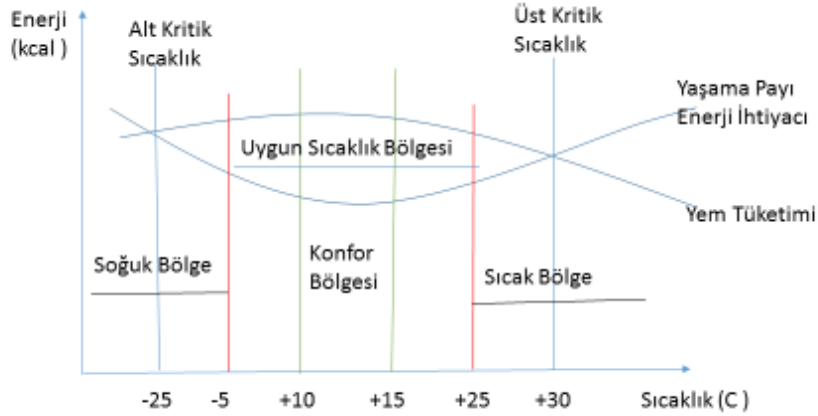
## **İKLİMSEL FAKTÖRLER**

İklimsel faktörler (bir bölgenin yıllar itibariyle ortalama hava koşullarına iklim denir, hava ise günden güne değişen rüzgar, sıcaklık ve yağış gibi meteorolojik şartlara denir) bilhassa hayvansal üretim performansına ilişkin olan ve bu üretimi en yüksek seviyede tutmayı sağlayacak faktörler, sıcaklık, nem, solar radyasyon, yağış dağılımı ve hava hareketleridir.

### **a-Sıcaklık**

Mevcut çiftlik hayvanları sabit bir vücut sıcaklık derecesini sürdürmeye çalışırlar. Yani Homoiothermik'tirler. Vücut sıcaklığının korunması için hayvan vücudunda üretilen ısı, hayvanın çevreden kazandığı ısı ve hayvanın çevreye verdiği ısı arasında duyarlı bir denge kurulması gereklidir. Besinlerin sindirilmesi ve asimilasyonu ile birlikte vücutta ısı üretimi artar. Ruminantlar da fermentasyon sırasında ve hayvanların çeşitli vücut sistemlerindeki hücre faaliyetleri (özellikle kasların çalışması) vücutta ısı üretimine sebep olur. Bütün verim fonksiyonları (et, süt, yumurta gibi) sırasında da ısı meydana gelir. Ayrıca yaz aylarında veya tropik bölgelerde güneş radyasyonları vücuttan ısı kaybını güçleştirerek hayvanların verimliliklerini etkiler.

Hayvanların hayatlarının ilk dönemlerinde vücut sıcaklığının korunması ve vücudun sıcak tutulması önemlidir. Çeşitli hayvan türlerinin üreme durumları genellikle yavruları doğunca soğuk ile karşılaşmayacak şekilde düzenlenmiştir. Esasen insanlar için normal olan sıcaklık çiftlik hayvanlarını rahatsız eder. Çiftlik hayvanları sıcak yerine serin hatta bir dereceye kadar soğukta rahat ederler.



Şekil 3. Sıcaklığın Yem Tüketimi, Yaşama Payı Enerji İhtiyacı ve Yem Tüketimi ile ilişkisi

Bunun sebebi yukarıda ifade edildiği gibi gıdaların parçalanması sırasında meydana gelen ilave sıcaklıktır. Bu sıcaklık normal vücut ısısına eklenir. Vücut normal ısını koruyabilmek için fazla sıcaklığı dışarıya atmak zorundadır. Bu işlem dışarıya serin veya soğuk olduğunda kolay, dışarının sıcak olması halinde ise oldukça zordur.

Belli dereceden sonraki sıcaklığın hayvanlara zararlı tesirine karşılık, serin ve hatta oldukça soğuk hava hayvanları rahata kavuşturmaktadır. Bugün Kuzey Avrupa ve Kuzey Amerika'da yetiştirilen çiftlik hayvanlarının soğuk havaya uymuş hayvanlar oldukları kabul edilebilir. Bu hayvanlar soğuk ortamda yeteri kadar ısı üretme yeteneklerinde olduklarından, çok soğuk iklimlerde bile barınak olmaksızın yaşamlarını sürdürebilmekte ve verim verebilmektedirler. Kışın sadece soğuk rüzgarlara karşı tedbirler alınması yeterli olabilmektedir. Ancak açıkta yetiştirilen hayvanlar daha çok ısı üretme durumunda olduklarından daha fazla yeme ihtiyaç göstermektedirler.

Sığırlarda alt ve üst kritik sıcaklık noktaları yalnızca çevre sıcaklığına bağlı değildir. Çünkü vücut sıcaklığının korunması çevrenin neminden ve rüzgar hızından da etkilenir.

Hava serinledikçe bir taraftan hayvanların iştahları artarken diğer yandan verimleri yükselir. Çeşitli araştırmalara göre sığırlar için uygun sayılabilecek sıcaklıklar +22 °C ile -10 °C 'ler arasındadır. Aşırı olmamak kaydı ile soğuk hava hayvanları daha dinç, sağlam yapılı, uzun ömürlü ve düzenli verimli yapmaktadır. Sıcak hava ise hayvanlarda bünyeyi gevşetmekte, soğuğa mukavemeti azaltmakta, ısı değişmelerine karşı vücudu daha duyarlı hale getirmektedir.

Bunun yanında sıcaklık thyrooid bezinin faaliyetini de azaltmaktadır. Sıcaklık rutubetli yerlerde 16-17 °C 'lerde ve kuru yerlerde 21-26 °C 'lerden sonra ineklerde süt verimini düşürmeye başlamaktadır.

### **b-Rutubet**

Çiftlik hayvanlarında rutubetin etkisi daha çok dolaylı yoldan olup, sıcaklığın ve soğğun etkisini artırır, hatta zararlı olmayan hava sıcaklığını zararlı hale getirir.

Sıcak ve rutubetli yerlerde hayvanlar vücutlarındaki fazla sıcaklığı terlemek suretiyle atamazlar. Çünkü rutubet terlemeyi zorlaştırır. Dolayısıyla fazla sıcaklığı solunum yoluyla atmaya çalışırlar ve bunun için bir miktar enerji kullanırlar.

Rutubet soğuktaki hayvanlarında soğğa karşı direncini azaltır, verimlerini düşürür. Yapılan araştırmalar rutubetli sıcak veya soğğun hayvanlarda sıhhat, ömür, döl verimi, erken gelişme yemden yararlanma, et ve süt verimleri yönünden zararlı etkileri olduğunu göstermiştir.

Günlük ortalama sıcaklık 13-18 °C sınırlarının dışında olduğunda, hayvanın homeostasis'inde (iç ortamın sabit tutulması) diğer iklimsel unsurlar daha önemli duruma gelirler. Hava içindeki nem hayvanın ısı kaybı oranını önemli derecede azaltır. Deriden veya solunum sisteminden evaporasyon yolu ile ısı vererek soğuma havanın nemine bağlı olup kuru ve sıcak bölgelerde evaporasyon hızlıdır. Bazen o kadar hızlı olur ki, deriyi kurutur ve dehidrasyona neden olur. Ayrıca sıcak ve nemli bölgelerde evaporasyon yavaş olduğu için hayvanın termal dengesini tehlikeye sokar. Kuru ve sıcak iklimlerdeki su kaybı problem oluştursa da sıcak ve nemli iklimlerdeki solunum ve deriden evaporasyonla ısı yüklenmesi daha büyük ve önemlidir.

Nispi nem hastalıklara uygun ortam oluşturarak, yem kalitesini düşürerek ve toprak ile meralarda mineral madde noksanlıkları oluşturarak hayvansal üretimde sorunlar meydana getirir. Yüksek nem oranı hastalık ve zararlılara uygun ortam hazırlar, deride bakteri, mantar ve dış parazitlerin büyümesine ve çoğalmasına ortam hazırlar. Hayvansal üretimde bu konu çok önemli olup, hastalık ve parazitler en önemli ekonomik engeli meydana getirir. İklimin diğer etkileri ikinci derecede önem kazanır.

Sıcaklık ve nem yüksek olduğu zaman birçok mera otları hızla büyür. Bu büyüme ile birlikte bitkilerin lignin içerikleri hızla artarken nitrojenli ve karbohidratlı kısımları azalır. Dolayısıyla hayvanın ihtiyaçlarını karşılamak maksadıyla daha fazla yem yemek durumundadır. Ancak gerçekte daha az yer. Çünkü yüksek nem çayır otlarının kuru madde oranını düşürmektedir. Nem kapalı ahırlarda da hayvanları etkilemektedir.

Hayvanlar solunum yolu ile ortama su buharı verirler. Böylece kapalı ve yeterli hava sirkülasyonu olmayan bir yerde nispi nem yüksektir. Sıcak ve nemli bölgelerde hava sıcaklığı 21 °C veya üzerinde ise, nispi nem % 60 veya üzerine (20 mm Hg buhar basıncı) çıktığında problem oluşturacaktır. Buna karşılık kuru ve sıcak yerlerde hava sıcaklığı ancak 32 °C 'nin üzerine çıktığında sorunlar oluşabilir. Çünkü bu bölgelerde nispi nem düşük olup % 20 (10 mm Hg buhar basıncı) 'nin altındadır.



### c- Radyasyon

Hayvanın, sıcak bir iklimde ısı dengesini devam ettirebilmesi için sağlanabilecek en ekonomik kolaylık, karşılaşıcağı termal radyasyona karşı önlem almaktır. Güneş gökyüzü ve hayvanın çevresinden aldığı radyasyon onun ısı yüklenmesine katkıda bulunur. Ayrıca hayvanlara sağlanacak barınak ve gölgelik, doğrudan solar enerjiyi ve ayrıca yansıyan radyasyonu azaltıp hayvan için kısmi bir rahatlama sağlayabilirler.

Otlakta otlayan bir hayvanın maruz kaldığı radyasyon şöyledir;

1- Güneşten direk olarak ulaşan solar radyasyona, (görülebilir ve kısa kızıl ötesi dalgalar, bunların bir kısmı hayvanın rengi ve kıl örtüsünün diğer özelliklerine göre yansır ve geriye ısı olarak emilir)

2- Buharlardan ve gökyüzündeki diğer parçacıklardan yansıyan solar radyasyon, (bunun bir kısmı hayvanda kıl örtüsü tarafından yansıtılır)

3- Yeryüzünde yansıyan radyasyon ile çevredeki cisimlerden ve ufuktan yansıyan radyasyondur.

Güneşteki bir hayvanın karşı karşıya kaldığı toplam radyant ısının yaklaşık % 50 'si ilk iki kaynaktan oluşur. Geriye kalan ise üçüncü kaynaktan, ancak bu durum neme göre değişiklik gösterir.

Beyaz kıl örtüsü ve kuş tüyleri, görülebilir ısının büyük kısmını yansıtabilir. Fakat uzun kızıl ötesinin hemen hiçbir kısmını yansıtmaz. Hayvanın aldığı radyasyonun enerji içeriği ısıya dönüşürken kondüksiyon kurallarına göre hayvanın ısı yükselir.

Hayvanın karşı karşıya kaldığı toplam radyasyon ile absorbe edilen ve yansıyan kısmını belirlemek oldukça karmaşıktır. Hayvanın duruş şekli, yapısı, büyüklüğü, hareket etme sıklığı kıl örtüsünün uzunluğu ile güneşin geliş açısı ve diğer bazı faktörler önemlidir.

Dolayısıyla hayvanın üzerine olan etkinin ölçülmesi tahmini bir hesaplamayı geçemez. Açık bir havada güneş tam tepede iken radyasyon yoğunluğu yüksek olabilir. Fakat hayvanın güneşe maruz kalan kısmı bütün vücuduna oranla nispi olarak küçüktür.

Bu durum türler arasında farklıdır. İnsan, öğlede başının oluşturduğu alanın biraz üzerindeki bir alana direk radyasyon alır. Buna karşılık koyunların vücut uzunluğu kadar vücut yüzeyi radyasyona maruzdur. Duruş farklılıkları sebebiyle insan, 8-10 ile 16-18 saatleri arasında en yüksek vücut yüzeyi ile radyasyona maruz iken koyun, 10-14 saatleri arasında en yüksek yüzey ile radyasyon alır.

Güneşin geliş açısı azaldıkça, radyasyon yoğunluğu da azalır. Bu nedenle insan, koyun ve inekten daha az direk radyasyon alır. Hayvanların solar radyasyondan korunması için yapılacak masraflar işletmenin entansitesi ile yakından ilişkilidir. Sıcaklık ve nem konusunda olduğu gibi hayvanların güneşe maruz kalmaları ile yüksek seviyede verim performansı amaçlanarak beslenmeleri durumunda oluşacak etki ile, daha düşük verim için beslenmeleri arasındaki etki bakımından önemli fark bulunmaktadır.

Solar radyasyon konusunda hayvanın deri ve kıl örtüsünün renginin yansıtma özelliğinde olduğu şeklinde sık sık yanlış anlamalar olmaktadır. Bir hayvan deri rengi veya kıl rengi ne olursa olsun gelen uzun kızıl ötesi radyasyonun tamamını absorbe eder. Kısa dalga (görülebilir) radyasyon yönünden deri ve kıl örtüsüne bağlı olarak yansımada farklılıklar olur.

#### **d- Hava Hareketi**

Hayvan derisi üzerindeki hava hareket hızı, vücut yüzeyinden ısı kayıp oranını etkiler. Bu durum çıplak deri için geçerlidir. Kıl yapağı veya tüy bu işlemi karmaşıktır. Deri yüzeyi nemli olduğu zaman, hava hareket hızının artışı evaporasyon yolu ile ısı kaybına yardımcı olur. Ancak deri yeterince nemli olmadığı zaman etkisi sınırlıdır. Ilıman iklimde hava hareket hızı arttıkça ısı kaybı da artar.

Yüksek sıcaklık seviyesinde (29 °C ve yukarısı için) bunun tersi geçerlidir. Hava hareketinin kondüksiyon yolu ile ısı kaybına sebep olması için hava sıcaklığının deri sıcaklığından düşük olması gerekir. Ancak hava sıcaklığı deri sıcaklığından yüksek olduğu zaman deri çevredeki havadan ısı alacaktır. Dolayısıyla hava hareket hızı arttıkça ısı almada artacaktır. Böylece hava hareket hızının artışı sıcaklığın yükselmesine sebep olacaktır.

Hava hareketi düz veya dönerli olabilir. Kuru ve sıcak bölgelerde rüzgar hızı ideal olarak 8 km/saat olması istenir. Bu hız hayvanın fazla kurummasını veya ısınmasını önler. Buna karşın güneş battıktan sonra 8-16 km/saat'lik rüzgar hızı, hayvanın ısı dengesini yenilemesini sağlar. Ancak gece oluşan hava sıcaklığı hayvan vücudundan fazla ısı alacak düzeye inmemelidir.

Kuru ve açık iklimlere özgü hava hareketi hayvanlar için istenmeyecek derecede yüksek olup, hayvanların bundan korunmalarını gerektirecek düzeyde olabilir. Öte yandan sıcak ve nemli bölgelerde düşük hava hareketi söz konusudur. Bu bölgelerde genellikle hava hareketleri 5 km/saat'lik hızın altında ve düzensizdir. Tel örgü veya benzeri çit yerine perde şeklinde kaplı bir otlakta avluda tutulan sığır ve koyunlar hava hareketinden yararlanamayacaktır. Dolayısıyla sıcak ve nemli iklimlerde hayvanlara gölgelik yapımı hayvanların bir araya gelmesini sağlayacak, bu durum ise hava hareketini engelleyecektir. Hava hareketinin engellenmesi evaporasyon konveksiyon ile ısı kaybını azaltacak ve gölgeliğin etkisini sıfıra düşürecektir.

Düşük hava hareket hızı, hayvanların kendilerini rahat hissetmesi yönünden çok önemli etkiye sahiptir. Rüzgar hızının 8-20 km/saat olması durumunda önemli bir problem oluşmaz. Problem ancak 30 km/saat'ten sonra oluşabilir. Bu hızdan sonra hem kuru ve sıcak hem de nemli ve sıcak bölgelerde önlem alınması düşünülmelidir.

Topoğrafik yapı rüzgarın esmesini etkiler, vadilerde rüzgarlar vadi boyunca, yükseltilerde ise yükseltiye dik rüzgarlar eser. Topoğrafik yapının etkisinin bilinmesi, kurulacak hayvan barınaklarının yerleşim yönünün belirlenmesinde yardımcı olur. Gün içindeki zamana ve mevsime göre rüzgarın farklı esmesi söz konusu olduğuna göre, hayvanların gece ve gündüz meraya çıkarılmaları durumunda tepe ve vadilerden hangisinde otlatılması gerektiği ortaya çıkar.

Yapılan bir araştırmada esintili yağmur sırasında açıkta otlayan ve örtülü bir yer sağlanmayan ineklerin otlamaya devam ettiği görülmüştür. Buna karşılık üç tarafı örtülü bir barınak sağlanan inekler, çatı altına kaçarak otlamayı günde % 50 azaltmışlardır.

### e- Yağış

30 C Kuzey-Güney enlemleri arasında yağışın hayvanlar üzerinde indirek etkisi vardır. Parazitler, hastalıklar ve yem üretimi üzerine etkisi dolayısıyla yağışın indirek tesiri bulunmaktadır.

Hayvan yetiştiricileri için yıllık yağış dağılımı aşağıdaki nedenlerden dolayı önemlidir;

- 1-retilecek yem miktarı,
- 2-Otların ne kadar süre ile iyi kalitede kalacağı,
- 3-Uygulanacak otlatma şekli,
- 4-Depolanacak yem ve ilave yem ihtiyacı,
- 5-En uygun yem saklama sisteminin seçimidir.

Uzun süreli planlama yapılması ve yem bitkileri üretiminde mevsime göre uygulamaya gidilebilmesi için yağışla ilgili diğer önemli bir konuda güvenlidir.

Yıldan yıla yağışta görülen varyasyon, bölgedeki hayvan sayısını, depo edilecek yem miktarını ve diğer bölgelerden getirilecek yem miktarını planlamada önemli bir unsurdur. Çiftlik hayvanlarına yağışın doğrudan önemli etkisi bulunmaktadır. Enfeksiyon amilleri yağıştan değişik şekillerde etkilenir. Birçok mikroorganizma ancak çok sınırlı nem ortamında gelişebilirler. Dolayısıyla düşük veya aşırı yağışlardan olumsuz olarak etkilenirler.

Hayvanlar yağmurun fiziksel etkisine karşı büyük tepki gösterirler. Otlamayı bırakır ve ayakta hareketsiz kalırlar veya korunabilecekleri yerlere giderler. Bu durum bilhassa yağmurun rüzgarla yağdığı zaman söz konusudur. Bir yağmur sonrası mera yaş ise yem alımı normalin biraz altında olabilir.

Sıcak bir ortamda yağan yağmur veya hayvanın kılları üzerinde kalan su buharlaşarak ısı dengesini oluşturmada yararlı olur. Asya' daki Yak sığırları ile İngiltere'deki Scoth Higland sığırlarının kılları kremit dizilişi şeklindedir. Alttaki kısa kılların üzerinde daha uzun olanlar bulunur. Böylece suyun akıp gitmesini kolaylaştırır.

Yağış ile nem ilişkili olup bunun koyun yetiştiriciliğinde önemli yeri bulunmaktadır.

Örneğin ; İngiliz eti koyunları, çok su tutan derin yapağıları nedeniyle sıcak ve yağışlı iklimlerde iyi yetişmezler. Buna karşılık sıcak ve kuru iklimler için en yaygın hayvanlardır. nk derin yapağı örtüsü radyant ısı yükselmesine karşı koruyucu etki yapar. Bir bölgedeki aylık ve yıllık yağış ortalamaları o bölgedeki yağış değerlerinin oldukça güvenilir olarak belirlenmesini sağlar.

## **f- Güneş Işığı**

Güneşin hayvanlar üzerinde hem faydalı hem de zararlı etkileri bulunmaktadır. Güneş önemli bir ısı kaynağı olup, ekvator dan kutuplara doğru gidildikçe güneşten alınan ısı miktarı azalır. Hayvanın vücut örtüsünün yapısı ve rengi ısı absorpsiyonunu ve dolayısıyla vücut sıcaklığını etkiler. Koyu pigmentler güneş enerjisini absorbe eder. Güneşin hayvan besleme yönünden önemli bir fonksiyonu bulunmaktadır (özellikle D vitamininin sentezi için).

Gün uzunluğu veya ışıklandırma süresinin (fotoperiyod) mevsimlere göre değişmesi bazı çiftlik hayvanları üzerinde önemli etkiler yapar. Işıklanma süresinin daha açık tanımı, güneşin  $\pm 6^0$  açı yaptığı sabah ve akşam alaca karanlığı zamanları arasındadır. Günlük fotoperiyod ekvator da birkaç dakika farklılık gösterirken,  $30^0$  enlemlerde  $\pm 2$  saat ve  $60^0$  enlemde Haziran ayında en uzun 19 saat olmaktadır.

Günlük fotoperiyod bitkiler için kritik olup, hayvan performansına indirek etkisi vardır. Kanatlı hayvanlar normal olarak gün uzunluğunun artmakta olduğu mevsimde yumurtlar ve civcivlerini çıkarırlar. Dolayısıyla ilkbaharda yumurta verimi yüksek, gün uzunluğunun azalmakta olduğu sonbahar ve kış başlangıcında düşüktür. Modern tavukçuluk işletmelerinde sonbaharda elektrik ile aydınlanma süresinin kademeli olarak uzatılması bu dönemde yumurta verimini artırmaktadır. Yıllık üretimde fazla bir artış olmasa bile üretim bütün yıla düzenli olarak dağıtılabilmektedir.

Koyunlarda ise kanatlıların aksine gün uzunluğunun azalması ile üreme faaliyetleri yükselir. Dolayısıyla koyunlarda genellikle aşım sonbaharda ve doğum ilkbaharda olmaktadır. Gün uzunluğundaki bu değişmelerin sığırlar üzerinde önemli bir etkisi yoktur.

Işık göz yolu ile hayvanlar üzerinde sinirsel uyarı yapar ve hipofiz üzerinde etkili olur. Uzun gün ışığı metabolik aktiviteyi hızlandırmak sureti ile yem alımının değişmesine sebep olur. Koyunlarda yüksek sıcaklık ve uzun fotoperiyod anestrus ve düşük fertiliteye sebep olurken koçlarda ise sperma üretimini azaltır ve sperm kalitesinin bozulmasına neden olur. Fotoperiyodun sığırlarda kıl örtüsünün büyümesi ve dökülmesi üzerinde etkili olduğu ortaya çıkarılmıştır.

## **g- Bulutlanma ve Atmosfer Basıncı**

Bulutlanmanın derecesi ve süresi sıcak iklimlerdeki hayvanlar üzerine direk ve dolaylı etki yapmaktadır. Bulutlanma solar radyasyonu önlemekte ve hayvanların stressiz periyotlarını uzatmaktadır. Atmosfer basıncı ve basınçta oluşan değişmeler hayvanlar üzerinde doğrudan etkili olması nedeniyle önemlidir. Yüksekliğin değişmesi ile atmosfer basıncında büyük ölçüde değişir. Bu değişme hayvanlar için önemlidir. Hayvanların düşük rakımdan yüksek rakıma veya yüksek rakımdan düşük rakıma götürülmeleri çoğunlukla problem oluşturur. Hayvanların ani yükseklik değiştirmeleri sonucu Brisket hastalığı (yüksek dağ hastalığı) sık görülür. Hayvanların fırtınanın geleceğini hissetmeleri onların atmosfer basıncının düşmesi ile ilgili davranışlardaki değişimlerden kaynaklanır. Atmosfer basıncındaki düşmenin yem tüketimini artırdığı ileri sürülmektedir.

A.B.D. 'de yapılan bir denemede bir grup Siyah Alaca ineğe basınca bakılmaksızın normal yem verilirken diğer gruba ise basınç dikkate alınarak yem ayarlaması yapılmıştır. Basınç yüksek olduğunda yemin bir kısmının tüketilmediği görülmüştür. Yemlemenin basınca göre ayarlandığı grup her gün sabit miktarda yem verilenlere göre daha fazla yem tüketmiş, daha fazla süt vermiş ve üretimde daha az varyasyon göstermiştir. Basınç değişiminin hayvan performansına etkisi sınırlı ise de bu konuda çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

## **SONUÇ**

Birçok çevre faktörü hayvanların üremelerini, verimlerini, anatomik, morfolojik ve fizyolojik fonksiyonlarını etkiler. Ancak çok iyi bir çevre sağlandığı zaman bile bazı hayvanlar beklenen ve arzu edilen verimi veremezler. Bir sürüde yetiştirilen hayvanların buldukları çevreye uygunluklarının en iyi göstergesi hayvanın performansıdır. Bu husus adaptasyon konusunda temel şarttır. Adaptasyonun tayinin de hayvan yetiştiricisinin daha önceki deneyimleri, komşuların elde etmiş olduğu performans seviyesi veya bir başka yerde elde edilmiş ideal seviye göz önüne alınır. Ancak hayvanların performansına bakarak o çevreye uygunluğunun ortaya konulmasında yetersizlikler vardır. Bu noktada genetik faktörlerinde önemli etkileri söz konusudur.

Hayvanın ileride vereceği muhtemel performansının hayatlarının erken dönemlerinde bir indeks ile tayini, genetik ilerlemede seleksiyon yapmayı hızlandıracaktır. Çevrede mevsimsel değişikliklerin oluşturacağı stresin uygun bir şekilde açığa çıkarılması, uygulanan bakım ve besleme işlerinde herhangi bir değişiklik yapıp yapılmayacağının tayinin de yarar sağlar. Çevredeki hayvanlar düşük verim veriyorlarsa ve hayvanın ırk veya tipinin değiştirilmesi uygun görülüyorsa, burada verilecek karar da fizyolojik veya anatomik karakterlerin hangisinin ele alınması gerektiği ortaya konulmalıdır.

## **YARARLANILAN KAYNAKLAR**

- Akbulut, Ö., Tüzemen, N., Aydın, R. 1995. Esmer ve Siyah Alaca Tosunların Açık Ahırlarda Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. 2: Kesim ve Karkas Özellikleri, Turkish J.Vet. and Animal Sciences, 19:(6), 423-427
- Akbulut, Ö., Tüzemen, N., Aydın, R. 1995. Esmer ve Siyah Alaca Tosunların Açık Ahırlarda Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. 1: Besi Performansı, Turkish J.Vet. and Animal Sciences, 19:(6),409-416
- Bıyıkoğlu, K. 1973. Genel Zootečni. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:231, Erzurum.
- Dukes. 1970. Physiology Of Domestic Animals. 8th Ed. Comstock Publishing Ass.. London, Uk.
- Ensminger, 1977. Animal Science. The Interstate Printers Publishers. Inc. Donville-Illinois, Usa.
- Ensminger, 1993. Dairy Cattle Science. The Inter. Printers Publishers. Inc. Donville-Illinois, Usa.
- Ertuğrul M.,2009. Hayvan Ekolojisi . Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu. Ankara.
- Kaya U., 2008. Hayvan Ekolojisi Ders Notları, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, İzmir.

- Özhan, M., N. Tüzemen, M. Yanar, 2012. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No :134, Erzurum.
- Özkütük, K. 1988. Hayvan Ekolojisi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitapları, No: 79, Adana.
- Prenston, T.R. And Willis, M.B. 1982. Intensif Beef Production. 2nd Ed. Pergamon Press, Oxford, Uk.
- Rook, J.A.F., P.C.Thomas, 1983. Nutritional Physiology Of Farm Animals. Long., Inc., London, Uk.
- Sağsöz, Y., Tüzemen, N., Yanar, M., Akbulut, Ö., Aydın, R. 2000. Optimum ve Geleneksel Ahır Koşullarında Barındırılan Esmer Sığırların Performansları ve Bazı Fizyolojik Özellikleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15:(2), 20-26
- Sağsöz, Y., Tüzemen, N., Yanar, M., Akbulut, Ö., Aydın, R. 2003. Effect of Different Housing Conditions on the Milk Production and Some Physiological Characteristics of Holstein Friesian Cows. Indian J. Animal Science, 73 : (1), 104-106
- Schmidt, G.H., Van Vleck, L.D. 1974. Principles Of Dairy Science. Freeman Com.. San Fra., Usa.
- Thickett, B., Mitchell, D., Hallows, B. 1986. Calf Rearing. Farming Press, Suffolk, Uk.
- Thomas, V.M. 1986. Beef Cattle Production: An Integrated Approach. Lea & Febiger, Phil., Usa.
- Tüzemen, N., Akbulut, Ö., Aydın, R., Yanar, M., Sağsöz, Y. 1991. Açık ve Kapalı Ahırlarda Esmer Tosunların Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. DOĞA, Vet. ve Hayv. Dergisi, 16:(1), 76-85
- Tüzemen, N. 1995. Farklı Yaş ve Barındırma Sistemlerinde Esmer Irkı Tosunların Besi Performansı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 26:(1), 9-20.
- Tüzemen, N., Sağsöz, Y., Yanar, M., Akbulut, Ö., Aydın, R. 1998. İki Ayrı Tip Ahır Koşullarında Barındırılan Esmer Sığırların Bazı Fizyolojik Özellikleri ve Performansları. "II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi", 22-25 Eylül, 1998, Bursa
- Tüzemen, N. 2001. Çiftlik Hayvanları Ekolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu, Erzurum (Basılmamış).
- Tüzemen, N., Yanar, M., Akbulut, Ö. 2013. Hayvan Islahı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları , No : 230 , Erzurum.
- Weldy, J.R., Mc Dowell, R.E., Van Soest, P.J. And Bond, J. 1964. Influence Of Heat Stress An Rumen Acid Levels And Some Blood Consituents İn Cattle. J. Anim. Sci. 23: 147.
- Yanar, M. Tüzemen, N., Akbulut, Ö., Aydın, R., Uğur, F. 1998. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt Ve Döl Verim Özellikleri. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül 1998, Erzurum.
- Yalçın, B.C. 1981. Genel Zootekni. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yay. No : 1, İstanbul.