

Mandalarda [Bubalus bubalis (Linnaeus, 1758)] Termal Stresin Azaltılma Olanakları

Taşkın DEĞİRMENCİOĞLU 

Bursa Uludağ Üniversitesi, Karacabey Mes. Yük. Okulu. Süt ve Besi Programı, Karacabey-Bursa/TURKEY

<http://orcid.org/0000-0002-1512-1302>

Corresponding author (Sorumlu yazar): taskin@uludag.edu.tr

Received (Geliş tarihi): 30.09.2019 Accepted (Kabul tarihi): 12.12.2019

ÖZ: Mandalar [*Bubalus bubalis* (Linnaeus, 1758)] tropikal kökenli olmasına rağmen, iklimsel farklılıklara karşı oldukça hassastır. Sıcaklık stresinin mandalar üzerinde olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla alınabilecek idari tedbirler vardır. Bu amaçla manda çiftliklerinde gölgelik alanlar, fanlar, duş sistemleri, doğal ve yapay havuzlar oluşturulabilir. Sıcak havalarda mandalara yapay havuzlar ya da gölgelik alanlar oluşturularak vücutta meydana gelebilecek ısı artışı engellenir. Diğer yandan besleme kapsamında rasyonda yapılacak değişikliklerle (yemleme sistemi, rasyonda düşük ısı değerine sahip yemlerin secimi ve katkı maddelerin tercih edilmesi) yem tüketimindeki düşme engellenmekte ve böylece hayvanın performansı olumlu yönde etkilenmektedir. Bu derlemede olumsuz çevre koşullarından dolayı oluşabilecek manda kayıplarının önüne geçebilmek, hayvanların yaşamlarını sürdürebilmesi ve nitelikli ürünler verebilmesi için idari ve beslemenin önemi anlatılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Manda, *Bubalus bubalis*, sıcaklık stresi, idari ve besleme tedbirleri.

Possibilities to Reduce Thermal Stress in Water Buffalo [Bubalus bubalis (Linnaeus, 1758)]

ABSTRACT: Although the buffaloes [*Bubalus bubalis* (Linnaeus, 1758)] are tropical origin, they are very sensitive to climatic differences. There are administrative measures that will be able to taken to reduce the effects of temperature stress on buffaloes. For this purpose, shade areas, fans, shower systems, natural and artificial pools can be created in buffalo farms. In hot weather, artificial ponds or canopy areas are created for the buffaloes to prevent heat increase in the body. On the other hand, in the some of changes that will be done in the ration within the scope of feeding (feeding system, selection of feeds with low heat value in the ration and preference of additives) prevent the decrease in feed consumption and thus have a positive effect on the performance of the animal. In this review, the importance of administration and feeding in order to prevent buffalo losses that may occur due to negative environmental conditions, to sustain the lives of animals and to provide qualified products are tried to be explained.

Keywords: Water Buffalo, *Bubalus bubalis*, temperature stress, administrative and feeding measures.

GİRİŞ

Ülkemizdeki mandalar, nehir mandalarının alt türü olan Akdeniz Mandalarından köken alır ve Anadolu mandası (*Bubalus bubalis* Linnaeus, 1758) olarak tanımlanırlar. 12.12.2004 tarih ve 25668 sayılı Resmi Gazete 2004/39 nolu tebliğ ile ırk tescil komitesi tarafından tescil edilmiş olan bir

yerli ırkıdır (Anonim, 2016). Mandalar; özel bir bakıma ihtiyaç duymaması, meraya dayalı beslenmesi ve hastalıklara karşı dayanıklı olması nedeniyle köy tipine uygun hayvanlardır.

Mandaların süt ve et verimleri sığırlarinkinden daha düşük olmasına rağmen, çiftlik ortamındaki yemleri değerlendirerek daha sağlıklı hayvansal

ürünlere dönüştürerek ve yüksek fiyata satmak gibi bazı avantajlar sağlarlar (Küçükkebabçı ve Aslan, 2002). Manda sütünün su içeriğinin düşük, yağ içeriğinin yüksek oluşu nedeniyle, tereyağı, peynir ve süt tozu gibi ürünlerinin işlenebilme özelliğini kolaylaştırmaktadır.

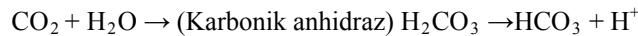
Mandalarda, stres yaratan çevresel faktörler (sıcaklık, yakalama, hayvan yoğunluğu, yemlik sayısının az olması, bakıcının kötü muamelesi) hayvanın performansını olumsuz yönde etkiler (Mccool ve Entwistle, 1989). Organizmanın adaptasyon mekanizması sayesinde canlı strese karşı koyabilir veya gerektiğinde uyum sağlayabilir. Ancak adaptasyonu sağlamakla görevli olan mekanizmalar her zaman fizyolojik dengeyi koruyamaz (Akçapınar ve Özbeyaz, 1999). Stres esnasında oluşan fizyolojik değişiklikler ve buna karşı verilen biyolojik savunma ve yanıtlar; alarm, adaptasyon ve tükenme devresi olarak üç aşamada incelenebilir (Siegel, 1985). Stres faktörleri oluştuğunda, verim fonksiyonları için kullanılacak vücut rezervleri, yaşam için gerekli olan temel fonksiyonlara kaydırılır. Adrenal korteksten salgılanan hormonlar, fizyolojik stresin etkisiyle boşaldığında temel fonksiyonlar olan ısı kaybı, solunum ve kan dolaşımı desteklenemez ve sonuçta ölüm meydana gelir (Anonim, 1991). Stres yaratan koşullar içerisinde artan ve düşen sıcaklığın mandalar üzerinde önemli bir etkisi vardır.

Mandalalar, sıcak ve nemli iklimlere ve çamurlu alanlara uyum sağlamalarına rağmen sıcak havalarda uzun süre çalıştırdıklarında ya da uzun mesafe yürüyüşlerinde aşırı güneş ışığına maruz kaldıklarında stres belirtileri gösterirler. Ayrıca sıcaklık stresi yüksek nem artışıyla birleşince daha da şiddetlenir (Thanh ve Chang, 2007). Bunun nedeni manda vücudunun koyu derisi ve seyrek kıl tabakası nedeniyle, güneş ısısını emmesidir. Ayrıca ter bezleri yoğunluğunun düşük olması yüzünden etkin bir soğutma sistemine sahip olmadığından vücuttan ısı yayılımı düşük olur. Derisinin kalın

olması nedeniyle vücutta meydana gelen katabolik ıslığı dışarıya atmakta zorlanır. Buna karşın, mandaların ıslak ortamlara adaptasyonu nedeniyle idrar yoluyla su atım oranı, sığırlardan daha yüksektir. Bu nedenle idrar yoluyla ısı kaybı, sıcak-nemli iklimlerde daha etkilidir. Yüksek sıcaklık ve nem koşullarına maruz kalan mandaların, hem biyolojik hem de davranışsal fonksiyonlarında bir dizi köklü değişiklikler meydana gelir. Bu değişimler; göle girme ve suda uzun süre kalma, gölgeliklere çekilme, hareketlerinde yavaşlama ve yem tüketiminde azaltma, su, protein, enerji ve mineral madde, enzimatik reaksiyonlar, hormonal salınım gibi kan metabolitlerinde görülen rahatsızlıklar şeklindedir. Bunun sonucunda hayvanların büyüme, et ve süt üretimi ve üreme performansı azalır (Marai ve Haebe, 2010). Artan sıcaklık dereceleri mandanın üreme performansını olumsuz yönde etkiler. Benzer şekilde mandalarda ısı stresi (32°C) üzerinde yapılan çalışmalar, sıcaklık artışının, endokrin sistemi (iç salgı bezleri), β endorfinleri ve progesteron seviyelerini düşürerek üreme performansını olumsuz yönde etkilediğini göstermiştir (Hussein ve ark., 1997). Ayrıca, sıcaklık artışı, sessiz östrus ve kısa östrus insidansını artırır (Upadhyay ve ark., 2010).

Sıcaklıktaki ani yükselmeler, manda sütünde kısa ve uzun vadeli düşüslere neden olur ve laktasyon süresi kısalmır. Örneğin sıcaklık artışı mandanın süt üretimini %50 azaltır (Rane ve ark., 2003). Sıcaklık stresi nedeniyle artan kortizol seviyeleri lökosit fonksiyonlarını inhibe eder. Bu durumda sütte somatik hücre sayısı ve mastitis insidansı artar (Jacobsen, 1998).

Hayvan sürekli nefes alarak, artan ıslığı vücuttan uzaklaştırmaya çalışır. Akciğerlerden CO₂ atılır. Kana geçen CO₂ bikarbonat'a dönüşerek kanın pH seviyesini yükseltir. Esas itibarıyla alyuvarlarda bulunan karbonik anhidraz enzimi, karbondioksit ve sudan karbonik asit oluşumunu sağlar. Karbonik asit daha sonra bikarbonat (H₂CO₃) ve H⁺ şeklinde ayrılır. Bikarbonat oluşumu bu şekilde gerçekleşir.



Kan pH'sındaki yükselmeye cevap olarak böbreklerde H⁺ boşaltımı azalır, Na boşaltımı artar.

Sıcak koşullarda terleme artar, ancak mandalarda terleme yoluyla vücuttan ısı atımı düşük düzeydedir. Vücuttan terle birlikte belirli miktarda potasyum atılır (K). Benzer şekilde aldosteron hormonu böbrek süzgeçlerini etkileyerek sodyumun idrarla atılmasını azaltır, potasyumun atılmasını ise kolaylaştırır. Sodyum/potasyum oranı artıkça nabız hızla yükselir.

Bu derlemede olumsuz çevre koşullardan dolayı oluşabilecek manda kayıplarının önüne geçebilmek, hayvanların yaşamlarını sürdürülebilmesi ve nitelikli ürünler verebilmesi için idari ve beslemenin önemi anlatılmaya çalışılmıştır

SICAKLIK STRESİNE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER

Sıcaklık stresinin mandalar üzerinde olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla çiftlik koşullarında alınabilecek bazı idari ve besleme tedbirleri vardır. Sıcaklık stresine karşı süt ineklerinde uygulanan tedbirler benzer şekilde mandalar içinde önerilebilir.

İdari tedbirler: Sığırlarda sıcaklık ve nem düzeyinin tespitinde sıcaklık nem göstergesi (SNG) değerleri yetiştiricilere önemli kolaylıklar sağlamaktadır (Görgülü ve Göncü, 2019).

Sıcaklık stresi açısından süt sığırlarında kritik değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Süt sığırlarında optimum çevre sıcaklığı 13-18 °C, oransal nem % 60-70, rüzgar hızı 5-8 km/saat ve orta derecede bir solar radyasyondur. Ortam

sıcaklığı (5-25°C) ile birlikte oransal nemin normal sınırlar dışına taşması hayvanın termoregülasyon yeteneğini olumsuz yönde etkiler. Buna göre, hayvanlar için termonötral kuşağın üst sınırı 70, orta derece sıcak stresi için $70 \leq SNG < 74$, sıcak stresi için $74 \leq SNG < 77$ ve ciddi derecedeki sıcak stresi için de $SNG \geq 77$ olarak bildirilmektedir. Bu indeks değeri 71-81, SNG değerleri arasında ise yem tüketimi ve süt verimi düşmekte 76'ya aştığında ise etki en şiddetli duruma gelmektedir Görgülü ve Göncü (2019).

Sıcaklık stresinden yüksek verimli hayvanlar düşük verimlilerden daha fazla etkilenmektedir. Çünkü yüksek verimli hayvanlar metabolik olarak daha aktiftirler ve ekstra ısı yüklenmesi bu hayvanlarda daha fazladır (Görgülü ve Göncü, 2019).

Sıcak mevsimlerde mandaların vücut ısısı suya girme ya da gölgeye çekilme eylemiyle normal sınırlarda tutulabilir. Mandanın suya girmesinde iki temel amaç vardır: Bunlar vücut ısısını düzenlemek ve parazitlerden korunmaktır (Cockrill, 1974).

Mandalar, serinlemek amacıyla yıkanabilecekleri su birikintilerine ihtiyaç duyarlar. Yıkama eylemi sabah erken saatlerde ya da gece gerçekleşir. Mandaların, günün sıcak saatlerinde çamurlu suda bir kaç saat kalmasıyla vücut sıcaklığının yükselmesi önlenmiş olur (Koga ve Chaiyabutr, 2006).

Manda, çamurda debelenerek serinlemeyi tercih etmektedir. Sıcaklık yükseldiğinde günde 5 saate kadar çamurda kalabilmektedir. Bu uygulama siyah deri kan damarları açısından zengin olduğundan muhtemelen hayvanın daha çabuk serinlemesine yardımcı olur.

$$SNG = (0,8 \times \text{Termometre sıcaklığı } ^\circ\text{C}) + (\text{Nispi nem}/100) \times (\text{Termometre sıcaklığı } ^\circ\text{C} \times 14,3) + 46,3$$

Çizelge 1. Sığırlarda sıcaklık toleransı (Görgülü ve Göncü, 2019).

Table 1. Temperature tolerance in cattle (Görgülü and Göncü, 2019).

Gösterge değerleri Indicator values	Sıcaklık ve nem değerleri Temperature and humidity
Uygun sıcaklık / Suitable temperature	4-18 °C
Yem tüketimini düşüren sıcaklık / Temperature reducing feed consumption	30 °C
Performans eksikliği / Lack of performance	32 °C
Tehlike sınırı / Danger limit	38 °C ve %50 nem
Ölüm sınırı / Death limit	38 °C ve %80 nem

Gölgelik alanlar, yüksek sıcaklıklarda olumlu etkiye sahiptir ve ılık iklim koşullarında bile gereklidir (Botigeli Sevegnani ve ark., 2007; Zava, 2011). Gölgelendirme; yüksek su hacimlerine veya pahalı barınak tiplerine ihtiyaç duymadan hayvanlara yardımcı olması nedeniyle en iyi soğutma sistemi olarak kabul edilir (Roncoroni ve ark., 2008).

Mandanın çamurda yuvarlanması dışında vücut ısısını düşürmesinin en etkili yolu, duş alma ve gölgeleme hareketidir. Yıkama ihtiyaçları doğal yolla karşılanamıyorsa (%2 eğimli ve 3-4 metre derinlik) havuzlar, duş sistemleri veya hortum kullanılabilir.

Yem tüketimini teşvik etmek amacıyla, 33°C'nin üstünde sıcaklıklarda, yemliklerin bulunduğu alanlara fan sistemi gibi serinletici çevresel düzenlemelere ağırlık verilmelidir. Sıcak nemli iklimlerde, barınak havalandırması yetersizse, duvar üzerinde bakteri ve küf gelişimi artmaktadır. Ayrıca, mekanik ve doğal havalandırma tedbirleri, nem, karbon dioksit, toz, zararlı gazlar ve havadan bulaşan organizmaların ortamdan uzaklaştırılmasına ve bunların temiz hava ile değiştirilmesine yardımcı olur.

Dünyanın farklı bölgelerinde (Avustralya, Trinidad, Florida, Malezya ve diğer yerlerde) sıcaklık toleransı üzerine yapılan denemelerde, yeterli gölge mevcut olduğu sürece, mandaların normal bir şekilde büyüdüğü gözlenmiştir (Anonymous,1981). Mandaların aşırı sıcaklarda, yürümelerine izin verilmemelidir. Direkt güneş ışığına maruz kalan mandalarda, koyu gövde, ter bezlerinin daha az yoğunluğu ve buharlaşmayı azaltan kalın epidermis nedeniyle rektal sıcaklık ve solunum hızla artar (Gudev ve ark., 2007). Mandalar, hızlı hareket edemez ve saatte yaklaşık olarak 3 km yol yürürler. Sıcak ve nemli havalarda vücutlarında meydana gelen ısı artışı nedeniyle çalışan mandalara (iki saatte bir) çamurda yuvarlanıp serinlemesine izin verilmelidir. Bu yapılmazsa vücut ısısı tehlikeli seviyelere çıkabilir. Mısır'da yapılan bir gözlemede güneşe 2 saat maruz kalan mandaların vücut sıcaklığının 1,3°C, sığırların vücut sıcaklığının 0,2-0,3°C arttığı gözlenmiştir (Anonymous,1981).

Besleme tedbirleri: Mandalarda suyun sürekli sağlanması, kontrolünün yapılması, sulukların yeterli sayıda olması ve sulukta temiz su olması gibi konular önemlidir.

Yaz döneminde hayvanın kuru madde tüketimi azaldığından yemin besin madde içerikleri yükseltilmelidir.

Mandalara yemin az ve sık verilmesi yem tüketimlerini teşvik eder. Bu tarz uygulamalar, sindirim organlarında katabolizma sonucu oluşabilecek sıcaklık birikimini hafifletebilir (Görgülü ve Göncü, 2019).

Mandaların vücudunda farklı yem hammaddelerinin ısı üretimi farklılık göstermektedir. Kaba yemlerin işkembe'de parçalanma ürünü olan asetik asit, kesif yemlerin parçalanma ürünü olan propiyonik asit'e göre daha fazla ısı üretmektedir. Bu bakımdan yüksek sıcaklarda düşük ısı değerine sahip yemlerin tercih edilmesi önem taşımaktadır. Kaliteli kaba yemle sıcak ortamda en düşük seviye de kaba yem kullanmaya teşvik edilmelidir. Rasyonda %17 ham sellülozlu bir kaba yemin kullanılması, rumen fonksiyonun korunması bakımından önemlidir. Diğer yandan hayvanların yoğun yemi aşırı miktarda tüketmesi asidozise neden olabilir (Görgülü, 2019).

Yaz döneminde rasyonda yağ kullanılmasının ekstra kalorimetrik etkisi olduğu, vücutta ısı üretimini düşürdüğünü belirtmiştir (Yavuz ve Biricik, 2009). Rasyonda %5-7 oranında yağ kullanılması önerilebilir (Görgülü, 2019). Nitekim Thakur ve Shelke (2010), % 4 düzeyinde korunmuş yağ ilave edilen deneme grubundaki mandaların süt veriminin kontrol grubundaki mandaların süt verimine göre %12,43 artırdığını tespit etmişlerdir.

Sıcak ortamda düşük düzeyde protein alan sığırların, yüksek proteinli yemleri tüketen sığırlara göre daha az kuru madde tükettikleri ve daha az süt verdikleri saptanmıştır. Yüksek protein tüketimi nedeniyle rasyon, ek enerji yönünden desteklenmelidir. Çünkü ek enerji, ortaya çıkan amonyağın üreye dönüştürülmesi için gereklidir (Görgülü, 2019).

Sıcaklık stresi koşullarında rumende parçalanabilirlik % 60 seviyesinde olmalıdır. Bu amaçla rasyona bypass özelliği yüksek mısır glüten unu katılması önerilebilir (Görgülü, 2019).

Sıcak koşullarda rasyonun kation-anyon dengesi artırılarak kuru madde tüketimi üzerindeki olumsuz etkileri hafifletilebilir. Sıcak stresinde yem tüketiminde azalmayla birlikte ruminasyon ve bağırsaklarda hareketlilikte azalmaktadır. Tampon maddesi olarak NaHCO_3 (Sodyum bikarbonat) anyon-kation dengesine olumlu yönde katkıda bulunmaktadır. Benzer şekilde, sıcak koşullarda potasyum bikarbonat önemli bir K deposudur. Rasyon hazırlanırken kation-anyon dengesinin $(\text{Na}+\text{K}-\text{Cl}+\text{S}) = 25-5\text{meg} / 100\text{g KM}$ aralığında olması önerilmektedir (Görgülü, 2019).

Laktasyondaki manda ineklerinin rasyonlarına sodyum bikarbonat ilavesinin, hayvanların yem tüketimini ve süt verimini artırdığı saptanmıştır (Sarwar ve ark., 2007).

Probiyotikler; hayvanların rasyonlarına katılan ve mide-bağırsakta yararlı bakteri varlığının gelişimini düzenleyerek sağlık üzerine olumlu etkiler yapan canlı mikrobiyal yem katkı maddeleridir (Fuller, 1989). Probiyotik olarak tercih edilen mikroorganizmalara örnek olarak *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Aspergillus oryzae* verilebilir (Karademir ve Karademir, 2003; Kılıç ve ark., 2007). Süt işletmelerinde maya probiyotik özelliği nedeniyle kullanılmaktadır. Nitekim Değirmencioğlu ve ark. (2013), Karaoğlan köyünde yaptıkları bir çalışma da yaz döneminde manda ineklerinin rasyonlarına günlük 30 g maya (*Saccharomyces cerevisiae*) eklenmesinin mandaların süt verimini artırdığını (0,91 süt lt/gün) bildirmiştir.

Bilindiği gibi aşırı sıcaklarda hayvanların yem tüketimleri düşmektedir. Saponin içeren aromatik bitkiler hipotalamusa etki ederek iştah üzerinde olumlu etkide bulunmaktadır (Petit ve ark., 1993). Aromatik bitkiler bağırsak mukozu hücrelerin geçirgenliğini artırmakta ve endokrin sistemi salgılanmasını teşvik etmektedir (Johnson ve ark., 1986; Wang ve ark., 2000; Wenk, 2000). Farklı aromatik bitkilerin bileşimleri ve hayvan üzerinde etkileri değişiklik gösterir. Örneğin çemen tohumları, protein yanısıra, alkaloidler, flavanoidler, saponinler, tanenler ve bazı steroidal glikozitler içermektedir (Yadav ve ark., 2011). Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmada, manda rasyonlarına %5 düzeyinde çemen katılmasının kuru madde tüketimi (0,83 kg/gün) ve süt verimi (0,67 kg/gün) üzerine önemli düzeyde etki yaptığı saptanmıştır (Değirmencioğlu

ve ark., 2016). Bir başka çalışmada ise manda rasyonlarına %3 kimyon ilave edilmesinin mandalarda yem tüketimini ve süt verimini artırdığı ayrıca süt bileşimi üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Değirmencioğlu ve ark., 2019)

SOĞUK TOLERANSI

Mandalar +10 ve -10 °C'de rahat yaşarlar, -18 °C'de üşümeye başlarlar. Hayvanlar için kritik ısı -30 °C'dir. Hipotermi, vücut sıcaklığının normalin alt seviyeye düşmesidir. Hipotermiye neden olacak çevre sıcaklığı, derinin kalınlığı, kıl örtüsü, rüzgâr hızı ve ıslaklık gibi etmenlere göre değişmektedir. Hipotermi oluşunca metabolik ve fizyolojik aktiviteler yavaşlamaktadır. Kan dolaşımı, hayati organları korumak için deriye bağlı dokulardan uzaklaşır. Bu durumlarda meme başları ve testisler soğuktan zarar görmeye başlar. Hipoterminin ilerlemesi durumunda solunum oranı, kalp atışı ve kan basıncı düşer. Hayvan bilincini kaybeder ve eğer hayvan ısıtılmazsa kısa zamanda ölmektedir. Esas itibariyle mandalar iyi bir hava tahmincisidirler. Fırtınadan önce otlama aktivitelerini değiştirirler. Soğuk stresi ile mücadele etmede deri üzerindeki kıl örtüsü, yemleme ve hayvanın kondisyonu önemli rol oynamaktadır. Soğuk koşullarda yem tüketiminin artmasıyla metabolizma sonucu ortaya çıkan ısı vücut sıcaklığının muhafazası için kullanılmaktadır. Nitekim -10°C sıcaklıktan itibaren her bir santigrat düşüşte hayvanlar yem tüketimini 300 gram artırarak buna karşılık verirler. Soğuk kış şartlarında mandalara kaliteli kaba yem verilmelidir. Esas itibariyle kaba yemlerin rumende parçalanma ürünü olan asetik asit, hayvan vücudunda ısı üretiminde kullanılmaktadır. Soğuk koşullarda yaşama payı enerji gereksinmesi normal yaşama payı ihtiyacından %25 fazladır. Mandalar, genellikle nemli tropikal bölgelerde yetiştirilmekle beraber, Türkiye İtalya, Yunanistan, Yugoslavya, Bulgaristan, Macaristan, Romanya, Azerbaycan ve Gürcistan gibi ılıman ülkelerde yetiştirilmektedir. Buna karşın mandalar, Afganistan, Pakistan'ın kuzey dağlarında, Türkiye'nin yüksek, karlı yaylalarında da bulunmaktadır. Mandalar, soğuk havalarda beklenenin aksine daha fazla direnç gösterir. Günümüzde manda sürüleri, Romanya'da 45° enlemi ve İtalya ve Rusya'da 40° enlemi boyunca yaşamaktadır. Bu bilgiler bize mandaların

soğuk ortama direnç gösterdiklerini işaret etmektedir (Anonymous, 1981). Soğuk havalarda rüzgârın mandalar üzerinde neden olacağı olumsuz etkiyi ortadan kaldırmak için, barınak duvarı üzerindeki hava giriş açıklıkları büyük oranda kapatılmalıdır. Soğuk iklim koşullarında saçak altına yakın bölgede bırakılacak 0,1-0,2 metre genişliğindeki hava giriş açıklıkları, gerekli taze havanın barınak içerisine girmesi için çoğu kez yeterli olur (Anonim, 1983; Kic ve Brož, 1995). Barınak duvarları ve çatısının yalıtılması özellikle mekanik havalandırma sisteminin uygun bir şekilde çalışmasını sağlar. Yeterli bir yalıtım barınak duvarları ve çatısının iç yüzey sıcaklıklarının, bu elamanlar üzerinde nem yoğunlaşmasına olanak vermeyecek yükseklikte tutulmasına yardım eder. Soğuk yörelerde yapılan barınakların duvar ve çatısının ısı geçirme katsayıları sırasıyla 0,246 Kcal/m² °C h ve 0,194 Kcal/m² °C h olacak şekilde yalıtılması yapı içinde istenen koşulların sağlanması bakımından zorunludur. Yalıtım malzemesinin barınak içi tarafındaki yüzeyi buhar yalıtım malzemeleri ile kaplanmalıdır (Vahap, 1987).

LİTERATÜR LİSTESİ

- Akçapınar, H. ve C. Özbeyaz. 1999. Hayvan yetiştiriciliği temel bilgileri. ISBN: 975-96978-0-7. Kariyer Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara.
- Anonim. 1983. Ventilation of Agricultural Structures. Mylo A. Hellickson and John N. Walker (Eds.). ASAE Monograph Number: 6, St. Joseph, Michigan.
- Anonim. 1991. Modern Kanatlı Yetiştiriciliği. Stres ve C vitamini, Roche Müstahzarları San. A. Ş. Yayınları, Deniz Ofset, İstanbul, 53s.
- Anonim. 2016. Resmi Gazete. <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Asp?MevzuatKod=9.5.6109&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch>. (Erişim Tarihi: 15.01.2018).
- Anonymous. 1981. NRC (National Research Council) the Water Buffalo New Prospects an Underlized Animal. National Academy Press Washington. D. C.
- Botigeli Sevegnani, K., L. Macedo De Toledo, I. Arcaro Junior, P. Schneider, S. V. Matarazzo, N. A. Tonizza De Carvalho, and L. A. Ambrosio. 2007. Effect of environmental variables on buffaloes physiology. Proc. 8th World Buffalo Congress in Italian J. Anim. Sci. 6 (2): 1333-1335.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak, sıcak toleransın mandalar üzerindeki etkisi azaltılmadığı durumlarda besin madde ihtiyacını karşılamada sorunlar yaşanabileceği gibi büyüme, süt, et ve üreme fonksiyonlarında da olumsuzluklar görülebilmektedir. Bu nedenle mandalarda termal strese neden olan faktörlerinin ortadan kaldırabilmesi için ilk başta stresi oluşturan sebeplerin yok edilmesi gerekir. Bu amaçla manda çiftliklerinde gölgelik alanlar, fanlar, duş sistemleri, doğal ve yapay havuzlar oluşturulabilir. Sıcak havalarda, mandalara yapay havuzlar ya da gölgelik alanlar oluşturularak vücutta meydana gelebilecek ısı artışı engellenir. Ayrıca besleme kapsamında katkı maddesi kullanımı, düşük ısı değerli yemler tercih edilerek yem tüketiminde düşme engellenmekte ve böylece hayvanın performansı olumlu yönde etkilemektedir. Manda barınağı inşaatında bölgenin topoğrafik yapısı ve iklim koşulları göz önüne alınmalıdır. Bu yüzden mandalarda termal stresin yarattığı çevre koşullarında gerekli tedbirlerin alınması ülkemizdeki sayıları az olan mandaların yaşam sürelerinin artırılması ve ekonomiye kazandırılması açısından önem taşımaktadır.

- Cockrill, W. R. 1974. Aspects of Disease. p. 495. In: The Husbandry and Health of the Domestic Buffalo. FAO, Rome, Italy.
- Değirmencioglu, T., T. Özcan, S. Özbilgin, and S. Şentürk. 2013. Effects of yeast culture addition (*Saccharomyces cerevisiae*) to Anatolian water buffalo diets on milk composition and somatic cell count. Mljekarstvo 63 (1): 42-48.
- Degirmencioglu, T., H. Unal, S. Ozbilgin, and H. Kuraloglu. 2016. Effect of ground fenugreek seeds (*Trigonella foenum graecum*) on feed consumption and milk performance in anatolian water buffaloes. Arch. Anim. Breed. 59 (3): 345-349.
- Degirmencioglu, T., E. Simsek, H. Unal, H. Kuraloglu, and S. Ozbilgin. 2019. Effect of Cuminun seeds (*Cuminum cyminum*) supplementation to Anatolian water buffaloes diets on shelter into gass concentration, milk and milking. Proje no'su KUAP(KMYO)-2015/37. Unpublished.
- Fuller, R. 1989. A Review. Probiotics in man and animals. J. of Applied Bacteriology 66 (5): 365-378.
- Görgülü, M. 2019. Sıcaklık Stresi ve Besleme. <http://www.muratgorgulu.com.tr/altkran.asp?id=45> (Erişim tarihi 11.12.2020).

- Görgülü, M. ve S. Göncü. 2019. Sıcak Koşullarda Süt Sığırlarının Beslenmesi. <http://www.muratgorgulu.com.tr/altekran.asp?id=58>. (Erişim tarihi 11.12.2020).
- Gudev, D., S. Popola-Ralcheva, P. Moneva, Y. Aleksiev, T. Peeva, Y. Ilieva, and P. Penchev. 2007. Effect of heat-stress on some physiological and biochemical parameters in buffaloes. Proc. 8th. World Buffalo Congress in Italian J. Anim. Sci. 6: 1325-1328.
- Hussein, F. M., W. M. Noiser, and E. L. El-Bawab. 1997. Reproductive performance of buffaloes under some stress factors. pp. 928-932. In: Proceedings 5th World Buffalo Congress, Caserta, Italy.
- Jacobsen, K. L. 1998. Il benessere delle bovine da latte nei climi caldi e umidi. Parte I. Ricoveri ed effetti dello stress da calore. Large Animals Review 4: 29-34.
- Johnson, I. T., J. M. Gee, K. Price, C. Curl, and G. R. Fenwick. 1986. Influence of saponins on gut permeability and active nutrient transport *in vitro*. J. Nutri. 116 (11): 2270-2277. <https://doi.org/10.1093/jn/116.11.2270>.
- Karademir, G., and B. Karademir. 2003. Yem katkı maddesi olarak kullanılan biyoteknolojik ürünler. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 43 (1): 61-74.
- Koga, A., and N. Chaiyabutr. 2006. Distinctive water turnover in Swamp Buffaloes suggesting species-specific adaptation to hot-humid climates. pp. 490-494. In: Proceedings of the 5th Asian Buffalo Congress on social economic contribution of buffalo to rural areas, April 18-22 Nanning, China.
- Küçükkebabçı, M. ve S. Aslan, 2002. Evcil dişi mandaların üreme özellikleri. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Dergisi 42 (2): 55-63.
- Kılıç, U., M. Boğa, and M. Görgülü. 2007. Ruminantların beslenmesinde kullanılan yem katkı maddeleri. Yem Magazin 48: 25-32.
- Kic, P., and V. Brož. 1995. Tvorba Stájového Prostředí (Generation of the Environment in Animal Houses). Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR v Praze, p.47. ISBN 80-7105-106-3.
- Marai, I. F. M., and A. A. M. Habeeb. 2010. Buffalo's biological functions as affected by heat stress Live stock Science 127(2):89-109.
- Mccool, C. J., and K. W. Entwistle. 1989. The effects of capture stress on testis function in the Australian Swamp buffalo (*Bubalus bubalis*). Theriogenology 31 (3): 595-612.
- Petit, H. V., M. Ivan., and C. J., Brisson. 1989. Digestibility measured by fecal and ileal collection in preruminant calves fed a clotting or a non-clotting milk replacer. J. Dairy Sci. 72 (1): 123-128. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(89\)79087-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(89)79087-1).
- Rane, R. S., R. A. Thorat, and S. I. Mali. 2003. Microclimate studies in buffalo farm shelter. pp. 185-186. In: Proceedings of the 4th Asian Buffalo Congress, New Delhi, India.
- Roncoroni, C., G. Giangolini, L. Alfieri, and A. Fagiolo. 2008. Housing and management In: M. D. Rasmussen, S. Thomas and A. Borghese (Eds.) Milking management of dairy buffaloes. Bulletin of the International Dairy Federation Brussels, Belgium 426: 85-91.
- Sarwar, M., M. A. Shahzad, and M., Nisa. 2007. Influence of varying level of sodium bicarbonate on milk yield and its composition in early lactating Nili Ravi buffaloes. Asian-Australian Journal of Animal Sciences 20: 1713-1720.
- Siegel, H. S. 1985. Immunological responses as indicators of stress. World's Poult. Sci. J. 41 (1): 36-44.
- Thakur, S. S., and S. K. Shelke. 2010. Effect of supplementing bypass fat prepared from soybean acid oil on milk yield and nutrient utilization in Murrah buffaloes. Indian J. Anim. Sci. 80: 354-357.
- Thanh, V. T. K., and W. S. Chang. 2007. Differences in adaptation to tropical weather between buffaloes and cattle. Proc. 8th World Buffalo Congress in Italian J. Anim. Sci. 6: 1340-1343.
- Upadhyay, R. C., R. Rani, S. Asharaf, S.V. Singh, S. P. S. Somvanshi, and A. Kumar. 2010. The effect of climatic changes on buffalo milk production. Proc. 9th WBC, Buenos Aires, Argentina, 28-30 of April. in Rev. Vet. 21 (1): 256-258.
- Vahap, Y. A. 1987. Süt sığırı barınaklarının mekanik havalandırma sistemi ile havalandırılması. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi 18 (1-4): 125-132.
- Wang, Y., T. A. McAllister, L. J. Yanke, and P. R. Cheeke. 2000. Effect of steroidal saponin from *Yucca schidigera* extract on ruminal microbes. J. App. Microbiol. 88 (5): 887-896.
- Wenk, C. 2000. Why all discussion about herbs? Biotechn. In the feed industry. pp. 79-96. In: Proc. of alltech's 16th. Ann. Symp. Alltech technical publications, Nottginham Univ. Press. Nicholasville, KY.
- Yadav, R., R. Tiwari, P. Chowdhary, and C. K. A. Pradhan. 2011. Pharmacognostical monograph of *Trigonella foenum graecum* seeds, Int. J. Pharm. Pharm. Sci. 3 (5): 442-445.
- Yavuz., H. M., and H. Biricik. 2009. Süt sığırlarının sıcak stresinde beslenmesi. Uludağ Univ. Vet. Fak. Dergisi 28: 1-7.
- Zava, M. 2011. Manejo y bienestar animal. pp. 459-466. In: El bufalo domestico. Published by Orientacion Grafica. ISBN-10: 9879260910. ISBN-13: 978-9879260913.

