



Araştırma Makalesi

## Kütahya'da Faaliyet Gösteren Süt Sığırı İşletmelerinin Yapısal ve Teknik Özellikleri

İlker Kılıç\*, Büşra Özişel, Büşra Yaylı

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa

Geliş tarihi (Received): 10.02.2020

Kabul tarihi (Accepted): 04.04.2020

### Anahtar kelimeler:

Süt sığırları, barınaklar, yapısal durum, teknik durum

**Özet.** Bu çalışmada, Kütahya bölgesinde faaliyet gösteren süt sığırı işletmelerinin yapısal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda hayvancılık işletmelerinin yoğun olduğu bölgelerde faaliyet gösteren 100 adet süt sığırı işletmesinde yüz yüze anket yöntemi ile anket çalışması yapılmıştır. Süt sığırı barınaklarının yapısal ve teknik özellikleri işletme sahiplerine sorulan sorular çerçevesinde araştırılıp, uygunluk durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, araştırma alanında bulunan işletmelerin %58'i küçük ölçekli ve %9'u büyük ölçeklidir. İncelenen süt sığırı işletmelerinde barınakların %46'sı projersiz olarak tamamen geleneksel yöntemlerle tasarlanırken, %14'ü kurumsal destek ile teknik uzmanlar tarafından hazırlanan projeler ile kurulmuştur. İncelenen süt sığırı barınaklarının %93'ü kapalı, %4'ü kısmen açık ve %3'ü ise serbest açık yetiştirme sistemini kullanmaktadır. Barınakların %26'sında hayvan başına düşen ortalama alan 5 m<sup>2</sup> ya da altındadır. Günlük süt verimi ortalaması 18.25 kg gün<sup>-1</sup> baş<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. İşletmelerin %17'sinde hiçbir yardımcı yapı yoktur. Yardımcı yapıların olmadığı işletmelerin çoğu geleneksel eski ahırları kullanan küçük aile işletmeleridir. Çalışmada sonuç olarak incelenen süt sığırı barınaklarının yapısal durumu birkaç modern işletme dışında gerek standartlar gerekse hayvan refahı açısından uygun olarak planlanmadığı belirlenmiştir.

### \*Sorumlu yazar

ikilic@uludag.edu.tr

## Structural and Technical Properties of Some Dairy Cattle Operations in Kütahya

### Keywords:

Dairy cattle, dairy cattle enterprises, structural situation, technical situation

**Abstract.** In this study, it is aimed to determine the structural properties of dairy farms operating in Kütahya region. In this context, a survey was carried out with a face-to-face survey method in 100 dairy operations in regions where livestock enterprises are concentrated. Structural and technical features of dairy barns were investigated within the framework of the questions asked to the owners to evaluate the overall structural qualities. According to the results, 58% of the enterprises in the research area are small-scale, and 9% are large-scale. While 46% of the shelters in the dairy cattle enterprises examined were designed with completely traditional methods without a project, 14% were established through projects prepared by technical experts with institutional support. 93% of the dairy cattle shelters examined are closed, 4% are partially open, and 3% use the free open breeding system. In 26% of the barns, the average area per animal is 5 m<sup>2</sup> or less. Daily milk yield average was determined to be 18.25 kg day<sup>-1</sup> head<sup>-1</sup>. There is no auxiliary facilities in 17% of the operations. Most of the operations without auxiliary facilities are small family businesses that use traditional old barns. In the study, it was determined whether the structural condition of the dairy barns examined was planned according to the standards and animal welfare, except for a few modern enterprises.

## GİRİŞ

Hayvancılık işletmelerindeki faaliyetler, ülkelerin ekonomik potansiyeline katkı yapması, istihdam alanı oluşturması, birçok yan sektöre temel ve yan girdi oluşturması ve her şeyden önce insan beslenmesinde çok önemli olan et ve süt gibi protein kaynağı gıda maddelerini üretmesi nedeni ile stratejik öneme sahiptir. Süt sığırı yetiştiriciliğinde hayvan verimliliğinin, refahının ve barınak içerisinde çalışan insanlar için de çalışma koşullarının iyi düzeyde olması yapısal özelliklerinin ve yetiştirme sisteminin tam olmasıyla doğrudan ilişkilidir. Verimli ve kaliteli bir hayvansal üretimin artırılması için genetik kapasitesinin geliştirilmesinin yanında çevresel koşullar da canlılar için optimum düzeyde tutulmalıdır. Konuyla ilgili literatür bilgilerine göre verimli ve kaliteli bir hayvansal üretim %30 oranında hayvan genotipine %70 oranında çevresel koşullara bağlıdır. Çünkü çevre genotipi ve genotip de çevreyi sınırlandırmaktadır (Olgun, 2016). Bu durum süt sığırı barınaklarının doğru bir şekilde tasarımı ve projelendirilmesini daha önemli bir hale getirmektedir.

Ülkemizde yıllardır verimli ırkların uygun olmayan koşullarda barındırılması sonucu yeterince süt verimine ulaşamamıştır. Barınak iç ortam koşullarının iyileştirilmesi üzerine birçok bilim insanı çalışmalar yapmıştır. Bunun yanısıra varolan barınakların mevcut koşullarının belirlenmesi üzerine de çalışmalar yapılmış olup yeni çalışmalara da gereksinim vardır.

Kaygısız ve Tümer (2009), Kahramanmaraş'ta inceledikleri süt sığırı ahırlarında, duvar malzemesi olarak işletmelerin %33'ünde taş, %40'ında briket, %26'sında kerpiç ve %1'inde de ahşap kullanıldığını, barınak tabanının %67'inde beton, %2'sinde ahşap ve %31'inde topraktan oluştuğunu ortaya koymuşlardır. Bayraktar ve ark. (2010) Bitlis'te yaptıkları çalışmada, barınak duvarlarının %17.39'unda iç ve dış siva olduğu, %4.34'ünde iç duvar ve %8.69'unda dış duvarın sıvalı olduğu, %69.56'sında iç ve dış duvarların sıvasız olduğu, barınakların hiç birinde badana yapılmamış ve yalıtım malzemesi kullanılmamış olduğunu; *Tilki ve ark. (2013)* Kars ilindeki işletmelerde hayvan barınaklarının %39.81 oranında taş ve %35.44 oranında betonarme ile yapıldığını; Kurç ve Kocaman (2016) Tekirdağ Malkara'da, ahırlarda duvar malzemesi olarak, %80.65'i tuğla, %3.23'ü beton, %3.23'ü briket, %3.23'ü sac, %8.06'sı tuğla ile sac kullandıklarını; Mundan ve ark. (2018) tarafından Şanlıurfa'da bulunan barınaklarda duvar yapı malzemesi olarak işletmelerde %69.7'si briket, %11.9'u taş ve %18.4'ü tuğla kullanıldığı, incelenen işletmelerde çatının üzerinin kapatılmasında kullanılan çatı malzemesi olarak sac tercih edildiği (%39.02), bunu eternit (%36.59) ve diğer malzemelerin (%24.39) izlediğini belirtmişlerdir.

Günümüzde meraların kısıtlı olduğu, hayvanların doğal ortamlarda otlaklarda beslenmesinin büyük oranlarda mümkün olmadığı koşullarda hayvancılık işletmeleri, hayvanlarını çoğunlukla barınaklarda beslemek zorundadır. Barınaklarda beslenen hayvanlar için yemliklerin yeterli ölçülerde, hayvanın yeme kolay ulaşmasını sağlar nitelikte olması süt sığırı yetiştiriciliğinde önemli bir etkidir. Barınakların taban yerleşim düzeninde yemlik genişlik uzunluk ve yüksekliği, yemlikler yem yolu tabanında ise yem yolunun yem dağıtımı için uygun genişlikte (60-80 cm) ve uzunlukta olması, birim yemlik genişliğinin uygun boyutlarda olması barınak yemliklerinin değerlendirilmesinde dikkat edilmesi gereken ölçütlerdir.

Havalandırma, mekanik sistemlerin kullanılması ya da doğal yollar ile sağlanabilir. Yapılarda havalandırmanın doğal yollarla sağlanması enerji tasarrufu, ilk yatırım maliyetleri ve gürültüsüz olmalarından dolayı mekanik sistemlere göre bazı avantajlar sağlamaktadır. Doğal havalandırmanın niteliğinde ve yeterliliğinde yapının konumunun, biçiminin, planının (yapı birimlerinin yerleşimi) ve boşluklarının bu devinime uygun düzenlenmesi etkilidir (Darçın ve Balanlı, 2012).

Doğal aydınlatma için barınaklardaki pencere sayısı ve pencere büyüklüğü, güneş ışınlarının geliş doğrultusunda ve yeterli alana sahip olmalıdır, bu da pencerelerin yeterliliğinin iyi ayarlanması ve planlanması ile gerçekleştirilir.

Bu çalışma, Kütahya ilinin Merkez, Altıntaş ve Gediz ilçelerinde faaliyet gösteren süt sığırı işletmelerinde gerçekleştirilmiştir. İşletmede süt sığırı barınaklarının yapısal özellikleri, donanımları, teknik özellikleri süt üretim kapasiteleri ve işletim özellikleri belirlenerek işletmelerin durumları değerlendirilmiş ve öneriler getirilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### **Materyal**

Yapılan çalışmanın materyalini, Kütahya Merkez ilçede 20 köy ve mahalle, Altıntaş ilçesinde 25 köy ve mahalle ile Gediz ilçesinde 10 mahalle ve köylerinde faaliyet gösteren 100 adet süt sığırı işletmesi oluşturmaktadır. İşletmeler, Kütahya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü veteriner hekimleri ve ziraat mühendislerinin görüşleri alınarak belirlenmiştir. Kuramsal kaynaklarda, araştırmalardaki materyal örneklerinin ve sayısının, seçilen örneklemin ana kütleyi temsil eder olmasının, bir çalışmanın güvenilirliği için önemli temel etkenlerden olduğu belirtilmektedir. Örneklerin seçiminde ve sayısında işletmelerin büyükbaş hayvan varlığı ve işletme kapasiteleri değerlendirilmiştir.

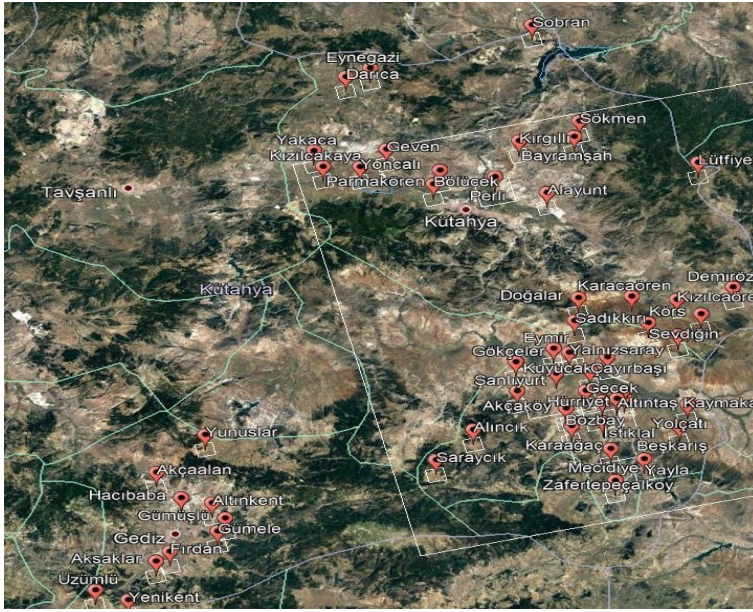
Kütahya ilinin toplam büyükbaş hayvan varlığı 196.139 baş, araştırma alanını oluşturan ilçelerin toplam büyükbaş hayvan varlığı ise 69.232 olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2018a). Araştırma materyalini oluşturan işletmelerin süt sığırı varlığı 2310 baş, toplam büyükbaş hayvan sayısı ise 4 419 baş hayvandır. İşletmelerin sahip oldukları hayvan kapasitelerinin dağılımları Çizelge 1'de verilmiştir. Tesadüfi örneklem ile seçilen işletmelerin büyükbaş hayvan varlığı, ana kütle toplam büyükbaş hayvan sayısını temsil edebilir nitelikte olması için araştırma alanında 100 işletme materyal olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 1.** İncelenen işletmelerin hayvan kapasitelerine göre dağılımı.

*Table 1. Rates of farms according to animal capacities.*

Hayvan kapasite (baş)	5-25	26-75	76-100	101-150	150 ve fazlası
İşletme sayısı (adet)	58	19	9	4	10
Oran (%)	58	19	9	4	10

Anket ve etüt çalışması yapılan işletmelerin bulunduğu araştırma alanı Şekil 1'de verilmiştir.



**Şekil 1.** Çalışmada incelenen işletmelerinin konumları.

*Figure 1. The locations of the enterprises examined in the study.*

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada incelenen işletmelerin yapısal özellikleri, barınakların havalandırma ve aydınlatma özellikleri, yemliklerin mevcut durumları, süt verimi ve sağım sistemi, barınaklarda bulunan yardımcı yapılar gibi özellikleri ortaya konulmuş ve değerlendirilmiştir.

### **Barınakların Yapısal Özellikleri**

İşletmelerin sahip oldukları hayvan kapasitelerine göre yapısal özellikleri önemlidir. Çalışmada incelenen ahırların %62'si bağlı duraklı, %30'u serbest duraklı, %4 serbest açık ve %4'ü ise kısmen açıktır. İncelenen işletmelerdeki barınakların boyutsal özellikleri barınakların uzunlukları, genişlikleri ve mahya yükseklikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Araştırma sahasındaki hayvan barınaklarının yapımında esas olarak kullanılan temel yapı malzemeleri çimento, tuğla, taş, toprak ve kerpiçtir. Geleneksel olarak inşa edilmiş eski ahırlarda tuğla, kerpiç ve ahşap malzemeler ağırlıklı olarak kullanılmıştır ve taşıyıcı olarak tuğlalı duvarlar yığma binalar olarak inşa edilmiştir. Hayvan kapasitesi düşük olan bu ahırların çatılarında ahşap direklerin kullanılıp, çatı örtüsü olarak çoğunlukla ahşap direkler üzerine kiremit, bazılarında da eternit ile kaplama yapılmıştır. Büyük işletmelerde çelik konstrüksiyon ve betonarme yapıların tercih edildiği, çatı örtüsü olarak kiremit, su geçirmeyen özellikte, çinko, sac alüminyum ya da düz profilli levhaların kullanıldığı belirlenmiştir.

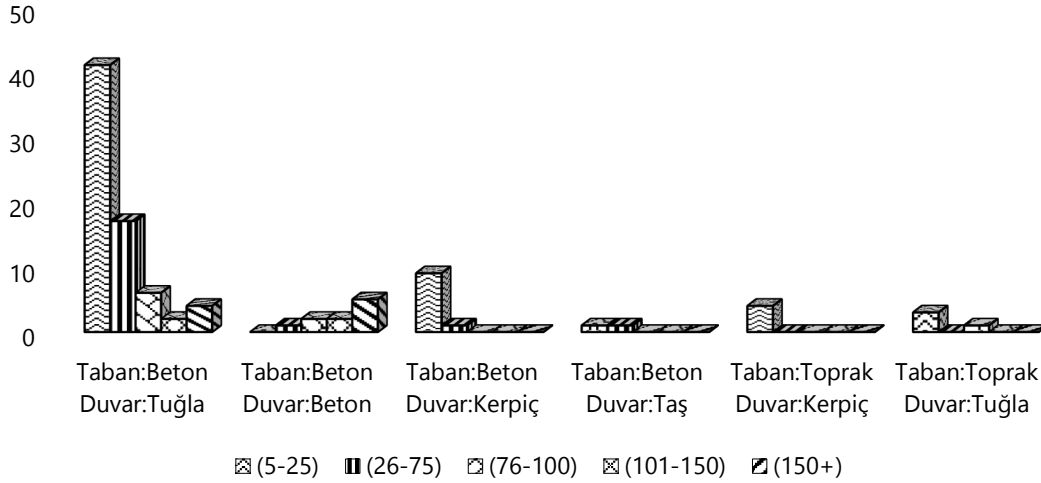
İncelenen işletmelerdeki barınak yapımında kullanılan yapı malzemeleri değerlendirilmiş ve barınaklarda taban yapı malzemesi olarak çoğunlukla beton (%92) kullanılmıştır. Küçük ölçekteki geleneksel yapıdaki 8 işletmenin

barınaklarında taban zemini için sıkıştırılmış toprak kullanıldığı (%8) belirlenmiştir. İki işletmede duvarların taştan (%2), 14 işletmede kerpiçten yapıldığı (%14), diğer işletmelerden 74 tanesinde tuğladan (%74), 10 işletmede ise betondan yapıldığı kullanıldığı (%10) belirlenmiştir (Şekil 2).

**Çizelge 2.** İncelenen barınakların boyutları.

*Table 2. Dimensions of barn examined.*

	<b>Barınak boyutları</b>	<b>Barınak sayısı (adet)</b>	<b>Oran (%)</b>
<b>Barınağın uzunluğu (m)</b>	0-100	99	99
	101-200	-	-
	201-300	-	-
	301-400	1	1
<b>Mahya yüksekliği (cm)</b>	0-150	99	99
	160-300	-	-
	310-450	1	1
<b>Barınağın genişliği (m)</b>	0-10	68	68
	11-20	17	17
	21-30	13	13
	31-40	2	2



**Şekil 2.** Barınaklarda kullanılan yapı malzemelerine ilişkin veriler.

*Figure 2. Data on building materials used in enterprises.*

Tuğla duvarların çoğunlukla sıvalı olduğu küçük ölçekli işletmelerin bazılarında sıvalama işleminin derme çatma yapıldığı ve yetersiz olduğu, bazı ahırların iç ve dış duvarlarında yarım sıva yapılmış, duvarların dış kısmında göreceli genellikle duvarın alt kısımlarında sıva yapılmıştır. Ahır yapı malzemelerinin tercihinde ve uygulanmasında işletme sahiplerinin ekonomik durumlarının yanında yöresel alışkanlıkların, komşu işletmelerin örnek alınmasının etkisi vardır. Büyük ölçekli ticari işletmelerde barınak yapıları kurumsal teknik destek öncülüğünde ya da mühendislik çalışması ve projelendirmesi ile betonarme yapılar olarak inşa edilmişlerdir. Ahırların yapımında, yenilenmesinde, işletmelerdeki temel ve yardımcı barınakların yapımında ve verimli sığır yetiştiriciliğinin, sürdürülebilir şekilde yürütebilmesi için işletmelerin ileriye dönük gelişmeye açık proje ve planlamalara ve uygulamalara gereksinimleri olduğu, bunun yanında eski ahır yapılarının ivedilikle ıslah edilmelerinin ya da yeniden inşa edilmelerinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

İşletmelerin hayvan barınaklarına ait uzunluk genişlik ve yükseklik değerleri anket çalışmaları ve işletmelerin gezilmesi sırasında belirlenmiştir. Barınakların boyutlarına göre, barınaklarda bulunan hayvan sayısı dikkate alınarak her işletmede hayvan başına düşen alan ve yüzde oranları hesaplanmıştır. Araştırma alanındaki 100 işletmenin barınaklardaki hayvan başına düşen ortalama alan  $8.46 \text{ m}^2 \text{ baş}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Göncü ve ark. (2016), yaptıkları bir çalışmada gezinti avlusunda inek başına  $5.5-6.5 \text{ m}^2$  veya olanaklar var ise  $9-10 \text{ m}^2$  olmasını önermektedir. Otuz dokuz işletmede barınaklarda hayvan başına düşen alan büyüklüğü  $10 \text{ m}^2$ 'nin üzerindedir (%39), bu değer önerilen birim alan üzerindedir ve bu işletmelerin genel olarak kapasite altında çalıştığını göstermektedir. Bazı işletme sahipleri, ekonomik sıkıntılar, süt fiyatlarının düşük olması, yem fiyatları vb. nedenlerden dolayı hayvan sayısında azaltım yapıldığı ya da kesime gönderildiği, bu durumda kapasiteyi düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Çizelge 3'te verilen değerlere göre, barınakların 26 tanesinde hayvan başına düşen

ortalama alan 5 m<sup>2</sup> ya da altındadır (%26). İşletmelerin 35 tanesinde 6-10 m<sup>2</sup> arasında (%35), 34 tanesinde 11-20 m<sup>2</sup> arasında (%34), 2 tanesinde 21-30 m<sup>2</sup> arasında (%2), 3 tanesinde ise 30 m<sup>2</sup> veya üzerindedir (%3).

**Çizelge 3.** İşletmelerde birim barınak alanı verileri.

Table 3. Unit enterprises area data in enterprises.

Alan	Hayvan Başına Düşen Barınak Alanı (m <sup>2</sup> baş <sup>-1</sup> )				
	≤5 m <sup>2</sup>	6-10 m <sup>2</sup>	11-20 m <sup>2</sup>	21-30 m <sup>2</sup>	30m <sup>2</sup> +
İşletme sayısı	26	35	34	2	3

Ondarza (2003) ve Yener ve ark. (2013) sığır refahı açısından barınakların sağlıklı, rahat ve minimum stres etmeni içermesi gerektiğini vurgulamakta ve yemleme sonrasında ineklerin %10-15'i ayakta duruyorsa o ahırda sığır refahı açısından problem olduğunu bildirmektedir. Sürüdeki gruplarda saldırgan davranışların önüne geçmek için, her hayvana yeterli alan hesabı yaş gruplarına uygun olarak belirlenmelidir. Gezinti avlusunun tabanı beton, parke taşıyla kaplı veya 10-15 cm kum olmalıdır. Gezinti avlusunda inek başına 5.5-6.5 m<sup>2</sup> veya olanaklar elveriyorsa 9-10 m<sup>2</sup> olması istenir (Göncü ve ark., 2016).

Servis yolu ile barınak tavanı arasında kalan açıklık barınak yüksekliği olarak adlandırılır. Barınak yüksekliği; soğuk bölgelerde 240-250 cm, ılık bölgelerde 250-275 cm, sıcak bölgelerde ise 275-300 cm olmalıdır (Usta, 2011; Alkan, 2015). Araştırma alanındaki işletmelerin barınak yükseklikleri literatürde verilen değerlerin genel olarak üzerindedir. İşletmelerin 2 tanesinde barınak yükseklikleri sırasıyla 2 m ve 2.1 m olarak belirlenmiş (%2) ve önerilen değerlerin altında olduğu görülmüştür. 100 işletmenin barınak yükseklik ortalaması 4.6 m olarak bulunmuş, hayvan varlığı (150+) olan 9 işletmenin barınak yükseklik ortalaması 5.77 m'dir (%9). Büyük ölçekli işletmelerde barınaklardaki yükseklik değerlerinin büyük olması, hayvanlar için ferahlık sağlamakta, ayrıca hayvanlardan ve gübrelerinden ortama yayılan koku moleküllerinin ve partikül maddelerin konsantrasyonlarının düşmesine neden olduğu için hayvanlar ve bakıcılarına daha sağlıklı bir ortam oluşturmaktadır.

#### **Barınakların Havalandırma Özellikleri**

İncelenen işletmelerin %93'ü sadece doğal havalandırma, %7'si ise doğal ve mekanik havalandırma yöntemlerini kullanmaktadır. İşletmelerde doğal havalandırma yapıları incelenmiş ve bu yapılara ait bilgiler sınıflandırılmıştır. Doğal havalandırma yapan işletmelerde çeşitli sayıda pencere sayıları bulunmaktadır. Pencere sayıları ve boyutları Çizelge 4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.** Barınaklara ait pencere özellikleri.

Table 4. Window properties of barns.

Pencere sayısı (adet)	0-10	83
	11-20	6
	21-30	3
En (cm)	0-200	117
	201-400	5
	401-600	1
	601-800	4
Boy (m)	0-100	107
	101-200	17
	201-300	5
	301-400	1

Aynı işletmelerde bulunan farklı boyutlardaki pencereler de dâhil edilmiştir.

Yan pencerelerin açık tutulması ile işletmelerin %58'inde havalandırma yapılmakta, %28 oranında işletmelerde mahyadaki açıklık, çatı penceresi ve yan pencere birlikte ya da ayrı kullanılmakta, havalandırma bacası %2, hiç penceresi olmayan sadece kapı açıklığından yararlanan işletme %5 oranındadır. Hayvan barınaklarında havalandırma yapılarının veya düzeneklerinin eksikliği ya da hiç bulunmayışı, işletme sahiplerinin konunun önemini yeterince kavrayamadıklarının, kirli havanın hayvanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini bilmediklerinin ya da göz ardı ettiklerinin bir göstergesidir. Hayvan barınaklarındaki havalandırma koşullarının iyi olması hayvanların ortamdaki alacakları hava kalitesini belirleyen en önemli unsurdur. Barınaklarda doğal emisyonla oluşan amonyak (NH<sub>3</sub>), karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve hidrojen sülfür (H<sub>2</sub>S) gibi gazlar insan ve hayvan sağlığı için tehlikeli ve solunumla alınması zararlı olan (CO<sub>2</sub> hariç diğerleri zehirli) gazlardır. Yeterli düzeyde havalandırılma koşullarının olmaması, barınaklarda bu gazların derişim oranlarının artmasına sebep olacak ve

hayvanlar için solunuma uygun olmayan sağlıksız iç ortam havası oluşturacaktır. Ayrıca bu gazların etkisi ile süt kalitesinin bozulacağı önceden yapılan çalışmalarda belirtilmiştir. Bunun önlenmesi için hayvan barınaklarındaki yapısal özelliklerle hava sirkülasyonunun doğal havalandırmaya uygun planlanması ve sığır yetiştiricilerinin bilinçlendirilmesi gereklidir.

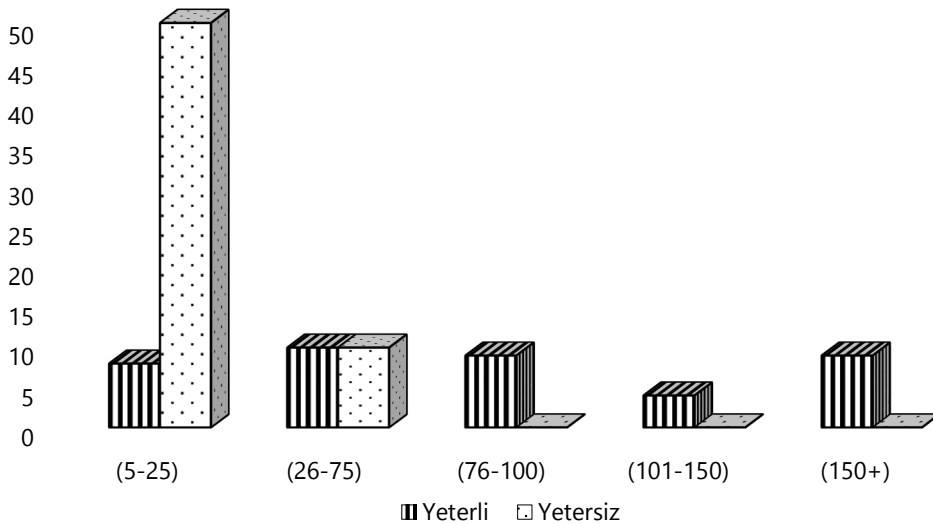
Türkiye'de ortalama rüzgâr hızı  $1.9 \text{ m sn}^{-1}$ 'dir. Bu değer, doğru bir şekilde tasarlanmış bir binanın içerisinde doğal havalandırmayla gerekli hava değişimlerini sağlamak için yeterli kuvvetin oluşacağı anlamına gelmektedir (Anonim 2019). Hayvan barınaklarının planlanmasında doğru tasarımlar yapılmalı,  $100 \text{ m}^2$  taban alanı için en az bir adet baca hesaplanmalıdır (Anonim, 2018b). Doğal havalandırmadan tam faydalanma için mümkün olan bütün koşullar iyi ayarlanmalı ortalama rüzgâr hızından en iyi şekilde faydalanmak için barınakların yerleşimi, kapı ve açıklık yönleri doğal havalandırmadan azami faydalanacak ölçülerde planlanmalı, ayrıca barınak boyutlarına, hayvan varlığına göre mekanik havalandırma sistemi de gerektiğinde kullanılmak üzere özellikle büyük işletmelerde kurulmalıdır. İyi bir havalandırma ile havadaki zararlı gazların, partikül maddelerin, koku oluşturan moleküllerin konsantrasyonları düşürülerek havanın normal  $\text{O}_2$  gazı değerleri ve kalitesi korunmalıdır.

Özdemir (2007), Tokat ilinde çalışma yapılan işletmelerdeki hayvan barınaklarının %8.5'inde havalandırma bacası olmadığını, havalandırma için kapı ve pencerelerden yararlandığını belirtmiştir. Kaygısız ve Tümer (2009), Kahramanmaraş'ta yaptıkları bir çalışmada inceledikleri işletmelerin %23'ünde havalandırmanın yeterli, %67'sinde orta ve %10'unda ise yetersiz olduğunu gözlemlemişlerdir. Şirin ve Kocaman (2016) Erzurum ve çevresi süt sığırcılığı işletme binalarının optimum tasarımı için çalışma yaptıkları işletmede, 3 adet  $1 \times 1.5$  boyutlarında havalandırma bacası ile 14 adet pencere bulunduğunu bildirmişlerdir. Güler ve ark. (2017) Erzurum Narman ilçesinde incelenen hayvan barınaklarının %45.7'sinde 1 adet, %40'ında ise 2 adet baca bulunduğunu rapor etmişlerdir.

### Barınakların Aydınlatma Özellikleri

Yapay aydınlatma sistemleri; aydınlatma işlevinin gün ışığı dışında çeşitli aydınlatma elemanlarıyla sağlanmasıyla gerçekleştirilen aydınlatmadır (Işık, 2004). Yapay aydınlatmada  $100 \text{ lüks}$ 'lük bir ışık şiddeti yeterli kabul edilir. Bunun için ahır tabanının  $1 \text{ m}^2$ 'sine 25-30 watt'lık ışık kaynağı önerilir (Olgun, 2013).

İşletmelerin barınaklarında kullanılan yapay aydınlatma araçları, barınaklardaki konumları ve aydınlatma yeterliliklerine ait veriler toplanmıştır. Bu verilere göre aydınlatmanın yeterli olup olmadığı değerlendirilmiştir (Şekil 3). Yapay aydınlatmanın yeterliliği barınak tabanına göre literatürde verilen değer (ampul lambalar için  $3 \text{ W m}^{-2}$ , flouresan lambalar için  $1.5-2 \text{ W m}^{-2}$ 'lik) üzerinden değerlendirilmiştir. Bulunan sonuçlara göre ayrıca gezilen işletmelerin görsel olarak incelenmesi dikkate alınarak, işletmelerin %40'ında aydınlatma yeterli ölçülerde, %60'ında yetersiz olarak gözlemlenmiştir. İki işletmede ise sadece doğal aydınlatma yapıldığı elektrik tesisatı olmadığı belirlenmiştir. Barınaklarda yapay aydınlatmada, 63 işletmede ampul, 18 işletmede floresan lamba, 17 işletmede projektörle yapılmaktadır. Projektörlerin kullanıldığı işletmeler büyük ölçekli işletmelerdir. Gün ışığından maksimum düzeyde yararlanacak şekilde pencere sayısı ve büyüklükleri ayarlanmıştır ve aydınlatmaları yeterli ölçülerdedir.



**Şekil 3.** Barınaklarının aydınlatma yeterlilikleri.  
Figure 3. Lighting capabilities of barn.

### Barınaklarda Yemliklerin Mevcut Durumu

Araştırılan işletmelerde beton yemliklerde yapı malzemesi olarak en fazla beton ve metal kullanılmakla beraber az da olsa ahşap yemliklerinde kullanıldığı gözlemlenmiştir. Yemliklere ait ortalama boyut değerleri Çizelge 5'te verilmiştir.

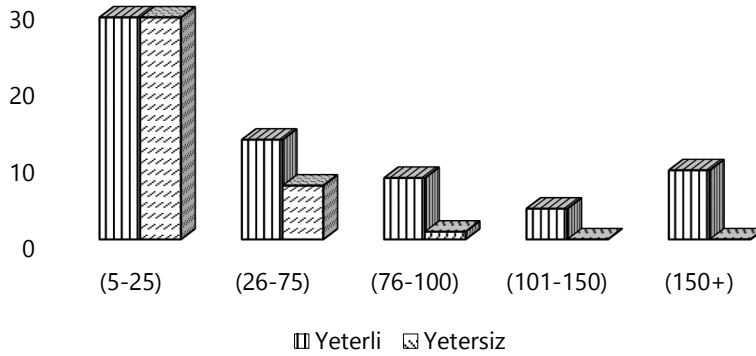
**Çizelge 5.** İşletmelerdeki yemlik boyutları.

Table 5. Feeder dimensions in enterprises.

Ortalama yemlik boyutları		
Genişlik	Yükseklik	Uzunluk
65 cm	63 cm	2.7 cm

Yemlikler; 50-70 cm genişliğinde, duraktan 20 cm yükseklikte ve 10 cm genişliğinde beton bölme ile ayrılan bir bölümdür (Arıcı ve ark., 2014). Hayvan sayısı büyük olan bağlı duraklı çift sıralı ahırlarda yemlikler, ortadaki servis yolunun kenarlarında olacak şekilde planlanmış, servis yolunun yem iletiminde kolaylık sağlaması için uygun genişlikte, yemliklere hayvanların kolay ulaşımını sağlamak için durak önü, duvar ya da metal yüksekliğinin ve kalınlığının hayvanların gırtlak uzunluğuna göre (literatürde hayvanın yaşı, ağırlığı ve cinsine göre gırtlak boyu en az 36 cm) yemliklerin yeterli boyutlarda olduğu, yemlik genişliklerinin ortalama 65 cm, duvar kenarına konumlu ya da gezinme yerinde yapılan yemliklerin yükseklik ortalamasının tabandan itibaren 63 cm ve yemlik uzunluk ortalamasının yaklaşık 2.5 m olduğu belirlenmiştir. İşletmelerdeki yemliklerin boyutları, ahır içindeki yerleşme düzenleri, hayvan sayısı ve literatür verilerine göre değerlendirildiğinde genel anlamda büyük ölçekli işletmelerin yemliklerinin yeterli olduğu (%63), büyük işletmelerde traktörle yemlik yolundan yem dağıtımı yapıldığı gözlemlenmiştir. Otuz yedi işletmenin yemlik ölçülerinin yetersiz olduğu (%37) ve bu işletmelerde genellikle duvara bitişik olan yemliklerin temizlik ve genel durumlarının da iyi olmadığı bu işletmelerde yem yolu gibi ayrıntılarında bulunmadığı görülmüştür.

Göncü (2013), inek başına en az 60 cm ve ineğin ağırlığına göre 66-79 cm yemlik genişliği ayrılması gerektiğini belirtmektedir. Genel bir kabul olarak, hayvanın önünde 21 saat yem bulunması tavsiye edilmektedir (Göncü ve ark., 2016). İncelenen işletmelerin hayvan barınaklardaki yem servis yolu, yemlik ölçüleri, yemliklerin barınak içindeki yerleşimleri, her barınağın boyutlarına, hayvan sayısına göre yeterli ya da yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4). Küçük ölçekli barınaklarda, yemliklerin duvar kenarına ve duvara bitişik konumda yapıldığı, yemlik yapı malzemesi olarak genellikle beton kullanıldığı, bununda sağlam olmasının seçiminde etkili olduğu anlaşılmıştır.



**Şekil 4.** İşletmelerdeki yemliklerin yeterlilik verileri.

Figure 4. Qualification data of feeders in enterprises.

Bayraktar ve ark. (2010) Bitlis ili Ahlat ve Adilcevaz ilçelerinde yaptıkları çalışmalarında, yemliklerin tüm barınaklarda betondan yapıldığını belirtmişlerdir. Yılmaz ve Yardımcı (2014), Isparta bölgesindeki işletmelerin %24'ünde yem yolu olmadığını, %20'sinde yem yolu yetersiz genişlikte, %36'sında yeterli bulunduğunu; Kurç ve Kocaman (2016), serbest duraklı ahırların hiç birinde yemlik kullanılmadığını ve bu ahırların %53.33'ünde çift yönlü yemleme yapılmakta olduğunu ayrıca ahırların %12'sinde yemlik genişliğinin uygun değerlerde olduğunu ve uygun olmayan ahırlarda yemlik genişliğinin önerilen değere uymadığını, yem yolu genişliği ise ahırların %40'ında önerilen değerlere göre olduğunu ifade etmişlerdir.

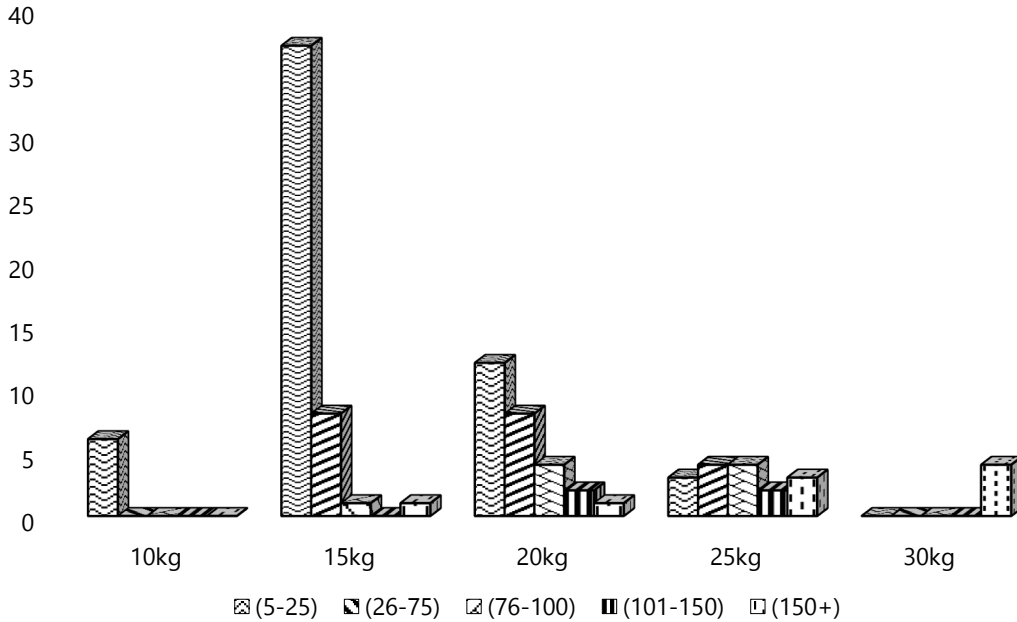
### İşletmelerde Sağım İlgili Özellikler

Soyak ve ark. (2007), Tekirdağ ilindeki çalışmalarında, işletmelerin %82'sinde günde 2 kez, %18'inde günde 3 sağım yapıldığını tespit etmiştir. Kayar (2011), Denizli yöresinde yaptığı çalışmada, incelenen işletmelerin %66.7'sinde günde 2 kez, %33.3'ünde ise günde 3 kez sağım yapıldığını bildirmiştir. Soydam (2018), çalışmada süt sağımının işletmelerin %86'sında 2 kez, %14'ünde 3 kez yapıldığını belirtmiştir.

Araştırma alanındaki işletmelerin sağım ile ilgili toplanan bilgilerine göre, işletmelerde günde sabah ve akşam olmak üzere iki kez sağım yapılmaktadır. 85 işletmede sağım makine ile gerçekleştirilirken, 11 işletmede sağım merkezinde ve 4 işletmede elle sağım yapılmaktadır. Sağım merkezinde sağımı gerçekleştiren işletmelerin 3'ünde robotik sağım uygulamaktadır. Sağım merkezi olan işletmelerde, sağılan süt doğrudan soğutma tanklarına alınmaktadır. Bu tankların sütü soğutma ve hijyenik olarak muhafaza etme koşullarının, teknik standartlara göre olduğu ve böylece sütün zararlı mikroorganizma artışından korunduğu, sütün soğutma tanklarında +4 °C sıcaklıkta muhafaza edildiği ve bu sıcaklığın sütün sevki ve satış zincirine göre ayarlandığı üreticiler tarafından ifade edilmiştir. Sütün sağıldıktan sonra 2 saat içinde soğutulması ve işleneceği, tüketileceği firma ya da kişilere ulaşıncaya kadar besin değerini kaybetmeden, mikroorganizma üremesini önleyecek sıcaklıklarda muhafaza edilmesi süt sığırı yetiştiriciliğinde önemli bir kalite göstergesi olarak değerlendirilmektedir.

Araştırmalar bir günde yapılan sağımın en az 8 saat aralıkla olması gerektiğini, sık aralıklı yapılan sağımın hayvan sağlığı için uygun olmadığını, ayrıca süt kalitesinde kayıplara neden olabileceğini göstermektedir. İşletmelerde sağım saatlerinin iyi ayarlanması süt sığırı yetiştiricilerinin dikkat etmeleri gereken önemli konulardandır.

İnceleme alanındaki işletmelerde, 100 işletmenin 66 tanesinde Holstein cinsi sığırlar, 80 tanesinde Simmental cinsi sığırlar ya da başka sığır cinsleri bulunmaktadır. İşletmelerin günlük hayvan başına süt verimi ortalaması 18.25 kg gün<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Hayvan cinsleri bazı işletmelerde karışık olduğu için süt verim ortalaması hayvan cinslerine göre değil genel olarak değerlendirilmiştir. İşletmelerin %6'sında hayvan başına elde edilen günlük süt en düşük değer 10 kg, işletmelerin %4'ünde hayvan başına en yüksek değer olarak 30 kg gün<sup>-1</sup> olduğu tespit edilmiş ve işletme ölçeği büyüdükçe süt veriminin artması önemli bulunmuştur (Şekil 5).



**Şekil 5.** İşletmelerin süt verimi ortalama değerleri (kg gün<sup>-1</sup>).

Figure 5. Average milk yield of the farms (kg day<sup>-1</sup>).

Şahin ve ark. (2001); Adana'da yaptıkları bir çalışmada inceledikleri işletmelerde süt verimi, kültür ırklarında 18.03 kg gün<sup>-1</sup>, melezlerde 13.63 kg gün<sup>-1</sup> ve yerli ırklarda ise 9.47 kg gün<sup>-1</sup>; Çiftçi ve ark. (2007), Van'da kültür-melez süt sığırcılığı işletmelerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında ise inek başına günlük ortalama süt veriminin 8 kg olduğunu belirtmişlerdir. Tilki ve ark. (2013) Kars ilinde inceledikleri işletmelerin %60.92'sinde süt verimlerinin düşük olduğunu rapor etmiştir. Başka bir çalışmada Soydam (2018), Kütahya Tavşanlı ilçesinde etüt yaptıkları süt sığırı işletmelerinde günlük süt verim ortalamasını 22.11 kg gün<sup>-1</sup>, küçük ölçekli işletmelerde ise 18.71 kg gün<sup>-1</sup> olduğunu belirtmiştir.

Yapılan çalışma alanındaki işletmelerin günlük süt verim miktarı (18.25 kg gün<sup>-1</sup>), Şahin ve ark. (2001) ile



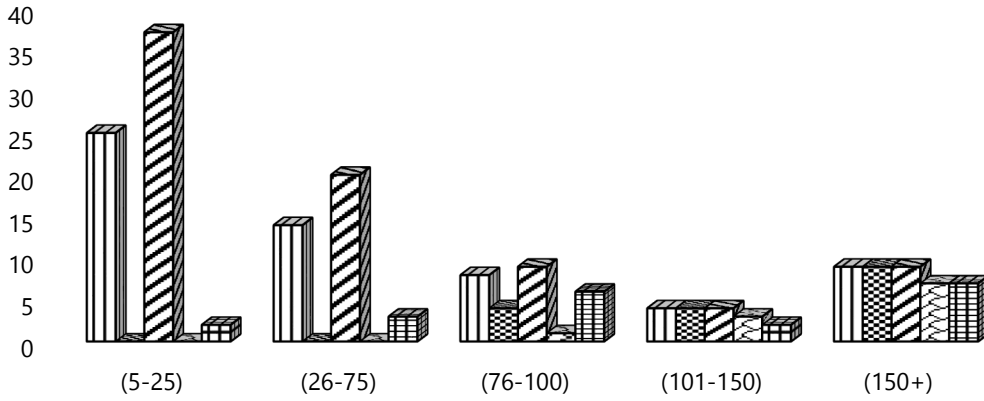
Soydam (2018) çalışma sonuçları ile örtüşmekte, verilen diğer çalışma değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir. İşletmelerde üretilen sütün miktarı yanında somatik hücre sayısının da insan sağlığı açısından çok önemli olduğu bunun için süt sığırlarının barınak, üretim ve sağım koşullarının iyileştirilmesinin gerekli olduğu araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir.

### **İşletmelerde Bulunan Yardımcı Yapılar**

Sığır yetiştiriciliği, sadece hayvan barınaklarında yapılan bir faaliyet değildir, hayvan barınaklarının işlevini tam yapabilmesi için yardımcı yapılara ihtiyaç vardır. Hayvancılığın ticari anlamda yapıldığı günümüzün büyük işletmelerinde çok sayıda hayvanın tüm ihtiyaçlarını karşılamak için pek çok yardımcı yapılar bulunmaktadır.

Yılın bütün aylarında yeşil ot ve taze bitkisel yem bulunması hayvan yetiştiricileri için mümkün değildir. Bu nedenle temin edilmiş olan kaba ve kesif yemlerin uygun koşullarda depolanması, mikotoksin üremesine neden olan küf mantarlarından, kemirgen ve böceklerden korunması gereklidir. Yem depoları, akış sularından ve nemden korunaklı (literatürde nem oranı %12'yi geçmemesi önerilir), tabanı toprak yüzeyinden yüksekte, güneş görmeyen, serin, kuru, temiz ve havadar özellikle olmalıdır. İşletmelerde önemli yardımcı yapılardan biri de buzağı ve dana barınaklarıdır. İncelenen büyük işletmelerde buzağuların doğar doğmaz anneden ayrıldığı ve buzağı barınaklarında belirli süre büyütüldüğü, beslenmelerinin çalışan kişilerce yapıldığı görülmüştür.

Araştırma alanındaki işletmelerde bulunan yardımcı yapıların türleri ve adetleri işletme ölçeğinde belirlenmiştir (Şekil 6). Bu verilere göre 60 işletmede buzağı ve dana barınağı, 21 işletmede düve kuru inek barınağı, 17 işletmede hasta hayvan barınağı, 79 işletmede yem depolama yapıları, 11 işletmede süt sağım merkezi, 20 işletmede silaj deposu bulunmaktadır. İşletmelerin %17'sinde hiçbir yardımcı yapı yoktur. Bunlar geleneksel eski ahırları kullanan küçük aile işletmeleridir. Büyük ölçekli işletmelerde (%9) yardımcı yapıların hepsi bulunmaktadır. Ayrıca işletmelerin hiçbirinde rüzgâr kırıcı ya da başka bir yöntemle, zararlı rüzgârların önlenmesine yönelik bir sistem bulunmadığı gözlemlenmiştir.



**Şekil 6.** İşletmelerde bulunan yardımcı yapılara ait veriler.

Figure 6. Data on auxiliary structures in enterprises.

Çok sayıda buzağının aynı zamanlarda büyütüldüğü büyük ölçekli işletmelerde aynı oranda buzağı barınakları vardır, küçük ölçekli eski ahırlarda (%40) buzağı barınakları yerine, buzağular için, diğer büyükbaş hayvanlarla bir arada bir tahta perde ile ayrılmış geçici bölmeler kullanılmaktadır. Şekil 7'de incelenen bir işletmedeki buzağı barınağı örneği ve Şekil 8'de incelenen bir işletmeden örnek bir süt sağım merkezi örneği verilmiştir.



**Şekil 7.** İşletmelerde buzağı barınağı örneği.

Figure 7. Example of calf barn in enterprises.



**Şekil 8.** İşletmelerde süt sağım merkezi örneği.  
*Figure 8. Example of milking center in enterprises.*

## SONUÇ

Süt sığırını barınaklarında, hayvan başına düşen birim alanı kadar, hayvanların gezinti alanı, bu alanın taban döşemesi, bulunan altlık türü de önemlidir. Sığırların yemleme sonrası rahat ortamda geviş getirip dinlenmesi, ayakta durmaması için ahırların uygun altlık ile kaplanması, dinlenme alanının da yeterli büyüklükte havadar açık bir alan ve bu alanın aynı zamanda hayvanların yem ve su ihtiyaçlarını sağlayan koşullara sahip olması gereklidir. Alan büyüklüğü, taban döşemesi ve donanımı hayvanların doğal ihtiyaçlarına cevap veren özelliklere sahip işletmeler de süt sığırları için stresten uzak daha sağlıklı ortamlar sağlanmış olacaktır.

Hayvan barınaklarında yemliklerin düzenlenmesi barınak taban yerleşim planı dikkate alınarak hayvanların önünde, araştırmacıların önerdiği gibi 21 saat yem bulunacak şekilde, sığırların aynı anda yem yiyebilmelerine uygun uzunluk ve genişlikte tasarlanmalı, hayvanların sağlıklı yeme ulaşmaları için yemliklerin bakım ve temizliği de özenle yapılmalıdır. Hayvan barınaklarındaki yemliklerin yeterli olması her şeyden önce barınakların taban düzenlenmesinin hayvanların sayısı, büyüklüğü, türü gibi farklılıklar dikkate alınarak planlı bir şekilde yapılmış olmasına bağlıdır, geleneksel usulde aileden kalma eski ahırlarda diğer tüm barınak fonksiyonları gibi yemliklerde, hayvanlar için önerilen ölçülerde ve yerleşim düzeninde değildir.

Çalışma alanındaki işletmelerin sadece %2'sinde havalandırma bacası vardır ve açık tutulmaktadır. İşletmelerde inceleme yaz aylarında yapılmıştır, sıcak günlerde barınaklarda pencereler ve kapılar açık tutulabilmektedir. Büyük ölçekteki işletmelerde mekanik havalandırma ya da mahya açıklıkları ile yeterli havalandırma sağlanmaktadır. Küçük ölçekli kapalı barınaklarda özellikle kış aylarında kapı ve pencerelerin kapalı tutulduğu zamanlarda havalandırmanın çok yetersiz olacağı düşünülmektedir. Ülkemizde, önceki çalışmalarda da görüldüğü gibi hayvan yetiştiriciliği işletmelerinde barınakların havalandırma sistemi elemanları genel olarak yetersizdir.

Barınaklardaki aydınlatma süresi ve zamanı ile ilgili yapılan inceleme sonuçlarına göre, küçük işletmelerde görevli ya da hayvanlara bakan kişilerin ahırlara girdiğinde ve işi olduğu sürece elektrikli aydınlatma yapılmaktadır. Büyük işletmelerde ise hayvanların kendilerine ve birbirlerine zarar vermemeleri için ayrıca güvenlik amacı ile sürekli gece aydınlatmasının düşük oranda (en az bir armatür ya da floresan gece açık bırakılmaktadır) yapıldığı işletme sahiplerince ifade edilmiştir. Küçük işletmelerde ortalama 2 saat gün<sup>-1</sup>, büyük işletmelerde ortalama aydınlatma süresi gece karanlığı süresince yapıldığı belirlenmiştir. Uzmanlar tarafından önerildiği gibi hayvan barınaklarında ve işletmelerin diğer yapılarında aydınlatmada temel belirleyici etken gün ışığından en yüksek düzeyde yararlanmak olmalı ve planlama ve düzenlemeler buna uygun yapılmalıdır. Doğal aydınlatma yapay aydınlatma ile bütünleştirilerek, hayvanlar ve işletmelerde çalışan kişiler için görsel konfor ve gereksinimler en iyi koşullarda sağlanmalıdır.

Süt üreticisi işletmeler için piyasa koşullarının belirlediği 1 kg sütün ekonomik değerinin, satın alabildiği yem miktarı, işletmelerin sürdürülebilir standartlarda üretim yapabilmelerini sağlayıcı ve ayakta kalmalarını destekleyici yeterlikte olmalıdır. Gıda maddesi üreten sektörlerde de rekabetin yoğun olduğu dünyamızda, süt sığırını işletmelerinde en yüksek verim ve kalite ile süt üretimi yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Ülkemizde halen hayvan başına elde edilen süt verimi AB ülkelerinin gerisindedir. Sığır yetiştiren işletmelerin barınak koşulları gibi hayvanlara sunulan yaşam standartlarının yükseltilmesi ölçüsünde işletmelerde hayvanlardan elde edilen süt verimi de yükselecektir.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar olarak çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve makale olarak yazılması konusunda herhangi bir çıkar çatışması içerisinde olmadığımızı beyan ederiz..

## YAZAR KATKISI

Yazarlar olarak makalenin planlanması, yürütülmesi ve yazımı tarafımızca eşit olarak yapılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Alkan, S. (2015). Türkiye'de süt sığırı ahırlarında karşılaşılan başlıca sorunlar. *Ordu Akademik Ziraat Dergisi*, 4(1), 43-48.
- Anonim. (2018a). Kütahya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü brifing raporu. <https://kutahya.tarimorman.gov.tr/Belgeler/2018Brifingi.pdf>. Erişim tarihi: 25 Eylül 2019.
- Anonim. (2018b). Ankara Üniversitesi Zootekni Bölümü. <http://tarim.atauni.edu.tr/wp-content/uploads/2018/10/Büyükbaş-Hayvan-Barınakları>. Erişim tarihi: 7 Ekim 2019.
- Anonim. (2019). Hayvan yetiştiriciliği. [https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Belgeler/Hayvanc/\\_Hayvan\\_Yetistirciligi.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Belgeler/Hayvanc/_Hayvan_Yetistirciligi.pdf). Erişim tarihi: 7 Ekim 2019.
- Arıcı, İ., Şimşek, E., Yaslıoğlu, E., & Kılıç, İ. (2014). *Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması*. Sütas Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Yayın No:4, Bursa.
- Bayraktar, H., Uğurlu, N., & Yılmaz, A. M. (2010). Bitlis ili Ahlat ve Adilcevaz ilçeleri süt sığırı işletmelerinde barınakların değerlendirilmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(2), 17-22.
- Çiftçi, K., Ceylan, M., & Yıldırım, İ. (2007). *Sığırcılık işletmelerinde süt değerlendirme biçimleri: Van ili Erciş ilçesi örneği*. Türkiye Süt Sığırcılığı Kurultayı, İzmir.
- Darçın, P., & Balanlı, A. (2012). Yapılarda doğal havalandırmanın sağlanmasına yönelik ilkeler. *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, 128, 33-41.
- Göncü, S. (2013). Süt sığırcılığında barınak çeşitleri. <http://traglor.cu.edu.tr/objects/objectFile/O3j5417Y-2032013-35.pdf>. Erişim tarihi: 7 Ağustos 2019.
- Göncü, S., Koluman, N., Serbester, U., & Görgülü, M. (2016). Adana süt sığırcılığında refah istekleri ve kritik kontrol noktaları. *Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi*, 31(1), 9-20.
- Güler, O., Aydın, R., Diler, A., Yanar, M., Koçyiğit, R., & Maraşlı, A. (2017). Sığırcılık işletmelerinin barınak özellikleri üzerine bir araştırma; Erzurum ili Narman ilçesi örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 369-405.
- Işık, N. (2004). *İç ve dış aydınlatmada malzemenin rolü*. II. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, Diyarbakır.
- Kayar, Y. (2011). *Denizli yöresi süt sığırcılığı işletmelerinde barınakların yapısal yönden değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Kaygısız, A., & Tümer, R. (2009). Kahramanmaraş ili süt sığırı işletmelerinin yapısal özellikleri, 2. barınak özellikleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 12(1), 40-47.
- Kurç, H. C., & Kocaman, İ. (2016). Tekirdağ-Malkara yöresindeki büyükbaş hayvancılık işletmelerinin yapısal yönden incelenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(4), 84-90.
- Mundan, D., Atalar, B., Meral, B. A., & Yakışan, M. M. (2018). Modern süt sığırı işletmelerinin yapısal ve teknik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 13(2), 201-210.
- Olgun, M. (2013). *Tarimsal İnşaat*. Ankara Üniversitesi Yayınları, Yayın No:1612, Ankara.
- Olgun, M. (2016). *Tarimsal Yapılar*. Ankara Üniversitesi Yayınları, Yayın No:1577, Ankara.
- Ondarza, M. B. (2003). Behaviour, <http://www.milkproduction.com/Library/Scientificarticles/Animal-welfare/Behavior/>, Erişim tarihi: 18 Ağustos 2019.
- Özdemir, M. Y. (2007). *Tokat merkez ilçedeki süt sığırı ahırlarının yapısal ve çevre koşulları yönünden yeterliliklerinin ve geliştirme olanaklarının araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Soyak, A., Soysal, M. İ., & Gürcan, E. K. (2007). Tekirdağ ili süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri ve bu işletmelerdeki siyah alaca süt sığırlarının çeşitli morfolojik özellikleri üzerine bir araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(3), 297-304.
- Soydam, A. E. (2018). *Kütahya ili Tavşanlı ilçesi süt sığırcılığı işletmelerinin yapısı ve sorunları*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Şahin, K., Gül, A., Koç, B., & Dağıstan, E. (2001). Adana ilinde entansif süt sığırcılığı üretim ekonomisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(2), 19-28.

- Şirin, Ü., & Kocaman, B. (2016). Erzurum ve çevresi süt sığırcılığı işletme binalarının optimum tasarım. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(3), 28-38.
- Tilki, M., Sarı, M., Aydın, E., & Işık, S. (2013). Kars ili sığır işletmelerinde barınakların mevcut durumu ve yetiştirici talepleri: I. mevcut durum. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19(1), 109-116.
- Usta, S. (2011). Serbest duraklı süt sığırcılığı işletmelerinde mimari yerleşim planı oluşturma ilkeleri ve üreticiler için öneri mahiyetinde tip yerleşim planlarının geliştirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Teknik Bilimler Dergisi*, 1(2), 29-42.
- Yener, H., Atalar, B., & Mundan, D. (2013). Şanlıurfa İlindeki sığırcılık işletmelerinin biyogüvenlik ve hayvan refahı açısından değerlendirilmesi. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2(2), 87-93.
- Yılmaz, H. İ., & Yardımcı, N. (2014). Isparta bölgesinde süt sığırcılığı yapılan işletmelerdeki barınakların hayvan refahı açısından değerlendirilmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 18(4), 27-34.