



**ERZURUM İLİNDE DEVLET DESTEĞİ  
İLE KURULAN SÜT SIĞIRCILIĞI  
İŞLETMELERİNİN SORUNLARI  
VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

**Öner UÇAR**

**Yüksek Lisans Tezi  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı  
Prof. Dr. Fatih Mehmet KIZILOĞLU**

**2019**

**Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRKÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ERZURUM İLİNDE DEVLET DESTEĞİ İLE KURULAN SÜT  
SIĞIRCILIĞI İŞLETMELERİNİN SORUNLARI VE ÇÖZÜM  
ÖNERİLERİ**

**Öner UÇAR**

**TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI**

**ERZURUM  
2019**

**Her hakkı saklıdır**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

ERZURUM İLİNDE DEVLET DESTEĞİ İLE KURULAN SÜT SIĞIRCILIĞI  
İŞLETMELERİNİN SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Prof.Dr. Fatih Mehmet KIZILOĞLU danışmanlığında, Öner UÇAR tarafından hazırlanan bu çalışma 1209.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr.Sedat KARAMAN

İmza :

Üye : Prof.Dr.Sırrı ŞAHİN

İmza :

Üye : Prof.Dr.Fatih Mehmet KIZILOĞLU

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun 19/09/2019 tarih ve 37/44 nolu kararı ile onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Mehmet KARAKAN**  
Enstitü Müdürü

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ERZURUM İLİNDE DEVLET DESTEĞİ İLE KURULAN SÜT SIĞIRCILIĞI İŞLETMELERİNİN SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Öner UÇAR

Atatürk Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Fatih Mehmet KIZILOĞLU

Bu çalışma; 2009-2015 yılları arasında Erzurum'da kamu kuruluşlarının desteği ile kurulmuş süt sığircılığı işletmelerindeki ahırların yapısal ve barınak içi çevre koşulları ile ilgili sorunlarını belirlemek, iyileştirme olanaklarını ortaya koymak ve bölgede koşullarında uygulanabilir süt sığircılığı işletme planları geliştirmek amacıyla yürütülmüştür.

Bu araştırma 2009-2015 yılları arasında kamu kurum ve kuruluşlarının desteği ile kurulmuş toplam 25 çiftlikten 15 çiftlikte yürütülmüştür. Çiftlik kapasiteleri 50 ile 300 baş arasında iken ahır kapasiteleri de 50 ile 150 baş arasında değişmektedir. Süt sığırcılığı işletmelerinde ahırların tamamı kapalı serbest duraklı sistemde planlanmışken besi ahırında kapalı serbest ahır sistemini tercih etmiştir. Ahırların 9'unun uzun ekseni batı - doğu doğrultusunda iken 6'sının uzun ekseni ise kuzey - güney yönünde planlanmıştır. Ahırların genişlik, uzunluk ve yan duvar yüksekliklerinin sırasıyla; 9,0 m – 26,0 m; 28,5 m – 85,0 m ve 2,80 m - 5,6 m arasında olduğu belirlenmiştir. Duvar yapımında 3 işletme yatay delikli tuğla, diğerleri blokbims kullanmışlardır. Ahırların 12'sinde duvarlar sıvalı ve boyalı iken 3 ahırda sıva ve boya yapılmamıştır. Ahırlarda beşik çatı tercih edilmiş olup 10 ahırda yalıtımlı panel ile kaplanırken 5 ahırda çatı yalıtımı yapılmamıştır.

Ahırların tamamında taban beton ve betonarme yapılmış ve ahır tabanı uzun eksen boyunca %0 - 1 eğimli planlanmıştır. Yemleme 6 ahırda makine ile diğerlerinde ise manuel olarak yapılmaktadır. Makine ile yemleme yapılan ahırlarda yemlik bandı genişliği 420 cm ile 520 cm arasındadır. Diğer işletmelerin ahırlarındaki yemlik genişlikleri 50 - 100 cm arasındadır. Ahırlardaki serbest durak genişlikleri 100-150 cm arasında iken uzunlukları 200-250 cm arasındadır. Ahırlardan 12'sinde sağmal sürüde, 8'inde genç hayvanlar ve besi hayvanlarının yemleme düzenlerinde kilit sisteminin uygulandığı belirlenmiştir. Ahırların üçünde hayvan içme suyu barınak dışından sağlarken diğerlerinde barınaklarda yapılmakta olup ahırların 9'unda hayvan refahı ile ilgili ekipmanlar yetersizdir. Ahırlarda gübre temizliği 10 ahırda gübre sıyırıcılar yardımıyla yapılırken diğerlerinde manuel yapılmaktadır. Ahırların ulaşım olanakları, içme kullanma ve hayvan içme suyu ile elektrik enerjisi bakımından önemli sorunları yoktur. Yem depolama alanları yeterlidir.

Yapı elemanlarının ısı geçirme katsayıları; çatıda 0,35 - 0,59 kcal/m<sup>2</sup>°C h, duvarlarda 0,53 - 1,10 kcal/m<sup>2</sup>°C h, kapılarda 0,36 - 0,61 kcal/m<sup>2</sup>°Ch, camla örtülü pencerelerde 1,55 - 4,3 kcal/m<sup>2</sup>°C h arasındadır. Kış aylarında ahırların tamamında ahır içi bağıl nemini %65'de tutmak kaydıyla, minimum koşullar için ısı dengesinin sağlanabildiği, aynı bağıl nem koşullarında barınak içi sıcaklığını 10°C'de tutabilmek için ahırlarda 3267 - 20020 kcal/h düzeyinde ek ısıya ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Bütün ahırlar doğal havalandırma sistemi kullanmaktadır. Kullanılmış havanın barınağı terk ettiği nokta olan hava çıkış açıklıkları alanları büyüklükleri ise 7°C ve 10°C barınak içi sıcaklıklarında sırasıyla 8,85 m<sup>2</sup> - 10,96 m<sup>2</sup> ve 7,12 m<sup>2</sup> - 8,92 m<sup>2</sup> arasındadır. Mevcut havalandırma açıklıkları bu değerlere yeterli olabilecek düzeydedir. İncelenen ahırlarda pencere alanının ahır taban alanına oranı %8,24 - 10,77 arasında değişmektedir. Aydınlatma amacıyla flüoresans lamba kullanılmakta olup aydınlatma yoğunluğu 0,36 - 3,50 W/m<sup>2</sup>- 6,5 W/m<sup>2</sup> arasındadır.

**2019, 125 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:**Serbest duraklı ahırlar, sağımhane ve süt odası, gübre yönetimi, ahır planlama, barınak hijyeni, yem depoları, silaj depoları

## ABSTRACT

MS Thesis

### PROBLEMS AND SOLUTIONS OF DAIRY CATTLE FARMS ESTABLISHED IN ERZURUM BY THE SUPPORT OF STATE

Öner UÇAR

Atatürk University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Agricultural Structures and Irrigation

Supervisor: Prof. Dr. Fatih Mehmet KIZILOĞLU

The aim of this study was to investigate the problems related to the structural and environmental situations of the shelter and their improvement possibilities of barns in dairy cattle farms established with the support of public institutions in Erzurum from 2009 to 2015, and to develop applicable dairy cattle plans for the region.

This research was carried out on 15 farms from 25 farms established between 2009 and 2015 with the support of public institutions and organizations. Farm capacities range from 50 to 300 heads, while barn capacities range from 50 to 150 heads. While in dairy cattle farms, all of the stables were planned in closed free-stall system, the closed free-barn system was preferred in beef cattle barn. While the long axis of 9 of the barns was in the west - east direction, the long axis of 6 was planned in the north - south direction. Width, length and side wall heights of the barns were found between; 9,0 m to 26,0 m; 28,5 m to 85 m and 2.80 m to 5,60 m respectively. In the construction of the walls, 3 businesses used horizontal perforated bricks, others used blockbims. While 12 of the barns have interior and exterior plastered and painted walls, 3 barns have not been plastered or painted. Gable type roofs were preferred in the barns; 10 barns were covered with insulated panels, other 5 barns were not insulated.

The base of all the barns is made of concrete and reinforced concrete and the base of the barn was planned with a slope of 0-1% along the long axis. Feeding was done by machine in 6 barns while manually in others. Feeding alley width is between 420 cm and 520 cm in the barns where the feeding is carried out via machine. The width of the feeders in the other barns is between 50 and 100 cm. While free stall widths in the barns are between 100 cm and 150 cm and lengths are between 200 and 250 cm. It was determined that the feeding headlock system was applied for milking herd in 12 barns and at the feeding systems for young animals and livestock cattle in 8 barns. While in three of the barns, animal drinking water is provided from outside, for the others it is done in the shelters and animal welfare equipment is insufficient in nine of them. While manure cleaning is carried out with the help of manure scraper system in 10 barns, it is done manually in the others. Barns do not have significant problems in terms of transportation facilities, drinking and utility and animal drinking water supply and electrical energy sources. Feed storage areas are sufficient.

The main heat transfer coefficients of the structural elements vary between 0.35 - 0.59 kcal/m<sup>2</sup>°C h on the roof, 0.53 - 1.10 kcal/ kcal/ m<sup>2</sup>°C h on the walls, 0.36 - 0.61 kcal/ kcal/m<sup>2</sup>°C h on the doors, 1.55 – 4.3 kcal/m<sup>2</sup>°C h on glass covered windows. It has been determined that in winter months, the heat balance can be achieved for minimum conditions provided that the relative humidity of the barns in all barns is kept at 65%, under the same relative humidity conditions; it has been found out that an additional heat at the level of 3267 - 20020 kcal/h is required in order to maintain the inside temperature of 10°C. All stables use natural ventilation. To kept the inside temperature of 7°C, for an 454 kg body weight, ventilation rate should be between 87.10 m<sup>3</sup>/h – 106.38 m<sup>3</sup>/h, and to kept the inside temperature 10°C, it should be between 70.87 m<sup>3</sup>/ h – 86.56 m<sup>3</sup>/ h. In addition, the air outlet openings areas sizes which is the spot where the used air leaves the shelter are at the 7°C and 10°C and inside temperatures are between 8.85 m<sup>2</sup> – 10.96 m<sup>2</sup> and 7.12 m<sup>2</sup> – 8.92 m<sup>2</sup> respectively. Existing ventilation openings are sufficient to meet these values. The ratio of the window area to the barn floor area varies between 8.24–10.77% in the investigated barns. Fluorescent lamps are used for lighting purposes and the lighting intensity is between 0.36 - 6.5 W/m<sup>2</sup>.

**2019, 125 pages**

**Keywords:** Free stall housing, milking parlor and milk room, farm manure management, animal barn planning, shelter hygiene, feed storages, silage storages

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanıp yürütölmesi ve sonuçların değerlendirilmesinde yardımını esirgemeyen Hocalarım Prof. Dr. Fatih Mehmet KIZILOğLU'na, Prof. Dr. Sırrı ŞAHİN'e, mesai arkadaşım Turgut AYDIN'a, tez çalışmam esnasında gösterdikleri sabır ve ilgi için sevgili eşim Deniz, çocuklarım Ömer Yiğit, Yusuf Kerem ve Nazlı Nur'a teşekkür ederim.

**Öner UÇAR**

**Ağustos, 2019**

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>4</b>
2.1. Süt Sığırısı İşletmelerinin Planlanmasında Yaygın Olarak Kullanılan Ahır Tipleri .....	4
2.1.1. Bağlı duraklı ahırlar.....	5
2.1.2. Serbest açık ahırlar .....	7
2.1.3. Serbest duraklı ahırlar .....	9
2.1.4. Ahır tabanının düzenlenmesi.....	10
2.1.5. Yardımcı yapıların planlanması .....	18
2.1.5.a. Yem depolama yapıları.....	18
2.1.6. Ahır yapı elemanları .....	22
2.1.6.a. Temeller.....	22
2.1.6.b. Ahır tabanının planlanması .....	23
2.1.6.c. Duvarlar .....	23
2.1.6.d. Kapı ve pencere .....	24
2.1.6.e. Çatı.....	25
2.1.7. Süt sığırısı ahırlarında çevre koşulları .....	25
2.1.7.a. Sıcaklık .....	26
2.1.7.b. Bağıl nem .....	27
2.1.7.c. Havalandırma.....	28
2.1.7.d. Aydınlatma .....	30
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>32</b>
3.1. Materyal.....	32

3.1.1. Araştırma alanının özellikleri.....	34
3.1.1.a. Araştırma alanının coğrafik durumu.....	34
3.1.2. Araştırma alanının iklim özellikleri .....	35
3.2. Yöntem .....	37
3.2.1. Arazi çalışmaları.....	37
3.2.2. Büro çalışmaları .....	37
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....</b>	<b>42</b>
4.1.Araştırma Yapılan İşletmelerin Özellikleri ve İşletme Avlusu Düzeni .....	42
4.2.Ahır Tabanının Düzenlenmesi.....	46
4.3.Özel Bölmeler ve Ekipmanlar .....	53
4.4.Ahır Yapı Malzemesi ve Yapı Elemanları .....	62
4.5.Barınak İçi Çevre Koşulları.....	65
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>70</b>
KAYNAKLAR .....	77
EKLER.....	81
EK 1.....	81
EK 2.....	85
EK 3.....	90
ÖZGEÇMİŞ .....	126



## KISALTMALAR DİZİNİ

BHB	: Büyükbaş hayvan birimi (454kg)
DAP	: Doğu Anadolu Projesi
PVC	: Poli Vinil Clorür
SW	: Güney batı
TKDK	: Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu
W	: Batı
SW	: Güney batı

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Duraklı bağlı ahırlarda durağın boyuna kesiti .....	6
Şekil 2.2. Serbest durak örneği .....	11
Şekil 2.3. Bireysel buzağı kulübesi.....	15
Şekil 2.4. Balık kılçığı şeklinde planlanan sağım ünitesi taban planı .....	17
Şekil 2.5. Basit bir silaj çukurunun şematik gösterimi .....	21
Şekil 3.1. Erzurum ilinde devlet desteği ile DAP ve TKDK aracılığıyla yapılan işletmelerin bulunduğu yerlerin haritası.....	34
Şekil 4.1. Çalışılan işletmelerden birisine ait mera alanı.....	43
Şekil 4.2. Makine ile yemleme yapılan bir ahırda yemlik yolu ve yemlik .....	49
Şekil 4.3. Ahır tabanına ve duvara monte edilmiş devrilmeli suluk.....	50
Şekil 4.4. Bir ahırdaki zincirli sıyırıcı.....	51
Şekil 4.5. Bir ahırdaki seperatör ile katı ve sıvı gübrenin ayrıştırılması.....	52
Şekil 4.6. Bir işletmeye ait kapalı gübre çukuru .....	52
Şekil 4.7. Balık kılçığı sağım ünitesi, elle sağım makinesi ve süt depolama tankı .....	54
Şekil 4.8. Araştırılan işletmelerden bir revir örneği .....	55
Şekil 4.9. Buzağuların kulübede barındırılma düzeni .....	56
Şekil 4.10. Grup buzağı bölmesi örneği.....	56
Şekil 4.11. Gezinti alanı örneği.....	57
Şekil 4.12. Açıkta ve kapalı depoda kaba yem depolama şekilleri.....	58
Şekil 4.13. Araştırılan işletmelerden birinde betonarmeden yapılmış silaj çukuru .....	59
Şekil 4.14. Araştırılan işletmelerden birinde kapalı kesif yem deposu.....	60
Şekil 4.15. Bir işletmeye ait yem karma makinaları .....	60
Şekil 4.16. İşletmelerde kullanılan jeneratör örnekleri. ....	61
Şekil 4.17. İşletmelerde kullanılan su tankı tipleri .....	62
Şekil 4.18. Duvarları blokbims ile örülmüş ve dışı antibakteriel boya ile boyanmış bir ahırın dıştan görünüşü .....	63
Şekil 4.19. Çatı makasının içten görünüşü .....	65

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Serbest durak boyutları .....	10
Çizelge 2.2. Hayvanların ortalama vücut sıcaklığı ile sınır değerleri.....	26
Çizelge 2.3. Süt sığırlarında farklı mevsimlerde her bir hayvan için gerekli havalandırma miktarları .....	30
Çizelge 3.1. Araştırmaya konu işletmelerin genel özellikleri.....	33
Çizelge 3.2. Erzurum İli arazi dağılımı .....	35
Çizelge 3.3. Erzurum iline ait 1929 – 2018 iklimsel parametreler .....	36
Çizelge 4.1. İşletmelerin bazı önemli temel özellikleri .....	42
Çizelge 4.2. İşletmelerin sahip oldukları arazi varlıkları.....	43
Çizelge 4.3. İşletmelerde hayvan başına bitkisel üretim alanı büyüklüğü.....	44
Çizelge 4.4. İşletmelerin anayola, yerleşim yerine uzaklıkları.....	45
Çizelge 4.5. İşletmelerdeki hayvan sayıları ve ahır kapasiteleri.....	47
Çizelge 4.6. Araştırma yapılan ahırların serbest durakların boyutlarına göre dağılımları .....	48
Çizelge 4.7. İşletmelerde hayvan başına ayrılan kapalı alan, gezinti alanı ve toplam barınma alanı büyüklükleri .....	57
Çizelge 4.8. İşletmelerin jeneratör durumları ve kapasiteleri .....	61
Çizelge 4.9. İşletmelerde su tankı durumu ve kapasiteleri .....	62
Çizelge 4.10. Ahırlarda kapıların yükseklikleri.....	64
Çizelge 4.11. Ahırların pencere boyutları.....	64

## 1. GİRİŞ

Ülkemizde hayvancılığın gerek ekonomi ve gerekse tarım sektörü içerisindeki payı önemli düzeydedir. Türkiye hayvansal üretim bakımından önemli bir potansiyele sahip olmakla birlikte yıllar içerisinde uygulanan bazı politikalar nedeniyle hayvancılık arzu edilen düzeye ulaşamamıştır (Vural ve Fidan 2007).

Türkiye tarımsal kaynaklarından yeterli düzeyde yararlanmayan ülkelerden biri olup bu durum hayvancılık sektörü için de geçerlidir. Küçükbaş ve büyükbaş hayvancılık yetiştiriciliğinde birçok sorun bulunmaktadır. Bunların en önemlileri; barındırma koşullarının uygun olmayışı, ıslah çalışmalarının yetersizliği ile bakım ve beslemeye ilişkin sorunlardır.

Hayvancılığın geliştirilebilmesi için öncelikle hayvan ırklarının ıslahı, meraların korunması ve geliştirilmesi konusunda çeşitli önlemlerin alınması gerekmektedir. Özellikle besi ve süt sığırcılığı sistemlerinin projeli koşullarda yapılması konusunda işletmelere destek verilmesi, demonstrasyon faaliyetlerinin artırılması, üretim girdilerinin düşürülmesi amacıyla yapılacak olan destekler hayvancılık sektörün üretimin sürdürülebilir şekilde artırılmasına ve istihdam kaynağı oluşturmaya yardımcı olabilecektir (Anonim 2018a).

Hayvansal üretimi artırmak için; yetiştirilen hayvan sayısının artırılması yanında, birim hayvandan elde edilen ürünün optimum düzeye çıkarılması gerekmektedir. Hayvan başına üretimin artırılması için verim kabiliyeti yüksek olan ırkların elde edilmesi, hayvanların daha iyi beslenmesi, hastalık ve zararlılarla daha iyi mücadele edilmesinin yanı sıra hayvanların uygun çevre koşullarının karşılanabildiği barınaklarda barındırılması gerekir (Anonim 2018b).

Gelişmiş ülkelerde tarım sektörü içinde hayvancılığın payı giderek artarken, ülkemiz koşulları için bu durum tam tersinde bir hal almıştır. Ülkemizde hayvancılık son yıllarda

önemli ölçüde gerilemiş olup, tarım ürünleri üretim değeri içinde hayvansal ürünlerin payı %20'ler dolayına düşmüştür.

Hayvancılık faaliyeti içinde yer alan süt sığırcılığı, uzun vadeli projeksiyonlar kapsamında geliştirilen bir faaliyet koludur. Bu faaliyete başlandıktan sonra, yapılan yatırımların başka yatırımlara çevrilmesi oldukça güçtür. Süt sığırcılığına yer verilen işletmelerde kısa dönem için planlama esnekliği bulunmamaktadır. Bu tür işletmeleri faaliyete geçiren üreticilerin dönüştürmeleri ve farklı bir alanda üretime başlayabilmeleri yatırım maliyetleri bakımından oldukça güçtür. Bu nedenle devlet süt sığırcılığını çeşitli politikalarla daha fazla desteklemelidir (Şahin 2001). Son yıllarda gerek Tarım ve Orman Bakanlığı Hayvancılık Genel Müdürlüğü ile gerekse Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK) tarafından büyükbaş ve küçükbaş işletmelerin geliştirilmesi hususunda çeşitli desteklemelerin başladığı görülmektedir. Nitekim ülkemizde sektörün temel sorunlarından birisi, barındırma konusundaki yetersizliklerdir. Altyapı geliştirme ve yeni kurulacak işletmelere kaynak temini önemlidir. Yetiştirme ortamının geliştirilmesinin verime olumlu katkılar yapabileceği saha araştırmacılarının yaygın görüşleri arasındadır. Araştırmacıların üzerinde durdukları temel konu ise, hayvan sağlığı ve verimi bakımından uygun planlanarak inşa edilmiş fonksiyonel ve ekonomik barındırma alanlarının oluşturulmasıdır.

Hayvancılıkta barınak yapmanın amacı onları bileşimi ve niteliği bakımından olumsuz sayılabilecek çevre koşullarının hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmektir. Çevre koşullarının özelliklerinin hayvanların yaşamı için uygun olan sınırlarda tutulabilmesi ile sağlanacak konfor ortamı hayvansal verim ve kalitede iyileşmeyi, bakım ve beslemede yemden yararlanmayı en üst düzeye çıkarabilmektedir. Ayrıca bu durum hayvanların davranışları, yaşam koşulları ve barınakta yemleme, sulama, sağım ve gübre yönetimi gibi konularda olumlu katkılar sağlayarak üretim giderlerini azaltabilmektedir. Hayvan barınakları planlanıp projelendirilirken sürü yönetimini, barınak ve hayvan hijyenini, çevre konforunu optimal düzeyde tutabilecek, aynı zamanda işçilik giderlerini asgari düzeye indirecek planlamaların yapılması sektörün başarısına katkı sağlayabilecektir.

Barınakların planlamasında başka önemli bir konu ise seçilen yatırım alanlarının meraya ve yeme ulaşım sağlanmasında sorun teşkil etmemesi aynı zamanda su, enerji ve iletişim sorunu olmayan bölgelere kurulmasıdır (Okuroğlu ve Delibaş 1986; Ekmekyapar 2001; Mutaf vd 2001).

Ancak altyapı giderleri yüksek olması nedeniyle üreticiler geleneksel yöntemlerle yapılmış çevre denetimi bakımından sorunlu üretimde verim ve kaliteyi istenilen düzeye çıkaramayan barınaklarda üretimini sürdürmeye devam ettirmektedirler (Okuroğlu 1988; Yağanoğlu ve Okuroğlu 1989). Bu nedenle Erzurum ili genelinde Tarım ve Orman Bakanlığı, Hayvancılık Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen Doğu Anadolu Projesi (DAP) ve TKDK kapsamında birçok yatırımcı desteklenmiştir. Bu kapsamda 2009-2015 yılları arasında 50 sağmal ve üzeri kapasiteye sahip entansif üretim yapan toplam 25 adet süt sığırcılığı işletmesi projesi desteklenmiştir. Ancak bunların bazıları üretimlerini çeşitli sorunlar nedeniyle devam ettirememişlerdir.

Bu çalışma kapsamında Erzurum ilinde 2009-2015 yılları arasında çeşitli kurum ve kuruluşlarının desteğiyle yapılmış süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal durumları araştırılmış, öne çıkan sorunlar ortaya konularak önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca bölge koşullarına uygun planlanmış süt sığırcılığı ahır ve işletme planları da hazırlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde süt sığırcılığı işletmelerinin planlanmasında göz önüne alınması gereken unsurlar, işletme binaları ve eklentileri, yapılarda kullanılacak yapı malzemeleri hakkında bilgiler sunulmuştur.

### 2.1. Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Planlanmasında Yaygın Olarak Kullanılan Ahır Tipleri

Süt sığırcılığı işletmeleri; yetiştiricilik yapılan ahırlar, sağım yeri ve süt odası, buzağı ile genç hayvan barınaklarından oluşmaktadır. İşletmelerin diğer kısımlarını ise gübrelikler, hayvanların gezinme alanları, silaj, kesif ve kaba yem depolarıdır. Bu birimler ayrı ve farklı alanlarda planlanabilmektedir. İşletme avlusundaki binaların yerleştirilmesinde; işgücünün ekonomik kullanılması, işletmenin egemen rüzgârların olumsuz etkisinden korunması, işletme binalarının iyi bir harmoni göstermesi, yüzey drenajının sağlanabilmesi, yangından korunabilme, arazinin yön ve manzarasının iyi olması gibi bazı hususların da göz önüne alınması gerekmektedir (Balaban ve Şen 1988; Kızıloğlu 1996; Ekmekyapar 1999).

Ahırlar, süt sığırcılığı işletmeciliğinde önemli bir yere sahiptir. Ahır yer seçimi yapılırken; üzerine inşa edilecek alanın tarım arazisi olmamasına, yeterli büyüklüğe ve gelecekte genişlemeye uygun olmasına, altyapı ve ulaşım sorununun olmamasına, elektrik ve su gibi temel gereksinimler bakımından uygun bir alana sahip olması gerekmektedir (Kızıldağ 2012).

Hayvan yetiştiriciliğinde çevre koşulları önemli bir yere sahip olmasına karşın ülkemiz koşullarında daha çok hayvan genotip ve ıslah gibi konular ön plana çıkmaktadır. Oysa çevre koşulları hayvanların verimini etkileyen tüm dış etmenleri kapsamaktadır. Çevre koşulları ile genotipin birlikte veya bireysel olarak yaptıkları etkilerin canlıların gelişimine etkisi önemlidir. Hayvan ıslahı, genotip ve çevre koşullarının uygun düzeye

çıkarılmasıyla başarılabilir. Yapılan araştırmalarda genotip'in, hayvan verimi üzerine etkisinin %30, çevre koşulları üzerine etkisinin ise %70 olduğu belirlenmiştir (Ekmekyapar 2001).

Hayvanların verimini en iyi düzeye çıkarabilmek, hayvan davranışları iyi analiz ederek ahırların buna göre planlanıp boyutlandırılmasının yanında hayvanların çevresel gereksinimlerini karşılayabilmesiyle mümkündür (Yaslıoğlu ve Arıcı 2005).

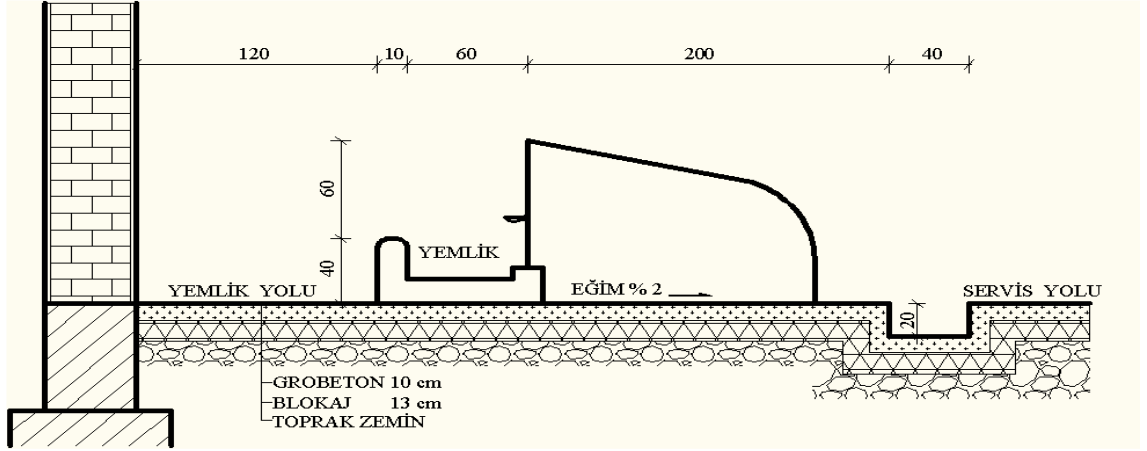
Ahırların planlanmasında, mevcut sürü büyüklüğü ile gelecekte sürü projeksiyonu göz önüne alınmaktadır. Sürü projeksiyonu yapılırken sağmal süt sığırlarının; sürünün %45'ini, genç hayvanların %10'unu, buzağı ve danaların %45'ini oluşturacağı göz önüne alınır. Yıllık besleme planlaması yapılırken işletmede hangi yemlerin üretileceği, üretilen bu yemlerin nerede ve nasıl muhafaza edileceği, yemlemenin nasıl ve ne şekilde yapılacağı, gübrenin yönetiminin nasıl yapılacağı gibi konuların ortaya konulması gerekmektedir. Rasyon hesaplarının planlama aşamasında yapılması, yem depolama alanlarının büyüklüğünü ve yapısal özelliklerinin de ortaya konulmasına yardımcı olacaktır (Kızıloğlu 1996; Kızıldağ 2012).

Yetiştirme amacına göre ahırlar, süt sığırı ahırları ve besi sığırı ahırları olarak iki guruba ayrılır. Planlama ve inşa bakımından ise bağlı duraklı, açık ve serbest duraklı olarak tasarlanmaktadır (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

### **2.1.1. Bağlı duraklı ahırlar**

Bağlı duraklı ahırlarda hayvanların dinlenme, yemleme, sulama, sağım ve bireysel bakım işleri kendileri için ayrılmış duraklarda yapılmaktadır. Bir durağı oluşturan unsurlar; yemlik yolu, yemlik, dikilme platformu, idrar kanalı ve servis yoludur (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015). Sıcak bölgeler için planlanmış bağlı bir ahırda durağın görünüşü şekil 2.1'de verilmiştir.





**Şekil 2.1.** Duraklı bağlı ahırlarda durağın boyuna kesiti

Duraklı ahırların genişliği çift ve tek sıralı oluşuna göre değişmekte olup, ahırın genişliğini durağı oluşturan bölümlerin toplamı oluşturmaktadır. Ahırın genişliği bölgenin iklim özelliğine ve sığır ırkına göre değişiklik göstermektedir. Bu genişlik; soğuk bölgeler için 450 cm, ılık bölgeler için 475 cm, sıcak bölgeler için 500 cm'dir (Kızıloğlu 1996). Bu ahırlardaki süt sığırları, kış aylarını daha çok ahırlarda bağlı olarak geçirmektedirler. Yemleme ve süt sağım ayrı bir süt sağım yerinde yapılabilmektedir (Balaban ve Şen 1988).

Bağlı duraklı ahırlar tek sıralı, iki sıralı veya ikiden fazla sıralı olarak düzenlenebilir. Burada önemli olan, ahırda barındırılacak yetişkin hayvan sayısıdır. Ahırda 10 - 12 veya daha az sayıda inek barındırılacaksa ahırlar tek sıralı olarak düzenlenirler. Sağmal sayısının 10 - 60 arasında olması durumunda ahırlar genellikle iki sıralı, inek sayısı 60'dan fazla olması durumunda da dört sıralı planlanmalıdır (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015). Ancak büyük sürülerde sağımın ayrı bir üniteye yapılması daha uygundur.

Bağlı duraklı ahırların planlanmasında, ahırın geniş veya dar olması ahırın maliyeti ile ilgili ekonomik bir durumdur. Taban alanları aynı olan iki ahırdan; taban alanı dar ve uzun olanın maliyeti, taban alanı geniş ve kısa olana göre daha fazla olur (Kızıloğlu 1996;Ekmekyapar 2012).

İki sıralı ahırlarda, süt sığırlarının yönü karşılıklı içeriye doğru veya uzun duvarlara dışarıya doğru olacak şekilde düzenlenmektedir. Süt sığırlarının yönü karşılıklı içeri olursa yemlik yolu ortadır ve sığırları yemleme kolay ve çabuk olur, fakat temizlik işleri ile sağım işleri uzun zaman almaktadır. Hayvanlarda ortaya çıkabilecek bir hastalık çok çabuk yayılabilmektedir. Bu düzenlemede ahır için yapılan yatırım miktarı fazladır. Süt sığırları dışarı bakarlarsa servis yolu ortadadır ve yemleme uzun zaman alır fakat temizlik işleri, sağım işleri kolay ve çabuk olmaktadır. Süt sığırcılığında ahırın en iyi düzenlenme şekli iki sıralı ahır tipidir. İki sıralı ahırlar en çok 10 - 12 m genişliğinde yapılırlar (Balaban ve Şen 1988).

İyi bir ışıklandırma sağlayabilmek için tek sıralı ahırlarda yönlendirme ahırın uzun eksenini doğu-batı yönünde olması gerekmektedir. Böylece ahır bütün gün boyunca güneş ışınlarından yararlanmış olur. Çift sıralı ahırlarda ahırın uzun eksenini kuzey-güney yönünde olması durumunda, güneş ışınlarının sabah ve öğleden sonra ahır içerisine girmesi sağlanmış olmaktadır (Yüksel ve Kocaman 2000; Bakır 2002).

### **2.1.2. Serbest açık ahırlar**

Üç tarafı kapalı, özellikle güney veya doğu yönleri açık olan ve üstü bir çatıyla örtülü yapılara serbest ahır denir. Bu tür yapılarda açık hava ve güneşten yararlanan hayvanlar daha sağlıklı olabilmektedir. Sistemin en büyük yararı ahır maliyetinin düşük, ahırın genişletilmesinin kolay ve gelecekte başka amaçlar için kullanılmasına olanak sağlayabilmesidir (Balaban ve Şen 1988; Olgun 2016). Serbest ahırlar; dinlenme yeri, yemleme ve yem saklama yeri, sağım yeri, süt odası ve gezinti avlusundan oluşmaktadır.

Tabanına yataklık serilmiş üstü kapalı bir yer olan dinlenme yeri hayvanları rüzgâr, yağmur ve kardan korumak amacıyla üç tarafı kapalı, doğu ve güney tarafı açık olarak yapılır. Dinlenme yerinde yataklık ve gübrenin birikmesiyle, sıcak ve yumuşak bir zemin oluşur. Gübre sonbaharda birikmeye başlar ve ilkbahara kadar sürer. Dinlenme yerinde toplanan gübre miktarı, hayvanların ahırda tutulma süresine göre, soğuk

bölgelerde 60 - 80 cm, ılık bölgelerde 35 - 50 cm arasında değişmektedir. Fazla yağışlı bölgelerde dinlenme yerinin drenajının sağlanabilmesi ve yağış sularının dinlenme yerine sızmamaları için dinlenme yerinin tabanı, gezinti avlusundan 20 - 30 cm yüksekte olmalıdır. Dinlenme yerinde hayvanlar için ayrılması gereken alanlar; soğuk bölgelerde sığır için 6,5 m<sup>2</sup>, düve için 4,5 m<sup>2</sup>, dana için 2,5 - 3,0 m<sup>2</sup>, buzağı için ise 1,5 - 2,0 m<sup>2</sup> arasında olmalıdır. Ilık ve sıcak bölgelerde ise, sığır için 5,5 m<sup>2</sup>, düve için 3,5 m<sup>2</sup>, dana için 2,5 - 3,0 m<sup>2</sup>, buzağı için ise 1,5 - 2,0 m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Dinlenme yerinin genişliği 7 - 12 m arasında olmalıdır (Ekmekyapar 1999; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

Dinlenme yeri sağımhaneden uzak bir yerde planlanır. Ahırın bir tarafına sağımhane ve süt odası, ahırın diğer tarafına da dinlenme yerinin yapılması tercih edilmelidir. Böylece dinlenme yerindeki hayvanlar geliş ve gidişlerde rahatsız edilmemiş ve süt odası ahır kokusundan uzak tutulmuş olur (Balaban ve Şen 1988). Sağım yeri ve süt odasının hakim rüzgarları da göz önüne alarak ahırın kuzeye bakan kısımlarında planlanması daha uygundur.

Bu tip ahırlarda yemleme dinlenme yerine veya gezinti alanında sabit ya da taşınabilir yemliklerle yapılabilir. Yemlik genişlikleri, tek taraflı yemleme yapılan ahırlarda 60 - 75 cm, çift taraflı yemleme yapılan ahırlarda ise 90 - 120 cm arasında değişir. Sürü bireyleri birlikte yemleniyorsa, her bir sığır için yemleme genişliği 60 cm alınabilir. Açık alanlarda sağmal sürünün sağıldığı alanın hijyenik, altyapı, ışıklandırma ve havalandırmasının yeterli olması gerekir (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

Sağım yerinin kapasitesi; sağmal sürünün büyüklüğü ve sağımcinin saatte sağabileceği inek sayısına bağlıdır. Sağım yerinin duvarları, tabanı, tavanı yıkanabilen malzemelerden yapılmalıdır. Bu da temizlik işlerini kolaylaştırır ve sütün hijyenik olmasını sağlar. Sağım ünitesinin yanında sütün işlendiği, muhafaza edildiği, makinaların yıkandığı bir süt odası bulunmalıdır. Sığır sayısına bağlı olarak süt odasının taban alanı, 20 sığıra kadar olan işletmelerde 15 m<sup>2</sup>, 40 sığıra kadar olan işletmelerde 17 m<sup>2</sup>, 40 sığırdan fazla olan işletmelerde 24 m<sup>2</sup> olmalıdır (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

### 2.1.3. Serbest duraklı ahırlar

Duraklı serbest ahırlar toplam sürü büyüklüğü 100 ve üzerinde olan işletmeler için ekonomik olup sağlam sığır sayısı 60 ve daha fazla olan işletmeler için önerilir. Serbest duraklı ahırlar, ayrı ayrı planlanmış ve tabanına yataklık serilmiş serbest duraklardan oluşur. Ahırlarda serbest durak yapmanın asıl amacı, sürü bireylerinin birbirine zarar vermeden kullanılabilecekleri ve yatabilecekleri temiz bir dinlenme alanı oluşturmak ve daha rahat yetiştirme ortamı sağlamaktır. Serbest durakların planlanmasında sığır rahatlığı ve temizliği, yataklık gereksinimi, durakların dayanıklılığı, sulama ve yemlemede işin ekonomisi, sürü yönetimi kolaylığı ile iş gücü gereksinimleri göz önünde tutulmalıdır. Serbest duraklı ahırlar hayvan refahı için yeterli genişliğe sahip olmalıdır. Duraklar hayvanların yaralanmadan yatabilecekleri, gübrenin doğrudan gübre sıyırıcı koridoruna döküleceği uzunlukta yapılmalıdır. Serbest durakların çok dar ve çok kısa yapılması hayvanların yaralanmalarına neden olabilir. Durak genişliği inekler için 107 - 120 cm, buzağılar için 60 - 75 cm, danalar için 90 cm arasında; durak uzunlukları da sığırlar için 210 - 230 cm, buzağılar için 135 - 150 cm, danalar için 170 cm arasında olmalıdır (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015). Servis yolları ile duraklar arasında bir beton dökülmelidir. Yemlik yolu tabanı ile serbest durak üst kodu aynı düzeyde olacak şekilde planlama yapılmalıdır. Gübre sıyırma koridoru genişliği tek sıralı planlamalarda 240 cm, iki ve daha fazla sıralı planlamalarda 300 - 360 cm arasında olmalıdır. Ahırların uzunluğunun belirlenmesinde önemli bir paya sahip olan durakların tabanının betondan yapılarak durak boyunca gübre koridoruna doğru % 5 eğim verilir. Sürü bireylerinin ortalama ağırlığına bağlı olan durak genişliklerinin 110 - 120 cm olması önerilir (Olgun 1989a; Ekmekyapar 1999).

Durakları birbirinden ayıran bölmelerin yuvarlak demir borudan yapılması yaralanmaları önler. Servis yoluna yakın dikmelere durak içine doğru hafif bir şekilde eğim verilmesi servis yolunun temizlenmesinde kolaylık sağlanmış olur. Bunların yükseklikleri sığırın yaşına ve canlı ağırlığına göre değişir. Sığır ahırlarında en uygun bölme yüksekliği 110 - 120 cm'dir (Balaban ve Şen 1988). Serbest duraklı ahırlar için önerilen durak boyutları Çizelge 2.1'de verilmiştir (Olgun 1989a).

**Çizelge 2.1.** Serbest durak boyutları

Hayvanın yaşı ve ağırlığı	Durak boyutları (cm)		
	En (cm)	Boy (cm)	Durak bölme yüksekliği(cm)
Buzağı	60	135	70-80
Dana	75	150	90
Düve	90	170	90-100
İnek 360 kg	105	205	100-110
İnek 450 kg	110	210	110
İnek 540 kg	115	215	110

Hayvanların ahıra giriş ve çıkışları ile durak sıraları arasında yemleme ve bakım amacıyla bakıcılarının gidiş gelişlerinde kullanacağı servis yolları planlanmalıdır. Bu yollar kaymayı önlemek için kaba betondan yapılmalı ve üstü pürüzlü olmalıdır. Servis yollarının genişlikleri; hayvanların gruplar halinde ahıra girmeleri durumunda 240 cm, iki durak arasında bırakılarak sadece ineklerin girmesi durumunda 120 cm ve üstünde, yemleme yapılan servis yolları için ise 300 - 360 cm arasında olmalıdır (Olgun 1989b; Olgun 2016).

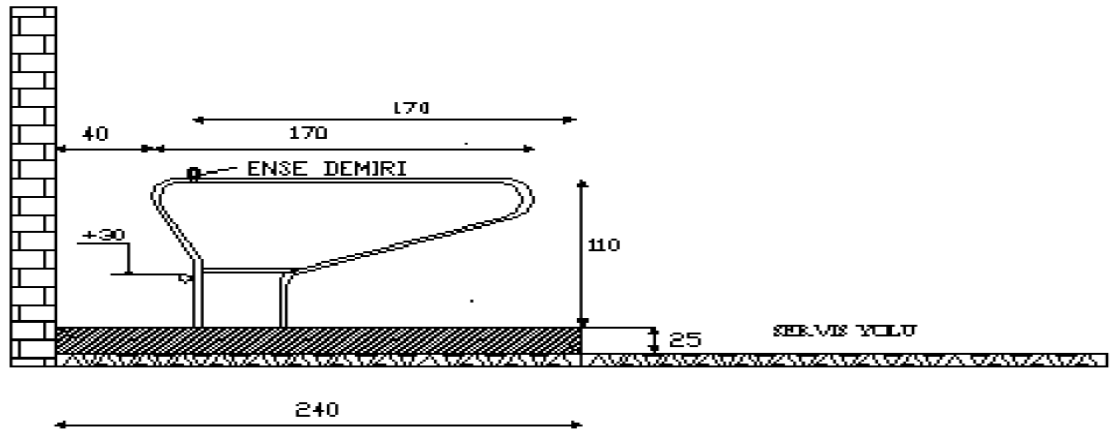
#### 2.1.4. Ahır tabanının düzenlenmesi

İşletmelerdeki bireylerin ırkı ve sayısı (inek, dana, düve, buzağı ve boğa) ahır tabanının düzenlenmesinde birinci etkindir. Ahır tabanının düzenlenmesinde en önemli unsur duraklardır.

##### 2.1.4.a. Duraklar

Duraklar hayvanların rahatı bakımından yeterli genişlikte olmalıdır. Genişliği fazla olan duraklarda hayvanlar durağa paralel olarak durmayabilirler. Bu durumda gübreler durakta birikir ve hayvanın temiz kalması güçleşir. Bu sebeple durakların genişlikleri hayvanların duraklarda dönemeyecek şekilde dar olmaları gerekir. Gerek görülürse duraklar ile servis yolları arasına kenar beton dökülmelidir. Bu kenar betonun faydası, duraktaki altlığın servis yoluna dökülmesini önleyip gübrenin de durak dışında

kalmasını sağlar. Kenar betonun yüksekliği 20 - 30 cm, genişliği ise 10 - 15 cm olmalıdır. Kenar betonu olarak 5 - 15 cm boyutlarındaki ahşaplar da kullanılır. Hayvanlara zarar vermemeleri için kenar betonun durağa bakan kısımları eğimli olmalıdır. Durak tabanları sıkıştırılmış toprak veya betondan yapılabilirler. Durak tabanı kenar betona doğru %4 - 5 eğimli olmalıdır (Ekmekyapar 1999). Şekil 2.2'de serbest durak örneği verilmiştir.



Şekil 2.2. Serbest durak örneği

#### 2.1.4.b. Yemlik, yemlik yolu ve suluklar

Yemlemede yemin konulduğu yemlikler, sabit veya taşınabilir şeklinde olabilirler. Sabit yemlikler çitler boyunca gezinti avlusunda veya gezinti avlusunun uygun yerine yerleştirilirler. Hayvanlar yemlerini, çitler boyunca yerleştirilen yemliklerden bir taraftan yerler, orta kısma yerleştirilen yemliklerde ise iki taraftan yerler. Yemlikler beton, ahşap veya sac gibi malzemelerden yapılırlar. En çok tercih edilen yemlik beton yemliklerdir. Yemlik tipine göre 60 - 80 cm genişlikte ve yemlik tabanı hayvanın durma yeriyle aynı seviyede veya 5 - 8 cm yüksekte ya da alçakta olabilir. Dikilme platformuyla aynı seviyede olan yemliklerin maliyeti düşüktür. Yemlik ile dikilme platformunu birbirinden ayıran eşiğin yüksekliği 18 - 20 cm arasında olmalıdır. Yemlik yolu tabanı betondan yapılmalı ve römorklu traktör ve benzeri yem dağıtma araçların gidiş ve dönüşlerine dayanıklı olmalıdır. Yemlik yolu genişliği 80 - 100 cm

olup, bu genişlik yem taşımada kullanılacak yöntemlere göre değişmektedir (Ekmekyapar 1999; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

Yemlikler tasarlanırken, hayvanların rahat beslenecekleri şekilde yapılmalıdır. Silaj bileşimindeki maddelerden dolayı yemliğe zarar verebileceğinden, silaj kullanan işletmelerdeki yemlikler özel bir koruyucu ile kaplanmalıdır. Duraklı barınaklarda her sığıra ortalama 65 - 75 cm yemlik uzunluğu ayrılmalıdır (Arıcı ve vd 2001). Yemlik yolu genişlikleri iklim koşullarına göre sıcak ve soğuk bölgelerdeki ahırlara göre değişiklik gösterir (Arıcı vd 2001).

Büyük işletmelerdeki ahırlarda büyük yemleme yolları planlanır. Bu alanların dökülen yemlerin kirlenmemesi, yem dağıtımında kullanılan römorklu traktör ve yem dağıtım makinalarının kolayca giriş çıkış yapacak şekilde yeterli genişlikte olması gerekir. Yemlik yolu genişliği; çift yönlü yemlemede 390 - 400 cm, tek yönlü yemlemede ise 310 cm alınabilir (Olgun 1989a; Usta 2011).

Sulama, duraklı ahır tipinde yan yana duran iki ineğin veya bağlı duran her bir ineğin birlikte kullanabileceği otomatik su kaplarıyla yapılıp, serbest ahırlarda ise 25 inek için bir tane otomatik su kabı yeterlidir. Su tankı ile sulama yapılıyorsa su düzeyi bir şamandıra ile sabit tutulmalıdır. İneklerin su gereksinimleri çevre sıcaklığına bağlıdır (Olgun 2016). Son yıllarda geliştirilen devrilmez ve donmaz suluklar suyun kirlenmeden sürü bireylerine verilebilmesini sağlamaktadır.

Sürü bireylerinin su gereksinimleri otomatik suluklar veya yemlik yanına yapılan şamandıralı suluklar ile sağlanabilir. Bir sağlamal bireyin günlük su tüketimi 15°C'de yaklaşık 50 - 60 litre olup, bu değer sıcak yaz günlerinde bu değer 100 litreye kadar çıkar (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015). Sulukların yerde veya askıda sabit olabilirler. Askıdaki sulukların betonarme perde duvar örülerek buraya monte edilmeleri gerekir (Kızıloğlu 1996).

#### 2.1.4.c. Servis yolları ve idrar kanalı

Servis yolu; ahırın temizlenmesi, hayvanların altına altlık serilmesi, hayvanların ahıra giriş ve çıkışlarında kullanılan yerlerdir. Servis yolları betondan yapılmalı, hayvanların kaymamaları için kaba beton dökülmeli ve üzeri pürüzlü olmalıdır. Servis yolları günde en az bir defa temizlenmeli, zaman ve işgücünden tasarruf sağlanması için temizliğin mekanik olarak yapılmalıdır. Servis yolu genişliği tek sıralı ahırlarda 120 - 150 cm, iki sıralı ahırlarda 150 - 250 cm ve üzerinde yemleme yapılan servis yolu genişliği ise 300 - 360 cm olup, soğuk bölgelerde ise servis yolu genişliği 120 cm olmalıdır. İneklerin ahıra grup halinde giriş çıkışı durumunda servis yolu genişliği 240 cm, ineklerin ahıra tek tek giriş çıkışı halinde bu genişlik 120 cm'dir (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015; Olgun 1989b; Olgun 2016).

Servis yollarının tabanı sıcak asfalt veya betondan yapılabilir. Zeminin sıcak asfalt olması hayvanların güvenli bir şekilde ahıra giriş ve çıkışını sağlayıp, yıpranan kısımlarının yenilenmesi açısından da önemlidir (Olgun 1991).

Ahırın uzunluğuna bağlı olarak servis yolu tabanının eğimi değişmektedir. Çok uzun ahırlarda tabanı düz yapılmalı, küçük ahırlarda ise eğim her iki yöne doğru %1 - 2 olmalıdır (Arıcı vd 2001). Ancak pratikte, özellikle büyük kapasiteli serbest duraklı ahırlarda ahır uzun eksenine boyunca eğim verilmesi gübre yönetiminin otomatik sistemlerle yapılması durumunda fazla önerilmemektedir. Eğim verilen ahırlarda sıvı gübre ile katı gübreyi birlikte sıyırmak oldukça güçtür. Çünkü koridor boyunca sıvı gübre hızla hareketi sonucu biriken katı gübre sıyırıcıların arkasına dökülebilir. Bu durum gübre yönetim sistemini zaafa uğratar (Arıcı ve Yaslıoğlu 2001).

Hayvanların sıvı ve katı atıklarının toplandığı yere idrar kanalı denir. Bağlı duraklı ahırlarda idrar kanalının genişliği 30 - 40 cm olmalıdır. Kanalın derinliği durak tarafından 25 cm, servis yolu tarafından 20 cm olmalıdır. İdrar kanalının eğimi, ahır boyunca bir tarafa ya da ahırın orta kısmına %1,1 - 2,1 eğim verilmelidir. Kanalın dar olması temizliğin yapılmasını zorlaştırır (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).



#### **2.1.4.d. Doğum ve hasta hayvan bölmeleri**

Yeni doğan buzağları, yetişkinlerden kaynaklı zararlı etkilere maruz bırakmamak için her 25 inek için ayrı bir doğum ünitesinin yapılması gereklidir (Şimşek 1996). Her birinde bireysel yemlik ve suluk olan 12 - 14 m<sup>2</sup> alana sahip doğum bölmelerinden her 25 gebe bireye bir adet planlanması yeterlidir (Arıcı vd 2001). Böylece doğum bölmesi sayısı projeksiyonlarda ortaya konulabilir. Açıkgöz (2001)'e göre gebe bireylerin doğum yapmasına bir hafta kala temiz, dezenfekte edilmiş ve bol yatak serilmiş 12 - 16 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki bölmelere alınması gerekmektedir.

Yüksel vd (2000), serbest duraklı barınaklarda her 50 inek için 1 adet tedavi bölmesinin planlanması ve bölmelerin boyutlarının en az 365 x 365 cm olması gerektiğini belirtmektedir.

Tedavilerinin yapılabilmesi için hasta olan hayvanları sürüden ayırıp, özel bölmelerde tedavilerinin yapılması gerekir. Bu özel bölmelerin birbirinden ahşap ya da demir borudan yapılmış çitlerle veya bölme duvarı ile ayrılmalıdır. Bölme yüksekliği hasta ve gebe inekler için 125 - 150 cm olmalıdır. Büyük sürülerde işletmenin ekonomik durumuna bağlı olarak tedavi durakların bulunduğu revirler yapılmalıdır. Bunlar yeni doğan birimine yakın tutulmamalıdır. Doğum bölmelerinde buzağı kulübesi de oluşturulmalı ve buralar diğer sürü bölmelerinden izole edilmelidir (Balaban ve Şen 1988; Olgun 1989a; Kızıloğlu 1996; Yıldız 2013).

#### **2.1.4.e. Buzağı ve genç hayvan bölümleri**

Doğum sonrası buzağılara bireysel bakım yapmak, beslemek ve tedavilerini gerçekleştirebilmek için sekiz hafta boyunca buzağuları temiz ve kuru kalmalarını sağlayabilecek, anne sütü, yem ve su gereksiniminin karşılanabileceği ayrı bölmede tutulması gerekir. Buzağular ya barınak içerisindeki bireysel buzağı bölmelerinde veya barınak dışında buzağı kulübelerinde barındırılmaktadır (Yüksel vd 2000).

Bireysel buzağı bölmelerinin boyutları 1 - 2 haftalık, 6 - 8 haftalık ve 6 -14 haftalıklar için sırasıyla 120 x 80 cm, 120 x 100 cm ve 150 x 120 cm olmalıdır (Bengtsson and Whitaker 1986). Şimşek (1996) ise buzağı kulübelerinin hâkim rüzgarlarından korunacak Şekilde yerleştirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Şekil 2.3'te bireysel buzağı bölmesi rneği verilmiştir (Anonim 2019a).



**Şekil 2.3.** Bireysel buzağı kulübesi (Anonim 2019a)

İçöz (1998), bireysel buzağı bölme genişlik, uzunluk ve yüksekliğinin sırasıyla 75 - 92 cm, 130 cm ve 100 cm olmasını önermiŐtir. Mutaf vd (2001) ise barınak içerisinde yapılan bireysel buzağı bölmelerinin boyutlarının 80 x 120 cm ve 100 x 180 cm düzeyinde olmasının yeterli olabileceğini vurgulamaktadırlar.

Süt sıđırđ ahırlarında duraklarda yaŐayan ineklerin dışında genç hayvanlar ile boğalar, hasta ve gebe inekler de yaŐarlar. İŞletmedeki hayvanların yarısını sağılan inekler, diğer kalan yarısını ise genç hayvanlar ile boğaların oluşturacağı kabul edilip, ahırda yaŐayacak toplam sürü büyüklüğü belirlenir. Bir buzağı için 160 - 210 cm<sup>2</sup> her bir dana için 250 - 300 cm<sup>2</sup>, 350 - 400 cm<sup>2</sup>, veya 400 - 400 cm<sup>2</sup> alanların yapılması uygun olur. Perde duvarları ve çitlerle ayrılan bölmelerin yükseklikleri ise; dana ve dveler için 110

- 120 cm, gebe inekler için 125 - 150 cm ve boğalar için 160 - 175 cm arasında olmalıdır (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

Aşım durakları boğa bölmesinin yanında, boğa bölmesine bitişik, sabit veya taşınabilir olmalıdır. Ön yüksekliği 110 cm ve arka yüksekliği ise 45 cm olmalıdır (Olgun 1991).

Yeni doğan buzağılar, ahır dışında kışın da buzağı kulübesinde korunabilecekleri gibi ahır içerisinde ahşap çıtalarla çevrilmiş özel bölmelerde korunabilirler. Buzağıların ilk üç günü çok önemli olup, özellikle soğuktan korumak için ahır içerisinde özel bölmelerle ayrılmış olan alanlarda muhafaza edilmeleri gerekir. Gelişme ve sağlıklı olmaları yönünden buzağı bölmelerinin sıcaklık değerleri 10 - 15°C'de tutulmaları gerekir (Ekmekyapar 2001; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

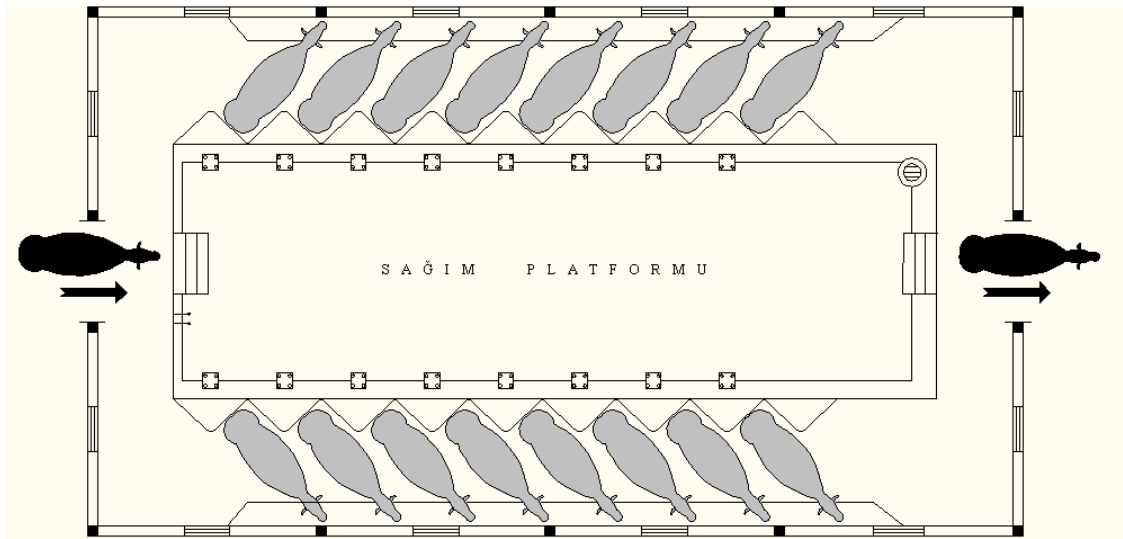
#### **2.1.4.f. Gezinti alanları**

Hayvanların ahır dışına çıkıp gezmeleri, temiz hava almaları, güneş ışınlarından yararlanmaları ve dolaşmaları için işletme içerisinde ayrılmış alanlara gezinti alanı denir. Gezinti alanları dinlenme yerinin bitişiginde yapılmalı, bu alan güneşli havalarda zararlı güneş ışınlarına karşı ve soğuk havalarda soğuk esen rüzgârlara karşı korunaklı olmalıdır. Gezinti alanların tabanları beton tercih edilmeli, eğer beton olması sağlanamıyor ise parke taşıyla döşenmeli veya tabana 10 - 15 cm kalınlığında kum, mümkünse su tutma özelliği yüksek olan filler materyal serilmelidir. Hayvanların gezinti alanının dışına çıkmaması ve hayvanları yırtıcı hayvanlardan korunması için gezinti alanının çevresi duvar veya profil demir çitleriyle çevrilmelidir. Çitlerin ve duvarların yüksekliği en az 135 cm olmalıdır. Bir inek için en az 550 - 650 cm<sup>2</sup> alan veya en az dinlenme yeri için ayrılan alan kadar bir alan ayrılmalıdır. Gezinti avlusunda her bir inek için 900 - 1000 cm<sup>2</sup> alanın ayrılması gerekir. Gezinti alanında iyi bir drenaj sağlanabilmesi için ahırdan itibaren dışa doğru en az %2 eğimli olması uygundur (Ekmekyapar 1999).

### 2.1.4.g. Sağım ünitesi ve süt odası

Süt sığırcılığı işletmelerinde, sağım yeri ve süt odası işletme içerisinde önemli bir yere sahiptir. Süt sığırcılığı işletmelerinde aynı anda birkaç ineğin sağıldıkları yerlere sağım yeri denir. Sağım yeri; yeterli miktarda ışıklandırma, havalandırma ve suya sahip olan kısımda ve ahırın temiz yerinde olmalıdır. Sağım yerinde pencere alanı taban alanının 1/10 kadar olmalıdır. (Olgun 1989b; Arıcı vd 2001).

Günümüzde yapılan modern ahırlarda ise sağım yerleri, dinlenme yerlerine bitişik veya aynı çatı altında yapılmaktadırlar. Sağım yeri tipinin seçiminde; işletmenin gelecekteki gelişme durumu, işletmenin sürü büyüklüğü ve işletmenin ekonomik durumu ile işçilik önemlidir. Sağım elle veya makine ile yapılabilir. Makinayla yapılan sağımda süt boru sistemi ile doğrudan süt odasına iletilir. Süt sığırcılığı işletmelerinde sağım yerleri; paralel sağım yeri, balık kılçığı sağım yeri, sıraya sağım yeri, poligon ve dönen sağım yeri şeklinde düzenlenirler. Şekil 2.4’de balık kılçığı şeklinde planlanmış sağım ünitesi taban planı verilmiştir (Yıldız 2013).



Şekil 2.4. Balık kılçığı şeklinde planlanan sağım ünitesi taban planı (Yıldız 2013)

Paralel sağım yeri, duraklı bağlı ahırlarda duraklara benzer şekilde yan yana dizilirler. En basit sağım şeklidir. Balık kılçığı sağım yeri, iki sıralı veya tek sıralı şeklinde

düzenlenirler. Bir sıradaki sağım durağı sayısı 4 - 10 arasında değişir. Sağım durakları balık kılçığı şeklinde olup sağım durakları sağımcı platformunun uzun eksenine 30 - 35°C'lik açı yaparlar. Sıraya sağım yeri, inek sayısının 250'den az olduğu işletmelerde kullanılır. Sağım durakları tek veya çift sıralı olurlar. Sağım ise ineklerin arka arkaya dizilmeleriyle gerçekleşir. Poligon sağım yeri 4 kenarlı olup her kenarında 6 sağım durağı vardır. Balık kılçığı ve sıraya sağım tiplerinin üstün özelliklerini birleştirmek amacıyla yapılmıştır. Dönen sağım yeri, dairesel bir platform üzerinde aksel olarak dönen, ortası boş bırakılan dairesel yapı şeklindedir (Olgun 1989b; Ekmekyapar 1999; Yıldız 2013).

Süt sığırcılığı işletmelerinde süt odası sağım yeriyle birlikte planlanmalıdır. Süt odası, sütün muhafaza edilip işlendiği bir ünedir. Süt odasını tabanı ve duvarları kolay yıkanabilen malzemelerden seçilmeli ve bu malzemelerin yüzeyleri pürüzsüz olmalıdır. Kapı ve pencerelerin cam kısımları dışardan tel kafesle kapatılmalı, mekanik havalandırma tercih edilmelidir. İşletmede üretilen süt miktarına göre süt odasının büyüklüğü belirlenir. Süt odasının boyutları günlük süt üretimi 200 litrenin altında olan işletmelerde 350 x 450 cm<sup>2</sup>, 200 - 400 litre arasında olan işletmelerde 350 x 500 cm<sup>2</sup> olmalı ve günlük süt üretimi 400 litreden fazla olan işletmelerde ise 350 x 550 cm<sup>2</sup> arasında olmalıdır (Olgun 1989b; Kızıloğlu 1996; Ekmekyapar 1999; Olgun 2016).

### **2.1.5. Yardımcı yapıların planlanması**

Süt sığırcılığı işletmelerinde yardımcı yapılar olarak, yem depolama yapıları ile gübre depolama yapıları aklı gelmektedir. Bu başlık altında söz konusu yapılar hakkında bilgiler verilmiştir.

#### **2.1.5.a. Yem depolama yapıları**

Planlanacak yem depolarının kapasitesi, işletmedeki hayvan sayısına, beslenme süresine, sürü bireylerinin günlük yem tüketimine ve yemin depolama şekline bağlı olarak değişir (Arıcı vd 2001).

Sürü bireylerinin yaşama payı ve süt verimini artırmada kullanılacak en uygun yem silajdır. Kaba yem depoları ot, saman ve yataklık sapın depolandığı yapılardır. Kaba yemler, yağışı az olan yerlerde açıkta yığınlar halinde ve yağışlı bölgelerde üstü kapalı veya tamamen korunmuş yapılar içinde depolanırlar (Öztürk 2003). Bunlardan başka; kısa süreli depolamanın yapıldığı kesif yem depoları da bir başka yem depolama yapısıdır.

**Kaba yem depoları:** Süt sığırcılığı işletmelerinde kaba yem depoları, çayır ve tarla bitkilerinin muhafaza edilip korunduğu yapılardır (Öztürk 2003). Süt sığırcılığı işletmelerinde altlık ve hayvanların beslenmesinde kullanılan kaba yem, kış yağışlarının kar şeklinde olduğu kurak bölgelerde açıkta yığılarak muhafaza edilir. Kaba yem yağışlı bölgelerde kapalı yerlerde veya sundurma çatıların altında muhafaza edilmelidir. Kaba yemleri kuvvetli esen rüzgârlara karşı korumak için sıkı bağlanıp ve balya yapılmış olması gerekir. Kaba yem depoları işgücünü azaltmak için ahıra yakın yapılmalı ancak yangına karşı korunaklı olmalıdır (Ekmekyapar 2001; Yıldız 2013; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

Süt sığırcılığı işletmelerinde duraklı ahırlarda atlık miktarı olarak, inek başına günde ortalama 3 kg olarak hesaplanır. Altlık miktarları, ılık bölgelerde 400 kg, soğuk bölgelerde ise bu değer 600 kg olmalıdır. Altlık miktarları açık ahırlarda inek başına günde ortalama 6 kg, ılık bölgelerde 800 kg, soğuk bölgelerde 1200 kg hesaplanmaktadır. Kuru ot miktarı, 500 kg canlı ağırlığındaki bir inek için günde 10 - 12 kg olup, silaj ile birlikte verilirse bu miktar günde 5 - 6 kg olur (Ekmekyapar 2001).

**Kesif yem depoları:** Kesif yem ile kaba yemlerin korunduğu yerlerin büyüklüğü yemlerin birim ağırlığına, yemin yığılma yüksekliğine ve hayvanların tükettikleri yem miktarına bağlı olarak belirlenmelidir (Ekmekyapar 2001).

Süt sığırcılığı işletmelerinde ineklerin beslenmesinde kullanılan kesif yem miktarı hayvanların beslenme rasyonuna bağlı olup, bu miktar günlük süt veriminin 1/3 - 1/4'ü arasında değişir. Kesif yem depoları ahıra bitişik olacağı gibi ahırdan ayrı bir yerde de

yapılabilir. Kapasiteleri ise ineklerin günlük yem gereksinimlerini karşılayacak miktarda olmalıdır. Ancak mantar ve toksin gelişmesi sonucu oluşabilecek sorunlara engel olabilmek için uzun süreli depolamalardan kaçınmak gerekir (Olgun 2013).

Depolanan ürünün nem oranının yanında deponun sıcaklığı ve nem oranının da fazla olmaması gerekir. Nem ve sıcaklığın artması durumunda tahıl ve yemde enzim faaliyetleri artar ürünün korunması güçleşir. Mantari zararlılar, bağıl nemin %65 - 70'in üstünde olduğu ortamlarda daha kolay gelişir. Bu durumda bağıl nemin %60'ın, ürün nem oranının da %13'ün üzerinde olmaması gerekir. Bunun sağlayabilmek için düzenli olarak havalandırma yapılması zorunludur (Anonim 2019b).

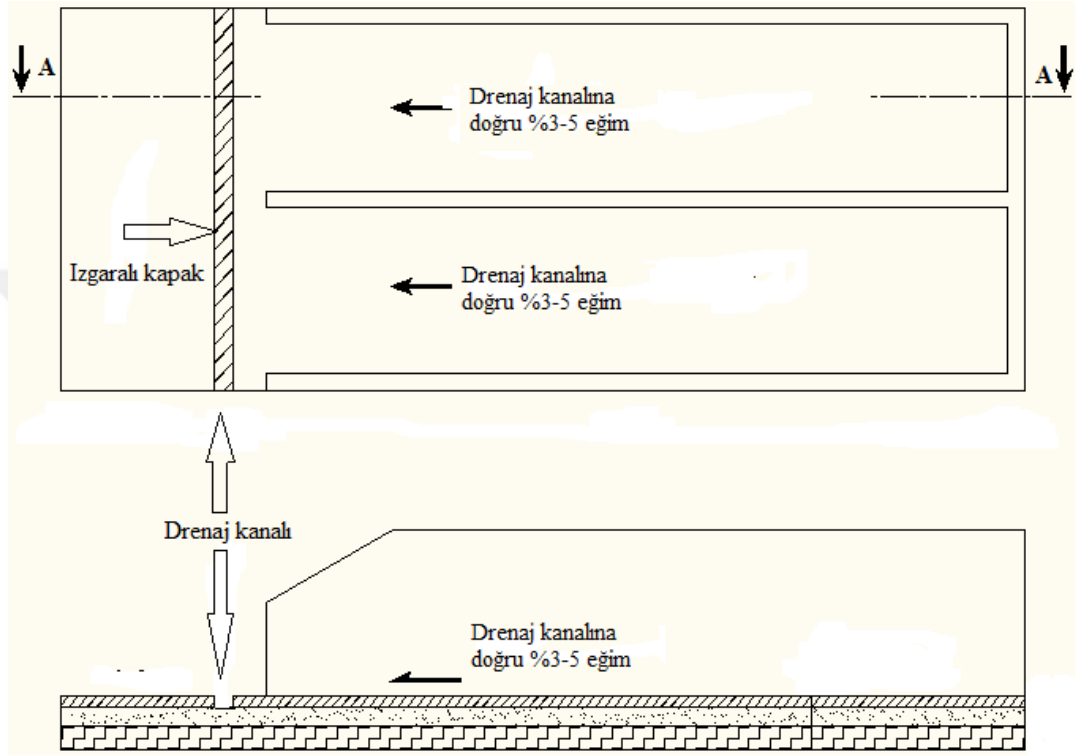
İnşa sırasında yapıların depolanan ürünün düşey ve yatay basıncına karşı yeterli dayanıklılıkta olmasına, depolanan ürünün kurutulmasının zorunlu olduğu durumlarda gerekli önlemlerin alınmış olmasına, ürünü ambar zararlılarından korumak için fumigasyona uygun olmasına, doldurma ve boşaltma işlerinin kolay yapılabilir yapıda olmasına özen göstermek gerekir (Ekmekyapar 2001) .

**Yeşil yem (silaj) depoları:** Hayvanların beslenmesi için yeşil yem olarak kullanılan her çeşit bitkinin, doğal ve taze olarak bulunmadığı mevsimlerde aynı tazeliğe yakın bir durumda ve kuru haline göre daha yüksek bir besin değerine sahip olacak şekilde korunmasında bu depoların önemi büyüktür. Hayvanlar tarafından yenilen bütün yem bitkileri yeşil yem halinde depolanabilir. Bu amaçla kullanılan yem bitkileri yeşil mısır, sorgum, sudan otu, yonca ve üçgül bitkileridir (Anonim 2013a).

Depolanacak ürünün fazla su içermemesi, silaj yapılacak bitkilerin bünyelerinde karbonhidrat bulunması gerekir. Bünyesinde karbonhidrat içeren mısır, sorgum bitkileri veya şeker pancarı melası endüstri bitkisi artıklarının karıştırılması gerekir.

Silaj depoları yapılırken; silajın ortaya çıkardığı yatay ve düşey basınçlara karşı yeterli dayanımda olmalı, depo yapımında kullanılan malzeme yeşil yemin suyunu emmemeli, yapı malzemesi yeşil yemin suyundan etkilenmemeli, duvarlar hava geçirmemeli ve

duvarların şekli ve yüzeylerinin pürüzsüz olmasına dikkat edilmelidir. Silaj depoları beton, tuğla ve metal yapılar olarak yapılırlar (Kızıloğlu 1996; Ekmekyapar 2001). Şekil 2.5’de basit bir silaj çukurunun şematik gösterimi verilmiştir.



30-40 cm stabilize zemin üzerine 20-30 cm sıkıştırılmış çakıl ve 10-20 cm çelik hasırlı beton

Şekil 2.5. Basit bir silaj çukurunun şematik gösterimi

### 2.1.5.b. Gübre depolama yapıları

Hayvanlar tarafından oluşan katı ve sıvı atıkların toplanıp depolandığı yere gübre çukuru denir. Gübre çukurunun hacmi; gübrenin üretimine, gübreyi biriktirme yüksekliğine, altlık miktarına ve gübrenin içerde kalma zamanına bağlı olarak belirlenir. Gübre çukurunun 3 veya 6 ayda boşaltılacağı düşünülerek hacmi belirlenir. Bir süt sığırtı işletmesinde gübre çukurunun 6 ayda boşaltılacağı düşünülürse, 500 kg canlı ağırlığındaki bir süt ineği için gübrelik tabanının 3 m<sup>2</sup> olması yeterli olup, yüksekliği ise 250 cm olabilir. Büyük süt sığırtı işletmelerinde gübre çukuru yüksekliği 400 - 500 cm



olabilir (Ekmekyapar 2001). Piyasada üretimi yapılan karıştırıcıların etkili çalışma derinliği 450 cm'dir.

Okuroğlu ve Yağanoğlu (2015) barınak temizliğinde kullanılan suyun gübrelikte idrar çukurunda biriktirilebileceğini, bu çukurda 500 kg canlı ağırlığındaki hayvan için ayda 0,3 m<sup>3</sup>'lük bir hacim hesaplanması gerektiğini belirtmektedirler. Katı ve sıvı gübrenin birlikte değerlendirileceği işletmelerde bu değer gübrelik hacmine ilave edilmelidir.

Gübre verimi bir sığırı için ayda 0,75 – 1,00 m<sup>3</sup> arasında değişmektedir. Büyük süt sığırıcılığı işletmelerinde gübre çukurlarının yeri, kendilerinden daha düşük potansiyele sahip işletmelere olan uzaklıkları en az 150 m olmasını gerekir (Atılğan vd 2005).

Izgara tabanlı barınaklarda, zemin üzerinde gübre ve idrar birikimi olmadığından, sığırların ayakları temiz kalmakta, sağım yerine gidiş gelişlerde daha az gübre taşınmakta, dolayısı ile temizlik daha kolay yapılabilmektedir. Izgara tabanlı barınakların alt katında gübre biriktirilebilir. Ancak bu durumda etkin havalandırma yapılması gerekir (Arıcı vd 2001).

## **2.1.6. Ahır yapı elemanları**

### **2.1.6.a. Temeller**

Duvar ya da kolonlardan gelen yükleri zemine aktaran veya yapının zemin yüzeyi altında kalan kısma temel denir. Yükü daha geniş alana yaymak amacı ile yapılan geniş tabanlı temellere sömel denir. Temel üzerine gelen yapı yükünü emniyetle taşıyacak ve zemine iletebilecek sağlamlıkta yapılmalı, temel tabanı yapının yapıldığı bölgenin donma noktası derinliği altında zeminine oturtulmalı, temel tabanı taşıdığı yüklerin doğrultusuna dik olmalı ve temele etki eden kuvvetlerin bileşkesi temel tabanının ağırlık merkezinden geçecek şekilde biçimlendirilmesine dikkat edilmelidir (Balaban ve Şen 1984; Kocaman 1998; Olgun 2016).

Tarımsal yapılarda taş, beton ve betonarme temeller kullanılır. Temeller projelendirilirken yeraltı suyu ve zeminin olumsuz etkisi düşünülerek beton örtüsü (pas payı) en az 5 cm olmalıdır. Taşıyıcı duvarın çeşidine bağlı olarak, taş temel duvarının kalınlığı moloz taş ve tuğla duvarlar için 50 cm, kerpiç duvarlar için 60 cm kabul edilmektedir (Ekmekyapar 2001; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

Temeller, zeminin don etkisinden etkilenmemeleri için temel tabanları donma noktası derinliğinin altında olmalıdır. Zemin özelliklerine ve yeraltı sularının düzey durumlarına göre bu derinlikler bölgelere göre farklılıklar göstermektedirler. Zemin donma derinlikleri sıcak ve ılık bölgelerde 30 cm'den başlayarak soğuk bölgelerde 2 cm'ye kadar iner. Donma derinlikleri soğuk bölgelerde 80 - 120 cm aralığında, sıcak ve ılık bölgelerde ise 50 - 60 cm aralığındadır (Ekmekyapar 2001; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

#### **2.1.6.b. Ahır tabanının planlaması**

Tarımsal yapılarda zemin döşemesi sıkıştırılmış toprak, taş veya betondan yapılır (Kızıloğlu 1996). Süt sığırcılığı işletmelerinde ahır tabanı stabil, geçirimsiz, kolay temizlenebilir idrar ve kimyasal maddeye karşı sağlam olmalıdır. En ucuz döşeme türü sıkıştırılmış topraktır. (Öneş ve Olgun 1989).

Süt sığırcılığı işletmelerinde ahır tabanının yapımında, hayvanlarda ayak ve tırnak problemlerinin yaşanmaması ve sakatlanmamalar olmaması için hayvanların doğal yaşamlarına uygun malzemelerin tercih edilmelidir (De Belie and Rombaut 2003).

#### **2.1.6.c. Duvarlar**

Duvarlar; hayvanları dış etkenlerden koruyup, yapı içerisindeki farklı bölmeleri birbirinden ayırırlar. Ülkemizdeki tarımsal yapılarda duvar yapımından daha çok ahşap iskelet, kargir, briket ve tuğla tercih edilir (Ekmekyapar 2012; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

Süt sığırcılığı işletmelerinde ahır duvarları kalınlıklarına göre; taş, tuğla, briket ve kerpiç olabilir. Taş ile yapılan temel duvarlarının kalınlığı 50 - 60 cm olup temel duvarları kerpiçten yapılması önerilmemektedir. Soğuk bölgelerde yapılan süt sığırcılığı işletmelerinde taşıyıcı duvar kalınlıkları; tuğla duvarlar için bir buçuk (3/2) tuğla kalınlığı olması, taş ve kerpiç duvarlar için ise 50 - 60 cm'dir. Ilık ve sıcak bölgelerde tuğla duvarlar bir tuğla kalınlığı olması, taş ve kerpiç taşıyıcı duvarlar 40 - 50 cm kalınlığında yapılması önerilmektedir. Deprem bölgelerinde taşıyıcı duvarlar ve temel duvarların üst kısımları betonarme hatıl veya ahşap hatıl ile çevrilmelidir (Balaban ve Şen 1984; Kocaman 1998; Olgun 2013; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015). Süt sığırcılığı işletmelerinde ahır duvarları yalıtım yüksek, dayanıklı ve görünüş açısından güzel olmalıdır. Bölme duvarında 10 cm, kerpiç duvarlarda taşıyıcı ise 40 - 50 cm, bölme duvarı için 25 - 50 cm olup, kalınlıklarına göre taş 50 cm, tuğla 20 - 30 cm, beton brikette 20 cm olmalıdır (Olgun 1991; Ekmekyapar 2012; Olgun 2013).

#### **2.1.6.d. Kapı ve pencere**

Süt sığırcılığı işletmelerinde kapılar çift kanatlı, tek kanatlı ve sürmeli şeklinde tasarlanırlar. Ahır içerisindeki kapılar genellikle tek kanatlı olup genişliği 100 - 120 cm'dir. Çift kanatlı kapılarda genişlik 140 - 160 cm arasında değişmektedir. Kapı yükseklikleri ise ahır yüksekliğine bağlı olarak değişir. Ahır kapılarının yüksekliği genellikle 200 cm uygundur (Ekmekyapar 2012; Olgun 2013; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

Süt sığırcılığı işletmelerinde işlerin modern ekipmanlar ile yapıldığı ahırlarda, kapı genişliğinin en az 240 cm, işlerin ilkel yollarla yapıldığı ahırlar da ise kapı genişliği 80 cm - 110 cm ve kapı yüksekliği ise 200 cm olmalıdır (Okuroğlu ve Delibaş 1986).

Süt sığırcılığı işletmelerinde yüksekliği fazla olmayan ahırlarda pencereler duvarın üst kısmına hatılın altına yerleştirilmeli ve pencereler dikdörtgen şeklinde yapılmalıdır. Soğuk bölgelerde, genişliğinin 7 m'den az olan ahırlarda pencerelerin %70'i güney

yönündeki uzun duvarlara yerleştirilmelidir. Genişliği 7 m'den fazla olan ahırlarda ise pencereler ahırın kuzey - güney doğrultusunda yerleştirilmesi uygundur (Yıldız 2013).

#### **2.1.6.e. Çatı**

Ahır dışardan gelen rüzgâr, yağmur, kar gibi dış etkilere karşı muhafaza eden ve ahıra işlevsel yönden bütünlük kazandıran yapı elemanına çatı denir. Süt sığırcılığı işletmelerinde çatı örtü malzemesi ise; düz veya oluklu sac, eternit levhalar ve Marsilya kiremidi kullanılmaktadır. Çatı şekilleri ise; düz çatı, beşik çatı, sundurma çatı, kırma çatı, kanatlı çatı, eşlenik olmayan beşik çatı, kemerli çatı, silindirik çatı, mansard çatı şeklinde yapılmaktadır (Ekmekyapar 2012; Olgun 2013; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015). Ülkemizde tarımsal yapılar için en uygun çatı eğimi 17 – 23°C'dir (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

#### **2.1.7. Süt sığırı ahırlarında çevre koşulları**

Süt sığırcılığı işletmeleriyle ilgili olarak Türkiye'de ahır planlanmasına gereken önem verilmemiş olup buna karşın hayvanların beslenme alışkanlıkları, ıslah ve hastalıklarla mücadele konularında çalışmalar yapılmıştır. Ülkemizde yaptırılan süt sığırcılığı ahırlarının sorunlarının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda, farklı bölgelerde yapılan ahırların hepsinin aynı özellikte yapıldığı, bölgenin çevre koşullarının göz önüne alınmadığı, yöre koşullarına uygun malzeme kullanılmadığı, yer seçimi ve yönlendirmelerinde büyük yanlışlıklar yapıldığı belirlenmiştir. Bu nedenlerden dolayı ülkemizde yaptırılan ahırların büyük bir kısmında hayvanların gerek duydukları ahır içi çevre koşullarının sağlanamadığı belirlenmiştir (Yağanoğlu 1988; Kızıldağ 2012). Oysa yapılan bilimsel çalışmalar çevre denetiminin verime etkisinin daha yüksek olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Bu nedenle hayvan barınaklarında çevre denetimi önemli bir husustur.

Süt sığırı ahırlarında çevre koşulları denilince, hayvanın içinde yaşadığı, büyüüp geliştiği ve verimini etkileyen tüm dış etkenler akla gelir. Bu etkenler yapısal, sosyal ve

iklimsel etkenlerdir. İklimsel etkenler; sıcaklık, bağıl nem, hava hareketi, rasyon ve ışıktır. Yapısal etkenler; sürü yönetiminde otomasyon uygulamaları, inşaatta seçilen yapı malzemelerinin özellikleri, barınaktaki hijyen, havalandırma ve yalıtım durumlarıdır. Sosyal etkenler ise; sürü büyüklüğü, hayvanların davranışları, barındırma sıklığı, hayvan yetiştirici ilişkileri ve barınak tipi hayvan davranışı ilişkileri gibi faktörlerdir ( Ekmekyapar 2001).

Süt sığırcılığı işletmelerinde kontrol edilmesi gereken “Barınak İklimi” olarak isimlendirilen ahır içi çevre koşulları; sıcaklık, havalandırma, ışıklandırma ve bağıl nem konularını içine almaktadır (Kızıloğlu 1996).

#### 2.1.7.a. Sıcaklık

Çevre koşulları arasında önemli bir yere sahip olan sıcaklık, hayvanların fizyolojik faaliyetlerini etkileyen en önemli çevre koşuludur. Sıcaklık, hayvanların sağlığının ve rahatının sağlanıp sağlanmadığının bir ölçüsüdür (Kızıloğlu 1996; Ekmekyapar 2001).

İnsanlar gibi çiftlik hayvanları da vücut sıcaklıklarını sabit tutarlar. Bu hayvanların vücut sıcaklığındaki değişim aralığı çok azdır. Sabit vücut sıcaklığı metabolizma faaliyeti sonucu hayvanların ürettiği ısı ile barınaktan çeşitli nedenlerle kaybolan ısı miktarı arasındaki dengenin kurulması önemlidir. Çizelge 2.2’de büyükbaş hayvanların ortalama vücut sıcaklığı ile vücut sıcaklığı sınırları verilmiştir.

**Çizelge 2.2.** Hayvanların ortalama vücut sıcaklığı ile sınır değerleri

Hayvan cinsi	Ortalama vücut sıcaklığı (°C)	Vücut sıcaklığı sınırları (°C)
Süt sığırı	38,6	38,0 - 39,3
Besi sığırı	38,3	36,7 - 39,1

Süt sığırcılığı işletmelerinde konfor bölgesi, sürü bireylerinin veriminin en yüksek olduğu ve en iyi şekilde rahat edebilecekleri sıcaklık aralığıdır. Konfor bölgenin sıcaklık aralığı oldukça dardır. Hayvanlar için en uygun sıcaklık değerleri, konfor bölge sınırları

içerisindeki sıcaklık değerleridir. Konfor bölgede en az yem tüketimiyle, hayvanlardan en yüksek verimin elde edilebilir. Konfor bölgede barındırılan hayvanların deri ve solunum yollarından nemin buharlaşması yani terleme ve hayvan derisinin yüzeyindeki damarlarında genleşme veya daralma en az düzeydedir (Kızıldağ 2012).

İştah hayvansal üretim için önemli olup yem tüketimi, optimum sıcaklığın altına düştüğünde artar. Optimum sıcaklığın üstüne çıkması ile sıcaklığın artması nedeniyle hayvanda iştahsızlık başlar. Hayvandaki bu iştahsızlık, hayvan tarafından alınması gereken yemin alınmamasına neden olur, süt ve ette verim azalır. Optimum sıcaklık sınırları; iklim, hayvan ırkı ve yaşı, çevre nemi ve hava hareketinin etkisi altındadır (Kızıloğlu 1996).

Hayvanlar soğuk ortamlara sıcak ortamlardan daha kolay uyum sağlarlar. Terlemeyen hayvanların sıcak ortamlara uyum sağlayabilmeleri zordur. Sığırlarda ter bezlerinin yetersizliği nedeniyle terlemeyen hayvanlar grubunda yer alırlar. Süt sığırlarında optimum sıcaklık 4 – 24°C, besi sığırlarında ise 4 – 26°C arasında değişmektedir. Bu sıcaklık değerleri sığırlar için konfor bölge sınırlarından daha geniş aralıklarda olmasına karşın, hastalık, parazit, aşırı güneş radyasyonunun olmamasından dolayı sığırların üretim ve kayıpları çok azdır. Süt sığırı barınaklarında en uygun sıcaklık değerleri sığırlar için 10 – 15°C arasında değişmekte olup, en uygun sıcaklığın alt sınırı 7°C alınabilir. Danalar için uygun sıcaklık 10 – 25°C arasında değişmekte olup, büyük danalar için en uygun sıcaklık 15°C, birkaç haftalık danalar için ise 20°C kabul edilmektedir (Kızıloğlu 1996; Ekmekyapar 2001).

#### **2.1.7.b. Bağlı nem**

Süt sığırı ahırlarında sıcaklığın tek başına uygun çevre koşulu olarak alınması yeterli olmayıp, ahır içi en uygun bağlı nem oranının belirlenmesinde sıcaklıkla birlikte hayvan sağlığı yönünden bağlı neminde düşünülmesi gerekmektedir (Kızıloğlu 1996).

Uygun çevre koşullarına karşı hayvanların en iyi şekilde uyum sağladıkları durum, buldukları ortamda nemin düşük ve ortamın soğuk olduğu durumdur. Buna karşın bağıl nem ve sıcaklığın yüksek olması süt verimi düşürüp, hayvanları rahatsız etmektedir. Süt sığırı işletmelerinde bağıl nem oranının %75 - 80'i geçmemesi önerilir. Soğuk bölgelerde bu oran %80 - 85'e kadar çıkabilir (Kızıloğlu 1996; Ekmekyapar 2001).

Ahır içindeki bağıl nemin fazla olması, ahır içi ahşap kısımlarının çürümesine, metal kısımlarının paslanmasına, elektrik aksamlarının bozulmasına, tavan ve çatı yapı elemanlarının iç yüzeylerinde yoğunlaşan nemin damlalar halinde hayvanların üzerlerine düşmesine neden olmaktadır. Süt sığırcılığı ahırlarında istenmeyen durumlardan bir tanesi de ahır içinde bulunan bağıl nemin düşük olmasıdır. Ahır içerisindeki bağıl nemin sürekli olarak %30 - 40 seviyesinde olması, ahır içerisindeki havanın kirlenmesine ve hayvanların hastalanmalarına sebep olmaktadır (Ekmekyapar 2001).

### **2.1.7.c. Havalandırma**

Ahır içindeki sıcak ve kirlili havayı dışarı atıp ve aynı zamanda nemliliğin belirli bir seviyede tutulmasına havalandırma denir (Mutaf ve Sönmez 1984). Okuroğlu ve Delibaş (1986)'a göre havalandırma; barınak içerisinde oluşan aşırı ısı, nem, hastalıklara neden olabilecek mikroorganizmalar, zararlı gaz ve tozların oluşum hızına paralel olarak barınaktan uzaklaştırılmasıdır.

Havalandırmanın amacı; hava cereyanı oluşturmadan ahırın bütün kısımları için temiz hava sağlamak, iç sıcaklığı istenilen sınırlarda tutmak, ahır içerisinde biriken fazla nemi dışarı atarak bağıl nemi uygun değerler arasında tutmak, hayvanlar için oksijen sağlayıp kötü koku, zararlı gaz ve hastalık yapan mikroorganizmaları ahır dışına atarak yapı elemanlarının iç yüzeyinde oluşan nem yoğunlaşmasını önlemektir (Kızıloğlu 1996; Ekmekyapar 2001).

Süt sığırı ahırlarında düzenli bir havalandırmanın yapılabilmesi için uygun havalandırma sistemlerinin kurulması gerekir. Havalandırma doğal veya mekaniksel olarak yapılabilir. Doğal havalandırma; iç ve dış ortam havasının basınç farkına bağlı çalışan bir sistemdir. Hava barınak içerisine doğal yolla giriş çıkış yapar. Mekaniksel havalandırmada ise yapay güç oluşturulur ve havanın yapı içerisine giriş çıkışı fanlar yardımıyla sağlanır (Kızıldağ 2012).

Süt sığırcılığı işletmelerinde havalandırma bacaların kesiti kare veya daire şeklinde olabilir. Havalandırma bacalarının üstü bir başlıkla örtülmeli ve yanlarına, kare kesitli bacalarda, baca kenarının yarısı kadar taşmalı, daire kesitli bacalarda ise baca çapının yarısı kadar taşmalıdır (Kızıloğlu 1996; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

Doğal havalandırması baca yardımıyla yapılan işletmelerde bacaların verimli bir şekilde çalışabilmeleri için; havalandırma bacalarının minimum 40 - 40 cm, maksimum 100 - 100 cm boyutlarında olmalı, havalandırma bacalarının sayısı hesaplanırken  $100 \text{ m}^2$  ahır tabanı için bir (1) tane baca hesaplanmalı, baca yüksekliği en az 100 - 150 cm olmalı, genelde 400 cm olmalı, bacanın üst düzeyi mahyadan en az 50 cm yükseklikte olmalı, bacaların iç yüzeyleri pürüzsüz olmalı ve nem yoğunlaşması olmayacak şekilde yapılmalıdır (Ekmekyapar 2001; Olgun 2013).

Hava çıkış açıklığı alanı, hava giriş açıklığı alanının 1,5 katı olmalıdır. Hava çıkış açıklığı alanının barınak taban alanına oranı soğuk bölgelerde %3'den büyük ya da eşit, ılık bölgelerde %3 - 5 arasında ve sıcak bölgelerde ise %10'dan büyük olmalıdır (Kızıloğlu 1996).

Kış mevsiminde süt sığırı ahırlarında ısı birikmesinden çok nem birikimi sorun olmaktadır. Bu mevsimde havalandırmadan amaç, ahırda biriken fazla nemin dışarı atılarak, bağıl nemi istenilen düzeyde tutmaktır. Süt sığırcılığı işletmelerinde yaz mevsimindeki havalandırma kapasitesi maksimum havalandırma kapasitesini verir. Bu kapasite kış mevsiminin yaklaşık 10 - 12 katı kadardır (Ekmekyapar 2001). Çizelge



2.3'te değişik mevsimlerde çeşitli hayvanlar için hayvan başına düşen havalandırma miktarı verilmiştir.

**Çizelge 2.3.** Süt sığırlarında farklı mevsimlerde her bir hayvan için gerekli havalandırma miktarları (Ekmekyapar 2001)

Barındırılan hayvan ve ağırlıkları (kg)	Havalandırma miktarı (m <sup>3</sup> /h)		
	Kış mevsimi	Geçiş mevsimi	Yaz mevsimi
Süt ineği (454 kg)	45 - 60	170	500 - 800
Dana (45 kg)	17	45	85
Besi sığırı (454kg)	45	170	500
Besi sığırı (225kg)	25	50	300

#### 2.1.7.d. Aydınlatma

Süt sığırcılığı işletmelerinde çevre koşullarının düzenlenmesinde önemli bir faktör de aydınlatmadır. İyi bir aydınlatma işletmede çalışanlarının rahatlığı ve hayvanların sağlıkları yönünden önemlidir. Süt sığırcılığı işletmelerinde ahırların doğal ve yapay kaynaklardan yararlanılarak ışıklandırılması gerekir.

Doğal aydınlatma, ahırların uzun ekseni boyunca yan duvarlarına yeterli ve uygun büyüklükteki pencerelerle yapılır. İyi bir doğal aydınlatmanın yapılabilmesi için pencerelerin ahırın uzun duvarlarına eşit aralıklarla yerleştirilmesi gerekir. Süt sığırı ahırlarında doğal ışıklandırma; pencere alanlarının toplamının, taban alanına oranıyla belirlenir. Soğuk bölgelerde pencere alanının fazla olması ısı kaybına neden olduğundan dolayı istenmeyen bir durumdur. Farklı bölgelerde pencere alanlarının toplamın taban alanına oranları farklıdır. Bu oran sıcak bölgelerde soğuk bölgelere göre daha büyüktür (Ekmekyapar 2001).

Süt sığırcılığı işletmelerinde ahır içerisinde çalışanların düzgün ve rahat çalışabilmeleri ve doğal ışıklandırmadan yararlanılamayan kısımların aydınlatılmasında yapay aydınlatmaya gerek duyulur. Yapay aydınlatma normal ampuller ve flouresans lambalarla yapılır. İyi bir yapay aydınlatmanın yapılabilmesi için, lambalar ahırın orta

kısmına yerleştirilmeli, arasındaki uzaklıklar en fazla 500 cm ve tabandan yükseklikleri de 200 - 280 cm olmalıdır (Kızıloğlu 1996; Olgun 2016).

İyi aydınlatılmamış süt sığırı ahırlarında sürü bireyleri buldukları ortamdan rahatsız olurlar. Ahırda iyi bir aydınlatmanın yapılmasıyla sürünün ve sürü idaresini yapanların rahatlığı sağlanır böyle ortamlarda süt veriminde artışlar gözlenir (Açıkgöz 2001). Süt sığırı ahırlarında yapay olarak ışıklandırmada, taban alanı 40 - 50 m<sup>2</sup> olan bir ahır için 100 watt'lık bir ışık kaynağı yeterlidir (Kızıldağ 2012).



### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

Bu kısımda çalışmaya konu olan materyal ile uygulanan yöntemler açıklanmıştır.

#### **3.1. Materyal**

Erzurum'da kamu kurum ve kuruluşlarının desteği ile 2009-2015 yıllarında toplam 25 adet işletme kurulmuş olup mevcut durumda bu işletmelerin 16'sı faal durumda olup bunlardan birisinde işletme sahibinin izni ve onayı olmadığı için araştırma yapılamamış, toplam 15 işletme bu araştırmaya konu edilmiştir. Bu verilerden anlaşılabilceği gibi ilde devlet desteği alınarak yapılmış olan işletmelerin 9'u faaliyetlerini devam ettirememektedir. Bunun nedeni; araştırma ve inceleme yapıldığı tarihlerde bu işletmelerin tam olarak faaliyete geçmemeleri ve işletme sahiplerinin işletmelerinde araştırma yapılmasına izin vermemeleridir.

Araştırmaya konu olan TKDK tarafından desteklenen işletmelerde %60 - 65 oranında inşaata destek verilmiş, DAP tarafından desteklenen işletmelerde ise %50 oranında katkı sağlanmıştır. Araştırmaya konu işletmelerin genel özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

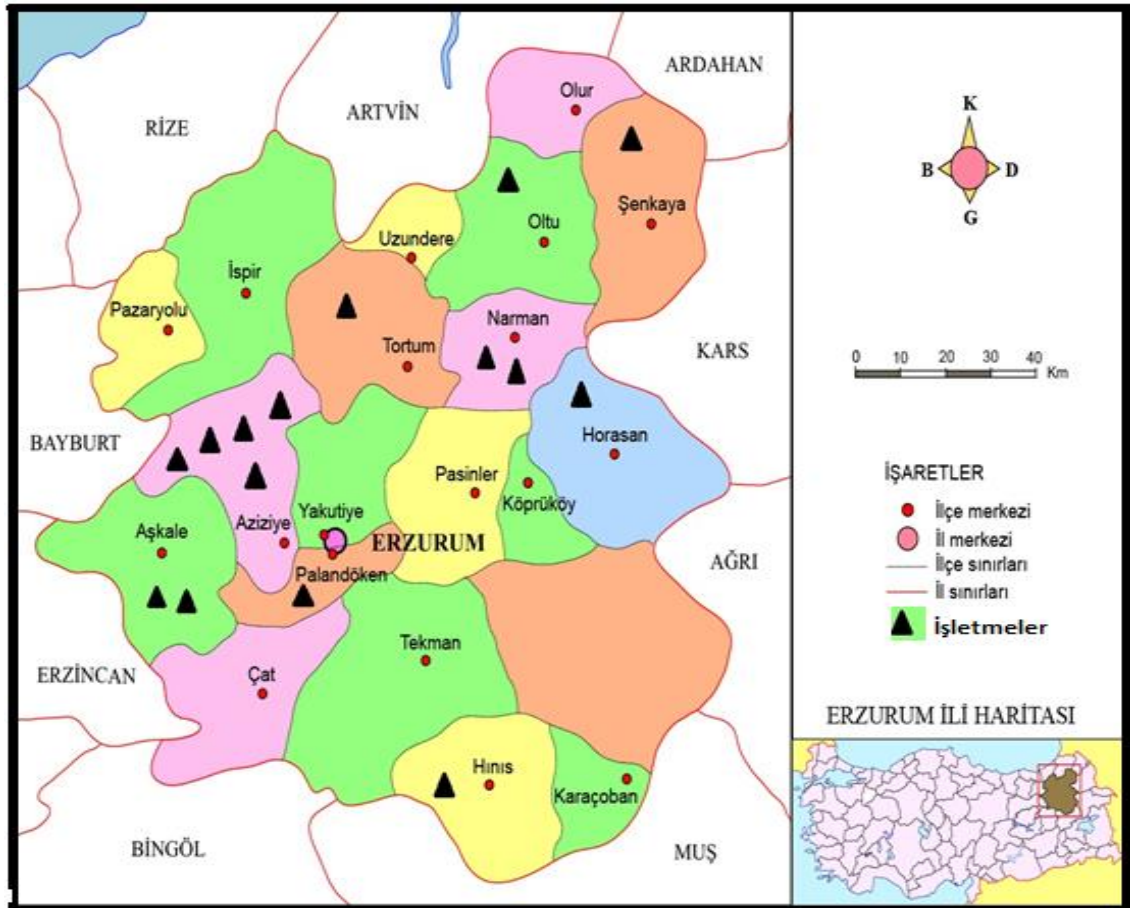
**Çizelge 3.1.** Araştırmaya konu işletmelerin genel özellikleri

İŞLETMELER	Kapasite (Baş)	Türü	Kurulduğu Alan (da)	Arazi varlığı (da)		Elektrik varlığı	Su varlığı	Ana Yola Uzaklık (km)	Destekleyen Kuruluş
				Sulu	Kuru	Var	Var		
Aziziye-Erdoğu	100	Süt	10		225	x	x	6	TKDK
Aşkale-Erpalan	300	Süt	40	500	1040	x	x	30	DAP
Aziziye-Epsilon	100	Süt	12	47	x	x	x	4	TKDK
Aziziye-Akyıl	100	Süt	22	450	x	x	x	4	DAP
Şenkaya-Taht	80	Süt-Et	4	15	x	x	x	1	TKDK
Hınıs-A.Kayabaşı	50	Süt	10	50	100	x	x	3	TKDK
Aziziye-Emrecik	50	Süt	30		500	x	x	6	DAP
Tortum-Çiftlik	30	Süt	1	30	20	x	x	25	DAP
Palandöken-Sığırlı	30	Süt	1	180	x	x	x	30	DAP
Aşkale-Meydan	30	Süt	1		62	x	x	3	DAP
Aziziye-Kayapa	50	Süt	27	1000	x	x	x	2	DAP
Oltu-Nüğürcük	70	Süt	3		200	x	x	30	DAP
Narman-Ergazi	100	Süt	9		400	x	x	23	DAP
Narman-Camiisağır	30	Süt	7	250	45	x	x	3	DAP
Horasan-Y.Tahirhoca	49	Süt-Et	11	400	x	x	x	4	DAP

### 3.1.1. Araştırma alanının özellikleri

#### 3.1.1.a. Araştırma alanının coğrafik durumu

Doğu Anadolu Bölgesinin Erzurum-Kars Bölümü'nde yer alan Erzurum, Doğu Anadolu Bölgesinde 39°-55' kuzey enlemi 41°-16' doğu boylamı üzerinde bulunmaktadır. İl, kuzeyden Artvin, batıdan Erzincan, güneyden Bingöl, doğudan Ağrı illeri ile çevrili konumdadır. Araştırma yapılan ahırların buldukları ilçelere ilişkin harita Şekil 3.1'de ve Çizelge 3.2'de Erzurum ili arazi varlığı ve dağılımı verilmiştir.



Şekil 3.1. Erzurum ilinde devlet desteği ile DAP ve TKDK aracılığıyla yapılan işletmelerin bulunduğu yerlerin haritası

**Çizelge 3.2.** Erzurum İli arazi dağılımı (Anonim 2017)

Arazinin Cinsi	Alan (da)
İşlenen tarım arazisi	3.534,897
Nadas	1.067,693
Toplam tarım arazisi	4.602,590
Orman arazisi	2.316,260
Çayır-Mera	14.483,000

### 3.1.2. Araştırma alanının iklim özellikleri

Erzurum İline ait iklimsel parametreler Çizelge 3.3'te verilmiştir (Anonim 2019c). Erzurum ve dolaylarının hâkim rüzgâr yönü W(1975-2011) şeklindedir. İl merkezinde SW rüzgarları yılın önemli bir bölümünde hâkim iken bu durum ilçelere göre değişimi gösterebilmektedir. Planlamada rüzgârların esiş frekansına bağlı olarak barınaklarda yönlendirme yapılması, barınaklarda cereyandan korunma ve barınaklar kaynaklı kirli havayı uzaklaştırabilme bakımından önemlidir.

**Çizelge 3.3.**Erzurum iline ait 1929 – 2018 iklimsel parametreler (Anonim 2019c).

<b>ERZURUM</b>	<b>Ocak</b>	<b>Şubat</b>	<b>Mart</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül</b>	<b>Ekim</b>	<b>Kasım</b>	<b>Aralık</b>	<b>Yıllık</b>
Ortalama sıcaklık (°C)	-9,2	-7,7	-2,4	5,4	10,7	14,9	19,3	19,5	14,7	8,1	1,0	-5,9	5,7
Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)	-4,0	-2,4	2,6	10,9	16,8	21,7	26,5	27,2	22,6	15,1	6,8	-1,0	11,9
Ortalama en düşük sıcaklık (°C)	-14,0	-12,6	-7,1	0,0	4,4	7,3	11,2	11,2	6,5	1,8	-3,7	-10,3	-0,4
Ortalama güneşlenme süresi (saat)	3,2	4,4	5,1	6,3	7,9	10,2	11,2	10,7	9,0	6,8	4,8	3,1	82,7
Ortalama yağışlı gün sayısı	11,3	11,1	12,4	13,7	16,2	11,0	6,7	5,2	5,2	9,7	9,3	10,7	122,5
Aylık toplam yağış miktarı ortalaması (mm)	22,5	26,8	34,9	53,0	73,8	49,0	26,6	17,7	23,5	48,3	33,1	22,8	432,0
En yüksek sıcaklık (°C)	8,0	10,6	21,4	26,5	29,6	32,2	35,6	36,5	33,3	27,0	20,7	14,0	36,5
En düşük sıcaklık (°C)	-36,0	-37,0	-33,2	-22,4	-7,1	-5,6	-1,8	-1,1	-6,8	-14,1	-34,3	-37,2	-37,2

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Arazi çalışmaları

Arazi çalışmaları 2015 – 2016 yıllarında, Nisan - Temmuz aylarında yürütülmüştür. İncelenen işletmelerde; üreticiye ait bilgiler, ahırların tipleri, ahır ve yem depoları, gübre depoları, sağımhane ve süt odaları, buzağı ve besi barınaklarının yapımında kullanılan malzemeler yönünden incelenmiştir. Bu yapılarda temel, duvar, çatı, aydınlatma alanları, kapılar, ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Yapı ve ekipmanların durumu ile kurulan tesislerin özelliklerini belirlemek amacıyla hazırlanmış bir anket formu (Ek-1) kullanılmıştır. Anketler yerinde çekilen fotoğraflar, yapılan ölçüm ve gözlemlerin yanında üreticilerle yapılan yüz yüze görüşmelerle desteklenmiş, daha sonra bu bilgiler büro çalışmalarında değerlendirilmiştir.

### 3.2.2. Büro çalışmaları

Ahırlarda kış aylarında ısı ve nem dengesi hesaplamalarında barınak içi sıcaklığı olarak 7°C, 10°C ve 15°C, bağıl nem %70, dış hava proje sıcaklığı olarak yörenin en soğuk ayının uzun yıllar ortalama düşük sıcaklığı olan -6,1°C ve bağıl nemi de %80 alınmıştır (Anonim 2019c, Ekmekyapar 2001; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

Geçiş mevsimlerinde havalandırmaya ilişkin hesaplamalarda Mutaf ve Sönmez (1984) ile Ekmekyapar (2001)'ın önerdiği esaslarına göre belirlenen barınak içi sıcaklığı 15°C, %70 bağıl nem, dış hava proje sıcaklığı da 5,3°C ve %76 bağıl nem değerleri kullanılmıştır. Yaz dönemi havalandırmasında barınak içi ile dışı arasındaki sıcaklık farkı 1°C, 2°C, 3°C, dış havanın bağıl nemi %53 alınmıştır (Ekmekyapar 2001).

Isı dengesi hesaplamalarında Ekmekyapar (2001)'ın önerdiği;  $qd = qh + qb$  eşitliğinden yararlanılmıştır.



Eşitlikte;  $q_d$ ; hayvanlar tarafından ortama verilen duyulur ısıyı (kcal/h),  $q_h$ ; havalandırmayla kaybolan duyulur ısıyı (kcal/h),  $q_b$ ; yapı elemanlarıyla kaybolan ısıyı (kcal/h) göstermektedir.

Hayvanların ortama verdiği ısı ve su buharının belirlenmesinde hayvanların vücut yüzey alanı göz önüne alınmış, yüzey alanı hesabında (Ekmekyapar 2001) tarafından önerilen;

$A = kW^a$  eşitliği kullanılmıştır. Bu eşitlikte;

A; hayvanın vücut yüzey alanı ( $m^2$ ) ve W; hayvan canlı ağırlığı (kg) olup k ve a hayvan cinsine göre değişen katsayılarıdır. Bu eşitlik araştırmacılar tarafından daha da kısaltılarak;  $A = 0.15W^{0.56}$  şekline dönüştürülmüştür (Ekmekyapar 2001).

Sığırların canlı ağırlığının belirlenmesinde Tüzemen (1990)'in önerdiği değerlerden yararlanılmıştır. Hayvanların her bir metrekare vücut yüzey alanından ortama verilen ısı ve su buharı miktarı (Ekmekyapar 2001)'dan yararlanılarak hesaplanmıştır.

Kış aylarında ahır yapı elemanlarının iç yüzeylerinde nem yoğunlaşmasının önlenmesi için yapı elemanlarının sahip olacağı maksimum ısı geçirgenliği ve ahır yapı elemanlarını iç yüzeyinde nem yoğunlaşmasının olup olmayacağı Kızıloğlu (1996) ve Kocaman vd (2007)'nin önerdikleri

$$U_{maksimum} = f_i \left( \frac{t_i - t_{id}}{t_i - t_d} \right) \text{ eşitliği kullanılmıştır.}$$

Eşitlikte; U maksimum; maksimum ısı geçirme katsayısını ( $kcal/m^2 \text{ } ^\circ Ch$ ),  $f_i$ ; yapı elemanlarının iç yüzey iletkenliğini ( $kcal/m^2 \text{ } ^\circ Ch$ ),  $t_{id}$ ; ahır içi havasının çığlenme noktası sıcaklığını ( $^\circ C$ ),  $t_i$ ; ahır içi sıcaklığını ( $^\circ C$ ) ve  $t_d$ ; dış havanın sıcaklığını ( $^\circ C$ ) göstermektedir.

Yapı elemanlarını ve havalandırma yoluyla kaybolan ısının hesaplanmasında (Balaban ve Şen 1988), (Kızıloğlu 1996) ve (Ekmekyapar 2001)'in önerdiği;

$$q_b = UA(t_i - t_d)$$

eşitlikleri kullanılmıştır. Eşitliklerde;  $q_b$ ; yapı elemanları yoluyla kaybolan ısıyı (kcal/h),  $U$ ; yapı elemanlarının toplam ısı geçirgenliğini ( $\text{kcal/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/h}$ ),  $A$ ; yapı elemanlarının toplam yüzey alanını ( $\text{m}^2$ ) göstermektedir.

$$q_h = 0,29Q(t_i - t_d)$$

Eşitlikte;  $Q_h$ ; havalandırmayla kaybolan ısıyı (kcal/h),  $Q$ ; havalandırma miktarını ( $\text{m}^3/\text{h}$ ),  $t_i$ ; barınak içi sıcaklığını ( $^\circ\text{C}$ ) ve  $t_d$ ; dış hava sıcaklığını ( $^\circ\text{C}$ ) göstermektedir.

Yapı elemanlarının toplam ısı geçirme katsayılarının belirlenmesinde (Balaban ve Şen 1988; Ekmekyapar 2001) tarafından önerilen aşağıdaki eşitliklerden yararlanılmıştır.

$$U = 1/R$$

$$R = \frac{1}{f_i} + \frac{l_1}{k_1} + \frac{l_2}{k_2} + \frac{l_3}{k_3} + \dots + \frac{l_n}{k_n} + \frac{1}{f_d}$$

Eşitlikte;  $U$ ; Yapı elemanının toplam ısı geçirme katsayısını ( $\text{kcal/m}^2\text{ } ^\circ\text{C/h}$ ),  $f_i$ ; yapı elemanının iç yüzeyinin yüzeysel ısı iletim katsayısını ( $\text{kcal/m}^2\text{ } ^\circ\text{C/h}$ ),  $f_d$ ; yapı elemanının dış yüzeyinin yüzeysel ısı iletim katsayısını. ( $\text{kcal/m}^2\text{ } ^\circ\text{C/h}$ ),  $l_1, l_2, l_n$ : yapı elemanlarını oluşturan malzemelerin kalınlıklarını (m) ve  $k_1, k_2, \dots, k_n$  ise yapı elemanlarını oluşturan malzemelerin ısı iletim katsayılarını ( $\text{kcal/m}^2\text{ } ^\circ\text{C/h}$ ) göstermektedir.

Isı ve nem dengesi için havalandırma miktarının hesaplanmasında (Ekmekyapar 2001; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015)'in önerdiği

$$Q_{nem} = \frac{n}{n_i - n_d} \quad \text{ve} \quad Q_{ısı} = \frac{(q_d - q_b)}{0,29(t_i - t_d)}$$

eşitlikleri kullanılmıştır. Eşitliklerde;  $Q_{nem}$  nem dengesi için gerekli havalandırma miktarını ( $m^3/h$ ),  $Q_{ısı}$ ; ısı dengesi için gerekli havalandırma miktarını ( $m^3/h$ ),  $n$ ; hayvanlar tarafından ortama verilen toplam su buharı miktarını ( $g/h$ ),  $n_i$ ; barınak içi havasının mutlak nemini ( $g/m^3$ ) ve  $n_d$  ise dış havanın mutlak nemini ( $g/m^3$ ) göstermektedir.

Havalandırma havasına eşdeğer hacimdeki kullanılmış barınak içi havasını yapı dışına atabilecek havalandırma açıklıklarının toplam alanlarının hesaplanmasında (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015)'nin önerdikleri;

$$Aç = Q/(V.60)$$

eşitliğinden yararlanılmıştır. Eşitlikte;  $Aç$ ; hava çıkış açıklıkları toplam kesit alanını ( $m^2$ ),  $Q$ ; havalandırma miktarını ( $m^3/h$ ),  $V$ ; hava çıkış açıklıklarındaki hava akım hızını ( $m/dak$ ) göstermektedir (Ekmekyapar 2001).

Doğal havalandırma sisteminin uygulanmasında hava akım hızı ( $V$ ), Okuroğlu ve Yağanoğlu (2015)'nin önerdikleri;

$$V = 110 \sqrt{\frac{h(t_i - t_d)}{t_d + 273}}$$

eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Eşitlikte;  $V$ ; hava çıkış açıklıklarındaki hava akım hızını ( $m/dak$ ),  $h$ ; hava giriş ve çıkış açıklıkları arasındaki yükseklik farkını ( $m$ ),  $t_i$ ; barınak içi sıcaklığını ( $^{\circ}C$ ) ve  $t_d$ ; dış hava sıcaklığını ( $^{\circ}C$ ) göstermektedir.

Havalandırma sistemlerinde ahır için gerekli temiz havayı sağlayabilecek hava giriş açıklıklarının toplam alanı Kızıloğlu (1996) ile Ekmekyapar (2001)'in önerdiği;

$$A_g = 0,75A_ç - 0,003A_p$$

eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır. Bu eşitlikte;  $A_g$ ; toplam hava giriş açıklıkları alanını ( $m^2$ ),  $A_ç$ ; toplam hava çıkış açıklıkları alanını ( $m^2$ ),  $A_p$ ; toplam pencere alanını ( $m^2$ ) vermektedir.



#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmaya konu olan Erzurum ilinde DAP ve TKDK aracılığı ve devlet desteği ile 2009 - 2015 yılları arasında desteklenen ve aktif olarak üretime devam eden 15 adet süt sığırı işletmelerinde işletme avlularındaki hayvan barınakları ve diğer yardımcı yapıların yapısal özellikleri, gelecekteki gelişme alanları, drenaj koşulları, hâkim rüzgârlara karşı korunma durumu, pazara ve yem kaynaklarına ulaşım durumu gibi avlunun fiziki altyapı durumu, çevresel durumları ile barınaklardaki yapı elemanları, yapı malzemeleri ve çevre koşulları hakkında bilgiler sunulmuştur.

##### 4.1.Araştırma Yapılan İşletmelerin Özellikleri ve İşletme Avlusu Düzeni

Araştırılan işletmelerin faaliyet alanları ve işletmelerin genel özellikleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** İşletmelerin bazı önemli temel özellikleri

Destekleyen kurum	Proje türü	İşletme sayısı
	DAP	11
TKDK	4	
Tarımsal destek türü	İnşaat-makina	11
	İnşaat-makina-gebe düve	4
Destek alınan faaliyet alanı	Süt-et	4
	Süt	11
Projeyi hazırlayan	İnşaat mühendisi	10
	Mimar	5
İşletmedeki hayvan cinsi	Simental	5
	Brawn Swiss	4
	Simental - Brawn Swiss	4
	Yerli ile melez	2
İşletme avlusu alanı büyüklüğü (da)	>40	1
	30	1
	20-30	2
	10-20	2
	10	2
	<10	7

İşletmelerden 12'si yılın 5-7 aylık döneminde meradan da yararlanmakta iken 3 işletme entansif üretim yapmaktadır (Şekil 4.1)



**Şekil 4.1.**Çalışılan işletmelerden birisine ait mera alanı

İncelenen işletmelerden tamamının kendilerine ait arazilerinin olduğu tespit edilmiş olup arazi varlıkları Çizelge 4.2'de verilmiştir. İşletmelerden 4'ünde hem sulu hem de kuru arazi kaynağı mevcut iken 6 işlemenin arazisi sadece sulu, 5 işletmenin ise sadece kuru tarım arazisi mevcuttur.

**Çizelge 4.2.**İşletmelerin sahip oldukları arazi varlıkları

Sulu (da)	İşletme sayısı	Kuru (da)	İşletme sayısı
< 100	4	< 200	4
100-200	1	200-500	3
≥ 200	5	≥ 500	2

İşletmelerde hayvan başına bitkisel üretim alanı büyüklüğü de Çizelge 4.3'te verilmiştir. Yatırımların yapıldığı alanların 7 işletmede barınakların tarıma elverişli araziler üzerine kurulduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan bölgesel ölçekte destekleme yapan kamu kurum

ve kuruluşları bir BHB için 2,50 dekar ve üzerinde birinci sınıf sulu tarım arazi varlığına sahip olmalarını proje sahibine zorunlu kılınmaktadır (Anonim 2013a).

**Çizelge 4.3.** İşletmelerde hayvan başına bitkisel üretim alanı büyüklüğü

BHB başına üretim alanı varlığı (da)	İşletme sayısı
< 2,5	5
2,5-5,0	3
5,0-7,5	2
≥ 7,5	5

İşletmelerdeki sürü büyüklüğü süt sığırcılığı işletmelerinde ekonomik işletme büyüklüğünü karşılayabilmektedir (Kızıloğlu 1996).

İşletme avlusundaki barınak ve yardımcı yapıların planlamasında konu ile ilgili farklı alanlardaki uzmanlardan yararlanma yoluna gidilmiştir. Nitekim bu üreticilerden 10 tanesi işletmelerinin planlama ve projelendirilmesinde inşaat mühendislerinden 5 tanesi ise mimarlardan destek aldığını belirtmişlerdir. İşletmelerden sadece 4'ü alanın deneyimli kişiler ile görüş alışverişi yapmıştır. Uzman olmayan kişi ve kuruluşlara yaptırılan planların işletmenin faaliyete geçmesini müteakip sürü, sağım, gübre ve yemleme idaresinde; çalışmanın ilerleyen bölümlerinde de sunulduğu gibi çeşitli sorunları beraberinde getirdiği belirlenmiştir.

Üreticiyle yapılan görüşmelerden destekleyici kurumlardan alınan destek oranının sabit olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. İşletmelere sağlanan destek miktarının yatırımı karşılama oranı ise 6 işletmede %30'un altında, 6 işletmede %30-50 arasında ve 3 işletmede ise 50'nin üzerindedir. İşletmelerden 11'i inşaat, makine ve ekipman yatırımları, 4'ü inşaat, makine ve ekipman temini ve canlı hayvan alımı konusunda desteklenmiştir. İşletmelerden 5'inde simental, 4'ünde brawn swiss, 4'ünde simental - brawn swiss ve 2'sinde ise melez yetiştiriciliği yapılmaktadır.

DAP projesi kapsamında kurulan yatırımlarda; özellikle bölge koşullarında bir BHB'nin besin ihtiyacını karşılayabilmek için 2,5 dekar sulu tarım arazisi gerektiği vurgulanmakta ve şart koşulmaktadır (Anonim 2012). Oysa işletmelerin 5'inde bitkisel üretim alanı bu değerin altında olup yetersizdir.

Onuncu beş yıllık kalkınma planı verilerine göre ülkemizde 10 yıllık nüfus artış oranı %11 iken, aynı dönemde tarım topraklarındaki daralma %8,2 düzeyindedir (Anonim 2014). Artan nüfusun tarım baskısı da göz önünde bulundurularak, bu tip işletmelerin verimli tarım arazileri üzerine kurulmasını engelleyici önlemlerin alınması; sürdürülebilir tarımsal üretim açısından bir zorunluluktur.

İnceleme yapılan işletmelerin 4'ünde Veteriner veya Veteriner Sağlık personeli bulundurulurken 11 işletmede yoktur. Koruyucu hekimlik hizmetlerine önem vermemek önemli bir eksikliklerdir. İşletmenin anayola uzaklığı, yerleşim yerine uzaklığı ve işletme sahibinin memnuniyeti Çizelge 4.4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** İşletmelerin anayola, yerleşim yerine uzaklıkları

İşletmenin anayola uzaklığı	Uzaklık (km)	İşletme sayısı
	< 3	7
	3-5	3
	> 5	5
İşletmenin yerleşim yerine uzaklığı	Uzaklık (km)	İşletme sayısı
	< 10	4
	10-50	4
	> 50	7

Hayvancılık işletmeleri, AB ülkelerinde de endüstriyel birer kuruluş olarak kabul edilmektedir. Buna göre hayvan barınakları yalnız tarımı değil aynı zamanda çevreyi de ilgilendiren konular içinde yer almaktadır. AB - Türkiye tam üyelik müzakereleri sürecinde en zorlu konuların başında Tarım ve Çevrenin geldiği düşünüldüğünde, hayvan barınakları konusunun önemi daha iyi anlaşılabilir. Bu konu başlığı altında kapasitesi 50 baş ve altında olan hayvan barınaklarının kurulacakları alanların yerleşim



yerlerine en fazla uzaklığının 200 m olması öngörülmektedir. Sürü büyüklüğü arttıkça bu mesafe daha da büyümektedir. Özellikle koruyucu hekimlik hizmetlerinin etkinliği ve hastalıklarla mücadelenin kolaylığı bakımından yapılan bu öngörüler hastalıklardan ari çiftlik oluşturma koşullarını da sağlayabilecek durumdur (Anonymous 1997).

İşletme avlusuna kurulan binaların birbirileri ile ilişkileri ve ulaşım durumları ayrıntılı olarak değerlendirilmiş, işletme içi yollarının 5 işletmede yeterli olduğu belirlenmiştir. Diğer işletmelerde avlu planlaması bakımından başarılı olunamadığı belirlenmiştir. İşletmelerden 7'sinde gelecekteki gelişme ve büyümelere karşı alan bırakılırken, diğer işletmeler bırakmamışlardır. Avlu planlamasında; en çok kullanılan yardımcı yapıların hayvan barınaklarına yakın olması göz önünde bulundurulmalıdır. İşletme içi yollarının yemleme vagonları, traktör ve soğuk zincir araçlarının kullanımına uygun genişlikte olması ve satıh kaplamasının aşınmaya dirençli malzeme ile kaplanması gerekmektedir.

İşletme avlularında etkin bir yüzey drenajının sağlanması, yangına karşı sürü güvenliğinin sağlanması, gelecekteki gelişmelere uygun alan bırakılması ve hakim rüzgârlara karşı avlu binalarını koruyabilecek rüzgâr siperi tesis edilmesi önemlidir (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015). Ayrıca bakıcı evi konutların barınaklardan ayrı planlanması, koku, sinek gibi olumsuzluklara karşı bu mesafenin 10 - 30 m arasında olması uygundur (Kızıloğlu 1996).

İşletmelerde önemli bir sorun da drenaj sistemleri ile ilgilidir. İşletmeler avluda drenaj sistemlerini oluşturmamışlardır. Yüzey drenaj sorunu olan işletme avlularında yağışlar sonrası oluşan yüzey akışları, yem depoları başta olmak üzere binaları olumsuz etkilemektedir.

#### **4.2.Ahır Tabanının Düzenlenmesi**

Ahır tipi bakımından 14 işletme kapalı serbest duraklı sistemi tercih ederken, 1 işletme ise kapalı serbest ahır tipindeki planlamayı tercih etmiştir. İşletmelerdeki hayvan sayıları ve ahır kapasiteleri Çizelge 4.5'de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** İşletmelerdeki hayvan sayıları ve ahır kapasiteleri

Ahır kapasitesi	Hayvan sayısı	İşletme sayısı
	300	1
	200	1
	100	3
	50-100	4
	<50	6

Serbest duraklı ahırlar ileri teknoloji kullanımına uygun olup işçilikten tasarruf sağlayarak toplam üretim maliyetini azaltabilmektedir. Gübre doğrudan sadece servis yoluna döküldüğünden, temizlik daha kolay ve ekonomik olarak yapılabilmektedir. Toplam kapasitesi 50 baş olan bir ahırda gübre temizliği 20 dakika da yapılabilmekte, bir iş gücü ile 50 - 60 ineğe bakılabilmektedir (Olgun 1989a). Bu bakımdan projelerin önemli bir kısmının serbest duraklı ahır tipinde planlama yapmış olmaları uygundur.

Süt sığırı ahırlarındaki kuruluş yönleri incelendiğinde 9 işletmede ahırların uzun ekseninin doğu - batı yönünde planlandığı, 6 işletmede ise ahır uzun ekseninin kuzey - güney doğrultusunda planlandığı görülmüştür. Bölge koşullarında genişliği 10 - 12 m'den fazla iki veya daha çok sıralı ahırlarda uzun eksenin kuzey - güney doğrultusunda yönlendirilmesi, barınak ve gezinti alanlarının sabah doğu, öğleden sonra ise batı ışıklarından yararlanması uygundur. Genişliği 10 m'den az olan barınaklarda ise uzun eksen doğu - batı doğrultusunda yerleştirilerek gün boyu güney ışıklarından yararlanabilmek mümkündür (Kızıloğlu 1996; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

Ahırların 10'unda ahır tabanı durakların ön kısmından idrar kanalına veya gübre sıyırma koridoruna doğru eğimli inşa edilmiş olup 10 ahırda durakları birbirinden ayırmak için çapı 5 cm olan borular kullanılmıştır. Ahırların 5'inde durakları birbirinden ayıran bölmeler kullanılmamış, sığırlar düzensiz yatmakta ve durakları kirletmektedirler. Ahırların 5'inde durak sayısı 50'den az, 3 ahırda 50 - 100 arasında, 5 ahırda 100 serbest durak planlanmışken bir ahırda 200, yine bir işletmede ise serbest durak sayısı 200 den fazladır. Serbest durakların uzunlukları 150 - 250 cm ve genişlikleri ise 100 - 150 cm arasındadır. Çizelge 4.6'da araştırılan ahırlardaki serbest duraklara ilişkin boyutlarına göre dağılımı verilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Araştırma yapılan ahırların serbest durakların boyutlarına göre dağılımları

Serbest durak boyutları	Uzunluk (cm)	Ahır sayısı
	150-200	3
	200	6
	200-250	6
	Genişlik (cm)	Ahır sayısı
	100-150	15
	>150	0

Durak tabanları altlık kullanılacak veya beton taban üzerine yatak serilecek tarzda planlanabilir. Derin altlıklı duraklarda altlık olarak kum, yatak kaplamalı duraklarda da yatak olarak içi kauçukla, köpükle veya suyla doldurulmuş yataklar kullanılmaktadır. Durak tabanının gübre koridoruna doğru %2,5 - 3 eğimle yapılması tabanda kuruluşu sağlayacaktır. Değişik yaş ve ağırlıktaki hayvanların bir arada barındırıldığında kirliliği azaltabilmek için durak genişliğinin 122 cm olması önerilmektedir (Cook and Nordlund 2005). Kurudaki ağır düvelerin barındırılması için bu genişlik 5 - 10 cm daha artırılabilir (Mc Farland 2007). Bölge koşullarında durak uzunlukları hayvan canlı ağırlığına göre 190 - 220 cm, genişliği de 120 cm alınabilir. Duraklar arası bölmelerde ayırma demirleri ve boyunduruklar kullanılarak yaralanmalar engellenmelidir.

İşletmelerdeki ahırların tamamında taban beton ve betonarmeden yapılmış olup ahır tabanları uzun eksen boyunca %0 - 1 eğimlidir. Düşük eğim verilerek katı ve sıvı gübre yönetimi birlikte yapılmaktadır. Ahırlarda hayvan hareket alanlarında 5 mm'lik derinliğe kadar taban betonu çizilirken, makine ve bakıcı hareket alanlarında bu uygulama yapılmamıştır.

Sıvı ve katı gübrenin birlikte olduğu ahır taban alanlarında tabanın eğimsiz yapılması, sıyrıcı performansı bakımından katkı sağlayabilen bir unsurdur. Eğimli tabanlarda tesis edilen ahırlarda sıvı gübre kendi ağırlığı ile gübre çukuruna doğru hareket ettiğinden, katı gübrenin sıyrıcıların ön kısmında gübre birikerek sıyrıcı arkasına döküldüğü, gübre yönetiminin başarılı olmadığı belirlenmiştir. Hayvan hareket alanlarındaki betonların çizilmesi de yaralanmalara karşı etkili bir önlemdir (Arıcı vd 2005).

Ahırlarda yemleme, 6 işletmede makine ile diğerlerinde ise manuel olarak yapılmaktadır. Makine ile yemleme yapılan ahırlarda yemlik yolu genişliği 420 cm ile 520 cm arasında planlanmıştır. Bu işletmelerde yem kırma ve karma makineleri yem dağıtımını tek taraftan yapmakta, yemlemeyi tamamlayabilmek için yemleme vagonu yemleme yolundan, bir öğünde yemlemede iki defa geçmektedir. Bırakılan bu genişlikler çift taraflı yemleme yapabilen yem vagonları için yeterlidir.

Yemlemenin makine ile yapılmadığı ahırlardaki yemlik genişlikleri 4 işletmede 50 - 100 cm, 4 işletmede 50 cm ve 1 işletmede ise 50 cm'den daha azdır. Bu ahırlar, kapasiteleri düşük ahırlar olup burada yemleme işlemlerinde mekanik ekipmanlar kullanılmamaktadır. İşletmelerin 4'ünde planlanan yemlik genişlikleri küçük olup bu genişliğin mekanik ekipmanların kullanılmadığı yemleme yapılan ahırlarda en az 70 - 80 cm düzeyinde olması gerekir (Kızıloğlu 1996; Okuroğlu ve Yağanaoğlu 2015). Şekil 4.2'de mekanik ekipmanlar kullanılarak yemleme yapılan bir ahırda yemlik yolu ve yemliğin görünüşü verilmiştir.



**Şekil 4.2.** Makine ile yemleme yapılan bir ahırda yemlik yolu ve yemlik

Ahırlarda yemlemenin kontrollü ve eşit yapılabilmesi, her bir hayvanın yemden aynı miktarda yararlanabilmesi, dominant ve hırçın hayvanların kontrol edebilmesi ve

koruyucu hizmetlerin kolaylığı bakımından özellikle büyük sürülerin barındırıldığı ahırlarda kilit sistemi ya da geçici bağlama düzeni yaygın olarak uygulanmaktadır. Araştırma yapılan işletmelerdeki ahırlardan 12'sinde yemlemede kilit sistem kullanılmakta diğerlerinde kullanılmamaktadır. Araştırılan işletmelerin 8'inde genç ve süt sığırları hayvanlarının yeme düzenlerinde de kilit sisteminin uygulandığı belirlenmiştir.

İşletmelerin 3'ünde hayvan içme suyu barınak dışından da sağlarken diğer işletmelerde sulama sadece barınaklarda yapılmaktadır. Barınakta sulama yapılan işletmelerde şamandıralı suluklar, özellik soğuk bölge olması nedeniyle donmaz grup suluklar ve devrilmeli suluklar tercih edilmiştir. Grup sulukları askıda ve yerde sabit olarak planlanmıştır. İşletmelerin 5'inde suluklar yerde sabit, 7'sinde askıda devrilmeli yapılmış olup bunların 3'ünde duvara, 2'sinde demirli perde betona, 3'ünde ise çelik askıya monte edilmiştir. (Şekil 4.3)' de ahırda yerde sabit betondan yapılmış ve duvara monte edilmiş suluk şekilleri verilmiştir. Barınaklarda temiz su şebekesi varlığı; sağımhane ve süt odası temizliği, hayvan ve barınak ile yardımcı yapıların hijyeni bakımından önemli olup kapalı alanlardaki su varlığı temizlik ve hayvan içme suyu sağlama maliyetlerinden de tasarruf sağlayacaktır.



**Şekil 4.3.** Ahır tabanına ve duvara monte edilmiş devrilmeli suluk

İşletmelerde gübre temizliği 10 ahırda sıyırıcı ile 5'inde elle yapılmaktadır. Sıyırıcı ve sıyırma koridoru genişlikleri 4 işletmede 200 cm'den az iken 1 işletmede 200 cm ve 10 işletmede 200-300 cm arasındadır. Sıyırıcı kullanılan işletmelerin birinde hidrolik sıyırıcı kullanılırken, diğerlerinde soğuk bölge olması nedeniyle zincirli sıyırıcı tercih edilmiştir(Şekil 4.4). İncelenen ahırlarda gübre sıyırma koridorları ve sıyırıcı kapasitelerinin uygun olduğu söylenebilir.



**Şekil 4.4.** Bir ahırdaki zincirli sıyırıcı

Gübre çukurları 8 işletmede kapalı, betonarme tarzında inşa edilmiştir. İşletmelerin 7'sinde ise gübre çukuru olmayıp atıklar açıkta depolanmaktadır. İki işletmede katı-sıvı gübre seperatör yardımıyla ayrıştırılmakta olup 13 işletmede ise katı ve sıvı gübre ayrıştırılmamaktadır. Gübrenin açıkta depolanması çiftlik, hayvan ve barınak hijyeni ile çalışanların ve çevre sağlığı bakımından uygun değildir. Açıkta biriktirilen gübreden oluşan akıntı içerisindeki koliform bakteriler ve azot bileşikleri, yerüstü ve yeraltı su kaynaklarını kirletebilir. Ayrıca fosforun su kaynaklarına karışması durumunda gelişen algler sudaki oksijen miktarının azalmasına neden olabileceği gibi gübredeki bakteri ve diğer mikroorganizmalardan kaynaklı kirliliğe de neden olabilir (Atılgan vd 2005). Şekil 4.5'de bir ahırdaki seperatör ile katı ve sıvı gübrenin ayrıştırılması gösterilmektedir.



**Şekil 4.5.** Bir ahırdaki seperatör ile katı ve sıvı gübrenin ayrıştırılması

Araştırma yapılan işletmelerden 7'sinde gübre çukuru kapasitesi  $500 \text{ m}^3$ 'den küçük, 4 işletmede bu değer  $500-1000 \text{ m}^3$  arasında, 1 işletmede  $1000 \text{ m}^3$  den fazla olup gübre çukuru olmayan işletme sayısı 3'tür. Gübre boşaltım işlemi 4 işletmede 6 ayda bir yapılırken 11 işletmede ise yılda bir defa yapılmaktadır. Ahırlarda gübre çukuru derinliği  $150 - 600 \text{ cm}$  arasında değişmekte olup, gübrelik derinliği 3 işletmede  $4,0 \text{ m}$  ve üzerinde diğerlerinde  $4,0 \text{ m}$ 'nin altındadır. Şekil 4.6'da kapalı gübre çukuru gösterilmiştir.



**Şekil 4.6.** Bir işletmeye ait kapalı gübre çukuru

TSE tarafından sığır yetiştiriciliği yapan işletmelerde kullanılan gübreliklerin inşa edileceği yerlere ilişkin esaslara göre (Anonim 1987; Öztürk 2009); gübrelikler taşıma işini en aza indirebilmeli, koku, haşere ve hastalık gibi nedenlerden dolayı konutlardan uzak, hâkim rüzgâr yönüne göre ahırdan sonra ve mümkünse bölge koşullarında kuzey batıda olmalıdır. Hâkim rüzgârlarla gübrelik kaynaklı kokular, bakıcı barınağı, konut ve barınağı etkilememelidir. Gübreliklerden olan sızıntıların içme ve kullanma suyu ile yüzey akıntı sistemlerine karışmayacak şekilde sızdırmazlık sağlayacak alanlarda depolanması gerekir. İşletmelerdeki kapalı depoların kapasitelerinin boşaltım sürelerine bağlı olarak yeterli olduğu ancak 11 işletmede depo derinliklerinin karıştırıcı ve seperatörlerin etkili çalışma derinliği olan 4,50 m'den az oldukları belirlenmiştir. Gübre çukuru derinliğinin en az 4,50 m olması, köşelerinin gübre birikimine engel olup sürtünmeyi azaltabilecek tarzda pürüzsüz ve oval yapılması, makine verim ve performansı açısından uygundur.

#### **4.3.Özel Bölmeler ve Ekipmanlar**

Araştırma yapılan işletmelerin 8'inde balık kılıçığı tipinde sağımhane ve süt odası planlanmış olup 7 işletmede sağım mobil makinalar ile yapılmaktadır. İşletmelerin sağımhane kapasiteleri 4 işletmede 12 (2x6); diğer 4 işletmede ise 8 (2x4), 10 (2x5), 16 (2x8) ve 24 (2x12) şeklindedir. İşletmelerin günlük süt üretimi 11 işletmede 500 litreden az, bir işletmede 500 - 1000 litre, 3 işletmede ise 1000 - 5000 litre arasındadır. Şekil 4.7'de bir işletmeye ait balık kılıçığı sağım ünitesi (2x12), elle sağım makinesi ve süt depolama tankı verilmiştir.





**Şekil 4.7.** Balık kılçığı sağım ünitesi, elle sağım makinesi ve süt depolama tankı

Süt sığırı ahırlarında sağım işlemi zaman alıcı bir işlem olup işletmedeki işlerin büyük bir bölümünü kapsar. Sağımhane ve süt odası olmayan işletmeler sağıma yoğun iş gücü harcamak zorunda kalırlar. Özellikle büyük kapasiteli entansif işletmelerde sağımda mekanizasyondan yararlanma hem iş gücüne harcanan maliyetten tasarruf sağlayacak hem de süt hijyeni bakımından daha iyi sonuçlar elde edilebilecektir. Sütün soğuk zincire ulaşmadan önce soğutularak depolanması ise başka önemli bir husustur. Böylece sütteki bakteri miktarının artması engellenir. Bu yüzden sağımdan sonra ön soğutma yapılması yararlı olacaktır (Reinermann 2002).

İşletmelerin 4'ünde suni tohumlama yapılırken, 11'inde boğa ile tohumlama yapılmaktadır. Araştırılan işletmelerden sadece 3'ünde aşım durağı mevcuttur. İşletmelerin tamamında doğumhane planlanmış olup 9 işletmede 5'den az, 5 işletmede 5 - 10 arasında ve 1 işletmede ise 10'dan fazladır. İşletmelerden 4'ünde tedavi ünitesi, 5'inde revir planlanmış olup revir kapasiteleri 5'den fazladır. Diğer işletmelerde tedavi ahır ortamında yapılmaktadır (Şekil 4.8).

Özellikle büyük kapasiteli işletmelerde sürü güvenliği bakımından revir ve karantina ünitelerinin ayrı bir çatı altında yapılması gerekir. Bu durum Avrupa Birliği'nin hayvan refahı ile öngörülmesi arasındadır (Anonymous 1997). Tedavi durağı yapımı veteriner hizmetleri bakımından kolaylık sağlamaktadır. Suni tohumlama yaptırmayan işletmeler aşım duraklarıyla aşım işleminin kontrollü yapımını sağlamışlardır.



**Şekil 4.8.** Araştırılan işletmelerden bir revir örneği

Araştırılan işletmelerin 4'ünde buzağı, dana, düve ve boğalar için ayrılan özel bölmeler sağmal sürü ahır ile aynı çatı altında planlanmışken diğerlerinde genç sürü ayrı bir barınak veya barınaklarda barındırılmaktadır. İşletmelerin 5'inde buzağılar kulübelerde barındırılırken diğerlerinde grup buzağı bölmelerinde serbest şekilde barındırılmaktadır. Grup buzağı bölmeleri bulaşıcı hastalıkları bakımından uygun değildir. Buzağuların

bireysel barınaklarda barındırılması ve kulübelerin buzağuların birbirini göreceği şekilde yerleştirilmesi gerekir (Anonymous 1997). Ayrıca yeni kurulacak işletmelerde ahır ve yardımcı tesislerin planlaması yapılırken sürü projeksiyonu öngörülerine bağlı özel bölmeler oluşturulması, bireysel hayvan bakımı ve seleksiyonu bakımından kolaylık sağlayacaktır. Araştırılan işletmelerde buzağuların kulübede barındırılma düzeni Şekil 4.9'da, grup buzağı bölmeleri örnekleri Şekil 4.10'da verilmiştir.



**Şekil 4.9.** Buzağuların kulübede barındırılma düzeni



**Şekil 4.10.** Grup buzağı bölmesi örneği

İşletmelerde hayvan başına ayrılan kapalı alan, gezinti alanı ve toplam barınma alanı büyüklükleri Çizelge 4.7'de ve gezinme alanı örneği de Şekil 4.11'de verilmiştir. Alan büyüklüğü bakımından bu veriler önerilen değerlere (Olgun 1989a; Olgun 1989b) ve Doğu Anadolu Projesi kapsamındaki illerde etçi ve kombine kurulacak damızlık süt sığırı işletmesi yatırımlarının desteklenmesine ilişkin önerilen kriterlere uygundur (Anonim 2013a). Gezinti alanlarının stabil malzeme ile sıkıştırılması, gölgelik yapılması, ahırın yönüne ters eğim verilerek drenaj etkinliğinin artırılması ve hayvanlara kuru ortamda dinlenme imkanı sağlama bakımından yararlı olacaktır.

**Çizelge 4.7.** İşletmelerde hayvan başına ayrılan kapalı alan, gezinti alanı ve toplam barınma alanı büyüklükleri

Ahırlarda hayvan başına ayrılan kapalı alan	Alan (m <sup>2</sup> )	İşletme sayısı
	> 8	7
< 8	8	
Toplam barındırma alanı	> 11,5	8
	< 11,5	7



**Şekil 4.11.** Gezinti alanı örneği

Yem depoları işletmelerde avlu içinde veya avlu dışında yapılabilir. İşletmelerin 6'sında kaba yem deposu çelik konstrüksiyonlu ve kapalı yapılmış olup, 9 işletmede açıktır. Kaba yem depolarının kapasiteleri 50 tonun altında ve 50 - 100 tona kadar olan 1'er işletme, 100 tondan fazla olan 4 işletme bulunmaktadır. İşletmelerde kaba yemin muhafaza edilme durumlarına ilişkin örnekler Şekil 4.12'de verilmiştir.



**Şekil 4.12.** Açıkta ve kapalı depoda kaba yem depolama şekilleri

Araştırılan işletmeler yem depolarını avluda planlamışlardır. Kaba yem depoları planlanırken ekonomik koşullara bağlı olarak öncelikle kapalı alanlar tercih edilmelidir. Açık depoların tabanı zeminden yüksek ve kuşaklama drenaj sistemine sahip olması, üzerinin su geçirmez malzeme ile örtülmesi sezon boyunca yem kayıplarının artışına engel olabilir (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

İşletmelerden 10'unda kesif yem deposu planlamış olup diğerleri ahıra bitişik ve yakın kapalı alanları bu amaçla kullanmışlardır. Planlanmış kesif yem depolarının 6'sı kapalı çelik konstrüksiyonludur. Depolarda yemlerin nemden ve yapı elemanlarından olumsuz etkilenmesini önleyebilecek tabanda ızgara kullanımı gibi yapısal önlemler alınmamıştır. Bu depoların kapasiteleri 5 işletmede 50 ton'dan az, 3 işletmede 50 - 100 ton arasında ve 2 işletmede 100 ton'dan fazla kapasiteye sahiptirler.

Yemde bozulmayı hızlandıran en önemli etkenlerin başında böcekler, kemirgenler, uçucular, küf mantarları ve mayalar gibi mikroorganizmalar ile bakteriler gelir. Özellikle uzun süre düşük sıcaklık ve yüksek bağıl nemli ortamlarda gelişen aflatoksinler, okratoksinler ve trikotesenler gibi mantarlar hayvan sağlığını ve süte karışarak insan sağlığını olumsuz etkileyebilecek unsurlardır (Anonim 2013b). Bu nedenle kesif yemlerin uzun süre nemli ortamlarda depolanması uygun değildir. Yemler kuru ortamlarda muhafaza edilmeli veya bu yemler fabrikalardan temin ediliyorsa kısa süreli depolanmalı, rasyon hesapları öngörülerine bağlı depo kapasitesi seçilmelidir.

İşletmelerden 5'inde silaj çukuru planlanmıştır. Silaj çukuru bulunan işletmeler yüzeyde betonarme yatay silo şeklinde planlama yapmışlardır. Silaj çukurlarının kapasiteleri 2 işletmede 500 ton'dan fazla ve yine 3 işletmede 500 tonun altındadır. Silaj çukuru yapımında göz önüne alınması gereken en önemli husus; seçilen yapı malzemesinin yeşil yemin suyundan olumsuz etkilenmemesi, yapı malzemesinin yeşil yemin kalitesini bozmaması, yapının yatay ve düşey basınçlara karşı yeterli dayanımının olması, depolanan ürünün yağış sularından ve çevreden gelebilecek sulardan etkilenmemesidir (Ekmekyapar 2012). Kuşaklama dreni yapılarak yüzey akışlarının depolanan ürüne temasının engellenmesi, silajın üzerinin ağırlık destekli örtüler ile kapatılıp hava ile temasının kesilmesi yem kayıplarını önlenmesi bakımından önemlidir. Şekil 4.13'de betonarme olarak silaj çukuru ve Şekil 4.14'de ise kapalı kesif yem deposu örnekleri verilmiştir.



**Şekil 4.13.** Araştırılan işletmelerden birinde betonarmeden yapılmış silaj çukuru



**Şekil 4.14.** Araştırılan işletmelerden birinde kapalı kesif yem deposu

İnceleme yapılan 4 işletmede yem karma ve yem kırma makinesi ile traktör mevcuttur. Ancak 11 işletmede bu makineler mevcut olmayıp yem karma ve yemleme faaliyeti insan gücüyle yapılmaktadır. Şekil 4.15'de bir işletmenin traktör, yem karma ve yem kırma makineleri verilmiştir.



**Şekil 4.15.** Bir işletmeye ait yem karma makinaları

İnceleme yapılan işletmelerde ihtiyaç duyulan enerjinin iletim hatlarından karşıladığı, enerji kesintisi yaşanan dönemlerde ise jeneratörlerden yararlanıldığı gözlenmiştir. Ancak işletmelerin sadece 5'inde jeneratör bulunmaktadır. İşletmelerin kullandıkları

jeneratörler ve kapasiteleri aşağıdaki Çizelge 4.8'de, görünüşleri de Şekil 4.16'da verilmiştir. Bu işletmelerdeki jeneratörlerin sadece 3'ü korunaklı ortamda bulunmaktadır. Tesisin ihtiyaç ve kapasitesine göre yedek güç kaynağı bulundurmak sütün korunması ve işletmede işlerin planlı yürüyebilmesi bakımından önemlidir.

**Çizelge 4.8.** İşletmelerin jeneratör durumları ve kapasiteleri

Jeneratör	Durumu	İşletme sayısı
		var
	yok	10
Kapasitesi(kwa)	İşletme sayısı	
	20	1
	40	1
	75	3



**Şekil 4.16.** İşletmelerde kullanılan jeneratör örnekleri.

İşletmelerin bir kısmı gereksinimi olan suyu kendilerine ait artezyen kuyularından alırken, başka bir kısmı da şehir şebekesinden temin ettikleri belirlenmiştir. İşletmeler



su temini yönünden sorun yaşamamaktadırlar. İşletmelerin su temin şekilleri Çizelge 4.9 ve Şekil 4.17’de verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** İşletmelerde su tankı durumu ve kapasiteleri

Su Deposu	Durumu	İşletme sayısı
	Var, kapasitesi (ton)	
	>100	2
	<100	1
	Yok	12
Artezyen kuyusu	Var	2



**Şekil 4.17.** İşletmelerde kullanılan su tankı tipleri

#### 4.4.Ahır Yapı Malzemesi ve Yapı Elemanları

İnceleme yapılan işletmelerin tamamında temel duvarı mevcut olup betonarme olarak yapılmışlardır. Ahır temel ve tabanları betonarmeden yapılırken, kolonlarda işletmelerin 13'ünde çelik konstrüksiyon, 2'sinde betonarme tercih etmiştir. Duvar yapımında yalıtım değerleri bakımından daha iyi olan yatay delikli tuğla (3 işletme) ve blokbims (12 işletme) kullanılmıştır. Tuğla duvar 19x13,5x29cm, blokbims ile örülen duvarlarda 39x18,5x25cm boyutlarındaki hafif yapı elemanı, yani blokbims kullanılmıştır. İşletmelerden 12'sinde duvarlar sıvalı-boyalı iken 3 işletmede duvarlara sıva ve boya

yapılmamıştır. Ahırlarda yan duvar yükseklikleri 6 işletmede 280 - 300 cm, 8 işletmede 300 - 500 cm olup 1 işletmede 500 cm'den daha fazladır. (Şekil 4.18)'de duvarları blokbims'den yapılmış bir ahırın dıştan görünüşü verilmiştir.

Yapıların taşıyıcı sistemleri proje koşullarına uygun yapılmıştır. Soğuk iklim koşullarında yalıtım bakımından uygun duvar malzemeleri seçilmesine karşın, bazı işletmelerde yan duvar yükseklikleri fazla alınmıştır. Bu durum yapıdan infiltrasyon ve kondüksiyonla oluşacak ısı kaybının yükselmesiyle yalıtım gereksiniminin artmasına neden olmaktadır. Bölge koşullarında yan duvar yüksekliğinin ahır kapasitesine bağlı olarak 280 - 320 cm arasında olması önerilmektedir. Duvarlar dıştan sıvanarak antibakteriel boya ile boyanarak, içten ise yılda en az iki kez üç kat kireç çekilerek mikroorganizma faaliyeti engellenmelidir (Kızıloğlu 1996).



**Şekil 4.18.** Duvarları blokbims ile örülmüş ve dışı antibakteriel boya ile boyanmış bir ahırın dıştan görünüşü

İşletmelerdeki ana kapılar, tahliye kapıları, padok kapıları 5 mm kalınlığında yalıtılmış çift kat demir profil ve yalıtımlı paneller kullanılarak sürgülü veya kanatlı şekilde tasarlanmışlardır. Kapılar 6 işletmede sürgülü, 9 işletmede kanatlıdır. Kapıların yükseklikleri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Yemlemede mekanizasyondan yararlanacak

işletmelerde ahır kapıları traktörün genişliği ve yemleme vagonlarının maksimum bıçak ağzı yüksekliği göz önüne alınarak planlanmalıdır. Üretici firmaların bu konudaki verileri farklı olmakla beraber planlayıcılar makine özelliklerine bağlı gereksinim duyulacak kapı ebat ve tiplerine önceden karar vermelidirler.

**Çizelge 4.10.** Ahırlarda kapıların yükseklikleri

	Yüksekliliği (cm)	İşletme sayısı
Padok kapıları	< 300	11
	> 300	4
Ahır kapıları	250	5
	300	3
	350	2
	>380	5
Tahliye kapıları	200	2
	200-300	3
	300	4
	> 300	1

İnceleme yapılan işletmelerdeki pencereler kanatlı olup pencere yapımında 2 işletme metal çerçeve 13 işletme ise PVC (Poli Vinil Clorür) tercih edilmiştir. Pencerelerin boyutları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Ahırların pencere boyutları

	Uzunluk (cm)	İşletme sayısı	
Pencere Boyutları	200	4	
	250	1	
	300	2	
	400	2	
	500	5	
	> 500	1	
	Genişlik (cm)		İşletme sayısı
	< 100	6	
100-150	9		

Ahırların tamamında beşik çatı tipi tercih edilmiş, 1 ahırın çatısı betonarme, 14 ahır çatısı da çelik konstrüksiyonlu yapılmıştır. Çatıda kullanılan örtü malzemeleri incelendiğinde 5 işletmenin oluklu sac, 10 işletmede ise sandviç panel kullanıldığı belirlenmiştir. Çatı eğimi 10 işletmede %24'den fazla olmasına karşın 5 işletmede ahır çatı eğimi %24'ün altındadır. Çatı eğiminin seçilen kaplama malzemeleri ve kar yükü emniyeti bakımından uygun olduğu söylenebilir (Ekmekyapar 2012). Çatı alanlarının büyük olması, barınaklarda ısı kayıplarının temel kaynaklarından biridir. Bu nedenle sadece oluklu sac ile oluşturulan çatıların yalıtımının iyileştirilmesi ahır içindeki ısı dengesinin sağlanabilmesi bakımından önemlidir (Ekmekyapar 1999; Ekmekyapar 2001). Şekil 4.19'da bir ahırdaki çelik konstrüksiyonlu çatı makası, çatı aydınlatması ve sandviç panel çatı örtüsü gösterilmiştir.



**Şekil 4.19.** Çatı makasının içten görünüşü

#### **4.5.Barınak İçi Çevre Koşulları**

Araştırılan ahırların yapı elemanlarının alanlarının büyüklükleri ve ısı geçirme katsayıları, hayvanlar tarafından barınak içi ortamına yaydıkları ısı ve su buharı miktarları, ahır boyutları ve yapı elemanlarının durumuna göre çevre koşullarının mevcut durumu incelenmiştir.

Yapı elemanlarının ısı geçirme katsayıları; çatıda 0,35 - 0,59 kcal/m<sup>2</sup> °C h, duvarlarda 0,53 - 1,10 kcal/m<sup>2</sup> °Ch, kapılarda 0,36 - 0,61 kcal/m<sup>2</sup> °Ch, camla örtülü pencerelerde 1,55 - 4,3 kcal/m<sup>2</sup> °Ch arasındadır.

Kış mevsiminde yapılması gereken minimum havalandırma miktarı ve ahırların yapı elemanlarına ilişkin ısı geçirme katsayıları göz önüne alınıp, havalandırma ve yapı elemanları yoluyla oluşan ısı kayıpları ile hayvanların ahır içi ortamına verdiği duyulur ısı miktarları karşılaştırılarak ahır içinde minimum havalandırma koşullarında ısı ve nem dengesinin sağlanıp sağlanamadığı incelenmiştir. Yapılan hesaplamalarda ahır içi sıcaklığı 7°C, 10°C, 15°C; bağıl nemi %65, dış hava sıcaklığı olarak yörenin en soğuk ayının ortalama düşük sıcaklığı olan -6,1°C ve bağıl nemi de meteoroloji kayıtlarından %75 alınmıştır. Ahır içi sıcaklığının 7°C olması durumunda ahırların tamamında ısı dengesinin sağlanabildiği, 10°C olması durumunda 6 ahırda ve 15°C olması durumunda ise ahırların tamamında ısı dengesinin sağlanamadığı saptanmıştır.

Ahırların tamamında ahır içi bağıl nemini %65'de tutmak kaydıyla minimum koşullar için ısı dengesinin sağlanabildiği, aynı bağıl nem koşullarında barınak içi sıcaklığını 10°C'de tutabilmek için ahırlarda 3267 - 20020 kcal/h düzeyinde ek ısıya ihtiyaç duyulduğu, 15°C tutulması istenmesi durumunda 19847 - 72754 kcal/h düzeyinde ek ısıya ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir. Ek ısı ihtiyaçlarının kısa dönemlik periyotlarda oluştuğu tespit edilmiştir. Ekmekyapar (1999) ve Ekmekyapar (2001) süt sığırları barınaklarında optimum sıcaklığın alt sınırının 7°C olduğunu ancak süt sığırlarının en iyi verimi 10°C sıcaklık ve %65 bağıl nemde verdiğini belirtmektedir. Barınak içi sıcaklığı 10°C'un altında olan 9 ahırda bu değeri 10°C düzeyine çıkarılabilmek için yapı elemanları etrafından ısı kaybına karşı sızdırmazlık sağlandıktan sonra yapı elemanları ortalama ısı geçirme katsayılarının 0,441 kcal/m<sup>2</sup>°Ch ile 0,656 kcal/m<sup>2</sup>°Ch arasında olacak şekilde yalıtım ihtiyacının olduğu belirlenmiştir. Yapılacak bu düzeyde yalıtım ile yapı elemanları iç yüzeyinde nem yoğunlaşmasının olmayacağı da belirlenmiştir.

Ahırlarda kış mevsimi için uygun bir havalandırma sağlayabilmek için yapılması gereken minimum havalandırma miktarları hesaplanmıştır. Barınak içi bağıl neminin

%65-70'te tutulması esas alınarak 7°C, 10°C ve 15°C barınak içi sıcaklıklara karşılık yapılması gereken havalandırma miktarları hesaplanmıştır. Hesaplamalarda ahır içi sıcaklığı 7°C, 10°C, 15°C; bağıl nemi %70, dış hava sıcaklığı olarak yörenin en soğuk ayının ortalama düşük sıcaklığı olan -6,1°C ve bağıl nemi %76 alınmıştır (Mutaf ve Sönmez 1984; Ekmekyapar 2001). Barınak içi sıcaklığının 7°C olması durumunda ağırlığı 454 kg bir hayvan için yapılması gereken havalandırma miktarının 87,10 - 106,38 m<sup>3</sup>/h arasında, sıcaklığın 10°C'de tutulmak istenmesi durumunda 70,87 - 86,56 m<sup>3</sup>/h ve sıcaklığın 15°C'de tutulmak istenmesi durumunda ise bu değerlerin 58,50 - 66,05 m<sup>3</sup>/h düzeyinde olması gerektiği hesaplanmıştır. Kapalı ahırlarda 7°C sıcaklık için minimum havalandırmayı sağlayabilecek hava giriş açıklıkları sırasıyla 5,90 - 7,31 m<sup>2</sup>; 10°C barınak içi sıcaklığı için 4,75 - 5,95 m<sup>2</sup> arasında ve 15°C barınak içi sıcaklığı için ise 3,75 - 4,54 m<sup>2</sup> arasında hesaplanmıştır. Kullanılmış havanın barınağı terk ettiği nokta olan hava çıkış açıklıkları alanları büyüklükleri ise 7°C, 10°C ve 15°C barınak içi sıcaklıklarında sırasıyla 8,85 - 10,96 m<sup>2</sup>, 7,12 - 8,92 m<sup>2</sup> ve 5,62 - 6,81 m<sup>2</sup> arasındadır. Ahırlardaki hava giriş ve çıkış açıklıklarının bu değerleri karşıladığı belirlenmiştir. Nitekim ahırlarda yapılan ölçümlerde hava giriş açıklıkları alanının 9,00 - 59,00 m<sup>2</sup> arasında, hava çıkış açıklıklarının ise 10,00 - 72,00 m<sup>2</sup> arasında olduğu ve bu açıklıkların büyüklüklerinin mevsime bağlı değiştirilebildikleri belirlenmiştir.

Doğal havalandırmada soğuk havalarda pencerelerden giren havanın ayarlanması ve kontrolü çok güç olduğundan hava giriş açıklıkları yapılmalıdır. Doğal havalandırma da hava giriş açıklığı olarak vasistaslı ve konik pencerelerden, saçak altına yerleştirilen hava giriş açıklıklarından yararlanılabilir. Havalandırma amacıyla kullanılan pencereler üstten barınak içine doğru açılacak şekilde vasistaslı yapılmalıdır.

Hayvan barınaklarında hava çıkış açıklığı olarak çatı mahyası üzerine yerleştirilen hava çıkış bacaları veya mahya boyunca bırakılan açıklıklar planlanabilir. Mahya hava çıkış ağzı genişliği, binanın her 3 m genişliği için 2,5 cm olarak hesaplanabilir ve bu açıklıklar farklı mevsimler için ayarlanabilir (Yağanoğlu 1988).

Havalandırma bacaları çıkış ağız ile hava giriş açıklıkları arasındaki yükseklik farkı 1,5 - 2,0 m, tercihen 4,0 m olmalıdır. Bu farkın 4 m olması, doğal havalandırma sisteminin etkinliğini artıracaktır. Hava çıkış bacasının mahyadan yüksekliğinin 0,5 m, enine kesit alanının en az 40 x 40 cm<sup>2</sup>, en çok 100 x100 cm<sup>2</sup> olması gerekir (Ekmekyapar 1999; Ekmekyapar 2001; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

Doğal havalandırma sistemleri projelenirken geçiş mevsimlerine ilişkin koşullar göz önüne alınarak hava giriş ve çıkış açıklıkları belirlenir. Buna göre araştırma yapılan ahırlar için geçiş mevsimlerine ilişkin gerekli havalandırma miktarı, hava giriş ve çıkış açıklıkları alanları hesaplanmıştır. Geçiş mevsiminde hayvan barınaklarında optimum çevre koşullarının sağlanabilmesi için yapılması gerekli havalandırma miktarı 117,6 - 143,7 m<sup>3</sup>/h BHB'dir. Bu havalandırmayı sağlayabilecek hava giriş ve çıkış açıklıklarının kesit alanları toplamı sırasıyla 4,81 - 15,94 m<sup>2</sup> ve 7,21 - 23,90 m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Ahırlardaki hava giriş ve çıkış açıklıklarının hesaplanan değerleri rahatlıkla karşılayabileceği belirlenmiştir. Zira daha önce de belirtildiği gibi ahırlardaki hava giriş açıklıkları alanı toplamı 9,00 - 59,00 m<sup>2</sup> arasında, hava çıkış açıklıkları da 10,00 - 72,00 m<sup>2</sup> arasındadır. Geçiş mevsimlerinde yeterli havalandırmanın yapılabilmesi için hesaplanan havalandırma giriş ve çıkış açıklıkları gereksinimleri kış mevsimi için hesaplanan alandan büyüktür. Geçiş mevsimleri için belirlenen havalandırma açıklıklarına yerleştirilecek kapakların ayarlanmasıyla kış mevsiminde de gerekli havalandırma sağlanabilir.

Bölgede yaz ayları ortalama sıcaklık değerleri Temmuz ve Ağustos ayları için 19,4°C olup bu değerler 36,5°C'a kadar yükselebilmektedir (Karaca vd 2013). Yaz aylarının sıcak olması nedeniyle ortam sıcaklığı sığırlar için uygun olan sıcaklıkların üzerinde seyretmektedir. Yapılan hesaplamalara göre ahırlarda barınak içi sıcaklığının doğal havalandırma ile uygun sınırlara düşürülemeyeceği belirlenmiştir. Bununla birlikte kapalı ahırlarda yaz mevsimi için uygun havalandırma miktarları hesaplanmıştır.

Yaz mevsimi için uygun havalandırma miktarları hesaplanırken Ekmekyapar'ın (2001) önerdiği ilkelere uyularak ahır içi ile dış hava sıcaklığı arasındaki fark 1°C, 2°C, 3°C

alınmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda 1°C, 2°C ve 3°C sıcaklık farklarında BHB başına gerekli havalandırma miktarı sırasıyla 864 m<sup>3</sup>/h, 432 m<sup>3</sup>/h ve 288 m<sup>3</sup>/h, gerekli hava giriş açıklıkları kesit alanı toplamı sırasıyla, 11,80 - 35,34 m<sup>2</sup>, 5,88 - 17,66 m<sup>2</sup> ve 3,93 - 11,80 m<sup>2</sup>, hava çıkış açıklıkları kesit alanları toplamı da sırasıyla 17,16 - 52,90 m<sup>2</sup>, 8,83 - 26,50 m<sup>2</sup> ve 5,89 - 17,66 m<sup>2</sup> arasında belirlenmiştir. Sıcaklık farkının 1°C olması durumunda 5 ahırda, 2°C olması durumunda 3 ahırda ve 3°C olması durumunda ise 7 ahırda pencere alanlarının yeterli olabileceği barınak sıcaklıklarının hedef değerlere düşürülebileceği tespit edilmiştir.

Kapalı ahırlarda, yüksek yaz sıcaklıklarından korunmak için yeterli bir havalandırma yapmak gerekir. Tüm kapı ve pencerelerin açılarak ahır içerisinde optimum koşulların sağlanmaya çalışılması alışılmış bir yöntemdir. Barınağın iki uzun duvarında pencere ve havalandırma açıklıkları oluşturulursa bile, yaz aylarında kapalı ahırlarda yeterli hava akımının sağlanabilmesi çok zordur. Sıcak bölgelerde yaz aylarında özellikle emici tip fanlar kullanılarak barınak havasının saatte en az 50 - 60 kez değiştirilmesi gerekir (Graves *et al.*1988). Bu amaçla kapasiteleri uygun, hayvanlar üzerinde cereyan oluşturmayacak şekilde yönlendirilmiş emici fanlar barınaktaki hava dağıtım kanallarına alınarak ıslak şiltelerden geçirildikten sonra barınak ortamına verilmesiyle yeterli havalandırma sağlanabilir.

İncelenen ahırlarda pencere alanının ahır taban alanına oranı %8,24 - %10,77 arasında değişmekte olup destekleyici kurumların projelendirme öngörülerini karşılamaktadır. Yapay aydınlatma amacı ile floresans lamba kullanılan ahırlardan 8'inde 0,36 - 3,50 W/m<sup>2</sup>, 3'ünde 3,50 - 6,5 W/m<sup>2</sup>, 3'ünde 6,5 W/m<sup>2</sup> üzerinde olup, 1 ahırda ise normal ampul kullanılmış ve yapay ışıklandırma yoğunluğu 0,20 W/m<sup>2</sup> dir. Ekmekyapar (2001) soğuk bölgelerde yapılacak kapalı ahırlarda pencere alanının ahır taban alanına oranının %3,5 olarak önermekte yapay ışıklandırmanın floresan lambalarla yapıldığı ahırlarda yapay ışık yoğunluğunun 1,5 - 2 W/m<sup>2</sup>, normal ampulle ışıklandırma yapılan ahırlarda ise 4 - 6 W/m<sup>2</sup> olması gerektiğini vurgulamaktadır.



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

### a. Yapı projelendirme ve arazi altyapısı bakımından

1. Günümüze kadar Erzurum ilinde çok sayıda küçük işletme hayvancılık altyapı desteği almakla beraber, özellikle entansif düzeyde 25 adet işletme kurulmuş olması bölgenin kamu kaynaklarından yeterli düzeyde yararlanamadığını göstermektedir. İlde sosyal sorumluluk anlamında proje üreten kişi veya kuruluşların daha faal olması tarımsal altyapıyı güçlendirerek üretim artışına katkı sağlayabilecektir.
2. Tarım ve Orman Bakanlığı ile TKDK gibi kurumlar; Tarımsal Yapılar alanında uzmanlarca projeler geliştirilmesine katkı sağlamalı, işlevsel yapıların ortaya çıkarılabilmesine öncelik vermelidir. Nitekim projelerin çoğunda işlevsel açıdan eksiklikler bulunmaktadır. Alanında deneyimli olmayan kişi ve kuruluşlara yaptırılan projelerin işletmenin faaliyete geçmesini takiben sürü, sağım, gübre ve yemleme yönetiminde çeşitli sorunlara neden olduğu belirlenmiştir.
3. Araştırılan işletmelerin birçoğunda yatırımcı sektöre yabancı olup, kurulu kapasiteye yeterli olabilecek kadar bitkisel üretim alanına sahip değildir. Kaba yem, kesif yem, süt yemi ve buzağı yemini satın alarak üretim yapmaktadırlar. Bu sürdürülebilir bir durum değildir. Sektörde deneyimi, bilgi birikimi olmayan, yeteri kadar arazi kaynağı olmayan kişi veya kuruluşların özellikle kaliteli kaba yem ve enerji yemi gibi kaynakları teminde güçlükler çekmektedirler.
4. Kapasitesi büyük olan yatırımlarda koruyucu hekimlik hizmetleri alımı, yem bitkileri üretimi ve pazar koşulları ile ilgili taahhütler alınarak destekler sağlanmalıdır. Bölge koşullarında bir BHB'nin besin gereksinimini karşılayabilmek için 2,5 dekar sulu tarım arazisi yeterlidir.
5. Besi işletmelerin mera varlıkları ve kabiliyetleri göz önünde bulundurulmalı, yem bitkileri girdileri bakımından sorunlu olan yatırımcılara öncelik verilmemelidir.

**b. İşletmenin kuruluş yeri ve işletme avlusu oluşturma koşulları bakımından**

1. Yatırımların yapıldığı alanların 7 işletmede tarıma elverişli araziler üzerine kurulduğu belirlenmiştir. Verimli tarım topraklarının amaç dışı kullanımı; sürdürülebilir tarımsal kalkınma modellerinin öngörülmesi arasında değildir.
2. Hayvancılık işletmeleri, AB ülkelerinde birer endüstriyel kuruluş olarak kabul edilmekle birlikte Tarım ve Çevrenin başlıklı oturumda kapasitesi 50 baş ve altında olan hayvan barınaklarının kurulacakları alanların yerleşim yerlerine asgari uzaklığının 200 m olması öngörülmekte, kapasite büyüdükçe bu mesafe de büyümektedir. Ari sayılan bu bölgelerin canlı trafiğinden uzak, hayvan sağlığı, koruyucu hekimlik hizmetlerinin etkinliği ve hastalıklarla mücadelenin kolaylığı bakımından ari çiftlik koşullarını sağlayabilecek mesafe olması öngörülmektedir.
3. Planlamada; işletme avlusunda en çok kullanılan yardımcı yapıların konut ve hayvan barınaklarına yakın olmasına, avluda ulaşımın kolay sağlayabilecek yol ağı oluşturulmasına önem verilmelidir. Ayrıca etkin bir yüzey drenajı, yangına karşı insan ve sürü güvenliğinin sağlanabilmesi gerekir (Karaman 2005). Zira araştırılan işletmelerde yüzey drenaj sorununun olduğu, yağışlar sonrası oluşan yüzey akışları başta yem depoları olmak üzere binaları olumsuz etkilediği gözlemlenmiştir.
4. Avlu alanının gelecekteki gelişmelere olanak sağlayacak şekilde yeterli büyüklükte, hakim rüzgârlara karşı korunaklı olması da gerekir. Ana yola yakınlık, pazara ve soğuk zincir ulaşımı bakımından sorunsuz, enerji nakil hatlarına, kaliteli su kaynağına yakın alanlar tercih edilmelidir.

**c. Ahır tipi seçimi ve tabanının düzenlenmesi bakımından**

1. Serbest duraklı ahırlarda çevre koşullarının denetimi ve optimum yetiştiricilik koşullarının oluşturulması kapalı ahırlara göre daha kolaydır. Bu nedenle serbest duraklı kapalı ahır sisteminin seçilmesi yerindedir. Terlemeyen hayvan grubuna giren sığırlar, -15°C ve +15°C aralığına bölgeye uyum sağlaması halinde süt verimlerine önemli değişkenlik göstermezler (Kızıloğlu 1996). Diğer taraftan serbest duraklı ahırlar ileri teknoloji kullanımına uygun olup işçilikten tasarruf sağlayarak toplam üretim

maliyeti azaltılabilmekte, sürü, gübre, yemleme ve sulama yönetimi bakımından çeşitli teknoloji kullanımına bağlı kolaylıklar sağlanabilmektedirler.

2. Bölge koşullarında genişliği 10 - 12 m'den fazla iki veya daha çok sıralı ahırlarda uzun eksenin kuzey - güney doğrultusunda yönlendirilmesi, barınak ve gezinti alanlarının sabah doğu, öğleden sonra ise batı ışıklarından yararlanması uygundur. Genişliği 10 m'den az olan barınaklarda ise uzun eksen batı - doğu doğrultusunda yerleştirilerek gün boyu güney ışıklarından yararlanabilmek mümkündür (Kızıloğlu 1996; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).

3. Ahırların boyutlandırılması yapılırken sürü büyüklüğü ya da sürü projeksiyonu göz önüne alınarak boyutlandırmanın yapılması gerekir. Burada hayvan sayısı, yaşı, ağırlığı, projeksiyonun öngörülmesi doğrultusunda genç ve ergin sayıları ile reforme hayvan miktarı göz önüne alınarak boyutlandırma yapılmalıdır.

4. Dinlenme ve gezinti alanları büyüklükleri 7 işletmede TKDK öngörülerine uygun iken 8 işletmede zorunlu planlama koşullarını karşılamamakta, diğer işletmeler BHB için ayrılan alan minimum değerleri karşılayabilmektedir. Zira projeleri destekleyen paydaşlardan TKDK gezinti alanı dahil toplam barındırma alanınının 1 BHB için ayrılan alan minimum 16,0 m<sup>2</sup> olmasını öngörmüşlerdir (Anonim 2019c).

5. Araştırılan bazı ahırlarda durak genişlikleri 150 cm, uzunlukları da 250 cm gibi oldukça büyük ölçülerde inşa edilmiştir. Bölge koşullarında durak uzunlukları hayvan canlı ağırlığına göre 190 - 220 cm, genişliği de 120 cm alınabilir. Durakların arasında bölmeler ve durak sırası araları ise boyunduruklar kullanılarak yaralanmalar engellenmelidir. Durak tabanları altlık kullanılacak veya beton taban üzerine yatak serilecek tarzda planlanmalıdır. Durak tabanının servis yoluna doğru %2,5 - 3 eğimle yapılması tabanda kuruluşu sağlayacaktır. Değişik yaşta ve ağırlıktaki bireylerin bir arada barındırıldığında kirliliği azaltabilmek için durak genişliğinin 122 cm olması önerilmektedir (Cook and Nordlund 2005). Kurudaki ağır düvelerin barındırılması amacıyla bu genişlik 5 - 10 cm daha artırılabilir (McFarland 2007).

6. Sıvı ve katı gübrenin birlikte olduğu ahır taban alanlarında tabanın eğimsiz yapılması, sıyırıcı performansını artırabilmektedir. Hayvan hareket alanlarındaki betonların çizilmesi de yaralanmalara karşı etkili bir önlemdir (Arıcı vd 2005).

7. Ahırlarda yemleme 6 işletmede mekanik ekipmanlar ile diğerlerinde ise manuel olarak yapılmaktadır. Bu ahırlarda yemlik yolu 420 - 520 cm arasında planlanmıştır.

Yemlemede hijyen için yemleme yolu tabanı ahır tabanından en az 25 cm yüksekte, serbest durakların en yüksek noktası ile aynı düzeyde olacak biçimde planlanmalıdır (Olgun 1989a). Barınaklarda temiz su şebekesi varlığı; sağımhane ve süt odası temizliği, hayvan ve barınak ile müştemilatlarının hijyeni bakımından önemli olup kapalı alanlardaki su varlığı temizlik ve hayvan içme suyu sağlama maliyetlerinden de tasarruf sağlayacaktır. Soğuk bölge koşullarında donmaz suluklar veya şebekeye bağlı şamandıralı bireysel suluklar tercih edilebilir.

#### **d. Özel bölmeler ve ekipmanlar bakımından**

Büyük kapasiteli işletmelerde kurulacak sağımhanelerin kapasiteleri hesaplanırken günlük sağım süresi esas alınarak sağmal sürü büyüklüğünün %8 - 10'unu birden sağabilecek kapasite oluşturulmalıdır (Olgun 1989b; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015). Sağımhaneler değişik tipte planlanabilir. Bu işletmenin istek ve gereksinimleri ile sürü yönetim sistemlerinin kullanılıp kullanılmayacağına bağlı bir durumdur. Soğutma tankı soğuk zincirin yakınlığı ile iklim ve ulaşım durumuna bağlı değişmektedir. Bölgede en az günlük üretimin kapasitesine denk tanklar kullanılmalıdır.

1. Özellikle büyük kapasiteli işletmelerde sürü güvenliği bakımından revir ve karantina ünitelerinin ayrı bir çatı altında yapılması gerekir. Bu durum Avrupa Birliğinin hayvan refahı ile öngörülere arasındadır (Anonymous 1997). Tedavi durağı yapımı veteriner hizmetleri bakımından kolaylık sağlamaktadır. Suni tohumlama yaptırmayan işletmeler aşım duraklarıyla aşım işleminin kontrolü sağlanmalıdır.
2. İşletmede her 25 sağmal hayvan başına en az 15,75 m<sup>2</sup> doğum bölmesi, her 50 hayvan başına en az 15,75 m<sup>2</sup> revir ve bir tedavi durağı, 6 - 12 aylık genç bireylerin her biri için 4 m<sup>2</sup>, 6 - 12 aylık genç bireylerin ise 6 m<sup>2</sup> gezinme alanı planlanmalıdır. Genç hayvanın (2 - 18 aylık) sağmal sürü ahırının dışında farklı bir alanda ve gezinti alanlarında grup bölmeleriyle barındırılmalıdır (Anonim 2013a).
3. Yeni doğanlara 1,8 m<sup>2</sup> barınma alanı ya da bireysel buzağı barınağı planlanmalıdır. Buzağı barınağı sayısı toplam gebe sığır sayısının %10 kadar düşünülebilir. Ancak grup buzağı bölmeleri bulaşıcı hastalıklara karşı uygun değildir (Anonymous 1997).

4. Kaba yem depoları planlanırken ekonomik koşullara bağlı olarak öncelikle kapalı alanlar tercih edilmelidir. Açık depoların tabanının zeminden yüksek ve kuşaklama drenaj sistemine sahip oluşu ve üzerinin su geçirmez malzeme ile örtülmesi sezon boyunca yem kayıplarının artışına engel oluşabilir (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015).
5. Kesif yemlerin uzun sürede düşük sıcaklık ve yüksek bağlı nemli ortamlarda gelişebilecek aflatoksinler, okratoksinler ve trikotesenler gibi mantarlar hayvan ve süte bulaşarak ederek insan sağlığını olumsuz etkileyebileceğinden kesif yemlerin kısa süreli depolanması uygundur (Anonim 2013b).
6. Silaj çukurlarının yapımında; seçilen yapı malzemesinin yeşil yemin suyundan etkilenmemesi, seçilen yapı malzemesinin yeşil yemin kalitesini bozmaması, yatay ve düşey basınçlara karşı dayanımının yeterli olmalıdır. (Ekmekyapar 2012). Silaj çukurları çevresine kuşaklama dreni yapılarak yüzey akışlarının depolanan ürüne temasının engellenmesi, silajın üzerinin sağlam, ağırlık destekli örtüler ile kapatılıp hava ile temasının kesilmesi yem kayıplarını önleyebilmek bakımından önemlidir.
7. Tesisin ihtiyaç ve kapasitesine göre yedek güç kaynağı bölmesi oluşturarak sütün korunması ve işletmede işlerin planlı yürüyebilmesi sağlanmalıdır.

#### **e. Ahır yapı malzemesi ve yapı elemanları bakımından**

1. Yapıların taşıyıcı sistemleri proje koşullarına göre yapılmıştır. Soğuk iklim koşullarında uygun duvar yapı malzemeleri seçilmesine karşın, bazı işletmelerde yan duvar yükseklikleri fazla olması ve yalıtım eksikliği nedeniyle infiltrasyon ve kondüksiyonla oluşan ısı kayıpları yüksektir. Bölge koşullarında yan duvar yüksekliğinin ahır kapasitesine bağlı olarak 280 - 320 cm arasında olması önerilmektedir. Duvarlar dıştan sıvanarak ve antibakteriel boya ile boyanarak, içten ise yılda en az iki kez üç kat kireç çekilerek mikroorganizma faaliyeti engellenmelidir (Kızıloğlu 1996).
2. Bölge koşullarında pencere alanın ahır taban alanına oranının %5'in altında olmaması önerilir. Pencerelerin toplam uzunluğunun en az 1/3'lük kısmının vasisdaslı yapılması, bu kısımlar havalandırma amacıyla da kullanılacaksa pencerenin alt kısmının en az 160 cm, yani hayvan cidago yüksekliğinin üzerinde olması, metalden yapılması

tercih edilirse korozyona karşı önlem bakımından boyanması gerekir (Ekmekyapar 2001; Anonim 2013a).

3. İşletmelerdeki ahırlarda çatı eğimi ve seçilen kaplama malzemeleri ve kar yükü emniyeti bakımından uygundur (Ekmekyapar 2012). Ancak çatı alanının büyük olması barınaklardaki ısı kayıplarının önemli kaynaklarından biridir. Bu nedenle yalıtımlı panel kullanmayan, sadece oluklu sac ile oluşturulan çatıların içten yalıtılması önemlidir (Ekmekyapar 1999, Ekmekyapar 2001).

4. Yemlemede mekanizasyondan yararlanacak işletmelerde ahır kapıları traktörün genişliği ile yem karma makinalarının maksimum yüksekliği göz önüne alınarak planlanmalıdır. Üretici firmaların verilerine göre, planlayıcılar makine özelliklerine bağlı gereksinim duyulacak kapı ebat ve tiplerine önceden karar vermelidirler. Kapılardan alanları büyük olanlar yalıtılmalıdır.

5. Hava giriş açıklıkları ile havalandırma panel ve bacalarındaki boşluklar, böcek netleri ile kapatılmalıdır.

#### **f. Barınaklarda çevre koşullarının düzenlenmesi bakımından**

1. Ekmekyapar (1999) süt sığırı barınaklarında optimum sıcaklığın alt sınırının  $7^{\circ}\text{C}$  olduğunu ancak süt sığırlarının en iyi verimi  $10^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve %65 bağıl nemde verdiğini belirtmektedir. Barınak içi sıcaklığı  $10^{\circ}\text{C}$ 'un altında olan 9 ahırda bu değeri  $10^{\circ}\text{C}$  düzeyine çıkarılabilmek için yapı elemanları etrafından ısı kaybına karşı sızdırmazlık sağlandıktan sonra yapı elemanları ortalama ısı geçirme katsayılarının  $0,441 - 0,656 \text{ kcal/m}^2 \text{ }^{\circ}\text{Ch}$  arasında olacak şekilde yalıtım ihtiyacının olduğu belirlenmiştir. Yapılacak bu düzeyde yalıtım ile yapı elemanları iç yüzeyinde nem yoğunlaşmasının olmayacağı da belirlenmiştir.

2. Barınak içi sıcaklığının  $7^{\circ}\text{C}$  olması durumunda ağırlığı 454 kg bir hayvan için yapılması gereken havalandırma miktarının  $87,10 - 106,38 \text{ m}^3/\text{h}$  arasında, sıcaklığın  $10^{\circ}\text{C}$ 'ta tutulmak istenmesi durumunda  $70,87 - 86,56 \text{ m}^3/\text{h}$  ve sıcaklığın  $15^{\circ}\text{C}$ 'ta tutulmak istenmesi durumunda ise bu değerlerin  $58,50 - 66,05 \text{ m}^3/\text{h}$  düzeyinde olması gerektiği hesaplanmıştır. Kapalı ahırlarda  $7^{\circ}\text{C}$  sıcaklık için minimum havalandırmayı sağlayabilecek hava giriş açıklıkları sırasıyla  $5,90 - 7,31 \text{ m}^2$ ;  $10^{\circ}\text{C}$  barınak içi sıcaklığı

için 4,75 - 5,95 m<sup>2</sup> arasında ve 15°C barınak içi sıcaklığı için ise 3,75 - 4,54 m<sup>2</sup> arasında hesaplanmıştır. Bu havalandırma kapasiteleri ile yapı elemanları iç yüzeyinde nem yoğunlaşmasının olmayacağı tespit edilmiştir.

3. Kullanılmış havanın barınağı terk ettiği nokta olan hava çıkış açıklıkları alanları büyüklükleri ise 7°C, 10°C ve 15°C barınak içi sıcaklıklarında sırasıyla 8,85 - 10,96 m<sup>2</sup>, 7,12 - 8,92 m<sup>2</sup> ve 5,62 - 6,81 m<sup>2</sup> arasındadır. Ahırlardaki hava giriş ve çıkış açıklıklarının bu değerleri karşıladığı belirlenmiştir.

4. Geçiş mevsiminde hayvan barınaklarında optimum çevre koşullarının sağlanabilmesi için yapılması gerekli olan havalandırma miktarı 117,6 - 143,7 m<sup>3</sup>/h BHB'dir. Bu havalandırmayı sağlayabilecek hava giriş ve çıkış açıklıklarının kesit alanları toplamı sırasıyla 4,8 - 15,94 m<sup>2</sup> ve 7,21 - 23,90 m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Ahırlardaki hava giriş ve çıkış açıklıklarının hesaplanan değerleri rahatlıkla karşılayabileceği belirlenmiştir.

5. Ahırlarda yaz aylarında barınak içi ve dışı arasındaki 1°C, 2°C ve 3°C sıcaklık farklarında BHB başına gerekli havalandırma miktarı sırasıyla 864 m<sup>3</sup>/h, 432 m<sup>3</sup>/h ve 288 m<sup>3</sup>/h, gerekli hava giriş açıklıkları kesit alanı toplamı sırasıyla, 11,80 - 35,34 m<sup>2</sup>, 5,88 - 17,66 m<sup>2</sup> ve 3,93 - 11,80 m<sup>2</sup>, hava çıkış açıklıkları kesit alanları toplamı da sırasıyla 17,16 - 52,90 m<sup>2</sup>, 8,83 - 26,50 m<sup>2</sup> ve 5,89 - 17,66 m<sup>2</sup> arasında belirlenmiştir. Sıcaklık farkının 1°C olması durumunda 5 ahıra, 2°C olması durumunda 3 ahırda ve 3°C olması durumunda ise 7 ahırda pencere alanlarının yeterli olabileceği barınak sıcaklıklarının hedef değerlere düşürülebileceği tespit edilmiştir. Bu ahırlarda uygun fan kapasitesi belirlenerek, emici tip mekanik havalandırma yapılmalı, havalandırma girişleri ile dağıtım tünellerine ıslak şilteler konularak barınağa alınan hava soğutulmalı, kapasitesi uygun işletmelerde barınak dışındaki gezinti alanlarında gölgelikler tesis edilmelidir.

**6.** Ekmekyapar (2001) soğuk bölgelerde yapılacak kapalı ahırlarda pencere alanının ahır taban alanına oranının en az %3,5 yapay ışıklandırmanın flouresans lambalarla yapıldığı ahırlarda yapay ışık yoğunluğunun 1,5 - 2 W/m<sup>2</sup>, normal ampulle ışıklandırma yapılan ahırlarda ise 4 - 6 W/m<sup>2</sup> olmasını önermektedir. Anonim (2013a)'ya göre doğal ışıklandırma alanı en az ahır taban alanının %5'i kadar olmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, M., 2001. Karlı Bir Süt Sığırcılığı Nasıl Yapılır. Süt Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Hayvancılık Serisi: 4, Bursa. 26s.
- Anonim, 1987. Türk Standardı 5244, Hayvan Barınakları - Gübrelik İnşa Kuralları, Nisan-1987, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara. Anonymous, 1991, Handbuch Landwirtschaftliche Betriebslehre,Heinze GmbH,Celle.
- Anonim, 2012. Doğu Anadolu Projesi Kapsamındaki İllerde Etçi ve Kombine Irklarla Kurulacak Damızlık Sığır İşletmesi Yatırımlarının Desteklenmesine İlişkin Proje Uygulama Rehberi, Tarım ve Orman Bakanlığı, Hayvancılık Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2013a. Güneydoğu ve Doğu Anadolu Projesi Kapsamındaki İllerde Kurulacak Damızlık Sığır İşletmesi Yatırımlarının Desteklenmesine İlişkin Uygulama Esasları Tebliği (Tebliğ No: 2013/7), Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Hayvancılık Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2013b. Hayvan Yetiştiriciliği, Yemlerin Depolanması, Milli Eğitim Bakanlığı, [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Yemlerin%20Depolanmas%C4%B1.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Yemlerin%20Depolanmas%C4%B1.pdf) (Son erişim tarihi, 26.06.2019) Ankara
- Anonim, 2014. Tarım Arazilerinin Sürdürülebilir Kullanımı Çalışma Grubu Raporu; Tarım Reformu Genel Müdürlüğü.[http://tarim.kalkinma.gov.tr/wp-Tarım\\_Arazilerinin\\_Surdurulebilir\\_Kullanimi\\_Calisma\\_Grubu\\_Raporu.pdf](http://tarim.kalkinma.gov.tr/wp-Tarim_Arazilerinin_Surdurulebilir_Kullanimi_Calisma_Grubu_Raporu.pdf) (Son erişim tarihi, 26.06.2019) Ankara.
- Anonim, 2017. Erzurum İli Yatırım Alanları Vizyon Raporu Değerlendirme ve Öngörüler(Erişim tarihi 11.09.2019).
- Anonim, 2018a. Hayvan sitesi. [http://www.hayvansitesi.com/hayvancılık/Türkiye'de büyükbaş hayvancılık](http://www.hayvansitesi.com/hayvancılık/Türkiye'de_buyukbas_hayvancilik) (Erişim tarihi 15.03.2018)
- Anonim, 2018b. Kırmızı Et Üretim ve İşlenmesinde İşbirliği Süreçleri Analizi Projesi, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü, Ankara (Erişim tarihi 11.09.2019).
- Anonim, 2019a. Erişim:<http://asrupa.com.tr/urundetay/Buzagi-Kulubesi> (son erişim tarihi:16.04.2019)
- Anonim, 2019b. Erişim: [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Yemlerin%20Depolanmas%C4%B1.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Yemlerin%20Depolanmas%C4%B1.pdf)(son erişim tarihi: 12.05.2019)
- Anonim, 2019c. Erişim: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editordosya/Erzurum\\_Raporu.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editordosya/Erzurum_Raporu.pdf)(son erişim tarihi: 04.06.2019)
- Anonim, 2019d. Yatırım Kapsamında Uyulması Gereken Koşullar, Tarımsal İşletmelerin Fiziki Varlıklarına Yönelik Yatırımlar, Türkiye Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, Ankara. <https://www.tdk.gov.tr/Content/File/BasvuruFiles/BasvuruPaketiHazirlamaDokumanlari/ABveTCStandartlari/101-1.pdf> (son erişim tarihi: 28.06.2019)
- Arıcı, İ., Şimşek, E ve Yaslıoğlu, E., 2005. Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması. Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Yetiştirici Broşürü, Hayvancılık Serisi: 4.



- Arıcı, İ., Şimşek, E., Yashoğlu, E., 2001. Süt Sığırcılığı Ahırlarının Planlanması. SÜTAŞ Yetiştiriciliği El Kitabı. Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları. No:4. Bursa.
- Atılğan, A., Alagöz, T., Saltuk, B., Erkan, M., 2005. Hayvan Barınaklarında Gübre Depolarının Mevcut Durumu ve Geliştirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 20, 2, 37-46.
- Bakır, G., 2002. Van İlindeki Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu. Y.Y. Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2002, 12(2): 1-10
- Balaban, A., E., Şen, 1988. Tarımsal Yapılar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1083, Ankara. 3.. Baskı.
- Balaban, A., E., Şen., 1984. Tarımsal İnşaat. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:904, Ankara.
- Bengtsson, L. and J. H. Whitaker., 1986. Farm Structures in Tropical Climates. A Textbook for Structural Engineering and Design FAO, Rome.
- Cook, N.B., Nordlund, K V., 2005. An Update on Dairy Cow Freestall Design. Bovine Practitioner 39: 29-36.
- De Belie, N., Rombaut, E., 2003. Characterisation of claw – floor contact pressures for Ekmekyapar, T., 1999. Tarımsal Yapılar, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:204, Erzurum.
- Ekmekyapar, T., 2001. Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum.
- Ekmekyapar, T., 2012. Tarımsal İnşaat. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:232, Erzurum.
- Graves, RE., Myers G.A.B., Wagner, P.E., 1988. Hot weather Cow Management in Pennsylvania (Paper) ASAE (American Society of Agricultural Engineers) Press (1988-4052) St. Joseph, MI, 49085-9659.
- Karaca, A., A., Şenol, F., Denizli, M., Çiçek, Y., Derman, 2013. Erzurum Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İl Müdürlüğü, Erzurum.
- Karaman, S., 2005. Tokat Yöresinde Hayvan Barınaklarından Kaynaklanan Çevre Kirliliği ve Çözüm Olanakları, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 22 (2), 57-65.
- Kızıldağ Arslan, A., 2012. Van İli Muradiye İlçesinin Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Sorunları ve Çözüm Önerileri Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Erzurum.
- Kızıloğlu, F.M., 1996. Şanlıurfa Merkez İlçeye Bağlı Büyük Akziyaret Köyünde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerdeki Ahırların Durumu ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Erzurum.
- Kocaman, İ., F., Konukçu, A., İstanbulluoğlu, 2007. Hayvan Barınaklarında Isı ve Nem Dengesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 10(1), 2007
- Kocaman., İ., 1998. Türkgeldi ve İnanlı Tarım İşletmelerindeki bağlı duraklı süt sığırcılığı ahırlarının fiziksel durumu ve çevre koşulları üzerine bir araştırma (Doktora Tezi), Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- McFarland, D. F., 2007. Steps to improving existing freestalls. Proc. Kentucky Dairy Conference. <http://www.das.psu.edu/dairy-lliance/pdf>. (22.02.2011).

- Mutaf, S., Aklan, S., Şeber, N. 2001. Hayvan Barınaklarının Projelendirme İlkeleri ve GAP Yöresi için Uygun Barınak Tipleri. TMMOB Makine Mühendisler Odası, II. GAP ve Sanayi Kongresi, 29- 30 Eylül, Diyarbakır
- Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:438, İzmir.
- Okuroğlu, M., 1988. Erzurum Kış koşullarında Değişik Sıcaklık ve Bağıl Nemde Simental Irkı Sığırların Süt Üretimi ve Yem Tüketimi. III. Ulusal Kültürteknik kongresi, 20-23 eylül 1988, İzmir
- Okuroğlu, M., Delibaş, L., 1986. Hayvan barınaklarında uygun çevre koşulları, Hayvancılık Sempozyumu, 5-8 Mayıs 1986, Tokat.
- Okuroğlu, M., Yağanoğlu, A. V., 2015. Kültürteknik. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 336, Erzurum.
- Olgun, M., 2013. Tarımsal İnşaat. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1612, Ders Kitabı:564, 483 s., Ankara
- Olgun, M., 1989a. Farklı Sistem ve Kapasitede Planlanan Süt Sığırı Ahırlarında Ahır Boyutları ile Yapı Yüzey Alanları Arasındaki İlişkiler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1139, Ankara.
- Olgun, M., 1991. Tarımsal İnşaat ve Hayvan Barınakları. T.C. Ziraat Bankası Eğitim ve Organizasyon Müdürlüğü Yayınları, Ankara.136.
- Olgun, M., 2016. Tarımsal Yapılar (Üçüncü Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1577, Ders Kitabı:529, 445 s., Ankara.
- Olgun,M., 1989b. Serbest Duraklı Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması ve Yapısal Özellikleri. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü İnşaat ve Kültürteknik Daire Başkanlığı Yayınları No: 10, 74 s., Ankara.
- Öneş, A., ve Olgun, M., 1989. Tarımsal yapılarda planlama ve projelendirme kriterleri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yayınları. Sayı: 104, Ankara.
- Öztürk, A., 2007. Pratik Sığırcılık. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yaygın Çiftçi Eğitim Projesi Yayınları No:50, Ankara.
- Öztürk, İ., 2009. İzmir-Tire Yöresi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Gübre Yönetim Sistemleri ve Geliştirme Olanakları. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. 94s.
- Öztürk, T., 2003. Tarımsal Yapılar. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 49, Samsun.
- Reinemann, D. J., 2002. Application of Cleaning and Cooling Principles to Robotic Milking. DeLaval Inaugural Symposium, Kansas City Mo.standing cattle and the dependency on concrete roughness. Biosystems Engineering, 85 (3), 339 – 346.
- Şahin, K., 2001. Kayseri İlinde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Yapısal Özellikleri ve Pazarlama Sorunları, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2001, 11(1):79-86.
- Şimşek, E., 1996. Büyük Damızlık Süt Sığırcılığı İşletmesi Optimum Tasarımı. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü(Doktora Tezi). Bursa.
- Usta, S., 2011. Serbest Duraklı Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Mimari Yerleşim Planı Oluşturma İlkeleri ve Üreticiler İçin Öneri Mahiyetinde Tip Yerleşim Planlarının Geliştirilmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, SDÜ Teknik Bilimler Dergisi, 1(2), 29-42.

- Vural, H., Fidan, H., 2007. Türkiye’de hayvansal üretim ve hayvancılık işletmelerinin özellikleri. Tarım Ekonomisi Dergisi, 13(2):49-59.
- Yağanoğlu, A.V., 1988. Hayvan Barınaklarının Doğal Havalandırma Sistemlerinin Planlanmasında Modellerden Yararlanma. 3. Ulusal Kültürteknik Kongresi, Cilt 2, s.552-565, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bornova, İzmir.
- Yağanoğlu, A.V., Okuroğlu, M., 1989. Erzurum Koşullarında Yapılmış Bireysel ve Grup Bölmeli Buzağı Barınağının Planlama ve Çevre Koşulları Üzerine bir Araştırma, Atatürk. Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 20, Sayı: 1, Erzurum.
- Yaslıoğlu, E., Arıcı, İ., 2005. Bursa Bölgesinde Süt Sığırcılığına Uygun Soğuk Ahır Tiplerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Çalışma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005 (2).
- Yıldız, B., 2013.Çankırı İli Süt Sığırı Barınaklarının Yapısal Özellikleri ve Yeni Barınak Modellerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Konya.
- Yüksel, A. N., Kocaman, İ., 2000. Süt Sığırcılığı Temel Kitabı. Hasad Yayınları İstanbul.1-73.

**EKLER****EK 1. ARAŞTIRMANIN YÜRÜTÜLMESİNDE YARARLANILAN ANKET FORMU****A.ETÜD EDİLECEK İŞLETME HAKKINDA GENEL BİLGİ:****1-İşletme Sahibinin Adı ve Soyadı :**

-İşletmenin Bulunduğu :

İl :

İlçe :

2-Daha önce hayvancılık deneyiminiz var mı?

Evet ( ) Hayır ( )

3-İşletme kurulduğu zaman alanda: Elektrik : Evet ( ) hayır ( )

Su : evet ( ) hayır ( )

Yol : evet ( ) hayır ( )

Telefon: evet ( ) hayır ( )

4-işletmenin kurulduğu alan:

a) Tarıma elverişli ( )

b) Tarıma elverişli değil ( )

a-İşletme avlusunun alanı :.....m<sup>2</sup>

b -İşletme içi yolların durumu nasıl? İyi-yeterli ( ), kötü-yetersiz ( )

c-İşletme araziye; yakın ( ), uzak( ), hakim ( ), değil ( )

d-İşletmenin gelecekte genişlemeye uygun alanı : var ( ) yok ( )

e- İşletme avlusunun drenaj durumu : kuru ( ) ıslak ( )

f-İşletme içi yapılar eşit dağılmış mı? : Evet ( ) hayır ( )

g- İşletmenin günlük süt üretim ne kadar ? .....kg veya.....ton.

ğ-İşletmenin süt sözleşmesi : a ) yıllık b ) aylık c) yok

h- İşletmede Hangar durumu : var ( ) yok ( )

ı- İşletmede Jeneratör durumu : var ( ) yok ( )

i- İşletmede Yangın için önlem alınmış mı? Evet ( ) hayır ( )

k- İşletmenin Karantina bölümü: var ( ) yok ( )

l-İşletmenin Revir birimi : var ( ) yok ( )

m- İşletmenin doğumhane kapasitesi ne kadar ?

n- İşletmedeki hayvan türü :.....

5- Arazi varlığı :

a ) Sulu :.....

b ) Kuru :.....

6- Projeyi kime yaptırdınız?

- a) Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Mezunu
- b) İnşaat Mühendisi
- c) Mimarı
- d) Kendi

7-Nereden destek aldınız?

- a) DAP
- b) KUDAKA
- c) TKDK

8- Destek aldığınız faaliyet alanı.

- a) süt
- b) besi
- c) süt ve besi
- d) süt ve et

9- Ne ile ilgili destek aldınız?

- a) İnşaat
- b) Tarım alet ve Makine
- c) Hayvan

10- a) Yatırım tutarı.....TL

b) Aldığınız hibe yatırımın % .....ını karşıladı?

c) Sizce destekleme yeterli mi? Evet ( ), Hayır ( )

Cevabınız **hayır** ise nedeni :.....

d-Proje Hedefi: Etüretimi : %.....

Sütüretimi : %.....

Damızlıkyetiştirme : %.....

## **B.AHIRLA İLGİLİ ÖZELLİKLER:**

### **1-Ahır Tipi**

a) açık b) kapalı-serbest duraklı c)yarı açık d)serbest e) duraklı

-Uzunluğu :

-Genişliği :

-Yüksekliği:

### **2-İçve Dış, Duvarlar**

A) Sıvalı / sıvasız

B) Boyalı /boyasız

C) Duvar yapımında kullanılan malzemeler?

Taş ( ) tuğla ( ) briket ( ) diğerleri ( )

**3-Konstrüksiyon**

- a) Çelik  
 b) Betonarme  
 c) Kapı ve pencere alanları: Kapıların alanı:.....m<sup>2</sup>,  
 pencerelerin alanı:.....m<sup>2</sup>  
 d) Yapay aydınlatma miktar :.....watt  
 e) Doğal aydınlatma alanı :.....m<sup>2</sup>

**4-Ahır Tabanının Düzenlenmesi**

- a) Eğimi:  
 b) Temelde kullanılan malzemenin türü: a) Beton b) diğer  
 c) Hayvanların bağlanma şekli : a )serbest b ) bağlı

**Bağlı ise ;**

- Her bir hayvana ayrılan alan :.....m<sup>2</sup>  
 Durak ebatları (uzunluk / genişlik) :.....cm  
 Duraklı ise durak sayısı : ..... adet  
 Durak başlarında boyun mesafesi kaç :.....cm  
 d) Gezinti alanı :.....m<sup>2</sup>  
 e) Yemleme genişliği :..... cm  
 f) Yemlik yolu genişliği :..... cm

- 5 - a ) Hava Giriş ve Çıkış Alanları Büyüklüğü .....m<sup>2</sup> dir.  
 b) Baca sayıları homojen dağılmış mı? Evet ( ) hayır ( )

6 -Ahırın diğer binalara uzaklığı :.....m

7 -Ahırın atıkların toplandığı alana uzaklığı : a) .....m. b) Bitişik

8 -Ahırın kurulum yönü:.....

9 -Ahır kapasiteniz ne kadar?.....

10-Ahır kapasiteye uygun mu? Evet ( ) hayır ( )

11 -Isı ve nem için bir önlem alınmış mı? Evet ( ) Hayır ( )

12 -Çatıda havalandırma bacası var mı? Evet ( ) Hayır ( )

13 -Gezinme, yemleme ve durak alanı hayvan başı kaç .....cm dir?

14 -Gebe hayvanlar için ayrılan alan kaç m<sup>2</sup> dir?.....

15 -Düveler için ayrılan alan kaç m<sup>2</sup> dir?.....

16 -Buğalar için ayrılan alan kaç m<sup>2</sup> dir?.....

19- Süt sağım odası var mı? Evet ( ) Hayır ( )

Cevabınız **evet** ise : C ye geçiniz

**C-Sağımhane ve Süt Odası**

- 1-Tipi :  
 2-Kapasitesi :  
 3-Tank kapasitesi :.....ton.  
 4-Sürü Yönetimi : var ( ) yok ( )  
 5-Su deposu : var ( ) yok ( )  
 6-Isıtma birimi : var ( ) yok ( )  
 7-Monitoring : var ( ) yok ( )  
 8-Sağım şekli : makine( ) geleneksel elle ( )  
 9-Sağım çukuru alanı ne kadar ?.....m<sup>2</sup>

10-Sağımhanenin alanı ne kadar?.....m<sup>2</sup>

11-Hayvan sağlık teknisyeni : var ( ) yok ( )

#### D- Gübrelikler

1-Kapasitesi(en-boy-derinlik) :.....m<sup>3</sup>

2-Şekli : ayık ( ) bileşik ( )

3-Gübrelik şekli : açık ( ) kapalı ( )

4-Gübre sıyırma şekli nasıl? Makinalı ( ) elle ( )

5-Gübrelerin nerelerde değerlendirilmektedir? a) arazide b) diğer

6-Gübre sıyırıcı genişliği :.....m.

#### E-Silaj üretiyor musunuz?

Evet ( ), Hayır ( )

Cevabınız **evet** ise: a ) Depolama şekli nasıl?

b) Kapasitesi

c) Drenaj durumu

#### F- Kaba Yem

1-Açık ise kapasitesi ne kadar ?.....ton

2-Açıkta ise drenaj durumu var mı? var ( ) yok ( )

3-Kapalı ise kapasitesi ne kadar ?.....ton

#### G- Kesif Yem

1- Kesif yem kapasitesi ne kadar?..... ton

2- Yem kırma makinesi: var ( ) yok ( )

3- Yem karma makinesi : var ( ) yok ( )

## EK 2. Önerilen Ahır Planları

Serbest kapalı ahırlarda çevre koşullarının denetimi ve optimum yetiştiricilik koşullarının sağlanması daha kolaydır. Günümüz planlayıcılarının önerdiği serbest ahırların maliyeti diğer seçeneklere göre, teknoloji kullanımı nedeniyle daha yüksek olmasına rağmen bu ahırlarda farklı yaş gruplarını oluşturan sığırlar ayrı bölmelerde barındırılmaktadır. Kapalı serbest duraklı açık ahırlar ise duraklı ve serbest ahır sisteminin, yararlı yönlerine de sahip olan bir barınak tipidir (Olgun 1989a; Kızıloğlu 1996).

Sığırlar terlemeyen hayvanlar grubundadır ve sıcağa karşı olan duyarlılıkları soğuk havaya karşı olan duyarlılıklarına oranla daha fazladır (Ekmekyapar 2001). Yapılan araştırmalar, -15 °C ile +15 °C arasındaki sıcaklıklarda, sığırların süt veriminde önemli bir farklılığın olmadığını göstermiştir. Yani, sığırlar ani olmayan sıcaklık değişimlerine kolay alışabilirler ve süt verimlerinde önemli düşüş olmaz. (Ekmekyapar 1999).

Bu nedenle araştırma alanı için; dışarıda gezinti alanları olan kapalı serbest duraklı ahır sisteminin daha kullanışlı ve başarılı olacağı görüşü ağırlık kazanmaktadır. Serbest duraklı ahırlar, serbest ve duraklı ahırların her birinin yararlı özelliklerine sahip olduğundan, araştırma alanının da soğuk bölge olması nedeniyle "Serbest Duraklı Kapalı Ahırların seçilmesi ve yapılması daha uygun olacaktır. Serbest ahırlarda ayrı bir süt sağım bölümü, süt odası yapılması gerektiğinden ve inşaat maliyeti yönünden bu ahırların ekonomik olabilmesi için ahırlarda barındırılan sığır sayısının 20 ve fazla olması gerekir (Olgun 1991; Ekmekyapar 2012).

Özellikle geçiş mevsimi ve yaz aylarında bu tip ahır sistemlerinde, barınaktaki oksijen miktarı, daha fazla olup gereksinim duyulan işçilik miktarları mekanizasyondan yararlanma imkânı sunduğundan daha azdır. Ancak bu tip ahırlar, projelendirme ve inşaat maliyetleri daha yüksektir (Olgun 1989a).



Yukarıdaki verilen bilgilerden de anlaşıldığı gibi, araştırma bölgesinde kapalı serbest duraklı ahır sisteminin uygulanma olasılığı daha fazladır. Bölgede ortalama sıcaklığın 0 °C'un altında olduğu gün sayısı 150'den fazla olup en soğuk ayın ortalama düşük sıcaklığı -14 °C, yıllık ortalama sıcaklık 5,7 °C'tur (Anonim 2019c). Araştırma alanında planlanacak olan barınakların sürüyü daha çok soğuktan koruyabilecek tarzda projelendirilmesi gerekir. Bu nedenle araştırma bölgesinde kapalı serbest duraklı ahır sisteminin seçilmesi daha uygun olacaktır (Kızıloğlu 1996; Arıcı vd. 2001).

Ahır yeri seçilirken egemen rüzgâr yönü, ahırın konuta göre konumu, topoğrafik durumu, su sağlanması gibi koşullar göz önüne alınır (Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015). Rüzgârların esiş frekansına bağlı olarak barınaklarda yönlendirme yapılması gerekir. Bu hem barınaklarda cereyandan korunma hem de barınaklar kaynaklı kirli havayı uzaklaştırabilme bakımından önemlidir. Erzurum ve dolaylarının hâkim rüzgâr yönü W (1975-2011) şeklindedir. İl merkezinde SW rüzgârları yılın önemli bir bölümünde hâkim iken bu durum ilçelere göre değişimi Çizelge 3,3'de verilmiştir (Anonim 2019c). Bu nedenle genişliği fazla olan ahırların uzun ekseninin kuzey-güney yönünde yönlendirilerek ahır ve gezinti alanlarının sabah doğu, öğlenden sonra da batı güneşinden yararlanılması uygundur. Genişliği 10 m'nin altında olanlarda ise uzun eksenin batı-doğu doğrultusunda yerleştirilerek ahır ve gezinti alanlarının güney ışınlarından yararlanılması gerekir.

Ahırlar boyutlandırılırken, sürüdeki hayvanların sayısı, yaşı, ağırlığı, ergin ve genç oluşu gibi durumlar göz önüne alınır (Olgun 1989b; Okuroğlu ve Yağanoğlu 2015). Araştırmadan elde edilen sonuçlar, yörenin iklim durumu; kırsal kalkınma alanında bu araştırmaya konu olan işletmeleri destekleyen kurum ve kuruluşların asgari istekleri, bölgenin ekonomik durumu göz önüne alınarak araştırma bölgesinde uygulanabilecek 20 başlık, 50 başlık ve 100 başlık süt sığırcılığı işletmeleri ile 80 başlık/devre ya da 160 baş yıllık entansif besi işletmeleri planlanarak bu araştırma ile ilgi olanların dikkatine sunulmuştur. Süt sığırı işletmeleri planlanırken sürü büyüklüğünün yarısını sağmal sürünün oluşturacağı kabul edilmiştir.

Bu işletmelerden ilki 20 başlık süt sığırı işletmesidir. Serbest duraklı olarak planlanan ahırda genişlik 12 m üzerinde olduğundan ahırın uzun eksenini güney-kuzey doğrultusunda, genç sürü sağmal sürü ile aynı çatı olacak şekilde planlanmış, buraya 4 baş sağım durağı ve 1,00 ton kapasiteli süt tankı yerleştirilmiştir. Güney-kuzey doğrultusunda çalışan sıyırıcıların topladığı karma gübre 4,5 m derinliğinde planlanmış gübre çukuruna alınmaktadır. Genç ve erginler için gezinti alanı planlanmış, kapalı ve açık alanda her bir hayvan için aşağıda verilen değerlere bağlı alan bırakılmıştır.

50 ve 100 başlık işletme planları hazırlanırken sağmal sürü ile gençlerin ayrı barınaklarda barındırılması planlanmıştır. Ahırların uzun eksenini bina genişliği 12 m'den fazla olduğundan kuzey-güney doğrultusunda planlanmış binaların kuzeyine gübrelik, güneyine sağımhane ve süt odası yapılması öngörülmüştür.

Ahırlarda katı ve sıvı gübrenin birlikte yönetimi bakımından uzun eksen boyunca tabana eğim verilmemiştir. Gübrelikler kapalı planlanmış olup kapak üzerine gaz bacaları düşünülmüştür. Piyasada üretilen yerli karıştırıcıların kolay çalışması bakımından derinliğin en az 4,00 m, sürtünmeye bağlı enerji tüketimin fazla olmaması bakımından köşe noktalarının elips şeklinde iç bükey yapılması uygundur. Betonarme dalgıç perde gübreliğin betonarme örtüsünün en az 25 cm altında olacak şekilde uzun eksenini boyunca ortada, kısa duvarlara 2,5 m mesafe boşluk olacak tarzda planlanmıştır.

Ahırlarda yan duvar yüksekliği 3,20 m alınmış, 7 sıra boşluklu 25 cm kalınlığındaki blokbims ile örülerek iç ve dış cephelerine 3,0 cm sıva yapılması, dış cephenin anti bakteriyel boya, iç kısmının da üç kat sönmüş kireç ile boyanması öngörülmüştür. Duvarların 7 sıra boşluklu 25 cm kalınlığında blokbims kullanılarak yapılması, içten ve dıştan 3 cm kalınlığında sıvanması ısı dengesi sağlanması açısından yeterli olabilecektir.

Uzun eksen boyunca yerleştirilen içe açılır pencerelerin alanı havalandırma gereksinimini karşılayabilecek büyüklüktedir. Toplam pencere alanı ise soğuk bölge öngörülerini ve destekleyici kurumların öngörülerini karşılayacak tarzda, taban alanının %5'ini aşacak şekilde planlanmıştır. Pencerelerin yerden yüksekliği 650 kg

ağırlığındaki bir sığırın cidago (en çok 170 cm) yüksekliğinin üzerindedir. Pencerelemin 1,9 cm boşluk oluşturacak şekilde çift camlı yapılması uygundur.

Serbest durak planlanmasında; gübre sıyırma koridoruna kıyasla yataktaki hayvan başı bölgesinin sıyırma koridorundan 25 cm, sıyırıcı koridoru tarafında ise 20 cm yüksekte olması tasarlanmıştır. Durak taban betonunun altına ateş tuğlası kırığı, kömür cürufu gibi tabanın sıcak tutulmasına yardımcı olabilecek malzeme sıkıştırıldıktan sonra üzerine beton dökülmesi ve yalıtımlı yatakların döşenmesi uygundur. Karşılıklı duraklar arasına boyunluk yerleştirilmeli, hayvanların kalkış ve yatış esnasında yaralanmaları engellenmelidir. Yine hareketli durak ayraçları da planlanmalıdır. Duraklı kısma konulan suluk perdeleri betonarmeden yapılmalı ve ıslak yüzeylerin oluşabileceği bu alanlar kauçuk serilerek, hayvanların kayarak yaralanmaları önlenmelidir. Planlamada Holstain, Simental ve Brawn Swiss ırklarının barındırılacağı kabul edilmiş ve farklı yaştaki hayvanlar için özel bölmeler oluşturulurken, dinlenme ve gezinti alanları büyüklükleri Kızıloğlu(1996)'nun önerdiği aşağıdaki büyüklüklerde alınmıştır.

Hayvanın Cinsi	Dinlenme alanı (m <sup>2</sup> )	Gezinti alanı (m <sup>2</sup> )
Boğa	8-10	15-20
Dana	3	5-6
Buzağı	1.2	3
Düve	3-4	6-8
Doğum Bölmesi	10-12	-

Yemlik yollarında yemleme betonu yüksekliği 45 cm ve genişliği 15 cm alınmıştır. Toz kaynaklı akciğer hastalıklarından korunmak bakımından buradaki betonlar düzgün yapılmalı ve çelik mala ile sıvanmalıdır. Yapı elemanları yüzeylerinde hava boşlukları oluşumuna izin verilmemelidir. Buna barınak duvarlarını da ekleyebiliriz. Planlamada yemleme genişliği; 70-75 cm olarak düşünülmüştür. Bu değer ülkede üretimi yapılan kilit sitemleri ile uyumludur. Yemleme yolu zeminden 25 cm yukarıda tabanı çelik hasır üzerine atılmış betondan yapılmalı, yem dökümü yapılacak şerit yem hijyeni bakımından seramikle kaplanmalıdır. Genişlik gereksinimi tek sıralı yemleme yapan

vagonlar için minimum 4,20 cm genişliğindedir. Giriş çıkış kapıları ön kısmına dezenfeksiyon çukurları yapılmalı, kısa eksen kapıları çok kısa sürelerle açılmalı, yalıtımlı malzemedен raylı yapılmalıdır.

Çelik konstrüksiyon olarak planlanmış ahırlarda çatının ısı geçirme katsayısı 0,35 kcal/m<sup>2</sup> °C h olan panelle örtülmesi, bu malzemenin iç kısmının korozyona dayanıklı polietilen grubu malzeme, dış kısmının da galvanizli saç olandan seçilmesi daha uygundur. Mahyaya çatı uzun eksenini boyunca havalandırma bacaları planlanmıştır. Genişliği 120 cm, derinliğinin 60 cm alınması, boşluklarının böcek ve uçuculara karşı ince gözenekli örtü ile kaplanması, makas aralıklarına özellikle kış döneminde kapatılabilmesi bakımından hareketli kapaklar yerleştirilmesi, barınak hijyeni, hayvan sağlığı ve verimi ile barınak içi çevre koşullarının denetlenebilmesi kolaylığı için uygundur. Barınaklarda her 16 birey için bir adet kaşığı kullanılmalıdır.

İşletmelerde 6-8 m genişliğinde yollar ile binalar ayrılmış, işletmenin kapasitesine, laktasyon dönemi uzunluğuna ve üretim şekline uygun kaba ve kesif yem depoları ile silaj depoları planlanmıştır. Bu yapılar kapasite öngörülerini karşılamaya yeterli olup bu müştemilatların planları, proje eklerinde, planlamada uyulması gereken hususlar da çalışmanın tartışma kısmında detaylı verildiğinden burada yeniden kaleme alınmamıştır.

## ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Oltu'da doğdu. İlkokulu Oltu da, orta ve lise öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 1994 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama bölümüne başladı. 1999 yılında mezun oldu. 2015 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.

Iğdır Tarım Reformu Bölge Müdürlüğü'nde 2010 yılında Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı. 2012 yılında Erzurum Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'ne tayin oldu. Halen burada Tarımsal Altyapı ve Arazi Değerlendirme Şube Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak görevine devam etmektedir. Evli ve 3 çocuk babasıdır.