

TC  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BITLİS İLİ AHLAT VE ADİLCEVAZ  
İLÇELERİ SÜT SIĞIRI BARINAKLARININ  
YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Hüseyin BAYRAKTAR  
Yüksek Lisans Tezi  
TARIMSAL YAPILAR VE  
SULAMA ANABİLİM DALI  
KONYA-2005

TC  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTLİS İLİ AHLAT VE ADİLCEVAZ İLÇELERİ SÜT SIĞIRI BARINAKLARININ  
YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Hüseyin BAYRAKTAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

Bu tez .....tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Nuh UĞURLU  
(DANIŞMAN)

Prof. Dr. Mehmet KARA  
(Üye)

Prof. Yılmaz BAHTİYARCA  
(Üye)

**ÖZET**  
**Yüksek Lisans Tezi**

**BİTLİS İLİ AHLAT VE ADİLCEVAZ İLÇELERİ SÜT SIĞIRI BARINAKLARININ**  
**YAPISAL ÖZELLİKLERİ**

**Hüseyin BAYRAKTAR**  
**Selçuk Üniversitesi**  
**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Tarımsal Yapılar ve Sulama**  
**Anabilim Dalı**

**Danışman** :Doç. Dr. Nuh UĞURLU  
:2005, sayfa : 48

**jüri** :Prof. Dr. Mehmet KARA  
:Prof. Yılmaz BAHTİYARCA  
:Doç. Dr. Nuh UĞURLU

Araştırma, Bitlis ili Ahlat ve Adilcevaz ilçelerinde belirlenen 23 adet süt sığırları işletmesinde yapılmıştır. Araştırmada; süt sığırları işletme sahibinin işletme yöntemi ve teknik gelişmeleri takip etme performanslarını belirlemek amacıyla çiftçilerle mülakat yapılmıştır. Barınakların teknik özelliklerini belirlemek amacıyla yapı planları ve krokileri çıkarılmıştır. Barınakların çeşitli yönlerden resimleri çekilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin değerlendirme sonuçlarından, meteorolojik kayıtlardan ve literatürden yararlanılarak araştırma alanı için önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Süt sığırları işletmeleri, barınaklar

## **ABSTRACT**

**Masters Thesis**

### **THE CONSTRUCTURAL PROPPERTIES OF DAIRY CATTLE HOUSING OF THE AHLAT AND ADİLCEVAZ DISTRICT IN BİTLİS**

**Hüseyin BAYRAKTAR  
Selçuk University**

**Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Farm  
Structures and Irrigation.**

**Supervisor : Doç. Dr. Nuh UĞURLU  
: 2005, page: 48**

**jury : Prof. Dr. Mehmet KARA  
: Prof. Yılmaz BAHTİYARCA  
: Assoc. Prof. Dr. Nuh UĞURLU**

This research has been conducted at 23 milk-cow establishments which were selected through within the Ahlat and Adilcevaz district in Bitlis city. The general properties of dairy establiment were determined by interwieve of milk company owners in the research. The tecnical structures of the dairy buildings were defined to use of barn plan and sketch where made in dairy estubilishment settlement area. The barns have been photographed from varios directions. Suggestions have been made by using results of this study meteorological records, and the related citation.

**Key Words:** Dairy cattle enterprise, dairy operations,dairy buildings, dairy cattle housing.

## ÖNSÖZ

Bitlis ili Ahlat ve Adilcevaz ilçeleri süt sığırı barınaklarının yapısal özellikleri konulu yüksek lisans tezimin çalışmalarım da bana her konuda verdiği bilgiler ve tez konumumla ilgili verdiği kaynaklardan ve desteğini hiç eksik etmediği değerli danışman hocam Doç. Dr. Nuh UĞURLU' ya, değerli bölüm hocalarım Prof. Dr. Mehmet KARA, Prof. Dr. Nizamettin ÇİFTÇİ, Yrd. Doç. Dr. Ramazan TOPAK ve hocalarıma, Ahlat ve Adilcevaz Tarım İlçe Müdürlüğü Çalışanlarına, Ahlat ve Adilcevaz Tarım Kooperatifi çalışanlarına, etüt yeri incelemelerimde yardımcı olan Eyübb GÖKBULAK ve Atilla YILMAZ'a, ve her türlü desteklerini esirgemeyen aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Hüseyin BAYRAKTAR  
KONYA,2005

## **İÇİNDEKİLER**

## **Sayfa No**

|  |     |
|--|-----|
| ÖZET.....  | i   |
| ABSTRACT .....   | ii  |
| ÖNSÖZ.....   | iii |
| İÇİNDEKİLER.....   | iv  |
| ÇİZELGE LİSTESİ.....   | vi  |
| ŞEKİL LİSTESİ.....   | vii |
| 1. GİRİŞ.....  | 1   |
| 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....   | 3   |
| 2.1 Süt Sığırı Barınaklarında İklimsel Çevre Koşulları.....  | 3   |
| 2.1.1 Sıcaklık.....  | 3   |
| 2.1.2 Bağıl nem.....   | 4   |
| 2.1.3 Süt sığırı barınaklarında sıcaklık ve nem kontrolü.....  | 4   |
| 2.1.4 Süt sığırı barınaklarının havalandırılması.....  | 5   |
| 2.1.5 Süt sığırı barınaklarında aydınlatma.....  | 7   |
| 2.2 Süt Sığırı Barınaklarında Çevre Koşullarının Denetiminde<br>Kullanılabilecek Dış Ortam Havaına İlişkin Tasarım<br>Değerleri..... | 8   |
| 2.3 Süt Sığırı Barınaklarının Planlanması.....   | 9   |
| 2.3.1 Bağlı duraklı barınaklar.....  | 9   |
| 2.3.2 Serbest barınaklar.....  | 12  |
| 2.3.3 Serbest duraklı barınaklar.....  | 15  |
| 2.4 Barınak Yapı Elemanları.....   | 16  |
| 2.4.1 Yapı zemini.....   | 16  |
| 2.4.2 Duvarlar.....  | 16  |
| 2.4.3 Barınak tabanı.....  | 17  |
| 2.4.4 Çatı.....  | 17  |
| 2.4.5 Pencere, havalandırma bacaları ve kapılar.....   | 18  |
| 3. MATERYAL VE METOT.....  | 19  |
| 3.1 Materyal.....  | 19  |
| 3.2 Metot.....   | 20  |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.2.1 | Araştırmanın yapılacağı ilçelerde işletmelerin belirlenmesi<br>ve anket formunun hazırlanması..... | 20 |
| 3.2.2 | İşletmelerde yapılan çalışmalar.....   | 20 |
| 3.2.3 | Verilerin değerlendirilmesi.....   | 21 |
| 3.2.4 | Yapı elemanları ısı geçirme katsayıları ve ısı<br>nem dengesi hesapları.....                       | 21 |
| 4.    | ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....   | 23 |
| 4.1   | Etüt Edilen İşletmeler.....  | 23 |
| 4.2   | Süt Sığırı İşletmelerinin Hayvan Irklarına ve Büyüklüklerine Göre<br>Dağılımı.....                 | 24 |
| 4.3   | İşletmelerin Genel Özellikleri.....  | 25 |
| 4.4   | Süt Sığırı Barınaklarının Teknik ve Yapısal Özellikleri.....                                       | 28 |
| 4.4.1 | Barınakların yönleri ve yapısal özellikleri.....   | 28 |
| 4.4.2 | Araştırma yapılan bağlı duraklı barınaklarda yapı<br>malzemeleri çeşitleri ve boyutları.....       | 29 |
| 4.4.3 | Süt sığırı barınaklarında yapılan konstrüksiyon özellikleri ve<br>yeterlilikleri.....              | 31 |
| 4.4.4 | İşletmelerde çevre koşullarının denetimi.....  | 33 |
| 4.4.5 | Bağlı duraklı barınaklarda yapı elemanlarının ısı geçirme<br>katsayıları.....                      | 36 |
| 4.4.6 | Barınak taban düzenleme şekilleri ve<br>yeterlilikleri.....  | 38 |
| 5.    | ÖNERİLER.....  | 44 |
| 6.    | KAYNAKLAR.....   | 46 |

## ÇİZELGE LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| Çizelge 2.1 Serbest Durak Boyutları (Bickert ve ark 1995).....   | 15 |
| Çizelge 3.1 Bitlis İli Arazi Kullanım Durumu(Anonymous 2004).....  | 19 |
| Çizelge 4.1 Araştırmada Etüt Edilen İşletmeler ve Bu İşletmelerin<br>Bulunduğu İlçeler.....              | 24 |
| Çizelge 4.2 İşletmelerin Mevcut Sığır Irklarına Göre Dağılım Sayıları ve Oranları                        | 25 |
| Çizelge 4.3 İncelenen Barınakların Kapasitelerine Göre Dağılımı.....                                     | 25 |
| Çizelge 4.4 İşletmelerin İlçe Merkezi Uzaklıklarına Göre Dağılımları.....                                | 26 |
| Çizelge 4.5 İncelenen Barınaklarda Çalışan İşçi Sayısı, Toplam Alan ve<br>Sığır Buzağı Sayıları.....     | 27 |
| Çizelge 4.6 Bağlı Duraklı Barınakların Yön, Genişlik ve Uzunluklarına<br>Göre Dağılımı.....              | 28 |
| Çizelge 4.7 Bağlı Duraklı Barınakların Duvar ve Mahya Yüksekliklerine<br>Göre Dağılımı.....              | 29 |
| Çizelge 4.8 Barınakların Duvar Yapı Malzemeleri ve Duvar Genişliklerine<br>Göre Dağılımı.....            | 30 |
| Çizelge 4.9 Araştırma Yapılan Barınakların Pencere Genişlikleri ve<br>Yüksekliklerine Göre Dağılımı..... | 31 |
| Çizelge 4.10 Yapı Elemanlarının Toplam Isı Geçirme Katsayıları ve Isı İletimi....                        | 37 |
| Çizelge 4.11 Etüt Edilen Barınakların Servis Yolu, Yemlik Yolu, Yemlik<br>ve Durak Boyutları.....        | 39 |



## ŞEKİLLER LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| Şekil 4.1 Ahlat taşından yapılan bir barınağın dıştan görünümü.....  | 32 |
| Şekil 4.2 Aydınlatma, havalandırma ve planlama yönünden zayıf bir barınağın içten görünümü.....                              | 32 |
| Şekil 4.3 Briket duvar malzemesi kullanılan barınağın görünümü.....  | 33 |
| Şekil 4.4 Havalandırma için kare şeklinde bacaların kullanıldığı bir barınağın görünümü.....                                 | 33 |
| Şekil 4.5 Tavanına daire şeklinde bir baca bırakılan ve nem yoğunlaşmasının duvarda olduğu bir barınak içinden görünümü..... | 34 |
| Şekil 4.6 Işıklandırması yetersiz olan bir barınağın içersinden görünümü.....  | 35 |
| Şekil 4.7 Aydınlatması yeterli olan bir barınağın içersinden görünümü.....   | 35 |
| Şekil 4.8 Etüt edilen barınaklar içerisinde birbirine bakar sistemde planlanmış barınak.....                                 | 38 |
| Şekil 4.9 Yem dağıtımının traktör römorkuyla yapıldığı bir barınağın içersinden görünümü.....                                | 40 |
| Şekil 4.10 Buzağılar için ayrılmış özel bölmelerden bir görünüm.....   | 41 |
| Şekil 4.11 Tavanı asmolen tavanlı bir barınakta zincir bağlama düzeninin görünümü.....                                       | 41 |
| Şekil 4.12 Süt sığırlarının sağımında kullanılan bir süt sağım makinesinin görünümü.....                                     | 42 |
| Şekil 4.13 Yarım daire şeklinde yapılmış bir idrar kanalının görünümü.....   | 43 |



## 1. GİRİŞ

Ülkemiz hayvan varlığı bakımından önde gelen ülkelerden biridir. Ülkemizde hayvan sayısının fazla olmasına karşılık, hayvansal üretim ve tarımsal üretim içerisinde hayvansal üretimin payı düşüktür. Türkiye’de süt sığırı sayısı; Kültür ırkı 1.434.274, Melez ırk 3.221.492 ve Yerli ırk 2.699.819’dur. Dana sayısı ise kültür, melez ve yerli olarak sırasıyla 506.233, 1.063.398 ve 861.887’dir. Toplam sığır sayısı ise 9.788.102’dir(Anonymous 2003).

Ülkemizin kalkınmasında hayvancılığın önemli bir yeri vardır. Özellikle uzun yıllar geçimini hayvancılıkla sağlamış ve ülke ekonomisine büyük katkıları olan Doğu Bölgesinde, hayvancılığın geliştirilmesi ve hayvanlardan sağlanan üretimin artırılması gerekmektedir. Hayvansal üretimin ve hayvan başına verimin artırılması, hayvanların uygun çevre koşullarına sahip barınaklarda barındırılmalarıyla sağlanabilir. Hayvan barınaklarının planlanmasında, bölgenin iklim koşulları dikkate alınarak tasarım yapılmalıdır. Ancak ülkemizde hayvan barınaklarının yapımında uygun çevre koşullarını oluşturulmasında ana planlama ilkelerine uyulmamakta ve iklim koşullarının değiştiği ve farklı yapı tipinin uygulanmasının daha uygun olduğu bölgelerde dahi aynı tip barınaklar yapılmaktadır.

Çevre koşullarına uygun ve ekonomik barınakları planlayabilmek için, hayvanların çevre koşullarına tepkileri, hayvanların fizyolojik özellikleri ile hayvan davranışları konusunda yeterli bir bilgiye sahip olunması gerekmektedir.

Süt sığırı barınaklarında çevre koşullarının kontrol altına alınarak optimum koşulların sağlanması sonucu, hayvanlarda daha iyi gelişme sağlanarak, daha yüksek verim alınabilir. Hastalıkların daha iyi kontrol edildiği, yetiştiricilerin daha rahat koşullarda çalıştığı, fazla nem, amonyak, koku ve tozların barınaktan uzaklaştırıldığı işletmelerin gelişmesi daha kolay olacaktır.

Barınakların planlanmasında, planlamaya etki yapan bölgesel iklim koşulları ve inşaat teknikleri birlikte değerlendirilmelidir. Ülkemiz şartlarında barınakların, kendilerinden beklenen fonksiyonları yerine getirebilmeleri için, farklı iklim ve tarım bölgelerindeki barınakların yerinde etüt edilmesi ve bu bölgelerin özel koşullarına uygun planların hazırlanması gerekir.

Bu araştırma, Bitlis ilinin Ahlat ve Adilcevaz ilçelerindeki süt sığırı işletmelerinin yapısal özelliklerinin belirlenmesi ve bölgedeki işletmelerde görülen yapısal sorunların çözümlenmesine katkıda bulunmak amacıyla yürütülmüştür.

Araştırma beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Ülkemiz açısından hayvancılığın önemi ve süt sığırcılığı işletmelerinin kurulmasında üzerinde önemle durulması gereken hususlara yer verilmiştir.

İkinci bölümde, süt sığırı barınaklarının planlanması hakkındaki literatür bilgileri vurgulanmıştır.

Üçüncü bölümde, araştırmanın yürütülmesinde kullanılan materyal ve metod açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde, araştırmada incelenen işletmelerin genel özellikleri, barınakların ilçeler bazında yerleşim konumları, barınakların yapısal özellikleri havalandırma, aydınlatma düzeylerinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Beşinci bölümde, elde edilen bulgular değerlendirilerek yöreye uygun öneriler sunulmuştur.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1 Süt Sığırı Barınaklarında İklimsel Çevre Koşulları

Çevre koşulları, hayvanın büyümesini, gelişmesini ve verimini etkileyen tüm dış etkenleri kapsar. Bu etkenler iklimsel, yapısal, sosyal ve diğer etmenler olarak gruplandırılabilir. Sıcaklık, bağıl nem, havalandırma ve aydınlatma hayvan barınaklarında kontrol edilmesi gereken en önemli barınak içi iklimsel çevre koşullarıdır.

#### 2.1.1 Sıcaklık

Sıcaklık hayvanlar üzerinde yüksek ve düşük sıcaklıklar olmak üzere iki şekilde etkili olmaktadır. Optimum barınak sıcaklığı, sığırların yetiştirildikleri bölgenin iklimine, hava nemine, hava hareketine, mevsime, yemleme ve bakım şartlarına, sığır ırkına, yaş ve sağlık durumuna bağlıdır (Okuroğlu 1988).

Scott (1984), hayvanlarda fizyolojik faaliyetlerin ve davranış şekillerinin çoğunlukla sıcaklık düzenlemeleri ile ilgili olduğunu bildirmektedir. Sığırlar terlemeyen hayvanlar grubundan olduğu için soğuk çevre şartlarına sıcak çevre şartlarından daha kolay uyum göstermektedirler. Yüksek sıcaklığın olumsuz etkisi genellikle 25°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda ortaya çıkmaktadır (Mutaf ve Sönmez 1984, Tekinel ve ark. 1988).

Sainsbury (1981), yetişkin sığırlarda optimum süt veriminin 10-15°C' de elde edildiğini, sıcaklığın 21°C' den -7°C' ye düşmesinin süt verimini çok az değiştirdiğini bildirmektedir.

Ekmekyapar (1991), sığırlar için uygun sıcaklık değerlerini 4°C ile 24°C, optimum sıcaklık değerlerini 10°C ila 15°C ve anlaşılabilir optimum sıcaklık alt sınırını +7 °C olarak vermektedir. Trampler (1989), verim yönünden uygun sıcaklığın 150 kg'a kadar olan sığırlar için 10°C ila 20°C, 800 kg'a kadar olan sığırlar için ise 0°C ila 20°C olduğunu bildirmektedir.

Sönmez ve ark. (1981), 30°C'nin üzerindeki barınak içi sıcaklığının hayvanlara dondurucu hava koşullarından daha fazla olumsuz etki yaptığını bildirmişlerdir.

### **2.1.2 Bağıl nem**

Çevre koşullarının kontrolünde, havanın nem miktarının tanımlanmasında “mutlak nem” ve “bağıl nem” ifadelerinden yararlanılmaktadır. Mutlak nem, birim hacim hava içerisindeki su buharı ağırlığı olup gr/m<sup>3</sup> olarak ifade edilmektedir. Bağıl nem ise, birim hava hacmindeki mevcut nem miktarının, aynı sıcaklık ve basınçta doymuş havanın içerdiği maksimum nem miktarına oranı olup, % olarak ifade edilmektedir (Balaban ve Şen 1982).

Havadaki bağıl nemin çok yüksek yada çok düşük olması barınak içindeki hayvanları olumsuz yönde etkilemektedir. Diğer taraftan ahır içinde bağıl nemin çok düşmesi oldukça kuru ve tozlu bir ortam havasının oluşmasına, bunun sonucunda hayvanlarda özellikle solunum yolu hastalıklarının artmasına neden olmaktadır (Olgun 1989). Ekmekyapar (1999) Sığırlar için uygun nem değeri %60-75 olarak vermektedir.

### **2.1.3 Süt sığırları barınaklarında sıcaklık ve nem kontrolü**

Süt sığırları çevre koşullarındaki değişimlere uyum sağlayabilmek için sürekli olarak çevreye ısı ve nem yaymaktadırlar. Barre ve Sammet (1950), bir süt sığırları barınağında hava sıcaklığı ve bağıl nem ile hayvanların ısı ve nem üretimleri arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu belirtmektedirler. Bu nedenle, bir süt sığırları barınağında sıcaklık ve nem kontrolünü sağlamak için öncelikle hayvanlar tarafından ortama verilen ısı ve nem miktarı bilinmelidir Esmay ve Dixon (1986), hayvanlar tarafından üretilen ısıyı, gizli ısı ve duyulur ısı olarak iki gruba ayırmışlardır.

Barre ve Sammet (1950), takribi 454 kg canlı ağırlığındaki bir sığırın optimum sıcaklık sınırlarında yaklaşık olarak 756 Kcal/saat ısı, 300 gr/saat su buharı yaydığını belirterek ortama verilen bu ısı ve su buharının hayvanlar ve yapı elemanları üzerinde oluşturacağı zararlı etkileri önlemek için havalandırma yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

#### **2.1.4 Süt sığırı barınaklarının havalandırılması**

Süt sığırı barınaklarında, barınak içi sıcaklık ve bağıl nem değerinin, uygun sıcaklık ve bağıl nem değerleri üzerine çıkması, hem hayvan sağlığı ve verimi, hem de yapı malzemesi üzerinde olumsuz etki yapmaktadır(Olgun 1989). Bina içinde ortaya çıkan fazla ısı ve zararlı gazların, oluşum hızlarına paralel olarak yapıdan uzaklaştırılmasında kullanılan başlıca yöntemlerden biri havalandırma (Balaban ve Şen 1982). Genel olarak havalandırma, herhangi bir yapı içerisinde kullanılmış ve zararlı gazlarla karışmış havanın, doğal ve yapay yöntemler kullanılarak temiz hava ile değiştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Yağanoğlu 1988). Yani, havalandırmanın amacı, gerek sıcak, gerekse soğuk iklimin etkin olduğu bölgelerde, bina içine temiz havanın alınması, nemli ve kullanılmış havanın barınak dışına atılması ve barınak içi hava sıcaklığının optimum sınırlar arasında tutulmasıdır(Alkan 1969). iyi planlanmış bir havalandırma sistemi yapı elemanları yüzeyinde nem yoğunlaşmasını önlemeli, barınak içinde hava cereyanı oluşturmamalı, barınak içi bağıl nemini optimum düzeyde tutmalı, zararlı gaz ve kokuları uzaklaştırmalı ve barınak içinde homojen ısı dağılımı sağlamalıdır (Öneş ve Olgun 1986).

Kapalı barınaklarda barındırılan hayvanlar için havalandırma miktarı, 454 kg ağırlığında sığırlar için; kış mevsiminde 45-60m<sup>3</sup>/h, geçiş mevsiminde 170m<sup>3</sup>/h ve yaz mevsiminde 500-800m<sup>3</sup>/h alınabilir(Ekmekyapar 1999).

Kış aylarında, barınak içi ile dış ortam havası arasında büyük sıcaklık farkının olması, aşırı soğuk havalarda barınak içindeki fazla nemin uzaklaştırılmasında, yani nem kontrolünde güçlük çıkarmaktadır(Strom ve Zhang 1989).

Alkan (1969), barınak içinde biriken fazla nemi atmak amacıyla yapılması gereken havalandırma miktarını hesaplamak için aşağıdaki eşitliği önermektedir.

$$Q = \Sigma n / (n_i - n_d)$$

Burada;

Q = Havalandırma miktarı, m<sup>3</sup>/sa.

$\Sigma n$  = Hayvanlar tarafından bina içine verilen toplam nem miktarı, gr/saat.

$n_i$  = Barınak içi havasının 1m<sup>3</sup>'ündeki mutlak nem miktarı, gr/m<sup>3</sup>.

$n_d$  = Dış ortam havasının 1m<sup>3</sup>'ündeki mutlak nem miktarı, gr/m<sup>3</sup>.

Feddes ve DeShazer (1988), yem tüketimi ile havalandırma oranı arasında bir ilişki bulmuşlar ve minimum havalandırma oranının tahmin edilmesi için bir parametre olarak yem tüketiminin kullanılabileceği belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre tüketilen yem miktarı, hayvanlar tarafından üretilen CO<sub>2</sub> miktarını belirlemekte, buna göre de havalandırma oranı hesaplanmaktadır.

Havalandırma sistemleri havanın hareketini sağlayan güce göre doğal ve mekanik sistemler olarak gruplandırılmaktadırlar. Doğal havalandırma sistemlerinde havanın yapı içerisine giriş ve çıkışı doğal güçlerle (gravite etkisi, rüzgar etkisi, gravite + rüzgar etkisi) sağlamaktadır. Mekanik havalandırma sistemlerinde ise havanın yapı içerisine giriş ve çıkışı, fanlarla sağlanmaktadır. Yalıtımı iyi yapılmış bir yapıda her iki sistem başarı ile uygulanabilmektedir (Strom ve Morsing 1988 , Alkan 1969).

Barınaklarda doğal havalandırma, iç ve dış hava arasındaki sıcaklık farkı ve rüzgar etkisinden dolayı, barınak içi ile dış hava arasındaki basınç farkı sonucu pencerelerden, duvarlara açılan hava giriş ve çıkış açıklıklarından, havalandırma bacalarından ve barınağın yan duvarlarında sızdırmazlığın sağlanamadığı durumlarda ortaya çıkan boşluklardan olan hava akımı şeklinde olmaktadır (Mutaf ve Sönmez 1984).

Doğal havalandırma sisteminin iki ana ögesi vardır. Bunlar hava giriş açıklıkları ve havalandırma bacalarıdır (Balaban ve Şen 1982). Mahya havalandırma açıklığı olan bir barınakta hava akımı, saçak altından veya yan hava giriş açıklıklarından, mahya açıklığına doğru olmaktadır (Uluata 1978).

Bir doğal havalandırma sistemi sıcaklık farkı veya rüzgar etkisi ilkesine göre planlanabilmekte, uygulama koşulları altında hava akış miktarı her ikisinin etkisi



altında olmaktadır(Strom ve Morsing 1988 ; Timmons ve Baugmann 1981). Hayvan barınaklarında ortaya çıkan aşırı bağıl nemin neden olacağı hastalık riskini minimuma indirmek, sıcaklığın aşırı yükselmesini sınırlamak için, yoğunluk farkı veya rüzgar etkisi ile yapılan doğal havalandırmada ilke olarak minimum havalandırma debisi istenmektedir(Bruce 1978).

Rüzgarsız koşullarda havalandırma debisi, iç ve dış sıcaklıklar arasındaki farkın, giriş ve çıkış açıklıkları arasındaki düşey mesafenin ve açıklık direnç katsayısının bir fonksiyonudur(Strom ve Morsing 1988).

Sıcaklığı nedeniyle çevresindeki havadan daha az bir yoğunluğa sahip hava, havanın kaldırma kuvveti ile yerçekimsel bir alanda yükselmeye meyilli olacaktır. Farklı yoğunlukta olan iki hava, yani barınak içi ve dışındaki hava, doğal konveksiyonla hareket ederek açıklık kesitinde yer değiştirmektedir (Bruce 1978).

Doğal havalandırma sisteminin etkin olabilmesi için yapı içerisindeki hava değişimini sağlayabilecek ve aralarında belli bir yükseklik farkı bulunan hava giriş ve çıkış açıklıklarının bulunması gereklidir. Açıklıkların büyüklüğü, şekli ve konumu havalandırma oranını önemli ölçüde etkiler (Yağanoğlu 1988).

Uluata (1978), çatı havalandırma açıklığı olan güney cephesi açık bir besi sığırı barınağında, rüzgar hızının sıfır olması koşulunda bile, gravite etkisi ile yan açıklıklardan hava girdiğini ve çatı açıklığından hava çıktığını, yani havalandırmanın gerçekleştiğini saptamıştır.

Rüzgar kuvveti, açıklıklardan bina içine doğru pozitif basınç oluşturur. Sıcak mevsimlerdeki havalandırma için gerekli havalandırma açıklıklarına ait boyutlar, rüzgar hızına göre hesaplanır(Strom ve Morsing 1988).

### **2.1.5 Süt sığırı barınaklarında aydınlatma**

Hayvan sağlığı için aydınlatma, yem, su ve hava kadar lüzumlu bir ihtiyaçtır. Ayrıca barınak içi işlerin yapılabilmesi için barınakta aydınlığın temini bir şarttır. Bu sebeple hem tabii aydınlatma hem de yapay aydınlatma bir gerekliliktir. Hayvan

barınaklarında öncelikle doğal aydınlatmadan yararlanılmalıdır. Bu amaçla pencere kullanılmaktadır. Pencere alanı belirlenirken yörenin iklim koşulları, faaliyetin çeşidi ve amacı dikkate alınmalıdır. Pencere alanının artması aydınlatma oranını artırırken özellikle soğuk yörelerde ısı kaybının artmasına neden olur. Hayvan barınaklarında bırakılan pencere alanı genellikle taban alanının 1/10 – 1/20'si arasında değişmektedir(Olgun 1991).

Doğal ışıktan faydalanmak amacıyla uygulanması tavsiye edilen aydınlatma yüzeyi, birim hayvan için (500kg), ılık bölgelerde 0.40 m<sup>2</sup>, soğuk bölgelerde 0.30 m<sup>2</sup> civarında olmalıdır(Akkan 1973).

Doğal aydınlatma pencere boyutlarının toplam aydınlatma yüzey alanının büyüklüğüne bağlı olarak 75x100 cm, 100x100 cm ve 125x100 m olarak alınabileceğini bildirmektedir(Uğurlu 1993).

Barınak içinin yapay yollarla aydınlatılmasında ampul lambalar için 4-6 W/m<sup>2</sup>'lik veya floresans lambalar için 1.5-2.0 W/m<sup>2</sup>'lik elektrik gücü hesaplanması gerektiğini bildirmektedir(Okuroğlu 1988).

Hayvan barınaklarında üniform bir aydınlatma sağlanması için, lambalar olanaklar ölçüsünde barınağın orta kısmına yerleştirilmeli, lambaların yerden yüksekliği 2.0 m ile 2.8 m ve lambalar arasındaki mesafe en fazla 5 m olmalıdır(Ekmekyapar 1991).

Akkan (1969), tarımsal yapıların planlanmasında doğal ışıktan yararlanma, bu mümkün olmadığı koşullarda ise yapay ışıktan faydalanma düşünüldüğünü, bina içinde gerekli ışık yoğunluğunun yapılan işe göre değiştiğini belirtmektedir.

Doğal aydınlatmanın yeterli olmadığı yerlerde yapay aydınlatma için elektrik ampulleri ve floresan lambalarının bu amaçla kullanılabileceğini bildirmektedir(Öneş ve Olgun 1986).

## **2.2 Süt Sığırı Barınaklarında Çevre Koşullarının Denetiminde Kullanılabilecek Dış Ortam Havasına İlişkin Tasarım Değerleri**

Tarımsal yapıların ve özellikle hayvan barınaklarının projelenmesinde dikkate alınması gereken en önemli iklimsel etmenler yörenin sıcaklık ve bağıl nemidir. Projelemede kullanılacak olan sıcaklık ve bağıl nem değerleri, yapılara yapılacak

yatırım miktarını ve yapıların başarısını doğrudan etkiler (Olgun ve Tokgöz 1989). Bu nedenle projelirmede, barınak içi ve dışı arasında ekonomik yönden uygun bir dengenin sağlanması gerekir (Olgun ve Kodal 1989).

Olgun ve Kodal (1988), yaptıkları bir çalışmada, yapı elemanları ile kaybolan ısı miktarını en çok ortam sıcaklığının etkilediğini, dış ortam bağıl neminin ise çok az etkili olduğunu saptamışlardır.

Dış ortam proje sıcaklık değeri olarak Esmay ve Dixon (1986) yörenin en soğuk ay ortalamasını, Olgun ve Tokgöz (1989) toplam saatlerin %99 ve %95’inde görülen en düşük sıcaklık değerlerini önermektedirler.

Projelirmede etkili olan sıcaklık ve nem dışındaki diğer çevre etmenleri güneşlenme, yağış durumu, hakim rüzgar yönü ve hızıdır. Güneş enerjisinden kışın yararlanma, yazın korunma amacıyla solar radyasyon ilkesi uygulanmalı, rüzgarın esme yönüne göre emme ve basma kuvvetleri dikkate alınmalıdır. Rüzgar binaların yerleşim ve düzenlenmesini etkilemektedir(Olgun ve Tokgöz 1989).

### **2.3 Planlama İlkelerine Göre Süt Sığırı Barınakları**

Barınaklar, hayvanların barındığı bir yapı ile sağım, süt işleme, yem muhafaza yerleri ve hayvanların gezindikleri avludan (padoks) oluşan bir ünedir. Bu üniteyi oluşturan birimler, bir veya birkaç binadan oluşabilir. Süt sığırı barınakları planlama ilkelerine göre; bağlı duraklı, serbest ve serbest – duraklı olmak üzere 3 grupta toplanabilir(Balaban ve Şen 1982).

#### **2.3.1 Bağlı duraklı barınaklar**

Bağlı duraklı barınaklarda sığırların dinlenme, yeme, sulama ve süt sağım işleri kendileri için ayrılmış duraklarda yapılmaktadır. Gübre ve idrar, idrar kanalı ve

civarında toplanmakta, günde 1 veya 2 defa gübre temizliği yapılmaktadır. Süt sığırları, günün birkaç saati dışında kışı barınaklarda bağlı olarak geçirmektedirler(Balaban ve Şen1982; Tekinel 1974).

Bir süt sığırı barınağının boyutlarının tasarımında, barınakta barındırılacak olan hayvanların cinsleri ve bunların alan istekleri etkili olmaktadır(Alkan, Z., 1969).

Balaban ve Şen (1982)'e göre bir süt sığırı barınağında barındırılacak sürünün % 45'ini sağmal sığırlar, % 10'unu düveler ve geriye kalan % 45'ini de genç sığırların oluşturacağını bildirmektedir.

Barınak tabanının düzenlenmesinde en önemli unsur duraklardır. Duraklı barınaklarda duraklar, yem yolu, yemlik, dikilme platformu, idrar kanalı ve servis yolundan oluşur. Yemlik yolu, yemliklere yem dağıtımında ve yemliğin temizlenmesinde kullanılan kısımdır. Yemlik, kaba ve kesif yemin konduğu, dikilme platformu hayvanın barınakta bulunduğu sürece yatarak veya ayakta dinlendiği bölümlerdir. İdrar kanalı, idrar ve gübrenin temizleninceye kadar toplandığı yerdir. Barınak temizliği ve sağında ineklerin giriş ve çıkışlarında servis yollarından yararlanır(Balaban ve Şen 1982).

Yemlik yolu, yemin yemliklere dağıtımında ve gereken durumlarda yemliğin temizlenmesinde kullanılan kısımdır. Yemlik yolu genişliği en az 75-100 cm arasında olmalıdır. Ancak bu genişliğin yemin el arabasıyla insan gücü ile dağıtılması durumunda 120-180 cm, traktörle çekilen bir römorktan dağıtılması durumunda 240-300 cm arasında olması önerilir(Öztürk 2003).

Yemlik yolu genişliği, yem taşımada kullanılan yöntemle doğrudan ilgilidir. Buna göre yemlik yolu genişliği Balaban ve Şen (1982)'e göre 75-100 cm, Alkan (1969)'a göre 80-100 cm, Barre ve Sammet (1950)'e göre 100-120 cm ve Tekinel (1974)'e göre 100-150 cm arasında olabilir.

Dikilme platformu, hayvanın barınakta bulunduğu sürece yatarak veya ayakta dinlendiği kısımdır. Dikilme platformu barınakta bulundurulacak hayvanın cinsi ve ırkına bağlı olarak, kısa, orta ve uzun olmak üzere üç gruba ayrılır (Demirci ve ark. 1991). Uzunluğu 150-170 cm arasında olan duraklar kısa, 190-200 cm arasında olanlar orta, 200 cm 'den daha büyük olanlar ise uzun durak olarak adlandırılır (Öztürk 2003).

Altlık olarak saman kullanımının giderek azaldığı uygulama koşullarında, kullanılacak durak taban malzemesinin yüzeyi düz, yırtılmaya ve aşınmaya dayanıklı, hayvanın kaymasına neden olmayacak yapıda olmalı, zemindeki nemi üst yüzeye geçirmemeli, yem, gübre ve temizleme maddelerinin kimyasal aşındırma etkisine dayanıklı olmalı, yüzeyi belirli sınırlarda esneyebilmeli ve böylece hayvanın dinlenme konumunda hassas bölgeleri zedelenmemelidir (Karaman 1996).

Dikilme platformunun tabanı, idrar kanalına doğru drenajın kolay sağlanabilmesi için %1-2 eğimli olmalıdır. Dikilme platformu yemlik tabanından 2-4 cm aşağıda yapılmalıdır(Ekmekyapar 1999).

Durak bölmeleri, demir boru profilden veya ahşaptan yapılabilir. Bu bölmelerin uzunlukları ise 90-105 cm olarak alınabilmektedir (Ekmekyapar 1999).

Suluklar, iki hayvana bir otomatik suluk olacak şekilde yemlikle dikilme platformu üzerindeki seki üzerine yerleştirilir. Otomatik suluğun üst yüzeyi dikilme platformundan 60 cm yukarıda olmalıdır(Öztürk 2003).

Servis yolu ve dikilme platformu arasında bulunan idrar kanalı, idrar ve gübrenin temizleninceye kadar toplandığı yerdir. İdrar kanalının genişliği 30-40 cm olabilir. İdrar kanalının dar olması temizliği güçleştirir. İdrar kanalının servis yolu ve dikilme platformu arasındaki derinliklerini ise sırayla Balaban ve Şen (1982), 0.20 m ve 0.25 m, 0.25 m – 0.40 m olarak bildirmektedir.

Servis yolu; barınak temizliği, duraklara yataklık malzemesinin serilmesi, hayvanların barınağa giriş ve çıkışlarında kullanılır(Öztürk 2003). Bağlı duraklı barınaklarda servis yolu genişliklerini tek sıralı ve çift sıralı barınaklarda sırasıyla, Alkan (1969), 1.00-1.50 m ve 1.00-2.50 m, Balaban ve Şen (1982) 1.50-2.50 m olarak bildirmektedirler.

Barınak genişliği barınak tabanının düzenleme şekline göre hesaplanır. Tek sıralı barınaklarda, yemleme yolu genişliği, yemlik genişliği, dikilme platformu uzunluğu, idrar kanalı genişliği, servis yolu genişliği değerleri toplanarak belirlenir. Çift sıralı barınaklarda ise, aynı yöntemle hesaplama yapılır(Alkan 1973), kış mevsiminin soğuk ve ılık oluşuna göre barınak genişliğinin tek sıralı barınaklarda 4.50-5.00 m, çift sıralı barınaklarda ise 8-10 m arasında değiştiğini bildirmektedir. Ekmekyapar (1999) ise, barınak genişliğinin soğuk bölgelerde 8.00-8.20 m, ılık

bölgelerde 8.30-8.50 m ve sıcak bölgelerde 10 m olarak alınabileceğini vurgulamaktadır.

Barınak yüksekliği, servis yolu ile tavan veya çatı makası alt kirişi arasında kalan düşey mesafedir. Ekmekyapar (1999), barınak yüksekliğini soğuk bölgelerde 2.40-2.50 m, ılık bölgelerde 2.50-2.75 m ve sıcak bölgelerde 2.75-3.00 m arasında olmasının uygun olacağı bildirmektedir. Gerçekte barınak yüksekliğinin, hayvan başına gerekli hava hacminden yola çıkarak hesaplanması daha doğru olmaktadır. Bu yöntemde sığır sayısı ile bir hayvan için gerekli hava hacmi (18-20 m<sup>3</sup>) ile çarpılarak gerekli hacim değeri tespit edilmektedir. Bulunan hacim içersinde tavan hacmi de yer aldığından barınak yüksekliği, barınakta tavan olup olmamasına göre değişmektedir (Ekmekyapar 1999).

Hayvan performansı üzerine yapılan çalışmalar, çok soğuk bölgelerde bile ılık barınak tipinin üretim üzerinde belirgin bir avantaj sağlamadığını göstermiştir (Wendling 1980).

Barınak tipi ile büyüme oranı arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda yataklık serili serbest sistemlerde sığır gelişiminin bağlı duraklı sistemlerdekine göre önemli derecede farklı olduğu ve bağlı duraklı barınaklarda ayak deformasyonlarının serbest sistemlere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (Maton ve ark. 1985).

### **2.3.2 Serbest barınaklar**

Serbest barınak sistemi olarak tanımlanan bu barınak tipi; üç cephesi kapalı, özellikle güney ve doğudaki bir cephesi açık, üstü uygun bir çatı ile örtülü yapılardır. Aynı çatı altında veya ayrı bir yerde dinlenme yeri, yemleme yeri, gezinme yeri ile sağım yeri ve süt odası ünitelerinden oluşur. Yetişkin hayvanlara ait dinlenme yerini örten çatı altında veya ona ekli olarak, genç danalar, gebe ve hasta hayvanlar için özel bölmelerin bulunduğu bir bölüm tertip edilir. Açık barınaklarda dinlenme alanı ihtiyaçları, bir sığır için 5.5-7.0 m<sup>2</sup>, bir dana için 2.0-2.2 m<sup>2</sup>'dir. Bunun dışında sürü büyüklüğünün 1/10-1/20'si kadar hasta ve gebe hayvan bölümü ayrılmalıdır (Balaban ve Şen 1982, Alkan 1969).

Dinlenme yeri, tabanına altlık serilmiş üstü kapalı bir yerdir. Günün bir kısmını avluda, yemleme ve sağım yerinde geçirmiş sığırların dinlenmeleri için kullanılan bir yerdir. Dinlenme yeri, hayvanları rüzgar, yağmur ve kardan korumak amacıyla üç tarafı kapalı, doğu ve güney tarafı açık olarak yapılır. Çok soğuk bölgelerde açık cephe, 100-120 cm yüksekliğinde perde duvarları ile kapatılır. Fazla yağışlı bölgelerde dinlenme yerinin drenajının sağlanabilmesi ve gezinti avlusunda biriken yağış sularının dinlenme yerine sızmasının önlenmesi için dinlenme yeri tabanı gezinti avlusundan 20-30 cm yüksek olmalıdır. Dinlenme yerinde her bir sığır için gerekli alan soğuk bölgelerde 5 m<sup>2</sup>, ılık ve sıcak bölgelerde 4.5 m<sup>2</sup> alınabilir. (Ekmekyapar 1999).

Güney ve doğu cephesi açık olan serbest barınaklarda dinlenme yeri, hayvanları yazın sıcaktan, kışın sert rüzgarlardan korumak, dinlenme alanında kuru bir zemin sağlamak amacıyla planlanır(Arcak ve Kara 1992).

Hayvanlar üzerindeki stres etkisinin azaltılması için hayvanların doğal çevrelerine yakın ortamlarda barındırılması ve hayvanların temiz hava ve güneşten daha fazla yararlanabilmeleri için özellikle açık gezinme alanının genişliğinin mümkün olduğunca büyük olması gerektiği önemli bir husustur. Bu değer yetişkin sığırlar için kaplanmış zeminlerde en az 5.3 m<sup>2</sup>/hayvan, toprak zeminlerde en az 23.8 m<sup>2</sup>/hayvan, olarak tavsiye edilmiştir (Uğurlu ve Uzal 2004).

Yemleme, sığırların meraya götürülmediği zamanlarda dinlenme yerine veya gezinti avlusuna yerleştirilmiş yemliklerde yapılır. Yemliklerde hem silaj hem de kaba yem yedirilebiliyor ve sığırlar hep birden aynı zamanda yemleniyorsa, yemliklerde her bir sığır için 60 cm'lik yemleme uzunluğu hesaplanır. Kaba yem yemliklerde devamlı olarak bulunduruluyor ve sığırlar istediklerinde buraya gelebiliyorlar ise, her bir sığır için yemleme uzunluğu 30-40 cm olabilir. Yemliklerin iki yanı 3 m genişlikte dışarıya doğru % 2-4 eğimli olarak parke taşı veya betonla kaplanmalıdır(Ekmekyapar 1999).

Serbest barınak sisteminde, barınağın temiz ve drenajı iyi olan bir bölümüne, aynı anda birkaç sığırın sağlabileceği süt sağım yeri inşa edilmelidir. Burada, taban alanının 1/10'u kadar aydınlanma alanı sağlanmalıdır(Balaban ve Şen 1982).

Ekmekyapar (1999), sağım yerinin farklı şekillerde düzenlenebileceği ve sağım yerinin paralel sağım yeri, sıraya sağım yeri, balık sırtı sağım yeri, poligon sağım yeri ve dönen sağım yeri şeklinde olabileceğini bildirmiştir.

Paralel sağım yeri, en basit sağım yeri olup, sağım durakları bağlı barınaklarındaki duraklara benzer şekilde yan yana dizilmiştir. Sağımcı platformları 35-40 cm daha aşağıdadır. Bu tip sağım yerinde sığırlara bireysel olarak daha fazla ilgilenme olanağı vardır. Paralel sağım yeri daha çok küçük işletmeler için uygun düştüğünü bildirmektedir. Sıraya, balık sırtı, poligon ve dönen sağım yerleri sığır sayısı fazla olan büyük işletmeler için uygun olduğunu bildirmektedir (Ekmekyapar 1999).

Aklan (1973), sağım yeri ve süt odası duvarlarının ve tabanının, mümkünse tavanının yıkanabilir materyallerden olması temizliği kolaylaştırır ve sütün kalitesini yükseltir. Taban ve akıntı kanalları dren çukuruna doğru meyilli olmasını bildirmektedir. Süt odasının planlanmasında, sütün depolanması ve işlenmesi için kullanılan araçların yıkanıp temizlenmesi ve temizlenen araçların muhafazası gibi hususlar düşünölmelidir. Süt odasının bu fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için gerekli genişlik, sağılır sığır sayısına bağlı olduğunu bildirmektedir. Taban alanının küçük işletmelerde 3.00x3.00 m<sup>2</sup>, orta büyük (süt üretimi 200 lt'nin üzerinde olan) işletmelerde 4.00x4.00 m<sup>2</sup> olmasını tavsiye etmektedir.

Gezinti avlusu, dinlenme yerinin açık cephesi önünde hayvanların temiz hava almaları ve dolaşmaları için ayrılmış bir kısımdır. Burası güneşli ve soğuk rüzgarlardan korunmuş olmalıdır. Gezinti avlusunun tabanının beton olması tercih edilmeli, bu sağlanamıyorsa parke taşıyla döşenmeli veya 10-15 cm kalınlıkta kum serilmelidir. Gezinti avlusunda sığır başına en az 5.5-6.5 m<sup>2</sup> alan veya 9-10 m<sup>2</sup> kadar alan ayrılması yeterlidir. İyi bir drenaj sağlayabilmek için gezinti avlusu barınaktan itibaren dışa doğru % 2 eğimli olmalıdır. Çitlerin veya duvarın yüksekliği en az 135 cm olmalıdır (Ekmekyapar 1999).



### 2.3.3 Serbest duraklı barınaklar

Bağlı duraklı ve serbest barınak sistemlerinin yararlı yönlerini birleştirmek amacıyla geliştirilen ve serbest duraklı barınak olarak tanımlanan bu sistemde, her sığır için bir serbest durak yapılmakta, duraklara yataklık malzeme serilmekte ancak sığırlar serbest olarak barındırılmaktadır. Duraklarda yemlik olmayıp, yemleme ve sulama barınak içinde özel bir yemleme yerinde veya gezinme yerinde bulunmaktadır. Geniş alan kaplayan pencere ve kapılar fazla soğuk olmayan mevsimlerde açılarak yeterince temiz hava girmesi sağlanır. Bu sistemde durak genişliği 110-120 cm, durak uzunluğu 205-240 cm olup, durak tabanına kireç taşı ya da beton kaplama üzerine altlık serilir (Balaban ve Şen 1982).

Serbest duraklı barınaklarda servis yolları, barınak temizliğinde kullanılacak makine ve ekipmana bağlı olarak 2.50-3.50 m genişliğinde, %1-2 boyuna eğimli yapılmakta, duraklar 110-120 cm yüksekliğinde, boru profil veya ahşap ile bölünmektedir(Balaban ve Şen 1982). Çizelge 2.1’de farklı canlı ağırlıktaki sığırlar için serbest durak boyutları verilmiştir.

Çizelge 2.1 Serbest Durak Boyutları (Bickert ve ark. 1995)

| Canlı Ağırlık(kg) | Serbest Durak Genişliği (m) | Serbest durak uzunluğu(m) |            | Göğüs demirin durak taban yüksekliği(m) | Göğüs demiriyle kenar betonu yatay mesafe(m) |
|-------------------|-----------------------------|---------------------------|------------|---|--|
|                   |                             | Kısa Durak                | Uzun Durak |   |  |
| 360-545           | 1.07                        | 1.95                      | 2.25-2.40  | 0.94                                    | 1.57   |
| 545-680           | 1.15                        | 2.10                      | 2.40-2.55  | 1.02                                    | 1.68   |
| >680              | 1.20                        | 2.25                      | 2.55-2.70  | 1.07                                    | 1.80   |

Serbest duraklı barınaklarda çoğunlukla 2,3 ve 4 servis yolu bulunur. İki durak sırası arasında bırakılan ve sadece sığırların barınağa giriş çıkışları için kullanılan servis yollarının genişliğinin 220 cm olması yeterlidir. Sığırların grup halinde barınağa giriş çıkışları söz konusu ise bu genişlik en az 240 cm olmalıdır. Servis yolları günde en az bir kez temizlenmelidir. Temizliğin mekanik olarak yapılması

zaman ve işgücü açısından ekonomi sağlar. Küçük traktörün önüne takılmış bir kazıyıcı bıçak, gübreyi hemen barınak yanındaki gübrelige boşaltır. Servis yolarının beton olması ve durak düzeyinden 25 cm aşağıda olması temizliğin basınçlı su ile yapılmasına da olanak sağlar. Serbest duraklı barınaklarda yemleme ve yem muhafaza kısmı, sağım yeri ve süt odası, gezinti avlusu gibi barınak kısımlarının ve ekipmanlarının planlanması serbest barınaklar ile benzer olabilmektedir (Ekmekyapar 1999).

## **2.4 Barınak Yapı Elemanları**

Sığır barınakları planlanmasında ve inşasında özel olarak bilinmesi gereken yapı elemanları zeminler, duvarlar, barınak tabanları, çatılar, pencereler, kapılardır.

### **2.4.1 Yapı zemini**

Yapı zemini, temel vasıtasıyla kendi üzerine gelen yükü emniyet sınırları içerisinde çekebilmeli ve bütün bina zemini homojen bir yapıya sahip olmalıdır. Yumuşak killi, süngerimsi bir yapı gösteren zemin ve dolgu toprağı temel zemini olarak kullanılmamalıdır. Temel genişliği kullanılan temel duvarı malzemesine tabidir. Temel derinliği 80-120 cm arasında değişir(Akkan 1973).

### **2.4.2 Duvarlar**

Duvarlar mümkün olduğu kadar hafif, dayanıklı, güzel görünümlü ve yalıtım değeri yüksek olmalıdır. Kullanılan malzemenin cinsine göre duvar kalınlıklar; taş duvarlarda 0.50 m, tuğla duvarlarda 0.20 m – 0.30 m, beton briket duvarlarda taşıyıcı duvar ise 0.20 m, bölme duvarı ise 0.10 m ve kerpiç duvarlarda taşıyıcı duvarlar için 0.40 m – 0.50 m, bölme duvarları için ise 0.25 m ile 0.50 m olmalıdır

(Olgun 1991). Taşıyıcı duvarların üst kısımlarına çatı ağırlığı, rüzgar, kar ve benzer yükleri homojen bir biçimde dağıtmak ve deprem bölgelerinde yapının dayanıklılığını artırmak için ahşap ve betonarme hatıl kullanılmalıdır. Betonarme hatılların yüksekliği 20 cm, genişliği ise duvar kalınlığına eşit olmalıdır (Okuroğlu 1987).

### **2.4.3 Barınak tabanı**

Barınak tabanı tercihen beton olmalıdır. Barınağın beton taban döşemesi yüzeyi, kaygan olmamalı, ince pürüzlü olmalıdır. Barınak tabanı yatay ve düzgün olmak şartıyla taş levhalar veya tuğla ile kaplanabilir. Fakat barınak tabanında bulunan yemlik, idrar kanalı gibi kısımların beton olması tavsiye edilir. Barınağın danalar, düveler, gebe hayvanlar bölümü gibi yataklıkla takviye edilen özel bölümlerine ait taban, sıkıştırılmış toprak olabilir(Akkan 1973).

### **2.4.4 Çatı**

Çatı, yapıyı rüzgar, yağmur, kar, sıcak ve soğuk gibi dış etkilere karşı koruyan ve aynı zamanda estetiği sağlayan bir yapı elemanı olup, hayvan barınaklarında en yaygın kullanılan çatı tipleri, sundurma ve beşik çatılardır(Olgun 1991).

Yapı genişliği 7 m'den az ise, çatı sundurma(tek tarafa eğimli) olarak yapılabilir. Yapı genişliği 7 m'den fazla ise, beşik veya eşlenik olmayan çatı şeklinde olmalıdır(Demirci ve ark. 1991).

Çatı örtü malzemeleri; kiremit, eternit, ondülin, oluklu galvanizli sac veya benzer malzemeler olabilir(Anonymous 1991). Geniş açıklıklı barınaklarda fazla sayıda kolon kullanımını engellemek amacıyla çatı yükünün taşınmasında kafes kirişlerden yararlanılabilir(Tekinel ve ark. 1988).

#### 2.4.5 Pencere, havalandırma bacaları ve kapılar

Pencereler, barınak içinin doğal ışıktan yararlanmasında ve barınağın havalandırılmasında kullanılan yapı elemanlarıdır. Pencereler, barınak içinde yeterli aydınlatma ve havalandırma ile güneş ışığının girmesine olanak vermelidir. Bu olanağı sağlamak için pencere boyutlarının en iyi şekilde saptanması ve duvarlara yerleştirilmesi gerekir(Balaban ve Şen 1982).

Yeterli bir güneşlenmenin ve uygun bir aydınlatmanın sağlanması yönünden pencerelerin dikdörtgen şeklinde olmasında yarar vardır. Soğuk bölgelerde ve bina genişliğinin 7 m'den az olduğu barınaklarda pencerelerin %70 'inin güney yönündeki uzun duvarlara yerleştirilmesi gerekir. Genişliği fazla olan barınaklarda ise barınağın kuzey-güney doğrultusunda yerleştirilmesi, pencerelerin doğu ve batı yönlerindeki uzun duvarlara eşit alanda ve eşit aralıklarla yerleştirilmesi uygundur. Pencerelerin döşemeden olan yükseklikleri pencereden beklenen fonksiyona göre 1.20 m ile 1.70 m arasında olmalıdır. Yüksekliği fazla olmayan barınaklarda ise duvar üst hatının altında yerleştirilmelidir(Öneş ve Olgun 1986).

Havalandırma bacaları, barınak içinde biriken fazla nemin, ısının, istenmeyen kokuların dışarıya atılması için kullanılır(Alkan 1973).

Balaban ve Şen (1982), kapı genişliklerini tek kanatlı kapılarda 100-125 cm, iki kanatlı kapılarda 150-165 cm arasında olması gerektiğini vurgulamaktadır. Ancak büyük sürülerin barındırıldığı barınaklarda barınak içi işlerin makine ile yapılması durumunda bu genişlik 2.50-3.00 m'ye kadar çıkabilir(Öneş ve Olgun 1986). Kapı yüksekliklerini Okuroğlu (1987), barınak tabanında gübre ve altlığın birikme durumuna göre 2.00-2.40 m arasında olması gerektiğini ileri sürmektedir. Balaban ve Şen (1982) ise 200 cm'nin yeterli olduğunu, 225 cm üzerindeki yüksekliklerin istenmediğini bildirmektedir.

### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1 Materyal

Bu araştırmada Bitlis ilinin Adilcevaz ve Ahlat İlçelerinde mevcut 23 adet süt sığırı işletmesi materyal olarak seçilmiştir. Belirtilen ilçelerde bulunan yapıların fiziksel durumları, planları, kullanılan yapı malzemeleri, işletmelerin genel yetiştiricilik özellikleri incelenmiştir.

Doğu Anadolu Bölgesinde yer ala Bitlis ili, 41°33' ve 43°11' doğu boylamları ile 37°54' ve 38°58' kuzey enlemleri arasında kalmaktadır. İli doğudan Van gölü, güneyden Siirt, batıdan Muş, kuzeyden de Ağrı illeri çevreler. İl topraklarının yaklaşık %71'lik bölümünü kaplayan dağların yükseklikleri genellikle 2000 metreyi aşmaktadır. Yeryüzünün sayılı volkanik dağlarından olan Nemrut ve Süphan da il sınırları içerisinde. Kaba çizgileri ile karasal özellikler gösteren Bitlis iklimi, gerçekte doğunun sert ve karasal iklimiyle Akdeniz iklimi arasında bir geçiş niteliği göstermektedir. İlde kışlar soğuk, yazlar sıcak ve kurak geçer. İl merkezinde yıllık sıcaklık ortalaması 9,4°C, yağış ortalaması ise 575-1617 mm arasında değişmektedir.

Çizelge 3.1'de Bitlis ilinin arazi kullanım durumu gözükmektedir. Bitlis ili toplam arazi varlığı 670 bin ha. olup %19'unu tarım arazileri, ve %35'ini çayır-mera arazileri oluşturmaktadır. Bitlis ilinin toplam büyükbaş hayvan sayısı 50.748'dir. bunun ırklara göre dağılımı kültür, melez ve yerli olmak üzere sırasıyla 4.257, 7.457 ve 24.843'dür. toplam dana sayısı ise 14.191'dir. Türkiye'nin toplam büyükbaş hayvan varlığı ise 9.788.102(Anonymous 2003) olduğu düşünülürse Bitlis ili hayvan varlığı Türkiye'deki toplam sığır sayısının %5'ini oluşturmaktadır.

Çizelge 3.1 Bitlis İli arazi kullanım durumu(Anonymous 2004)

| Arazi Kullanım Şekli    | Miktarı (ha.) | %'si  |
|-------------------------|---------------|-------|
| Tarım Arazisi           | 126.561       | 18,9  |
| Tarıma Elverişli Olup   |               |       |
| Kullanılmayan Arazi     | 13.991        | 2,09  |
| Çayır-Mera Arazisi      | 236.696       | 35,26 |
| Orman ve Fundalıklar    | 164.856       | 24,58 |
| Tarıma Elverişsiz Arazi | 128.596       | 19,17 |
| TOPLAM                  | 670.700       | 100   |

Ortalama nispi nem %63 ve ortalama rüzgar hızı 2.2 m/s olarak saptanmıştır. Bitlis'te bitki örtüsü, iklim özelliğine bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. İlin kimi yerlerinde orman örtüsü ile bozkır yan yana görülür(Anonymous 2004)

## **3.2 Metot**

### **3.2.1 Araştırmanın yapılacağı ilçelerde işletmelerin belirlenmesi ve anket formunun hazırlanması**

Bölgede faaliyet gösteren süt sığırı işletmelerinin tespiti amacıyla il ve ilçe Tarım Müdürlükleri ve Tarım Kredi Kooperatifleri ile görüşülerek, Bitlis ilindeki süt sığırı işletmelerinin nerelerde yoğunlaştığı belirlenmiştir. Araştırma sonucunda süt sığırı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Bitlis'in Ahlat ve Adilcevaz ilçelerindeki işletmeler incelemeye alınmıştır. Bitlis il Tarım müdürlüğü ile yapılan görüşmede Bitlis ili sınırları içinde süt sığırı işletmeciliğinin çok az yapıldığını, bunun nedeni olarak ta arazi yapısının buna müsait olmadığı yönünde bir açıklama yapılmıştır. Araştırmanın daha ayrıntılı olarak uygulanması için bir anket formu hazırlanmıştır. Anket formunda işletmelerin yapı olarak görünüşü, konumu, yapı özellikleri, yetiştirilen hayvanların ırkları ve sağlık problemleri, yardımcı tesislerin durumu, işgücü konuları ile ilgili sorulara yer verilmiştir.

### **3.2.2 İşletmelerde yapılan çalışmalar**

Arazi çalışmaları 2004-2005 kış aylarında yapılmıştır. Çalışmalarda öncelikle seçilen işletmelerle ilgili mevcut durum tespiti için anket çalışması yapılmıştır. İşletmedeki tarımsal üretim faaliyetleri, işletmenin arazi varlığı, altyapı durumları, çevreyle ilişkisi, kapasitesi gibi işletmelerin genel özellikleri incelenmiştir.

İşletmedeki barınakların yapısal özellikleri, barınak sistemleri, yardımcı tesislerin özellikleri, yemleme, sulama ve gübre idaresine ait bilgiler edinilmiştir. Ayrıca işletmedeki işgücü kullanımı, hayvan sağlığı ve yetiştiricilikte uygulamada karşılaşılan sorunlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Anket çalışmasının paralelinde etüt edilen işletmelerin barınak yapısının, işgücü akışının ve teknik özelliklerinin daha iyi belirlenebilmesi amacıyla işletmenin planları çizilmiştir. Barınakların taban planları çıkarılarak, barınak boyutları, yerleşim düzenleri, servis yolları, yemlik ve sulukların yerleştirilme şekilleri planlar üzerinde gösterilmiştir. Ayrıca barınak kesitleri üzerinde barınakların duvar yüksekliği, mahya yüksekliği, kapı ve pencerelerin boyutları, hava giriş ve çıkış açıklıklarının yerleşim yerleri ve boyutları gösterilmiştir.

### 3.2.3 Verilerin değerlendirilmesi

Arazi çalışmaları sonucu elde edilen işletmelerdeki barınakların planları ve anket formu ile bulunan verilerin, değerlendirmede kolaylık sağlayacak şekilde tablolar halinde dökümü yapılmıştır. Daha sonra, süt sığırı işletmeleri ile işletmelerin sahip olduğu barınaklar bazı özelliklerine göre gruplandırılmıştır. Barınakların teknik özellikleri, çevre koşullarının analizi, işgücü ekonomisi açısından önemli olan barınak içi düzenleme durumu ve yeterlilikleri değerlendirilmiş ve tartışılmıştır.

### 3.2.4 Yapı elemanları ısı geçirme katsayıları ve ısı nem dengesi hesapları

Yapı elemanlarının toplam ısı geçirme katsayılarının belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan Ekmakyapar (1999), Balaban ve Şen (1982) tarafından önerilen formüllerden yararlanılmıştır.

$$U = \frac{1}{1/f_i + 1/k_1 + 1/k_2 + \dots + 1/k_n + 1/f_d}$$

Eşitlikte;

U: Yapı elemanının toplam ısı geçirme katsayısı (kcal/m<sup>2</sup>°Ch),

f<sub>i</sub>:Yapı elemanının iç yüzeyinin yüzeysel ısı iletim katsayısı(kcal/m<sup>2</sup>°Ch),

f<sub>d</sub>:Yapı elemanının dış yüzeyinin yüzeysel ısı iletim katsayısı(kcal/m<sup>2</sup>°Ch),

l<sub>1</sub>,l<sub>2</sub>,l<sub>n</sub> : Yapı elemanlarını oluşturan malzemelerin kalınlıkları(m),

k<sub>1</sub>,k<sub>2</sub>,k<sub>n</sub> : Yapı elemanlarını oluşturan malzemelerin ısı iletim katsayıları(kcal/m<sup>2</sup>°Ch) göstermektedir.

Bir yapının ortalama ısı geçirme katsayısının bulunmasında aşağıdaki eşitlikten faydalanılmıştır.

$$U_{ort.} = U_1.A_1+U_2.A_2+.....+U_n.A_n / A_1+A_2+.....+A_n$$

Eşitlikte;

U<sub>ort.</sub> : Yapı elemanının ortalama ısı geçirme katsayısı(kcal/m<sup>2</sup>°Ch),

U<sub>1</sub>,U<sub>2</sub>,U<sub>n</sub> : Yapı elemanlarının toplam ısı geçirme katsayıları (kcal/m<sup>2</sup>°Ch),

A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>,A<sub>n</sub> : Yapı elemanlarının yüzey alanlarını (m<sup>2</sup>) göstermektedir.



## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### 4.1 Etüt Edilen İşletmeler

Örneklemenin yapıldığı 23 süt sığırı işletmesinin, incelendiği ilçeler düzeyindeki dağılımı ve genel özellikleri hakkında bilgi çizelge 4.1’de verilmiştir. Bu ilçelerde incelenen süt sığırı işletmelerinin yapısal özellikleri, çevre koşulları denetimi ve işgücü yönünden gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Çizelgeden görüldüğü gibi işletmeler genellikle küçük kapasiteli olup, iki işletme kapasite yönünden diğerlerinden belirgin bir şekilde farklıdır. İncelenen bütün işletmelerde barınaklar bağlı duraklı sistemde planlanmıştır.

İşletme sahiplerinden alınan görüş ve İlçe Tarım İl Müdürlüklerinde çalışan veteriner hekimlerden alınan bilgi doğrultusunda, Bitlis İlinin soğuk iklime sahip olmasından dolayı, soğuğa daha dayanıklı olan İsviçre esmeri ırkının daha çok tercih edildiği saptanmıştır. İsviçre esmeri sığırının ortalama 15-30 kg arasında süt verdiği işletme sahipleri tarafından ortalama bir rakam olarak verilmiştir.

Etüt edilen 23 işletmeden 18’inde, işletme sahibinin hayvancılıkla ilgili bilgisi aileden gelmektedir. Diğer 5 işletme sahibinin ise Ahlat ve Adilcevaz Kaymaklığının teşvik kredisi ile verdiği süt sığırlarını alarak bu işe başladıkları saptanmıştır. İşletme sahipleri ile yapılan görüşmelerde hayvancılıkla ilgili herhangi bir sorunla karşılaştıklarında İlçe Tarım İl Müdürlüğü ve Tarım Kredi Kooperatiflerinden bilgi aldıkları saptanmıştır. Hayvanların kontrolleri ve aşıları İlçe Tarım İl Müdürlüğünde çalışan veteriner tarafından yılın belirli periyotlarında düzenli olarak yapıldığı tespit edilmiştir.

Etüt edilen işletmelerin genellikle uygun bir plan dahilinde yapılmadığı, geleneksel olarak çevredeki barınaklardan esinlenmiş ya da kendi bilgilerine göre barınaklarını yaptıkları tespit edilmiştir. Yalnız bu 23 işletmeden 4 işletme barınak projeleri her yönüyle planlı bir şekilde yapılmış ve bu projelerin Bitlis İl Tarım Müdürlüğünden temin edildiği ve bir teknik eleman öncülüğünde uygulamaya geçirildiği öğrenilmiştir.

Çizelge 4.1 Araştırmada Etüt Edilen İşletmelerin İlçelere Dağılımı ve Barınak Kapasiteleri

| Barınak No | İlçe      | Mevki        | İşletme Kapasitesi(Baş) | Barınak Kapasitesi | Barınak Planlama Sistemi |
|------------|-----------|--------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|
| 1          | Adilcevaz | Atatürk mh.  | 100                     | 92                 | Bağlı Duraklı            |
| 2          | Adilcevaz | Atatürk mh.  | 60                      | 54                 | Bağlı Duraklı            |
| 3          | Adilcevaz | Kaleboyu mh  | 16                      | 5                  | Bağlı Duraklı            |
| 4          | Adilcevaz | Çayır mh.    | 8                       | 4                  | Bağlı Duraklı            |
| 5          | Ahlat     | İki kubbe mh | 20                      | 8                  | Bağlı Duraklı            |
| 6          | Ahlat     | İki kubbe mh | 6                       | 4                  | Bağlı Duraklı            |
| 7          | Ahlat     | İki kubbe mh | 15                      | 4                  | Bağlı Duraklı            |
| 8          | Ahlat     | İki kubbe mh | 20                      | 10                 | Bağlı Duraklı            |
| 9          | Ahlat     | İki kubbe mh | 10                      | 2                  | Bağlı Duraklı            |
| 10         | Ahlat     | İki kubbe mh | 15                      | 6                  | Bağlı Duraklı            |
| 11         | Ahlat     | İki kubbe mh | 5                       | 3                  | Bağlı Duraklı            |
| 12         | Ahlat     | İki kubbe mh | 8                       | 4                  | Bağlı Duraklı            |
| 13         | Ahlat     | İki kubbe mh | 20                      | 12                 | Bağlı Duraklı            |
| 14         | Ahlat     | Tunus mh.    | 8                       | 4                  | Bağlı Duraklı            |
| 15         | Ahlat     | Tunus mh.    | 12                      | 9                  | Bağlı Duraklı            |
| 16         | Ahlat     | Tunus mh.    | 10                      | 3                  | Bağlı Duraklı            |
| 17         | Ahlat     | Tunus mh.    | 15                      | 11                 | Bağlı Duraklı            |
| 18         | Ahlat     | Tunus mh.    | 10                      | 2                  | Bağlı Duraklı            |
| 19         | Ahlat     | Tunus mh.    | 15                      | 10                 | Bağlı Duraklı            |
| 20         | Ahlat     | Tunus mh.    | 20                      | 15                 | Bağlı Duraklı            |
| 21         | Ahlat     | Tunus mh.    | 15                      | 10                 | Bağlı Duraklı            |
| 22         | Ahlat     | Tunus mh.    | 20                      | 11                 | Bağlı Duraklı            |
| 23         | Ahlat     | Selçuklu mh. | 10                      | 3                  | Bağlı Duraklı            |

#### 4.2 Süt Sığırı İşletmelerinin Hayvan Irklarına ve Barınak Kapasitelerine Göre Dağılımı

Çalışmada incelenen işletmelerde yetiştirilen sığır ırklarının oransal dağılımı çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 İşletmelerin Mevcut Sığır Irklarına Göre Dağılımı ve Oranları

| Sığır Irkı                 | İşletme Sayısı | Yüzdesi(%) |
|----------------------------|----------------|------------|
| İsviçre esmeri             | 16             | 69,56      |
| İsviçre esmeri ve Simental | 3              | 13,04      |
| İsviçre esmeri ve Melez    | 4              | 17,39      |
| Toplam                     | 23             | 100,00     |

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi, tüm işletmelerde İsviçre esmeri sığır ırkı bulunmaktadır. Toplam 16 işletmede İsviçre esmeri, 3 işletmede İsviçre esmeri ve simental ve 4 işletmede de İsviçre esmeri ve kültür melezi yetiştirilmektedir.

Barınakların kapasitelerine göre dağılımları çizelge 4.3’de verilmiştir. Çizelgeden de izlenebildiği gibi barınakların %60’ının kapasitesi 10 hayvanın altındadır. Ancak % 8’i 30 hayvandan daha fazla bir kapasiteye sahiptir.

Çizelge 4.3 İncelenen Barınakların Kapasitelerine Göre Dağılımı

| Barınak Kapasitesi (baş) | Barınak Sayısı | Yüzdesi (%) |
|--------------------------|----------------|-------------|
| <10                      | 14             | 60,80       |
| 10-30                    | 7              | 30,43       |
| 30-60                    | 1              | 4,34        |
| 60-100                   | 1              | 4,34        |
| Toplam                   | 23             | 100,00      |

### 4.3 İşletmelerin Genel Özellikleri

Etüt edilen işletmeler; genel özellikleri, işletmelerin merkeze uzaklıkları, yapısı, işletmelerin arazi varlığı, ekim yapılan arazi büyüklüğü ve bitki çeşitleri, işletmelerde kullanılan işgücü kullanımı ve işletmelerde karşılaşılan bazı hastalıklar açısından değerlendirilmiştir.

Etüt edilen işletmelerin ilçe merkezlerine uzaklıkları, işletmelerin % 86,95'inde 10 km'den az, % 13,04'ünde 10-20 km arasındadır(çizelge 4.4). Genellikle işletmeler, işletme sahiplerinin oturdukları evin bahçesinde olup yaklaşık 50 m gibi bir mesafede yapıldığı saptanmıştır. Sadece 3 işletme, işletme sahiplerinin oturdukları evin bahçesinin dışında, yaklaşık 20 km'lik bir mesafede yer almaktadır.

Çizelge 4.4 İşletmelerin İlçe Merkezine Uzaklıklarına Göre Dağılımları

| İşletmelerin Merkeze Uzaklıkları (km) | İşletme Sayısı (adet) | Yüzdesi(%) |
|---------------------------------------|-----------------------|------------|
| <10                                   | 20                    | 86,95      |
| 10-20                                 | 3                     | 13,04      |
| Toplam                                | 23                    | 100,00     |

İşletmelerde daha yüksek kalitede ürün almak ve de düzenli bir bakım açısından işgücü kullanımı oldukça önem arz etmektedir. Etüt edilen işletmelerin % 78,26'sında aile fertleri işgücü olarak çalışmakta, % 21,73'ünde ise 3 ila 4 işçi çalışmaktadır. Genel olarak işgücü açısından, çalışanların günlerinin büyük bir kısmını ayırarak hayvanların bakımını düzenli bir şekilde yaptıkları gözlenmiştir(çizelge 4.5).

Etüt edilen işletmelerde çok fazla hastalığa rastlanmamıştır. Bazı sık olmayan hastalıkların yaşandığı saptanmıştır. Bunlar; 2 işletmede şap ve bağırsaklarda kuruma, felç geçirme, 1'nde fazla yemden dolayı mide rahatsızlığı, 1'nde ilkbaharda yediği ottan zehirlenme, 1'nde ayak şişmeleri gibi hastalıkların olduğu söylenmiştir.

İşletmede hayvanların su ihtiyacının % 86,95'i şebeke suyundan, %13,04'ü kuyu suyundan karşılandığı saptanmıştır.

Çizelge 4.5 İncelenen Barınaklarda Çalışan İşçi Sayısı, Toplam Alan ve Sığır-Buzağı Sayıları

| Barınak No | Süt Sığırı Sayısı | Buzağı Sayısı | Çalışan İşçi Sayısı | Barınağın Bulunduğu Alan(da) |
|------------|-------------------|---------------|---------------------|------------------------------|
| 1          | 92                | 28            | 4                   | 50                           |
| 2          | 54                | 12            | 3                   | 30                           |
| 3          | 4                 | 1             | 1                   | 8                            |
| 4          | 4                 | -             | 1                   | 1                            |
| 5          | 8                 | -             | 3                   | 2                            |
| 6          | 4                 | -             | 1                   | 1                            |
| 7          | 4                 | -             | 1                   | 2                            |
| 8          | 10                | 2             | 1                   | 1,5                          |
| 9          | 2                 | -             | 1                   | 4                            |
| 10         | 6                 | -             | 1                   | 4                            |
| 11         | 3                 | -             | 1                   | 2                            |
| 12         | 4                 | -             | 1                   | 2                            |
| 13         | 12                | 2             | 1                   | 2,5                          |
| 14         | 4                 | -             | 1                   | 1                            |
| 15         | 9                 | -             | 1                   | 3                            |
| 16         | 3                 | -             | 1                   | 1                            |
| 17         | 9                 | -             | 2                   | 3                            |
| 18         | 2                 | 2             | 1                   | 1,5                          |
| 19         | 10                | -             | 2                   | 2                            |
| 20         | 8                 | 1             | 2                   | 10                           |
| 21         | 10                | 5             | 1                   | 2                            |
| 22         | 10                | -             | 2                   | 5                            |
| 23         | 3                 | 1             | 2                   | 4                            |
| Toplam     | 275               | 54            | 35                  | 142,5                        |

#### 4.4 Süt Sığı Barınaklarının Teknik ve Yapısal Özellikleri

Bu bölümde, barınakların genel yapı tipleri, kullanılan yapı malzemeleri ve özellikleri ele alınmıştır.

##### 4.4.1 Barınakların yönleri ve boyutsal özellikleri

Etüt edilen işletmelerin yönleri, duvar ve mahya yükseklikleri, uzunlukları ve genişlikleri incelenmiştir. İncelenen işletmelerde barınakların % 69,56'sının kuzey-güney yönünde, % 30,43'ünün ise doğu batı yönünde konumlandırıldığı tespit edilmiştir.

Etüt edilen işletmelerin yapı genişlikleri 5.0-12.0 m arasında, uzunlukları ise 6.0-160.0m arasında değişmektedir. Barınakların yön, yapı genişlikleri ve uzunluklarına göre dağılımı Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Bağlı Duraklı Barınakların Yön, Genişlik ve Uzunluklarına Göre Dağılımı

| Barınak Konumu | Barınak |       | Barınak      |      | Barınak |             |      |       |
|----------------|---------|-------|--------------|------|---------|-------------|------|-------|
|                | Sayı    | %'si  | Genişliği(m) | Sayı | %'si    | Uzunluğu(m) | Sayı | %'si  |
| Kuzey-güney    | 16      | 69,56 | 5-6          | 14   | 60,86   | <10         | 8    | 34,78 |
|                |         |       | 7-9          | 7    | 30,43   | 10-20       | 13   | 56,52 |
| Doğu -Batı     | 7       | 30,43 | 10-12        | 2    | 8,69    | >50         | 2    | 8,69  |
| Toplam         | 23      | 100.0 |              | 23   | 100.0   |             | 23   | 100.0 |

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi yapı genişlikleri barınakların %60,86'sının 5-6 m arasında, %30,43'ünün 7-9 m arasında ve % 8,69'unun da 10-12 m arasında değişmektedir. Genellikle barınakların 5-9 m arasında bir genişlikte yoğunlaştığı

anlaşılmaktadır. Bunun sebebinin de, barınak planlarının komşu işletmelerden örnek alınarak yapılması ve bu şekilde planların birbirine benzediği görülmüştür. Yine barınak uzunluklarının da 10-20 m arasında yoğunlaştığı ve işletmelerin %50'sinin bu boyutlarda olduğu anlaşılmaktadır.

Etüt edilen işletmelerin duvar yükseklikleri 2.50-4.00 m arasında değişmektedir. Yalnızca bir işletmede barınak yüksekliği 5 m'dir. Bağlı duraklı barınaklarda, barınağın daha havadar olması bakımında yüksekliğin 3 m civarında olması daha uygundur. İncelenen işletmelerde barınak yüksekliği 2.50-2.80 m arasındadır. Geri kalan 20 işletmede barınak yan duvar yükseklikleri 3.00-5.00 m arasında değişmektedir. İncelenen barınakların sadece 5'inde çatı bulunmaktadır. Bu yüzden sadece 5 işletmenin barınak mahya yükseklikleri verilmiştir(Çizelge 4.7 ). Barınak yüksekliğinin tavana sahip işletmelerde daha büyük olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.7 Bağlı Duraklı Barınakların Duvar ve Mahya Yüksekliklerine Göre Dağılımı

| Barınak Duvar Yükseklikleri(m) | Barınak Sayısı | Barınak Yüzdesi(%) | Barınak Mahya Yükseklikleri(m) | Barınak Sayısı | Barınak Yüzdesi(%) |
|--------------------------------|----------------|--------------------|--------------------------------|----------------|--------------------|
| 2.50-3.00                      | 16             | 69,56              | Yok                            | 18             | 78,26              |
| 3.05-3.50                      | 5              | 21,73              | 0.80-1.20                      | 2              | 8,69               |
| 4.00-5.00                      | 2              | 8,69               | 1.20-1.50                      | 3              | 13,04              |
| Toplam                         | 23             | 100.0              | Toplam                         | 23             | 100.0              |

#### 4.4.2 Bağlı duraklı barınaklarda yapı malzeme tipleri ve yapı eleman boyutları

Araştırma yapılan işletmelerin zemininde 15 cm blokaj ve üzerine 10 cm grobeton dökülmüştür. Fakat zamanla bazı işletmelerde zeminde bulunan beton deforme olmuş ve tekrar buralara beton dökülerek kapatılmaya çalışılmıştır. İşletmelerin çoğunda altlık malzeme kullanılmakta ve altlık malzeme olarak da genelde saman, odun talaşı ve kuru gübre kullanılmaktadır. Yapılan ankette altlık malzeme olarak kuru gübrenin işletme sahipleri tarafından daha çok tercih edildiği anlaşılmıştır.

Çizelge 4.8 Barınakların Duvar Yapı Malzemeleri ve Duvar Genişliklerine Göre Dağılımı

| Duvar Yapı Malzemesi | Duvar Kalınlığı(cm) | Barınak |       |
|----------------------|---------------------|---------|-------|
|                      |                     | Sayısı  | %'si  |
| Briket               | 20-25               | 3       | 13,04 |
|                      | 30-32               | 11      | 47,82 |
| Ahlat Taşı           | 50                  | 1       | 4,34  |
|                      | 60-70               | 4       | 17,39 |
| Moloz taş            | 50-60               | 4       | 17,39 |
| Toplam               |                     | 23      | 100.0 |

Araştırılan barınaklarda duvar yapı malzemesi olarak briket, Ahlat taşı ve moloz taş kullanılmıştır. Barınakların inşasında kullanılan duvar malzemeleri ve boyutları çizelge 4.8’de verilmiştir. Briket barınak yapımında en çok kullanılan malzemedir. Ardından Ahlat taşı gelmektedir. Bu iki malzemenin daha çok tercih edilmesinin sebebi ise briketin kolay bulunması ve Ahlat taşının da yöreye ait bir malzeme olmasıdır. 20-30 cm kalınlığındaki briket, barınakların % 60,86’sında, 50-70 cm kalınlığındaki Ahlat taşı barınakların % 21,73’ünde ve 50-60 cm kalınlığındaki moloz taş barınakların % 17,39’unda kullanılmıştır. Barınak duvarlarının % 17,39’unda iç ve dış sıva, % 4,34’ünde iç duvar ve % 8,69’unda dış duvar sıvalı iken, % 69,56’sında iç ve dış duvarlar sıvasız olarak bulunmaktadır. Barınakların hiç birinde badana yapılmamış ve yalıtım malzemesi kullanılmamıştır. Araştırılan barınakların sadece 5’inde çatı yapılmıştır. Çatılar beşik çatı şeklinde yapılmış ve bu işletmelerde çatı örtü malzemesi olarak sac, kaplama malzemesi olarak tahta kullanılmıştır. Yalıtım olarak da samanlı çamur yerleştirilmiştir. Çatı iskeleti 3 işletmede çelik, 2 işletmede de kavak ağacı kullanılmıştır. Diğer 11 işletmede çatı bulunmamakta ve düz tavan şeklinde yapılmıştır. Tavanlarda yöresel malzemeler kullanılarak yapının üstü kapatılmıştır. Tavan yapımında beton kirişler üzerine yuvarlak kavak ağaçları yerleştirilerek üzerine tahta veya daha ince kavaklarla kaplanarak, kamyş ve samanlı çamur yalıtım malzemesi olarak yerleştirilmiştir. En üstüne de plastik örtü serilerek nem yalıtımı sağlanmıştır.



Çizelge 4.9 Araştırma Yapılan Barınakların Pencere Genişlikleri ve Yüksekliklerine Göre Dağılımı

| Pencere Genişliği(cm) | Barınak |       | Pencere Yüksekliği(cm) | Barınak |       |
|-----------------------|---------|-------|------------------------|---------|-------|
|                       | Sayısı  | %     |                        | Sayısı  | %     |
| <60                   | 6       | 26,08 | 40-60                  | 8       | 34,78 |
| 60-70                 | 5       | 21,73 | 61-70                  | 1       | 4,34  |
| 71-80                 | 5       | 21,73 | 71-80                  | 5       | 21,73 |
| 81-90                 | 2       | 8,69  | 81-90                  | 3       | 13,04 |
| 91-100                | 5       | 21,73 | 91-100                 | 6       | 26,08 |
| Toplam                | 23      | 100,0 | Toplam                 | 23      | 100,0 |

Etüt edilen barınakların pencerelerinin genişlik ve yüksekliklerine göre dağılımı çizelge 4.9'da verilmiştir. Pencerelerin genişlikleri barınakların % 52'sinde 60-90 cm arasında, pencerelerin yükseklikleri ise barınakların büyük bir kısmında (% 73) 60-90 cm arasındadır. Sadece bir işletmede pencere çerçevesi olarak pimapen, % 78,26'sında tahta çerçeve ve % 17,4'ünde demir çerçeve kullanılmıştır. Pencerelerin tümünde tek cam olarak yapılmıştır.

Etüt edilen barınakların % 21,73'ünde demir kapı, % 78,27'sinde tahta kapı kullanılmıştır. Kapı genişlikleri 95-160 cm arasında olup, yükseklikleri ise 170-215 cm arasında değişmektedir.

#### 4.4.3 Süt sığırı barınaklarında yapıların konstrüksiyon özellikleri ve yeterlilikleri

Etüt edilen işletmelerin konstrüksiyon bakımından zeminden çatı sistemine kadar yapıların özellikleri incelenmiştir. Bu özelliklerin doğrultusunda yapıyı oluşturan malzeme düzenleri hakkında bilgi verilmiştir.

Tüm binaların yükünü taşıyan ve bu nedenle barınağın emniyeti açısından önemli olan temellerde, malzeme ile birlikte temel derinliği ve genişliği de önemlidir. Araştırılan barınakların ortalama temel genişliği 50 cm'dir. Temel

malzemesi olarak taş kullanılmıştır. Ortalama temel derinliği 100 cm olarak yapılan anketlerden anlaşılmaktadır. Şekil 4.1’de Ahlat taşından yapılan bir barınağın dıştan görünümü yer almaktadır.

Araştırma yapılan barınakların % 69,56’sı karkas yapı, % 30,43’ü yığma yapı sisteminde yapılmıştır.



Şekil 4.1 Ahlat taşından yapılan bir barınağın dıştan görünümü(Ahlat)

Etüt edilen barınakların çoğunda teknik açıdan gerekli özenin gösterilmediği, geleneksel olarak komşu işletmeleri örnek alınarak yapıldıkları için yapılan hatalar ve bilgi eksikliği barınakların çoğuna yansımıştır. Özellikle aydınlatma, havalandırma ve planlama gibi faktörler göz önüne alınmamıştır. Şekil 4.2’de bu faktörlerin göze alınmadığı bir barınağın durumu görülmektedir.



Şekil 4.2 Aydınlatma, havalandırma ve planlama yönünden zayıf bir barınağın içten görünümü (Ahlat)

Şekilde 4.2'den görüldüğü gibi aydınlatma yetersizliği, pencerelerin azlığı ve yapı konstrüksiyonu açısından da kirişlerde ortaya çıkan sehimlere karşı ağaç direklerin kullanıldığını görülmektedir. Ayrıca tavanda ve duvarlarda nem yoğunlaşması meydana gelmiştir. Barınak içinde sehimlerin oluşmaması için çelik konstrüksiyondan çatı yapılmalı ve nem yoğunlaşmasının görülmemesi içinde havalandırmanın göz önünde bulundurulması önerilebilir. Şekil 4.3'de briket yapı malzemesinin kullanıldığı bir barınak görülmektedir.



Şekil 4.3 Briket duvar malzemesi kullanılan barınağın görünümü(Adilcevaz)

#### 4.4.4 İşletmelerde Çevre Koşullarının Denetimi

Sıcaklık, nem ve havanın kimyasal bileşimini, gibi faktörlerin sığırlar için optimum koşullarda kontrol edilebilmesi için havalandırma önemli bir unsurdur. Araştırma yapılan bağlı duraklı barınakların tümünde havalandırma için baca bırakılmıştır.



Şekil 4.4 Havalandırma için kare şeklinde bacaların kullanıldığı bir barınağın görünümü(Ahlat)

Etüt edilen barınakların tümünde doğal havalandırma kullanılmıştır. Barınakların %69,56'sında kare ve dikdörtgen şeklinde baca mevcut iken, %30,43'ünde daire şeklinde bacalar yapılmıştır. Kare ve dikdörtgen şeklindeki bacaların ortalama boyutları 50x50 ile 50x60 cm ölçülerinde değişmektedir. Daire şeklinde yapılmış bacaların ortalama çapları 30 cm'dir. Şekil 4.4'de kare şeklinde 2 m aralıklarla 40x40 cm boyutlarında baca bulunan bir barınağın görünümü verilmektedir.



Şekil 4.5 Tavanına daire şeklinde bir baca bulunan tavan ve duvarlarında nem yoğunlaşmasının olduğu bir barınağın içeriden görünümü(Ahlat)

Çalışmalardan, havalandırmanın öneminin yeteri kadar anlaşılmadığı gözlenmiştir. Şekil 4.5'da görüldüğü gibi havalandırma için sadece 30 cm çapında bir baca konularak havalandırma sağlanmaya çalışılmaktadır. Yetersiz havalandırmadan dolayı da tavanı taşıyan ağaçlarda çürümeler başlamış ve nem yoğunlaşması duvarları da etkilemeye başlamıştır.

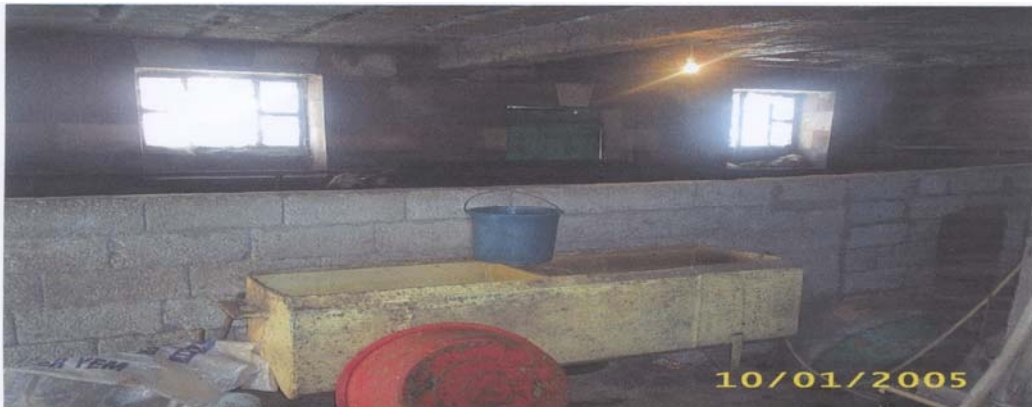
Araştırılan barınaklarının havalandırma açısından yetersiz olmasının nedenlerinden biri, özellikle süt sığırları üzerindeki etkisinin yeteri kadar anlaşılmamasıdır. İşletme sahiplerinin hayvanların soğuktan zarar görecekları düşüncesiyle bazı işletmelerde havalandırma bacalarını kapattıkları gözlenmiştir. Soğuk havalarda havalandırma deliklerinin kapatılması sonucunda barınak içi bağıl nemi yükselmektedir.

Barınak içersinde günlük işlerin daha rahat yapılabilmesi için ve süt sığırlarının verimlerine etkili özelliklerinden olan ışıklandırmanın yeterli olması gerekir. Işıklandırma için doğal ve yapay olmak üzere iki tür aydınlatma kullanılabilir. Tabii ışıktan faydalanmak için tavsiye edilen aydınlatma yüzeyi, birim hayvan için soğuk bölgelerde 0,30 m<sup>2</sup> civarında olmaktadır(Alkan, Z., 1973). Etüt edilen barınakların % 56,52'si ışıklandırma yönünden yeterli iken % 43,47'si yetersizdir. Şekil 4.6'da aydınlatmanın yetersiz olduğu bir barınak görülmektedir.



Şekil 4.6 ışıklandırması yetersiz olan bir barınağın içersinden görünüm(Ahlat)

Araştırılan barınakların 22'sinde yapay ışıklandırma olarak ampul kullanılmıştır. % 13,63'ünde 60 watt'lık ampuller kullanılırken, % 86,36'sında 100watt'lık ampuller kullanılmıştır.



Şekil 4.7 Aydınlatması yeterli olan bir barınağın içersinden görünüm(Ahlat)

Şekil 4.7’de pencerelerin barınağın aydınlatılması açısından yeterli olduğu görülmekte ve 60 watt’lık ampuller kullanılarak gecede barınağın aydınlatılması sağlanabilmektedir.

#### 4.4.5 Bağlı duraklı barınaklarda yapı elemanlarının ısı geçirme katsayıları

Isı, bir enerji çeşidi olup yüksek sıcaklığa sahip bir cisimden düşük sıcaklığa sahip bir cisme doğru iletilir. Sıcaklık farkı bu enerjinin hareketini sağlayan bir potansiyel kuvvettir. Isı iletiminde, toplam ısı miktarının bilinmesinden çok, ısının geçiş hızının, yani belirli bir zamanda geçen ısı miktarının bilinmesi daha önemlidir. Isı iletiminin zaman birimine bağlı olarak tanımı yapılması gerekir (Ekmekyapar 1999). Barınaklarda kullanılan malzemelerin ve hayvanların zarar görmemesi için yapının ısı geçirme katsayısı uygun sınırlar arasında olmalıdır. Araştırma yapılan barınakların çeşitli yapı elemanlarına ilişkin toplam ısı geçirme katsayıları Çizelge 4.10’da verilmiştir.

İncelenen barınaklarda çatı, duvar, kapı ve pencere olarak ısı geçirme katsayıları hesaplanmış ve yapının ortalama ısı geçirme katsayıları hesaplanmıştır. Çatılarda ısı geçirme katsayıları 0,48-1,96 kcal/m<sup>2</sup>°Ch değerleri arasında olup, çatılar için ortalama ısı geçirme katsayıları 0,88 kcal/m<sup>2</sup>°Ch’dir. Duvarlarda ısı geçirme katsayıları 1,06-2,54 kcal/m<sup>2</sup>°Ch değerleri arasında olup, duvarların ortalama ısı geçirme katsayıları 1,66 kcal/m<sup>2</sup>°Ch’dir. Kapı ve pencerelerde ısı geçirme katsayıları tüm barınaklarda sırasıyla 5,16 ve 5,1 kcal/m<sup>2</sup>°Ch değerleri arasındadır.

İncelenen barınakların ortalama ısı geçirme katsayısı 0,83-2,34 kcal/m<sup>2</sup>°Ch değerleri arasında değişmektedir. Araştırma bölgesinde barınaklarda ısı dengesinin sağlanabilmesi için ortalama ısı geçirme katsayısı 0,9-1,2 kcal/m<sup>2</sup>°Ch olarak hesaplanmıştır. Etüt edilen barınakların % 21,74’ü önerilen değere uygundur. % 78,26’sı önerilen değer üzerinde bir ısı iletim katsayısına sahip olması yapı elemanları üzerinden kaybolan ısı miktarı arttırmaktadır.

İncelenen barınaklarda yapı elemanları üzerinde nem yoğunlaşmasının görülmemesi için ısı geçirme katsayısının araştırma bölgesinde en çok 1,49 kcal/m<sup>2</sup>°Ch olması uygundur. Barınakların %60,86’sı bu koşula uygundur.

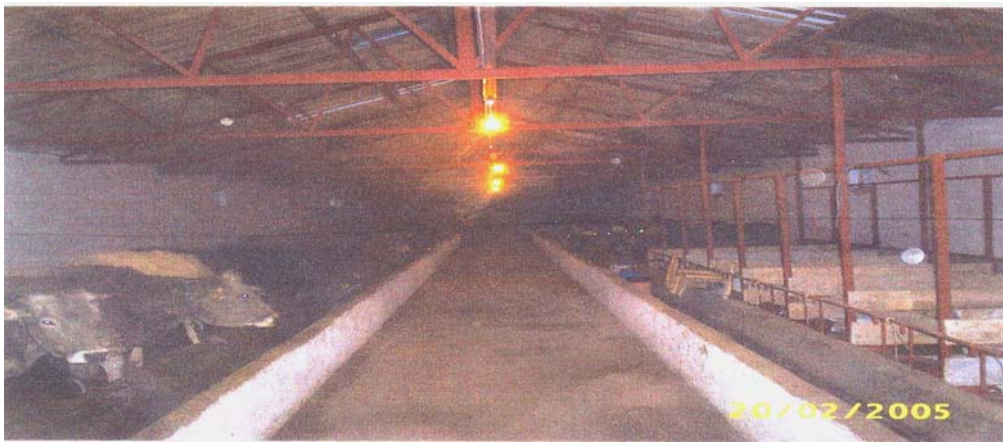


Çizelge 4.10 Yapı elemanlarının toplam ısı geçirme katsayıları ve ısı iletimi

| Barınak No | Yapı Elemanlarının Toplam Isı Geçirme Katsayıları<br>(kcal/m <sup>2</sup> °Ch) |       |         |      | Yapının Ortalama Isı Geçirme Katsayısı<br>(kcal/m <sup>2</sup> °Ch) |
|------------|--|-------|---------|------|---|
|            | Çatı   | Duvar | Pencere | Kapı |   |
| 1          | 0,48   | 1,23  | 5,1     | 5,16 | 0,837   |
| 2          | 0,51   | 1,23  | 5,1     | 5,16 | 0,840   |
| 3          | 1,85   | 1,10  | 5,1     | 5,16 | 1,235   |
| 4          | 0,97   | 1,17  | 5,1     | 5,16 | 1,187   |
| 5          | 1,08   | 2,04  | 5,1     | 5,16 | 1,941   |
| 6          | 1,10   | 1,85  | 5,1     | 5,16 | 1,790   |
| 7          | 1,10   | 2,04  | 5,1     | 5,16 | 1,945   |
| 8          | 1,23   | 1,90  | 5,1     | 5,16 | 1,855   |
| 9          | 0,95   | 2,27  | 5,1     | 5,16 | 2,114   |
| 10         | 0,83   | 1,45  | 5,1     | 5,16 | 1,282   |
| 11         | 0,73   | 1,31  | 5,1     | 5,16 | 1,070   |
| 12         | 0,69   | 1,39  | 5,1     | 5,16 | 1,040   |
| 13         | 1,12   | 1,92  | 5,1     | 5,16 | 1,506   |
| 14         | 0,63   | 1,44  | 5,1     | 5,16 | 1,363   |
| 15         | 0,73   | 2,54  | 5,1     | 5,16 | 2,346   |
| 16         | 0,64   | 1,45  | 5,1     | 5,16 | 1,387   |
| 17         | 0,62   | 2,44  | 5,1     | 5,16 | 2,166   |
| 18         | 0,82   | 1,29  | 5,1     | 5,16 | 1,253   |
| 19         | 0,65   | 1,76  | 5,1     | 5,16 | 1,639   |
| 20         | 0,57   | 1,29  | 5,1     | 5,16 | 1,263   |
| 21         | 0,54   | 1,06  | 5,1     | 5,16 | 0,940   |
| 22         | 0,64   | 1,18  | 5,1     | 5,16 | 1,140   |
| 23         | 1,96   | 1,45  | 5,1     | 5,16 | 1,664   |

#### 4.4.6 Barınakların taban düzenleme şekilleri ve yeterlilikleri

İncelenen 23 barınağın tümü bağlı duraklı sistemde planlanmıştır. Barınaklar iki sıralı olarak tasarlanmış, bunlardan 3 işletmede hayvanlar birbirlerine bakar şekilde planlanırken, 20 işletmede hayvanlar duvara bakar sistemde planlanmıştır. Birbirine bakar sistemde, barınak ortasında yem yolu ve yemlikler bulunurken, servis yolu duvara paralel şekilde planlanmaktadır. Şekil 4.8’de birbirine bakar vaziyette planlanmış barınak örneği verilmiştir.



Şekil 4.8 Etüt edilen barınaklar içerisinde birbirine bakar sistemde planlanmış barınak(Adilcevaz)

Etüt edilen barınakların servis yolu, yemlik yolu, yemlik ve durak boyutları Çizelge 4.10’da verilmiştir. Barınakların % 13,04’ünde servis yolu bulunmakta iken, % 87’sinde bulunmamaktadır. Servis yolu genişliği 0,70-0,85 m arasında değişmektedir. İncelenen barınaklarda yemleme genellikle günde 2-3 defa yapılmaktadır. Verilen yem ağırlıklı olarak samandır. Bir işletmede silaj yemi kullanılmaktadır. Yem dağıtımı 2 işletmede traktör römorkuyla yem yolundan hayvanların yemliklere kolaylıkla dağıtılmakta ve iş gücünü de hafifletmektedir(Şekil 4.8). Diğer 21 işletmede yemler el ile yemliklere dağıtılmaktadır. Yemlik yolu, barınakların % 30,43’ünde bulunmakta iken, % 69,57’sinde mevcut değildir. Yemlik yolu genişlikleri ise 0,65-2,00 m arasında değişmektedir. Yemlik malzemesi tüm barınaklarda betondan yapılmıştır.



Çizelge 4.11 Etüt Edilen Barınakların Servis Yolu, Yemlik Yolu, Yemlik ve Durak Boyutları

| Barn No | Servis yolu genişliği (m) | Yemlik yolu genişliği (m) | Yemlik malz. | Yemlik genişliği (m) | Yemlik kenar beton genişliği (cm) | Yemlik yüksekliği (m) | Dikilme platformu genişliği (m) | Dikilme platformu uzunluğu (m) | Durak eğimi (%) |
|---------|---------------------------|---------------------------|--------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1       | 0,85                      | 2,00                      | Beton        | 0,60                 | 0,10                              | 0,70                  | 1,20                            | 2,85                           | 3               |
| 2       | 0,85                      | 2,00                      | Beton        | 0,60                 | 0,10                              | 0,70                  | 1,20                            | 2,85                           | 3               |
| 3       | 0,70                      | 1,50                      | Beton        | 0,60                 | 0,10                              | 0,70                  | 1,15                            | 2,30                           | 3               |
| 4       |                           |                           | Beton        | 0,60                 | 0,10                              | 0,70                  | 0,85                            | 2,55                           | 3               |
| 5       |                           |                           | Beton        | 0,55                 | 0,10                              | 0,64                  | 1,05                            | 2,40                           | 3               |
| 6       |                           |                           | Beton        | 0,60                 | 0,10                              | 0,60                  | 1,14                            | 2,35                           | 1               |
| 7       |                           |                           | Beton        | 0,50                 | 0,10                              | 0,70                  | 0,90                            | 2,35                           | 3               |
| 8       |                           |                           | Beton        | 0,55                 | 0,10                              | 0,70                  | 0,85                            | 2,50                           | 2               |
| 9       |                           |                           | Beton        | 0,60                 | 0,10                              | 0,65                  | 0,80                            | 2,30                           | 2               |
| 10      |                           | 0,95                      | Beton        | 0,55                 | 0,10                              | 0,52                  | 1,16                            | 2,25                           | 2               |
| 11      |                           |                           | Beton        | 0,50                 | 0,10                              | 0,70                  | 1,23                            | 2,45                           | 3               |
| 12      |                           |                           | Beton        | 0,45                 | 0,10                              | 0,65                  | 0,98                            | 2,45                           | 2               |
| 13      |                           | 0,65                      | Beton        | 0,60                 | 0,10                              | 0,65                  | 0,75                            | 2,70                           | 2               |
| 14      |                           |                           | Beton        | 0,60                 | 0,10                              | 0,70                  | 0,65                            | 2,45                           | 1               |
| 15      |                           |                           | Beton        | 0,60                 | 0,10                              | 0,65                  | 1,14                            | 2,55                           | 1               |
| 16      |                           |                           | Beton        | 0,55                 | 0,10                              | 0,70                  | 1,15                            | 2,70                           | 2               |
| 17      |                           |                           | Beton        | 0,50                 | 0,10                              | 0,70                  | 0,95                            | 2,65                           | 2               |
| 18      |                           | 0,75                      | Beton        | 0,50                 | 0,10                              | 0,70                  | 0,80                            | 2,70                           | 2               |
| 19      |                           |                           | Beton        | 0,60                 | 0,10                              | 0,65                  | 1,25                            | 2,35                           | 3               |
| 20      |                           |                           | Beton        | 0,55                 | 0,10                              | 0,54                  | 1,15                            | 2,75                           | 2               |
| 21      |                           |                           | Beton        | 0,50                 | 0,10                              | 0,55                  | 1,10                            | 2,70                           | 2               |
| 22      |                           | 0,80                      | Beton        | 0,60                 | 0,10                              | 0,72                  | 1,00                            | 2,45                           | 2,5             |
| 23      |                           |                           | Beton        | 0,45                 | 0,10                              | 0,70                  | 0,90                            | 2,75                           | 2,5             |

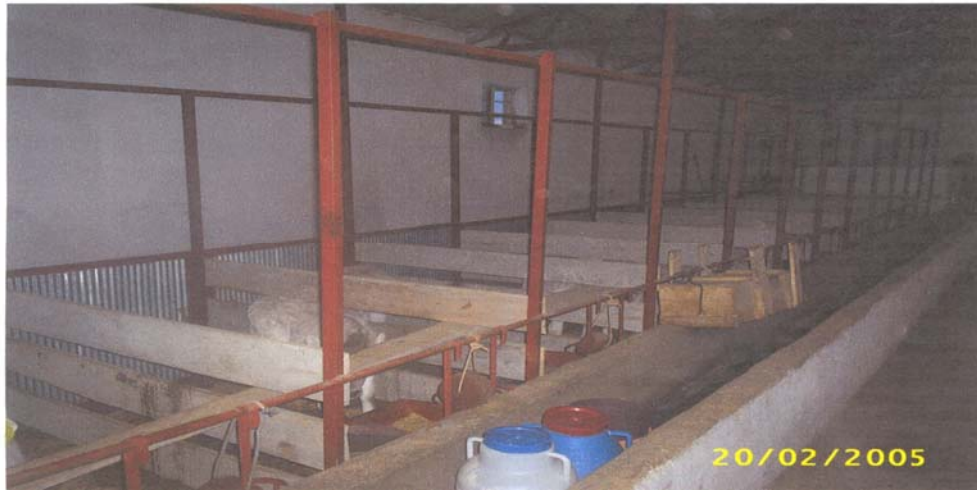
Yemlik genişliği barınaklarda 0,45-0,60 m arasında değişmektedir. Literatür bilgileri ile karşılaştırıldığında, barınakların yemlik genişliklerinin yeterli olduğu anlaşılmaktadır. Yemlik yüksekliği 0,52-0,70 m arasında değişmektedir. Yemlik derinliği 0,35-0,45 m'dir.



Şekil 4.9 Yem dağıtımının traktör römorkuyla yapıldığı bir barınağın içersinden görünümü(Adilcevaz)

Etüt edilen barınakların dikilme platformu uzunluğu 2,25-2,85 m arasında değişmektedir. En yüksek durak uzunlukları 1 ve 2 nolu barınaklarda iken, en düşük durak uzunluğu 10 nolu barınaktadır. Dikilme platformu genişliği, 0,65-1,25 m arasında değişmektedir. Bilgilerle karşılaştırıldığında %56,52'sinin dikilme platformu genişliğinin yeterli olduğu anlaşılmaktadır. Araştırılan barınakların tamamında dikilme platformlarının taban malzemesi betondan yapılmıştır. Dikilme platformların genelinde altlık malzemesine gereken önemin verilmediği gözlenmiştir. Buzağılar için ayrı bölümler yapılmış ve süt emziriminden sonra tekrar özel bölmelerine götürülmektedirler. Şekil 4.10'da buzağılar için ayrılmış özel bölmeler görülmektedir.

İncelenen barınakların durak eğimi %1-3 arasında değişmektedir. Durak eğimi hayvanların rahat bir şekilde durmalarına ve idrar, gübre gibi atıklarının kolayca uzaklaştırılması için uygun bir durak eğimi gereklidir. Durak eğiminin fazla olması hayvanların duraklarda kaymalarına sebep olabilmekte, bu da hayvanlarda yaralanmalara sebebiyet vermektedir.



Şekil 4.10 Buzağılar için ayrılmış özel bölmelerden bir görünüm(Adilcevaz)

İncelenen barınakların tümünde hayvanların birbirine zarar vermemesi için uygulanan durak bölmesine rastlanmamıştır. Durak bölmelerinin olmaması, hayvanların birbirlerini rahatsız etmelerine neden olmakta ve durağın kirletilmesine sebep olmaktadır. İncelenen barınaklarda hayvanların bağlama düzeneği olarak zincirle bağlama düzeneği kullanılmıştır. Şekil 4.11'de Asmolen tavanlı bir barınakta zincirli bağlama sistemi görülmektedir.



Şekil 4.11 Tavanı asmolen tavanlı bir barınakta zincir bağlama düzeninin görünümü(Ahlat)

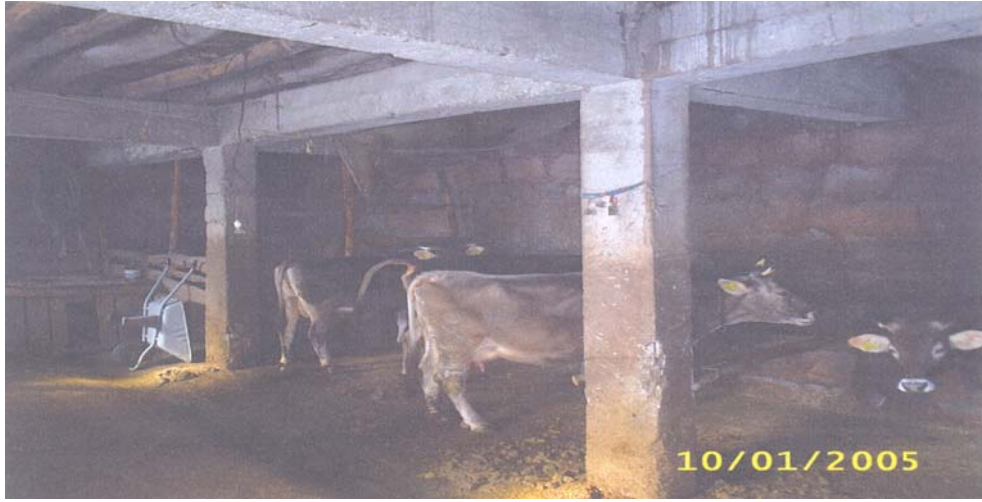
İncelenen barınakların sadece ikisinde ayrı bir süt odası planı bulunmakta, fakat daha yeni yapıldıkları için şu an hizmete girmemiştir. İncelenen barınakların 3'ünde süt sağımı özel süt makinesiyle yapılırken, diğer işletmelerde el ile yapılmaktadır. Şekil 4.12'de sağımda kullanılan makine görülmektedir. Süt sağım makinesinin iş gücünü çok hafiflettiği ve zaman açısından da oldukça kazançlı bir kullanım avantajı vardır. Barınakların tümünde klasik sulama yöntemi kullanılmaktadır. Barınakların 2'sinde su yer altı kuyularından sağlanırken, kalan 21 işletmede şebeke suyu kullanılmaktadır. İşletme sahiplerinin hayvanlar için kullandıkları suyun sağlıklı olduğunu ve herhangi bir hastalık görmediklerini belirtmektedirler.



Şekil 4.12 Süt sığırlarının sağımında kullanılan bir süt sağım makinesinin görünümü(Adilcevaz)

İncelenen barınaklarda idrarın ve gübrenin rahatlıkla temizlenmesi için ortada yaklaşık 20-25 cm genişliğinde idrar kanalı bırakılmıştır. Barınaklarda gübre temizliği gelber ve kürek yardımıyla el arabalarına doldurularak, yaklaşık 10-15m uzaklıkta oluşturulan açık bir alana yığılmakta ve bu gübre kurutulup altlık ve yakacak olarak kullanılmaktadır. İdrar kanalından idrarın tahliyesinin sağlanması için boyuna %1'lik eğim bırakılmıştır. Şekil 4.13'de yarım daire şeklinde, 25 cm genişliğinde yapılmış idrar kanalı görülmektedir. Barınakların % 70'inde idrar kanalı eğiminin yeterli olduğu, literatür bilgilerine göre (% 0,5-3) anlaşılmıştır. Barınaklarda hayvanların gübre temizliği günde 2-3 defa yapılmaktadır. Fakat yeni

yavrusu olan hayvanların altları mümkün oldukça her kirlettiklerinde temizlenmektedir. Basınçlı su kullanılarak iş gücünden tasarruf sağlanmakta ve hayvanın bulunduğu alanların temiz olması sağlanmaktadır. Böylece yeni doğmuş buzağlarında sağlıklı bir ortamda büyümesi sağlanmaktadır.



Şekil 4.13 Yarım daire şeklinde yapılmış bir idrar kanalının görünümü(Ahlat)

Barınaklar genel olarak hayvanlar için yeterli büyüklüktedir. Fakat barınak binalarının eski olması bazı problemleri de beraberinde getirmektedir. İşletme sahiplerinin vakitlerinin çoğunu hayvanların bakımı için geçirdikleri ve kazançlarını buradan sağladıkları anlaşılmaktadır. Önceki yıllar ile karşılaştığımızda; eskiden hayvancılığın Doğu Bölgesinde daha yoğun yapıldığı belirtilmektedir. Doğu Bölgesinde hayvancılığın zayıflamasının bir sebebinin de İran'dan kaçak getirilen hayvanların çok olması sebebiyle hayvan fiyatlarının çok düşük olması neden gösterilmektedir.

## 5. ÖNERİLER

Araştırma yapılan 23 adet süt sığırı işletmesinde İsviçre ırkının her barınakta mevcut olduğu ve ağırlıklı olarak bu ırkın tercih edildiği görülmüştür. Bitlis İlinin soğuk iklim şartları göz önüne alındığında, bu iklime en uygun ırkın İsviçre ırkı olduğu anlaşılmıştır. İsviçre ırkı süt sığırlarının yaygın olması sebebiyle, İsviçre ırkının bölgede yaygınlaştırılması yararlı olacaktır.

İşletme sahiplerinin barınak içi aydınlatma ve havalandırma gibi çok önemli iki konuda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve bu konulara çok da önem vermedikleri anlaşılmıştır. Aynı zamanda hayvanların bulunduğu durakların temizliğine yeterince önem verilmediği ve bununla birlikte hayvanlarda kirlilik yüzünden bazı hastalıkların görüldüğü anlaşılmıştır. Bu önemli konularda İlçe Tarım Müdürlükleri bünyesinde uzman ekiplerin öncülüğünde, işletme sahiplerine yönelik bilgilendirme toplantılarının yapılması faydalı olacaktır.

İncelenen barınaklarda hayvanların aşularının veteriner hekimlerce senenin belirli periyotlarında düzenli yapıldığı anlaşılmıştır. Bu açıdan son yıllarda bu aşular sayesinde hastalıkların çok azaldığı anlaşılmıştır. Bu da bölge için güzel bir gelişmedir.

Araştırma bölgesinde İlçe Tarım Kooperatifleri bulunmakta olup bu kooperatiflerin yöreye çok büyük faydası olduğu görülmüştür. Bu kooperatiflere işletme sahipleri üye olabilmekte ve kooperatifin faaliyetlerden yararlanmakta ve süt sığırcılığı hakkında yeterli teknik bilgi alabilmektedirler. Kooperatiflerdeki üye sayısının artmasıyla ve yetiştiricilerin eğitilmesiyle bölge hayvancılığının daha teknik yapılabilmesi ve yapılanması sağlanabilir.

Bir süt sığırı işletmesi aynı zamanda idare kısmı, depo, silaj tesisi, süt sağım ünitesi, gübrelik gibi bölümlerine de bulundurmalıdır. Fakat incelenen barınakların sadece 2'sinde bu yardımcı tesislerin planlandığı, bunlarında henüz yeni yapıldığı için faaliyete geçirilemediği anlaşılmıştır. Bu konuda işletme sahiplerine, devlet teşvikiyle işletme planı yapımında yardımcı olunması önemlidir. Çünkü bu bölgede hayvancılıkla uğraşan insanların, kazançları sadece kendilerine yetmektedir. Hayvanların bakımı için masrafları bile zor karşıladıkları görülmüştür. Bunun yanında tüm günlerini işletmede geçirdikleri için herhangi bir yan gelire de sahip değillerdir.

İşletme plan projelerinin temini konusunda bilgi edinmede oldukça yetersizlik vardır. Sadece iki işletme projesini İl Tarım Müdürlüğünden temin etmiş ve teknik bir eleman ile çalışmıştır. Diğer 21 işletme, projelerini komşu işletmeden ya da işletme sahibinin kendi bilgisine göre inşa ettiği anlaşılmıştır. Bu konuda işletme sahiplerinin yararlanabileceği koşullar sağlanmalı ve plansız yapıların önüne geçilmelidir.

Bölgede hayvancılığın geliştirilmesi için öncelikle, sütlerin pazarlama koşullarının oluşturulması gereklidir. Ayrıca işletmelerin uygun planlama bilgisi ile birlikte, yem bitkilerinin yetiştirilebildiği bir arazi üzerinde kurulması ve böylelikle işletme için önemli bir girdi olan yem maliyetlerinin azaltılması sağlanarak, karlı işletmelerin oluşturulması için önemlidir. Yöre halkının büyük bir bölümünün geçimini hayvancılıktan sağladığı düşünülürse, Devletin yeniden hayvancılığı canlandırmak için teşvikleri artırması ve teknik destek konusunda bilgilendirmesi yararlı olacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- Alkan, Z., 1969. Zirai İnşaat. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No:20, Erzurum.
- Alkan, Z., 1973. Ahır Planlamasının Teknik Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:253, Erzurum.
- Anonymous, 1991. Heating, Cooling and Tempering Air for Livestock Housing, Midwest Plan Service, Iowa State University, Ames, Iowa. MWPS-34.
- Anonymous, 2003. Tarımsal Yapılar ve Üretim. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- Anonymous, 2004. Bitlis Tarım İl Müdürlüğü Yayınları, Bitlis.
- Arcak, Y. ve Kara. E., 1992. Büyükbaş Açık Besi Yeri ve Ahır Projeleri ve Uygulamaları. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu, Tekirdağ.
- Balaban, A. ve Şen, E., 1982. Tarımsal Yapılar (2.Baskı), Ank. Üniv., Zir. Fak. Yayınları : 845, Ders Kitabı : 506, Ankara.
- Barre, H., J. and Sammet, L., 1950. Farm Structure, John Wiley and Sons New York.
- Bicket, W.G., Bodman, G.R., Brugger, M.F., Chastain, J.P., Holmes, B.J., Kammel, D.W., Venhuizen, M.A., Zulovich, J.M., 1995. Dairy Freestall Housing and Equipment, Midwest Plan Service, Iowa State University, Ames, Iowa.
- Bruce, J., M., 1978. Natural Convection Through Opening and its Application to Cattle Building Ventilation, J. Agric. Engng Res.
- Demirci, M., Yüksel, A.N. ve Sosyal, İ., 1991. Memeden Mamul Maddeye Süt Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Ekmekyapar, T., 1991. Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:306, Erzurum.
- Ekmekyapar, T., 1999. Tarımsal Yapılar, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:204, Erzurum.
- Esmay, M., L. and Dixon, J., E., 1986. Environmental Control for Agricultural Buildings, AVI, The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Feddes, J., R. and DeShazer, J., A., 1988. Feed Consumption as a Parameter for Establishing Minimum Ventilation Rates, Transactions of the ASAE, s.31(2), March-April, 1988.



- Karaman, S., 1996. Tokat İlinde Kamu Kuruluşları Dwesteğiyle Yapılan Besi Sığırı Ahırlarının Yapısal ve Çevre Koşulları Yönünden Durumu ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD Doktora Tezi, Erzurum.
- Maton, A., Daelemans, J. and Lambrect, J., 1985. Housing of Animals. Construction and Equipment Animal Houses. Developments in Agriculturel Engineering. Elsevier Publishers, Amsterdam, Netherland.
- Mutaf, S. ve Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre Denetimi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:435, İzmir.
- Okuroğlu, M., 1987. Hayvan Barınaklarında Zararlı Gazlar, Toz ve Etkileri. Et ve Balık Endüstri Dergisi, 8(49),19-24.
- Okuroğlu, M., 1988. Erzurum Kış Koşullarında Değişik Sıcaklık ve Bağlı Nemde Simental Irkı Sığırların Süt Üretimi ve Yem Tüketimleri. 3. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri,2, 20-23 Eylül 1988, İzmir.
- Olgun, M., 1989. Farklı Sistem ve Kapasitede Planlanan Süt Sığırı Ahırlarında Ahır Boyutları ile Yapı Yüzey Alanları Arasındaki İlişkiler, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları,No:1139,Ankara.
- Olgun, M., 1991. Tarımsal İnşaat ve Hayvan Barınakları. T.C. Ziraat Bankası Eğitim ve Organizasyon Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Olgun, M. ve Kodal, S.,1989. Serbest Duraklı Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması ve Yapısal Özellikleri, TİGEM Yayınları, No:10, Ankara.
- Öneş, A. ve Olgun, M., 1986. Tokat Yöresinde Kurulacak Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre Koşullarının Sağlanmasına İlişkin Planlama Kriterlerinin Saptanması, Hayvancılık Sempozyumu, 5-8 Mayıs 1986, Tokat.
- Öztürk, T., 2003. Tarımsal Yapılar. OMÜ Ziraat Fak. Yayınları, No: 49, Samsun.
- Sainsbury, D.W.B., 1981. Health Problem in Intensive Animal Production. Ed.J.A. Clark. Butterworths, London.
- Scott, N.R., 1984. Livestock Building an Equipment a Review, Journal of Agricultural Engineering Research, 29, 93-114.
- Sönmez, N. Balaban, A., ve Benli, E., 1981. Kültürteknik, Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:865, Ders Kitabı:232, Ank. Üniv. Basımevi, Ankara.

- Strom, J., S. and Morsing, S., 1988. Selecting Ventilation Units for Livestock Building-A Design and Pricing PC Program., Livestock Environment Symposium., April 25-27, 1988, Constellation Hotel, Toronto, Ontario, Canada.
- Strom, J., S. and Zhang, G., 1989. Thermal Control in Animal Buildings. Land and Water Use, Dodd and Grace (eds), 1989 Balkema Rotterdam, ISBN.
- Tekinel, O.,1974.Aşağı Seyhan Ovasında Süt Sığırcılığı Yapılan Tarım İşletmelerinde Ahırların Mevcut Durumu ve Bu Yörede Serbest Duraklı Açık Ahırların Uygulanma Olanakları, Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay.:84, Ankara.
- Tekinel, O. Kumova, Y., Alagöz, T., ve Demir, Y., 1988. ASO Besi Sığırcılığı İşletmelerinde Yapısal Sorunlar, bu Sorunların Çözüm Olanakları, 3.Ulusal Kültürteknik Kongresi, s.20-23, İzmir.
- Timmons, M., B. and Baughman, G., R., 1981. Simulutude Analysis of Venilation by the Stack Effect from an Open Ridge Livestock Structure, Transaction of the ASAE, s.24, Nov 4.
- Trampler,W.,1989.Rindermastverfahren.BauBriefe Landwirtschaft31, Kaelberufzucht. Jun gvrehaltung Rindermast Landwirtschaftsverlang GmbH, Münster.
- Uğurlu, N., 1993. Konya Yöresi Büyük Baş Hayvan Barınaklarının Yapısal Durumu ve Sorunlarının Tespiti. Selçuk Üniv., Fen Bilimleri Enst., Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Uğurlu, N. ve Uzal, S., 2004. Süt Sığırını Barınaklarının Tasarımında Mevsimsel Etkiler. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi.
- Uluata, R.A., 1978. Tavuk Kümeslerinin Havalandırılmasının Teknik Esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 9(4), 121-129.
- Wendling, L.T., 1980. Farmstead Engineering For Beet Production Systems, American Society of Agricultural Engineering, Michigan, USA.
- Yağanoğlu, V.A., 1988. Kapalı Hayvan Barınaklarında Değişik Tip Hava Çıkış Açıklarının Havalandırmaya olan Etkisinin Model İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Teknik Tavukçuluk Dergisi, 61, 3-16.